



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

VÄGLEDNING

Vägledning i skogsbrandsläckning

3:e utgåvan 2022



Vägledning i skogsbrandsläckning 3:e utgåvan

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Enhet: RO-NB

Foto omslag: Leif Sandahl

Text: Rickard Hansen

Anders Nordlund och Leif Ekström har bidragit med texter i taktikavsnittet. Leif Ekström har bidragit med material i avsnittet om avslut av räddningstjänst. Fredrik Edlund har bidragit med material i avsnittet om grid-system. Andreas Sundberg och Anders Montan har bidragit med material kring Kustbevakningsflygets resurser. Johan Wahlström har bidragit med material i avsnittet om avlysning av vattendrag. Stefan Haggö har bidragit med material om obemannade luftfartyg. Stefan Andersson och Leif Sandahl har bidragit med material om brandriskprognoser.

Tryck: DanagårdLiTHO

Produktion: Advant

Publikationsnummer: MSB2022 – juli 2022

Tidigare utgiven: maj 2020

ISBN: 978-91-7927-292-0

Förord

Vi har inom loppet av några år upplevt flera omfattande skogsbränder i Sverige. Klimatförändringar, med torrare förhållanden, medför att sannolikheten för stora och svårsläckta skogsbränder kommer att öka med tiden.

Därför finns det ett behov av att öka kunskaperna kring bekämpning av skogsbrand för att vi ska stå bättre rustade inför kommande skogsbrandssäsonger. Den förändrade riskbilden kommer också att öka behovet av metoder som är anpassade för de nya förhållandena.

Denna vägledning har sitt fokus på bekämpningen av skogsbranden, både på marken och från luften.

Målgrupp för vägledningen är främst kommunal räddningstjänst och då framför allt personal som aktivt deltar vid brandbekämpningen ute i skog och mark.

Se denna vägledning som ett levande dokument som kommer att uppdateras efterhand.

Cecilia Looström

Avdelningschef

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Innehåll

1. Inledning	9
1.1 Vägledningens syfte	9
1.2 Befintligt kunskapsmaterial	9
1.3 Tillägg till 3:e utgåvan 2022	10
2. Brandriskprognoser	13
2.1 Brandriskvärden från FWI-modellen	13
2.1.1 FFMC (Fine Fuel Moisture Code)	14
2.1.2 DMC (Duff Moisture Code)	14
2.1.3 DC (Drought Code)	14
2.1.4 BUI (Buildup Index)	14
2.1.5 ISI (Initial Spread Index)	15
2.1.6 Fire Weather Index (FWI-värde)	15
2.2 Meteorologiska variabler med betydande påverkan på brandrisk	16
2.3 Tolkningsexempel för brandriskdata	17
3. Upptäckt av skogsbränder	21
3.1 Allmänt	21
3.2 Skogsbrandsdetektion i Sverige	21
3.3 Ytterligare detektionsmedel	22
3.3.1 Satellitdetektion	22
3.3.2 Stationära kameror	23
4. Skogsbranden och dess förlopp	27
4.1 Skogsbrandens delar	27
4.2 Olika typer av skogsbränder	28
4.2.1 Torvbrand (brand i djupare markskikt)	28
4.2.2 Låg löpbrand	28
4.2.3 Hög löpbrand	28
4.2.4 Toppbrand	28
4.3 Extrema skogsbrandförlopp	29
4.3.1 Vindburen toppbrand	29
4.3.2 Brandplymsdominerat brandförlopp	30
4.3.3 Brandvirvlar	31
4.3.4 Flygbränder	32
4.3.5 Sammanbränningar	32
5. Att bedöma en skogsbrands spridning och utbredning	35
5.1 Vindens inverkan på brandens spridningshastighet	35
5.2 Brandområdets utseende påverkas av vinden	36
5.3 Brandhistorik	37
5.4 FBP (Fire Behavior Prediction)	37

6. Bekämpning av skogsbrand	39
6.1 Direkt angrepp	39
6.2 Indirekt angrepp	41
7. Begränsningslinjer	43
7.1 Slangsystem eller system med sprinkler	43
7.1.1 Vattenanvändning	44
7.1.2 Släckmedelstillsatser	44
7.2 Brandgator	45
7.3 Skyddsavbränning	47
7.3.1 Tändningsmetoder	48
7.4 Andra metoder	49
7.5 Flamlängd och val av bekämpningsmetod och begränsningslinje	50
7.6 MSB:s förstärkningsresurs med skogsbrandsdepåer och högkapacitetspumpar	50
7.6.1 Skogsbrandsdepåer	51
7.6.2 Högkapacitetspumpar för vattentransport och brandbekämpning	51
8. Nattarbete	53
9. Säkring av brandens ytterområden	55
9.1 Praktiska råd	56
9.2 Bevakning	57
10. Avslut av räddningstjänst	59
11. Bekämpning från luften	61
11.1 Begäran om luftburet stöd	61
11.2 MSB:s förstärkningsresurs med helikopter eller flygplan för skogsbrandsläckning	61
11.2.1 Beredskapsnivåer	62
11.3 Försvarens helikopterresurser	63
11.4 Kustbevakningsflyget: sensorer och ledningsförmåga	64
11.4.1 Luftrumskoordination, ACO (Air Coordinator)	66
11.5 Internationella resurser	66
11.6 Helikopteranvändning	67
11.7 Att leda en enstaka helikopter	68
11.8 Taktik vid vattenbombning	69
11.8.1 Direkt och indirekt angrepp	69
11.8.2 Frontalangrepp	70
11.8.3 Flankangrepp	70
11.8.4 Flygbränder, hotspots och plötsliga uppflammanden	70

11.9	Övriga inverkan­de faktorer	71
11.9.1	Fällningens genomträngning av grenverk	71
11.9.2	Tillgång till vatten	71
11.9.3	Räddningstjänstpersonalens arbete	71
11.9.4	Rökpelaren	72
11.10	Vattenbombande flygplan	72
11.11	Ledning av flera helikoptrar och flygplan	73
11.12	Säkerhetsaspekter när en helikopter används	73
11.13	Obemannade luffartyg – drönare	75
11.13.1	Lufftrum	76
11.13.2	Effekter skogsbrand	76
11.13.3	Risker	77
11.13.4	Sensorer	77
11.13.5	Taktik och ledning	78
11.13.6	GIS och karta	78
12.	Skogsbrand nära bebyggelse	81
12.1	Offensiv taktik	82
12.2	Defensiv taktik	82
12.3	Åtgärder för att reducera risken för antändning	83
13.	Lägesbild, dokumentation och kartmaterial	85
13.1	Lägesuppföljning	85
13.2	GIS	86
13.2.1	Copernicus	86
13.2.2	EFFIS	87
13.3	SiTaC	87
13.4	MSB RIB Lupp	88
14.	Personskaderisker	91
14.1	Elrisker vid kraftledningsgata	91
14.1.1	Säkerhetsavstånd	92
14.1.2	Om ledningen inte kan frångkopplas	93
14.1.3	Varning för automatisk återinkoppling!	93
14.1.4	Nedfallen ledning	93
14.1.5	Risk för explosion	94
14.2	Fallande träd	94
14.3	Glöd­gropar	94
14.4	Hög brandbelastning	95
14.5	Vattenbombning	95
14.6	Att bli omringad av branden	95
14.7	Värmepåverkan och vätskebrist	96
14.8	Lämplig klädsel	96
14.9	Utse säkerhetsbefäl/-koordinator	97
14.10	Påverkan av brandrök	97
14.11	Uthållighet	97

15. Miljöhänsyn	99
16. Taktik vid släckning av skogsbrand	101
16.1 Steg 1. Läsa olyckan och göra en riskbedömning	101
16.1.1 Skadeplatsfaktorer	103
16.1.2 Händelseutveckling	106
16.1.3 Riskbedömning	106
16.2 Steg 2. Identifiera möjliga åtgärder	106
16.2.1 Resurstillgång	106
16.2.2 Möjliga åtgärder	108
16.3 Steg 3. Besluta om MMI och taktisk plan	109
16.3.1 MMI (Mål med insats)	109
16.3.2 Taktisk plan	109
16.3.3 Metodval	110
16.3.4 Säkerhet	110
Bilaga 1: Blankett, begäran om stöd från MSB:s förstärkningsresurs helikopter eller flygplan	113
Bilaga 2: Blankett, begäran om stöd från Försvarmakten	117
Bilaga 3: Ifyllandeblankett, begäran om stöd från Försvarmakten	121
Bilaga 4: SiTaC	125

| Inledning

1. Inledning

1.1 Vägledningens syfte

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tillsammans med ett antal kommunala räddningstjänster tagit fram denna vägledning för att

- stärka kunskaperna om de praktiska åtgärder och överväganden man behöver göra vid en skogsbrandinsats
- stärka kunskaperna kring användande av flygande resurser i syfte att optimera användningen av resurserna
- stärka kunskaperna om brandbeteende vid framför allt extrema förhållanden
- stärka kunskaperna om riskreducerande åtgärder
- tillhandahålla erfarenhets- och kunskapsöverföring från tidigare inträffade skogsbränder.

Områden som inte berörts i denna version kommer att inkluderas i kommande versioner. Vägledningen är alltså inte ett heltäckande dokument vad gäller släckning av skogsbrand.

Kapitel 16 i denna vägledning (taktik vid släckning av skogsbrand) har en sammanfattande roll och avser att visa på en röd tråd för de olika komponenterna i vägledningen.

Stabs- och ledningsmetodik vid skogsbränder berörs inte i denna vägledning.

1.2 Befintligt kunskapsmaterial

Befintligt kunskapsmaterial om släckning av skogsbrand finns framför allt på två ställen:

- MSB:s webbaserade fortbildning om skogsbrand på fortbildning.msb.se
- läroboken *Skogsbrandsläckning* (SRV, 2003).

Framför allt läroboken *Skogsbrandsläckning* har ett antal år på nacken och är i behov av revidering, tillägg etc. Områden som behandlas i denna vägledning är därför tänkt att ersätta motsvarande material i läroboken. Övrigt material i läroboken såsom grundläggande brandbeteende, väder etc. gäller tills vidare.

1.3 Tillägg till 3:e utgåvan 2022

I denna utgåva har följande avsnitt eller områden tillkommit:

- Upptäckt av skogsbränder
- Brandriskprognoser
- Obemannade luftfartyg

Revideringar och tillägg har gjorts inom följande avsnitt eller områden:

- Brandvirvlar och flygbränder
- Släckmedelstillsatser
- MSB:s förstärkningsresurser
- Begäran om luftburet stöd
- Kustbevakningsflyget
- Internationella resurser
- Helikopteranvändning
- Att leda en enstaka helikopter
- Vattenbombande flygplan
- Ledning av flera helikoptrar och flygplan
- SiTaC
- Miljöhänsyn
- Avlysning av allmän farled

I 3:e utgåvan har även en del mindre redaktionella ändringar utförts.

Till den 3:e utgåvan har Andreas Sundberg och Anders Montan från Kustbevakningen, Johan Wahlström från Sjöfartsverket samt Stefan Haggö, Leif Sandahl och Stefan Andersson från MSB bidragit med material.



Brandrisk- prognoser

2. Brandriskprognoser

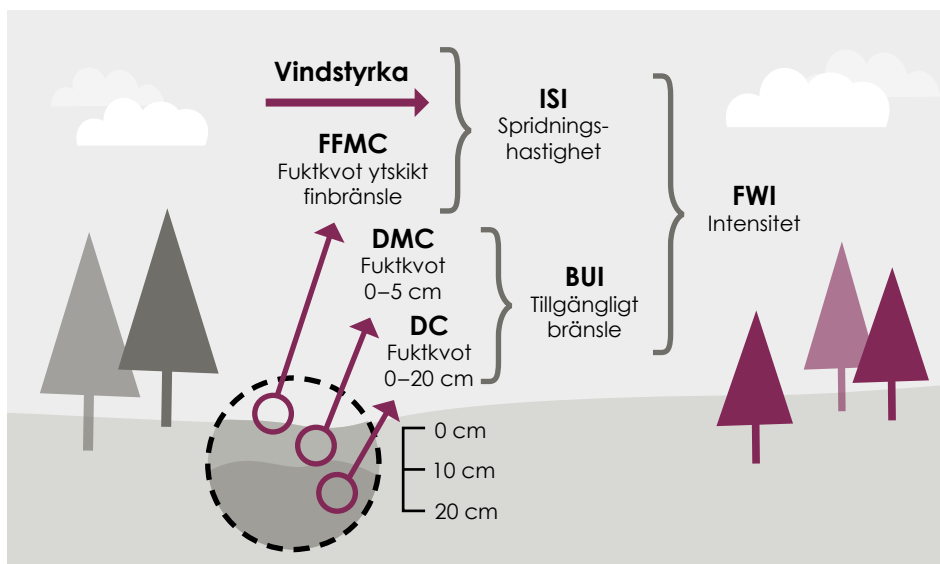
Den webbaserade tjänsten Brandrisk skog och mark (www.smhi.se/brandrisk) är ett beslutsstöd som kan användas för bedömning av brandrisk och brandbeteende. Tjänsten innehåller bland annat brandriskprognoser och historiska brandriskdata för innevarande kalenderår, samt väderdata såsom temperatur, relativ luftfuktighet, nederbörd, vindhastighet och vindriktning. Tjänsten riktar sig i första hand till kommunal räddningstjänst, länsstyrelser och skogsnäring och kan exempelvis användas för förebyggande brandskyddsåtgärder, planering av släckningsinsatser och för utfärdande av eldningsförbud.

Brandriskvärdena beräknas i rutor om 2,8 km × 2,8 km och täcker hela Sverige. Dels finns 6-dygnsprognoser, dels timprognoser upp till 48 timmar framåt.

Nedan följer en genomgång och tolkning av brandriskprognoserna (FWI-modellen) samt meteorologiska data.

2.1 Brandriskvärden från FWI-modellen

I Sverige används sedan år 2000 den kanadensiska FWI-modellen¹ för prognoser av skogsbrandsrisk. I figur 1 ges en schematisk illustration av de olika delindexen i modellen. Modellen beräknar fuktkvoten i tre bränsleskikt (indexen FFMC, DMC och DC). Fuktkvoten BUI (viktat medelvärde av DMC och DC) anger hur stor andel av bränslet som är torrt nog för att vara tillgängligt för brand. BUI och ISI (den relativa spridningshastigheten för en brand) används sedan för att beräkna det slutliga brandriskvärdet FWI-index som avspeglar brandintensiteten.



Figur 1. En grafisk illustration av de olika index som ingår i FWI-modellen.

1. Van Wagner CE. (1987). *Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System*. Forestry Technical report 35, Canadian Forestry Service, Ottawa.

Nedan ges tolkningar och tumregler för FWI-modellens delindex. Notera dock att FWI-modellen är utvecklad efter kanadensisk vegetation, vilket kan skilja sig markant från bränslet i svensk skog. Nedanstående tolkningar och tumregler ska därmed ses som en grov uppskattningsmetod för bränders beteende och spridningshastighet.

2.1.1 FFMC (Fine Fuel Moisture Code)

FFMC representerar fuktigheten i det översta skiktet (ca 1 cm) av finfördelat bränsle på markytan, exempelvis blad, barr och övre delen av mossan/förnan. Maximala vattenlagringen är mindre än 1 mm vatten och detta bränsleskikt torkar därmed snabbt.

Vid beräkning av FFMC tas det hänsyn till nederbörd, relativ luftfuktighet, vindhastighet, temperatur och föregående värden för FFMC.

Skalan för FFMC varierar mellan 0–101 (lågt FFMC-värde anger hög fuktighet och ett högt värde anger torka). Ett FFMC-värde på över 75 innebär oftast att det är brännbara förhållanden. Om värdet överstiger 90 är det extremt lättantändligt.

2.1.2 DMC (Duff Moisture Code)

DMC representerar fuktigheten i ett något djupare skikt av bränslet på marken (ca 7 cm), exempelvis mosskiktet och övre delen av humuslagret. Vattenlagringen i detta skikt motsvarar upp till ca 15 mm vatten.

Vid beräkning av DMC tas det hänsyn till nederbörd, relativ luftfuktighet, temperatur och föregående värden för DMC.

DMC brukar för svenska förhållanden variera mellan 0–150, men har ingen övre gräns (lågt DMC-värde anger hög fuktighet och ett högt värde anger torka). Om DMC överstiger 60 indikerar det att humuslagret är uttorkat efter en längre tids torka. Värden över 120 är ovanliga, men förekommer i genomsnitt ett dygn per år.

Höga värden på DMC innebär ökad risk för intensiva och svårsläckta bränder samt ökad risk för blyxtantändningar vid åska.

2.1.3 DC (Drought Code)

DC representerar fuktigheten i tjocka kompakta organiska markskikt (ca 18 cm), såsom torv-/humuslagret. Vattenlagringen i skiktet motsvarar ca 100 mm vatten.

Vid beräkning av DC tas det hänsyn till nederbörd och temperatur samt föregående värden för DC.

Ett lågt DC-värde anger hög fuktighet och ett högt värde anger torka (övre gräns saknas, men värdet är oftast under 600 för svenska förhållanden undantaget senare delen av riktigt torra somrar).

Höga värden på DC (över 350 för kanadensisk skog) innebär ökad risk för svårsläckta glödbränder i djupa organiska skikt, med risk för återantändning.

Höga värden på DC innebär också ökad risk för blyxtantändningar vid åska. Notera att det kan vara med viss fördröjning (upp till flertal dygn) om de övre bränslelagren initialt är fuktiga.

2.1.4 BUI (Buildup Index)

BUI anger hur stor andel av bränslet som är tillräckligt torrt för att vara tillgängligt för förbränning. Värdet beräknas som ett viktat medelvärde av DMC och DC, där DMC är mest vägande.

Skalan för BUI varierar generellt mellan 0–150, men har ingen övre gräns. Ett högt BUI-värde indikerar att en stor andel av bränslet kommer användas vid en förbränning. Värden över 150 är ovanligt för svenska förhållanden.

2.1.5 ISI (Initial Spread Index)

ISI representerar ett relativt mått på spridningshastigheten (för kanadensisk tallskog) för en brand som sprids med vinden. Indexet beräknas från FFMC och vindhastigheten.

Skalan startar från noll; ett lågt värde motsvarar låg spridningshastighet och ett högt värde motsvarar stor spridningshastighet (ISI-värdet motsvarande ungefär brandspridningen i meter per minut).

ISI-värden över 30 är tämligen ovanliga för svenska förhållanden. Om ISI överstiger 15 innebär det en risk för toppbrand, det vill säga att elden tar sig upp i trädkronorna. Likaså innebär det ökad risk för flygbränder.

2.1.6 Fire Weather Index (FWI-värde)

FWI-värdet, som beräknas utifrån ISI och BUI, är det slutgiltiga indexet och anger brandintensiteten (uttryckt som effektutveckling per längdenhet av flamfronten) för en brand som sprids med vinden. FWI-värdet återspeglar förväntat brandbeteende och de resurser som kan krävas för att släcka branden utifrån väderförhållanden och bränslets uttorkning.

Notera att modellen är utvecklad efter kanadensisk tallskog, vilket kan skilja sig markant från svensk skog; olika vegetationer brinner med olika intensitet.

Skalan för FWI-värde börjar på 0 och har ingen övre gräns.

I Sverige har FWI-värdet indelats i 6 olika riskklasser, som bland annat används för kommunikation till allmänhet och media, se tabell 1 nedan.

Tabell 1. FWI-index, FWI-värden samt tillhörande brandbeteende.

Riskklass (FWI-index)	FWI-värde	Beskrivning
5E – Extremt stor skogsbrandsrisk	28–	Förutsätter långvarig torka, låg relativ luftfuktighet och en del vind. Markens ytskikt är extremt torrt. Antändningsrisken är mycket stor och en brand kommer att utvecklas explosivt. Det är stor risk för toppbrand, det vill säga att branden tar sig upp i trädkronorna. När det är 5E bör privatpersoner avstå från att elda eller grilla i skog och mark.
5 – Mycket stor skogsbrandsrisk	22–27	En brand kommer att utveckla sig mycket snabbt och häftigt. Toppbränder, dvs. att branden tar sig upp i träd-kronorna, kan förekomma. När det är 5 bör privatpersoner avstå från att elda eller grilla i skog och mark.
4 – Stor skogsbrandsrisk	17–21	Det är stor risk att branden sprider sig snabbt i de flesta typer av skogsmark.
3 – Måttlig skogsbrandsrisk	12–16	Det kan finnas en påtaglig risk för brandspridning i vissa typer av skogsmark, exempelvis på hyggen.
2 – Liten skogsbrandsrisk	6–11	I de flesta typer av skog är det svårt för en brand att sprida sig.
1 – Mycket liten skogsbrandsrisk	<5	Liten eller obefintlig risk för brandspridning i de flesta typer av skogsmark.

2.2 Meteorologiska variabler med betydande påverkan på brandrisk

I Brandrisk skog och mark finns även olika vädervariabler (prognoser och historiska data) som har stor betydelse för brandrisk i skog och mark. Nedan ges en kortfattad genomgång av de viktigaste variablerna.

- **Vindhastighet** och **vindriktning** har en mycket stor påverkan på brandbeteendet och spridningshastigheten. Orsaken är främst att vinden böjer flammorna i riktning mot bränslet. Ökad vind kan också öka uttorkningen av bränslet och tillföra mer syre till branden. Glödande och brinnande material kan föras med i vinden och skapa flygbränder. Det är viktigt att vara medveten om att vinden kan variera kraftigt i tidsskalor ned mot minuter och sekunder. Vindriktningen kan också ha en stor fluktuation. Förutom medelvinden är byvinden (den högsta vindhastigheten under en 2-sekundersperiod den senaste timmen) viktig att hålla koll på i prognosystemen. Frontpassager, i synnerhet kallfronter, kan innebära stora omslag i vindhastighet och vindriktning.
- **Relativ luftfuktighet** har en stor påverkan på brännbarhet och brandspridning. Exempelvis, trots en längre tids torka kan en hög relativ luftfuktighet göra att ytbränslet blir fuktigt och därmed göra brandspridningen måttlig. Den relativa luftfuktigheten beräknas utifrån luftens temperatur och dagtemperatur vid 2 meters höjd, och anger hur stort fuktinnehåll (vattenånga) luften har i förhållande till det teoretiskt maximalt möjliga (100 % anger helt mättad luft som kan uppkomma t ex vid regn eller dimma). Varm luft kan innehålla mer fukt än kall luft. Om den relativa luftfuktigheten är mindre än 30 % kan man ofta förvänta sig kritiska brandsituationer med stor brandspridning och brandintensitet. I kombination med höga vindhastigheter kan det finnas risk för flygbränder.
- **Temperatur** påverkar ett bränsles fuktkvot och har därmed en inverkan för brandrisk. Temperatur är även starkt kopplad till relativ luftfuktighet och att varm luft kan innehålla mer fukt än kall luft (den oftast högre temperaturen på eftermiddagen gör att relativa luftfuktigheten oftast är lägre på eftermiddagen).
- **Nederbörd** är en parameter som har stor påverkan på uttorkningen av bränslet och brandrisken. Man bör vara extra uppmärksam om det inte kommit nederbörd under längre perioder. Förutom prognoser för kommande nederbörd kan det därför även vara relevant att analysera den ackumulerade nederbörden för föregående dygn eller veckor för att undersöka hur stora nederbördsmängder som det har kommit för olika tidsintervall tidigare. Notera att en större nederbördsmängd under en kortare tidsperiod (t ex en häftig regnskur) inte sänker fuktkvoten hos mer kompakta bränslen lika mycket som motsvarande nederbördsmängd som faller under längre tid (t ex vid ihållande nederbörd vid en frontpassage).

- **Solstrålning** påverkar brandrisken genom uttorkning och sänkning av bränslets fuktkvot. Solstrålningen är beroende av tid på året och dygnet samt aktuell molnighet. Hur stor solstrålning en yta exponeras för beror också i hög grad av miljön; exempelvis torkar ofta finbränslet ut snabbare i öppna miljöer än i skogen, vilket beror på både högre solstrålning och mer vindutsatt läge i öppna miljöer. Observera att delindexen i FWI-modellen inte tar hänsyn till solstrålning, varför det rekommenderas att man håller koll på denna variabel separat.

Ofta är det en samverkan mellan flera meteorologiska variabler som bidrar till stor brandrisk. Exempelvis innebär en varm luft över 30 grader med låg relativ luftfuktighet under 30 % en påtagligt ökad risk ur ett skogsbrandsläckningsperspektiv. En varm luft som istället är fuktig behöver inte innebära lika stor risk.

2.3 Tolknings exempel för brandriskdata

I figur 2 visas ett exempel på brandriskdata (dygnsvärden) från tjänsten Brandrisk skog och mark för perioden söndag 1 maj till och med måndag 2 maj 2022. Detta exempel visar vårförhållanden när brandrisken kan bli stor tidigt på säsongen, vilket är viktigt att hålla koll på.

Både söndag och måndag har liknande egenskaper vad gäller uttorkningen i finbränslet. FFMC på dygnsbasis är ca 90 för den valda punkten, dvs. man kan förvänta sig att finbränslet är extremt lättantändligt både söndag och måndag. Luften är tämligen torr för båda dygnen med en relativ luftfuktighet på ca 28 % för söndagen och ca 37 % för måndagen. Det som skiljer dygnen åt är att vindhastigheten är avsevärt högre på måndagen (en medelvind enligt dygnmodellen på ca 8 m/s jämfört med drygt 2 m/s för söndagen). Blåsten under måndagen gör att spridningshastigheten ISI uppgår till drygt 18, vilket innebär risk för toppbränder och flygbränder. Eftersom ISI är så pass hög under måndagen (pga. hög vindhastighet i kombination med tämligen låg relativ luftfuktighet), så blir även FWI-värdet mycket högt (drygt 36), dvs. ett FWI-index på 5E (extremt stor brandrisk). Häftiga brandförlopp med höga spridningshastigheter i de friska och hårda vindbyarna är att vänta och bränderna skulle kunna bli resurskrävande.

Noterbart är att DMC och DC inte har så höga värden (45 respektive 180), vilket återspeglas i att de djupare bränsleskikten ännu inte har torkat ut så mycket under våren. Således är det att förvänta något mer ytliga bränder.

Under måndagsdygnet bör det också beaktas att en brand skulle kunna spridas från gräs till skog då gräsbrandsrisken, under påverkan av den höga vindhastigheten, är stor med en spridningshastighet (R_n) om ca 18 meter per minut.

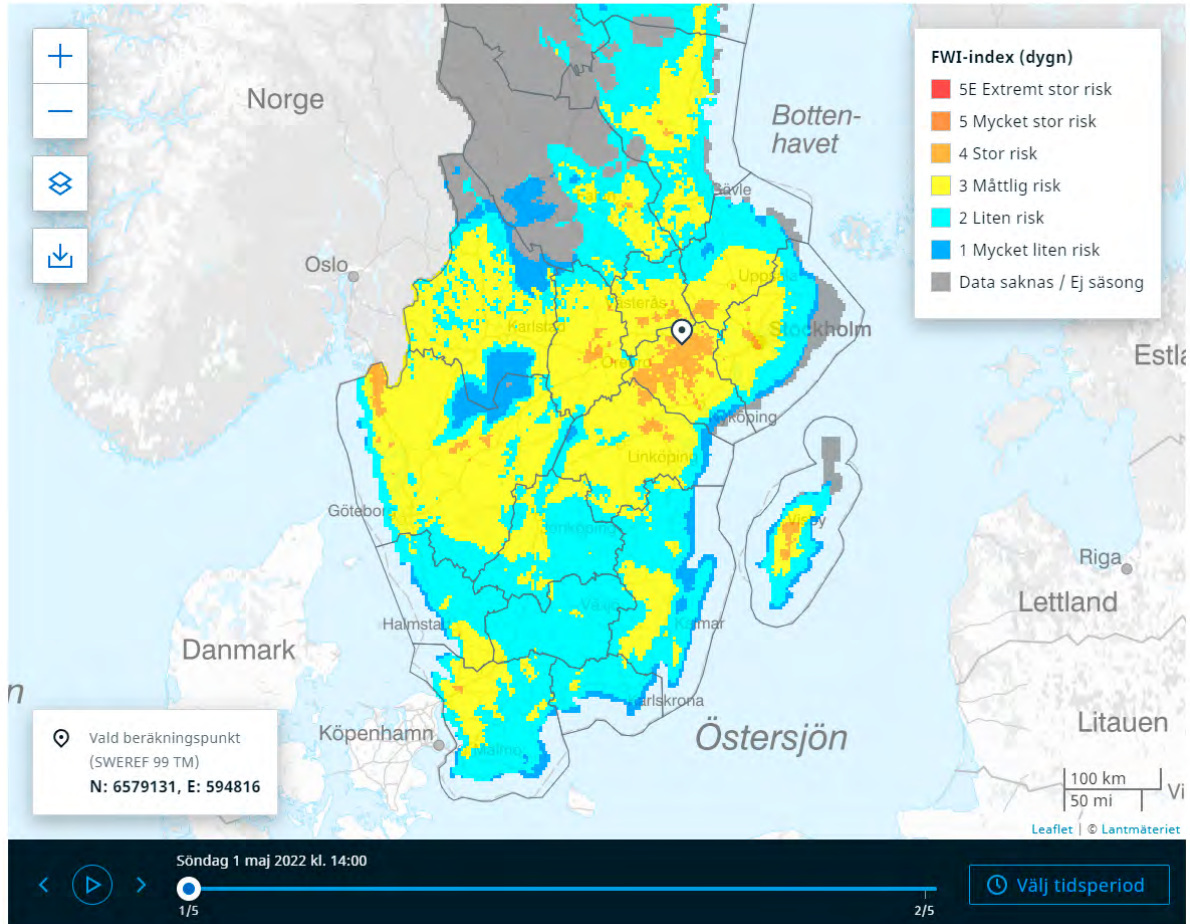
Söndag 1 maj 2022

Vald brandriskdata

FWI-index (dygn) ▼

Sök ort eller koordinat (SWEREF 99 TM)

Q N, E



Söndag 1 maj 2022		27.5% / 76.4% Relativ luftfuktighet (min/max)		0.8 / 2.7 m/s Vindhastighet (min/max)		4 Stor FWI index (dygn)		10.1 / 17.5 FWI (min/max)		4 Torr Bransleuttork.		Måttlig Grasbrandsrisk			
Timme	Temperatur (°C)	Relativ luft- fuktighet (%)	Vind- hastighet (m/s)	Vind- riktning (degrees)	Neder- börd (mm)	FFMC	DMC	DC	ISI	BUI	FWI	FWI-index	Solstrålning (W/m ²)	Rn (m/min)	Gräs- brandsrisk
Dygn	12.4	28.2	2.7	NNV	0	90.1	45.6	179.7	7.1	55.8	18.4	4 Stor		12.1	Måttlig

Figur 2 fortsätter på nästa sida. ►

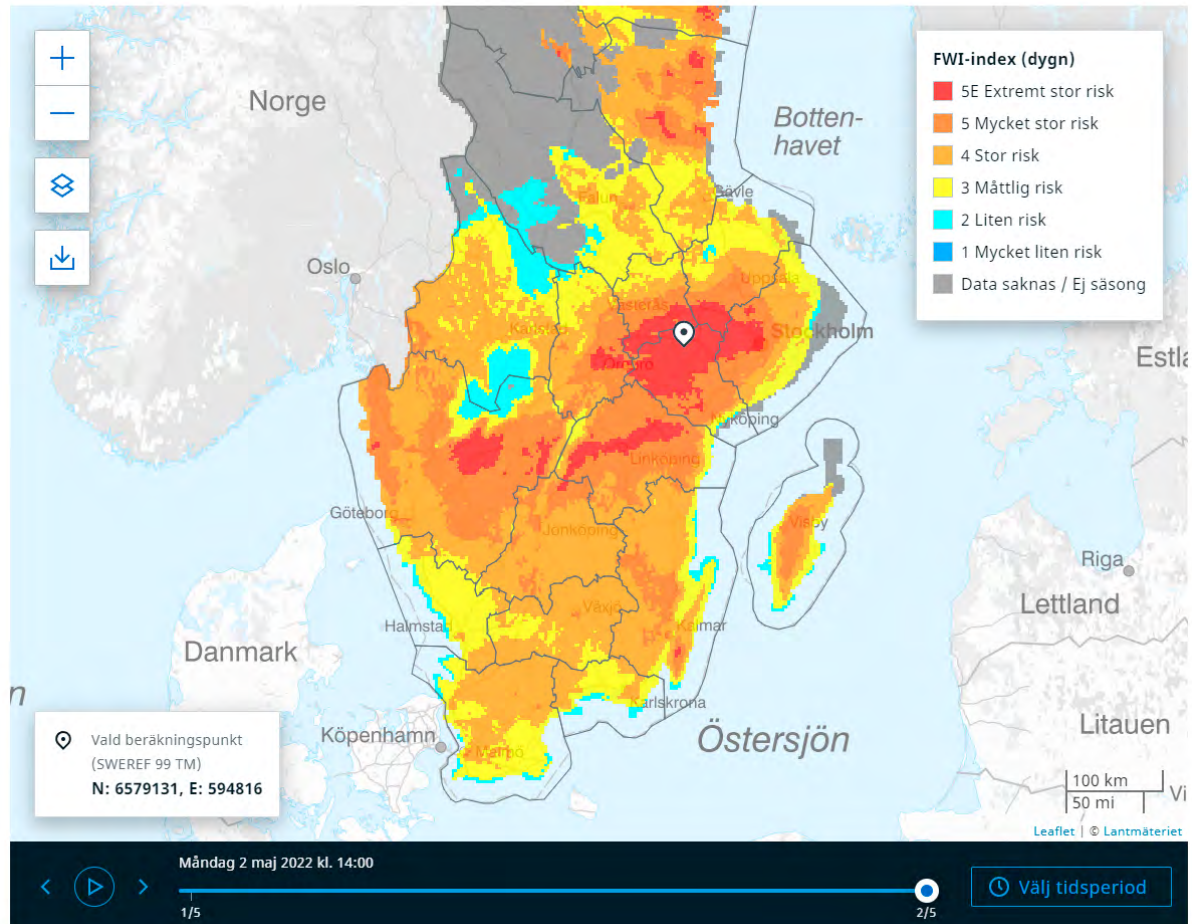
Måndag 2 maj 2022

Vald brandriskdata

FWI-index (dygn) ▾

Sök ort eller koordinat (SWEREF 99 TM)

Q N, E



Måndag 2 maj 2022	34.4% / 66.8% relativ luftfuktighet (min/max)	1.5 / 8.3 m/s Vindhastighet (min/max)	5E Extrem FWI index (dygn)	12.8 / 32 FWI (min/max)	4 Torrt Bransleuttork.	Stor Grasbrandsrisk									
Timme	Temperatur (°C)	Relativ luftfuktighet (%)	Vindhastighet (m/s)	Vindriktning (degrees)	Nederbörd (mm)	FFMC	DMC	DC	ISI	BUI	FWI	FWI-index	Solstrålning (W/m²)	Rn (m/min)	Gräsbrandsrisk
Dygn	14.9	37.3	8	→ VSV	0	90.2	48.2	184.8	18.7	58.4	36.7	5E Extrem	18.4		Stor

Figur 2. Tolkningsexempel av brandriskdata (dygnsdata) från tjänsten Brandrisk skog och mark för perioden 1–2 maj 2022. Kartan visar FWI-index och i tabellerna under kartorna redovisas meteorologiska variabler samt brandriskdata inkl. FWI-modellens underindex. Tabelldata avser den valda gridpunkten enligt kartnålens placering.



Upptäckt av skogsbränder

3. Upptäckt av skogsbränder

3.1 Allmänt

Bränder i skog och mark medför förutom mänskligt lidande även kostnader för samhället samt miljöeffekter – positiva såväl som negativa. Ett av de allra viktigaste verktygen för att lindra de negativa effekterna av skogsbränder är en tidig upptäckt av bränderna.

Konceptet med tidig detektion av branden, kombinerat med en snabb första-insats medan branden är liten, är sedan länge väl beprövat när det gäller att bekämpa skogsbränder. Påbörjas skogsbrandsläckningen vid ett senare skede riskerar man att branden har vuxit i storlek, utvecklats till en större brandfront och spridit sig till vegetation med förvärrat brandförlopp. Släckningsarbetet riskerar då att bli mycket resurskrävande samt att räddningstjänsten riskerar att hamna i efterhand gentemot branden. Sålunda är skogsbrandsdetektion en mycket viktig komponent inom skogsbrandssläckningsområdet.

3.2 Skogsbrandsdetektion i Sverige

Redan i slutet av 1800-talet påbörjades organiserad skogsbrandsdetektion i Sverige, i form av en utbyggnad av skogsbrandtorn. Under 1930-talet genomförs de första försöken med skogsbrandflyg i Jämtland utifrån erfarenheter från tidigare försök i Finland och Kanada. Under denna period samt under andra världskriget byggs även nätverket av skogsbrandtorn ut i stor skala, till ett rikstäckande system. Efter andra världskriget utvecklades brandfunktionen för skogsbrandtorn söder om linjen Karlstad–Gävle. Anledningen var att antalet upptäckta bränder i södra Sverige var mycket lågt. Under 1950-talet påbörjades försök och därefter implementering av skogsbrandflyg i och med allt mer ökade kostnader för skogsbrandtornen. I takt med utökat skogsbrandflyg utvecklades skogsbrandstornen i motsvarande omfattning. Under 1960-talet utvecklades de sista skogsbrandtornen i Sverige².

För närvarande återfinns huvudsakligen följande två detektionsmedel i Sverige:

- Skogsbrandbevakning med skogsbrandflyg.
- Allmänhet.

2. Larsson L. (2002), *Skogsbrandbevakning med flyg*, PM 2002-10-22, Enheten för skadebegränsande verksamhet, SRV, Karlstad.

Skogsbrandbevakningen med skogsbrandflyg genomförs längs med ett antal fördefinierade slingor fördelade runt om i landet. Det övergripande målet med funktionen skogsbrandbevakning med flyg i Sverige är att så tidigt som möjligt upptäcka och positionsbestämma skogsbränder för att därmed kunna minimera brandens spridning och därmed kostnadskrävande räddningsinsatser samt stora egendomsförluster. MSB ansvarar för övergripande inriktning, finansiering, uppföljning samt slutlig utvärdering, och slutredovisning av resultatet för verksamheten. Länsstyrelsen, som har produktionsansvaret för skogsbrandbevakning med flyg, beslutar inom ramarna för MSB:s riktlinjer, i första hand om bevakning med flyg ska bedrivas i länet. Därefter beslutar länsstyrelsen om omfattningen av bevakningen, t ex vad avser flygslingornas sträckning och hur ofta bevakning ska utföras. Länsstyrelsen upprättar även en särskild plan för bevakningen, för uppföljning av resultatet i sitt län samt årlig redovisning.

Begreppet allmänhet innefattar som regel all icke-organiserad detektionsverksamhet och kan då exempelvis omfatta turister ute i skogsområden, bärrplockare, jägare, trafikflygplan etc. Statistik både från Sverige³ och Kanada⁴ visar på att allmänheten upptäcker en majoritet av skogsbränderna, så även i områden med omfattande verksamhet med brandbevakande skogsbrandflyg. Andelen bränder upptäckta av det brandbevakande skogsbrandflyget är omvänt proportionellt mot befolkningstätheten³ men i och med mobiltelefonin har allmänheten med stor sannolikhet kommit att spela en allt större roll när det gäller tidig detektion av skogsbränder även i glesbefolkade områden.

3.3 Ytterligare detektionsmedel

Nedan beskrivs två exempel på ytterligare metoder och är ingen fullständig lista på existerande detektionsmetoder. För en mera omfattande redogörelse av olika detektionsmetoder, rekommenderas en förstudie kring framtida detektion av vegetations- och skogsbränder⁵.

3.3.1 Satellitdetektion

I och med utvecklandet av operativa satelliter för observation av jordens yta tillhandahålls verktyg för kontinuerlig avskanning av jordytan. Beroende av omloppsbana, observationsteknik och plattformsteknik kan information om jordytan tillhandahållas inom en mycket kort tidsperiod för de flesta platserna på jorden. Sensorer på satelliter kan bland annat användas för observationer av jordens vegetation – där data rörande vegetationens fuktinnehåll kan inkluderas i brandriskmodeller – men även för detektion av skogsbränder. Detektering av skogsbränder med hjälp av satelliter förekommer i en rad olika länder såsom USA, Australien och Finland sedan åtskilliga år tillbaka. I Sverige har satellitdetektion av skogsbränder testats sedan flera år tillbaka, men driftsatts operationellt under 2022. Nackdelarna med satellitdetektion är framför allt att branden måste vara av en viss storlek eller intensitet för att möjliggöra detektion samt

3. Hertzberg Å & Lundqvist M (2022). *Skogsbrandbevakande flyg – en beskrivning och värdering av verksamheten*. Rapport 1898, MSB, Stockholm.

4. Kourtz P (1987). *The need for improved forest fire detection*, Forestry Chronicle, augusti 1987, Kanada.

5. Björck J (2021). *Förstudie – framtida detektion av vegetations- och skogsbränder*. Rapport 1725, MSB, Karlstad.

att vissa väderleksförhållanden begränsar dess användning (framförallt molnigt väder). Vid de svenska satellitförsöken har det visat sig att de minsta detekterade bränderna var i storleksordningen av en kontrollerad bränning på en gård eller en bostadsbrand⁶. Under 2020 och 2021 har tester och utvärdering av satellitdetektion av bränder i realtid genomförs i Sverige av MSB i samarbete med SMHI och 18 kommunala räddningsregioner/räddningstjänster. Vid satellitdetektioner har deltagarna i testet erhållit notiser i form av e-post och sms. Satellitdetektionen möjliggjordes av två polära vädersatelliter (Suomi-NPP och NOAA-20) utrustade med så kallad VIIRS-instrument, där både infrarött och synligt ljus används för att detektera aktiva bränder. Utvärdering⁷ av testet visade att drygt 60 procent av satellitdetektionerna kunde kopplas mot räddningsinsatser för bränder, varav drygt hälften av dessa var vegetationsbränder. 25 procent av de satellitdetektioner som kunde kopplas mot vegetationsbränder skedde dessutom före att larm inkom till SOS Alarm. Merparten av dessa bränder var i glesbygdskommuner i Norrland, vilket understryker teknikens potential till tidig upptäckt i framförallt glesbygdsområden. Ett fåtal satellitdetektioner kunde konstateras inte vara några bränder (exempelvis solblänk från tak) och för en relativt stor andel, ca 30 procent, var orsaken till detektionen okänd (en stor del av dessa antas vara kontrollerade bränder, såsom naturvårdsbränningar eller gräs-/risbränder på våren). Återkoppling från räddningstjänsterna visade att positioneringen av satellitdetektionen är av relativt hög noggrannhet (maximalt 600 meter fel, oftast betydligt mindre än det) och att tekniken är ett bra komplement till andra detektionstekniker. En begränsning är dock att detektioner enbart kan se när satelliterna passerar över Sverige (för dessa VIIRS-satelliter är det på natten/tidig morgon respektive tidig eftermiddag) samt att molnighet är en begränsande faktor. Ytterligare information om satellitdetektionen och utvärderingen, inkl. analys av molns inverkan på satellitdetektion, finns publicerad i ett examensarbete vid Uppsala universitet⁸.

Under 2022 driftsätts satellitdetektionen och är från och med maj tillgänglig i tjänsten Brandrisk skog och mark (www.smhi.se/brandrisk).

3.3.2 Stationära kameror

Under 1990-talet påbörjades utveckling av stationära kamerasystem för upptäckt av skogsbränder. Systemen lämpar sig väl för områden där tidig detektion är önskvärd. Systemet har – förutom möjlighet till tidig detektion – fördelar såsom kontinuerlig övervakning av området och är alltså inte beroende av överflygningar eller passager, detektion dygnet runt samt att systemet inte är lika väderberoende som satellitsystem så länge kameran och målet befinner sig under molnbasen. Kamerasystemen utnyttjar bland annat det faktum att bränder som uppstår i markvegetation eller i fuktigt bränsle ger upphov till en brandplår av vit karaktär.

6. Björck J (2021). *Förstudie – framtida detection av vegetations- och skogsbränder*. Rapport 1725, MSB, Karlstad.

7. Letalick M & Andersson S (2022). *Uppföljning av satellitdetektioner av skogs- och vegetationsbränder. Perioden januari till och med oktober 2021*. MSB1939 – april 2022.

8. Letalick M (2022). *Molns inverkan på satellitdetektion av vegetationsbränder i Sverige*. Examensarbete vid Institutionen för geovetenskaper vid Uppsala universitet, ISSN 1650-6553 ; 539 urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-472777.

Nackdelarna med ett kamerasystem är att det är stationärt och bara täcker ett visst, begränsat geografiskt område, samt att kostnaderna riskerar att bli avsevärda ifall större områden ska täckas. Det senare understryker det faktum att systemet framför allt lämpar sig i områden där tidig detektion är önskvärt, på grund av exempelvis känsliga objekt eller hög brandpotential. Kameradetektion förekommer i en rad olika länder, såsom Tyskland, Estland, Litauen, Spanien och Portugal.

Under sommaren 2013 testade MSB kameradetektion av skogsbränder från en telemast i Sunne kommun. Systemet som testades innefattade optiska sensorer i form av kamera. Kameran kunde rotera 360° och göra ett svep på 6 minuter under dagtid och 12 minuter under natten. Kameran kunde täcka ett område på upp till 700 km². Själva detektionen skedde genom att bilder från sensorerna analyserades för att upptäcka brandrök under dagtid eller brandrök som lyses upp av nära infraröd strålning från branden under nattetid. Vid en eventuell brand skickade systemet ett larm till operatör som i sin tur hade till uppgift att avgöra om det inkomna larmet var en trolig brand eller ett falsklarm i form av exempelvis ett dammoln. Vid testerna framkom det att systemet upptäcker bränder i ett tidigt skede och den tillhörande positionsangivelsen har en hög noggrannhet. Nackdelen med systemet var framför allt den begränsade geografiska täckningen, vilket får konsekvenser i och med de stora ytorna som ska täckas i Sverige.

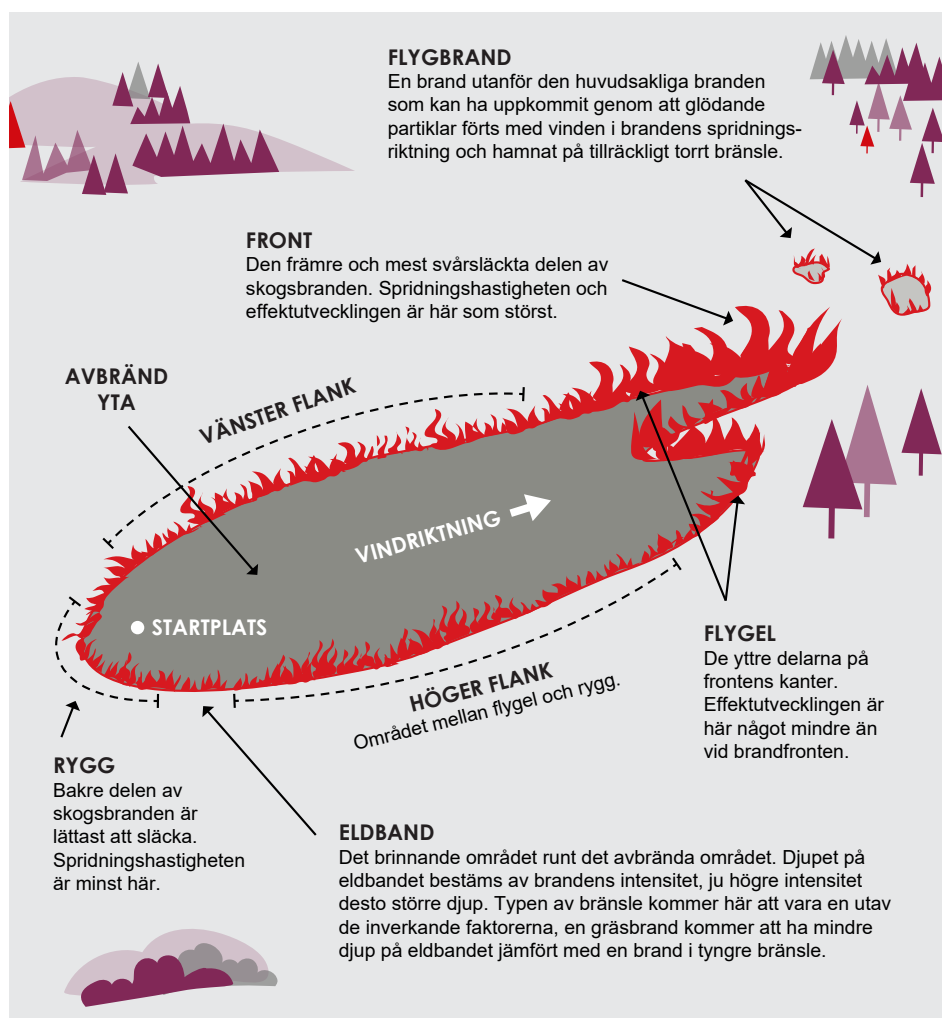


Skogsbranden och dess förlopp

4. Skogsbranden och dess förlopp

4.1 Skogsbrandens delar

Begreppen för skogsbrandens olika delar måste vara kända för samtliga inblandade vid en skogsbrand. De behövs som referens vid dirigering av personal, helikoptrar etc.



Figur 3. Skogsbrandens delar.

Brandområdet utseende kommer till stor del att bero på den rådande vindstyrkan och vindriktningen. Vid en skogsbrand i enhetlig vegetation och topografi och med tilltagande vind kommer brandområdet att allt mer anta formen av en ellips.

4.2 Olika typer av skogsbränder

Det är viktigt att känna till de fyra olika huvudtyperna av skogsbränder samt deras beteende och spridningshastigheter för att kunna bekämpa dem så effektivt som möjligt.

De värden för spridningshastigheter som anges nedan i avsnittet är exempel; det finns skogsbränder som brinner snabbare eller långsammare. Indelningen i kategorier nedan är gjord utifrån de olika bränsleskikten, men när det gäller spridningshastigheter kommer även väder- och terrängfaktorer att spela in. I de flesta fall kommer vinden att ha en starkt inverkan på effekten.

4.2.1 Torvbrand (brand i djupare markskikt)

Torvbrand är en glödbland som kan uppstå i syrefattig miljö under marknivån sedan en låg eller hög löpbrand brunnit över. Branden sprids via rötter och död vegetation.

En brand kan gå mycket djupt ner, beroende på hur tjockt lagret av död vegetation är. Det finns risk att torvbranden övergår till löpbrand igen. En torvbrand kan fortgå under en mycket lång period och spridningen är långsam, ofta enbart enstaka centimetrar per timme. Torvbränder är endast möjliga i skogsmarker som har torvmark eller under ett tjockt lager av torv i moar, exempelvis i en äldre granskog.

4.2.2 Låg löpbrand

Låg löpbrand är den vanligast förekommande typen av skogsbrand. Huvuddelen av alla skogsbränder startar som låg löpbrand, vilket innebär att det brinner i markvegetation, i död vegetation och i låga buskar. Exempel på intervall för spridningshastighet är 0–10 meter/minut. I områden där gräs dominerar kan spridningshastigheten vara uppemot 15–30 meter/minut.

4.2.3 Hög löpbrand

Hög löpbrand är brand i markvegetationen, i lägre grenar och i enstaka trädtoppar. Det som skiljer en hög löpbrand från en toppbrand är att vid en hög löpbrand involveras enbart enstaka trädtoppar och den är starkt beroende av branden i markvegetationen. Exempel på intervall för spridningshastighet är 10–20 meter/minut.

4.2.4 Toppbrand

En toppbrand sprider sig bland de högre bränsleskikten, från trädtopp till trädtopp. Förutsättningarna är att det råder stark vind, att avståndet mellan trädtopparna inte är för långt, att det finns kontinuerligt med bränsle från marken och upp mot trädtopparna och att mängden tillgängligt torrt bränsle i mark- och fältskiktet (skiktet ovanför markskiktet) är tillräckligt. Som regel krävs förutom en brand med tillräckligt hög brandintensitet och djup på eldbandet också en låg fuktkvot för trädkronan i kombination med ett kort avstånd upp till de lägsta grenarna för att åstadkomma en toppbrand. Exempel på intervall för spridningshastighet är 20–50 meter/minut. En brand måste gå från låg löpbrand till hög löpbrand innan den övergår till toppbrand.

Toppbränder är den typ av brand som vi förknippar med extrema skogsbrandförlopp och de återfinns både vid de vindburna toppbränderna och vid det brandplymsdominerade brandförloppet. Begreppet kronbrand förekommer även som beteckning på denna typ av brand.

OBS! När en brand sprids vidare till ett högre bränsleskikt, exempelvis när en låg löpbrand övergår till en hög löpbrand, kommer branden att genomgå en accelerationsfas med tilltagande spridningshastighet och effektutveckling.

4.3 Extrema skogsbrandförlopp

Extrema skogsbrandförlopp omfattar som regel brand i de högre bränsleskikten och kan delas in i två olika typer av brandförlopp:

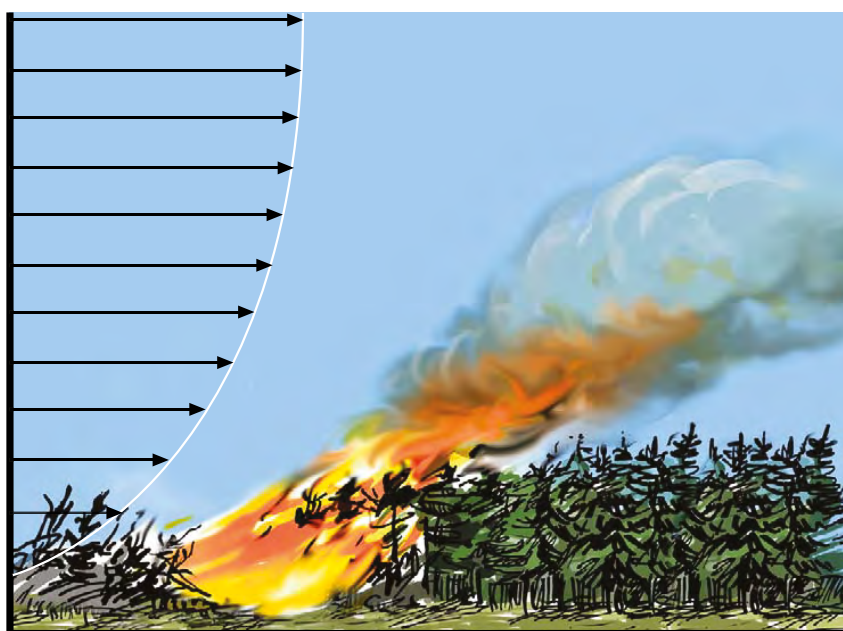
- vindburna toppbränder
- brandplymsdominerat brandförlopp.

Vid dessa två typer av brandförlopp kommer dessutom fenomen såsom brandvirvlar och flygbränder att inträffa.

4.3.1 Vindburen toppbrand

Den vindburna toppbranden kräver framför allt starka vindar och en kontinuitet i bränslet såväl vertikalt som horisontellt för att kunna uppstå. Vid svagare vind eller avbrott i bränslekontinuiteten kommer brandspridningen i horisontalled i de högre bränsleskikten att avstanna och endast enstaka träd omfattas. En vindburen toppbrand är en skogsbrand där flamstrålning och konvektion antänder de högre bränsleskikten med hjälp av den kraftiga vinden.

Vindprofil



Figur 4. Vindburen toppbrand kan uppkomma när vindstyrkan ökar och brandgaser från brinnande träd antänder angränsande trädtoppar. Illustration: Per Hardestam.

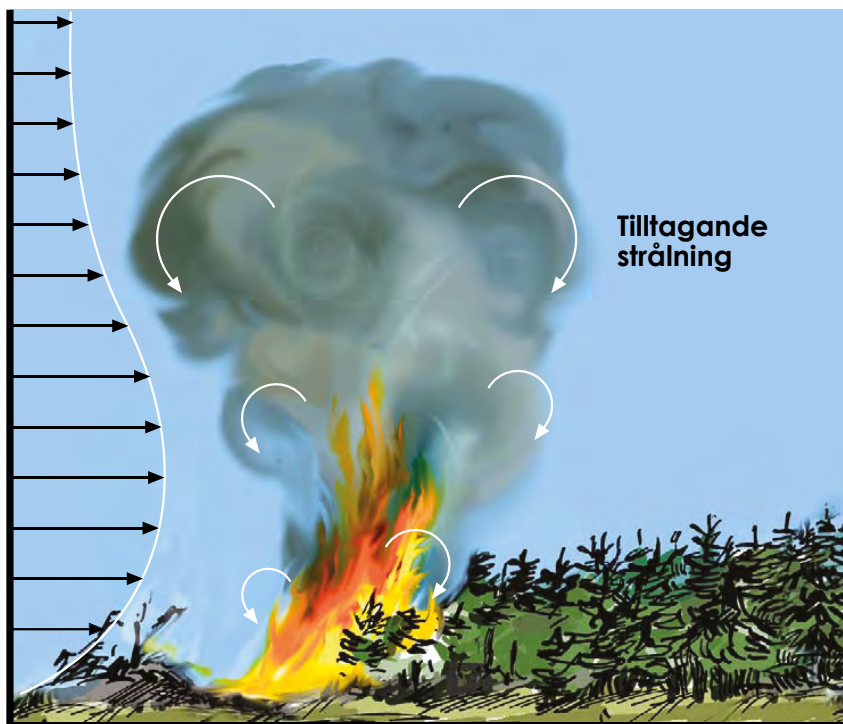
Branden har en tydlig spridningsriktning och ett brandområde av avsmalnad, ellipsformad karaktär. Vid denna typ av skogsbrand förekommer det ofta brandvirvlar och flygbränder; dock är kastlängden på flygbränderna inte lika lång som vid den brandplymsdominerade varianten.

Vanligtvis skiljer man på två former av vindburna toppbränder. Den första formen är toppbränder där brandspridningen i de högre bränsleskikten är beroende av branden i de lägre bränsleskikten, och skulle branden i de lägre bränsleskikten avstanna eller avta kommer även branden i de högre bränsleskikten att avstanna. I den andra formen är effektutvecklingen från branden i de högre bränsleskikten så hög att den är helt oberoende av branden i de lägre bränsleskikten.

4.3.2 Brandplymsdominerat brandförlopp

Bland de mest extrema brandförlopp som kan uppstå vid en skogsbrand är ett brandplymsdominerat brandförlopp, dvs. ett brandförlopp där själva brandplymen inverkar starkast. För att ett brandplymsdominerat brandförlopp ska uppstå krävs framför allt en hög brandbelastning, mycket låg bränslefukthalt och instabila luftmassor. Denna typ av brandförlopp är förknippad med svagare vindar än motsvarande för den vindburna toppbranden – vanligtvis mindre än 8 meter/sekund – samt en tydlig brandplym, även kallad konvektionsplym. Ofta råder det högre vindhastigheter vid marknivån än högre upp.

Vindprofil



Figur 5. För att ett brandplymsdominerat brandförlopp ska uppstå krävs en stor mängd bränsle och mycket låg bränslefukthalt. Illustration: Per Hardestam.

Det brandplymsdominerade brandförloppet sprids på två olika sätt: dels genom konvektion och flamstrålning från brandplymen, dels med hjälp av starka nedåtriktade vindar, som ger upphov till brandspridning i olika riktningar. Uppkomna vindhastigheter kan bli mycket höga och kan välta eller knäcka träd.

Det brandplymsdominerade brandförloppet brinner med en högre effektutveckling men har en lägre spridningshastighet jämfört med den vindburna toppbranden. Men de våldsamma sammanbränningar som kan uppstå vid det brandplymsdominerade brandförloppet ger ändå upphov till högre spridningshastigheter än vid den vindburna toppbranden. Brandspridningen vid ett brandplymsdominerat brandförlopp är ofta svår att förutsäga, eftersom plötsliga och våldsamma brandspridningar i vitt skilda riktningar förekommer.

Det brandplymsdominerade brandförloppet fortgår under maximalt ett antal timmar och upphör därefter. Ofta startar denna typ av brandförlopp vid tidig eftermiddag när den relativa luftfuktigheten är som lägst, temperaturen är som högst, tillgången till torrt bränsle som störst och sannolikheten för instabila luftmassor är som störst.

Den höga brandplymen innebär ökade kastlängder på flygbränder i och med att plymen (och brinnande eller glödande material) når högre upp i atmosfären.

Eventuella släckförsök vid det brandplymsdominerade brandförloppet kommer med största sannolikhet att vara förgäves och alltför riskfyllt. Det bästa är därför att låta markpersonalen retirera och invänta att brandförloppet upphör och ett mera gynnsamt väderläge uppstår. Eventuellt kan dock luftburna resurser med större vattenkapacitet sättas in för att exempelvis skydda bebyggelse.

Räddningstjänstpersonal på plats får en förvarning utifrån brandplymens utseende och utveckling, och färgförändringar, kraftig tillväxt och turbulenta rörelser är tydliga varningstecken. Brandplymen kan med fördel bevakas från luften, där eventuella förändringar syns tidigt och tydligt. Eventuella brandvirvlar i området kan tyda på instabila luftmassor och mycket låga fukthalter kan även det tjäna som varningssignal samt beaktas vid en riskbedömning.

4.3.3 Brandvirvlar

Brandvirvlar kräver som regel instabila luftmassor och hög brandbelastning för att uppstå. Brandvirvlar kan exempelvis uppstå i samband med att en kallfront passerar över brandområdet eller på läsidan av en höjd. Brandvirvlarna i sig medför ett kraftigt insug av luft vid marknivån, trombliknande vindar, ökad effektutveckling på branden, ökad flamlängd, ökad spridningshastighet och flygbränder. Största risken med brandvirvlar är de flygbränder som de sprider i terrängen på kortare avstånd från brandfronten. Vanligtvis är brandvirvlarna mindre än en meter i diameter och medför då inga större risker, men med ökad storlek tilltar ovan beskrivna risker alltmer.

4.3.4 Flygbränder

En flygbrand är en skogsbrand som uppstått utanför den huvudsakliga brandytan och som kan ha uppstått genom att brinnande eller glödande material förts med vinden i brandens spridningsriktning och därefter antänt bränsle på markytan eller i högre bränsleskikt. Det glödande materialet kan vara i form av ett löv, en kvist, en kotte eller ett stycke bark. Själva antändningen av bränsle på markytan eller i högre bränsleskikt kan dröja i tid då bränslet kan behöva torkas ut och värmas upp utav det brinnande eller glödande materialet. Viss tidsfördröjning kan därför förväntas innan själva flygbranden uppstår. Förekomsten av flygbränder är vanligtvis en tydlig indikator på extrema skogsbrandförlopp. Eftersom flygbränder kraftigt kan förvärra brandförloppet och försvåra släckningsarbetet ska bekämpning av dessa prioriteras. Flygande resurser kan med fördel användas vid bekämpning av flygbränder.

Flygbränders kastlängd kan variera starkt från några få meter till flera kilometer. Flygbränder kan uppstå till följd av bränder i de lägre bränsleskikten men är desto vanligare till följd av bränder i de högre bränsleskikten samt bränder i högar med avverkningsrester.

4.3.5 Sammanbränningar

Själva fenomenet när skogsbränder brinner samman (sammanbränningar) är ett exempel på ett mycket extremt brandförlopp, kanske till och med det allra mest extrema som man kan uppleva vid en skogsbrand. Separata skogsbränder påverkar varandra och dras till varandra, såväl skyddsavbränningar och moteld som själva huvudbranden. Ju större och intensivare branden är, desto större påverkan har den på mer avlägsna bränder.

Fenomenet kan inträffa vid en enstaka skogsbrand där separata brandfronter är positionerade mot varandra – eller vid skogsbränder och bränningar som resulterat i flygbränder på kortare avstånd från brandfronten och som därefter brunnit samman med skogsbranden med våldsamt kraft.

**Att bedöma en
skogsbrands
spridning och
utbredning**

5. Att bedöma en skogsbrands spridning och utbredning

Nedan följer ett antal enkla metoder eller tumregler för hur skogsbrandens utbredning eller förlopp grovt kan uppskattas och bedömas. På grund av metodernas enkelhet och att de inte ställer några större krav på vana eller erfarenhet lämpar de sig väl för brandbefäl, oavsett kunskapsnivå, och för användning ute på plats i ett inledande skede av branden.

Den kanske enklaste metoden för att uppskatta en skogsbrands spridning och utbredning är att på en karta markera brandfrontens läge vid två kända tidpunkter och mäta sträckan mellan de två positionerna för att få fram en grovt uppskattad spridningshastighet. Detta förutsätter dock att alla faktorer är konstanta: vindhastighet, vindriktning, topografi etc. Det är alltså en grov uppskattningsmetod men den är mycket fältmässig och användbar.

5.1 Vindens inverkan på brandens spridningshastighet

I framför allt södra Europa används en tumregel där brandfronten antas ha en spridningshastighet på 3 % av vindhastigheten. Tumregeln tar dock inte hänsyn till ändringar i vegetationen eller lutningen på terrängen.

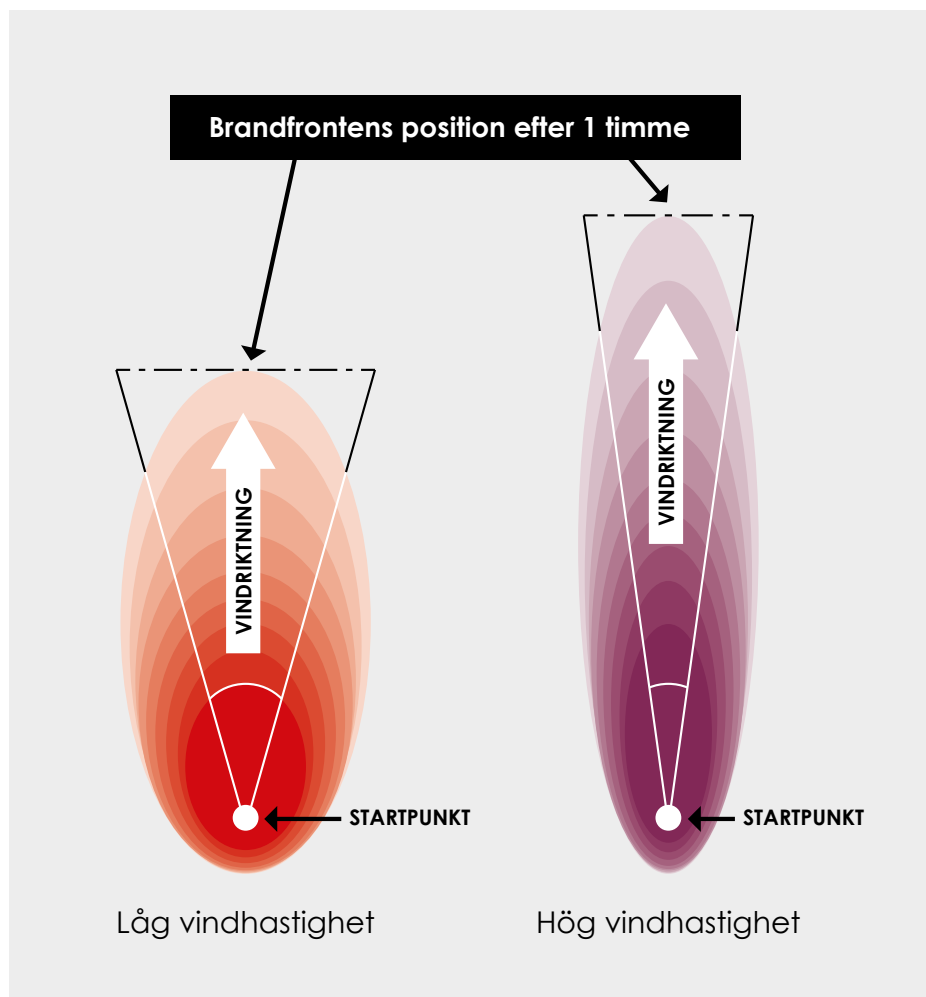
Tabell 2. Exempel på brandfrontens spridningshastighet och framdrift vid olika vindhastigheter.

Hastighet				Brandfrontens framdrift		
Vind		Brandfront		Meter vid följande tidsintervall		
Kilometer/ timme	Meter/ sekund	Meter/ timme	Meter/ minut	15 minuter	30 minuter	60 minuter
10	3	300	5	75	150	300
20	6	600	10	150	300	600
30	8	900	15	225	450	900
40	11	1200	20	300	600	1200
50	14	1500	25	375	750	1500
60	17	1800	30	450	900	1800
70	19	2100	35	525	1050	2100
80	22	2400	40	600	1200	2400
90	25	2700	45	675	1350	2700

5.2 Brandområdet utseende påverkas av vinden

Vinden kommer att starkt påverka utseendet på brandområdet. Vid vindhastigheter som understiger 0,3 meter/sekund kommer brandområdet att ha en cirkulär form med likartad spridning i alla riktningar, förutsatt att topografi och vegetation är likartad i området.

Vid högre vindhastigheter börjar brandområdet anta en mera ellipsformad utbredning. Ju högre vindhastighet, desto mera utsträckt blir brandområdet. Brandområdet breder ut sig olika mycket i de olika riktningarna beroende på vindstyrkan.



Figur 6. Skogsbrandens utbredning vid olika vindhastigheter.

Vid lägre vindhastigheter kommer branden förutom i vindriktningen även att spridas mot vindriktningen vid brandens rygg samt i ännu större utsträckning ut från flanker och flyglar. Med ökad vindhastighet kommer den största utbredningen ske vid brandfronten. För att kunna bedöma brandens utbredning i vindriktningen är spridningskonens vinkel av stort intresse.

Förlagsvis kan du som brandbefäl ta fram en transparent mall med olika spridningskoner som sedan läggs på en karta med lämplig skala.

Tabell 3. Spridningskonens vinkel vid olika vindhastigheter.

Vindhastighet (meter/sekund)	Spridningskonens vinkel (grader)
1	70
2	50
3	40
4	30
5	25
6	20
7	20
8–10	15
11–20	10

5.3 Brandhistorik

Brandhistoriken för ett område kan vara viktig att känna till. Rådfråga gärna någon som varit med om en skogsbrand i det specifika området tidigare. Brandhistoriken kan exempelvis beskriva hur stora skogsbränderna har blivit, vilka flammhöjder det rört sig om och om toppbränder förekommit. Brandhistoriken kan vara bra att känna till eftersom brandförloppet i ett område har en tendens att vara på likartat sätt vid likartade väderförhållanden.

Det är inte nödvändigt att veta de exakta väderförhållandena vid en tidigare brand, FWI-värden (Fire Weather Index) etc. utan enbart i stora drag. För vi en sommar med likartade förhållanden som en tidigare sommar kan det till exempel vara bra att dra sig till minnes brandbeteendet i det specifika området. Fördelen med brandhistorik är att väderaspekten kopplas samman med bränsleaspekten, förutsatt att vegetationstypen och mängden vegetation inte har förändrats i någon större utsträckning i området. I takt med att skogsbränder blir allt mer frekventa kommer detta verktyg dessutom att bli allt viktigare.

5.4 FBP (Fire Behavior Prediction)

Med hjälp av den kanadensiska modellen FBP (Fire Behavior Prediction) kan även spridningshastigheter tas fram. Ingångsvärden är bland annat en rad indexvärden från FWI (www.smhi.se/brandrisk) men även parametrar såsom bränsletyp, vindhastighet, vindriktning, lutningsgrad, lutningens riktning, höjden över havet etc. Värden som sedan kan utläsas är bland annat spridningshastighet och avbrunnen yta (utseendet på brandområdet).

För att använda modellen krävs det dock en viss färdighet och vana av att exempelvis bedöma vilken bränsletyp som ska tas med i beräkningen. Modellen utvecklas därför inte vidare här, utan vi hänvisar istället till existerande litteratur: Se bland annat K.G. Hirsch, *Canadian Forest Fire Behavior Prediction (FBP) System: user's guide*, Canadian Forest Service.



Bekämpning av skogsbrand

6. Bekämpning av skogsbrand

Den huvudsakliga brandbekämpningen sker på marken och det är här som branden till slut konstateras vara släckt.

Vid mindre skogsbränder eller skogsbränder med låg brandintensitet bekämpas branden vanligtvis med ett så kallat direkt angrepp, där räddningstjänstpersonalen går direkt på eldbandet. Vid skogsbränder med hög brandintensitet eller spridningshastighet utförs begränsningslinjerna på avstånd från eldbandet genom ett så kallat indirekt angrepp. Vid större skogsbränder kan räddningstjänsten komma att använda både direkt och indirekt angrepp. I de mera lågintensiva avsnitten av en skogsbrand används då direkt angrepp och längs de högintensiva avsnitten indirekt angrepp.

6.1 Direkt angrepp

Direkt angrepp innebär att räddningstjänstpersonalen går direkt på eldbandet. Metoden används vid mindre skogsbränder och skogsbränder med låg brandintensitet eller vid låg spridningshastighet.

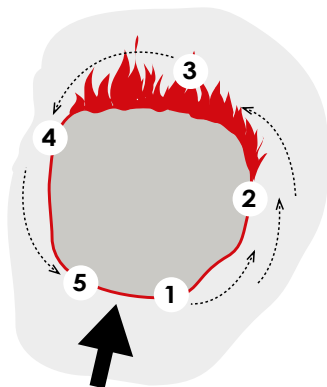
Fördelarna med denna metod är att branden som regel förhindras att spridas till de högre bränsleskikten, att skyddsavbränning (som kan innebära säkerhetsrisker) inte behöver genomföras och att storleken på det avbrända området minimeras.

Nackdelarna är att personalen utsätts för rök och hetta, att eventuella brandbarriärer inte alltid kan utnyttjas eftersom det är eldbandets läge som styr placeringen av begränsningslinjen samt att en flank eller flygel helt plötsligt kan bli en brandfront vid en vindkantring. Tänk även på behovet av att säkra brandens ytterkanter för att undvika att återantändning sker.

När så är möjligt genomförs i första hand direkt angrepp, eftersom detta har störst chans att lyckas och vid eventuella uppflammanden kan räddningstjänstpersonalen snabbt ta sin tillflykt till avbränt, svart område som ligger i direkt anslutning. Sträva då efter att söka sig till öppna platser för att minimera risken för fallande, brandskadade träd.

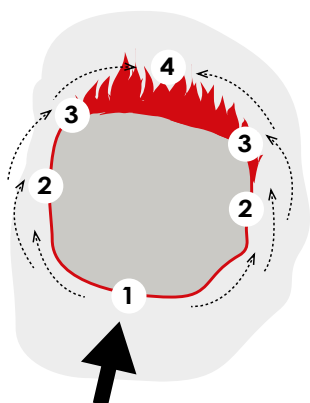
I samband med det direkta angreppet kan även en omedelbar åtgärd vara att genomföra en släckinsats mot det mest intensiva avsnittet längs eldbandet, vilket bekämpas separat för att hålla branden nere och vinna tid för att hinna skapa begränsningslinjer.

Själva angreppet kan gå till på tre olika sätt:



1. Räddningstjänstpersonalen börjar angreppet vid brandens rygg (1), fortsätter längs den mest kritiska flanken (2) och brandfronten (3), går vidare till andra flanken (4) och avslutar vid ryggen (5).

Figur 7. Direkt angrepp med ett brandfordon.



2. Räddningstjänstpersonalen börjar angreppet vid brandens rygg (1), fortsätter på ömse sidor av branden längs flankerna (2) och flyglarna (3) för att sedan avsluta vid brandfronten (4). Eventuellt kan räddningstjänstpersonalen – om situationen bedöms som säker – börja angreppet vid brandfronten direkt.

Figur 8. Direkt angrepp då man har flera brandfordon till hands.



3. Det tredje sättet är ett mobilt angrepp. Det mobila angreppet kan exempelvis användas vid mindre gräsbränder eller vid terräng som medger terrängkörning. Metoden går ut på att dra ut en kortare längd smalslang samt ett strålrör från ett terränggående brandfordon. En brandman bemannar strålröret och brandfordonet börjar rulla längs eldbandet. Brandmannen släcker då av eldbandet under gång.

Figur 9. Mobilt angrepp. Illustration: Per Hardestam.

Det går att förfinna metoden ytterligare genom att köra med flera brandfordon som börjar på var sin sida och möts halvvägs. Dessutom behöver räddningstjänstpersonalen inte köra längs eldbandet utan kan köra genom det avbrända området och angripa brandfronten bakifrån. På så sätt sparar man tid. Det mobila angreppet kan även göras för att dämpa en skogsbrand som närmar sig en väg/brandgata, vilket ökar brandgatans effektivitet.

I vissa lägen går det inte att påbörja det direkta angreppet i ryggen på grund av terrängens beskaffenhet eller hotade värden i brandfrontens spridningsriktning. Det direkta angreppet får då påbörjas vid ett mera kritiskt avsnitt av branden och det är viktigt att säkerställa att branden ej kringgår begränsningslinjen.

6.2 Indirekt angrepp

Indirekt angrepp innebär att begränsningslinjerna skapas en längre sträcka från branden. Metoden används vid större skogsbränder med hög effektutveckling och snabba spridningshastigheter.

Fördelarna är att personalen inte utsätts för hetta och större mängder rök, och att man kan utnyttja naturliga brandbarriärer (sjöar, vägar etc.) vid konstruktionen av begränsningslinjerna.

Nackdelarna är att angreppet innebär längre begränsningslinjer samt ökad tidsåtgång. Långa begränsningslinjer innebär ökat antal platser där branden riskerar att ta sig förbi begränsningslinjen samt att den ökade tidsåtgången innebär en risk för att mindre gynnsamma väderförhållanden och ökad brandintensitet kan komma att uppstå. Dessutom kommer en större mängd bränsle att återfinnas vid begränsningslinjerna som ännu inte brunnit och som med förvärrade brandförhållanden kommer att innebära en risk. Ytterligare en nackdel är att större områden kommer att brännas av. Men man ska komma ihåg att vid större, våldsamma och snabbt spridande skogsbränder är det indirekta angreppet oftast det enda realistiska alternativet.

Det indirekta angreppet kan med fördel kompletteras med skyddsavbränningar när väl brandmännen i ordningställt begränsningslinjerna. Skyddsavbränningar syftar till att bredda begränsningslinjerna, säkerställa att de håller vid en sammanbränning med själva branden och för att bli av med potentiella riskkällor i form av vegetation som ännu inte är utbrunnen.

Vid många större och intensiva skogsbränder använder räddningstjänsten både direkt och indirekt angrepp. I ryggen och längs flankerna används direkt angrepp och längs flyglarna och brandfronten indirekt angrepp. Vidare kan räddningstjänsten vara tvungen att använda indirekt angrepp på en aktiv skogsbrand under dagen, men skifta till direkt angrepp under natten när branden är mindre aktiv.

Även ett mellanting mellan direkt och indirekt angrepp finns att ta till. Vid det angreppet utför man inte begränsningslinjen direkt vid eldbandet som vid det direkta angreppet utan på ett avstånd på ett par meter till 15–20 meter från eldbandet. På så vis kan man utnyttja de flesta fördelarna med det direkta angreppet utan att vara utsatt för den värsta hettan eller röken. Branden kan tillåtas brinna samman med begränsningslinjen eller så genomförs skyddsavbränning. Skyddsavbränningen genomförs då på samma gång som konstruktionen av begränsningslinjen, till skillnad från vid det indirekta angreppet där skyddsavbränning som regel utförs efter att begränsningslinjerna är färdigställda. Det kan underlätta efterföljande arbete om branden tillåts brinna samman med begränsningslinjen.

Metoden kan med fördel användas längs flanker och flyglar vid högintensiva skogsbränder där det direkta angreppet inte är möjligt. I dessa fall inväntas ofta bättre väderförhållanden innan angrepp på brandfronten genomförs. Tänk även på risken för att en flank eller flygel helt plötsligt kan bli en brandfront vid en vindkantring.



Begränsnings- linjer

7. Begränsningslinjer

Begränsningslinjer kan utföras på olika sätt, bland annat beroende på vattentillgången. Vanligtvis utförs begränsningslinjer i form av slangsystem, brandgator och i kombination med skyddsavbränning. Metoderna utesluter inte varandra; bra resultat kan uppnås om man kombinerar dem.

Begränsningslinjerna bör vara så raka som möjligt, för att man lättare ska kunna överblicka dem och kontrollera att de håller. Vid skogsbrand i en sluttning placeras begränsningslinjen på motsatt sida av krönet. Man har då vindriktningen på sin sida samt att brandens spridningshastighet i nedåtsluttande terräng (negativ topografi) är låg.

7.1 Slangsystem eller system med sprinkler

Vid det direkta angreppet används med fördel vatten på grund av dess kylande effekt på flammorna. När det gäller användning av vatten vid det indirekta angreppet är fördelarna med vatten inte lika stora i och med avdunstningen av vattnet. I takt med ökande lufttemperatur kommer dessutom applicering av vatten längs terrängavsnitt att ha en avtagande effekt.

OBS! Alla skogsbränder måste inte omringas helt av ett slangsystem. Exempelvis kan brandgator ensamt utgöra begränsningslinje i vissa terrängavsnitt.

Slangutläggningen blir progressiv, med uttag i form av grenrör för smalslang och strålrör var 50:e meter. Slangutläggningen börjar i en ankarpunkt, till exempel vid en väg eller i det avbrända området vid brandens rygg, och kan antingen gå längs ena flanken eller längs båda flankerna. Med ankarpunkt menas en oftast lågt belägen punkt i terrängen bakom ryggen på branden. Ankarpunkten syftar till att förankra begränsningslinjen för att undvika att branden kryper förbi begränsningslinjen.

Ytterligare en variant är att använda ett mobilt sprinklersystem, som kan läggas ut i skogsterrängen för att skapa en våt begränsningslinje.

Vid placeringen av slangsystemet eller sprinklersystemet bör befintliga och naturliga brandbarriärer i form av vägar och stigar utnyttjas så långt det är möjligt. Detta kommer att underlätta och snabba på arbetet. Begränsningslinjerna kan också, om det behövs, dras genom mera finfördelat bränsle som gräs och buskar. Undvik dragning genom bränsle av kompakt natur för att minska riskerna att branden hoppar över begränsningslinjen.

En begränsningslinje bestående av slangsystem eller sprinklersystem ute i terrängen ska inte betraktas som en fullödig begränsningslinje, såvida den inte går genom mycket lätt bränsle eller att branden brunnit fram till begränsningslinjen och därefter släckts av. Begränsningslinjen ska som regel kompletteras med en brandgata alternativt att en skyddsavbränning genomförs i anslutning till begränsningslinjen.

Observera att det kan uppstå tämligen stora tryckskillnader i slangsystemet beroende på höjdskillnader i terrängen. I de fall där pumpen återfinns på en lägre punkt kan eventuellt tryckstegringspump behövas. I de fall där pumpen återfinns på en högre höjd kan motsatt problematik uppstå, dvs. alltför högt tryck i slangsystemet.

7.1.1 Vattenanvändning

Spridd stråle appliceras i svepande rörelser på brandens bas och på bränslet alldeles intill eldbandet, inte direkt på flammorna. Sluten stråle används vid skogsbränder som nått högt upp i vegetationen, till trädgrenar etc.

Strålföraren bör tänka på att vattenstrålen inte ska sprida glöd från ett avbränt område till ett ännu inte brandpåverkat område. Bäst är om strålföraren står på en yta som inte är brandpåverkad och sprutar mot den brandpåverkade ytan. Räddningstjänstpersonalen kan förses med verktyg som yxor, skyfflar etc. för att hjälpa strålföraren i släckningsarbetet.

Vattenåtgången beror på hur vattnet sätts in vid bekämpningen. När vattnet används för att skapa en begränsningslinje går det åt ca 1 liter/m². Vid direkt angrepp mot eldbandet går det åt 3–5 liter/m², vilket motsvarar en nederbörd på 3–5 mm. Observera dock att det påförda vattnet avdunstar med tiden. Vattenåtgången hänger också samman med vilken typ av bränsle som finns i området.

Man kan använda slangar av mindre dimension för att minimera mängden vatten som ska fylla upp slangsystemet samt för att minska arbetsbelastningen för räddningstjänstpersonalen. Men om man inte får fram tillräcklig mängd vatten bör man ändra slangdimensionerna till en grövre dimension. Detta innebär dock att mer vatten går åt till att fylla upp slangsystemet.

7.1.2 Släckmedelstillsatser

Skumvätskeblandning kan leda till negativ miljöpåverkan på både vattendrag och växtlighet och rekommenderas därför inte för användning vid bekämpning av skogsbrand.

Långtidsverkande brandretardenter (long term fire retardants), är ett samlingsnamn för ämnen som tillsätts till material för att fördröja eller dämpa ett brandförlopp. De utgör en blandning av vatten och salter som syftar till att kemiskt bromsa brandens framfart i skog och mark. Långtidsverkande brandretardenter har använts under åtskilliga år, i bland annat södra Europa, Nordamerika och Australien. Salterna som tillsätts i vattnet har till syfte att kyla bränslet, förändra pyrolysisprocessen, sänka pyrolysisprodukternas förbränningsvärme samt inverka på diffusionen och oxidationen i reaktionszonen. De bromsande effekterna kvarstår även efter att vattnet dunstat bort och långtidsverkande brandretardenter som applicerats i terrängavsnitt framför branden kan ha en bromsande effekt på brandspridningen mer än 18 timmar efter applicering⁹.

9. Gould JS (2000). *Assessment of the effectiveness and environmental risk of the use of retardants to assist in wildfire control in Victoria*. Fire Management, Dept. of Natural Resources & Environment, Melbourne.

Själva appliceringen kan ske antingen från luften eller på marken och görs då i samband med indirekta angrepp. Den aktiva ingrediensen i de långtidsverkande brandretardenterna är ammoniumsalter, vilket i höga koncentrationer har en negativ påverkan på miljön. Utförda kemiska analyser av brandretardenter som används i EU har påvisat förekomst av cyanid, som har toxiska egenskaper¹⁰.

7.2 Brandgator

En metod för begränsningslinjer innebär att räddningstjänstpersonalen avskiljer bränslet från branden med hjälp av en brandgata. Vanligtvis börjar man med en högst provisorisk, väldigt smal brandgata där det brännbara som hastigast avlägsnats och högre bränslen – såsom buskar och trädgrenar – plockats ner för att temporärt stoppa brandspridningen. När tiden tillåter kan brandgatan förbättras och framför allt breddas för att bli en fullvärdig brandgata.

Vid konstruktion av en brandgata i terrängen bör personal med motorsågar gå i täten för att kapa, ta ner grenar, röja etc. samt snitsla sträckningen. Efterföljande personal jobbar med att få bort det brännbara materialet på marken med olika typer av handverktyg. Blanda inte material: bränt material ska in i brandområdet och grönt material ska till den obrända delen. Skogsmaskiner eller schaktmaskiner kan med fördel användas eftersom arbetet med brandgator är tungt och krävande.

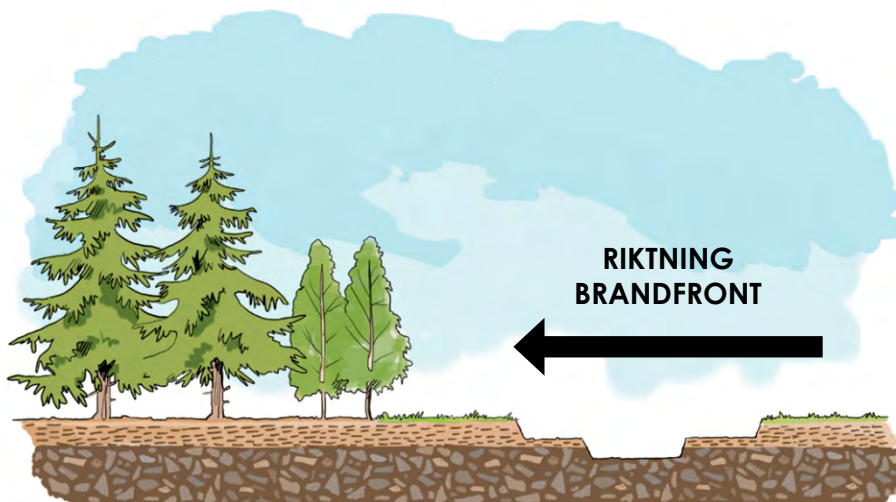
Det är extra viktigt att utnyttja befintliga brandbarriärer, för att slippa göra breda, arbetskrävande brandgator. Konstruktionen bör alltid börja i en ankarpunkt, gå runt branden på ömse sidor och avslutas framme vid brandfronten.

Brandgatans bredd anpassas efter vindhastighet, slutningens lutningsgrad, bränslet och brandens effektutveckling. En tumregel är att brandgatan ska vara minst 1,5 gånger den omgivande växtlighetens höjd. Vid extrema brandförlopp bör brandgatan vara mer än 2 gånger växtlighetens höjd. Var beredd att öka på brandgatans bredd ytterligare vid ökad vindhastighet och flamhöjd. Dessa tumregler gäller en brandgata som ska stå emot brandfronten och flyglarna. Längs flanker och rygg kan räddningstjänstpersonalen minska bredden på brandgatan, många gånger kan det i dessa fall räcka med betydligt smalare brandgator.

För att bättra på brandgatans effektivitet appliceras vatten på ömse sidor av den. Gödselspridare kan här vara till stor hjälp. Men vatten på båda sidor mot brandfronten ger också en diffus och senare svårkontrollerad brandgräns att ha kontroll över och risk för återantändningar än att låta branden gå fram till obrännbart distinkt område som mineraljorden. Man kan även genomföra skyddsavbränning, och denna metod kan med fördel användas eftersom det annars skulle krävas mycket stora, arbetskrävande bredder på brandgatorna (vid skyddsavbränning ska inte bränslet på brandsidan vätas).

OBS! Hela brandgatans bredd behöver inte gå ner till mineraljorden utan det räcker som regel med ett fåtal decimeter upp till en meter. Delen som går ner till mineraljorden syftar till att förhindra att eventuella glödbränder i markskiktet tar sig förbi brandgatan.

10. Kärman A (2021). *Kunskapssammanställning av miljöeffekter av long term fire retardants – brandretardenter*. rapport 1758, MSB, Karlstad.



Figur 10. Brandgatans struktur och utseende. Illustration: Christina Jonsson.

Den mineraljord som grävs fram kan användas för att fördröja brandens spridning. Mineraljorden kastas då mot brandens bas med en skyffel. Mineraljorden kan också användas för att täcka bränsle av mer kompakt natur nära brandgatan, till exempel stubbar och stockar.

OBS! Övertäckta stubbar, stockar etc. måste friläggas när branden väl har hejdats, för att säkerställa att ingenting ligger och pyr under jordtäcket. Undvik att lämna kvar obrända delar innanför begränsningslinjerna. Bränn av dessa delar när du bedömer att det är säkert att göra det.

Se till att brandgatan också omfattar eventuella flygbränder som uppstått framför branden. Undvik dock att ringa in flygbränderna genom separata brandgator, eftersom det kräver mer tid. Arbetet blir dessutom svårare att övervaka eftersom personal kommer att befinna sig mellan två bränder, vilket är en säkerhetsrisk.

Vid konstruktionen av brandgatan ska man sträva efter att hejda skogsbranden från att nå partier med växtlighet som har lägre fuktinnehåll och där det finns större mängder bränsle. Därigenom kan uppflammanden och ett förvärrat brandförlopp undvikas. Ta bort lägre hängande grenar från nära angränsande träd för att förhindra att dessa antänder grenarna, så att branden sprider sig upp i trädtoppen. Fös in brinnande och glödande material i brandområdet. Allt bränsle som inte kan forslas bort när brandgatan iordningställs vid det indirekta angreppet placeras på motsatta sidan av brandgatan sett från branden. Bränslet på motsatta sidan varifrån branden kommer bör även vätas med vatten.

Om skyddsavbränning ska ske får dock bränslet placeras på samma sida som branden och ska då inte vätas. När brandgatan är klar och branden närmar sig ska det finnas räddningstjänstpersonal utplacerad längs brandgatan för övervakning. Om branden hoppar över brandgatan ska personalen vara beredd att ingripa. Utse gärna särskilda spejare som har till uppgift att bevaka eventuella hopp över brandgatan eller flygbränder. Flygande resurser – gärna kompletterade med värmekamera – kan utgöra ett bra hjälpmedel för att upptäcka eventuella hopp eller flygbränder.

7.3 Skyddsavbränning

Skyddsavbränningen är till för att bredda begränsningslinjerna och säkra dem. Den görs vid ytterkanterna av begränsningslinjerna på brandsidan. Vid en skyddsavbränning ska man alltid starta och utgå från en punkt som bedöms som säker för att undvika att branden går runt skyddsavbränningen, vanligtvis en brandgata eller annan brandbarriär.

Det är dessutom viktigt att skyddsavbränningen är avslutad och släckt innan skogsbrandens brandfront nått fram, eftersom all räddningstjänstpersonal bör vara inriktad på den annalkande skogsbranden och inte på skyddsavbränningen när brandfronten närmar sig.

Skyddsavbränningar används som regel för att bekämpa skogsbränder med hög effektutveckling och hög spridningshastighet eller vid ett indirekt angrepp. Chansen att lyckas med en skyddsavbränning är störst vid lättare och homogent bränsle. Utnyttja gärna dygnets variationer av den relativa fuktigheten när det gäller att välja tidpunkt för bränning. Vid bränning i tyngre bränsle ökar risken för att flygbränder uppstår samt att tiden det tar för branden att brinna ut ökar och kräver ökade släckresurser. Vid varierande typ av vegetation ökar risken för att inte all vegetation brinner fullt ut, vilket kan innebära att dessa terrängavsnitt istället antänds av skogsbranden som då kan ta sig förbi bränningen och begränsningslinjen.

Chansen till en lyckad skyddsavbränning minskar med ökad vindhastighet, skiftande vindriktning och minskad fukthalt (risken för flygbränder ökar då). Vid situationer när instabila luftmassor föreligger kan en skyddsavbränning komma att provocera skogsbranden och resultera i ett oberäkneligt brandförlopp. Detta kan då resultera i brandvirvlar och våldsamma rusningar av branden.

Skyddsavbränning ställer stora krav på förberedelser, organisation och koordination. Säkerheten måste ha högsta prioritet. En bränning ska inte genomföras om det inte finns tillräckliga släckresurser för att hålla den under kontroll.

Ett måste vid en skyddsavbränning är god kommunikation. Detta inbegriper givetvis personalen som utför bränningen, men även att etablerad radio- eller telefonkontakt finns med angränsande enheter som då kan varnas vid ett eventuellt förvärrat brandförlopp, ifall bränningen har hoppat över den tänkta begränsningslinjen etc. Angränsande enheter bör i förväg vara informerade om att bränning ska genomföras i området och om tidpunkten när bränningen startar. Detta eftersom brandförloppet och släckningsarbetet för angränsande enheter kan komma att påverkas.

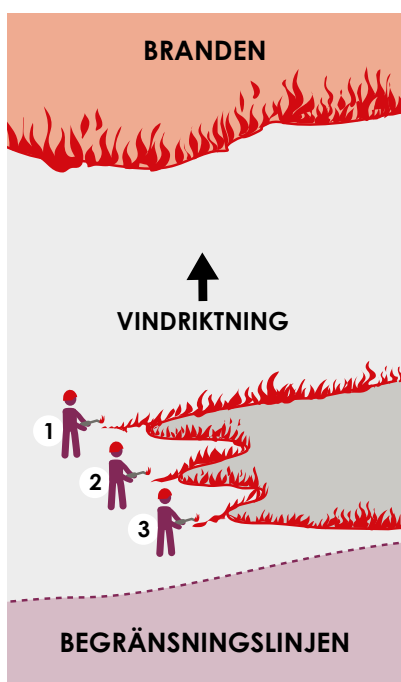
Man bör utse ett brandbefäl som ansvarar för bränningsoperationen och säkerheten, och som inte själv deltar i bränningen utan koncentrerar sig på den övergripande övervakningen.

Det är lämpligt att denna operation får utgöra en egen sektor. Uppgiften är att kontinuerligt övervaka både branden och den personal som deltar, för att undvika att någon blir innesluten av brand.

För att slippa utsätta markpersonalen för onödiga risker kan helikopter sättas in vid dessa operationer, både som backup vid en snabb släckinsats på ett kritiskt terrängavsnitt och för att tända terrängavsnitten närmast skogsbranden med så kallad helitorch.

7.3.1 Tändningsmetoder

Fyra tändningsmetoder beskrivs nedan. Vid all typ av skyddsavbränning ska inblandad räddningstjänstpersonal eller annan bränningspersonal vara underordnad i förväg om var närmaste reträttplats finns. Det är även viktigt att koordination och kommunikation fungerar på ett bra sätt mellan den räddningstjänstpersonal eller bränningspersonal som bränner.

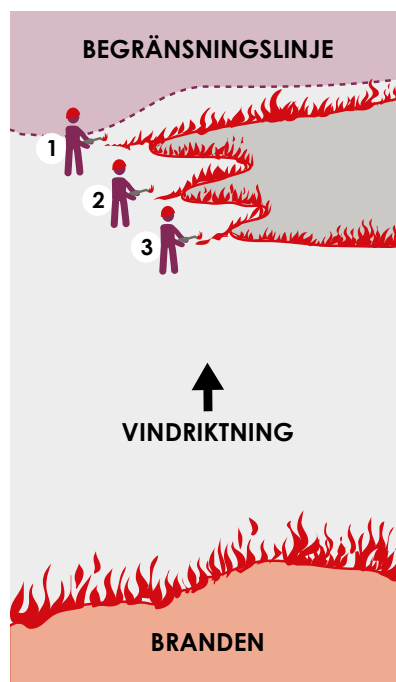


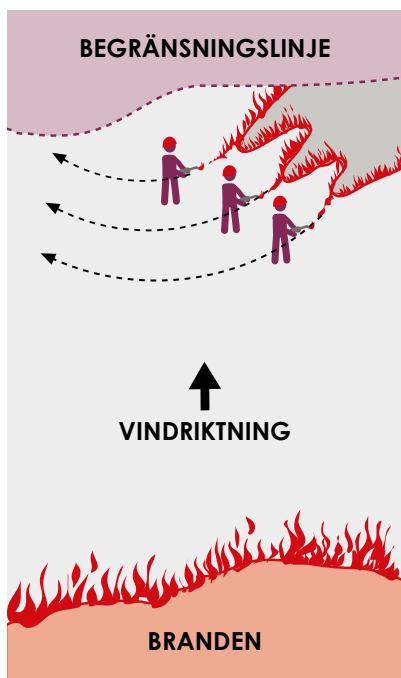
Den första metoden används när det blåser mot branden från begränsningslinjerna. Personalen utgår från en ankarpunkt, dvs. en utgångspunkt som samtidigt också är en befintlig brandbarriär som till exempel en väg, en bergssida eller ett vattendrag, och antänder växtligheten närmast begränsningslinjen. Om någonting skulle gå snett ska de som bränner snarast bege sig till begränsningslinjen, som då betraktas som reträttplats.

Figur 11. Skyddsavbränning då det blåser mot branden från begränsningslinjerna. Notera att den person som tänder nr. 1 går först.

När det blåser från branden mot begränsningslinjerna används nästa metod. Den förste brandmannen eller bränningspersonen utgår från ankarpunkten och antänder växtligheten närmast begränsningslinjen, därefter kommer nästa person och antänder området utanför det redan avbrända.

Figur 12. Skyddsavbränning då det blåser mot begränsningslinjerna. Notera att den person som tänder nr. 1 går först.



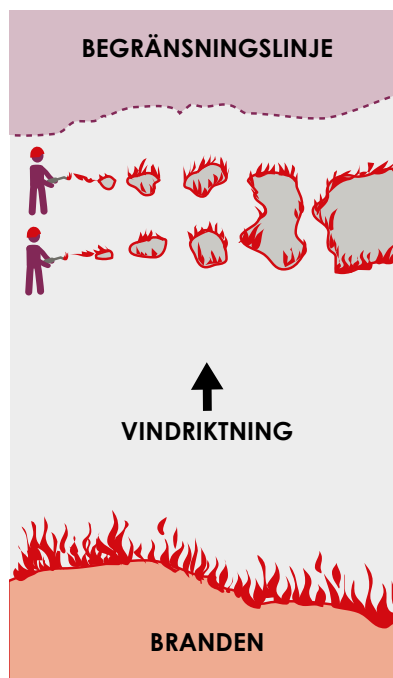


Den tredje metoden innebär att tändningen utförs i en halvcirkelrörelse och avbränningen bör då utföras med vinden i ansiktet och nerför en eventuell sluttning. Brandmännen eller bränningspersonalen utgår från begränsningslinjen. Metoden syftar till att klämma ihop brandfronten och är mest användbar i områdena kring brandens flanker.

Figur 13. Tändning i halvcirkelrörelse.

Den fjärde metoden kallas punktvis tändning. Brandmännen eller bränningspersonalen tänder i ett punktmönster längs terrängen som gränsar till begränsningslinjen och efter ett tag brinner punkterna samman.

Figur 14. Punktvis tändning.



7.4 Andra metoder

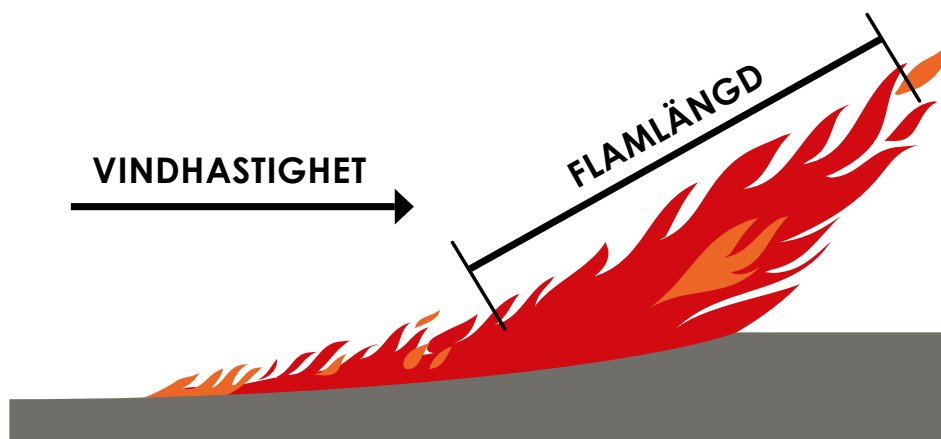
Även andra metoder kan tillämpas såsom myrtrampning, där man med hjälp av till exempel en bandvagn kan trycka ner bränslet i vattnet på myrar. Även vid torra förhållanden kan samma åtgärd få effekt eftersom bandvagnen då gör bränslet mera kompakt och svårantändligt.

Vid torvbränder kan även så kallade släckspett användas för att komma åt den djupt liggande branden.

Vid en lågintensiv skogsbrand i lättare bränsle såsom gräs kan en lövblås användas vid släckningen. Säkerställ då att brandområdet säkras upp. Metoden lämpar sig enbart vid bränder med lägre flammhöjder och vid användning måste riktningen på luftflödet hela tiden beaktas så att exempelvis inte glödande material trycks i oönskad riktning.

7.5 Flamlängd och val av bekämpningsmetod och begränsningslinje

Flamlängden kan användas för att bedöma vilka åtgärder som krävs för att stoppa branden. När flamlängden är under 1 meter bedöms vanligtvis att det går att genomföra ett direkt angrepp mot brandfronten eller mot flyglarna. En enkel, handgjord brandgata kommer då att hålla.



Figur 15. Flamlängd.

Vid en flamlängd på 1–2,5 meter blir branden alltför intensiv för ett direkt angrepp mot brandfronten med handutrustning. Det är dessutom tveksamt om en provisorisk brandgata kommer att hålla. Ytterligare resurser kan då behövas som till exempel skördemaskiner, schaktmaskiner, vattenbombande helikoptrar etc.

En flamlängd på 2,6 meter utgör den övre gränsen för användning av slangsystem.

När flamlängden når 2,5–3,5 meter börjar man få extrema skogsbrandförlopp med höga löpbränder, toppbränder och flygbränder. Släckförsök med direkt angrepp mot själva brandfronten är då troligen förgäves.

Med en flamlängd på mer än 3,5 meter kommer alla släckförsök mot brandfronten att vara förgäves, men man kan fortfarande göra släckinsatser mot ryggen, flankerna och eventuellt mot flyglarna.

7.6 MSB:s förstärkningsresurs med skogsbrandsdepåer och högkapacitetspumpar

När kommunens och regionens egna resurser inte räcker till vid en olycka, kris eller annan större händelse, har MSB förstärkningsresurser inom olika områden som kan ställas till förfogande.

Kommunerna ska själva, så långt det är möjligt, klara att hantera sina risker. De förväntas samverka inom regionen kring händelser de inte kan klara själva.

För situationer när händelsen är alltför komplex, alltför stor eller långdragen för att inte heller regionens samlade resurser ska räcka till, har MSB förstärkningsresurser inom olika områden som kan användas.

För stöd vid skogsbränder har MSB bland annat skogsbrandsdepåer med släckutrustning samt högkapacitetspumpar för vattentransport som också kan nyttjas som släckresurs.

7.6.1 Skogsbrandsdepåer

En skogsbrandsdepå består av tre containrar, främst med släckutrustning. Det följer inte med någon stödpersonal då utrustningen lånas ut då utrustningen är bekant för brandpersonal.

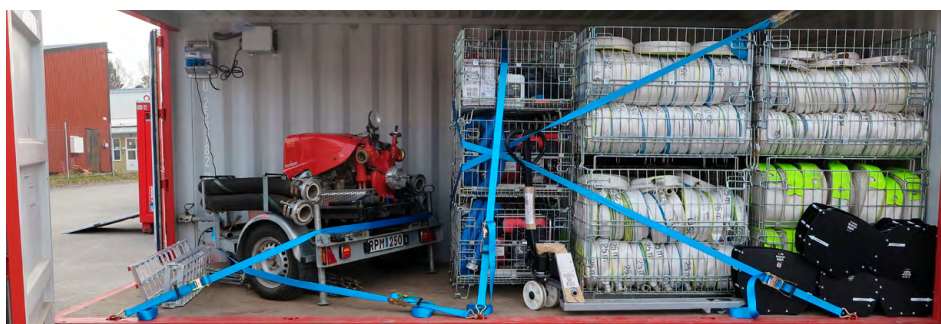
Depåerna förvaras hos olika räddningstjänster runt om i landet. Totalt finns 24 depåer, varav några utgörs av reservdepåer i MSB:s centrallager i Kristinehamn.

En depå innehåller bland annat:

- 23 km brandslang av olika dimension
- Strål- och grenrör
- Motorsprutor, bogserbara och bärbara
- Vattenspridare
- Slangupprullare
- Motorsågar
- Sexhjuling med släp



Figur 16. Delar utav en skogsbrandsdepå. Foto: Robert Hjalmarsson.



Figur 17. Delar utav en skogsbrandsdepå. Foto: Robert Hjalmarsson.

7.6.2 Högkapacitetspumpar för vattentransport och brandbekämpning

MSB har också två högkapacitetspumpar med en kapacitet på 15 m³/min. Dessa pumpar kan transportera vatten långa sträckor och lämpar sig därför både till insatser vid översvämning och vid skogsbrand. Pumpresursen har automatiserad slangutläggning och upprullning.

Då högkapacitetspumparna används följer personal med och sköter driften av dem.

| Nattarbete

8. Nattarbete

Natten är som regel idealisk för bekämpning av en skogsbrand eftersom brandens intensitet går ner under natten. Luftfuktigheten är som regel högst under natten, vinden har avtagit och temperaturen har gått ner, vilket är gynnsamt vid det fysiskt krävande släckningsarbetet. I och med den avtagande brandintensiteten kan bränderna på natten ofta bekämpas med ett direkt angrepp, vilket är mycket gynnsamt ur ett släckningsperspektiv. Natten kan även användas för att exempelvis bättra på befintliga begränsningslinjer, utöva underhåll på motorsprutor etc.

Natten innebär också en rad förändrade omständigheter som är viktiga att tänka på. Brandröken observeras inte lika lätt visuellt som under dagtid. Detta gör att eventuella flygbränder som under dagtid hade kunnat upptäckas via rökpelaren som regel upptäcks via flammorna. Brandskadade träd som riskerar att falla kan vara svårare att upptäcka. Risken för stukningar och fallolyckor ökar också under dygnets mörka timmar. Överväg att enbart bedriva arbete längs befintliga begränsningslinjer om stor risk för personskador föreligger.

Det finns en rad olika åtgärder för att underlätta arbetet nattetid. Förutom hjälm, pannlampor eller ficklampor bör personalen även ha lättare reflexvästar. Överväg att använda handburen värmekamera för att underlätta upptäckt av brandhärddar. Risker, stigar, flyktvägar etc. kan förses med snitselband med reflex. Om möjligt bör nattpersonalen ha varit i samma område under dagtid för att öka orienteringsförmågan. Exempelvis kan skiftbyte ske innan mörkret faller. Topografiska kartor eller orienteringskartor är ett utmärkt material för att uppmärksamma riskområden för fallolyckor men även för att se var begränsningslinjer kan läggas, fordon ta sig fram etc. Nattorientering är dessutom ett utmärkt övningsmoment.



Säkring av brandens ytterområden

9. Säkring av brandens ytterområden

Efter att skogsbranden blivit omsluten av begränsningslinjer och den fortsatta spridningen tillfälligtvis stoppats påbörjas arbetet med att säkra brandens ytterområden närmast begränsningslinjerna. Detta för att säkerställa att begränsningslinjerna står emot plötsliga uppflammanden och att inte flygbränder uppstår bortanför begränsningslinjerna. Vid mindre skogsbränder eller lågintensiva skogsbränder där förekomsten av glödbränder är låg släcks vanligtvis hela brandområdet av helt och hållet utan några större bekymmer.

Vid större skogsbränder eller högintensiva skogsbränder med stor förekomst av glödbränder blir en total släckning av hela brandområdet ogörligt på grund av resurskraven och den långa tidsaspekten. I dessa fall inriktas det mesta av arbetet på området närmast begränsningslinjerna. Omfattningen på säkringen av ytterområdena styrs då i allra högsta grad av vädret och brandriskprognosen för de närmaste dagarna och veckorna.

Som ett absolut minimum ska alla glödhärdar inom ett avstånd på 20 meter från begränsningslinjerna lokaliseras och släckas. Vid oförändrat eller förvärrat väder och brandriskprognos utökas avståndet till 40 meter¹¹.

Terrängpartier inom brandområdet som inte brunnit bränns antingen av eller omgärdas av en brandgata. Träd med glödbränder eller bränder med öppen flamma i de övre skikten fälls. Alla tyngre bränslen i det avbrända området som kan avlägsnas, till exempel större grenar eller stockar, flyttas minst 50 meter bort från begränsningslinjerna.

I områden i nära anslutning till bebyggelse eller kulturhistorisk miljö kan ovanstående avstånd komma att behöva utökas ytterligare.

Området närmast begränsningslinjerna kan med fördel delas in i sektorer för att öka systematiken i arbetet.

Resten av brandområdet kan kontrolleras mer sporadiskt med exempelvis överflygningar med värmekamera eller med patrullerande genom brandområdet, där handburen värmekamera med fördel kan användas, och fokus läggs enbart på troliga platser för brandhärdar. Dock bör vindutsatta delar inne i själva brandområdet kontrolleras och glödbränder bör lokaliseras och släckas. Även andra resurser såsom glödbandshund kan användas för att lokalisera glödbränder.

11. Chandler C. et al., *Fire in Forestry, volume 2, Forest Fire Management and Organization*, Krieger Publishing Company, 1991.

9.1 Praktiska råd

Nedan följer tips och råd vid säkrande av brandens ytterområden:

- Sjelva arbetet med brandytan ska präglas av noggrannhet. Återantändning får inte ske.
- Börja med området allra närmast begränsningslinjen eller riskobjekt som bedöms kunna ge upphov till brandspridning över begränsningslinjen, till exempel grenar, buskar, terrängpartier etc. som brinner i nära anslutning till begränsningslinjen.
- Helt eller delvis bränt material slängs med fördel längre in i brandområdet. Svart material ska in i det svarta området (dvs. avbränt område).
- Bränsle på motsatta sidan av begränsningslinjen kan också kräva en del åtgärder för att minimera risken för antändning tvärs över begränsningslinjen. Ansamlingar av bränsle avlägsnas från området närmast begränsningslinjen. Grönt material ska in i det gröna området (dvs. icke-avbränt område).
- Använd en fin och spridd stråle och gör ett svep över en mindre brandyta, detta för att upptäcka heta punkter där vattnet förångas. Dels genom att lyssna efter fräsande ljud, dels visuellt genom att observera eventuell vattenånga.
- Observera även rök och svärmar med mygg, vilka dras till värme.
- Se upp för brandskadade träd som plötsligt kan falla. Låt dem dock få stå kvar eftersom de spelar en stor roll för djurlivet i skogen. Men om de utgör en fara eller om det pågår en glödbland eller flammande brand i dem blir det givetvis nödvändigt att fälla dem.
- Finfördela större brandhärjade bränslestycken med handverktyg för att kyla dem effektivare. Hugg upp och finfördela glödbänder.
- Många gånger kan det räcka med att material rörs runt, sprids, huggs upp eller blottläggs eftersom nattens ökande luftfuktighet då kan släcka glödbänderna.
- Var observant och kolla noga av myrstackar, eftersom dessa är svårsläckta.
- Se till att vända på stockar och dylikt eftersom glödbänder kan döljas på undersidan.
- Känn efter med fingrarna var glödhärdar fortfarande finns. Se dock upp för varma stenar. Syns vit aska på stenens yta finns det ofta varm glöd och hög värme under. Gräv inte ner glödbänder utan att senare gräva upp dem igen och se till att de är släckta.
- Arbeta i par. En gräver och finfördelar medan den andre kyler och släcker med vatten. Stäng av strålröret med jämna mellanrum för att kontrollera effekt och verkan. En minigrävare kan underlätta arbetet.
- Områden med större djup på markskiktet grävs antingen ut och sprids eller blötläggs kraftigt med till exempel ett släckspett och blandas/rörs om.
- Observera rötter och stubbar! Tänk på spridningsrisken under mark. Gräv upp stubben eller rötterna och känn efter värme om du är osäker.

- IR/värmekamera kan med fördel användas för att hitta brand- och glödhärdar både på marken och från luften. Genomför denna avsökning tidigt på dagen eller sent på kvällen för att undvika felkällor såsom stenar som värmts upp av solsken. Tänk på att värmekameran ”ser” endast de yttre ytorna, vilket gör att en brandhärd bakom ett träd inte registreras av värmekameran, endast trädets temperatur registreras. Solen kan värma upp stenar och andra föremål som värmekameran registrerar som heta föremål. Räddningstjänsten har därför bäst användning av värmekamera vid soluppgången eller några timmar efter solens nedgång, innan och efter solen har inverkat.

9.2 Bevakning

Bevakning av brandområdet kan pågå under en längre tid – flera dagar eller veckor. Antalet rundor minskar allt eftersom dagarna går och antalet upptäckta brandhärdar avtar. En rekommendation är att minst två dagliga rundor genomförs till fots och att en av de dagliga rundorna genomförs vid 15-tiden på eftermiddagen, eftersom risken för eventuella uppflammanden är störst då. Bevakning kan även behöva genomföras mera frekvent vid väderomslag till mera ogynnsamma förhållanden, till exempel kraftig vind.




Avslut av räddningstjänst

10. Avslut av räddningstjänst

Nedan följer tips och råd vad gäller praktiska aspekter i samband med avslut av räddningstjänst:

- Inled samarbete med markägarna så tidigt som möjligt i insatsen. De är en bra resurs i släckningsarbetet och de får då tid att sätta sig in i jobbet inför avslutandet av räddningstjänst.
- Om enskilda skogsägare är överens så kan, med fördel, samordning ske till exempel genom en utsedd talesperson, skogsägarföreningar, bolag som känner ansvar gentemot markägarna genom tidigare gjorda affärer eller annat.
- Initiera regelbundna markägarmöten tidigt för att stämma av samverkan, redovisa lägesbild och planera för den fortsatta verksamheten.
- Gör en prognos för när avslut av räddningstjänst kan tänkas bli aktuellt och kommunicera detta med markägarna så de hinner förbereda sig.
- Stäm av innan avslut att markägarna är redo och bedöm om de är kapabla att klara uppgiften: tillgång till släckutrustning, personal, helikopter etc.
- Hur länge räddningstjänst ska pågå grundas på de fyra kriterierna för räddningstjänst enligt LSO. Kopplat till kriteriet ”Omständigheterna i övrigt” kan förutsättningarna för avslut av räddningstjänst variera beroende på om det är en enskild resurssvag markägare jämfört med ett stort skogsbolag. Gör en bedömning från fall till fall.
- Om det är stora arealer och många sektorer finns det möjlighet att avsluta insatsen sektor för sektor. Räddningsinsats bedrivs då fortsatt i återstående sektorer. Om det sker en återantändning i en sektor där räddningstjänst har avslutats så innebär det, juridiskt, att en ny räddningsinsats startas upp.
- Redovisa för markägarna vad som förväntas av dem efter avslut av räddningstjänst. Beskrivningen kan vara detaljerad men på samma gång måste man poängtera tydligt att kontrollintervaller, personaltäthet och liknande kan behöva omprövas vid ändrade väderförhållanden etc.
- Tydliggör för markägaren vilka problem som finns inom respektive sektor: vattenförsörjning, hotspots, eventuella svagheter i begränsningslinjer etc.
- Gör ett **skriftligt** avslut av räddningstjänst.

OBS! Restvärdesledare som samordnare kan endast bli aktuell om skogen är försäkrad, vilket den i många fall inte är.



Bekämpning från luften

11. Bekämpning från luften

11.1 Begäran om luftburet stöd

När räddningstjänsten ställs inför skogsbränder med snabb spridning, omfattande brandtillväxt och när deras egna resurser inte bedöms räcka till kan MSB erbjuda olika typer av förstärkningsresurser, till exempel luftburet stöd med helikoptrar och skopande flygplan.

MSB:s förstärkningsresurs för flygande stöd vid skogsbrand syftar till att stödja och stärka de ansvariga aktörernas förmåga att hantera en skogsbrand och därmed begränsa spridningen.

Om skogsbranden bedöms kunna få ett snabbt och omfattande förlopp samt om luftburna släckresurser kan vara vitala för att minska förloppet bör man tidigt hemställa om resurserna.

MSB:s flygande resurser bör användas i första hand om ingen annan lokal eller regional resurs finns att tillgå som snabbare kan påbörja en insats.

Om inte MSB:s flygande resurser är tillräckliga finns möjligheten att hemställa om Försvarmaktens resurser samt via MSB begära stöd med internationella resurser.

11.2 MSB:s förstärkningsresurs med helikopter eller flygplan för skogsbrandsläckning

Under skogsbrandsäsongen 2022 kommer det att finnas tillgång till vattenbombande helikoptrar och skopande flygplan med besättning och utrustning för skogsbrandbekämpning.

Helikopterresurserna är i normalläget utspridda på olika baser i landet, positioneringen anpassas efter riskbilden. De är självförsörjande avseende bränsle och medför utrustning och personal för samband med räddningsledare. MSB kan vid behov besluta om höjd beredskap med helikoptrarna utifrån en kombination av brandrisken, eventuella Ahotade värden och behovet av resurser. Beredskapen kan då höjas genom kortare anspänningstider – dvs. ändring av beredskapsnivån – och fler helikoptrar i beredskap.

Helikoptrarna kan flyga dygnet runt om väder och ljusförhållanden tillåter.

De skopande flygplanen har en kapacitet att släppa upp till 3 000 liter vatten per fällning. I flygresursen ingår besättning och nödvändig tillhörande logistik.

Flygplansresursen är i normalläget placerad vid Skavsta (Nyköping), men beroende på riskbilden kan positioneringen ändras. Liksom för helikopterresursen kan beredskapen för flygplanen höjas genom förändrad beredskapsnivå.

Under skogsbrandssäsongen finns beredskap med minst tio helikoptrar och fyra skopande flygplan. Två av de skopande flygplanen är i EU-beredskap från april till oktober. Helikoptrar kan också stå i EU-beredskap under vissa perioder om Sverige och EU sluter ett sådant avtal. EU-beredskapen innebär att EU finansierar en stor andel av kostnaderna för beredskapen. De resurser som står i EU-beredskap kan användas för nationella insatser. Eventuella prioriteringar görs i dialog mellan Sverige (MSB) och EU. Genom samarbetet inom EU:s civilskyddsmekanism skapas goda möjligheter att både ge och ta emot stöd. Det stärker både Sveriges beredskap och EU:s samlade beredskap på skogsbrandsområdet.

En behörig beslutfattare inom ett räddningstjänstledningssystem har möjlighet att rekvirera förstärkningsresurser från MSB enligt LSO, via myndighetens tjänsteman i beredskap, TiB. Vid behov av förstärkningsresurser kontaktas MSB:s tjänsteman i beredskap, TiB via telefon: 054-150 150. Samtalet kopplas via SOS Alarm. E-post: tib@msb.se.

Efter inledande kontakt och när möjlighet ges, fylls begäran i på en särskild blankett (se bilaga 1). Observera att blanketten ska betraktas som dynamisk och kan komma att ändras i utformning under skogsbrandssäsongen.

När luftburet stöd begärs med hänvisning till LSO står MSB för kostnaderna.

Kommunikationen mellan den person/roll som leder räddningsinsatsen och piloten kan ske via i första hand RAKEL, men i vissa fall kan mobiltelefon eller VHF-flygradio vara ett alternativ. Vilket av alternativen som ska gälla klaras ut vid aktiveringen av resursen.

Observera att det finns både flyg-VHF och marin-VHF där frekvensbandet skiljer sig åt mellan de två fallen. I denna vägledning avses VHF-radio försedd med flygfrekvenser.

Kommunikationen är ett område där det pågår utvecklingsarbete, om förändringar sker under 2022 kommer dessa att meddelas.

11.2.1 Beredskapsnivåer

Helikopter i beredskap

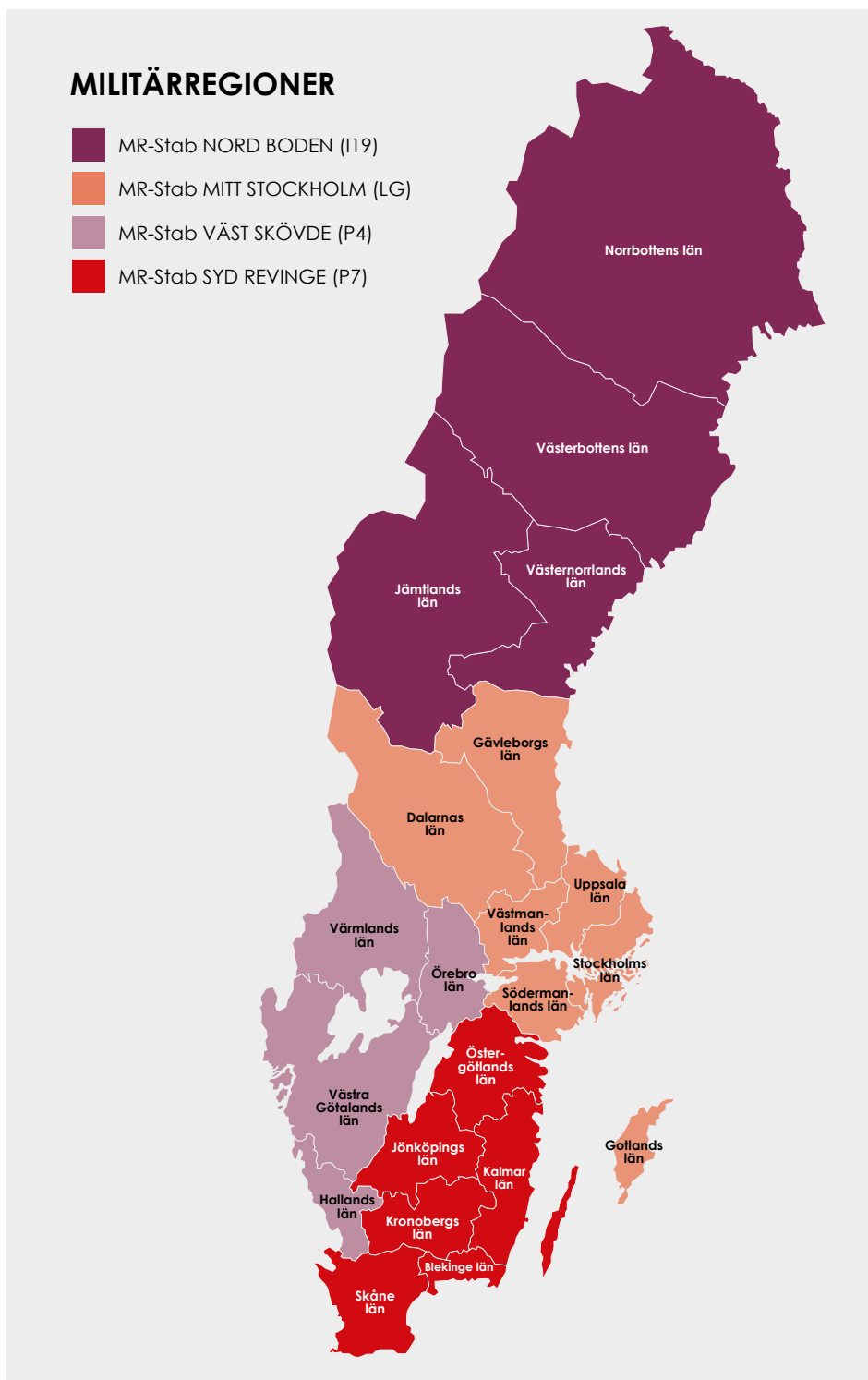
Helikopter i beredskap ska lyfta inom 90 minuter efter att MSB larmat resursen.

Flygplan

Normal anspänningstid är maximalt 180 minuter.

Förkortad anspänningstid är maximalt 30 minuter.

11.3 Försvarsmaktens helikopterresurser



Figur 18. Försvarsmaktens militärregioner.

Räddningsledaren gör en hemställan om stöd med Försvarsmaktens helikopterresurser (enligt LSO) till aktuell militärregion. Räddningsledaren tar först muntlig kontakt och gör därefter hemställan på en särskild blankett (se bilaga 2 och bilaga 3).

Underhandskontakt kan tas med vakthavande befäl på Helikopterflottiljen vid behov av stöd om till exempel vad en hemställan ska omfatta samt för att åtgärder inför ett beslut ska kunna förberedas.

Vakthavande befäl (VB) Försvarsmakten vid Högkvarteret fattar beslut om insats med Försvarsmaktens helikoptrar efter beredning med Flygstaben och Helikopter-flottiljen.

Helikopterflottiljen kan bidra med följande förmågor vid bekämpning av skogsbrand från luften:

- Medeltunga helikoptrar med 2–2,5 kubikmeter vattentunna.
- Lätta helikoptrar för rekognosering, utrustade med bland annat värmekamera.
- Lednings- och sambandsstöd till räddningsledare för samordning och ledning av insatsen i luften.
- Logistik som behövs för flygverksamheten, som till exempel drivmedelsfordon.

Vid en insats med helikopter bör en lednings- och sambandsresurs medföras för kommunikation samt för effektiv ledning och samordning av insatsen. Behovet av ledningsförmågan växer ju fler helikoptrar som deltar i insatsen. Sambandet till helikoptrarna sker via frekvenser inom VHF/UHF-bandet (inte Rakel). Ledningsresursen har dock radiosystem för både Rakel och kommunikation med helikoptrarna.

Ledningsförmågan kan även hemställas om separat även om Försvarsmaktens helikoptrar inte deltar i insatsen.

En hemställan om stöd bör i detalj beskriva vilka förmågor man vill ha tillgång till för att undvika tolkningar eller missförstånd.

MR Nord, VB

E-post: vb-mrn@mil.se
Telefon: 0921-34 91 00
Telefax: 0921-34 84 45

MR Mitt VB

E-post: mrm@mil.se
Telefon: 08-58 45 40 42
Telefax: 08-58 45 40 80

MR Väst VB

E-post: vb-mrv@mil.se
Telefon: 0500-46 61 00
Telefax: 0500-46 61 01

MR Syd VB

E-post: vb-mrs@mil.se
Telefon: 046-36 88 00
Telefax: 046-36 80 50

Helikopterflottiljen VB

E-post: vb-hkpfij@mil.se
Telefon: 013-28 32 50

11.4 Kustbevakningsflyget: sensorer och ledningsförmåga

Kustbevakningen förfogar över tre likadana flygplan som samtliga är baserade på Skavsta utanför Nyköping. Besättningen består utav fyra personer: två piloter och två systemoperatörer. Uthålligheten i luften är 6–7 timmar och arbetstiden för besättningen uppgår till upp till 14 timmar per dygn. Kustbevakningsflyget har ej beredskap dygnet runt, året runt. Men minst en besättning är i tjänst varje dygn.



Figur 19. Kustbevakningsflyg, modell DASH 8 – Q300. Foto: Kustbevakningen.

Flygplanen är utrustade med en rad olika sensorer som kan användas för bland annat kartering av en skogsbrand:

- EO (elektrooptik), vilket innefattar värmekamera (IR och SWIR), samt dagljuskameror. Systemet genererar video och stillbilder med hög positionsnoggrannhet.
- IR/UV scanner där IR-scannern kan användas för kartering av markyta.
- Handhållen stillbildskamera för högupplösta bilder med positionering.

Följande kommunikationsmöjligheter återfinns:

- 2 st VHF flygfrekvenser.
- 2 st VHF maritima kanaler.
- 2 st HF + 1 VHUF.
- 2 st satellittelefon.
- 4G datalink.
- SAR pejl, förmåga att pejla olika frekvenser.
- 2 st RAKEL (NatBlå med möjlighet att länka ihop med ex RAPS).
- Reapeter- samt Gatewayfunktion (RAKEL).
- AIS / TCAS (för att se andra flygande enheter).
- Mail (möjlighet att maila samt MMS:a enskilda telefoner).
- Möjlighet att exportera SiTaC symboler och polygoner i KML/KMZ-format (kompatibelt med Google Earth, Daedalos, Oculus mfl).

Kustbevakningsflyget kan bistå med:

- Lägesbilder/kartunderlag.
- Dokumentation av områden och fastigheter.
- Reläa radiotrafik.
- Direkt leda och fördela resurser, ex brandfordon.
- ACO funktion för flygande enheter.
- Upprätta R-områden, dvs. restriktionsområden.
- Arbetsplats för en räddningsledare, brandbefäl eller motsvarande.
- Utredning, utvärdering, forskning.
- Vid längre insatser möjlighet att förse staben med egen personal för att hantera information och flygfrågor.

11.4.1 Luftrumskoordination, ACO (Air Coordinator)

Kustbevakningsflyget har en mycket god förmåga att leda andra flygande resurser inom ett givet område. Detta utbildas och tränas årligen med fokus på ledning av räddningshelikoptrar över hav. Allt sker då enligt ett globalt koncept som beskrivs närmare i IAMSAR vol 3. Syftet med denna träning är att uppnå högsta flygsäkerhet samt ett effektivt flöde av helikoptrar kring en större haverist (ex Estonia).

Kustbevakningsflygets förmåga att utföra ACO har visat sig mycket tillämpligt under de större skogsbränderna vid Sala 2014 samt Ljusdal 2018.

Vid luftrumskoordination används enligt normalprocedur frekvens 123,1 MHz. I annat fall kommer man överens om annan frekvens.

Ledning enligt ACO-koncept kräver flygbakgrund samt ett stort mått av träning.

På grund av exempelvis hindrande terräng utförs ACO med fördel från luften.

Behovet av ACO bör man tänka på tidigt om man inser att insatsen kommer att bli omfattande och där man förväntar sig ett större antal helikoptrar eller en mix bestående av både helikoptrar och flygplan. Enskild räddningsledare kan ha en dialog med de flygande enheterna på plats och även med Kustbevakningsflyget för att bedöma behovet av ACO.

Kontaktvägar Kustbevakningsflyget:

Ledningscentral i Göteborg, som nås 24/7

Vakthavande befäl

Telefon: 0776-70 60 00

E-post: Lc@kustbevakningen.se

11.5 Internationella resurser

Om de nationella resurserna är otillräckliga kan stöd från andra länder efterfrågas. Detta kan vi göra via olika avtal och samarbeten. Vi kan bland annat vända oss till våra nordiska grannländer för stöd. Via Nordred-avtalet kan en räddningsledare själv kontakta aktörer i våra nordiska grannländer och be om stöd i en räddningstjänstsituation.

Det finns också ett system inom EU:s civilskyddssamarbete, Civilskyddsmekanismen, vilket är förberett så att länder smidigt ska kunna stödja varandra med resurser. MSB är här nationell kontaktpunkt gentemot EU. Om en räddningstjänst vill ha stöd med resurser via EU kontaktar man därför MSB:s TiB. MSB bedömer rimligheten i förfrågan och gör den eventuella förfrågan om resurser. MSB ska också informera regeringen när en sådan förfrågan görs hos EU.

Den aktör som efterfrågar stödet har det formella ansvaret för att ta emot det på ett bra sätt. MSB har dock en särskild förstärkningsresurs, Vårdlandsstöd, som kan bistå med att ta emot och koordinera internationellt stöd. Även denna resurs efterfrågar man via MSB:s TiB.

MSB:s *Vägledning i att ta emot internationellt stöd* (ISBN 978-91-7383-608-1) beskriver vilka samarbeten som finns för internationellt stöd samt vad man behöver hantera när man efterfrågar, tar emot och koordinerar stödet. 2022 kompletteras den med en bilaga och checklista om vårdlandsstöd vid begäran om stöd med flygande släckresurser.

11.6 Helikopteranvändning

Helikoptern är ett mycket flexibelt verktyg vid bekämpning av skogsbrand och kan användas till flertalet uppgifter, bland annat:

- vattenbombning
- vattentransport (fyllning av bassäng eller tank ute i terrängen på svårtillgängliga platser)
- transport av personal och utrustning
- undsättning av personal
- rekognosering av skogsbrand
- antändning och skyddsavbränning av områden i syfte att skapa brandgator med hjälp av till exempel helitorch.

De flygande resurserna kompletterar markresurserna vid svårtillgänglig terräng, vid brandavsnitt med hög effektutveckling där ett direkt angrepp från markpersonal inte är möjligt och vid flygbränder.

Användning av flygande resurser vid en skogsbrand kan delas in beroende på när resursen sätts in. Allra störst nytta gör den flygande resursen i samband med en första insats. Då används resursen snabbt för att förhindra att branden tilltar i omfattning, blir svårsläckt och resurskrävande. Den flygande resursens uppgift blir då bland annat att hålla nere branden tills räddningstjänsten får resurser på plats och räddningstjänstpersonalen kan få kontroll över branden. En snabb första insats med flygande resurser är särskilt viktigt i områden med glest vägnät och mindre räddningstjänstresurser. Perioder med extrema brandriskvärden är också exempel på när en första insats med flygande resurser är ytterst viktigt för att snabbt begränsa branden.

Vid större skogsbränder ändras uppgiften för de flygande resurserna till att istället

- utföra understödjande vattenbombningar för att fördröja brandens spridning i vissa områden i syfte att skapa tid för markpersonalen att iordningställa begränsningslinjer
- utföra vattenbombningar för att få ner brandintensiteten och på så vis, genom riskminimering, möjliggöra för markstyrkor att gå in i området och påbörja ett direkt angrepp
- skydda bebyggelse och göra punktinsatser i områden där riskerna är stora för räddningstjänsten
- utgöra en första insatsresurs i efter att ett åskoväder dragit över brandområdet.

Vattenbombningarna utförs i samverkan med räddningstjänstpersonalen, där räddningstjänstpersonalen går på eldbandet så fort fällningen utförts för att utnyttja den dämpande effekten som fällningen har på brandintensiteten. Sektorer ska inte tömmas på räddningstjänstpersonal bara för att vattenbombningar ska genomföras, men säkerhetsavståndet till eldbandet i samband med vattenbombningen ska givetvis följas.

Vid större skogsbränder är en flygande resurs med större släckkapacitet ofta av större vikt än flygande resurser med mindre släckkapacitet. Detta för att öka chansen att vattnet verkligen når ner till önskad plats, för att en större yta ska täckas eller för att få en större mängd släckvatten per ytenhet vid varje vattenbombning. Dock kan även lättare helikoptrar spela en viktig roll vid brandbekämpningen av en större skogsbrand, dels för att få en kontinuitet i vattenpåföringen, dels i form av en första insatsresurs mot uppkomna flygbränder.

OBS! De flygande resurserna ska ses som ett komplement till markresurserna; en skogsbrand kan släckas av enbart markpersonal men aldrig enbart av flygande resurser.

11.7 Att leda en ensstaka helikopter

Kommunikationen med helikoptern bör klaras ut så tidigt som möjligt. I första hand ska RAKEL användas som kommunikationsmedel, även mobiltelefoner kan vara en möjlighet. Samtliga helikoptrar är dock försedda med VHF-flygradio, och en annan möjlig lösning är att helikoptern landar och lämnar över en VHF-flygradio till räddningstjänstpersonalen. Om extra VHF-flygradio saknas måste man klara ut på vilket annat sätt kommunikationen ska lösas.

Redan vid första kontakt med helikopterbesättningen kan med fördel lägesbild med SiTaC-symboler (se avsnitt 13.3) fotograferas av och skickas till besättningen. Besättningen får redan från början en bild av var befälet som leder insatsen på skadeplats vill ha helikoptern insatt och var markenheter, ledningsplats, kritiska punkter etc. finns.

När helikoptern har kommit fram till brandplatsen kan räddningsledaren eller något annat brandbefäl följa med upp i luften för en första skadeplatsrekognosering. Arbetet med lägesbilden fortlöper i luften där plottning sker på enkel karta (gärna med SiTaC-symboler) till exempel med hjälp av en vanlig kamera eller en värmekamera.

Om behov föreligger kan aktuellt lufterum avlysas efter beslut av räddningsledare. Ansökan om restriktioner för luftfarten skickas till Transportstyrelsen.

Efter att taktiken och inriktningen på vattenbombningen beslutats – med fördel i samråd med den flygande besättningen – påbörjas själva vattenbombningen. Beakta eventuella restriktioner vad gäller vattendrag att hämta släckvatten från samt att samma tunna inte bör hämta vatten från flera sjöar på grund av risken för spridning av kräftpest. Beslut om att ta släckvatten från en privat damm skall tas av räddningsledaren samt dokumenteras eftersom det innebär ingrepp i annans rätt. Vattenbombningen utförs under ledning av räddningstjänstpersonalen i nära samverkan med den flygande besättningen och även här spelar kommunikationen en stor roll. Räddningstjänstens personal bör återkoppla till flygande enheter om verkan av genomförda fällningar eftersom helikopterbesättningen sällan ser vattenbombningens fulla verkan. Helikopterbesättningen bör kommunicera eventuella uppflammanden, uppkomna flygbränder eller förestående fällningar till räddningstjänstpersonalen på marken.

I vissa fall kan det bli tal om att räddningstjänstpersonal leder in en helikopter till en specifik punkt i terrängen. Detta kan göras på olika sätt där ett framtaget kartunderlag med grid-system med fördel kan användas som underlag. En metod är att leda in helikoptern med hjälp av karaktäristiska landformationer eller växtlighet, till exempel ”Nordost om stora stenen, avstånd 150 meter”. Den karaktäristiska landformationen kan även benämnas ”bullseye”. Ett annat sätt är klockmetoden. Rakt fram har helikopterbesättningen klockan 12, rakt bakåt klockan sex, till vänster klockan nio osv. Man leder då in helikoptern genom att till exempel säga ”Klockan nio, avstånd 200 meter”. En tredje metod är att räddningstjänstpersonal märker ut de platser där man vill att vattenbombningarna ska ske till exempel med snitslar i klara färger.

11.8 Taktik vid vattenbombning

Taktik vid vattenbombning med helikopter har en del likheter med taktiken som räddningstjänsten på marken använder, bland annat med att använda direkt respektive indirekt angrepp. Men taktiken skiljer sig även på grund av de olika arbetsuppgifterna.

De flygande resurserna används i huvudsak för punktinsatser i syfte att skapa tid för räddningstjänsten, få ner brandintensiteten och möjliggöra markinsatsen.

Detta kan jämföras med insatsen på marken som syftar till att omsluta branden, stoppa vidare brandspridning, säkerställa att områdena närmast begränsningslinjerna är släckta etc.

Om möjligt bör man kraftsamla de flygande resurserna under det inledande skedet av branden. Detta för att undvika att binda upp flygande resurser till en eventuell brand under en längre tid. Bättre då att kraftsamla tidigt, få ett tidigt avgörande och lösgöra flygande resurserna för att vara beredda på nytt larm. Under det inledande skedet bör man undvika att använda både helikopter och flygplan för vattenbombning då en mix av flygande resurser kräver en organisation som kan ta tid att få på plats.

11.8.1 Direkt och indirekt angrepp

Direkt angrepp innebär att vattenbombningen utförs direkt på eldbandet eller i omedelbar närhet av eldbandet och då i nära samarbete med räddningstjänstpersonalen på marken. Exempelvis kan halva lasten släppas på själva branden och andra halvan framför branden, detta för att få till en hastighets- och intensitetsminskning på branden. Direkt angrepp används vid frontalangrepp, flankangrepp, flygbränder och plötsliga uppflammanden (se mer om detta nedan).

Indirekt angrepp innebär att fällningarna utförs på det bränsle som ligger längre bort från eldbandet i skogsbrandens väg, dvs. man väter ner bränslet, eventuellt i anslutning till brandgator.

I Sverige lär det i de flesta fallen bli tal om enbart direkt angrepp i och med vattnets avdunstning och minskande effekt med tiden. I texten nedan fokuseras därför i huvudsak på det direkta angreppet.

11.8.2 Frontalangrepp

Fällningar vid brandfronten kan få ner brandintensiteten och spridningshastigheten för att möjliggöra för räddningstjänstpersonalen att utföra ett direkt angrepp i området.

Vid alltför höga brandintensiteter (flamhöjder >3,5 meter) eller vid en alltför lång brandfront är ett frontalangrepp högst tveksamt. I det senare fallet kan dock brandfronten delas upp i mindre och mera lätthanterliga avsnitt genom ett antal koncentrerade fällningar. De koncentrerade fällningarna bör göras i områden eller avsnitt där topografin eller vegetationen är gynnsam och ökar chansen till lyckad uppdelning av brandfronten. I många fall innefattar frontalangreppet även den mest kritiska eller intensiva flygeln för att förhindra att brandfronten växer i omfattning. Vid en redan omfattande brandfront kan därför insatsen inriktas i huvudsak på den mest aktiva flygeln för att pressa branden tillbaka och krympa brandfronten på så vis.

11.8.3 Flakangrepp

Vid mycket stora och intensiva skogsbränder kan det visa sig omöjligt att initialt gå på själva fronten eller flyglarna. Inriktningen blir då istället att utföra fällningar längs flankerna i väntan på att effektutvecklingen och spridningshastigheten minskar. Fällningarna syftar då till att slutligen arbeta sig fram mot en flygel och tränga ihop brandfronten. Eventuellt kan besättningen försöka styra brandfronten mot en brandbarriär, till exempel ett vattendrag, för att på så sätt få stopp på brandens spridning.

11.8.4 Flygbränder, hotspots och plötsliga uppflammanden

En av de viktigaste uppgifterna för en helikopter vid en större skogsbrand är att släcka eller dämpa eventuella flygbränder, hotspots och uppflammanden. Detta är viktigt för att förhindra extrema skogsbrandförlopp. Flygbränderna bidrar avsevärt till brandens effektutveckling, eftersom de brinner ihop med huvudbranden. Börjar branden ”spotta”, dvs. sprida flygbränder, blir det ett beteende som hela tiden eskalerar och föder sig självt.

Helikopterns uppgift blir att hålla nere branden tills räddningstjänstpersonal anländer till platsen. De första fällningarna görs på själva flygbranden och på bränslet alldeles framför fronten. De följande fällningarna görs på brandens bakre delar och på bränslet runt själva branden.

Efter inledande rekognoscering kan den inledande inriktningen vara att satsa på att släcka eller hålla nere så kallade hotspots – dvs. områden eller punkter med hög brandaktivitet eller höga temperaturer. Hotspots identifieras med hjälp av färgen på röken, tydliga rörelser i röken samt tydliga och distinkta flammor. Efter hand som insatsen fortlöper är inte planlös bekämpning av hotspots att rekommendera eftersom hotspots kan uppstå kontinuerligt lite varstans i brandområdet. Då kan en bättre lösning vara att koordinera med markenheter och kraftsamla till prioriterade områden och att där inleda med fällningar över de mest intensiva hotspots.

11.9 Övriga inverkan­de faktorer

11.9.1 Fällningens genomträngning av grenverk

Fällningen från en helikopter styrs av riktningen, höjden samt hastigheten vid själva fällningen. Helikoptrarnas förmåga att starkt kunna variera hastigheten vid vattenbombningen innebär att fällningar från helikoptrar är betydligt mer flexibla jämfört med fällningar från vattenbombande flygplan. Exempelvis är en stillastående fällning ett alternativ vid helikopteranvändning men inte vid användande av flygplan.

Vid fällning från en helikopter kommer vattenkoncentrationen att vara som högst i mitten av fällningsytan och avta med ökat avstånd från centrum. Vid vattenbombning med helikoptrar med hög lyftkapacitet kommer ytan med hög vattenkoncentration att vara större och därför ha större chans att tränga ner genom grenverk. Förmågan att kunna tränga ner genom grenverk är framför allt önskvärd vid tät skog där branden befinner sig på marknivån.

11.9.2 Tillgång till vatten

De centrala frågorna vid bedömning av släckvattenpåföringen är hur pass kontinuerlig påföringen av släckmedel är samt mängden släckmedel som kan tillföras. Styrande faktorer är omloppstiden (dvs. hur lång tid det är mellan helikopterns fällningar), antalet vattenbombande helikoptrar, helikoptrarnas lyftkapacitet samt möjlighet till tankning av flygbränsle i nära anslutning (för att undvika avbrott i vattenbombningen).

Vid en skogsbrand där vattenpåföringen är alltför sporadisk eller låg kan åtgärder bestå i att öka antalet helikoptrar eller att använda tyngre helikoptrar, att använda vattendrag närmare branden eller att inrikta de flygande resurserna längs mindre intensiva avsnitt såsom flygel eller flank.

Vid mycket torra förhållanden och extrema brandriskvärden bör minst två flygande enheter användas för att säkerställa slagkraftighet och kontinuitet i släckmedelspåföringen.

Vad gäller eventuell avlysning av vattendrag, se avsnitt 16.2.1.

11.9.3 Räddningstjänstpersonalens arbete

Om räddningstjänstpersonalen avancerar snabbt kan inriktningen vara att exempelvis tränga ihop brandfronten. Om personalen istället avancerar långsamt kan inriktningen vara att enbart hålla nere de mest kritiska avsnitten av branden.

Det är viktigt att räddningstjänstpersonalen inte backar undan alltför långt från eldbandet vid fällningarna från luften. Om avståndet blir alltför långt kan personalen inte utnyttja minskningen i brandintensitet efter fällningen, och branden kan då återigen öka i intensitet och omöjliggöra direkt angrepp från räddningstjänstens sida.

11.9.4 Rökpelaren

Rökpelarens riktning och utbredning kommer att styra valet av taktik en hel del på grund av siktkrav och att genomflygning genom rökpelare bör undvikas. Rökpelaren kan därför begränsa möjligheterna avsevärt och exempelvis omöjliggöra ett frontalangrepp och innebära att insatsen istället inriktas mot flanker och flyglar.

Exempel 1:

En skogsbrand brinner i relativt öppen vegetation (inget heltäckande trädverk) med en vindhastighet på 5 meter/sekund och en relativt smal brandfront.

Helikopterns förstahandsuppgift kan då vara fällningar vid/på brandfronten för att kyla ner och få ner spridningshastigheten. Beroende på var markpersonalen kommer in i området kan exempelvis nästkommande fällningar inriktas på den mest aktiva och kritiska flygeln.

Vid en skogsbrand med längre brandfront, eller brandfront med mycket hög effektutveckling, hade kanske inriktningen varit att först och främst inrikta sig på den mest kritiska flygeln och därefter jobba för att minska brandfrontens längd.

Exempel 2:

En skogsbrand brinner med smal brandfront och en flygbrand har uppstått framför brandfronten. Inledande uppgift för helikoptern kan bli att genomföra ett frontalangrepp på brandfronten för att få ner brandintensiteten och förhindra ytterligare flygbränder. Om flera helikopterresurser finns på plats bör, parallellt med frontalangreppet, även flygbranden hållas nere. Avslutningsvis kan ett frontalangrepp på brandfronten och flyglarna genomföras för att tränga samman brandfronten.

Om inte ett frontalangrepp på brandfronten är möjligt kan förstahandsuppgiften istället vara att hålla nere flygbranden och att genomföra ett flankangrepp eller möjligtvis ett frontalangrepp mot den mest kritiska flygeln.

11.10 Vattenbombande flygplan

Skopande flygplan är ett kraftfullt verktyg vid bekämpning av skogsbrand och kan användas till fleratlet uppgifter.

Taktiken vid användning av vattenbombande flygplan är till stora delar identisk med taktiken vid användning av en helikopter.

Ett antal skillnader finns dock i och med skilda tekniska förutsättningar. Skopande plan har en fällningskapacitet på upp till 3 000 liter vatten per släpp. Fällningsområdet kan vara både koncentrerat och ha ett mera utsträckt utseende beroende på taktisk droppinställning i planet. Precisionen vid fällningen kommer dock generellt att inte vara lika hög som för en helikopter, vilket gör att räddningstjänstpersonalen på marken får vara beredd på att dra sig längre bort vid en fällning jämfört med från helikopter.

Stillastående fällning är ju heller inte möjligt, men istället kan anflygningen ske i en nedåtriktad bana för att på så vis öka möjligheten att tränga igenom grenverk. Kraven på vattendragen varifrån vatten kan skopas är också högre jämfört med en helikopter. Detta gör att omloppstiden som regel blir längre. För att få kontinuitet i vattenpåföringen innebär detta att minst två flygplan opererar vid varje skogsbrand och aldrig enstaka flygplan. Avståndet till närmaste tankningsplats kan vara långt vilket kan komma att påverka kontinuiteten vad gäller släckvattenpåföringen.

11.11 Ledning av flera helikoptrar och flygplan

Vid ökat antal vattenbombande helikoptrar samt om vattenbombande flygplan anländer ökar komplexiteten och behovet av styrning av de flygande resurserna, både med tanke på säkerheten och på effektiviteten av den flygande släckinsatsen, kommunikationen etc. I samband med detta arbete kan räddningsledaren även begära stöd från MSB kopplat till stab- och ledningsstöd men även stöd kopplat till sambandsledning såväl som ledning av räddningsinsatser på olika nivåer. Andra aktörer är Försvarmakten och Kustbevakningsflyget, vilka kan vara behjälpliga med ledningsresurser och sakkunnig personal.

11.12 Säkerhetsaspekter när en helikopter används

Det är viktigt att tänka på sin egen såväl som andras säkerhet i samband med helikopteranvändning.

Riskzonen kring en helikopter är 5 meter utanför yttre änden av huvudrotorn och 5 meter runt stjärtrotorn. Riskzonen kommer därför att variera beroende på helikoptertyp. Vid start och landning är dock riskzonen 30 meter runt helikoptern. Om riskzonen måste beträdas ska detta ske under ögonkontakt med och efter tecken från besättningen.



Figur 20. Riskzonen är 5 meter utanför yttre änden på rotorerna.
Illustration: Per Hardestam.

Tänk på följande när du närmar dig eller befinner dig inom riskområdet:

- Närma dig och avlägsna dig från helikoptern så att du har ögonkontakt med piloten, och invänta tecken innan du närmar dig.
- Närma dig helikoptern framifrån eller från sidan, aldrig bakifrån. Vanligast är att man närmar sig helikoptern snett framifrån. Om du närmar dig bakifrån ser piloten inte dig och rotorbladen baktill är dessutom svåra att upptäcka när de är i rörelse.
- Använd skyddsglasögon och hörselskydd.
- Undvik rotorbladen! Närma dig helikoptern hukandes på plan väg eller i uppförsbacke.
- Avlägsna dig från helikoptern på plan väg eller i nerförsbacke.
- Se till att utrustningen du bär med dig inte sticker upp ovanför huvudhöjd. Detta är särskilt viktigt i närheten av tyngre helikoptrar, där rotorbladen på grund av tyngden kan sänka sig långt ner vid låga varv.
- Spänn alltid fast allting som du misstänker kan blåsa bort innan du närmar dig helikoptern. Tänk även på utrustning och materiel som finns i landningsområdet och som riskerar att blåsa bort. Avlägsna eller säkra utrustningen/materielen.

I samband med vattenbombning finns det risk för att personal slås till marken, träffas av stenar som följt med i vattenlasten eller grenar som dras ner av vattenlasten. Denna risk föreligger dock enbart direkt under vattenlasten. Det finns därför ingen anledning att utrymma brandområdet under släckning med helikopter, utan säkerställ istället att vattenbombningen sker i samverkan med räddningstjänstpersonalen på marken och håll ett öga på helikoptrar i närområdet. Var också beredd att tillfälligt gå åt sidan vid en fällning.

En av skillnaderna mellan helikopter och flygplan vid vattenbombning är att helikoptrar vanligtvis släpper vatten med större precision jämfört med flygplan. Detta gör att helikoptrar är särskilt användbara vid vattenbombningar i nära samarbete med markpersonal, bland annat med tanke på säkerheten.

Tänk också på säkerheten för de vattenbombande resurserna. Varna flygande besättningar för risker i form av kraftledning, UAV (Unmanned Aerial Vehicle) eller drönare i luften etc.

11.13 Obemannade luftfartyg – drönare

Drönare är ett obemannat luftfartyg i vardagsspråk. Ordet drönare används av vissa organisationer för att beskriva tredjemans obemannade luftfartyg; Försvarsmakten gör det vid antagonistiska hot och polisen vid brottsmisstanke.



Figur 21. Exempel på ett flygsystem (UAS). Foto: Stefan Haggö.

Räddningstjänst och polis har valt benämningen UAV (Unmanned Aerial Vehicle) för att beskriva själva luftfartyget samt UAS (Unmanned Aerial System) för att beskriva både luftfartyg, marksegment, markkontrollstation och datalänk.

UAS ger stor möjlighet till utökad förmåga för räddningstjänstens arbete. UAS kan vid användning inom kommunal räddningstjänst – om de används på rätt sätt – bidra med värdefull information. Med hjälp av sensorer som kamera, infraröd kamera m.m. så kan bränder och människor lokaliseras snabbare. Att använda sig av UAV:er idag är dock inte helt oproblematiskt eftersom användningen omfattas av flera olika regelverk. MSB har därför tagit fram en vägledning som stöd i att implementera obemannade luftfartyg vid kommunal räddningstjänst.¹²

Med en ändamålsenlig användning av sensordata från en UAV kan sensordata bidra med värdefull information, som både kan underlätta inriktning och samordning av räddningsinsatser. Dessutom kan dessa bidra till en effektivare och säkrare verksamhet i såväl innan, under som efter en skogsbrand.

Nyttan av UAS bedöms vara störst i samband med skogsbränder där det kan vara svårt att skapa en överblick över skadeområdet från marken.

12. www.msb.se/sv/publikationer/obemannade-luftfartyg-i-kommunal-raddningstjanst-vagledning-2.0.

11.13.1 Luftrum

I ett luftrum kan det finnas flera aktörer/operatörer och då finns behov av en luftrumskoordinering. Detta för att det inte ska ske någon incident i luftrummet, då det kan förekomma inslag av både bemannat och obemannat flyg i samma luftrum.

Innan en flygning genomförs ska fjärrpiloten upprätta ett flyg- och säkerhetsområde, vars utbredning rymms inom avsedd terräng och omgivning, och som ska omfatta avståndet till människor, djur och egendom. Huvudregeln är att en flygning i okontrollerat luftrum ska ske på en höjd som är lägre än 120 meter över marken eller vattnet. För flygning i trafikinformationszoner och trafikinformationsområden gäller särskilda bestämmelser för radiosamband/kommunikation. Vid flygning i kontrollerat luftrum ska särskilt tillstånd inhämtas från berörd flygkontrollenhet för det aktuella luftrummet, så kallad klarering. Mer om klarering, geo-zoner och restriktionsområden återfinns på Transportstyrelsens informationssida om att flyga drönare i luftrummet.¹³

Att upprätta en geo-zon skapar möjligheter till att stänga ute obehöriga och stänga inne de behöriga.

När flygområdet är säkrat ska ett säkerställt samband upprättas mellan UAS funktion/befälhavare och insatsledning/räddningsledning.

Vid flera flygande aktörer/operatörer kan en etablerad luftrumskoordinering etableras. Aktörer som idag kan bistå med detta är Försvarmakten, Kustbevakningen och Polisflyget.

På grund av ökad användning av UAS vid insatser har polisen som rutin alltid ta kontakt med insatsledning på marken innan tillträde sker i den zon som insatsen sker i. Detta för att säkerställa och minimera risk för kollision samt med hänsyn till obemannade luftfartyg idag har sensorer/uppgifter som kan vara av överordnande betydelse för insatsen.

Ett UAS som tillhör insatsen kan med fördel användas i kombination med andra flygande resurser när ett område är avlyst (tillfälligt restriktionsområde). Ett behov som luftrumssamordning är dock en förutsättning för att obemannat flyg samordnas med bemannat flyg. Ett säkerställt samband mellan de flygande resurserna är viktigt. Ska en UAV flyga samtidigt som andra flygande resurser ska en luftrumsseparation ske i sidled, samt säkerställt direkt samband mellan pilot och fjärrpilot för att undvika incident/kollision i luftrummet.

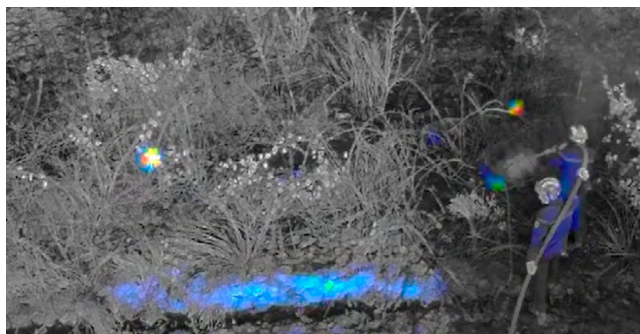
11.13.2 Effekter skogsbrand

Ett UAS har flera verksamhetsområden, där en inledande uppgift kan vara att fastställa olyckans omfattning och förlopp. En tidig lägesbild kan både lokalisera och vägleda kommande resurser med vägval och storlek på branden. I den inledande riskbedömningen kan en UAV användas för att lokalisera kraftledning, verksamheter och bostäder som kan ligga i omedelbar fara. Är flygsystemet utrustat med akustisk varning, kan den även användas för att signalera om fara till utsatta människor eller informera om att hjälp är på väg.

13. www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Luftfartyg-och-luftvardighet/dronare/flyga-dronare-i-luftrummet/.

Under en skogsbrand kan med fördel en UAV användas för att kontrollera brandrygg och flanker. IR-kamera på en UAV är ett utmärkt redskap för att identifiera hotspot. Positionering markerat på karta, eller området/koordinaten visualiserat på annat sätt, kan vara ett stöd för att sedan skicka markpersonal för att släcka. En UAV kan även samtidigt som den verkar i luftrummet, filma/fota avbränt område för dokumentation och erfarenhetsåterföring, där detta material senare kan användas i ett lärande syfte.

En annan uppgift är att i realtid övervaka avbränt område och/eller bevaka säkerheten för insatt markpersonal.



Figur 22. Exempel på detektering via IR. Foto: IEDO¹⁴.

Insatsledning/räddningsledning kan besluta om att bevakning görs i olika sektorer i form återkommande överflygningar som beslutas av insatsledning. Fjärrpiloten som genomför flygningen kan i realtid upptäcka hotspots, och en optimering av nyttjandet av markpersonal kan samtidigt uppnås med denna metod.

11.13.3 Risker

Fjärrpiloterna måste vara medvetna om de starka konvektiva vindar som kan genereras av branden, liksom rök som kan omöjliggöra flygning genom visuell observation. Temperaturvariationer kan även skada drönarens komponenter. En kontinuerlig riskbedömning måste hela tiden genomföras, då väderförhållandena snabbt kan förändras. Hinder i luften, såsom kraftledningar men även träd, måste beaktas. En kontinuerlig analys av hinder måste genomföras vid skogsbränder då röken snabbt kan vända. Höjdfordon kan användas som plats för fjärrpiloten i syfte att upptäcka hinder och ha en bättre kontroll vid flygning.

11.13.4 Sensorer

Oftast finns det en visuell sensor (kamera) på alla flygsystem, men många är även utrustade med IR-sensor. Med en IR-sensor kan en utökad förmåga till detektion finnas, och speciellt bra är den förmåga när omgivande temperatur skiljer sig åt. Om mörkerbehörighet finns hos fjärrpiloterna, kan denna nyttjas med stor fördel på nätterna. Glödbänder i mark och skog identifieras snabbt då omgivande temperatur är lägre, vilket kan ge ett bättre underlag till den samlade informationen, vilket kan bistå till utformningen av taktiken dagen efter. Det finns ofta bättre utrymme att flyga i luftrummet på natten, då de bemannade står på marken.

14. www.iedo-drone.org/archives/4799.

11.13.5 Taktik och ledning

Vid en etablerad luftrumskoordinering kan med fördel räddningsledningen upprätta en funktion kallad ”Insatsledare luft”. Denna person/funktion kan fungera som en koordinator till den aktör som bedriver luftrumssamordningen samt ha funktionen att ansvara för säkerheten mellan luft och markpersonal. Det är också viktigt att ett etablerat samband finns mellan de flygande resurserna och om det finns en UAV i området som tillhör insatsen.

Med en UAV i luften kan även övervakning och direktstyrning av markpersonal ske i realtid, samt utläsning av effekt av åtgärder eller felkällor. Vid långa utdragna händelser kan det vara bra att inrätta en funktion med bildtolkning/analys. Denna funktion kan fungera som en länk mellan fjärrpiloten och till insatsledning/räddningsledning.

Om teknisk realtidsöverföring av bild eller film finns kan stöd med analys ges på distans, rörande brandens omfattning, brandens förlopp, spridning m.m. Detta kan vara av stor betydelse för att skapa sig ett övertag initialt. Tekniken för realtidsdelning av video är speciellt viktig för insatsledning/räddningsledning på plats. Nuvarande teknik medger att man som behörig kan se bild på sin smart-phone eller speglat på en skärm vid ledningsplatsen. Målet är att ge lägesuppfattning simultant i realtid, som därmed ger underlag till den taktiska planen, så att resurser flyttas till de bästa platserna. Denna samlade information kan även fungera som underlag vid omfallsplanering i syfte att stoppa branden, bromsa branden eller styra branden till områden där den kan göra mindre skada.

Förutom den tekniska delen med att dela bilder finns även utmaningar med avseende på de juridiska aspekterna. Exempelvis krävs ett spridningstillstånd från Lantmäteriet i det akuta skedet för att kunna få dela information utanför sin egen organisation.

11.13.6 GIS och karta

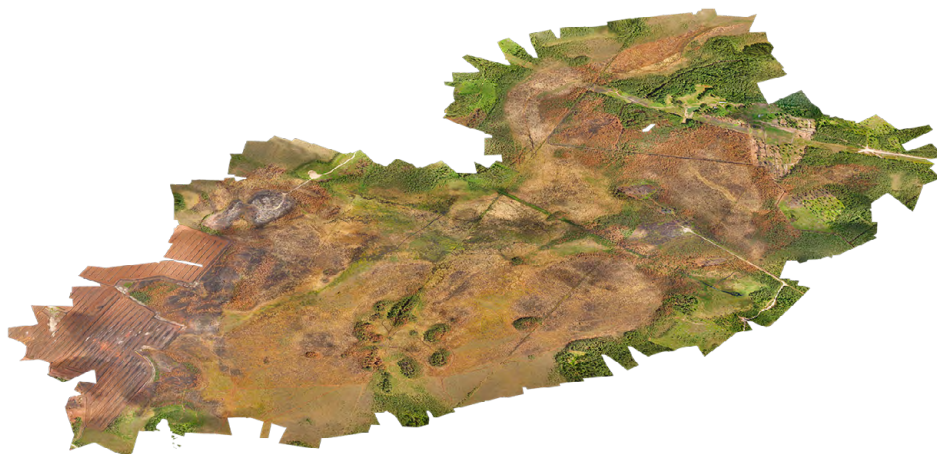
Ett annat användningsområde för ett UAS och dess sensorer är att samla in information för vidare bearbetning och analys. Ett sådant exempel är att förädla informationen genom att skapa geodata som sedan kan användas tillsammans med annan information såsom extern GIS-data. Samlat kan det ges som kvalitativt stöd till beslutsfattare och information till lägesbild.

Ett exempel kan vara att kartera skogsbränder eller översvämningars utbredning och därigenom mäta storlek och till exempel brandintensitet eller djup med hjälp av bildanalys. Finns förmågan hos fjärrpiloterna att kunna genomföra en kartering, kan denna genomföras i tidigt skede. Många flygsystem har stöd för så kallad mappning/kartering. Kartering genomförs inom det tilltänka området, där en UAV flyger och tar lodbilder med olika tidsintervaller. Bilderna sparas på minneskort som sedan överförs till programvara för matcha ihop bilderna till ett ortofoto även kallad ortomosaik. Noggrannheten på beror på val av sensor och höjden vid flygningen. Fråga gärna beställaren om noggrannhet (cm/pixlar) innan flygning genomförs.

När programvaran skapat en ortomosaik kan den läggas på som ett lager på bakgrundkartan, och/eller skrivas ut som ett stöd till insatsledningen.

Ytterligare sätt att skapa geodata är att GPS-informationen från UAS skickas till en kartapplikation för digitalisering. Genom att flyga runt ett objekt kan denna information visas som en punkt, linje eller yta i kartapplikationen.

Denna information kan visas på en bakgrundskarta i realtid eller sparas i kartapplikationen. Annat sätt är att använda en applikation som kan spara flygningens metadata såsom kameravinklar, färdriktning och GPS-koordinater. Filmen från flygningen och metadatan kopplas samman i ett GIS-program så att filmen blir geodata. Filmen kan därefter användas som underlag för att få fram punkter, linjer och ytor i ett GIS-program.



Figur 23. Ortofoto, taget en månad efter skogsbranden, som visar de avbrända områdena vid Flymosse 2017. Foto: Henrik Lundqvist, Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Fördelen är att man får en uppdaterad och mer korrekt karta, där händelse-specifik information finns för branden, omgivningen och dess utbredning. Informationen som samlats in kan senare också användas som fortsatt stöd för insatsen, samt även som dokumentation för erfarenhetsåterföring samt utredning av brandens framfart och spridning.

Data som samlats in kan även ge stöd till 3D-modeller eller andra beräkningar som sedan kan användas för visualisering.

Finns tillgång till GIS-stöd internt, använd denna resurs tidigt.

Vid mera komplexa olyckor kan förstärkningsresurs FSOL-GIS aktiveras via MSB:s TiB. MSB:s TiB aktiverar och prioriterar/dimensionerar resursen, som i sin tur aktiverar Lantmäteriets Geocell via Lantmäteriets TiB. FSOL-GIS kan exempelvis stötta med att optimera nyttan av geografisk information till lägesbilden, bistå i arbetet med analyser och prognoser, visualisera resurser, skapa förutsättningar för delning av geografisk information och producera kartor.



**Skogsbrand
nära
bebyggelse**

12. Skogsbrand nära bebyggelse

Det första ett brandbefäl gör vid ankomsten till en skogsbrand som hotar bebyggelse är att orientera sig och göra en första bedömning av vilken inriktning insatsen ska få, med hänsyn till rådande omständigheter och tillgängliga resurser. Man ser på samma faktorer som vid en vanlig skogsbrand, men undersöker också vilka särskilda risker som kan finnas vid bebyggelsen samt beaktar att brandens rökpelare kan tryckas mot bebyggelsen och utgöra en risk för de boende. Finns det kanske förråd eller en verkstad med gasflaskor eller bränslebehållare? Var finns elledningarna?

Vägsystemet är också viktigt att ta hänsyn till. Finns det reträttvägar om branden skulle bli övermäktig? Går det att mötas längs vägarna eller är vissa vägar i princip enkelriktade? Det kan vara tveksamt att skicka fordon för att skydda enstaka hus om det bara finns en väg in. Fordon får inte hamna i återvändsgränder.

Befälet måste också tänka på hur en eventuell utrymning ska gå till. En eventuell utrymning är lättare att genomföra dagtid än under natten. Vidare kan order ges om att påbörja arbetet med att förbereda en utrymning för att spara tid när väl evakueringen initieras. Boende kan då uppmanas att förbereda sig inför en eventuell evakuering. När väl utrymningen påbörjas är chansen till en lyckad utrymning då större. I områden med hög riskbild för skogsbränder bör räddningstjänsten i förväg ha kommunicerat ut riskbilden samt vilka åtgärder som befolkningen kan vidta på förhand, för att öka snabbheten för en utrymning.

Insatsplanering i områden med bebyggelse är att rekommendera, då tidsramarna vid en insats vid bebyggelse och tillhörande utrymning kan vara begränsade.

Räddningsledaren måste tänka på att bebyggelsen till exempel kan vara en bondgård. Insatsen kan då bli långvarig tidsmässigt samt att ytterligare resurser kan komma att krävas för att hjälpa till med eventuell utrymning av djur.

Överväg att i förväg och tidigt positionera släckresurser bland bebyggelsen. När väl branden närmar sig bebyggelsen kan det bli tal om snabba förflyttningar.

Ofta finns det en stor resursbrist i inledningskedet av en insats, när man ännu inte hunnit få fram tillräckliga resurser. Flygburna resurser, helikoptrar, är utmärkta i detta läge, eftersom de snabbt kan vara på plats och göra släckinsatser som fördröjer branden och skapar tid för markstyrkorna att göra slangdragningen. Ett råd till räddningsledaren vid en skogsbrand som hotar bebyggelse är att under hela insatsen ha en helikopter kretsande över branden. Då får man snabbt reda på var flygbränder och kritiska avsnitt finns.

När brandbefälet gjort sin orientering och bedömning på platsen måste befälet välja en defensiv eller offensiv taktik vid skydd av bebyggelse och bekämpning av branden (se mer om detta nedan).

12.1 Offensiv taktik

Den offensiva taktiken används när resurserna och tiden räcker till. Räddningstjänsten bekämpar skogsbranden aktivt innan den når fram till bebyggelsen. Räddningstjänstpersonalen anordnar begränsningslinjer och tanken är att branden aldrig ska kunna komma i närheten av bebyggelsen.

Förutom de resurser som går åt till den aktiva brandbekämpningen bör brandbefälet avdela släckbilar och placera dem strategiskt bland bebyggelsen. Uppgiften är då främst att bekämpa flygbränder som kan hota bebyggelsen, och vara redo att skydda bebyggelsen med hjälp av defensiv taktik, om man inte lyckas hindra brandens framfart.

Räddningstjänsten kan givetvis också kombinera de båda taktikerna. Resurser avdelas då för att på avstånd anlägga brandgator och begränsningslinjer, samtidigt som släckbilar avdelas för att med hjälp av defensiv taktik skydda den bebyggelse som finns närmast branden.

12.2 Defensiv taktik

Den defensiva taktiken används när resurserna brister och tiden är knapp. Det kan innebära att brandbefälet fördelar släckbilar och tankbilar till de hotade husen. Slangdragning görs från bilarna och en skogsbrandgata görs runt husen. Räddningstjänstpersonalen inväntar skogsbranden för att skydda bebyggelsen när skogsbranden närmar sig. I SiTaC-systemet (se avsnitt 13.3) benämns detta slangsystem ”skyddslinje”.

Se till att vara mobil. Vid slangutläggning, vattenfyll inte slangsystemet med automatik utan låt systemet ligga torrt ifall resurser snabbt måste om disponeras.

Det räcker i regel med tre strålrör per hus. Två av strålrören skyddar huset mot strålningsvärmens och bekämpar den annalkande branden, det tredje strålröret används för att väta vegetationen runt huset och för att bekämpa den annalkande branden. Brandmännen, som ska skydda själva huset mot den annalkande skogsbranden, bör vänta med att väta ner till exempel fasaden tills det är mindre än en halvtimme kvar innan skogsbranden når fram. Spara hellre vattnet till att aktivt bekämpa själva branden. Strålrören kan även behöva användas för att skydda släckfordon.

Använd släckresurser för att bekämpa eventuella flygbränder samt bränder i lättare bränsle. Detta för att reducera risken för antändning av de högre bränsleskikten som i sin tur kan antända bebyggelsen.

Vid bränder i bränsle av kompakt natur bör räddningsledaren avdela fordon som en taktisk reserv, som snabbt kan sättas in på kritiska avsnitt. Detta motiveras av att vattenförbrukningen ökar vid sådana bränder.

Mobilt sprinklersystem kan med fördel användas vid skyddande av bebyggelse.

12.3 Åtgärder för att reducera risken för antändning

Enheter som ska skydda bebyggelsen, men även fastighetsägare, kan öka chanserna att rädda bebyggelsen genom en rad åtgärder. En av de första åtgärderna för sådana enheter är att reducera mängden brännbart material runt byggnaderna, till exempel vedupplag, trädgårdsmöbler, buskar och träd, genom att avlägsna det, väta ner det eller täcka över det med presenningar. Tänk även på eventuella ansamlingar av brännbart material i hängrännor samt på respektive under trädäck.

Stående träd kan vara viktigt att fälla för att på så vis få ner flamhöjden vid en skogsbrand, alternativt få bort de lägre grenarna för att reducera risken för bränder i de högre bränsleskikten.

Samtliga dörrar, fönster och ventilationen ska dessutom vara stängda. Brännbart material inne i husen som är placerat alldeles vid fönstren bör flyttas bort från fönstren. Täck dessutom om möjligt för fönstren, men se till så att det går lätt att tillfälligt ta bort övertäckningen för att kontrollera och upptäcka eventuell antändning av inredning inne i huset.

För bort gasflaskor, till exempel gasolgrillar, och behållare med brandfarlig vätska.



**Lägesbild,
dokumentation
och
kartmaterial**

13. Lägesbild, dokumentation och kartmaterial

13.1 Lägesuppföljning

Att lägesuppföljning behövs är nog självklart för de flesta. Tyvärr är det dock vanligt med improviserade/tillfälliga lösningar och att man inte är förberedd när det visar sig att stabsarbetet helt plötsligt ska pågå i tillfälliga lokaler, som till exempel en konferensanläggning, en skola m.m.

Behovet av lägesuppföljning är dock inte större vid skogsbränder än vid andra större händelser. Men eftersom skogsbränder tenderar att uppkomma långt från fasta ledningsplatser och dessutom vara långvariga så tvingas man ibland tillgripa tillfälliga lösningar när infrastrukturen inte är på plats. Dessa tillfälliga lösningar är svåra att bryta eftersom det kräver energi och stjälar tid, som man inte anser sig ha i det intensiva skedet. När läget lugnat ner sig tycker man oftast inte heller att det är lönt att byta system.

Det är dock viktigt vid bekämpningen av skogsbränder att samma underlag och lägesbild används och att till exempel inte olika typer av kartmaterial används. Valet av kartmaterial ska därför vara genomtänkt och helst planerat innan.

Bestäm tidigt i insatsen vilket koordinatsystem som ska användas vid lägesangivelser och informera samtliga samverkansparter, helikopterbesättningar etc. om vilket koordinatsystem som används.

Vid en skogsbrand som pågår under en längre tid kan det vara idé att upprätta kartmaterial med ett eget grid-system för att effektivisera släckinsatsen och minimera missförstånd. Viktigt är då att samtliga inblandade delges och använder sig av samma grid-system och underliggande kartmaterial. Själva grid-systemet innebär att man delar in brandområdet i rutor där förslagsvis bokstäver används för ena axeln och siffror för andra axeln. Rutorna får då individuella beteckningar – exempelvis ruta D3 – vilket underlättar ex vid vattenbombning från helikopter. Gridsystemet kan göras på olika sätt, alltifrån linjal och penna direkt på karta som kopieras, till att utföras digitalt via GIS-program. Ytterligare ett enkelt sätt är att t.ex ha en färdigt powerpointmall med rutnät och därefter infoga kartbilden bakom rutnätet. Rutnätet behöver inte ha någon positioneringsreferens likt RT 90 eller WGS 84 utan huvudsyftet är att fungera som en skadeplatskarta för kommunikation för inblandade aktörer. Denna karta kan självklart kombineras med att plotta SiTaC-symboler. Förutom vid den rena bekämpningsfasen kan ett grid-system även med fördel användas under de senare faserna vid lokalisering av glödbränder och säkring av brandens ytterkanter.

Efter skogsbranden i Västmanland lade räddningstjänsten ned ett enormt arbete på att sammanställa och efterkonstruera händelseförlopp och beslut m.m. eftersom informationen var spridd i pappersanteckningar, Google-dokument m.m.

Man bör bland annat därför använda ett lägesuppföljningssystem som är uppsatt och förberett i förväg.

13.2 GIS

GIS (geografiskt informationssystem) och geodata kan vara ett kraftfullt verktyg att använda vid en skogsbrand. För att kunna utnyttja styrkan med GIS och geografiska analyser vid en händelse är det av stor vikt att händelsens position är känd. Minimum bör vara en koordinat i händelsens centrum men de bästa möjligheterna ges om brandens hela utbredningsområde är känt.

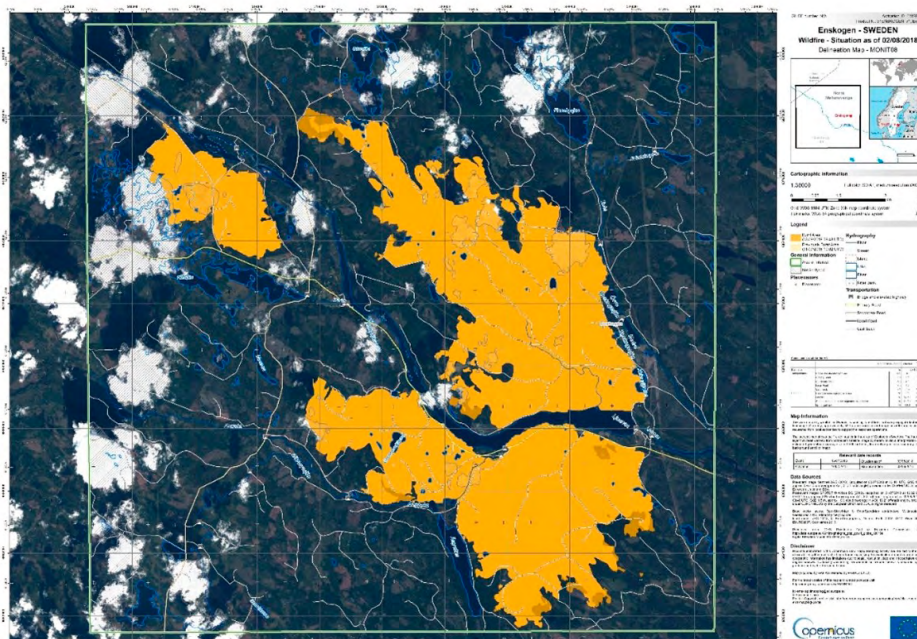
Med hjälp av en position för branden ges möjlighet att utföra en mängd olika GIS-analyser och prognoser, till exempel för att se vilka kritiska objekt som finns i brandens närhet och för att kunna skapa brandspridningskartor där man med hjälp av väderprognoser och vegetationskartor kan göra en prognos för hur snabbt branden kan sprida sig i olika riktningar.

13.2.1 Copernicus

Copernicus är ett EU-program som arbetar med utvecklingen av europeiska informationstjänster. Tjänsterna baseras på data från jordobservationer via satelliter och data på plats (in situ) via sensorer på marken, i luften och i havet. Copernicus är ett initiativ som drivs av användarna, främst offentliga myndigheter. Informationstjänsterna som Copernicus tillhandahåller är fria och tillgängliga för användarna.

Copernicus tillhandahåller informationstjänster inom olika områden varav Copernicus Emergency Management Service (EMS Mapping) besörjer området för händelser som naturkatastrofer, av människan orsakade händelser samt humanitära kriser.

Sverige har gjort ett antal aktiveringar av Copernicus genom åren. Dessa har rört storm, skogsbrand och översvämning.



Figur 24. Detta är en av de kartor som producerades under skogsbränderna sommaren 2018 och som visar brandutbredningen vid en viss tidpunkt.

Myndigheter, räddningstjänster och kommuner kan vid en händelse aktivera Copernicus EMS-tjänst genom att kontakta MSB:s TiB. MSB, som är nationell kontaktpunkt för tjänsten, förmedlar därefter aktiveringen till ERCC (Emergency Relief Coordination Centre) i Bryssel.

13.2.2 EFFIS

Inom Copernicus EMS (Emergency Management Service) har det tagits fram en tjänst för förebyggande arbete gällande skogsbrand. Tjänsten heter EFFIS (European Forest Fire Information System) och dess syfte är att prognosticera brandrisk i Europa samt att i ett tidigt skede kartera skogsbränder. På hemsidan återfinns en så kallad hotspot funktion där två olika metoder tillämpas (MODIS respektive VIIRS).

På hemsidan (se länken nedan) finns en applikation med en dagligen uppdaterad brandriskkarta över hela Europa med en tidshorisont på upp till 9 dagar. FWI-värden samt tillhörande underindex kan också fås åskådliggjort på en karta via applikationen.

EFFIS – Brandriskkarta

effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis_current_situation

Utöver detta erbjuder tjänsten statistik över brandhistorik (utbredning i rum och tid). EFFIS erbjuder också stöd till dem som arbetar med skydd mot skogsbränder i EU:s medlemsländer samt förser Europeiska kommissionen och Europaparlamentet med uppdaterad och pålitlig information om skogsbränder i Europa.

13.3 SiTaC

SiTaC är ett system med kartsymboler för att åskådliggöra lägesbilder och problemställningar men även taktiska åtgärder. När det gäller de taktiska åtgärderna särskiljer systemet mellan planerade åtgärder och pågående åtgärder. Detsamma gäller för resurser, dvs. systemet skiljer mellan planerade resurser och resurser på plats.

Systemet innehåller även symboler för att beskriva skogsbrandens utbredning, spridning samt faktorer som inverkar på skogsbrandens beteende. Systemet har dessutom fördelen att anländande resurser snabbt kan få en bild av läget, uppmärksammade skadeplatsfaktorer, mål med insatsen samt planerade och pågående taktiska åtgärder.

På följande webbplats återfinns SiTaC-symbolerna att ladda hem i några olika format under fliken ”Symboler”: krisberedskapskartor.msb.se.

Se bilaga 4 för en djupare beskrivning av systemet samt kartsymbolernas utseende.

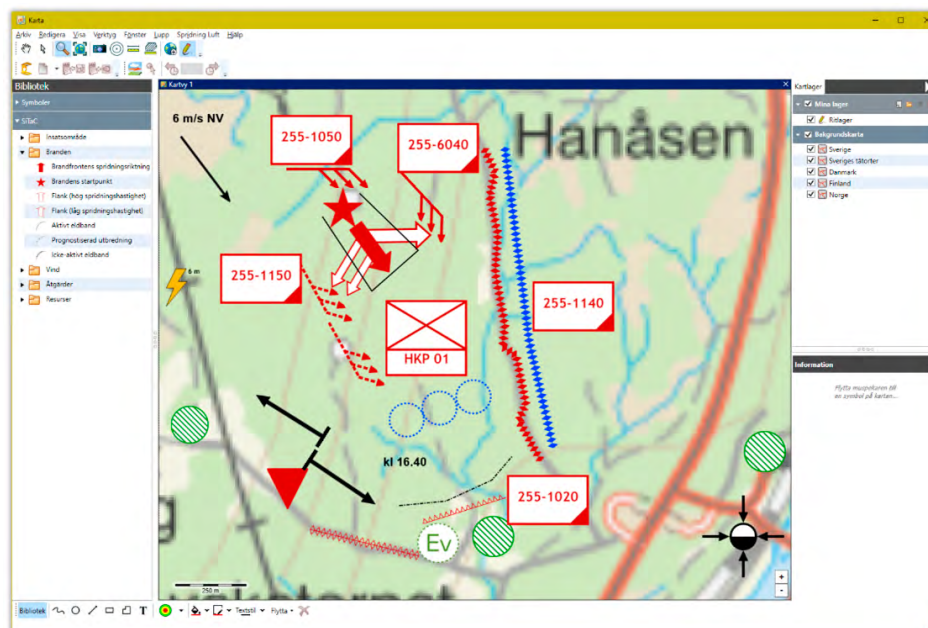
13.4 MSB RIB Lupp

Lupp är ett program för ledning och uppföljning av räddningsinsatser. Lupp vänder sig i första hand till svensk kommunal räddningstjänst, för användning på olika nivåer från stab i ledningscentral till operativ personal på skadeplats. Det primära syftet är att tillhandahålla ett verktyg för noggrann dokumentation av händelseförloppet före, under och efter en räddningsinsats.

Lupp ska förse beslutsfattare med korrekt, relevant och tillförlitlig information, jämte prognoser av möjliga framtida scenarion och dessas konsekvenser, vilket leder till bättre beslut och effektivare räddningstjänstarbete.

Grundfunktionerna i Lupp inkluderar Dagbok, Verksamhetsöversikt, Läges- tablå och Statustabla. Genom programmet MSB RIB Karta kan den pågående verksamheten med bland annat stationer och enheter visualiseras på en karta. Via MSB RIB Karta fås även tillgång till SiTaC-systemet.

I Dagboken kan anteckningar, lägesrapporter eller beslut skrivs in. I Verksamhetsöversikten hålls ordning på pågående insatser och vilka enheter som är ute på uppdrag eller är tillgängliga. I Lägestablan fås en förenklad översikt över läget för alla pågående insatser. Statustablan visar status för enheter per station och ger därmed en överblick på resurstillgången.



Figur 25. MSB RIB Karta med SiTaC-symboler.



Personskade- risiker

14. Personskaderisker

14.1 Elrisker vid kraftledningsgata

Såväl elektriska som icke-elektriska arbeten nära kraftledningar innebär faror av olika slag. De personer som deltar i brandbekämpning i och nära kraftledningsgator måste ha grundkunskaper i att hantera de elrisker som är förknippade med släckningsarbetet. Att arbeta med brandsläckning nära en kraftledning innebär risker så att skyddsåtgärder måste vidtas.

Tidigare regelverk om elsäkerhet har upphävts ELSÄK-FS 2006:1 med hänvisning till att en arbetsgivare ska tillämpa regelverken för arbetsmiljö. Utifrån arbetsmiljöreglerna framgår det att via systematiskt arbetsmiljöarbete har arbetsgivare ansvar för att fånga upp de situationer där elektrisk fara kan uppstå och att vidta de åtgärder som är nödvändiga för att hantera dessa risker. En skogsbrand intill en kraftledningsgata kräver därför att särskilda skyddsåtgärder alltid utförs.

I tidigare regler fanns vissa avstånd angivna som i denna text återges. Det är dock viktigt att vid varje situation beakta elsäkerhet och göra en riskbedömning och vidta skyddsåtgärder. Åtgärder vid en skogsbrand intill en ledningsgata ska alltid utföras enligt ledningsägarens rutiner och instruktioner.

Vid brandbekämpning i och nära kraftledningsgator ska alltid ledningsägaren kontaktas för att dels känna till att arbete pågår, dels ges möjlighet att vidta säkerhetsåtgärder. Inom släckområdet kan det dock finnas flera olika ledningsägare. Därför är det lämpligt att i förväg upprätta kontakter mellan räddningstjänsten, ledningsägare i området och larmcentralen för att klarlägga ägandeförhållanden, kontaktvägar (telefonnummer) och rutiner.

Vid skogsbrand intill en kraftledning är det viktigt att ledningen identifieras, så att rätt ledning fränkopplas om fränkoppling ska göras. Större ledningar kan oftast identifieras med hjälp av skyltar på ledningsstolparna där ledningslittera (information om ledningen) och stolpnumret anges. Dessa data ska alltid anges vid kontakt med ledningsägaren. Vid lägre spänningar saknas ofta denna märkning och då får lokalisering ske via GIS-data etc.

Räddningsledaren ska alltid ta kontakt med ledningsägaren för att avgöra om ledningen ska fränkopplas (arbete utan spänning) eller inte med tanke på räddningstjänstpersonalens säkerhet under släckningsarbetet. Ledningsägaren måste få underlag och en situationsbeskrivning av räddningsledaren för att ta ställning till en eventuell omedelbar fränkoppling eller avställning av så kallad återinkopplingsautomatik för ledningen.

14.1.1 Säkerhetsavstånd

Det är viktigt att räddningstjänstpersonalen alltid håller ett säkerhetsavstånd vid arbete i närheten av elektriska anläggningar. Avståndet ska bestämmas från den närmaste oskyddade spänningsförande delen eller ledaren. Direkt besprutning med vatten på spänningsförande elledningar bör undvikas. Beroende på vattenkvalitén kan det uppstå farliga nivåer på strömstyrka som leds till släckpersonal och ge personskada. Undvik arbete med vatten från strålrör intill eller vid spänningsförande elledningar närmare än 10 meter.

Särskild uppmärksamhet bör iaktas vid transport av redskap och fordon på ojämn mark intill eller under en kraftledning, eftersom lasten kan pendla ut, ändra läge, etc som då skrymmande redskap flyttas eller lyfts.

Avstånd utgående från tidigare regler för säkerhetsavstånd vid icke-elektriskt arbete (t ex brandbekämpning), särskild riskbedömning görs i det enskilda fallet

Tabell 4. Säkerhetsavstånd i sidled.

Spänning	Säkerhetsavstånd i sidled
vid lågspänning (<1 kV)	minst 2 meter
vid högspänning högst 40 kV	minst 4 meter
vid högspänning över 40 kV	minst 6 meter

Tabell 5. Säkerhetsavstånd i höjded.

Spänning	Säkerhetsavstånd i höjded
vid lågspänning (<1 kV)	minst 2 meter
vid högspänning	minst 4 meter
vid högspänning 400 kV	minst 4,5 meter

OBS! Ovanstående säkerhetsavstånd gäller inte i de fall där brandplymen berör ledningen. I sådana fall utökas säkerhetsavståndet ytterligare och säkerhetsavståndet omfattar även stolpen och brandplymen.

Ledningsägaren bör alltid underrättas om bränder sker i närheten av elledningar bland annat för att klargöra om tillräckligt säkerhetsavståndet kan upprätthållas. Kan avståndet inte upprätthållas behöver ledningen göras spänningslös eller fränkopplas.

Om släckningsarbetet måste genomföras inom säkerhetsavståndet för ”Icke-elektriskt arbete” är släckningsarbetet att betrakta som ”Elektriskt arbete”. Sådant arbete ska alltid utföras under ledning av en av ledningsägaren/ arbetsgivaren utsedd och för arbetet kompetent person (den elarbetsansvarige). Ledningsägaren ser till att den elarbetsansvarige infinner sig på plats och gör en bedömning av vilka elektriska risker som föreligger och hur arbetet ska göras

på ett säkert sätt. Om den elarbetsansvarige gör bedömningen att ledningen måste fränkopplas får släckningsarbetet inte påbörjas inom säkerhetsavståndet, förrän besked har lämnats av den elarbetsansvarige till räddningsledaren att alla åtgärder vidtagits för att förebygga elektrisk risk.

14.1.2 Om ledningen inte kan fränkopplas

Om ledningen inte kan fränkopplas ska arbetet utföras med den elarbetsansvarige på plats och med hänsyn till de elektriska risker som föreligger. Den elarbetsansvarige ska vidta de säkerhetsåtgärder som krävs för att släckningsarbetet ska kunna göras på ett säkert sätt.

Det är mycket viktigt att hålla angivna avstånd till en spänningsförande del, eller det säkerhetsavstånd den elarbetsansvarige anger. Räddningstjänstpersonalen får aldrig komma inom riskområdet med någon kroppsdel, något verktyg eller något annat föremål under släckningsarbetet.

Vid släckning vid en kraftledningsgata eller nära en elektrisk anläggningsdel bör spridd vattenstråle användas, eftersom en spridd vattenstråle har betydligt sämre ledningsförmåga än en sluten stråle. Förorenat vatten eller saltvatten förbättrar också ledningsförmågan väsentligt och ökar därmed risken. Brandgaser och vattenånga från släckningsarbetet ökar risken för överslag. Vid överslag kan en kraftig ljusbåge uppstå som kan orsaka svåra brännskador.

14.1.3 Varning för automatisk återinkoppling!

Vissa kraftledningar har så kallad automatisk återinkoppling, vilket innebär att ledningen återkopplas automatiskt efter en viss bestämd tid. Som säkerhetsåtgärd bör alltid återinkopplingsautomatiken tas ur drift vid släckning av en skogsbrand intill en ledning. Spänningssättning av en ledning kan dessutom även ske vid felsökning och sektionering.

Det är viktigt att räddningstjänstpersonalen kontaktar ledningsägaren (sök driftcentralen eller kopplingsansvarig) för att ge denne underlag för att eliminera risken för spänningssättning genom återinkoppling.

14.1.4 Nedfallen ledning

Tänk på att en kraftledning kan sjunka flera meter på grund av värmepåverkan. En nedfallen ledning ska alltid betraktas som spänningsförande tills det bekräftats att ledningen är fränkopplad och jordad.

OBS! En nedfallen ledning kan spänningssätta marken över 10 meter. En person som befinner sig inom det området kan förolyckas på grund av stegspänning från marken.

Man bör även ta hänsyn till risken med en nedfallen ledning som kommit i beröring med ett stängsel. Trädfällning intill ledningsgator bör därför inte utföras om det finns risk att träd kan komma i farlig närhet av en spänningsförande ledning (stegspänning).

Beakta även risken för fallande ledningsstolpe då stolpkonstruktionen kan ha försvagats.

14.1.5 Risk för explosion

Tänk även på risken för explosion i elektriska apparater. Den är störst vid släckningsinsatser vid högspänningsapparater som innehåller olja, till exempel en stolptransformator.

14.2 Fallande träd

Risken att räddningstjänstpersonal ska få ett träd över sig är stor vid släckning av skogsbrand. Träd som har utsatts för brand kan vara försvagade i rotsystemet och faller då lättare vid starka vindar eller vattenbombning från luften. Även vid rena överflygningar med helikopter finns det risk för fallande träd. Likaså finns det risk för fallande träd vid säkringen av ytterområdena. Var även medveten om risken för fallande träd vid inkörsel och utkörsel från områden med höga och brandpåverkade träd.

Fäll träd som du anser kan utgöra en fara eller märk dem med snitslar och låt någon annan falla dem. Men tänk på att inte fälla alla träd efter en skogsbrand, utan bara dem som utgör fara. Döda träd efter en skogsbrand är en viktig komponent för såväl flora som fauna.

14.3 Glödgröpar

Glödgröpar är gröpar eller håligheter som innehåller större mängder finfördelat glödande material. De har höga temperaturer och utgör en risk för brännskador i fall man trampar ner i dessa. Glödgröparna har vanligen ingen bärighet utan foten kan sjunka långt ner och omslutas av glödande material. Det kan vara svårt att se glödgröparna då de ofta har ett lager av vit aska på ytan och det är inte säkert att man ser glöden som kan vara dold längre ner i marken. Naturliga håligheter i marken, myrstackar, torv och gamla kolbottnar (plats där det tidigare funnits en kolmila) är exempel på platser där det kan utvecklas glödgröpar.



Figur 26. Glödgröpar, Västmanlandsbranden 2014. Foto: Mattias Strömgren.

14.4 Hög brandbelastning

Områden med hög brandbelastning, till exempel hyggesområden med stora virkesavlägg, GROT-avlägg (grenar och toppar som samlats ihop efter avverkning) eller andra ansamlingar av brännbar biomassa eller hyggen, bör betraktas som riskobjekt och försiktighet bör iaktas där. Om möjligt, förhindra brandspridning till dessa områden eller objekt.

14.5 Vattenbombning

Vid vattenbombning finns det risk för att grenar eller underminerade och brandskadade träd kan falla över räddningstjänstpersonalen på grund av nedfallande vatten. Håll därför reda på var helikoptrar eller flygplan är och håll avståndet till den punkt de verkar mot. Var beredd att kliva åt sidan (helikopter) eller avlägsna dig från närområdet (flygplan). Brandbefäl måste alltid hålla reda på var personalen befinner sig i förhållande till var de flygande resurserna vattenbombar. Hjälmska ska bäras och varselväst kan med fördel användas när vattenbombning pågår i området.

14.6 Att bli omringad av branden

Under en skogsbrand kan samtlig räddningstjänstpersonal befinna sig inne i växtligheten, som samtidigt utgör bränslet. Risk finns då att räddningstjänstpersonalen vid exempelvis en vindkantring kan omringas av skogsbranden. Alternativen är då att snarast bege sig till:

- Den väg där släckbilen står.
- Ett näraliggande vattendrag eller sjö.
- Ett redan avbränt och svart område.

Sådana alternativ kallas reträttplatser, och det är viktigt att all personal i förväg vet vilka reträttplatser som finns tillgängliga och var de finns.

I flera länder används ofta förkortningen LACES (Lookouts, Anchor point, Communications, Escape routes och Safety zones) som minnesstöd för att undvika riskfyllda och oönskade situationer för räddningstjänstpersonalen:

- Med Lookout avses en spejare som placeras på en strategisk plats för att hålla koll på branden och varna vid till exempel uppflammanden. Om möjligt kan även spejare i luften hjälpa till, till exempel från en helikopter.
- Anchor point anger ankarpunkten, dvs. att minimera risken för att branden kringgår räddningstjänstpersonalen.
- Med Communications avses att fungerande kommunikation finns med angränsande enheter, spejare, flygande resurser etc. som kan varna vid uppkomna faror.
- Med Escape routes och Safety zones avses att reträttplatser och vägar till dessa platser ska vara rekognoserade, utsedda och kända av personalen i förväg.

14.7 Värmepåverkan och vätskebrist

På sommaren råder ofta höga temperaturer. Tillsammans med värmen från skogsbranden kan detta utgöra en fara för räddningstjänst-personalen. Vid kraftig ansträngning och värmepåverkan kan man svettas stora mängder vätska. Om man inte dricker tillräckligt med vätska riskerar man att drabbas av vätskebrist. Att svettas är ett av kroppens försvar för att hålla ned kroppstemperaturen. Vid vätskebrist förlorar kroppen den förmågan och kroppstemperaturen stiger. Om man fortsätter att anstränga sig och dessutom utsätter sig för värme riskerar man att till slut drabbas av värmeslag.

Symtom på värmeslag

- Kroppstemperatur på över 40 grader
- Illamående och kräkningar
- Yrsel, irritation och förvirring
- Snabb puls
- Rödflammig, torr hud

Man behöver få vård så fort som möjligt om man har fått värmeslag. Det är viktigt att direkt komma till en sval plats och få hjälp att kyla ner kroppen, till exempel med en blöt handduk. På sjukhuset kan man behöva få näring och salter direkt i blodet.

För att minska risken för värmeslag bör man dricka mer vätska. Var uppmärksam på om du kissar mindre än vanligt eftersom det är ett tecken på att du behöver få i dig mer vätska. Det är även viktigt att få i sig tillräckligt med energi och salter.

14.8 Lämplig klädsel

För att minska risken för värmepåverkan ska räddningstjänstpersonalen vid släckning av skogsbrand, till skillnad från till exempel lägenhetsbrand, undvika tjock och tät klädsel. Betydligt bättre klädsel är en tunn skogsbrandoverall med en t-shirt i bomull under. Ännu bättre är ett tvådelat ställ, som ger bättre ventilation.

Ett ombyte är inte att förakta. Man står där och blir svettig hela dagen, och sedan på kvällen när det blir kallt är det en fördel att ha någonting torrt att dra på sig.

På fötterna bör man ha läderkängor med företrädesvis höga skaft och värmebeständiga sulor. Gummistövlar är inte lämpliga, eftersom en skogsbrand ofta innebär mycket vandring under heta dagar. Fötterna mår bättre i läderkängor än i gummistövlar.

Säkerställ att exempelvis solskydd, myggmedel samt skavsårsplåster finns att tillgå i exempelvis släckfordon.

14.9 Utse säkerhetsbefäl/-koordinator

Överväg att utse säkerhetsbefäl eller säkerhetskoordinator vid en större insats. Personen i fråga ska då ha till uppgift att kontrollera de risker som förekommer och kan komma att förekomma samt se till att skyddsarbetet samordnas. Riskfyllda moment kan exempelvis vara skyddsavbränningar eller klippterräng.

14.10 Påverkan av brandrök

Under släckningen av skogsbranden andas man in brandrök, som bland annat innehåller kolmonoxid, tjärpartiklar m.m. Kolmonoxid är en luktfri och giftig gas. Vid inandning av högre halter av kolmonoxid kan man känna huvudvärk, yrsel och trötthet. Undvik därför i största möjliga mån att utsätta dig för brandrök. Brandbefäl bör tänka på att personer som utsätts för konstant brandrök kan bli förvirrade och gå vilse. Roter därför personalen med jämna mellanrum i partier med omfattande rökpåverkan.

Eventuellt kan filtermasker användas. Filtermasker tar dock ofta bort irriterande ämnen från brandröken som annars har den positiva effekten att personalen tidigt förflyttar sig från brandröken. Men i och med att filtermasker inte tar bort kolmonoxiden och att de irriterande ämnena tas bort så riskerar man att räddningstjänstpersonalen vistas för länge i området och ackumulerar för mycket kolmonoxid. Det enda egentligt fullgoda skydd som finns är tryckluftsapparat, som dock inte alltid är praktiskt vid en skogsbrand. Många gånger kan därför minimerad exponering vara den bästa lösningen. Arbeta därför så långt det är möjligt med vinden i ryggen.

14.11 Uthållighet

Släckning av skogsbrand präglas av hårt arbete under längre perioder. En rad olika åtgärder kan vidtas för att öka uthålligheten och effektiviteten bland släckpersonalen:

- Förutom lätt personlig utrustning bör personalen även bära med sig dricksvatten, gärna lättillgängligt i bältet.
- Avlösning av personal bör ske vid strålröret för att säkerställa kontinuitet. Vid avlösning i avlägsna sektorer, överväg att flyga ut personalen med helikopter för att spara värdefull arbetstid.
- Förstärkningar bör komma med till exempel buss, tåg eller flyg (såvida inte släckfordon också efterfrågas). Undvik att räddningstjänstpersonal ska agera chaufför i onödan och komma fram trötta.
- Planera tidigt för utspisning av räddningstjänstpersonalen. Inledningsvis kan ett enklare matpaket duga men tillagad mat bör komma ut i ett tidigt skede. Överväg att köra ut eller flyga ut mat med helikopter till avlägsna sektorer.

| Miljöhänsyn

15. Miljöhänsyn

När en brandgata iordningställs bör den läggas så att man kan utnyttja naturliga brandbarriärer. På så sätt minskar man de mekaniska skador som uppstår vid konstruktionen av brandgatan. Man kan även använda skyddsavbränning för att minska de mekaniska skadorna. Det är dock inte bara natur och växtlighet som kan ta skada. Också fornlämningar kan skadas av schaktmaskiner, vilket till exempel inträffade vid branden vid Kräcklingbo på Gotland 1992.

När man använder släckvatten kan det också uppstå skador. Djurlivet i en sjö kan starkt påverkas om vattennivån sänks eftersom strandzonen (litoralen) är viktig för sjöns totala ekosystem. Därför bör man ha kontroll på hur stort vattenuttaget blir och hur det påverkar vattennivån. Om man märker att vattennivån förändras påtagligt bör man byta vattendrag. Beakta även risken för spridning av kräftpest. För att förhindra spridning krävs en desinficering av det material som kommer i kontakt med vattnet.

Undvik att använda skumvätskeblandning i släckvattnet eftersom detta innebär en miljörisk. Skumvätskeblandning kan ha en negativ miljöpåverkan på vattendrag redan vid låga inblandningar på några enstaka promille, samt även på växtlighet vid någon enstaka procentinblandning. Detta beror på skumvätskans toxicitet som kan slå ut fisk, vattenorganismer och olika växter. Toxiciteten beror i sin tur på vilket ytaktivt ämne som finns i produkten. Olika skumvätskors grad av toxicitet kan dessutom variera mycket.

Även användande av så kallade långtidsverkande retardenter kan ha en negativ miljöpåverkan.

Under arbetet med att säkra ytterområdena bör man tänka sig för innan man faller träd. Träden spelar en stor roll för djurlivet, framför allt för fågellivet i skogen. Man bör därför inte fälla andra träd än de som utgör en uppenbar risk för räddningstjänstpersonalen och de människor som i framtiden kommer att vistas i skogen.



Taktik vid släckning av skogsbrand

16. Taktik vid släckning av skogsbrand

Detta kapitel har en sammanfattande roll och avser att visa på en röd tråd för de olika komponenterna i vägledningen men även att ge brandbefälet en fingerledning om var och när de olika komponenterna är aktuella under det inledande skedet av en brand.

Kapitlet omfattar till största del de tre första stegen enligt den så kallade sju-stegsmodellen¹⁵: att läsa olyckan och göra en riskbedömning, att skapa en bild av möjliga åtgärder samt att besluta om mål med insatsen och en taktisk plan. De tre stegen har i kapitlet beskrivits ur ett skogsbrandsperspektiv. I viss mån nämns även delar som ingår i de övriga fyra stegen.

16.1 Steg 1. Läsa olyckan och göra en riskbedömning

Att läsa olyckan handlar till största delen om att identifiera vad hjälpbehovet består av. För att kunna göra det behöver man hantera frågorna om vad som har hänt, vad som händer och vad som kan hända.

När man får ett larm om en skogsbrand är det av stor betydelse att komma rätt från början. Ta därför gärna redan vid utlarmningen en stund för att värdera den information som finns. Någon behöver ta på sig rollen att läsa olyckan utifrån att få en bra uppstart av ledningen av insatsen. Just vid skogsbränder är det inte ovanligt att man får utmaningar med att hitta till rätt plats, hur tillgängligheten är, i vilken riktning fronten sprider sig och om det därmed finns något hotat. Detta tillsammans med att hitta en lämplig brytpunkt kan vara saker som befäl kan tänka på innan man påbörjar utryckningskörningen. Räddningstjänsterna i landet hanterar detta på olika sätt och förutsättningarna är inte heller alltid lika. De första personella resurserna kan till exempel vara ett första befäl i ett eget fordon som utgår från hemmet eller en hel styrka som utgår från en brandstation med inre befäl.

Vid skogsbränder kan en hel del förberedelser och avvägningar utföras redan innan branden inträffar. Under sommaren kan brandriskprognosen följas för att bland annat se trender samt hålla koll på dagens prognos. Ta gärna in brandriskdata och väderdata från flera källor för att skapa en så bra lägesbild som möjligt. Vid höga brandriskvärden bör man dessutom fundera över vilka resurser som larmplanen anger och eventuellt genomföra korrigeringar. Det kan även bli tal om prepositionering av räddningstyrkor vid höga brandriskvärden. Utifrån brandrisken kan man även fundera kring om flygande resurser ska larmas omgäende.

15. Mattsson, M & Eriksson, L, 2010. *Taktikboken – En handbok i hur man på ett scenariobaserat sätt genomför effektiva insatser vid brand i byggnad*. Informationsbolaget.

Under framkörningen fortsätter man att läsa olyckan genom att ta del av totalinfo från SOS Alarm eller motsvarande. Det kan även tänkas att man redan från några kilometers håll kommer se brandröken från platsen. Färg, termik och turbulens kan ge information om hur intensiv och stor branden är. Även väderparametrar såsom vindhastighet, vindriktning, relativa fuktigheten och temperatur bör kollas av under framkörningen. Redan på väg ut kan man få indikationer på om det rör sig om en skogsbrand utöver det normala vad gäller omfattning, spridning etc. Det är fördelaktigt att mentalt förbereda sig på vad som behöver hanteras när man kommer fram. Om man som brandbefäl så tidigt som möjligt identifierar sina tänkbara resursbehov på kort sikt, utöver det som larmats ut, är det också bra att så tidigt som möjligt förmedla detta bakåt till SOS Alarm/ledningscentral/inre befäl eller liknande. Tänk även på att vissa resurser kan ta längre tid för att anlända till platsen, till exempel flygande resurser, och de kan därför behöva begäras tidigt. Resurser kan ju alltid längre fram kallas tillbaka om behov inte finns.

Framme på plats börjar nu arbetet med att läsa olyckan, nu med förhoppningsvis bättre möjlighet att verifiera fakta. Att läsa olyckan vid skogsbränder är ofta väldigt utmanande och svårt eftersom det på grund av terrängen och vegetationen är svårt att se hela skadeområdet. Vid större skogsbränder är det därför av extra stor betydelse att tidigt skapa sig en överblick eller, ännu bättre, ett fågelperspektiv. Sträva efter att så tidigt som möjligt komma upp i luften, om helikopter finns tillgänglig, för att få en så bra lägesbild som möjligt. Andra alternativ kan vara bilder från skogsbrandflyg eller om UAV med kamera eller IR-sensor för bildöverföring finns tillgängligt som en tidig resurs. Oavsett om man får tillfälle att läsa olyckan från luften eller inte är syftet att samla information kring de olika skadeplatsfaktorer man behöver ha med i sin värdering inför kommande beslut.

Vid all orientering och rekognosering är det nödvändigt att ha tillgång till ett bra kartmaterial för att kunna överföra det man ser till hållpunkter i terrängen. Har man erfarenhet av att använda SiTaC-modellen kan man med fördel använda den redan i ett tidigt skede.

- Rita in området och försök identifiera vad som är viktigast initialt.
- Identifiera kritiska faktorer.
- Prioritera liv, egendom (infrastruktur, byggnader m.m.) och miljö. Ta gärna hjälp av någon som är lokalt orienterad.
- Sök samverkan med markägare och skogsbolag och använd dem som resurser för överblick och för den fortsatta insatsen.

Låt rekognoseringen ta tid. Den inledande rekognoseringen är viktig; några minuter extra kan spara timmar i det fortsatta arbetet, och det är lätt att bli stressad särskilt om man är ovan vid helikopterflygning. Det är bra om den som ska upp i helikoptern har flugit tidigare, så ta chansen till miljöträning om det finns möjlighet (till exempel att följa med skogsbrandflyget under deras ordinarie flygningar). Ta gärna en extra runda om det behövs för att få en så bra överblick som möjligt. Använd kartan för plottning under överflygningen och uppmärksamma speciellt skyddsobjekt, möjliga begränsningslinjer, tillfartsvägar, vattentag, eventuell sektorindelning m.m.

Redan vid den inledande rekognoseringen ska en riskbedömning göras där exempelvis brandens beteende bedöms och risker i närområdet såsom kraftledning etc. uppmärksammas. För vidare information kring risker vid släckning av skogsbrand, se kapitel 14 i vägledningen om risker.

16.1.1 Skadeplatsfaktorer

Vid skogsbränder finns det många skadeplatsfaktorer som kan komma att påverka ens sätt att agera. I följande avsnitt lyfts de faktorer fram som normalt sett är de mest kritiska. Det är dessa man behöver vara extra uppmärksam på.

Väder

Denna skadeplatsfaktor är den viktigaste att ta hänsyn till när det handlar om skogsbrand. Extrema väderleksförhållanden kan orsaka allvarliga konsekvenser för insatsen med ett brandförlopp som är svårt att påverka, samtidigt som det kan utsätta oss för stora risker om vi är på fel plats. Om man arbetar proaktivt med denna faktor på räddningstjänsten har man troligtvis bra kontroll över väderleken på både kort och lång sikt under skogsbrandssäsongen, redan innan skogsbranden har inträffat. Detta skapar förutsättningar för att vara förberedd på hur brandens beteende kan förväntas bli. För att få de parametrar inom väder som påverkar insatsen, använd gärna MSB:s informationssystem "Brandrisk skog och mark" som förses med data från SMHI.

Vinden är den väderfaktor som påverkar brandens riktning och hastighet mest. Om man vill veta i vilken riktning branden kommer sprida sig använder man sig av vindriktningen. Har man till exempel en sydlig vind kommer brandfrontens spridningsriktning vara nordlig. Vindens hastighet kommer utgöra den största påverkan för brandfrontens hastighet. Se vidare i kapitel 5 om bedömning av en skogsbrands spridning för tumregler kring att beräkna spridningshastigheter.

När man tittar på temperatur och luftfuktighet i förhållande till varandra kan man i vissa sällsynta fall uppnå det man kallar för "crossover". Detta är när temperaturen korsar värdet för luftfuktigheten. Vanligtvis rör det sig om fall där lufttemperaturen går över 30 °C och den relativa fuktigheten går under 30 %. Då är det extra vanligt att skogsbränder uppstår och att det kan resultera i brandförlopp som är svårare att hantera. För vidare information kring hur väder påverkar skogsbrandens beteende, se boken Skogsbrandsläckning.

Temperatur, relativ luftfuktighet, vind och nederbörd är de parametrar som påverkar vilka FWI-värden man kommer få, som i sin tur direkt kommer påverka hur brandförloppet kommer se ut. Vinden inverkar starkt på brandriskvärdet men vinden kan samtidigt vara svår att prognostisera. Detta är viktigt att tänka på eftersom den faktiska vindhastigheten kan vara högre än den vindhastighet som brandriskprognosen baseras på. Det är också viktigt att brandbefäl har förståelse för hur FWI fungerar och påverkar en skogsbrand.

Vegetation och terräng

Vegetation och då framför allt markvegetation är brandens bränsle. Typ av vegetation där eldbandet befinner sig eller hotar att spridas till är en faktor av stor betydelse, vilken ger olika förutsättningar för vilka åtgärder som är möjliga och vilket brandförlopp som kan förväntas. Exempelvis kan en flerskiktad vegetation skapa ett förlopp som inte en äldre tallskog kan ge upphov till. Om man kan identifiera vilka vegetationstyper som finns i området kan man även taktiskt använda sig av detta när man till exempel ska välja en plats för åtgärder, som direkt angrepp eller indirekt angrepp eller välja typ av begränsningslinje. Val av vilka terränggående fordon man kan använda sig av påverkas också av vegetationstypen. För de olika vegetationstypernas brandbeteende, se boken Skogsbrandsläckning.

Detsamma gäller när man läser in skadeplatsfaktorer om terrängen. Det första man bör identifiera är hur terrängen påverkar tillgängligheten för de resurser man har. Finns det vägar och vilka typer av fordon kan i så fall köra på dessa? Vägarna men även stigar, sjöar och vattendrag kan också användas som naturliga begränsningslinjer.

Topografi

Topografin, lutningen på marken, kan komma att påverka ens beslut. Man behöver ta med detta i sin beräkning av hur snabbt branden kommer sprida sig, men även att brandbeteendet kan komma att ändras. En negativ topografisk förändring, alltså när lutningen går från ökande topografisk höjd till minskande höjd, kan med fördel användas taktiskt. Topografi och väderstreck som är gynnsamma ur släckningssynvinkel är nedförsbacke och norrsluttning medan uppförsbacke och södersluttning är motsatsen. För topografins inverkan på brandbeteendet, se även boken Skogsbrandsläckning.

Vid naturliga förändringar i topografin eller vegetationstypen beskriver man det som en känslig punkt. Denna punkt kan så klart vara både bra och dålig taktiskt. Vill man märka ut den punkten på en karta så finns det en särskild symbol i SiTaC-systemet.

Branden

Som tidigare angivits går det att få en första indikation om brandens intensitet genom att studera brandplymen eller rökpelaren. När man som befäl läser skadeplatsfaktorer om branden är det bra om det går att identifiera var startpunkten har varit och markera ut den på kartan med till exempel en SiTaC-symbol. Denna punkt kan man sedan använda som referens i sina fortsatta bedömningar, bland annat vid bedömningen av spridningshastigheten. Det är också bra om man kan utläsa var de olika delarna av branden är på kartan. Man bör identifiera var ryg, flanker, flyglar och front är.

I de flesta fall är det låg löpbrand som utgör huvudtypen av brand. Om man observerar hög löpbrand eller kanske till och med toppbrand behöver man ta hänsyn till detta med avseende på spridningshastighet och vilka åtgärder som kan vara möjliga. För vidare information kring brandförlopp, se kapitel 4 i denna vägledning.

Begränsningslinjer

Begränsningslinjer kan delas upp i två kategorier: naturliga befintliga begränsningslinjer och skapade begränsningslinjer. Naturliga befintliga begränsningslinjer kan till exempel vara sjöar, vattendrag, myrområden, kraftledningsgator, vägar, stigar, vissa typer av lövskog etc. Dessa kan vid behov förstärkas. Naturliga förutsättningar för att skapa begränsningslinjer bör utnyttjas eftersom det kan spara både tid och resurser.

Begränsningslinjer kan planeras i flera steg. När man planerar sina begränsningslinjer kan man utgå från en inre begränsningslinje där man väljer att göra ett första försök att förhindra brandens spridning. När arbetet med den inre begränsningslinjen är igång bör man påbörja omfallsplanering om den inre begränsningslinjen skulle falla. En yttre begränsningslinje kan planeras och om man har tillräckliga resurser kan arbetet påbörjas även där. I sista hand bör omfallsplaneringen omfatta ett worst case-scenario, i det fall även den yttre

begränsningslinjen skulle falla. Ett worst case-scenario skulle till exempel kunna innebära en sista möjlighet att förhindra brandens spridning innan den når bebyggelse eller annan viktig infrastruktur.

Den insatsledande staben kan utgöra ett värdefullt stöd med att bland annat identifiera möjliga begränsningslinjer, och staben har också möjlighet att i större utsträckning analysera och ta hänsyn till de faktorer som påverkar möjligheterna att etablera en begränsningslinje såsom resurstillgång, väder, spridningshastighet och tidsaspekter.

För vidare information kring begränsningslinjer, bekämpning på marken samt från luften, se kapitel 7 i denna vägledning.

Människor

Det är vid brand i en byggnad självklart att ställa sig frågan om det är någon människa som hotas eller kan komma att hotas av händelsen. Så länge man inte vet detta brukar åtgärderna inriktas på att kunna säkerställa att så inte är fallet.

Naturen är en vanlig plats för människor att vara på och det är därför viktigt att man väger in detta när man läser olyckan. Är människor hotade måste man hantera detta i första hand. Gör eventuella utrymningar i samverkan med polisen eller be dem förbereda för utrymning av hotade områden. Spärra av tillfartsvägar in i området. För en planerad eller genomförd utrymning finns det särskilda symboler i SiTaC-systemet.

I samband med utrymningar spelar kommunikation med media och allmänhet en central roll. Centralt i detta läge är att få ut korrekt information. Överväg att begära förstärkningar för att hantera det ökade kravet på kommunikation.

Omgivning

Omgivningen är en faktor som geografiskt och på sikt kan vara väldigt stor. Som befäl behöver man tidigt göra en bedömning över vad som är hotat i närområdet. I det tidiga skedet skulle det kunna vara ett fritidshus, en ladugård eller annan byggnad. Det kan även vara fornminnen, biotoper eller annat skyddsvärt inom det området. En kraftledning i området skulle kunna vara en samhällsviktig funktion som hotas, likväl som en motorväg, ett sjukhus eller andra kritiska beroenden.

När man hanterat det kritiska närområdet är det viktigt att även tänka i ett längre tidsperspektiv.

Risker

Redan från det tidigaste skedet gäller det att identifiera faktiska och möjliga risker. Identifierade risker kan till exempel vara ett brandförlopp som innebär eller kan innebära risker för personalen, terräng som innebär risk för fallolyckor etc. De risker man identifierar påverkar vilka av sina identifierade möjliga åtgärder (steg 2) som man slutligen väljer att använda sig av i den taktiska planen (steg 3).

16.1.2 Händelseutveckling

En nyckelfaktor vid släckning av skogsbrand är att hela tiden jobba i olika tidskalor, dvs. att försöka ha både ett kort och ett längre tidsperspektiv på händelseutvecklingen, eftersom skogsbränder oftast är långt utdragna i tiden. För händelseutvecklingen gäller det till exempel att väga in faktorer som inverkar på skogsbrandens beteende och förlopp, såsom väder, topografi, bränsle, de släckande resursernas avancemang i terrängen och de flygande resursernas planerade ankomst. Här kan till exempel tumregler för bedömning av brandens troliga spridning och utbredning tjäna som stöd (se vidare i kapitel 5 om bedömning av en skogsbrands spridning).

16.1.3 Riskbedömning

Detta steg innefattar att identifiera risken, bedöma hur stor sannolikheten är samt vad konsekvensen kan bli om det inträffar. Vidare innefattas även överväganden som rör hanteringen av risken, till exempel avspärning, zonindelning samt att sätta skyddsnivå och restriktioner för dem som kan komma att utsättas för risken.

Särskilda risker vid skogsbrand kan exempelvis vara kraftledning, brandrök och värmepåverkan. Riskreducerande åtgärder kan till exempel vara att säkerställa att varje sektor har minst två möjliga vägar ut ur området eller att all personal känner till vilka reträttplatser som gäller. För vidare information om risker och riskreducerande åtgärder, se kapitel 14 om risker.

Ta vid riskbedömningen hänsyn till både nuvarande risker, påverkande risker och risker som inte föreligger just nu men som kan uppstå vid förändrade förutsättningar. Det senare fallet kan till exempel vara en vindkantring eller en intensitetshöjning vid en övergång till hög löpbrand.

16.2 Steg 2. Identifiera möjliga åtgärder

16.2.1 Resurstillgång

Markägare

Etablera kontakt med markägare så tidigt som möjligt i insatsen. Markägaren har god kännedom om bestånd och terrängförhållanden och kan ange egendom och områden med särskilda värden som kan vara av betydelse för insatsens planering. Om det är många mindre privata markägare i brandområdet kan samordning bli nödvändig. Samordningen kan då ske genom att markägarna själva utser en representant att företräda dem, en restvärdesledare, en skogsägarförening, ett skogsbolag eller liknande.

Om ett större skogsbolag är markägare finns ofta kontakter och resurser att tillgå som kan få stor betydelse för insatsens genomförande. Det kan vara kartmaterial, skördare, skotare, entreprenadmaskiner, personal, egen släckutrustning och liknande. En bra resurs vid planering av begränsningslinjer är de planerare som är knutna till skogsbolagen. De kan vara till stor hjälp när det till exempel gäller bedömning av tidsåtgång för en viss åtgärd eller uppmärkning av planerade avverkningar för att skapa eller förstärka befintliga begränsningslinjer.

Ett bra sätt att komma igång med markägarsamverkan är att tidigt initiera markägarmöten där man stämmer av arbetet och planerar framåt. Mötena bör

hållas regelbundet, gärna vid en fast tidpunkt varje dag. Att tidigt involvera markägare i insatsen underlättar även för arbetet efter avslutad räddningstjänst. De är då redan insatta i arbetet och har fått tid att planera för det fortsatta arbetet efter räddningstjänstens avslut.

För vidare information kring säkrande av ytterområdena, avslut av räddningstjänst etc., se kapitel 10 i vägledningen.

Skogsbrandspecialister

Personal med specialkunskaper inom bekämpning av skogsbrand utgör en bra resurs och kan vara till stor hjälp i beslutsfattandet. Bränningsledare har ofta erfarenhet från såväl kontrollerade naturvårdsbränningar som skogsbränder och kan bistå med förslag på åtgärder och metoder som kan leda fram till en hållbar taktisk plan. Vid anläggning av skyddsavbränning bör man särskilt ta hänsyn till deras erfarenheter. Bränningsledare finns till exempel hos länsstyrelser, skogsbolag och privata entreprenörer.

MSB:s förstärkningsresurser

Vid behov av snabba begränsningsåtgärder i det tidiga brandspridningsförloppet eller vid större och resurskrävande skogsbränder finns MSB:s förstärkningsresurser som ett alternativ. Förstärkningsresurserna omfattar bland annat luftburet stöd med helikoptrar och skopande plan, ledning- och koordineringsförmåga, skogsbrandsdepåer samt högkapacitetspumpar.

Flygande resurser

Brandbekämpning från luften kan i vissa skeden av en skogsbrand vara den enda släckåtgärd som är möjlig för tillfället beroende på resurstillgång, rökutveckling, risker för markpersonal, otillgänglig terräng och i kritiska situationer. I de flesta fall utgör dock de flygande resurserna ett komplement till de insatser som görs på marken.

Helikoptrar kräver som regel små förberedelser när det gäller landningsplatser m.m. Vid släckning med helikopter kan markpersonal dessutom oftast finnas kvar i respektive sektor. Det är då en fördel om markpersonalen är utrustade med kläder i varselfärg.

Vattenbombande flygplan kräver större förberedelser, bland annat på grund av att dessa behöver större vattendrag och sjöar att hämta vatten från. För respektive flygplanstyp finns det olika minimikrav för djup, längd och bredd på berörd sjö eller vattendrag. Räddningsledaren får enligt 6 kap. 2 § LSO vid en räddningsinsats bereda sig och medverkande personal tillträde till annans fastighet, avspärra eller utrymma områden. Avlysning av vattendrag kan dock ej ske innan en pågående räddningsinsats med stöd av LSO. Avlysning av vattendrag ska dokumenteras enligt 6 kap. 6 § LSO, dvs. beslut i skriftlig form där det framgår när och av vem beslutet har fattats, skäl för beslutet samt vad beslutet avser. Avlysning av allmän farled ska i möjligaste mån undvikas, men om avlysning av vattendrag som utgör allmän farled äger rum måste detta i god tid kommuniceras ut mot sjöfarten. Denna kommunikation förmedlas lämpligast via följande kontaktväg:

Sweden Traffic: swedentraffic@sjofartsverket.se ; tel: 0771-63 06 85

Vid avlysning av allmän farled ska detta även skyndsamt informeras Sjöfartsverket via dess TiB funktion som sedan kan vidarebefordra informationen internt. Sjöfartsverkets TiB nås enklast via SOS Alarm.

Sjöfartsverket rekommenderar även att samråd sker, om möjligt, för att utvärdera lämplig plats för vattenhämtning ur en sjöfartsaspekt.

Om behov föreligger kan aktuellt luftrum lysas av efter beslut av räddningsledare. Ansökan om restriktioner för luftfarten skickas till Transportstyrelsen. Kom ihåg att flygförbud även gäller drönare. För vidare information kring taktik vid vattenbombning, samverka med markresurser etc., se kapitel 11 om flygande resurser i vägledningen.

Depåplats

Utse en depåplats där resurser och materiel kan samlas. Det bör vara en central plats som är lättillgänglig och har gott om utrymme. Utse gärna en logistikansvarig.

16.2.2 Möjliga åtgärder

Att skapa och förstärka begränsningslinjer

En stor insats fordrar ett varierat angreppssätt. Vid val av åtgärd bör man ta hänsyn till platsens förutsättningar. Vid sektorindelning av en insats bör man ta hänsyn till vilken eller vilka metoder som ska användas för att skapa begränsningslinjer. Olika metoder kan kombineras. För ett lyckat resultat och optimerat utnyttjande av resurser krävs ofta ett varierat angreppssätt utifrån rådande förutsättningar på platsen såsom terräng, väder, tillgänglighet, vägnät, vattentillgång m.m.

En begränsningslinje kan byggas upp i flera steg:

1. Utse lämplig naturlig begränsningslinje.
2. Bredda genom röjning eller avverkning.
3. Transportera bort virket (brännbart material) från begränsningslinjen. Här separeras brandskadat material som läggs i det avbrända området och obränt material som läggs i det obrända området.
4. Förstärk begränsningslinjen genom vattenbegjutning, skyddsavbränning eller schaktning beroende på resurstillgång och hur branden utvecklas.

Den sista punkten i ovanstående lista benämns i vissa fall med ”blackline”.

”Blackline” innebär att man säkrar upp det avbrända området med vattenbegjutning och namnet syftar på att det grå (avbrända) blir svart vid vattenbegjutning. Blackline kan med fördel göras runt hela brandområdet innan man lämnar över för bevakning. Metoden görs i flera steg där första steget är att säkra 20 meter in i det avbrända området. Blackline kan appliceras i svårtillgängliga områden eftersom det kan utföras med enbart markpersonal.

För vidare information kring begränsningslinjer och bekämpning på marken, se kapitel 7 i denna vägledning.

16.3 Steg 3. Besluta om MMI och taktisk plan

Precis som vid andra typer av räddningsinsatser utgör MMI, mål med insatsen, ett av de viktigaste besluten du som befäl tar. Det kan upplevas att målet är självklart, men det visar sig ofta vid insatsutvärdering att avsaknad av ett uttalat mål kan orsaka tveksamheter och att olika uppfattningar finns om varför man gör olika åtgärder. MMI handlar alltså om vad man vill uppnå eller vad man inte vill ska hända.

För att kunna nå detta mål effektivt behöver man koppla på en taktisk plan. Den taktiska planen beskriver hur man vill uppnå målet.

Var noga med att kommunicera ut både MMI och taktisk plan ut till sektorerna i skogen.

16.3.1 MMI (Mål med insats)

Hur kan ett beslut om MMI se ut när det gäller skogsbrand? Vad vill man uppnå? Ett MMI får gärna hantera hela det drabbade sammanhanget.

Man kan med fördel prova att vända på begreppet till att istället beskriva vad man inte vill ska hända eftersom det ofta gör det lättare att ta fram ett MMI. Några exempel kan vara att skogsbranden INTE ska sprida sig till den östra sidan av vägen, att samhället i frontens spridningsriktning inte ska påverkas, att personalen inte ska skadas osv.

16.3.2 Taktisk plan

För att konkretisera ett beslutat MMI tas en taktisk plan fram. Denna beskriver HUR vi ska uppnå MMI och uttrycks gärna med minnesregeln IDA (Inledningsvis... Därefter... Avslutningsvis).

En taktisk plan kan vara olika utformad beroende på vilken omfattning den har och vem den är avsedd för. En taktisk plan kan göras för hela insatsen, och därmed spegla MMI för hela insatsen. MEN en taktisk plan kan också utformas specifikt för en enskild sektor och blir då lite mer detaljerad just för deras uppgifter så att den blir lättare att verkställa för en sektorchef.

När den taktiska planen tas fram bör du slå fast en inre och om möjligt även en yttre begränsningslinje.

Exempel på taktisk plan för hela insatsen:

I: Skapa oss en lägesbild, inventera vilka behov vi har på kort och lång sikt...

D: Släcka branden...

A: Stötta och hjälpa de drabbade med att komma igång med efterbevakning...

Exempel på taktisk plan för sektor:

”Målet med insatsen är att branden inte ska sprida sig till motsatta sidan vägen. Detta ska man uppnå genom att inledningsvis fördröja brandspridningen längs brandfronten och flyglarna med hjälp av vattenbombande resurser, i syfte att skapa tid för markresurser att avancera i terrängen. Därefter ska direkt angrepp påbörjas mot respektive flank och flygel medan flygande resurser kraftsamlar sina fällningar mot flyglarna för att på så sätt trycka ihop brandfronten. Avslutningsvis ska direkta angrepp genomföras mot brandfronten; de flygande resurserna dämpar eventuella uppflammanden längs brandfronten.”

16.3.3 Metodval

I den taktiska planen återfinns som regel en rad olika metodval för att nå målet med insatsen. Metodval kan exempelvis vara konstruktion av brandgata längs en viss sträcka, vattenbombning längs ett kritiskt avsnitt eller utförande av skyddsavbränning.

Välj metoder beroende på de rådande förhållandena. Vilka resurser finns tillgängliga på kortare respektive längre sikt? Vilka metoder blir mest effektiva i det specifika fallet? Variera metodiken utifrån terräng och förutsättningar. Skapa gärna en verktygslåda där exempelvis slangutläggning med strålrör, sprinkler, blackline, vattenbombande resurser, myrtrampning med bandvagnar, bevattning från väg med jordbruksmaskiner, vägbyggen, schaktning och skyddsavbränning kan ingå.

16.3.4 Säkerhet

Eventuella säkerhetsaspekter kan till exempel vara att uppmärksamma personalen på att branden har gjort en del rusningar och att uppflammanden är frekventa samt att informera dem om vilka reträttplatser som gäller.

Överväg att vid en större skogsbrand tidigt utse ett säkerhetsbefäl som ansvarar för säkerheten. Ha för vana att informera personal som går in i brandområdet om risker och arbetsmiljö i samband med incheckning.



Bilaga 1: Blankett, begäran om stöd från MSB:s för- stärkningsresurs helikopter eller flygplan



Checklista för begäran om luftburet stöd för skogsbrandsbekämpning, 2022

Begäran görs av räddningsledare eller länsstyrelse direkt till MSB. Den som begär stöd ska kontakta MSB via Tjänsteman i beredskap (TiB) på telefon: 054 -150 150 samt skicka nedanstående ifyllda checklista till: tib@msb.se


MSB skickar i regel förstärkningsresurser direkt efter samtal mellan den begärande parten och MSB. Checklistan ska dock skyndsamt inkomma till MSB som kvitto på begäran.

Uppgifter på sida 1(2) är obligatoriska.

Obligatorisk information:

Kontaktuppgifter till behörig beslutsfattare för begäran:	Ledningssystem: Klicka här för att ange text. Namn: Klicka här för att ange text. Telefon: Klicka här för att ange text. Rakel: Klicka här för att ange text. E-post: Klicka här för att ange text.
Kontaktuppgifter till den person/roll som leder insatsen på skadeplats:	Namn: Klicka här för att ange text. Telefon: Klicka här för att ange text. Rakel: Klicka här för att ange text. E-post: Klicka här för att ange text.
Plats/ort och datum:	Plats för insats: Klicka här för att ange text. Kommun: Klicka här för att ange text. Datum och tid: Klicka här för att ange text.
Koordinater till insats/skadeplats: OBS! Använd endast ett av referenssystemen, t.ex. WGS84 eller SWEREF99 TM, ange vilket.	Klicka här för att ange text.
Risker för flygande resurser?	Drönare <input type="checkbox"/> Krafftledning <input type="checkbox"/> Radiomast <input type="checkbox"/> Andra flygande resurser som deltar i insatsen <input type="checkbox"/> Övrigt <input type="checkbox"/> Klicka här för att ange text.

Ej obligatorisk information:

<p>Uppskattad yta:</p>	<p>Klicka här för att ange text.</p>
<p>Riskbild:</p>	<p>Hot mot liv eller hälsa <input type="checkbox"/></p> <p>Kraftledningar <input type="checkbox"/></p> <p>Elförsörjning <input type="checkbox"/></p> <p>Radiomaster <input type="checkbox"/></p> <p>Bebyggelse <input type="checkbox"/></p> <p>Skogsnäring <input type="checkbox"/></p> <p>Övrigt <input type="checkbox"/> Klicka här för att ange text.</p>
<p>Toppbrand?</p>	<p>Ja <input type="checkbox"/></p> <p>Nej <input type="checkbox"/></p>
<p>Flygbrand?</p>	<p>Ja <input type="checkbox"/></p> <p>Nej <input type="checkbox"/></p>
<p>Övrig information till MSB:</p>	<p>Klicka här för att ange text.</p>
<p>Kartbild över insatsområdet/SiTAC-karta.</p> <p>Ersätt exempelbilden till höger.</p>	



Bilaga 2: Blankett, begäran om stöd från Försvarsmakten

**BEGÄRAN OM STÖD FRÅN FÖRSVARSMAKTEN****ENLIGT STÖDFÖRORDNINGEN (2002:375) eller FFS 2002:7 §3**
(Gäller ej räddningstjänst)**ENLIGT LAGEN OM SKYDD MOT OLYCKOR (2003:778)**

Begäran om stöd avser (beskriv kortfattat vilka förmågor/resurser som efterfrågas samt händelse):

Lagrum/föreskrift:

Förordning (2002:375) om Försvarsmaktens stöd till civil verksamhet

Försvarsmaktens föreskrifter (FFS 2002:7) om Försvarsmaktens stöd till civil verksamhet (§3)

Lag (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO)

	a. Fylls i av myndighet/aktör som begär stöd:	Signatur
Datum och tid för begäran		
Myndighet/aktör		
Framställan beslutad av (befattning och namn)		
Direktnummer till myndighet/stab/aktör		
Gör en bedömning avseende frågan om situationer som kan uppkomma där FM:s personal kan komma att bruka tvång eller våld mot enskilda (SFS 2002:375 §7)		
Gör en bedömning avseende frågan om FM:s personal kan komma att användas för uppgifter som kan medföra en inte obetydlig risk för att personalen kan komma att skadas (SFS 2002:375 §10)		

Övrigt:

Vid Försvarsmaktens stöd (2002:375; FFS 2002:7 §3) är sökande skyldig att ersätta Försvarsmakten för skador som uppkommer på lånad materiel under lånetiden. Sökande är skyldig att återställa lånad materiel i samma skick som vid utlåning på av Försvarsmakten anvisad plats. Av statlig myndighet tas det ut avgift med belopp som lägst motsvarar Försvarsmaktens merkostnader. För övriga tas avgift ut med belopp motsvarande full kostnadstäckning.

Vid LSO (2003:778) utgår ingen ersättning till Försvarsmakten.

Tidsnr:	b. Info/åtgärder fylls i av Försvarsmakten
	Framställan inkom till VB Regional stab Nord, Mitt, Väst, Syd
	Regional stabs beslut, FragO m.m.
	Framställan inkom till VB FM
	Eventuella synpunkter från JURS:
	INS Operationsledarens beslut:

Blanketten skickas av Central myndighet/motsv digitalt till Vakhavande befäl Försvarsmakten (VB FM) via mail: vbfm@mil.se eller via öppen fax 08-788 77 78 (HKV sambandscentral).
För information eller frågor kontakta VB FM Telefon 08-788 81 11.

Blanketten skickas av regional/lokal myndighet eller aktör digitalt till respektive regional stab nedan:

Vakhavande befäl vid Regional stab Norr (VB RS N) inom Jämtlands-, Norrbottens-, Västerbottens- och Västernorrlands län:

Mailadress vb-mrn@mil.se, telefon 0921-34 91 00, telefax 0921-34 84 45, kryfax 0921-34 93 45.

Vakhavande befäl vid Regional stab Mitt (VB RS M) inom Dalarnas-, Gotlands-, Gävleborgs-, Stockholms-, Sörmlands-, Uppsala- och Västmanlands län:

Mailadress mrm@mil.se, telefon 08- 58 45 40 42, telefax 08-58 45 40 80, kryfax 08-58 45 40 90.

Vakhavande befäl vid Regional stab Väst (VB RS V) inom Hallands-, Värmlands-, Västra Götalands- och Örebro län:

Mailadress vb-mrv@mil.se, telefon 0500-46 61 00, telefax 0500-46 61 01, kryfax 0500-46 61 02.

Vakhavande befäl vid Regional stab Syd inom Blekinge-, Jönköpings-, Kalmar-, Kronobergs-, Skåne- och Östergötlands län:

Mailadress vb-mrs@mil.se, telefon 046-36 88 00, telefax 046-36 80 50, kryfax 046-613 76.

Säkerställ alltid att begäran kommit fram genom att ringa och bekräfta!



**Bilaga 3:
Ifyllandeblankett,
begäran
om stöd från
Försvarsmakten**



Den som begär stöd är skyldig att kryssa i vilken typ av stöd som avses.

BEGÄRAN OM STÖD FRÅN FÖRSVARSMAKTEN

- ENLIGT STÖDFÖRORDNINGEN (2002:375) eller FFS 2002:7 §3**
(Gäller ej räddningstjänst)
- ENLIGT LAGEN OM SKYDD MOT OLYCKOR (2003:778)**

Begäran om stöd avser (beskriv kortfattat vilka förmågor/resurser som efterfrågas samt händelse):

Här fyller ni i vilket typ av resurs som ni behöver stöd med (t.ex ammunitionsröjresurs, personal, hjullastare etc.) samt en kortfattad beskrivning av problemet.




Lagrum/föreskrift:
 Förordning (2002:375) om Försvarsmaktens stöd till civil verksamhet
 Försvarsmaktens föreskrifter (FFS 2002:7) om Försvarsmaktens stöd till civil verksamhet (§3)
 Lag (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO)

	a. Fylls i av myndighet/aktör som begär stöd:	Signatur
Datum och tid för begäran		
Myndighet/aktör	Fyll i datum, tid, vilken myndighet som begär stöd, vem som har fatta beslut om att begära stöd samt dennes telefonnummer. GLÖM INTE ATT SIGNERA!	
Framställan beslutad av (befattning och namn)		
Direktnummer till myndighet/stab/aktör		
Gör en bedömning avseende frågan om situationer som kan uppkomma där FM:s personal kan komma att bruka tvång eller våld mot enskilda (SFS 2002:375 §7)		Gör en bedömning om det kan uppkomma situationer där FM:s personal kan komma att bruka tvång eller våld mot enskilda. Minst JA eller NEJ ska fyllas i. GLÖM INTE ATT SIGNERA!
Gör en bedömning avseende frågan om FM:s personal kan komma att användas för uppgifter som kan medföra en inte obetydlig risk för att personalen kan komma att skadas (SFS 2002:375 §10)	Gör en riskbedömning om det kan uppkomma situationer där FM:s personal kan komma till skada. Minst JA eller NEJ ska fyllas i. GLÖM INTE ATT SIGNERA!	

Övrigt:

Vid Försvarsmaktens stöd (2002:375; FFS 2002:7 §3) är sökande skyldig att ersätta Försvarsmakten för skador som uppkommer på lånad materiel under lånetiden. Sökande är skyldig att återställa lånad materiel i samma skick som vid utlåning på av Försvarsmakten anvisad plats. Av statlig myndighet tas det ut avgift med belopp som lägst motsvarar Försvarsmaktens merkostnader. För övriga tas avgift ut med belopp motsvarande full kostnadstäckning.

Vid LSO (2003:778) utgår ingen ersättning till Försvarsmakten.

Tidsnr:	b. Info/åtgärder fylls i av Försvarsmakten
	Framställan inkom till VB Regional stab Nord, Mitt, Väst, Syd
	Regional stabs beslut, FragO m.m.  FYLLS I AV MR S
	Framställan inkom till VB FM
	Eventuella synpunkter från JURS:  FYLLS I AV HKV
	INS Operationsledarens beslut:  FYLLS I AV HKV

Blanketten skickas av Central myndighet/motsv digitalt till Vakhavande befäl Försvarsmakten (VB FM) via mail: vbfm@mil.se eller via öppen fax 08-788 77 78 (HKV sambandscentral).
För information eller frågor kontakta VB FM Telefon 08-788 81 11.

Blanketten skickas av regional/lokal myndighet eller aktör digitalt till respektive regional stab nedan:

Vakhavande befäl vid Regional stab Norr (VB RS N) inom Jämtlands-, Norrbottens-, Västerbottens- och Västernorrlands län:

Mailadress vb-mrn@mil.se, telefon 0921-34 91 00, telefax 0921-34 84 45, kryfax 0921-34 93 45.

Vakhavande befäl vid Regional stab Mitt (VB RS M) inom Dalarnas-, Gotlands-, Gävleborgs-, Stockholms-, Sörmlands-, Uppsala- och Västmanlands län:

Mailadress mrm@mil.se, telefon 08- 58 45 40 42, telefax 08-58 45 40 80, kryfax 08-58 45 40 90.

Vakhavande befäl vid Regional stab Väst (VB RS V) inom Hallands-, Värmlands-, Västra Götalands- och Örebro län:

Mailadress vb-mrv@mil.se, telefon 0500-46 61 00, telefax 0500-46 61 01, kryfax 0500-46 61 02.

Vakhavande befäl vid Regional stab Syd inom Blekinge-, Jönköpings-, Kalmar-, Kronobergs-, Skåne- och Östergötlands län:

Mailadress vb-mrs@mil.se, telefon 046-36 88 00, telefax 046-36 80 50, kryfax 046-613 76.

Säkerställ alltid att begäran kommit fram genom att ringa och bekräfta!

Scanna alternativt faxa blanketten till någon av dessa adresser, ring VB MR S för att säkerställa att blanketten kommit fram.

| Bilaga 4: SiTaC

UB-RTJ
Rickard Hansen

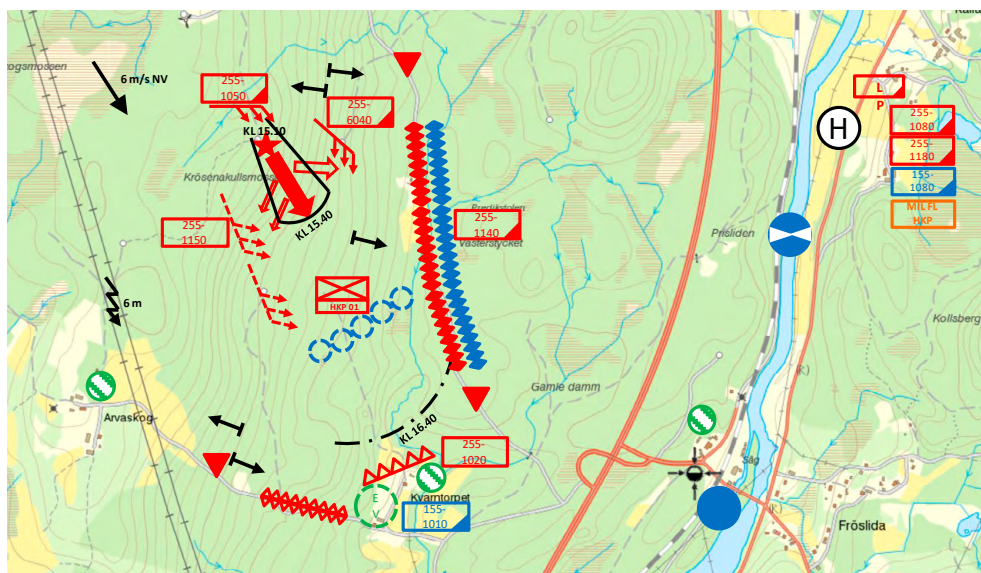
rickard.hansen@msb.se

SiTaC - kartsymboler vid skogsbrandsläckning

Inledning

Under 2015 deltog en rad representanter från MSB, kommunala räddningstjänster, länsstyrelser, Skogsstyrelsen, SMHI samt MSB vid en skogsbrandutbildning i Italien. Med sig tillbaka från utbildningen hade de bland annat SiTaC-systemet.

SiTaC är ett system med kartsymboler för att åskådliggöra lägesbild, problemställningar men även taktiska åtgärder. När det gäller de taktiska åtgärderna skiljer systemet mellan planerade åtgärder respektive pågående åtgärder. Detsamma gäller för resurser, dvs. systemet skiljer mellan resurser på plats respektive planerade resurser. Systemet innehåller även symboler för att beskriva skogsbrandens utbredning, spridning samt faktorer som inverkar på skogsbrandens beteende. SiTaC-systemet omfattar egentligen alla typer av händelser men en avgränsning, för Sveriges del i nuläget, är att enbart ha med de symboler som används vid skogsbrandsläckning.



Figur 1. Exempel på kartbild med SiTaC-symboler.

SiTaC står för Situation Tactique i Frankrike och Situazione Tattica Complessa i Italien. Systemet är utvecklat och används av Medelhavsländerna sedan åtskilliga år. I och med den stora skogsbrandsfaran i dessa länder är kartsymbolerna med avseende på skogsbrand särskilt väl utvecklade och genomtänkta.

Då skogsbrandsläckning i högsta grad är en fältmässig verksamhet med fältmässiga förhållanden, har alla grafiska symboler som används utvecklats för att vara lättbegripliga och fungera även vid svartvit presentation.

Till SiTaC-systemet med kartsymboler hör även en analysdel, närmare bestämt en katalog med tumregler för att skapa sig en bild av hur skogsbranden sprider sig över tid och längs terrängen. Dessa tumregler kan återfinnas i MSB:s vägledning i skogsbrandsläckning

Vilka är fördelarna med SiTaC för Sveriges del? Med SiTaC-systemet kommer användningen av förstärkande flygande resurser från södra Europa att effektiviseras då de flygande besättningarna som regel efterfrågar en lägesbild åskådliggjord med SiTaC-symbolerna.

En implementering av SiTaC-symbolerna i Sverige har även den fördelen att förstärkande resurser från en annan del av länet, övriga landet, från annan myndighet eller organisation snabbt kan få en bild av läget, beaktade skadeplatsfaktorer, mål med insatsen samt planerade respektive pågående taktiska åtgärder. På så vis ökar förståelsen för själva släckinsatsen samt att säkerheten för personalen på marken och i luften ökar där samtliga engagerade i insatsen på ett enkelt och överblickbart sätt kan se vara alla resurser är insatta.

SiTaC-systemet med dess kartsymboler skulle även höja medvetenheten bland svensk räddningstjänst vad gäller inverkan faktorer, möjliga taktiska åtgärder etc. vid skogsbrandsläckning.

Detta PM har tagits fram av en arbetsgrupp bestående av representanter från MSB, Halmstad räddningstjänst, Sävsjö räddningstjänst, Räddningstjänsten Östra Blekinge och Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Användning och beskrivning

Symbolerna kan appliceras på en digital karta, ritas direkt på en papperskarta eller för hand på blankt papper/whiteboard.

Symbolerna är olika till sin karaktär, där vissa symboler enbart förstoras eller förminskas medan andra symboler har olika utformning och omfattning beroende på insatsens utformning och utbredning samt präglas mera av frihandsritning.

Vid en användning av SiTaC-systemet i ett inledande skede av en skogsbrand, ska systemet ses som ett grovt verktyg där bland annat placeringen av de olika symbolerna på kartmaterialet inte nödvändigtvis behöver vara exakt.

Lägesbild

Inom detta användningsområde används symboler för att beskriva:

- Insatta och planerade resurser: typ av resurs och resursens geografiska placering. Resurserna anges som rutor med eventuell anropssignal eller med förkortning/klartext (övrig organisation respektive flygande enhet).
- Ledningsplats.
- Brytpunkt.
- Beskrivning av brandområdet och närliggande områden.
 - Lämpliga vattentag, deras placeringar samt en beskrivning om vilken typ av släckresurs som vattentaget ifråga lämpar sig eller är avsett för: markburna resurser, helikopter eller flygplan.
 - Topografin, närmare bestämt lutningar i terrängen. Symbolerna påvisar dels riktning på sluttning men även lutningsgraden i form av skalan svag - medel - brant lutning.
 - Vägsystem, där begränsningar med avseende på typ av fordon (lätta fordon, lätta terrängfordon etc.) återfinns men även blockerad väg, avspärrad väg samt enkelriktad väg.
 - Platser i brandområdet och närliggande områden som påverkar brandens utveckling. Kan exempelvis vara förändrad bränsletyp som ger ökad/minskad spridningshastighet eller förändringar i topografi (sluttningar) som ger upphov till ändrat brandbeteende.
 - Känslig punkt med avseende på WUI (Wildland Urban Interface), markerar bebyggelse, anläggning, infrastruktur, skyddsvärda objekt etc. där risken för brandspridning från skog bör beaktas.
 - Särskilda risker i form av spänningssatt kraftledning där även symbol för icke-spänningssatt kraftledning återfinns. Icke-spänningssatt kraftledning inbegriper även att kraftledningen är skyddsjordad. I symbolen anges även säkerhetsavstånd för markpersonal.
 - Helikopterlandningsplats med placering.
 - Återsamlingsplats med placering.
 - Sektorgräns anges med streckad linje.
 - Avspärrning.
- Vindriktning och vindhastighet: anges med pil i vindriktningen samt vindhastighet i m/s och även vindriktningen med bokstäver.

Brandparametrar

- Brandfrontens spridningsriktning anges med ifylld pil.
- Vänster/höger flank samt hög/låg spridningshastighet anges med icke-ifylld pil med olika storlek beroende på nivå på spridningshastighet. Syftet är bland annat att tydliggöra om någon av flankerna har en högre och mera kritisk spridningshastighet.
- Brandens startpunkt. Anges med ifylld stjärna. Symbolen kan även användas för att visa flygbränders startpunkter.
- Brandens utbredning: heldragen linje med tillhörande tidsangivelse anger brandens utbredning; prognostiserad utbredning anges med streck-punkt linje. Tidsangivelsen kan med fördel även innefatta datum då många skogsbränder pågår under flera dygn.
- Eldband. Heldragen linje symboliserar aktivt eldband. Vid icke-aktivt eldband läggs snedställda linjer till längs eldbandet.
- Aktivt brandområde anges med snedställda linjer i röd färg. Konstaterat avbränt område anges med i andra riktningen snedställda linjer i svart.

Taktik och åtgärder

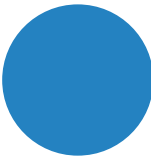


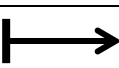
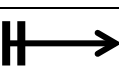
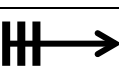

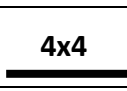

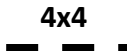
- Vattenbombning. Med cirkel (helikopter) eller oval (flygplan) markeras område där vattenbombning från luften antingen pågår eller planeras.
- Evakuering, med cirkel - med bokstäverna EV - markeras område där evakuering antingen planeras, pågår eller har genomförts.
- Skyddslinje (syftar till att skydda objekt som bedömts vara skyddsvärt - ex. bebyggelse - och kan exempelvis vara ett mobilt slangsystem eller åtgärder vidtagna vid bebyggelse för att minimera risken för antändning eller stoppa brandutbredningen). Symbolen kan ex. kombineras med symbolen för känslig punkt (WUI) för att markera att skyddsåtgärder planeras eller genomförs i anslutning till bebyggelsen, anläggningen etc.
- Direkt angrepp ritas med linje och pilar i änden, där området där direkt angrepp pågår eller planeras. Denna symbol markerar vilken flank som personalen ska arbeta mot.
- Begränsningslinje samt våt/torr metod, med ruterformade linjer markeras området där planerad eller färdigställd begränsningslinje återfinns. Denna symbol utförs där våt respektive torr metod särskiljs (om så önskas) med bokstäverna V respektive T, alternativt att symbolen ritas i blått för den våta och i rött för den torra.
- Tändning markeras med linje och pil där pilen anger önskad spridningsriktning.


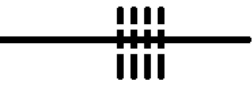
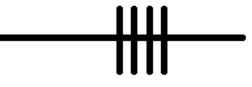



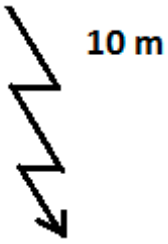
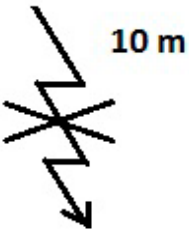

Symbolbibliotek





Anpassning av symbolbibliotek - Sverige

Symbolerna i symbolbiblioteket nedan skiljer sig åt, i vissa fall, jämfört med motsvarande SiTaC-symboler som används i Medelhavsländerna. Skillnaden består dels i utseendet i en del fall men även att det svenska symbolbiblioteket är utökat med ytterligare symboler. Ett enklare infoblad på portugisiska, spanska, franska, italienska och kroatiska kommer att finnas tillgängligt under sommaren 2019 för att beskriva det "svenska" SiTaC-biblioteket för eventuellt anläggande resurser från södra Europa.





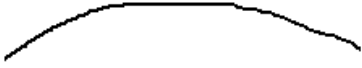
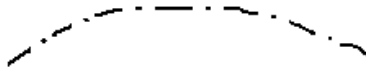
Insatsområde

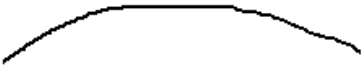
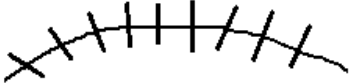


Vattentag	
	Vattentag för markburna resurser såsom tankbil, motorspruta etc.
	Helikopter
	Flygplan
Slutningar (pilen ska peka i nedåtgående riktning)	
	Svag lutning
	Medel lutning
	Brant lutning
Vägar	
	Väg tunga fordon
	Väg tunga terrängfordon
	Väg lätta fordon
	Väg lätta terrängfordon

	Väg blockerad
	Planerad avstängd väg
	Avstängd väg
	Enkelriktad körriktning. Halva pilspetsen indikerar körriktning.
Riskobjekt och skyddsobjekt	
	Naturliga förändringar som påverkar brandens utveckling, ex förändringar i vegetationen som leder till ökning eller minskning av spridningshastigheten eller brandbarriär.
	Känslig punkt med avseende på WUI (Wildland Urban Interface), dvs byggnader, infrastruktur, skyddsvärda objekt etc.
	Spänningssatt kraftledning, 10 m säkerhetsavstånd
	Spänningslös och skyddsjordad kraftledning
Övrigt	
	Helikopterlandningsplats


	Återsamlingsplats (utrymning)
SEKT 	Sektorgräns
	Planerad avspärning
	Avspärning

Branden

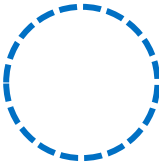
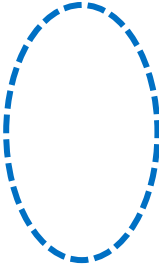
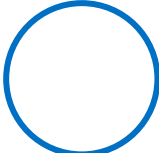
	Brandfrontens spridningsriktning
	Brandens startpunkt
	Höger flank, hög spridningshastighet
	Vänster flank, låg spridningshastighet
14:15 	Brandens utbredning med tidsangivelse (tidsangivelsen anges tillsammans med det aktiva eldbandets läge)
16:15 	Prognostiserad utbredning med tidsangivelse

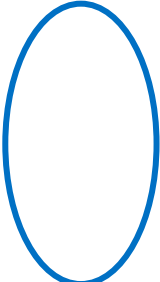





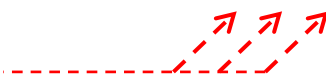
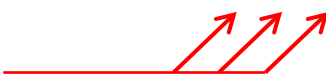



	Aktivt eldband
	Icke-aktivt eldband
	Aktivt brandområde
	Konstaterat avbränt område




Vindriktning och vindhastighet

<p>5 m/s V</p> 	<p>Pilen anger vindriktningen; vindstyrkan anges i m/s; bokstaven anger varifrån det blåser (i detta fallet från väster).</p>
--	---








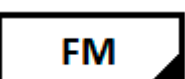



Åtgärder




	<p>Planerad eller pågående vattenbombning med helikopter. Vid pågående vattenbombning kompletteras symbolen med aktuell resurssymbol.</p>
	<p>Planerad eller pågående vattenbombning med flygplan. Vid pågående vattenbombning kompletteras symbolen med aktuell resurssymbol.</p>
	<p>Genomförd vattenbombning med helikopter</p>

	<p>Genomförd vattenbombning med flygplan</p>
	<p>Planerad evakuering</p>
	<p>Pågående evakuering</p>
	<p>Genomförd evakuering</p>
	<p>Planerad eller pågående skyddslinje. Vid pågående skyddslinje kompletteras symbolen med aktuell resurssymbol.</p>
	<p>Färdigställd skyddslinje</p>
	<p>Planerat eller pågående direkt angrepp. Vid pågående direkt angrepp kompletteras symbolen med aktuell resurssymbol.</p>
	<p>Genomfört direkt angrepp</p>
<p>V</p> 	<p>Planerad eller pågående begränsningslinje, våt metod. Vid pågående begränsningslinje kompletteras symbolen med aktuell resurssymbol.</p>
<p>T</p> 	<p>Planerad eller pågående begränsningslinje, torr metod. Vid pågående begränsningslinje kompletteras symbolen med aktuell resurssymbol.</p>
<p>V</p> 	<p>Färdigställd begränsningslinje, våt metod</p>

T 	Färdigställd begränsningslinje, torr metod
	Planerad eller pågående tändning på linje. Vid pågående tändning kompletteras symbolen med aktuell resurssymbol.
	Genomförd tändning på linje

Resurser

	Planerad räddningstjänstresurs
	Räddningstjänstresurs på plats
	Planerad ambulansresurs
	Ambulansresurs på plats
	Planerad polisresurs
	Polisresurs på plats
	Planerad övrig resurs (organisationen anges med förkortning eller i klartext i rutan).
	Övrig resurs på plats
	Planerad flygande enhet
	Flygande enhet på plats
	Planerad ledningsplats

	Befintlig ledningsplats
	Planerad brytpunkt
	Befintlig brytpunkt



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap