

Nationell beredskap mot skogsbränder vid eventuellt förändrat klimat

***Andreas Leandersson
Daniel Lillienberg***

**Department of Fire Safety Engineering and Systems
Safety
Lund University, Sweden**

**Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet**

Report 5371, Lund 2011

Nationell beredskap mot skogsbränder vid eventuellt förändrat klimat



**Andreas Leandersson
Daniel Lillienberg**

Lund 2011

Titel

Nationell beredskap mot skogsbränder vid eventuellt förändrat klimat

Title

National preparedness for forest fires in the event of climate change

Författare/Authors

Andreas Leandersson & Daniel Lillienberg

Handledare/Supervisor

Berit Andersson

Report:5371

ISSN: 1402-3504

ISRN: LUTVDG/TVBB-5371-SE

Number of pages: 85 (inklusive bilagor)

Sökord

Ansvarsfördelning, Bodträskforsbranden, Brandriskindex, Brandriskprognoser, Flygande bevakning, Flygande släckresurser, Förstärkningsresurser, FWI, HBV, Intervjustudie, Klimatförändring, Ledning och kommunikation, Moteld, MSB, Nationell beredskap, Prognosverktyg, Skogsbrand, Skogsbrandenhet, Skogsbrandrisk, Skogsbrandsläckning, Släcktaktik, Store Mosse nationalpark.

Keywords

Airborne surveillance, Back burning, Climate change, Firefighting tactics, Fire risk index, Flying fire fighting resources, Forecasting tools, Forest fire unit, FWI, HBV, Interview study, Management and communication, MSB, National preparedness, Reinforcement resources, Responsibilities, Wildland fire, Wildland fire extinguishing, Wildfire risk.

Abstract

This report studies Swedens national preparedness regarding wildland fires. The study is done by studying literature and interviewing people with experience from larger wildland fires. The opinions from the respondents together with the findings from the literature form the basis for the analysis to conclude if the preparedness is enough in case of a climate change. The conclusion of this report is that the preparedness of today is insufficient to handle larger wildland fires.

Foto sida III, Pär Leandersson (med tillstånd)

Disclaimer

Författarna ansvarar för innehållet i rapporten

© Copyright: Brandteknik och riskhantering, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2011.

Brandteknik och Riskhantering

Lunds tekniska högskola

Lunds universitet

Box 118

221 00 Lund

brand@brand.lth.se

<http://www.brand.lth.se>

Telefon: 046 – 222 73 60

Telefax: 046 – 222 46 12

Department of Fire Safety Engineering

And Systems Safety

Lund university

P.O. Box 118

SE-221 00 Lund

Sweden

Brand@brand.lth.se

<http://www.brand.lth.se>

Telephone: +46 46 222 73 60

Fax: +46 46 222 46 12

Sammanfattning

Arbetet är en utvärdering av Sveriges nationella beredskap för hantering av större skogsbränder, samt hur beredskapen bedöms klara förutspådda klimatförändringar. Inledningsvis diskuteras bland annat klimatförändringar, skogsbranden som fenomen och vanliga taktiker vid skogsbrandsläckning. Därefter analyseras ansvarsfördelningen i samhället vad avser att upprätthålla nämnd beredskap, samt hur lagtexterna tillämpas. Som en del i arbetet studeras tidigare fallstudier och intervjuer genomförs av inom området erfarna individer. Information som framkommer sammanställs och beredskapen analyseras. Slutsatserna baseras på analysen. Viktiga punkter som framkommer återges i stort härnäst.

I dagsläget anses inte den nationella förmågan vara tillfredsställande och åtgärder krävs för att möta och hantera den problematik som förutspås medfölja ett varmare klimat. De åtgärdsförslag som nämns härnäst diskuteras i analysen och utgör *exempel* på lämpliga åtgärder. Nedan tas de upp utan någon särskild prioritetsordning.

Angående skogsbrandrisken borde informationskanalerna till allmänheten förbättras och utökas. Särskilt dialogen till skogsägare och skogsentreprenörer bör intensifieras.

Vikten av flygburen bevakning är odiskutabel, liksom betydelsen av snabb upptäckt. Skogsbränder skall tas på största allvar från allra första stund.

Grundläggande utbildning på skogsbrandsläckning bör införas på landets räddningsskolor. Återkommande kunskapskontroller för prognosverktygen bör införas på räddningstjänsterna. Tillfällena att utöva fältränning borde tillvaratas och i många fall bli fler. Övningar på organisationsnivå borde bedrivas med inriktning på större insatser. Vidare ses ett stort behov av utbildning på alternativa släckmetoder, både defensiva och offensiva.

Skogsbrandplaner bör upprättas i de fall dessa saknas. Lämpliga kontaktpersoner inom skogsbruket skall stå att finna i dessa. Planerna borde implementeras i övningsverksamheten.

De gränslösa samarbetena bör utökas och avtal skrivas över större regioner. Samverkan med enbart närliggande kommuner är otillräckligt då flera närliggande kommuner oftast drabbas av hög brandrisk samtidigt. Beroendet av personliga kontakter borde minska och till större del ersättas med planlagda kontaktvägar.

Mer anpassad materiel bör införskaffas på allt från kommunal till nationell nivå. Lättslang och högtryckspumpar anses vara lämplig basutrustning för att hanteringsförmåga och uthållighet skall kunna bestå över tid. Terränggående fordon utrustade med lättslang är ett lämpligt koncept på kommunal nivå. På nationell nivå borde moderniseringen av MSB:s förstärkningsresurser för skogsbrand påskyndas och en lämpligare placering av dessa övervägas. En utredning bör initieras för att kontrollera om antalet depåer är tillräckligt för att möta förutspådda klimatförändringar.

Avtal för att säkra tillgängligheten på flygande släckresurser bör upprättas då dessa utgör ett ytterst viktigt hjälpmedel vid insatser mot större skogsbränder.

Antalet individer anslutna till frivilligorganisationer som kan vara behjälpliga vid skogsbränder borde generellt sett öka. Dessa utgör ett viktigt komplement till

räddningstjänstens personal vid omfattande och utdragna insatser. En kartläggning över dagens resurser på dessa fronter anses nödvändig.

En djupare analys rekommenderas skarpt för att utvärdera om det föreligger något problem i och med att det inom Sverige saknas en specialiserad skogsbrandsorganisation. Om behov anses föreligga borde speciella enheter upprättas och utbildas.

Summary

This work is an evaluation of the national preparedness for handling major foresty fires in Sweden and how the preparedness is assessed to deal with the predicted climate changes. Initially the climate changes, foresty fires as a phenomenon and ordinary forest fire fighting tactics are being discussed. The responsibilities of society is assayed to see if the preparedness is maintained and how the texts in the law is applied. As a part of the work earlier case studies are studied and interviews with experienced people in the area are conducted. Information presented is compiled and the preparedness is assayed. The conclusion of the work are based on the analysis. Important points that emerge of the study are given hereafter.

The current situation for the national preparedness is not satisfactory and actions are required to deal with the problem that predicts to follow with a warmer climate. The proposals mentioned hereafter are discussed in the analysis and is examples of suitable actions. Below they are brought up without any order of priority.

Regarding the wildfire risk the information chanel to the public should be extended and improved. Especially the dialog with forest owners and forest contractors need to be intensified.

The importance of airborne surveillance are indisputable, is the importance of rapid detection. Wildfires should be taken seriously from the first moment of occurance.

Basic education on forest fires needs to be introduced at the rescue schools in the country. Recurrent knowledge checks for the forecasting tools should be put on the fire brigades. The opportunities to practice in field should be enforced and in some cases increased. Exercise at the organizational level should be conducted with a focus on greater efforts. Furthermore there is a great need for education on alternative extinguishing methods, both defensive and offensive.

Forest plans must be established if missing. Appropriate contacts in foresty should be found in these plans. The plans should also be implemented in the exercise activities.

The boundary free cooperations should be expended and agreements written over larger regions. Collaborations with only the nearby municipalities are inadequate since the nearby municipalities often suffer the same problems with wildfire risk at the same time. In the current situation the fire brigades often rely on personal contacts in the event of a big wildland fire. The scheduled contact channels needs to be extended to increase the prepardness.

More customized materials should be purchased across the board, from municipal to national levels. Lightweight hose and high pressure pumps are considered appropriate basic equipment for their handling ability and robustness. All terrain vehicles equipped with a light tube-system are a useful concept for municipal level. At national level, the modernization of the MSB:s resources for wildfire should be accelerated and a more appropriate placement of these should be considered. An investigation should be initiated to investigate whether the number of terminals is sufficient to meet the predicted climate changes.

Agreements to ensure the availability of flying resources should be established since they are a very vital tool in fighting major forest fires.

The number of individuals affiliated to voluntary organisations that can provide

assistance in forest fires should be increased. These constitute an important complement to the fire brigade personnel at the extensive efforts. A survey of current resources on this front is considered necessary.

A deeper analysis is strongly recommended to assess whether there is a significant risk associated with Sweden lacking a specialized forest fire organization. If it is found that this is needed a special units should be established and trained.

Förord

Under arbetets gång har vi fått hjälp och stöd av många personer. Vi vill speciellt tacka våra handledare; Berit Andersson på Brandteknik och riskhantering (LTH) samt Margaret Simonson McNamee och Henry Persson på Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP). Det har aldrig varit några problem att närsomhelst ställa frågor vi behövt svar på. Tack för ert värdefulla stöd under arbetets gång.

Vi vill även tacka följande personer som har tagit sig tid, visat intresse och i flera fall bistått med viktigt underlag till denna rapport genom intervjuer

Mats Andersson	Wildland AB
Per Brännström	VD Släckmedelscentralen
Patrik Bylin	Luleå räddningstjänst
Bengt Nilsson	Bodens räddningstjänst
Johan Nilsson	Räddningstjänsten Gislaved-Gnosjö
Tommy Nilsson	Materialansvarig MSB
Leif Sandahl	Brandingenjör MSB

Ett stort tack riktas även till alla andra som på något sätt hjälpt oss under arbetets gång.

Andreas Leandersson

Daniel Lillienberg

Lund 2011-11-22

Innehåll

1. Inledning	1
1.1. Bakgrund	1
1.2. Syfte och mål.....	1
1.3. Avgränsningar.....	1
1.4. Begränsningar.....	2
1.5. Metod.....	2
1.6. Disposition	3
2. Klimatförändringar	5
2.1. Allmänt	5
2.2. Nuvarande klimat i Sverige.....	5
2.2.1. Väderlek under de olika årstiderna.....	5
2.3. Nuvarande växtlighet i Sverige.....	6
2.4. Förväntade klimatförändringar i Sverige.....	7
2.4.1. Ökande temperaturer.....	7
2.4.2. Förändrad nederbördsstruktur	8
2.4.3. Förändring av växtligheten.....	8
2.5. Klimatförändringarnas effekt på skogsbrandsituationen.....	9
2.6. Andra länders skogsbrandsklimat.....	10
2.6.1. Sydeuropa och Kalifornien.....	10
2.6.2. Västeuropa, Centraleuropa och östra Nordamerika	10
3. Brandriskprognoser	13
3.1. Inledning.....	13
3.2. FWI-modellen.....	13
3.3. HBV-modellen	14
3.4. Egenskaper HBV – FWI.....	14
3.5. Information och förbud	16
3.6. Sammanfattning av brandriskprognoser.....	16
4. Skogsbranden	17
4.1. Skogsbrandens beståndsdelar	17
4.2. Påverkande faktorer	18
4.2.1. Vegetation	18
4.2.2. Topografi	18
4.2.3. Väder	19
4.3. Brandens omfattning.....	20
4.3.1. Spridningssätt	20
5. Släckningens taktik och teknik	21
5.1. Rekognosering och allmänna råd	21
5.2. Brytpunkt	22
5.3. Angreppssätt	22
5.3.1. Direkt angrepp.....	22
5.3.2. Indirekt angrepp	22
5.3.3. Kombination av direkt och indirekt angrepp.....	22
5.3.4. Flamlängd.....	22
5.3.5. Val av begränsningslinjer	23
5.4. Släckmetoder	23
5.4.1. Torr metod.....	23
5.4.2. Våt metod	24
5.4.3. Hindra spridning.....	25
5.4.4. Utnyttja dygnsvariationen.....	26

5.5. Eftersläckning och bevakning	26
5.6. Flygande släckresurser	26
6. Nationell beredskap i andra länder	29
6.1. Beredskap i Kanada	29
6.2. Beredskap i Ryssland	29
7. Ansvarsfördelning i det svenska samhället.....	31
7.1. Allmänt	31
7.2. Kommunal nivå	31
7.3. Regional nivå	32
7.4. Nationell nivå	32
7.5. Sammanställning	33
8. Tillämpning av lagen och tillgängliga resurser	35
8.1. Allmänt	35
8.2. Kommunal nivå	35
8.2.1. Förebyggande verksamhet	35
8.2.2. Förberedande verksamhet.....	36
8.2.3. Bekämpande verksamhet.....	36
8.3. Regional nivå.....	36
8.3.1. Förebyggande verksamhet	36
8.3.2. Förberedande verksamhet.....	37
8.3.3. Bekämpande verksamhet.....	37
8.4. Nationell nivå	37
8.4.1. Förebyggande verksamhet	37
8.4.2. Förberedande verksamhet.....	37
8.5. Resurser hos civilbefolkning samt privata och icke statliga aktörer	38
9. Ledning och kommunikation.....	41
9.1. Allmänt	41
9.2. Ledning av en större insats	41
10. Intervjustudie	43
10.1. Allmänt.....	43
10.2. Intervjuer som vetenskaplig metod	43
10.3. Genomförande av intervju	44
10.4. Studiens intervjuer	44
10.5. Reliabilitet och validitet	45
11. Samlade åsikter och fakta om den nationella beredskapen	47
11.1. Allmänt.....	47
11.2. Förebyggande arbete	47
11.2.1. Prognosverktyg.....	47
11.2.2. Information till allmänheten	47
11.2.3. Flygande bevakningsresurser	48
11.2.4. Anpassning av skogsbruket	48
11.3. Förberedande arbete.....	49
11.3.1. Utbildning.....	49
11.3.2. Planering.....	49
11.3.3. Samverkan.....	50
11.3.4. Kommunikation	50
11.3.5. Förberedande arbete och behov vid förändrat klimat	51
11.3.6. Personella resurser	52
11.4. Bekämpande arbete	53
11.4.1. Ledning.....	53

11.4.2. Resurser	54
11.4.3. Taktik och släckmetoder	57
11.4.4. Ersättningsstöd	59
12. Analys	61
12.1 Nationell beredskap	61
12.2. Förebyggande arbete	61
12.2.1. Skogsbruket	62
12.2.2. Prognosverktyg	62
12.2.3. Flygande bevakningsresurser	63
12.3. Förberedande arbete	63
12.3.1. Utbildning	63
12.3.2. Planering	64
12.3.3. Samverkan	64
12.3.4. Förberedande arbete vid förändrat klimat	64
12.3.5. Materiella resurser	65
12.3.6. Personella resurser	66
12.4. Bekämpade arbete	67
12.4.1. Ledning	67
12.4.2. Taktiker	67
12.4.3. Nationell enhet	67
12.4.4. Internationella erfarenheter	68
13. Diskussion	69
14. Slutsats	71
14.1. Slutsats av arbetet	71
14.2. Förslag till fortsatt arbete	73
15. Referenser	75
Bilaga A - Punkter i en skogsbrandplan	79
Bilaga B - MSB:s förstärkningsresurser - omfattning	80
Bilaga C - Frågeformulär	81

1. Inledning

Följande rapport är en utvärdering av Sveriges nationella beredskap för hantering av större skogsbränder, samt hur beredskapen bedöms klara förutspådda klimatförändringar. Rapporten är slutresultatet av kursen *Examensarbete i brandteknik*, VBRM01. Kursen ges till studenter efter tredje året på brandingenjörsprogrammet vid Lunds Tekniska Högskola och avslutar brandingenjörsutbildningen. Kunskaper och färdigheter som tillskansats genom utbildningen har tillämpats i författandet.

Projektets uppdragsgivare är SP – Sveriges Tekniska Forskningsinstitut - och rapporten utgör en mindre del av ett större samarbetsprojekt mellan SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut), SLU (Sveriges lantbruksuniversitet) och SP. Deluppgiften som denna rapport utgör har till stor del genomförts av studenterna på egen hand, men handledare på LTH och SP har bistått. Rapporten ligger i ett tidigt skede av samarbetsprojektet och kan utgöra underlag för vidare diskussion.

1.1. Bakgrund

Årligen uppstår tusentals skogsbränder i Sverige. De flesta släcks på ett tidigt stadium då de fortfarande är relativt begränsade, ett antal blir betydligt mer omfattande. Av den totalareal som årligen brandhärjas bidrar ett relativt litet antal stora skogsbränder med en betydande areal. Klimatförändringarna som väntas tros resultera i längre perioder med hög brandrisk och fler dagar med extrem sådan. Antalet årliga skogsbränder befaras därmed öka.

Under senare år har det skett en markant förbättring avseende förmågan att förutspå var risken för skogsbränder är som störst. Nedskalning av regionala klimatmodeller används för att beräkna olika brandriskindex på lokal nivå. Trots detta finns det flera exempel från senare tid då tillgängliga resurser ställts på stora prov. Frågan är om förekommande beredskap är tillräcklig i dagsläget, samt hur den förväntas stå sig vid en klimatförändring? Kan flera samtida större skogsbränder hanteras?

1.2. Syfte och mål

Rapporten har som syfte att undersöka om Sverige har en tillräcklig nationell beredskap i form av personal, materiel och ledning för att hantera skogsbränder vid ett framtida mer extremt klimat.

Vidare är syftet att studera hur andra länder med liknande vegetativa förutsättningar för skogsbränder hanterar problemet och sköter beredskapen. I fokus är länder som redan nu har ett extremare klimat. Målet är att bedöma nämnd beredskap och komma med åtgärdsförslag om brister föreligger.

1.3. Avgränsningar

Rapporten behandlar i huvudsak beredskapen inom Sveriges territoriella yta. Resurser som kan rekvireras inom exempelvis flernationella samarbeten diskuteras endast marginellt.

Förebyggande, förberedande och bekämpande arbete och resurser diskuteras. Eventuell klimatpåverkan som större skogsbränder kan åstadkomma beaktas ej och arbete som följer efter bekämpning tas endast upp till viss del.

Analysen är inte heltäckande då tiden utgör en begränsande faktor. Slutsatserna som framkommer bedöms ändå spegla situationen i Sverige.

1.4. Begränsningar

På grund av tidsbegränsning kan ingen dynamisk studie genomföras. Om den nationella beredskapen förändras under tid kan studien inte längre anses vara validerad. Åsikter, analyser och slutsatser bygger på det som framkommer under författandets gång.

En annan begränsning med koppling till tidsbristen är svårigheten att få tag på lämpliga individer för intervju. Önskvärt är att genomföra många intervjuer för att på så sätt erhålla en bred bild över den nationella beredskapen och dess eventuella brister. För att i möjligaste mån förhindra begränsningens inverkan på slutresultatet intervjuas individer med geografisk spridning och på olika befattningar i samhället. Gemensamt för dem alla är erfarenhet inom aktuellt område.

Rapporten behandlar dagens nationella beredskap för hantering av större skogsbränder, med hänsyn till förutspådda klimatförändringar. Några säkra slutsatser om hur klimatet kommer att förändras kan dock inte dras. I dagsläget bygger mycket på beräkningar, modelleringar och spekulationer. De förutspådda förändringar som redovisas i rapporten utgör underlag till analysen och antas därför stämma. Om klimatförändringarna blir annorlunda begränsas slutsatsens giltighet.

Hur skogsbrandsläckningen och beredskapen för densamma bedrivs och upprätthålls i andra länder är eftersträvansvärt att kontrollera. Genom sådan information kan lärdomar och nya infallsvinklar erhållas. Informationssökningen innefattar dock viss problematik, särskilt vad gäller Rysslands handhavande. Bristen på information begränsar till viss del analysen. Internationell litteratur behandlas endast marginellt i denna rapport.

1.5. Metod

Examensarbetet skall inte nödvändigtvis kategoriseras in i endast ett metodfack, utan får anses vara en kombination av flera i enlighet med boken *Att genomföra examensarbete* (Höst, Regnell, & Runeson, 2006). Fakta hämtas från redan färdigställda rapporter och lämplig litteratur på området. Med faktaunderlag inleds utredningsdelen med en beskrivande metodik av förväntade klimatförändringar och dess påverkan på skogsbrandrisken, samt skogsbranden som fenomen. Syftet är att ge läsaren en grund för efterföljande beskrivning av olika taktiker och tillgängliga resurser för skogsbrandsläckning.

Den nationella beredskapen kommer till stor del att bedömas genom intervjuer av erfarna räddningsledare och andra lämpliga individer, samt genom studier av ledarskap och beslutsfattande under stressfyllda situationer. Eftersom klimatet förutspås bli varmare, med längre perioder av skogsbrandrisk som följd, är det även intressant att förlänga tidshorisonten. En jämförande studie med andra länder, som i dagsläget har sådana skogsbrandsproblem som kan komma att uppstå i Sverige, genomförs. Behov av andra taktiska tillvägagångssätt och resurser analyseras.

Förutspådda klimatförändringar kan ändra resursbehovet för skogsbrandsbekämpning, vilket kan tillföra problem. Eventuella problem kommer att diskuteras. En jämförande studie mellan Sverige och andra länder bidrar förhoppningsvis till konkreta lösningsförslag på förmodade framtida problem. Det senare kan delvis göras med en problemlösande metodik.

Inledning

Som ett steg i valideringsprocessen utvärderas slutsatser och rekommendationer. Utvärderingen sker genom dialoger, bland annat med erfarna individer.

1.6. Disposition

Kapitel	Innehåll	Övrig beskrivning
1. Inledning	Bakgrund, syfte och mål, avgränsningar, begränsningar, metod, disposition.	Grunden till rapporten.
2. Klimatförändringar	Nuvarande klimat och växtlighet i Sverige, förutspådda förändringar och dess effekt på skogsbrandrisken, andra länders skogsbrandsklimat.	Hur klimatet har ändrats från ett par år bakåt i tiden fram till nu. Hur klimatet förutspås att ändras samt dess konsekvenser på skogsbrandrisken.
3. Brandriskprognoser	FWI- och HBV-modellerna samt deras egenskaper. Sammanfattning brandriskprognoser.	Information om de prognosverktyg som används i Sverige, samt deras egenskaper.
4. Skogsbranden	Påverkande faktorer och brandens omfattning.	En översikt av skogsbrand som fenomen.
5. Taktiker vid brandsläckning	Rekognosering, allmänna råd, angreppssätt, släckmetoder, flygande släckresurser	Olika angreppssätt och släckmetoder diskuteras.
6. Nationell beredskap i andra länder	Beredskap i Kanada och Ryssland	Nationella bekämpningsenheter, metoder och datainsamling
7. Ansvarsfördelning i samhället	Kommunal nivå, regional nivå, nationell nivå, sammanställning.	Lagtexter som tydliggör ansvarsfördelning före, under och efter skogsbrand analyseras.
8. Tillämpning av lagen och tillgängliga resurser	I stort enlig ovanstående.	Hur lagtexterna i ovanstående tillämpas.
9. Ledning och kommunikation	Ledning av en större insats	Ledning och vanliga problem vid större insatser.
10. Intervjustudie	Intervjuer som vetenskaplig metod, genomförande, validitet och reliabilitet.	Genomförande och giltighet i vetenskapliga rapporter diskuteras
11. Samlade åsikter om den nationella beredskapen	Förebyggande, förberedande och bekämpande arbete.	Fakta, tankar och åsikter som berör den nationella beredskapen.
12. Analys	Nationell beredskap, förebyggande, förberedande och bekämpande arbete behandlas.	Information från intervjuer och litteraturstudier analyseras.
13. Diskussion	Allmänt.	En diskussion förs kring rapporten och delar som utelämnats.
14. Slutsatser	Klarar Sverige av en framtida klimatförändring? Rekommendationer	Slutsatser som baseras på analysen dras.

2. Klimatförändringar

Detta kapitel handlar om klimatets påverkan på skogsbränder och skogsbrandrisk. Dagens klimat tas upp, förutspådda klimatförändringar i Sverige samt dess konsekvenser på skogsbrandsituationen. Andra länders skogsbrandsklimat tas upp översiktligt.

2.1. Allmänt

I huvudsak är det tre faktorer som krävs för att en skogsbrand skall uppstå; bränsle, låg fukthalt samt en antändningskälla. Förutsättningarna varierar runt om i världen till följd av skillnader i klimatet. I och med förutspådda klimatförändringar kan förutsättningarna dock komma att ändras på en given plats.

Skogsbrandens bränsle erhålls av växtsamhället, som definieras av klimatet. Urtorkning är också en funktion av klimatet.

2.2. Nuvarande klimat i Sverige

Sveriges klimat idag styrs till stor del av närheten till norra Atlanten. Sydvästliga och västliga vindar för in varm och fuktig luft samt lågtryck och fronter över Sverige. Detta skapar ostadiga förhållanden med stora väderväxlingar, både från dag till dag och från år till år (SOU, 2007:60).

Klimatet som finns i Sverige kallas för *tempererat fuktigt klimat*. Det är varmt tempererat i de södra delarna och kallt tempererat i de norra. På grund av Sveriges avlånga form finns det undantag. De högsta fjällpartierna har ett polarklimat. Små områden på södra Öland har så kallat semiarida klimat, vilket betyder att nederbörden och avdunstningen är lika stora. Det sydsvenska höglandet och inre Norrland har ett betingat kontinentalt klimat, vilket innebär mindre nederbörd och större temperaturskillnad än vanligt (SOU, 2007:60).

2.2.1. Väderlek under de olika årstiderna

I Sverige är skogsbränder i stort sett bara aktuellt under sommaren. Men det går ändå inte att bortse från de andra årstiderna eftersom de på olika sätt påverkar sommarens väderlek.

2.2.1.1. Vår

Den klimatologiska definitionen för vår är att dygnets medeltemperatur skall ligga mellan 0 - 10°C och vara stigande. Våren brukar inträffa runt februari i Skåne och kring maj högre upp i fjälltrakterna. Våren är den årstid som har minst nederbörd, omkring 30-40mm/månad (SOU, 2007:60).

2.2.1.2. Sommar

Likt våren har sommaren en klimatologisk definition; dygnsmedeltemperaturen skall vara över 10°C. Sommaren kommer i genomsnitt i maj för de flesta landskap, men inträffar inte förrän i juli i vissa fjälltrakter. I regel är juli den varmaste månaden på året med en medeltemperatur på 17°C i söder och 15°C i norr. Samtidigt är sommaren den årstiden med mest nederbörd, cirka 50-60 mm/månad i de östra delarna av landet och 100 mm/månad i de västra delarna samt i fjälltrakten (SOU, 2007:60).

2.2.1.3. Höst

Hösten har en liknande klimatologisk definition som våren. Temperaturen skall ligga mellan 0-10 °C, men den skall vara fallande på hösten. Årstiden inträffar i oktober för de största delarna av Sverige. I norra Norrland kan den inträffa redan i slutet av augusti. Nederbörden under hösten liknar sommarens (SOU, 2007:60).

2.2.1.4. Vinter

Vinter inträffar ofta i början av oktober i norra Norrland, men det kan ibland dröja ända fram till mitten av januari innan en klimatologisk vinter inträffar i övriga delar av landet. Definitionen för vinter är att medeldygnstemperaturen skall ligga under 0 °C. Januari och februari är årets kallaste månader och vintern har en ungefärlig nederbörd på 40-60 mm/månad jämt fördelat över landet. Hela landet brukar under någon tid på vintern vara täckt av snö. Längst söderut handlar det om relativt korta tider, men i de nordligaste delarna kan ett snötäcke ligga 6-8 månader om året (SOU, 2007:60).

2.2.1.5. Årsvis

Västkusten och södra delar av Götaland är i regel varmest i landet. Det är dock små skillnader i temperatur upp till mellersta Svealand. De delar av landet som utmärker sig är Norrlands inland och fjälltrakterna som har betydligt kallare temperaturer. Störst nederbörd faller i de västra delarna av landet. Minst nederbörd faller på Öland och i nordligaste Norrland där de har en nederbörd på 400-500 mm/år. Medelnederbörd i landet är 600-700 mm/år (SOU, 2007:60).

2.3. Nuvarande växtlighet i Sverige

På grund av Sveriges geografi är inte växtligheten homogen i hela landet. Till största delen så innefattas Sverige av den boreala regionen (region som kännetecknas av tallskog och tundra). De delar som inte tillhör denna region är Skåne, Halland och Blekinge. De tillhör istället den temperade lövskogsregionen. Resterande delar av södra Sverige brukar räknas som en övergångszon, den så kallade hemiboreala regionen som innebär att barrskogen har vissa inslag av lövskog. Ur brandsynpunkt är dessa inslag av lövträd försumbart på grund av att skogsbruket fram till nu har gynnat boreala trädarter (Granström, 2009).

Ett par olika faktorer gör den boreala vegetationen gynnsam för skogsbränder

- Marktäckningen – mossa och lav tillsammans med förna (lagret högst upp i jordnivåerna) utgör ett väldigt bra markbränsle.
- Fältskiktet – risväxter som t.ex. lingon och ljung har hög torrsustanshalt.
- Trädskiktet - till stor del barrträd som utgör ett gynnsamt bränsle.

(Granström & Schimmel, 1998)

När områden i den boreala regionen övergår till mer näringsrik mark återfinns större inslag av gräs och örter. Så länge det fortfarande är barrträd är förhållandena fortfarande gynnsamma för skogsbränder. Förekommer istället lövträd är förhållandena betydligt mindre gynnsamma på grund av dess rikare vatteninnehåll (Granström, 2009).

Vid typisk boreal bränslebädd behövs bara några dagars torka för att det skall kunna uppstå en skogsbrand, oavsett när under barmarksperioden det sker. Anledningen till den snabba uttorkningen är en kombination av snabb avdunstning från moss- och lavmattan på marken, samt svårigheter för uppfuktning underifrån. På så vis skiljer sig

Klimatförändringar

den boreala bränslebädden från den som återfinns på savann och stäpp där gräsets vissnande eller uttorkning är en förutsättning för att bränder skall uppstå (Granström, 2009).

Den boreala regionen är det enda område i världen där man har naturligt förekommande bränder som samtidigt ligger utanför mänsklig kontroll. Vid gynnsamma förhållanden sprids branden till trädens kronskikt vilket i princip kan medföra en fördubblad bränslemängd och ge dramatiska förändringar i spridningshastighet och intensitet (Granström, 2009).

2.4. Förväntade klimatförändringar i Sverige

Följande information baseras på resultat från flertalet simuleringar som redovisas i *SOU 2007:60*. Simuleringarna har genomförts med olika metoder och skall inte på något sätt anses vara en absolut sanning. Erhållen information är osäker, och blir än mer osäker i ett längre tidsspänn eftersom osäkerheterna ökar med tiden (SOU, 2007:60).

Simuleringarna ger dock en fingervisning om att en global uppvärmning annalkas. Uppvärmningen i Sverige förutspås bli något högre än det globala medelvärdet. Om temperaturförändringar sker kommer också nederbördsmonstret att ändras.

Bedömningarna om klimatförändringarna görs i tre delar fram till år 2100

Period 1: 2011-2040

Period 2: 2041-2070

Period 3: 2071-2100

Bedömningarna som framkommer jämförs med befintlig väderstatistik från åren 1961-1990. De senare fungerar som referensperiod vid simuleringarna.

2.4.1. Ökande temperaturer

Medeltemperaturen kommer successivt att stiga vilket innebär en långsam förskjutning av klimatzonerna i landet. Den största temperaturökningen kommer att ske i de nordöstra delarna av landet och vara som störst under vintern. Bedömningen grundas på antagande om ett minskat snötäcke i form av varaktighet och tjocklek, samt en mindre utbredning av is i den bottniska viken (SOU, 2007:60).

Även de andra tre årstiderna kommer att få högre medeltemperatur. Höst och vår har liknande temperaturökningar. Temperaturen i mars kan få en lika omfattande ökning som i januari och februari. Ökningen under våren kommer främst att påverka mellersta Sveriges kustland. För en sammanfattning av bedömningen, se *tabell 2.1*.

Tabell 2.1 – I tabellen redovisas medelvärden på förutspådda temperaturökningar för Sveriges årstider.

Period	Vår (°C)	Sommar (°C)	Höst (°C)	Vinter (°C)
2011-2040	1.5-2.5	0.5-1.5	1.5-2	1.5-2.5
2041-2070	2-3.5	1.5-2.5	2.5-3	2.5-4
2071-2100	3.5-5	2-4	4-4.5	5-7

Sommaren tillhör inte den årstid vars medeltemperatur kommer att öka mest. Men det är bedömt att det är under denna period som skogsbränder har förutsättningar att uppstå. Antalet varma dagar kommer att öka, även antalet tropiska nätter

(temperaturen understiger ej 20 °C) . Antalet dagar då värmeböljor föreligger (temperaturer över 25 °C) kommer också att öka. Störst påverkan av antal riskdagar kommer ske i södra Sverige. För ökningen av antalet riskdagar, *se tabell 2.2*.

Tabell 2.2 – I tabellen redovisas ökningen av antalet riskdagar för skogsbränder.

Period	Antal dagar över 20 °C
2011-2040	10 dagar
2041-2070	20 dagar
2071-2100	30 dagar

2.4.2. Förändrad nederbördsstruktur

Jämfört med referensåren 1961-1990 kommer det att ske en ökning av nederbörden med ungefär 50mm/månad. Det är de västra delarna av Sverige som kommer att drabbas värst av denna ökning. Under sommaren förutspås norra Sverige få mer nederbörd medan de södra delarna kommer att få mindre. Det förutspås också bli fuktigare på hösten. Andelen dagar med hög intensiv nederbörd ökar under hösten och vintern men minskar under sommaren. Däremot kommer kraftiga regn att öka under sommaren, framförallt i de västra delarna av landet. Sammanfattningsvis kommer det generellt att bli blötare på vintern och torrare på sommaren (SOU, 2007:60).

Mer nederbörd på vintern anses varken påverka skogsbrandrisken negativt eller positivt. Däremot kommer skogsavverkningen att bli svårare att genomföra på grund av mindre tjäle. Lägre fukthalt under sommartiden ger ett torrare bränsle som har lättare för att antändas (SOU, 2007:60).

2.4.3. Förändring av växtligheten

Modellering för ändring av klimat baseras på paleoekologiska (vetenskap om ekologiska förhållanden) rekonstruktioner av sambandet mellan forntida klimat och vegetation. Utbredning av växtsamhällen (vegetationstyp) är för tillfället relativt stabil i Sverige. Senaste stora omvälvningen skedde för 2000-3000 år sedan då granens stora expansion ägde rum på bekostnad av lövträd. Det finns vissa variabler för att sätta absoluta klimatgränser

- Minitemperatur under högvinter samt vår eller höstfroster
- Vegetationsperiodens längd
- Sommartorka

Den nuvarande gränsen för den hemiboreala regionen innefattar idag södra Sverige och upp till Dalälven. Enkla paralleller visar att en årlig medeltemperaturökning om 3°C flyttar den övre gränsen till övre Norrlands inland (Granström, 2009). Mer avancerade modellsimuleringar visar på samma resultat, samt att tall och gran fortfarande kommer att vara de dominerande trädslagen under perioden 2070-2100. Nämnade modellsimuleringar baseras på ekofysiologiska variabler för de olika trädarterna, samt regionala klimatsimuleringar för perioden (Granström, 2009).

Trots att modellsimuleringarna påvisar barrträd som dominerade trädarter, så är det i högsta grad skogsbruket som kommer att vara avgörande för om så verkligen blir fallet. Ändras förutsättningarna för lövträd kan det bli så att lövträd kommer att dominera trädarterna. Att förutspå förutsättningarna för skogsbruket är också svårt att göra på grund av en betydande tröghet i systemet i och med långa generationstider.

Skogsbestånd som planteras idag kommer inte att slutavverkas förrän om 60-110 år och då är klimatförändringen antagligen redan långt gången (Granström, 2009).

Biomassproduktionen i Sverige kommer enligt studier att öka i framtiden (Koca et al, 2006). Ökningen beror på klimatförändringen och den ökade koldioxidhalten som till viss del kan förknippas med varandra. Storskaliga artificiella koldioxidexperiment visar på betydliga tillväxtökningar tack vare att träden får högre bladmassa och en effektivare fotosyntes (Granström, 2009). När kronskiktet ökar kommer markvegetationen minska på grund av ljusbrist, vilket i längden kan leda till att den totala vegetationen förblir på i stort sett samma nivå. Nettolagret av finbränsle på marken når oftast ett stabilt läge oavsett biomassproduktion (Granström & Schimmel, 1998).

Vad gäller den svenska fjällregionen visar modelleringar att stora delar kan komma att beskogas redan inom en 50-årsperiod (SOU, 2007:60). Denna skog kommer förmodligen inte ha någon aktiv skötselpåverkan för vegetationsförändringarna. Ur brandsynpunkt kommer fjällregionerna vara de minst utsatta på grund av en kort sommarperiod och hög nederbörd. Dessutom kommer björk att vara det dominerande träslaget vilket inte utgör någon gynnsam bränslebädd.

I de sydligare delarna av Sverige kan en framtida uppvärmning leda till värmestress som minskar beståndet av barrträd. Om så sker motverkas brandproblemen delvis. Man kan dock inte att förvänta sig några dramatiska förändringar av vegetationen om skogsbruket fortsätter att satsa på ett barrdominerande bestånd. Om skogsbruket däremot skulle satsa på ett lövskogsbestånd skulle det innebära att finbränslet blev mindre gynnsamt för brand (Berglund, 1998) och att kronbrand utesluts (Van Wagner, 1977).

2.5. Klimatförändringarnas effekt på skogsbrandsituationen

Genom att klimatet förändras kommer två sorters förändringar att ske vad gäller skogsbrandsituationen; skogsbrandrisken ändras, liksom brandens beteende och spridningsmönster. MSB:s beräkningar är gjorda med FWI-indexet, *se kapitel 3*, som har bekräftade osäkerheter (SOU, 2007:60). Indexet ger dock en god fingervisning om rådande situation.

De meteorologiska bedömningsgrunderna på skogsbrandrisk bygger på temperatur, nederbörd, vind, torrdagar, relativ fuktighet samt markvattenhalt (SOU, 2007:60).

Torrdag kallas en dag då nederbörden ligger under 1 mm. Torrdagarna förväntas öka i södra Sverige, medan de i Norrland har en tendens att minska. Fram till sekelskiftet förväntas antal torrdagar i följd vara relativt oförändrat, men förväntas börja öka efter detsamma (SOU, 2007:60).

Den relativa fuktigheten kommer att vara oförändrad i stora delar av landet men förväntas öka i norra Sverige sommartid. Markvattenhalten i de översta 7 centimetrarna av markskiktet kommer att kraftigt reduceras i de södra delarna av Sverige där klimatet förväntas bli torrare (SOU, 2007:60).

Enligt beräkningarna kommer det att ske en mindre förändring av skogsbrandrisken till en början och riskökningen bedöms bli densamma i hela landet. Under de senare delarna av simulerade perioder kommer det skilja på riskerna beroende på vilken del av landet som avses. Antalet torrdagar kommer att öka mer i ost än i väst. Norra Sverige kommer inte omfattas av lika stor brandrisk som södra. Den kraftigaste ökningen av

brandrisken kommer, enligt tidigare redogörelse, att äga rum i de södra delarna av landet. Det torrare sommarklimatet innebär att antal dagar med miljöer innehållande lättantändligt material kommer att öka med ungefär 50 procent jämfört med referensperioden, se tabell 2.3 (SOU, 2007:60).

Tabell 2.3 – I tabellen redovisas antalet dagar med lättantändligt material i skog och mark mellan åren 1961-1990.

Referensperiod 1961-1990	Antal dagar
Påtaglig brandrisk	50-80
Explosionsartad utveckling	10-30

För att mäta hur skogsbrandsbeteende och brandspridning kommer att ändras krävs hänsyn till den osäkra bedömningen av brandrisk och väder. Temperaturökningen i södra Sverige kommer antagligen att leda till fler bränder och bränder med intensivare förlopp. I kombination med fler torrdagar kommer risken för återantändning att öka och släckarbetet bli mer resurskrävande. Högre vindhastigheter kommer att leda till att spridningshastigheten ökar. En ökning av den relativa fuktigheten i norra Sverige bidrar till att minska risken för skogsbrand i denna landsdel. Det är bättre för brandrisken om det regnar lite varje dag än om det kommer stora mängder under kort tid. Färre men intensivare regn i framtiden kommer att göra att brandrisken ökar. (SOU, 2007:60).

2.6. Andra länders skogsbrandsklimat

Många länder har i dagsläget värre problem med skogsbränder än vad Sverige har. Det kan vara svårt att förstå hur stor skogsbeväxt areal som årligen förstörs på grund av skogsbränder. En studie påvisar att vid fullständig skogsbrandseliminering skulle andelen skogsklädd mark i världen fördubblas (Granström, 2009). I följande delkapitel ges en kort summering över olika zoners problem.

2.6.1. Sydeuropa och Kalifornien

Kalifornien samt stora delar av Spanien och Grekland har liknande skogsbrandsproblem sinsemellan. Till stor del rör det sig om så kallade *bushfires*, bränder i relativt låg vegetation. Regionen de tillhör kallas för Mediterran skog och betespräglad kraftvegetation. Bidragande orsak till deras stora problem med skogsbränder är hög nederbörd under vinterhalvåret vilket medför hög biomassproduktion, alltså mer bränsle. Områden med detta klimat har en lång torrperiod under sommarhalvåret vilket leder till gynnsamma förhållanden för skogsbränder då vegetationen får hög brandbenägenhet (Granström, 2009).

2.6.2. Västeuropa, Centraleuropa och östra Nordamerika

Västeuropa, Centraleuropa och östra Nordamerika tillhör den så kallade tempererade lövskogsregionen. Regionen har ett humitt sommarklimat (årsnederbörden är lägre än avdunstning och transpiration) samt mindre brandbenägna bränslen. Bränslena består i stort av lövträd och mindre bränsle på marken, mest örtrik flora. Områdena har dessutom ont om större sammanhängande skogsområden vilket begränsar stora skogsbränder. Det finns vissa undantagsregioner som har annorlunda klimat. Ett exempel är Brandenburg i östra Tyskland som har stora områden med tallskog och sandiga marker. Tillsammans med ringa sommarnederbörd skapar det brandproblematik (Granström, 2009).

2.6.3. Förändring av växtligheten globalt

På ett globalt plan visar prognoser att stora delar av de norra tundraområdena kommer att tas över av barrskog. Inom ett århundrade kommer trädgränsen att nå till norra ishavet vilket innebär att klimatet kan liknas vid den postglaciala värmetiden (7000 - 5000 år sedan) (Granström, 2009). De senare åren har tendenser på en pågående uppvärmning kunnat observeras. På den ryska tundran och i de svenska fjällen har en nykolonisation av trädplantor återfunnits de senaste decennierna. Andre tecken är tidigare lagd blomning av viss vegetation och tidigare lövsprickning (Granström, 2009).

3. Brandriskprognoser

Detta avsnitt ger en översiktlig beskrivning över de brandriskprognosystem som används i Sverige i dagsläget.

3.1. Inledning

Meteorologisk indata till beräkningsmodellerna som används för bedömning av brandrisken erhålls med en statistisk metod, benämnd MESAN (Mesoskalig analys). MESAN är ett operationellt system för kartläggning av olika väderparametrar. Sverige kartläggs med hjälp av ett skapat rutnät där varje ruta är 11 x 11 km. Brandrisken kan uppskattas för varje enskild ruta. Indata till modellerna kommer från SMHI:s och Trafikverkets väderstationsnät, fler än 250 mätstationer används. Systemet samlar även information från väderradarstationer, vädersatelliter och meteorologiska modellberäkningar (MSB, 2010).

Tidigare system hade bland annat större rutnätsindelning och var generellt mindre precist. Eftersom värdet som erhålls är ett medelvärde bidrar dagens finmaskigare indelning och förfinade metod till lättare uppskattning av lokala variationer i brandrisken (MSB, 2010).

3.2. FWI-modellen

FWI (Fire Weather Index) är en modell som indikerar spridningsrisk och brandbeteende i ett område. Brandriskvärden och kartor till systemet produceras en gång per dygn. Systemet driftsätts årligen senast den 10 april och avslutas den 31 augusti. Ursprunget är ett kanadensiskt system för brandriskbedömning. Det är en del av ett större modellsystem för bedömning av brandrisk och brandbeteende, kallat CFFDRS (Canadian Forest Fire Danger Rating System). FWI-modellen som används i Sverige har anpassats för att överensstämja med det bränsle som återfinns i landets skog och mark (MSB, 2010).

Ur FWI-modellen erhålls ett brandriskindex för varje enskild geografisk ruta. Indexet har sex skilda skalor där stigande värden innebär ökad brandrisk, *se tabell 3.1*.

Tabell 3.1 - I tabellen redovisas definitioner för brandriskprognosen FWI:s indexvärden (Granström, Odaterad).

Brandriskindex	FWI-värde
1. Mycket liten brandrisk	< 1
2. Liten brandrisk	1-6
3. Normal brandrisk	7-16
4. Stor brandrisk	17-21
5. Mycket stor brandrisk	22-27
5E. Extremt stor brandrisk	28-

3.3. HBV-modellen

HBV är en svensk brandriskindexmodell. Namnet *HBV* kommer från den avdelning på SMHI som står bakom modellen (Hydrologiska Byrån Vattenbalansavdelningen). Ursprunget är en hydrologisk modell för markvattenförråd och avrinning. Som brandriskprognos beskriver den fukthalt i ett ytligt markskikt. Tidigare mätte modellen endast fukthalten i ett övre skikt, men från och med 2002 mäts ytterligare ett skikt (Granström, Odaterad).

HBV – 20-25mm markskikt

HBVS – Två olika lager markskikt. Det övre 20-25 mm och undre 200 mm som viktas mot varandra, det övre lagret väger tyngst (Granström, Odaterad).

Modellen beskriver uttorkning som en potentiell evapotranspiration¹ likt de andra fuktindexmodellerna FFMC (Fine fuel moisture code), DMC (Duff moisture code) och DC (Drought code), *se figur 3.1 och tabell 3.3*. Det skall nämnas att HBV har ett nära samband med DMC och de ger båda en hyfsad korrelation med fukthalt i övre markskiktet (Granström, Odaterad).

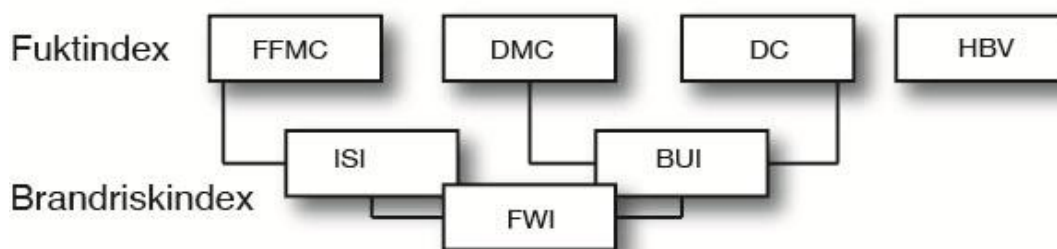
Systemet driftsätts årligen senast den 10 april och avslutas den 31 augusti. Brandrisken plottas på kartor som genereras en gång per dygn. För värden som erhålls, samt indextolkning, *se tabell 3.2*.

Tabell 3.2 – I tabellen redovisas definitioner för brandriskprognosen HBV:s indexvärden (Granström, Odaterad).

Index för uttorkning	Viktat markfuktighetsvärde
1. Mycket blött	<100
2. Blött	<74
3. Måttligt blött	<59
4. Torrt	<43
5. Mycket torrt	<33
5E. Extremt torrt	<28

3.4. Egenskaper HBV – FWI

FWI-modellen bygger på en rad andra modeller. För att lättare få en bild över hur allt hänger samman, *se figur 3.1 och tabell 3.3-3.4*.



Figur 3.1 – I figuren redovisas hur de olika modellerna för fukt- och brandriskindex hänger samman. Beskrivningar och fullständiga namn återges i tabell 3.3 och 3.4.

¹ Evapotranspiration är summan av avdunstning från mark och ytvatten, dagg i gräset, avdunstning från vegetation och andra föremål (det vill säga vatten som inte runnit ner i marken) och transpiration från växterna

Brandriskprognoser

Tabell 3.3 – I tabellen redovisas beskrivningar av de olika modellerna för fuktindex.

Fuktindex	Fullständigt namn	skala	Simulerar	Beräknas utifrån
FFMC	Fine Fuel Moisture Code	0-99 Höga värden -> Låg fukthalt	Fukthalt i finfördelat bränsle på markytan	Föregående dags indexnivå, senaste dygnets nederbörds mängd, relativ fuktighet, vindhastighet och temperatur klockan 12
DMC	Duff Moisture Code	0 - ∞ 0 -> Full vattenmättnad	Fukthalt i de översta centimetrarna av markytans bränslebädd – Tjockare än FFMC	Föregående dags indexnivå, relativ fuktighet, vindhastighet och temperatur klockan 12
DC	Drought Code	0 - ∞ 0 -> Full vattenmättnad	Fukthalt i ett tjockt organiskt markskikt	Föregående dags indexnivå, senaste dygnets nederbörd och temperatur klockan 12

Tabell 3.4 - I tabellen redovisas beskrivningar av de olika modellerna för brandriskindex.

Brandriskindex	Fullständigt namn	Anger	Beräknas på
ISI	Initial Spread Index	Brandens spridningshastighet	FFMC och vindstyrka
BUI	Buildup Index	Andel av totala bränslemängden som kan komma att involveras i branden dvs är torrt nog för att brinna	DMC och DC
FWI	Fire Weather Index	Intensiteten i flamfronten. Alltså den momentana energiutvecklingen per längdenhet flamfront	ISI (Spridningshastighet) BUI (Mängd involverat bränsle)

HBV använder en markfuktighetsmodell för att ta fram en skogsbrandrisk. Modellen baseras på indata i form av nederbörd och lufttemperatur. Vad som erhålls är en bild av uttorkningsförhållandena, vilket har störst betydelse för antändningsrisken i skogsmark. FWI tar även hänsyn till luftfuktighet och vindhastighet, vilket medför att spridningsrisk och brandbeteende inkluderas i modellen.

Tidigare tog FWI-modellen ej hänsyn till om det låg ett snötäcke eller inte på marken. Från och med 2002 tar dock båda modellerna hänsyn till detta.

3.5. Information och förbud

SMHI har som uppdrag att under 2011 släppa en ny och modernare applikation för det nuvarande systemet *Brandrisk skog och mark*. Applikationen skall i huvudsak innehålla samma saker som den nuvarande. Den nya skall finnas tillgänglig på internet och skall fungera som beslutstöd för räddningstjänst och länsstyrelser. Beslut om insatser, eldningsförbud och information om brandrisk i vegetation skall lättare kunna tas fram med hjälp av följande innehåll

- Blixtrregistreringar
- Brandriskprognoser (HBV och FWI)
- Gräsbrandsrisk
- Historisk data över brandrisker
- Landväderprognoser
- Luftfuktighet och vind
- Markvattenhalt
- Nederbörd
- Temperatur
- Vind och luftfuktighetsprognoser
- Åskriskprognoser

(MSB, 2010)

Informationen erhålls på begäran. Applikationen anropar då en databas och informationen återkommer i form av tabeller och kartor (MSB, 2010).

3.6. Sammanfattning av brandriskprognoser

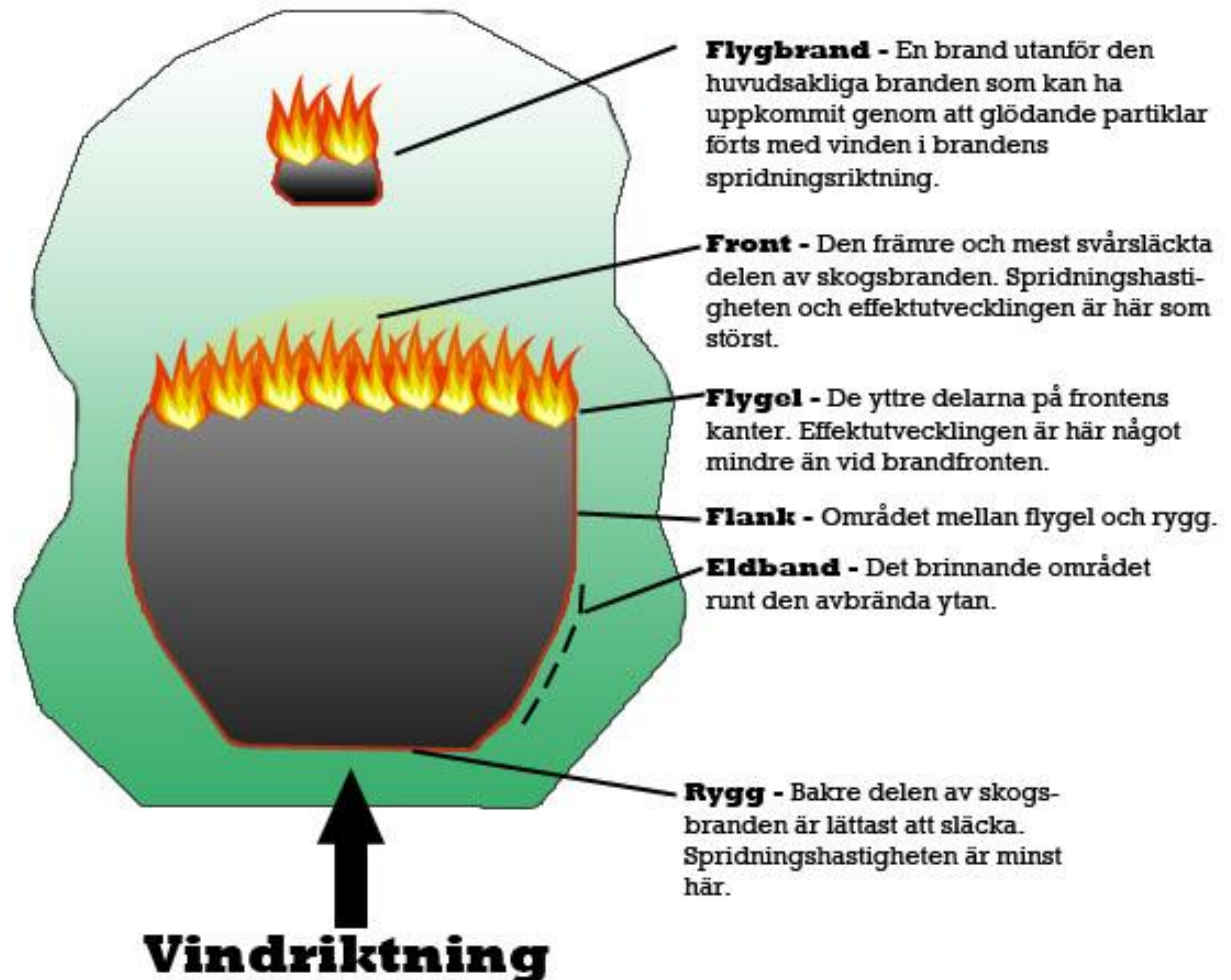
När brandriskmodellerna används är det viktigt att veta vad olika värden innebär. För det första så mäter inte de olika modellerna samma sak så det är inte konstigt att de visar olika värden på samma dag. För det andra måste erhållna värden tas ur modellen och sättas i sitt perspektiv. Ett värde som erhålls den 31 maj behöver nödvändigtvis inte innebära samma sak den 31 juli på grund av att vegetationen inte behöver vara densamma.

4. Skogsbranden

I detta kapitel förklaras företeelsen skogsbrand, dess beståndsdelar, vilka parametrar som huvudsakligen påverkar dess natur och olika spridningssätt. Syftet är att introducera läsaren till fenomenet skogsbrand och underlätta förståelse inför senare kapitel.

4.1. Skogsbrandens beståndsdelar

Skogsbrandens beståndsdelar benämns front, flygel, flank, eldband och rygg, se figur 4.1.



Figur 4.1 - I figuren redovisas skogsbrandens beståndsdelar. Ritad med inspiration från boken *Skogsbrandsläckning* (Hansen, 2003).

Nämnda begrepp används vid instruktioner och ordergivning (Hansen, 2003) och kommer att nämnas i varierande grad senare i rapporten.

Fronten är beståndsdelan där merparten av nytt bränsle involveras i branden. Effektutvecklingen är som högst i denna del, likaså spridningshastigheten, vilket gör fronten mest svårsläckt (Hansen, 2003). Ryggen är dess motsats där det mesta av bränslet redan är förbrukat, spridningshastigheten är lägst och släckningen lättast (Coen, 2008). Flyglarna är benämningen på frontens yttre kanter och flankerna motsvarande benämning på brandens sidor, mellan flyglarna och ryggen (Hansen, 2003).

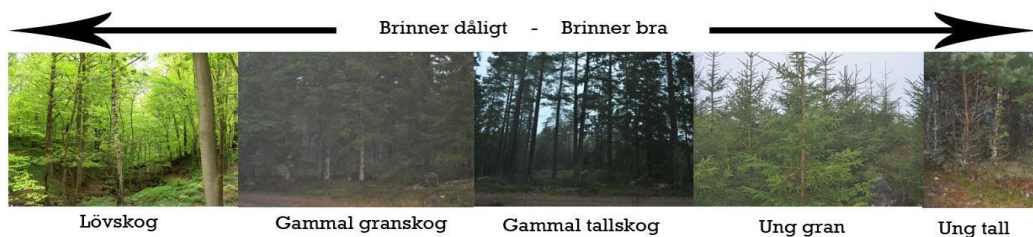
4.2. Påverkande faktorer

Skogens kretslopp genomgår ett antal faser mellan markberedning och plantering till slutavverkning. Beroende på trädsort och i vilken fas berörd skogsmark befinner sig, är brandrisk, spridningssätt och risker för släckpersonal olika. Men inte bara skogstypen, i fortsättningen benämnd vegetationen, spelar roll för brandrisk och brandspridning. Parametrar så som till exempel topografi, väder och tid på dygnet påverkar, liksom brandens omfattning (Erlandsson, 1990).

4.2.1. Vegetation

Vegetationens påverkan på brandförloppet beror bland annat på typ, ålder, mängd, fukthalt och kontinuitet. Vegetationen kan i stora drag delas in i två huvudgrupper; sorter som antänds lätt och brinner snabbt samt mindre lättantändlig och mera kompakt vegetation som i regel är mer svårsläckt. Brukliga uttryck är finfördelat och kompakt bränsle (Hansen, 2003). Enligt boken *Skogsbrand* (Erlandsson, 1990) kan den tidigare gruppen tänkas bestå av "torrt gräs och löv, ris, buskar och unga barrträd". Kompakt bränsle kan anses vara grenar, stammar och motsvarande.

Mängden bränsle påverkar effektutveckling och brandens storlek – mer bränsle innebär potential för en intensivare och större brand. Generellt gäller att barrträd innehåller mindre vätska än lövträd och att döda träd innehåller mindre än levande. Tallen är vanlig på torrare och magrare jord än den som granen oftast förekommer på, och trädslaget har vanligtvis ett lägre fuktinnehåll (Erlandsson, 1990). Vid bränder i lövskogar är det i allmänhet vegetationen på marken som brinner medan lövträden med hög fukthalt står kvar i större grad än i motsvarande barrskog (Coen, 2008). Torrt bränsle ökar risken för skogsbrand (Erlandsson, 1990). Kontinuiteten innefattar bränslets fördelning både i horisontal- och vertikalled. Om kontinuiteten, det vill säga den fortlöpande bränslefördelningen, bryts eller inte kan ha stor påverkan på brandens spridningsmöjligheter. För olika trädtypers förmåga att brinna, se *figur 4.2*.



Figur 4.2 - Illustration över olika trädtypers förmåga att brinna (Foto: Daniel Lillienberg). Skapad med inspiration från boken *Skogsbrand* (Erlandsson, 1990).

4.2.2. Topografi

Topografin har stor inverkan på brandförloppet. Hastigheten med vilken fronten sprider sig varierar med markens lutning, sluttningens riktning och brandens placering på densamma (Erlandsson, 1990). Höjd över havet påverkar också (Coen, 2008).

Flammornas strålningsvärme och egenskaper som att varm luft stiger resulterar i att brandspridning går snabbare uppför än nerför (Erlandsson, 1990). En grov uppskattning är att spridningshastigheten dubblas för varje lutningsökning om 20 procent. (Hansen, 2003). Tänkvärt är att en kraftig släntlutning kan få brinnande föremål att rasa neråt och på så sätt påskynda brandspridningen även i den riktningen (Erlandsson, 1990).

Sydsluttningar är i regel mer solutsatta än sluttningar mot norr. Resultatet blir högre temperatur och lägre fukthalt hos vegetationen och därmed ett häftigare brandförlopp (Hansen, 2003).

Brandförloppet går fortare om branden är placerad i sluttningen eller vid sluttningens bas, än om den förekommer i anslutning till krönet. Skogsbränder i dalar och raviner kan få ett extra snabbt förlopp. Strålning och glödspridning kan antända motstående sida i en dal och i raviner kan en skorstenseffekt uppstå med oerhört snabb spridning som följd. Noterbart är att då en brand i sluttning når krönet kan branden ändra riktning under vindpåverkan (Hansen, 2003).

Andelen bränsle per areaenhet är vanligtvis högre och fukthalten lägre vid havsnivå än i fjällterräng. På grund av detta är ett brandförlopp i allmänhet snabbare vid havsnivå än på en markant högre altitud (Hansen, 2003).

Naturliga barriärer för skogsbränder förekommer i terrängen i form av vattendrag och partier med lövskog. Antropogent (av människor orsakade) skapade brandbarriärer i form av vägar och motsvarande kan även de förhindra eller tillfälligt dämpa en skogsbrands spridning.

4.2.3. Väder

Vädrets mest betydelsefulla parametrar är vinden, luftfuktigheten och temperaturen. Vinden förser branden med syre, riktar och ökar spridningshastigheten samt sprider glödande föremål (Erlandsson, 1990). Flygbränder är ett begrepp som beskriver bränder som uppstår utanför den ursprungliga branden, till följd av att vinden spridit glödande partiklar. Kraftig vind kan även medföra att heta brandgaser sprids utefter marken vilket resulterar i en snabbare uttorkning och en lättare antändning (Hansen, 2003).

Vegetationens (läs bränslets) brännbarhet varierar med luftfuktigheten. Varm luft kan binda mer fukt än kall. Om varm luft kyls kan luftens vattenhalt överskrida daggpunkten och kondens bildas i form av dimma. Dimman hamnar bland annat på vegetationen. Fenomenet är vanligt när en varm dag övergår till en svalare kväll och natt. Luftfuktigheten påverkar vegetationens brännbarhet, vilken vanligtvis är som lägst nattetid bland annat på grund av nämnd dimma (Erlandsson, 1990). Beroende på omfattningen kan nederbörd i form av regn ha ännu större påverkan.

Temperaturen påverkar vegetationens brännbarhet. En högre temperatur på vegetationen innebär lättare antändning och en intensivare brandspridning än om motsatta förhållanden råder (Hansen, 2003). Temperaturvariationer är även en bakomliggande orsak till luftrörelser, se tidigare redogörelse angående vindens påverkan (Erlandsson, 1990).

Sammanfattningsvis, beträffande vädrets inverkan, kan sägas att tiden på dygnet påverkar skogsbrandrisken. Statistiken talar sitt tydliga språk, flest skogsbränder uppstår under eftermiddagen. Sett till övriga dygnet förekommer oftast relativt starka vindar, låg relativ fuktighet och hög temperatur – parametrar som gynnar en skogsbrand. Vidare inses det att riskerna varierar med årstid med högst risk för skogsbrand på vår och högsommar. På våren strax innan färsk vegetation med hög fukthalt bildas och på högsommaren efter en längre period av torka. Under den senare inträffar oftast de större skogsbränderna (Erlandsson, 1990).

4.3. Brandens omfattning

En skogsbrand modell större påverkas inte i lika stor grad som en mindre av yttre förhållanden. Exempelvis bildas lokala vindar till viss del som en konsekvens av en brandplyms stora luftflöde och luftströmmar in mot brandfronten. Luftströmmar som skapas av branden kan bidra till en snabbare uttorkning av bränslet och på så sätt en snabbare brandspridning (Hansen, 2003).

4.3.1. Spridningssätt

Skogsbränder kan i stora drag delas in i fyra olika typer; låg löpbrand, hög löpbrand, toppbrand och torvbrand (Hansen, 2003). Skillnaden är framförallt spridningssätt men kombinationer är vanliga. Även flygbränder förekommer, dessa kan antända vegetationen på varierande avstånd från den ursprungliga skogsbranden (Coen, 2008).

4.3.1.1. Låg löpbrand

Den låga löpbranden lokaliseras till markytan och låg vegetation som buskar och motsvarande. I denna region börjar de flesta skogsbränder. Spridningshastigheten kan variera från någon enstaka meter per minut till över tio meter per minut (Erlandsson, 1990).

4.3.1.2. Hög löpbrand

Liksom för låg löpbrand är den huvudsakliga spridningen för hög löpbrand lokaliserad till markvegetation. Skillnaden är att branden är häftigare och antänder lägre trädgrenar så att branden även involverar trädkronor. En snabb spridning är inte ovanlig (Erlandsson, 1990), storleksintervallet 10-20 meter per minut nämns (Hansen, 2003).

4.3.1.3. Toppbrand

Toppbranden sprids med hög hastighet i trädkronorna. Förutsättningar för en toppbrand är tätt stående träd, i synnerhet tall. Spridningshastigheten kan överskrida 30 meter per minut (Erlandsson, 1990). I boken *Skogsbrandsläckning* uppges hastigheter på 50 meter per sekund. Två typer av toppbränder förekommer, vindburen och brandplymsdominerad toppbrand. Vindburen toppbrand kräver en högre vindhastighet än den senare. Strålningsvärme och vidsträckt spridning av glödande partiklar driver en snabb brandspridning hos den vindburna toppbranden. Stora hinder och begränsningslinjer kan passeras. Brandplymsdominerad toppbrand kräver inte lika hög vindhastighet men väl hög bränslekontinuitet och mycket torra träd (Hansen, 2003).

4.3.1.4. Torvbrand

En torvbrand föregås av en löpbrand som sprids utefter markytan. Om markytan är mycket torr kan den låga löpbranden sprida sig ner i marken. Frontens utbredning under markytan är mycket långsam och en torvbrand är svår att upptäcka (Erlandsson, 1990). Syret som krävs finns bundet i marken i form av förmultnad vegetation och i rötter. Beroende på mängden förmultnad vegetation och rötter kan branden spridas långt ner i marken. En torvbrand kan pågå under en lång tid och vid bättre syretillgång återigen initiera en löpbrand (Hansen, 2003).

5. Släckningens taktik och teknik

I detta kapitel redovisas information om släckningens taktik och teknik, från att personal anländer till dess att bevakning tar vid. Syftet är att läsaren skall erhålla en generell förståelse för skogsbrandsläckning och några av de metoder som finns att tillgå.

5.1. Rekognosering och allmänna råd

När räddningstjänsten anländer till en skogsbrand ställs personalen inför en mängd frågeställningar. En initial lägesorientering genomförs (Hansen, 2003).

Räddningstjänstens huvudregler för brandsläckning gäller även för skogsbränder (Erlandsson, 1990)

- liv är viktigare än egendom
- angrepp fodrar större krafter än skydd
- begränsa först, släck sedan

Saker som oftast ingår i lägesorienteringen berör de påverkande faktorerna, *se avsnitt 4.2. Vegetation, topografi och väder* granskas. Brandens omfattning uppskattas (Hansen, 2003). Ovanstående huvudregler beaktas. Vid skogsbränder bör även följande områden uppmärksammas (Erlandsson, 1990)

- Skydda bebyggelse
- Upprätta begränsningslinjer
- Förstärk begränsningslinjer
- Eftersläck och bevaka

Vid mindre bränder i skog och mark är de initiala åtgärderna ofta självklara och en släckande insats kan påbörjas direkt. Större skogsbränder kräver mer av räddningsledare och inblandad personal. Kompetens och beslutsförmåga kan bli avgörande för utfallet (Erlandsson, 1990).

Beslutsunderlag utgörs av brandens omfattning, intensitet, spridningsriktning, spridningshastighet och vad som finns i spridningsriktningen; till exempel särskilda värden, vegetativa och topografiska förutsättningar med mera. Hänsyn tas även till tillgängliga resurser och tid på dygnet. Sekundoperativa insatser uteblir oftast och det kan vara värt att istället spendera ett par minuter extra på lägesorienteringen. En god rekognosering kan spara mycket arbete längre fram (Erlandsson, 1990). Orientering från helikopter kan vara att föredra. I många fall blir överblicken mycket bättre från luften, men omfattande mängder brandgaser kan begränsa sikten. När det är möjligt innebär överblick från flygande enheter att säkerhetshot snabbt kan uppmärksammas och kritiska terrängavsnitt lokaliseras (Hansen, 2003).

När rekognoseringen är genomförd måste resursbehov uppskattas.

- Vad finns tillgängligt i nuläget?
- Vad behöver rekvireras?

Målet med angreppet skall beslutas innan insatsen initieras. Det bör även fastslås var branden skall hejdas (Erlandsson, 1990).

5.2. Brytpunkt

I ett tidigt skede tas i regel beslut om brytpunkter (Coen, 2008). Om förstärkningar rekvideras bör en brytpunkt utses. Önskvärt är en lättlokaliserad och rymlig plats i närheten av branden, som olika angreppsvägar kan utgå ifrån (Erlandsson, 1990). Vid areellt omfattande skogsbränder kan det vara lämpligt med flera brytpunkter för att minska transporttider (Hansen, 2003). Förbindelse mellan brytpunkt och räddningsledare skall upprättas (Erlandsson, 1990).

5.3. Angreppssätt

Själva skogsbrandsläckningen kan ske med hjälp av två angreppssätt; direkt eller indirekt angrepp. Val av angrepp beror på brandens spridningssätt, omfattning och risker med densamma. Även flamlängden påverkar val av angreppssätt (Coen, 2008). Angreppssätten kan kombineras framgångsrikt, särskilt vid större skogsbränder (Hansen, 2003).

5.3.1. Direkt angrepp

Mindre bränder i skog och mark bekämpas i regel med direkt angrepp. I dessa situationer utgör rök och hetta inga särskilda problem. Metodens främsta fördel är att mängden avbränd areal kan minimeras. Främsta nackdelen är risken att branden utbreder sig och blir övermäktig (Hansen, 2003).

Angreppet kan ske med ett par olika metoder. I stora drag påbörjas angreppen vid brandens rygg, *se figur 4.1*, och fortsätter längs flankerna. Om endast en flank angrips prioriteras den mest kritiska. Därefter rundas flyglarna och frontens eldband angrips. I de fall endast en flank har angripits fortsätter angreppet tillbaka mot brandens rygg. Tillgängliga resurser avgör om framryckning sker via en flank eller via båda. Bedöms situationen som tillräckligt säker kan angrepp ske direkt mot fronten (Hansen, 2003).

Mobilt angrepp kan användas och principerna är då desamma. En smalslang med strålrör kopplas till släckfordon. I vissa fall kan fordon framföras genom det avbrända området och angripa fronten bakifrån, vilket kan vara tidseffektivt. Terrängen och fordonens beskaffenhet avgör om tillvägagångssättet kan användas (Hansen, 2003).

5.3.2. Indirekt angrepp

Indirekt angrepp går ut på att begränsningslinjer upprättas en bit ifrån branden. Angreppssättet är vanligt vid större bränder där effektutveckling och spridningshastighet är hög, samt då mängden tillgängliga resurser är begränsande. Metodens främsta fördel är att personalens kontakt med rök och hetta begränsas och att naturliga brandbarriärer kan nyttjas som begränsningslinjer. Främsta nackdel är att mängden avbränd areal blir större (Hansen, 2003).

Skyddsavbränningar kan komplettera det indirekta angreppssättet. Dessa kan utföras i samband med att begränsningslinjer upprättas (Hansen, 2003).

5.3.3. Kombination av direkt och indirekt angrepp

Både direkt och indirekt angrepp kan bli aktuellt vid bekämpning av större skogsbränder. Direkt angrepp kan användas vid rygg och flanker, samtidigt som flyglar och front kan bekämpas indirekt. I de fall en aktiv brand falnar nattetid kan ett indirekt angrepp skiftas till ett direkt och en bekämpande kraftsamling äga rum (Hansen, 2003).

5.3.4. Flamlängd

Flamlängden kan användas som vägledning vid val av bekämpningsmetod. Om flamlängden understiger en meter anses ett direkt angrepp mot brandfronten vara

genomförbart samtidigt som en tillfällig brandgata bedöms hålla. När flamlängden är 1-2,5 meter är branden i regel allt för intensiv för ett direkt angrepp. Vid flamlängder som överstiger 2,5 meter anses direkta släckförsök mot fronten vara verkningslösa. Delar så som rygg, flanker och ibland även flyglar kan dock eventuellt fortfarande bekämpas med direkt angrepp (Coen, 2008).

5.3.5. Val av begränsningslinjer

Naturliga barriärer i terrängen utgör ofta grundkonstruktionen för begränsningslinjer. Vid behov breddas och förstärks dessa (Erlandsson, 1990). Sjöar och större vattendrag är exempel på naturliga sådana (Hansen, 2003). Hänsyn tas bland annat till terrängens topografi, samt till skogens ålder och sammansättning. Dessa faktorer påverkar en skogsbrands intensitet. Vägar utgör hårdgjorda ytor som även de kan begränsa en skogsbrands spridning, likaså kraftledningsgator med fuktbindande sly (Erlandsson, 1990). Begränsningslinjer över hyggen rekommenderas vanligtvis ej, ty förekomsten av dött bränsle kan vara stor (Hansen, 2003). Vindens styrka och riktning påverkar också valet. Stark vind kan bidra till en snabbare spridning, i kombination med snabbare uttorkning kan situationen förvärras (Erlandsson, 1990).

5.4. Släckmetoder

Beroende på vattentillgången kan torr eller våt metod användas. Metoderna kombineras med fördel för att begränsa skogsbrandsspridning. Taktiken som används kan förändras över tiden, till exempel med dygnsvariationen vad avser temperatur, fuktighet och vind. När väl begränsningslinjer säkrats tar eftersläckning vid, följt av bevakning.

5.4.1. Torr metod

I stort innebär metoden att bränsle avskiljs från branden med en brandgata. Brandgatan kan utföras mer eller mindre grundligt. Antingen avlägsnas allt bränsle, eller endast sådant av kompaktare natur och större format (Hansen, 2003). Lövträd och massiva stammar, som båda innehåller mycket vatten, kan stå kvar för att dämpa brandens intensitet. Vid en omfattande skogsbrand är arbetet oftast väldigt krävande och det är nödvändigt att nyttja redan förekommande barriärer (Erlandsson, 1990). Brandgatans dimension anpassas efter vegetation, (bredast vid fronten; minst 1-1,5 gånger bredare än högsta höjden på omgivande vegetation), effektutveckling, topografi och vind (Hansen, 2003). Brandgatan måste även iordningsställas på så pass långt avstånd från branden, att den hinner färdigställas innan branden når fram. Vidare bör den vara rak då det skapar gynnsammare förutsättningar för bevakning och samband, samt icke parallell med brandfronten. En annan vinkel innebär att branden inte når hela gatan samtidigt och personalen kan därmed koncentrera sig på en mindre del i taget (Erlandsson, 1990).

5.4.1.1. Skyddsavbränning

På sidan som vetter mot branden kan skyddsavbränning utföras. Avbränningen syftar till att bredda begränsningslinjen/brandgatan, på brandsidan. Viktigt att poängtera är att avbränningen måste vara helt släckt när skogsbranden närmar sig. Dels för att personalen måste koncentrera sig på skogsbranden, dels också för att luftsug in mot skogsbranden annars riskerar att initiera en oönskad moteld (Hansen, 2003). I riskområden nära bebyggelser och känsliga installationer måste riskerna med skyddsavbränningar jämföras med nyttan. Om bränningen misslyckas kan den generera katastrofala följder (Erlandsson, 1990). Finns tillgång till vatten kan våtläggning ske för ytterligare effektivitet.

5.4.1.2. Moteld

Ett luftsug uppstår alltid in mot fronten vid en större skogsbrand. I de fall suget övervinner den ordinarie vindriktningen kan man anlägga en moteld (Erlandsson, 1990).

En moteld anläggs i området mellan skogsbranden och en skyddsavbränd yta. Målet är en sammanhängande moteldsfront som, med hjälp av luftsug in mot skogsbranden, framrycker mot och möter skogsbranden. Under framryckningen skall motelden kunna tillväxa och allt eftersom dess front förflyttas utförs släckning längs med moteldens rygg (Erlandsson, 1990).

På grund av riskerna måste den bakomliggande släckningen vara utförd när väl moteld brinner samman med skogsbrand. Säkerheten måste prioriteras, reträttväggar skall alltid finnas tillgängliga (Erlandsson, 1990).

Vid en lyckad moteld utplånar skogsbranden sig själv. Förberedelser, organisation och koordination är mycket viktiga faktorer för att minimera riskerna, som är flera (Hansen, 2003). Bland annat

- Det kan vara svårt att bedöma när antändning skall ske
- Anlagda avsnitt kan sprida sig åt fel håll, i värsta fall i motsatt riktning
- Våldsamma uppåtvindar kan uppstå då moteld möter skogsbrand

(Erlandsson, 1990)

samt

- Brandpersonal kan bli innesluten
- Skogsbrandens effekt kan öka kraftig

(Hansen, 2003)

För tidig antändning kan innebära otillräckligt sug och för sen antändning att motelden inte hinner växa sig tillräckligt stor. Otillräckligt sug mot skogsbranden, eller tilltagande vindar, är enskilda faktorer som kan orsaka att motelden sprids åt fel håll. Är motelden för liten utplånas inte skogsbranden (Erlandsson, 1990). Även om motelden tillväxer mycket kan den bli otillräcklig om skogsbrandens effektutveckling samtidigt ökar kraftigt (Hansen, 2003). Problem kan uppstå även om motelden bidrar till att skogsbranden utplånas. Uppåtvindarna som bildas vid mötet kan sprida flygeld flera hundra meter. Av dessa kan nya skogsbränder uppstå (Erlandsson, 1990). Vidare kan brandpersonal bli innesluten av brand på grund av brister i kommunikation och koordinering (Hansen, 2003) Välutbildad personal reducerar riskerna.

Ofta räcker det med skyddsavbränning för att bekämpa en intensiv skogsbrand, men vid väldigt intensiva förlopp, så som toppbrand, kan moteld tillsammans med skyddsavbränning vara den enda fungerande metoden. Väder, bränsle och terrängens beskaffenhet, inklusive topografi, måste dock vara gynnsamma (Hansen, 2003).

5.4.2. Våt metod

Den våta metoden förutsätter att vatten finns att tillgå. Progressiva slangsystem kan byggas upp med uttagsmöjligheter, exempelvis var 50:e meter. Utläggningen påbörjas i en så kallad *ankarpunkt*. Ankarpunkten placeras vanligtvis vid en väg eller på något ställe inom redan avbränt område, bakom brandens rygg. Platsen är oftast i en lågpunkt. Slangsystemet iordningsställs längs med den ena flanken, eller bägge - en så kallad *knipptångsmanöver* (Hansen, 2003). Tillsatser till vattnet kan adderas. Utöver att släckmedlet kan påföras från marken, så kan flygande släckresurser användas.

5.4.2.1. Tillsatser

I Sverige praktiseras våt metod vanligtvis med vatten som släckmedel, även om skum förekommer. Det senare kan användas både vid direkta och indirekta angrepp. Vad gäller retardenter så är det ovanligt att dessa används i Sverige, men desto vanligare i Nordamerika och Sydeuropa (Hansen, 2003).

Skum är avsevärt bättre än retardenter vid direkt angrepp, men vid indirekt angrepp gäller det motsatta. Principerna för var begränsningslinjer placeras är desamma som för torr metod (Hansen, 2003).

5.4.2.1.1. Skum

Mängden skumtillsatsmedel vid skogsbrandsläckning är betydligt lägre än den som används vid exempelvis poolbränder, 0,1-1% jämfört med 3-6%. Den ringa inblandningen resulterar snarare i så kallat *vått vatten*, än i skum. För information ger en skuminblandning om 0,1 procent en radikal sänkning av vattnets ytspänning (Särdqvist, 2006). Inblandningen medför bättre vätande egenskaper än om bara vatten skulle användas. Skummet har även en kylande effekt. Barriären som bildas mellan bränsle och flammor är lättare att se då skumtillsatsmedel används (Hansen, 2003). Det senare kan effektivisera utläggningen.

Barriärens bredd beror på flamlängden hos skogsbranden som närmar sig. Klart är att en komplettering med skyddsavbrännningar ökar möjligheterna att stoppa branden. För att de vätande egenskaperna skall utnyttjas effektivt, och för att undvika allt för omfattande dränering, bör skumutläggningen färdigställas 5-60 minuter före det att skogsbrandens front når fram (Hansen, 2003).

5.4.2.1.2. Retardenter

När retardenter används sker det i regel vid indirekta angrepp. Tillsatserna är mycket dyrare än skum och inblandningen som krävs betydligt högre, 10-20% krävs. Utmärkande är dock mer långtidsverkande egenskaper som i jämförelse med skum är avsevärt bättre för indirekta angrepp. Fällning från helikopter kan praktiseras (vilket även gäller för skum). Med lämpligt färgämne blir tidigare fällningar lättare att lokalisera, vilket effektiviserar utläggningen av ett sammanhängande bälte - en brandgata. De kemiska processer som krävs för nedbrytning av retardenter är energikrävande, men nödvändigt om branden skall nå bränslet. Kylande verkan är den främsta släckeeffekten (Hansen, 2003).

5.4.3. Hindra spridning

En större skogsbrand brinner huvudsakligen i eldbandet och det är här som spridningen sker, med undantag för flygbränder. I många insatser mot större skogsbränder krävs hushållning av tillgängliga resurser, som i dessa fall bör koncentreras till eldbandet eller områden utanför detsamma. Bränslet innanför är mer eller mindre redan avbränt (Erlandsson, 1990).

Ryggen och flankerna är förhållandevis enkla att få bukt på, särskilt om vatten finns att tillgå. Här kan spridningen i många fall begränsas eller fördröjas även om vatten saknas, då med hjälp av den torra metoden. Även underlägsna resurser har en rimlig chans till lyckat resultat om insatser genomförs från dessa sidor. När mer resurser anländer kan insatsen närma sig fronten, via flanker och flyglar, *se figur 4.1* (Erlandsson, 1990).

Skogsbrandens front är partiet som i regel innebär mest problematik att bekämpa. Spridningen går relativt snabbt, röken är som tätast och hettan som värst. Riskerna för personalen kan vara väldigt höga. Flyglarna är gynnsammare att bekämpa, viktigt är dock att vara observant på eventuella variationer av vindriktningen. Strålningsvärmen

kan vara ett stort problem även vid flyglarna, men reträttmöjligheterna är bättre. När flyglarna är under kontroll förflyttas insatsen vidare mot fronten. Om arbetet sker från båda flyglar blir fronten allt smalare och risken för att bli inringad av branden allt mindre. Särskilt i jämförelse med en bekämpning som utförs rakt framifrån (Erlandsson, 1990).

5.4.4. Utnyttja dygnsvariationen

Skogsbränders intensitet förändras vanligtvis över dygnet. Vanligtvis är det som mest kritiskt under eftermiddagarna; varmt, torrt och med en vind som når sin kulmen. När natten anländer bidrar nattfukten positivt då den kan dämpa branden. Viktigt är då att utnyttja tillfället för att ta, eller behålla, övertaget. Angrepp i mörker innebär i regel orimligt höga risker, istället bör förberedelser och resursupbyggnad för kommande dags insatser genomföras. Under tidig morgon bör allt vara klart. Då är förutsättningarna för en effektiv släckinsats som bäst; svalt, fuktigt och relativt vindstilla. Fokus bör ligga på att säkra brandgränser (Erlandsson, 1990).

5.5. Eftersläckning och bevakning

Mycket arbete återstår även då en skogsbrand är begränsad och under kontroll. Eftersläckningen kan ta dagar i anspråk, för att inte tala om bevakningen som kan kräva många veckors arbete. Innan eftersläckning påbörjas är det av yttersta vikt att säkra brandgränserna, i alla riktningar om resurserna är knappa. Eftersläckningen utgår sedan från dessa. Arbetet inåt skall inte ske snabbare än att säkerheten ut mot brandgränserna kan garanteras. Hänsyn skall tas till spridningsrisken under marken. Räddningsledaren avgör när räddningsinsatsen formellt skall avslutas, när så sker tar markägaren över ansvaret. Markägaren skall underrättas om när ansvaret överläts, samt om åtgärder som densamme förväntas vidta. Gränsdragningen för när räddningsinsats inte längre anses gälla är svår att dra. Hos privatpersoner är det vanligt att beslutet dröjer lite längre, än om ett större skogsbolag med mycket egna resurser äger marken (Erlandsson, 1990).

5.6. Flygande släckresurser

Vad gäller flygande resurser så är helikopter det flexiblaste alternativet, särskilt i besvärlig och svåråtkomlig terräng. Helikopterresurser används bland annat till

- Vattenbomning, med eller utan tillsatser
- Transport av personal och utrustning
- Rekognosering
- Antändning med så kallad *helitorch* vid skyddsavbränning

(Hansen, 2003)

Taktiken som används vid vattenbombning från luften liknar i stort den som används vid bekämpning från marken. Markens topografi, brandens spridningshastighet och typ av vegetation påverkar tillvägagångssättet. Fällningarnas omloppstider och vattenbehållarnas kapacitet påverkar effektiviteten, medan vindens riktning och hastighet samt flyghöjd och flyghastighet påverkar fällningarnas utbredning och precision (Hansen, 2003). Kapaciteten hos helikoptrarna begränsar vattenbehållarnas storlek, men behållare som rymmer 2000-3000 liter förekommer (Erlandsson, 1990). Vanligtvis är de mindre, omkring 1000 liter. Inblandning av skumtillsatsmedel (0,1-1%) sänker ytspänningen och förbättrar den brandsläckande effekten. Både direkt och indirekt angrepp kan utföras från luften (Hansen, 2003).

Släckningens taktik och teknik

Direkt angrepp innebär attack direkt mot branden. Oavsett om det är fronten som angrips, eller övriga delar, så släpps i regel hälften av lasten på branden och den andra hälften framför (Hansen, 2003).

Indirekt angrepp innebär att de så kallade *fällningarna* genomförs för att väta ner bränslet framför branden, till exempel längs med brandgator för att förbättra dessa. Angreppet startar vanligtvis i den lägsta punkten utmed ryggen, ankarpunkten. Därefter sker en successiv förflyttning mot fronten, via flankerna (Hansen, 2003).

Piloter och medföljare observerar röken och kan på så sätt få en fingervisning om vindriktning, trolig spridningsriktning och riskområden för flygbränder. Med hjälp av rökens färg kan vattenbombningens verkan bedömas. Ljusnar röken kan det bero på att det förekommer mycket vattenånga i densamma, och spridningshastigheten kan förväntas avta (Hansen, 2003).

Släckning eller dämpning av flygbränder utgör en av de viktigaste uppgifterna för rekvirerade helikoptrar. Flygbränder riskerar annars att brinna ihop med den ursprungliga skogsbranden och extrema förlopp kan då uppstå. Om skogsbranden börjar sprida flygbränder, "spotta", kan brandens omfattning därmed intensifieras. Punktinsatser kan snabbt sättas in med helikopter, nästan oavsett terrängens beskaffenhet (Hansen, 2003). Markbundna fordon är inte jämförelsevis lika effektiva vid släckning i svårtillgänglig terräng som de flygande. Personal på marken måste dock, oavsett taktik och situation, efterfölja de flygande resurserna för kontroll och eftersläckning (Erlandsson, 1990).

En så kallad *helitorch* är en bränslebehållare med pump och tändanordning. Behållaren fästs under helikoptern med en wire. Bränsle kan pumpas ut och antändas. Den brinnande vätskan fälls där skyddsavbränning skall ske. Fördelarna med att använda helikopter till detta är bland annat att det är mer tidseffektivt och mindre personellt resurskrävande (Hansen, 2003).

Inom Europa finns det, utöver helikoptrar, även två sorters flygplan att tillgå för skogsbrandsläckning; *skopande flygplan* och *vattenbombande flygplan* (Coen, 2008). De skopande flygplanen sveper över vattenytan för att fylla vattentankarna. På så sätt behöver de inte landa mellan fällningarna och omloppstiderna kan hållas korta, fyllningstider omkring 10 sekunder nämns. Vattenbombande plan behöver däremot landa för att fylla vattentankarna, vilket resulterar i att deras omloppstider blir längre. I grund och botten baseras många av de vattenbombande planen på besprutningsplan. I Finland finns det några mindre flygplan (Cessna (3 st.) och Piper (1 st.)) som byggts om för att kunna verka som vattenbombande plan. Vattentankarna på dessa är omkring 600-700 liter (Hansen, 2003). Relativt lite jämfört med det ryska skopande planet *Ilusjin* med kapacitet på 42 000 liter (Coen, 2008).

Skopande flygplan finns bland annat i Frankrike och Spanien. Genom den så kallade *gemenskapsmekanismen* inom EU är det möjligt att begära stöd från dessa, eller motsvarande från andra medlemsländer. Någon garanti för att resurserna kan erhållas finns dock inte (Hansen, 2003).

För information har det under 1990-talet genomförts tester med skopande flygplan i Sverige. Dåvarande Räddningsverket stod för genomförandet och testresultaten var positiva. Trots att stora besparingar kunde påvisas har inga resurser införskaffats (Coen, 2008). Helikoptrarnas flexibla egenskaper är dock odiskutabla i sammanhanget. De ställer varken krav på flygfält eller större hinderfria vattendrag. Därutöver

tillkommer nämnda fördelar med möjlighet att transportera materiel och personal till och från besvärliga terrängavsnitt. En komplettering med flygplan skulle emellertid kunna fungera bra, men eftersom rapporten i huvudsak analyserar den nuvarande nationella beredskapen, samt hur den förväntas klara förutspådda klimatförändringar, behandlas vattenbombning med flygplan ej vidare.

6. Nationell beredskap i andra länder

I detta kapitel redovisas delar av Kanadas och Rysslands nationella bekämpningsenheter, metoder och till viss del även datainsamling.

6.1. Beredskap i Kanada

Kanada har länge samlat in data angående skogsbränder, de har bland annat en databas över alla bränder som sedan 1959 överstiger 200 hektar (Stocks, 2003)

Landet har upprättat gränser som i stort klargör för var, och var de inte, bekämpar bränder. Cirka 50 procent av den årliga brända skogsarealen i Kanada utgörs av bränder som inte bekämpas på grund av att de ligger avlägset eller inte hotar ekonomiska intressen i tillräcklig utsträckning. I andra fall så tillåts bränderna fortgå på grund av ekologiska skäl. Liknande gränser finns i Ryssland (Granström, 2009).

Det är i medeltal 2.5 miljoner hektar som årligen brinner av i Kanada, fördelat på cirka 8000 bränder. Bekämpningskostnader beräknas till ungefär en halv miljard kanadensiska dollar per år (Granström, 2009).

Skogsbrandsskyddet i Kanada är främst provinsernas ansvar. Man har även en nationell samordning av resurser via en organisation kallad CIFFC (Canadian Interagency Forest Fire Centre). Flertalet av de stora nationalparkerna har egna brandförsvär. Vid större bränder samordnas även dessa av CIFFC (Granström, 2009).

Strukturen på brandförsvaret skiljer sig mellan de olika provinserna. För en inblick i strukturen har exempelvis British Columbia följande beredskapsstruktur: Organisatorisk fungerar det så att skogsbrandmän stationeras ut, till stor del med helikopter, om tre stycken fördelade på 50 baser. Man har också 27 stycken grupper med vardera 20 man. Dessa större grupper kan flygas in som förstärkning om en mindre initial insatsgrupp misslyckas med att begränsa en brand. I stort bygger taktiken på en snabb initial insats och en snabb flygbekämpning med hjälp av helikopter och vattenbombande flygplan. Under skogsbrandsäsongen anställs 350 extra personer som skall verka som skogsbrandmän för initiala insatser. British Columbia har 15 stycken vattenbombande flygplan att sätta in mot skogsbränder (Granström, 2009).

Kommunerna har även de ett ansvar gällande skogsbränder. Huvudansvaret är att kontrollera så att de olika samhällena inte drabbas för hårt av skogsbränder. De har nära kontakt med skogs- och brandförsvär, vilket är nödvändigt då evakuering av hela samhällena inte är ovanligt vid större bränder. En av anledningarna till att samhällena kan påverkas så direkt av skogsbränder beror på att det är ovanligt med odlad mark mellan samhällena och skog. Obeskogade områden kan annars fungera som naturliga begränsningslinjer. Avsaknaden av dessa områden ökar sårbarheten vid skogsbränder (Granström, 2009).

6.2. Beredskap i Ryssland

Idag är det ganska svårt att hitta information om hur Ryssland hanterar resurser och organisation vad avser skogsbränder. Klart är dock att brandförsvaret över ryska statens markinnehav hanteras på en federal nivå. I flera decennier har Ryssland satsat på att utveckla flygburna styrkor för bekämpning av skogsbränder på avlägsna platser. Taktiken för dessa specialiserade styrkor är att de sätts ner med hjälp av helikopter eller fallskärm. Där naturliga begränsningslinjer saknas kan styrkorna iordningsställa sådana

med hjälp av sprängkabel. De har också som uppgift att vid behov skyddsavbränna områden (Granström, 2009)

Under sovjettiden ägde staten all skog, samtidigt som det fanns resurser och organisatorisk styrning för hantering av större skogsbränder². I samband med Sovjetunionens fall anses det nationella brandförsvaret delvis ha kollapsat (Granström, 2009). Numera förekommer privata skogsägare och de förut så omfattande organisatoriska resurserna har minskat, liksom operativa bevaknings- och släckresurser. Omfattande skogsbränder 2010 uppdagade stora brister i hanteringsförmågan. De är nu medvetna om problemet och skall se över strategin².

Noterbart är att Ryssland har satt en gräns långt norrut där inga brandbekämpande åtgärder utförs. Anledningen till detta är att skogsråvaran i dessa områden inte tas tillvara. Ett antal områden skyddas dock norr om gränsen då dessa anses vara viktiga för renskötande personer (Granström, 2009).

Från 1995 har Ryssland en station för nedladdning av satellitdata från Sibirien och angränsande områden i Krasnojarsk. Satellitdata används som hjälp för att detektera och lokalisera aktiva bränder, samt även för att få ut tillförlitlig data om brandarealer. Från analyser som gjorts mellan 1996-2005 har man fått fram att 9.3 miljoner hektar skog brinner årligen. Det finns statistik från sovjettiden, men denna anses vara väldigt opålitlig och det går därför inte att sätta siffrorna i något historiskt perspektiv. Ett arbete pågår med att analysera äldre sovjetiska satellitbilder, syftet är att skapa en dataserie från 1970 och framåt. Målet med arbetet är att kunna analysera trender för arealen bränd mark och dess koppling till klimatförändringar (Granström, 2009).

² Handläggare MSB Leif Sandahl, Karlstad. Telefonintervju 2011-10-10

7. Ansvarsfördelning i det svenska samhället

I detta avsnitt redovisas ansvarsfördelningen i samhället utifrån aktuella lagtexter. Kapitlet delas i tre nivåer; lokal, regional och nationell. Kapitlet syftar till att tydliggöra vilka skyldigheter de olika nivåerna har inför lagen.

7.1. Allmänt

I lagstiftningen förekommer flertalet lagar och förordningar som berör samhällets planering samt hantering av kriser och oönskade händelser. I stort gäller ansvars-, likhets- och närhetsprinciperna vid tillämpning av dessa.

Enligt ansvarsprincipen är den myndighet som har ansvaret vid vardagliga förhållanden även ansvarig vid extraordinära händelser. Regeringen delegerar ansvar i så kallade *områdes-* och *sektorsansvar*. Områdesansvar fördelas i sin tur i nationella, regionala samt kommunala ansvar. Sektorsansvaret innebär att berörda myndigheter och motsvarande verkar förebyggande och förberedande inom respektive uppdragsområde. Enligt vad som benämns likhetsprincipen skall verksamheterna organiseras så att de bedrivs på liknande sätt vid normala förhållanden så som vid olycka (Regeringen, 2001/02:158). Ansvars- och likhetsprinciperna syftar till att förenkla planeringen för extraordinära händelser. Närhetsprincipen i sin tur syftar till att kriser, olyckor och liknande skall tas omhand där de inträffar och av de närmast ansvariga så långt det är möjligt (Samuelsson, 2005).

En större kris eller olycka involverar ofta flertalet aktörer på myndighetsnivå varför det är viktigt med en så kallad *tvärsektionell samordning* (Regeringen, 2001/02:10). Samordning skall alltså kunna ske mellan samhällets olika nivåer samt mellan privata och offentliga verksamhetsutövare (Samuelsson, 2005).

I rapporten *Förebyggande och förberedande åtgärder mot skogsbränder* (Gustafsson, 2009) diskuteras ett antal lagar som specifikt berör skogsbränder. Ett resonemang om ansvarsfördelning och praktisk tillämpning förs. En stor del av detta avsnitt baseras på den sammanställning av lagstiftningen som återfinns i nämnd rapport.

Ansvar hos enskilda individer och civila organisationer vad avser att förhindra eller begränsa en skogsbrand behandlas endast marginellt i denna rapport. Fokus i detta avsnitt ligger på lagtexter som berör ansvarsfördelningen, för att motverka och reducera konsekvenser av olyckor och kriser på lokal, regional och nationell nivå. Lokal nivå innebär kommunala åtaganden, regional motsvarande dito på länsnivå och på nationell nivå de skyldigheter som åligger staten. Redogörelse för ansvarsfördelning på de olika nivåerna följer.

7.2. Kommunal nivå

På lokal nivå har kommunen enligt Lag (2003:778) om skydd mot olyckor, härefter benämnd *LSO*, ett ansvar att förebygga bränder och skador till följd av desamma. Ett handlingsprogram för åtgärder skall upprättas. I programmet skall det bland annat framgå hur det förebyggande arbetet planeras (LSO, 2003:778).

Sveriges kommuner är också ansvariga för att räddningstjänst finns att tillgå i kommunen, undantag i de fall räddningstjänst anses vara en statlig uppgift (bl.a. fjäll-, flyg- och sjöräddningstjänst). Ansvar inkluderar att räddningstjänsten organiseras så att insatser kan genomföras på ett effektivt sätt och inom en acceptabel tid. Lagen reglerar även räddningstjänstens organisation (LSO, 2003:778). Arbetet med att planera

förebyggande, förberedande och konsekvensmildrande åtgärder inkluderar händelser av skogsbrandtyp.

7.3. Regional nivå

Den statliga förvaltningen sköts på regional nivå av länsstyrelserna. Utifrån områdets speciella förutsättningar är det länsstyrelserna som har ansvaret för att de nationella målsättningarna implementeras på denna nivå. Räddningstjänsten ingår i ansvaret, i likhet med bland annat fredstida krishantering (Gustafsson, 2009).

Skogsbränder som uppstår inom en kommuns geografiska täckningsområde faller på respektive kommuns ansvarsområde vad gäller räddningstjänst och motsvarande (Gustafsson, 2009). Möjlighet finns dock för länsstyrelsen att träda in och överta ansvaret om behov anses föreligga, till exempel om olyckan är omfattande (LSO, 2003:778). Länsstyrelsen har det huvudsakliga ansvaret för att utse räddningsledare vid skogsbränder som berör mer än en kommun inom länet, om inte räddningsledarna själva kan lösa problemet (LSO, 2003:778). Enligt *Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor* kräver ansvaret att länsstyrelserna har planer för verksamhetsutövningen. *Förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap* syftar till att statliga myndigheter, inom sitt ansvarsområde, fortlöpande skall arbeta för att minska sårbarheten i samhället. Detta sker genom utbildningar och övningar. Ett uppdrag som åligger statliga myndigheter är att, inom respektive ansvarsområde, tillhandahålla en organisation som kan förebygga, motstå och hantera kriser före, under och efter det att kris uppstår.

I *Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och vid höjd beredskap* stadgas det geografiska områdesansvaret. Länsstyrelserna skall, i deras roll som områdesansvarig myndighet, agera som sammanhållande funktion och samordna verksamheter mellan lokala och nationella aktörer i särskilda situationer. Länsstyrelsen har också ett ansvar att se till att egen berörd personal får utbildning och övning i tillräcklig mängd för att kunna lösa tänkbara uppgifter. En plan för denna typ av verksamhet skall finnas. I *Förordning (2007:825) med länsstyrelseinstruktion* framgår också att länsstyrelserna vid behov omgående skall kunna upprätta en ledningsfunktion. En tjänsteman för detta ändamål skall stå i beredskap.

Länsstyrelserna har även produktionsansvaret för skogsbrandsbevakning med flyg. Beslut om bevakning, dess omfattning och upplägg tas med hjälp av MSB:s riktlinjer och utifrån brandriskprognoser. Upphandlingen sköts av respektive länsstyrelse (MSB, Skogsbrandsflyg, 2011).

7.4. Nationell nivå

Enligt *Förordning (2008:1002) med instruktion för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap* ansvarar *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)* "för frågor om skydd mot olyckor, krisberedskap och civilt försvar, i den utsträckning inte någon annan myndighet har ansvaret. Ansvaret avser åtgärder före, under och efter en olycka eller kris." (*Förordning (2008:1002) med instruktion för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap*). Myndigheten skall vara drivande i samhällets arbete med att förebygga och hantera olyckor och kriser samt bidra till att reducera oönskade konsekvenser till följd av olyckor och kriser. I förordningen står också att myndigheten skall bistå med stödresurser och stödja samordningen av inblandade myndigheter vid en olycka eller krissituation. MSB är den centrala tillsynsmyndigheten för att lagar och förordningar följs (MSB, Lagar regler och ansvar, 2011).

Ansvarsfördelning i det svenska samhället

Försvarsmakten är en annan aktör på statlig nivå som, i likhet med alla statliga myndigheter, är skyldig att bistå det civila samhället om räddningsledare så begär. Användbara resurser skall ställas till förfogande i möjligaste mån – undantag endast om resurser saknas eller om den ordinarie verksamheten tar allvarlig skada (LSO, 2003:778). I *Förordning (2000:555) med instruktion till Försvarsmakten* nämns detta under Försvarsmaktens uppgifter. Hemvärnet, som tillhör Försvarsmakten, skall kunna operera och vara behjälplig där den senare verkar (*Hemvärnsförordningen (1997:146)*). Försvarsmaktens resurser används ofta vid skogsbränder (Gustafsson, 2009).

7.5. Sammanställning

Enligt LSO har kommun, länsstyrelse och stat ansvar för att hindra, planera och släcka skogsbränder.

Kommunerna ansvarar för att lagen följs inom deras respektive geografiska område. Vidare skall de se till att åtgärder vidtas för att förebygga bränder och skador som kan tänkas uppstå till följd av skogsbränder. Rådgivning och informationsspridning skall vara en del av kommunernas förebyggande arbete i samhället. Som ansvariga för respektive kommuns räddningstjänst skall planering för räddningstjänstinsatser göras (MSB, Lagar regler och ansvar, 2011). Ett handlingsprogram för åtgärder att vidta före, under och efter en räddningsinsats skall finnas. Möjligheter att samarbeta och bruka resurser över kommungränserna skall tas tillvara (LSO, 2003:778)

Länsstyrelserna ansvarar för tillsynsarbetet med att lagarna efterföljs inom deras respektive län (MSB, Lagar regler och ansvar, 2011). Länsstyrelserna skall, i deras roll som områdesansvarig myndighet, agera som sammanhållande funktion och samordna verksamheter mellan lokala och nationella aktörer i särskilda situationer, exempelvis vid större skogsbränder. Ansvaret kräver planer för verksamhetsutövningen och en organisation som kan förebygga, motstå och hantera kriser före, under och efter att kris uppstår. En ledningsfunktion skall omgående kunna upprättas. Berörd personal skall få utbildning och övning i tillräcklig mängd för att kunna lösa tänkbara uppgifter på ett effektivt sätt. Skogsbrandsbevakning med flyg är länsstyrelsernas ansvar.

På nationell nivå verkar MSB som den centrala tillsynsmyndigheten. MSB skall vara drivande i arbetet med att förebygga och hantera olyckor och kriser. Myndigheten skall vid behov även bistå med stödresurser och stödja samordningen mellan inblandade aktörer (*Förordning (2008:1002) med instruktion för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap*). Försvarsmakten är skyldig att bistå med lämpliga resurser om möjlighet och behov finns (*Förordning (2000:555) med instruktion till Försvarsmakten*). Specifikt för skogsbränder står det i LSO att "Regeringen får meddela föreskrifter om förbud mot eldning utomhus och liknande förebyggande åtgärder mot brand." (LSO, 2003:778). I samma paragraf nämns att regeringen kan överlåta till en kommun eller förvaltande myndighet att meddela nämnda föreskrifter.

Om en räddningsinsats med kommunal räddningstjänst medför betydande kostnader, och om dessa överstiger en av regeringen fastställd självrisk, har kommunen rätt till ersättning från staten. Ersättningen skall täcka kostnader som överstiger självrisken och som är direkt uppkomna av räddningsinsatsen (LSO, 2003:778). Självriskens belopp utgör 0,02 procent av kommunens totala skatteunderlag från föregående år, alltså året innan insatsen. Skogsbränder täcks in av ersättningsstödet om kostnaderna är motiverade för att begränsa skador på människa, egendom och miljö så länge de kan definieras som räddningsinsats (MSB, Ersättning räddningstjänst, 2011).

Syftet med det statliga ersättningsstödet är att förhindra att en större räddningsinsats skall påverka en kommuns ekonomi negativt under en längre tid. Rättigheten till ersättning kan ses som en försäkring. Noterbart är att värdet av förlorade egendomar, så som skog och byggnader, ej inkluderas i ersättningen (MSB, Ersättning räddningstjänst, 2011).

8. Tillämpning av lagen och tillgängliga resurser

I detta kapitel redovisas hur aktuella lagtexter implementeras i samhället. Resurser som krävs för att kunna tillämpa lagen redovisas ur skogsbrandssynpunkt. Kapitlet knyter an till föregående kapitel för att översiktligt beskriva hur lagtexterna tillämpas.

8.1. Allmänt

I likhet med andra typer av olyckor är det möjligt att arbeta förebyggande och förberedande mot skogsbränder. De förebyggande åtgärderna utgörs i regel utav förbud, spridning av information, sårbarhetsreducerande åtgärder samt genom bevakning med skogsbrandflyg. Förberedande åtgärder sker till stor del genom planering av insatser, övning och utbildning (Gustafsson, 2009).

Skogsbränder som är areellt omfattande resulterar oftast i ett tidsmässigt utdraget och väldigt resurskrävande släckningsarbete. Resursbehoven saknar i många fall motsvarighet inom räddningstjänsten (Gustafsson, 2009).

Hur skydd mot olyckor bedrivs i samhället redovisas mer detaljerat nedan, huvudsakligen i tre nivåer; kommunal, regional samt nationell. Resurser hos privata aktörer och civilbefolkning nämns flyktigt.

8.2. Kommunal nivå

Någon typlösning för hur kommunal räddningstjänst skall organiseras finns inte, kommunerna bedömer till stor del på egen hand hur skydd mot olyckor skall upprättas (Samuelsson, 2005). I många fall anses det inte vara ekonomiskt rimligt att var och en av kommunerna skall hålla fullständiga resurser i beredskap. Den enskilda kommunens resurser är, därav, i sammanhanget ofta otillräckliga (Erlandsson, 1990). Möjligheten till kommunöverskridande samarbeten utnyttjas.

Kommunöverskridande samarbeten räddningstjänster emellan och samarbete med regionala aktörer är ofta en förutsättning för ett lyckat utfall vid större skogsbränder. Ett par gånger varje år inträffar skogsbränder som kräver stöd av olika slag även från nationella verksamhetsutövare (Gustafsson, 2009).

8.2.1. Förebyggande verksamhet

Enligt lagtexterna, *se kapitel 7*, är Sveriges kommuner skyldiga att vidta åtgärder för att förebygga skogsbränder. Ett handlingsprogram för hur förebyggande arbete planeras och utförs skall upprättas (LSO, 2003:778).

De vanligaste antändningsorsakerna till skogsbränder är av antropogen natur, exempelvis skogsarbete och lägereld (MSB, Riktlinjer skogsbrandflyg, 2011). I preventivt syfte är det därför viktigt att nå ut och informera samhället när antändningsrisken i skog och mark är hög samt utlysa olika förbud. Regeringen kan meddela om olika förbud, men ofta överläts det till kommuner eller förvaltande myndigheter.

Räddningstjänster och länsstyrelser använder prognosverktyg för att bedöma skogsbrandrisken (MSB, Skogsbrand, 2011). Beslutsunderlag till förbud, så som eldningsförbud, utgörs i regel av information från prognosverktyget *Brandrisk Skog och Mark* (MSB, Brandriskprognoser, 2011). Prognosverktyget tar fram värden för både HBV och FWI, *se kapitel 3*, och systemet tar hänsyn till flertalet parametrar. Prognoser rörande antändningsrisk, gräsbrandrisk, spridningsrisk, vindprognoser och åskrisk kan erhållas för områden med storleken 11×11 km (MSB, Brandfakta, 2011). SMHI har driftansvaret och institutet uppdaterar brandriskprognoserna dagligen (SMHI, 2011).

8.2.2. Förberedande verksamhet

Som nämnts ansvarar varje enskild kommun för att räddningstjänst finns att tillgå inom respektive kommuns geografiska ansvarsområde, *se avsnitt 7.2*. För att uppfylla lagen skall räddningsinsatser genomföras på ett effektivt sätt och inom en acceptabel tid.

Möjligheterna att uppfylla nämnda krav vid bekämpning av skogsbränder underlättas om en så kallad skogsbrandplan finns. Skogsbrandplanen kan med fördel även användas då kommunen upprättar handlingsplan för det förebyggande arbetet (Hansen, 2003). För exempel på punkter som kan inkluderas i en skogsbrandplan, *se bilaga A*.

Större delen av landets kommuner har ingått avtal om gränsöverskridande samverkan (Räddningsverket, 2004). Resurseffektiviseringen som samarbetena resulterar i kan innebära problem om skogsbränder drabbar flera kommuner. En rättvis resursfördelning måste därmed i lösas i förväg (Berggren & Fredriksson, 2008). Gällande gemensamma materieldepåer och externa resurser bör räddningsledare och andra personer med behov ha tillgång till en resursförteckning med kontaktuppgifter med mera. En minimering av rekvireringstider är önskvärd, i den mån det är möjligt, då resursbristen oftast anses vara störst i början av en större insats, innan resurser som rekvireras anländer till skadeplatsen (Hansen, 2003).

8.2.3. Bekämpande verksamhet

Utrustning som behövs för skogsbrandsläckning finns i regel hos de kommunala räddningstjänsterna, men kan vara av varierande slag och omfattning. I normala fall förekommer släckbilar som sommartid och övrig tid när skogsbrandrisken är hög förses med extra bärbara pumpar och lättviktsslang. Tankbilar sköter vattenförsörjningen om sådan saknas i fält. Terrängfordon är relativt vanligt förekommande och dessa användas med fördel till bland annat materiel- och personaltransport samt till slangutläggning (Coen, 2008).

8.3. Regional nivå

Ett uppdrag som åligger statliga myndigheter, inom respektive ansvarsområde, är att kunna tillhandahålla en organisation som kan hantera olyckor och kriser (*Förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap*). Ansvaret kräver organisering och planläggning för hantering av extraordinära händelser, så som en större skogsbrand. Förebyggande och förberedande arbete skall bedrivas.

Länsstyrelsen skall agera som sammanhållande funktion och samordna verksamheter mellan lokala och nationella aktörer. I rollen som områdesansvarig myndighet skall länsstyrelsen verka för att nationella målsättningar implementeras på kommunal nivå.

8.3.1. Förebyggande verksamhet

Länsstyrelsen skall tillhandahålla en organisation som bedriver förebyggande arbete, samt utbildnings- och övningsverksamhet för att reducera samhällets sårbarhet (*Förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap*). Tillsyn över att LSO uppfylls och utövas inom länsgränsen skall utföras av länsstyrelsen (LSO, 2003:778).

Förutom eventuell meddelandeöverlåtelse från regeringen till länsstyrelser och kommuner, rörande eldningsförbud och motsvarande, har länsstyrelsen produktionsansvaret för skogsbrandsbevakning med flyg. Utifrån riktlinjer från MSB och brandriskprognoser tas beslut om upphandling och bevakningsomfattning (MSB, Skogsbrandsflyg, 2011). Flygbevakning bidrar i många fall till tidig upptäckt och snabb positionsbestämning av brand. I förlängningen blir resultatet snabbare insats, mindre resursbehov och ringare egendomsförluster (MSB, Riktlinjer skogsbrandflyg, 2011).

8.3.2. Förberedande verksamhet

Länsstyrelsen skall upprätta handlingsplaner för räddningstjänsten som behandlar bland annat organisation och ledning, samband, information till allmänheten samt materiella och personella resurser i länet (*Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor*).

Med befogenhet att överta räddningsinsatser vid skogsbränder som innefattar flera kommuners geografiska områden, och som huvudsaklig ansvarstagare för att utse räddningsledare om så görs, krävs verksamhetsplaner och beredskap hos Länsstyrelsen (*Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor*). Med hjälp av planering, övning, utbildning, tydliga ansvarsområden och med hjälp av en tjänsteman i beredskap skall en ledningsfunktion snabbt kunna upprättas.

8.3.3. Bekämpande verksamhet

Länsstyrelsen skall, i sin roll som områdesansvarig myndighet, agera som sammanhållande funktion och samordna verksamheter mellan lokala och nationella aktörer (*Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och vid höjd beredskap*). Främsta uppgiften vid större olyckor är att lämna stöd till drabbad/e kommun/er (*Regeringens proposition 2001/02:10. Fortsatt förnyelse av totalförsvaret*) (Samuelsson, 2005).

8.4. Nationell nivå

Samtliga statliga myndigheter är skyldiga att bistå med materiella och personella resurser på begäran av räddningsledare. Undantagsfall endast om lämpliga resurser saknas eller om den vanliga verksamheten tar allvarlig skada. Upplýsningar om materiella och personella resurser som kan användas i räddningstjänst skall vid begäran lämnas till den för räddningstjänsten ansvariga myndigheten (LSO, 2003:778). MSB är myndigheten som i huvudsak ansvarar för frågor som rör skydd mot olyckor.

8.4.1. Förebyggande verksamhet

I huvudsak har MSB ansvaret för frågor som rör skydd mot olyckor på nationell nivå. Ansvaret inkluderar förebyggande arbete (*Förordning (2008:1002) med instruktion för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap*). Myndigheten skall vara drivande i samhällets olycksförebyggande arbete och verka som den centrala tillsynsmyndigheten för att lagar och förordningar följs (MSB, Lagar regler och ansvar, 2011). Vidare ansvarar MSB för finansiering av skogsbrandsbevakningen med flyg (MSB, Riktlinjer skogsbrandflyg, 2011).

8.4.2. Förberedande verksamhet

MSB arbetar förberedande genom att utveckla metoder, tekniker och taktiker för bekämpning av skogsbränder (MSB, Skogsbrand, 2011). Myndigheten skall vara drivande i sysslor av detta slag. För att kunna bistå samhället med stödresurser vid skogsbränder har materieldepåer placerats ut på 14 orter i Sverige (MSB, Förstärkningsresurser, 2011).

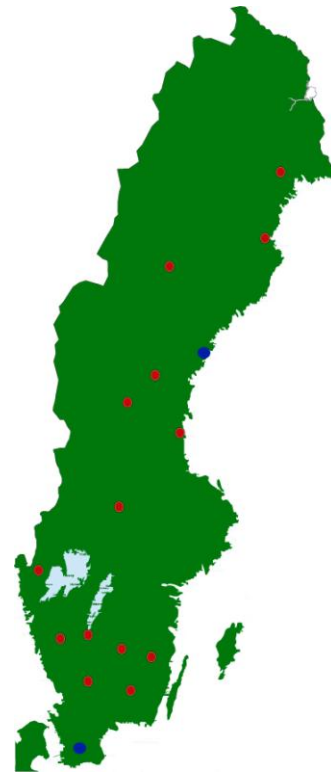
Försvarmakten utgör en statlig myndighet och är därmed skyldig att bistå med resurser för skogsbrandsbekämpning om så begärs (om sådana finns och den ordinarie verksamheten inte tar allvarlig skada). Flera användbara resurser finns inom organisationen och Försvaret inventerar resurser som kan ges som stöd för samhället. Insatsplanering genomförs (Samuelsson, 2005).

8.4.3. Bekämpande verksamhet

MSB skall vara den drivande myndigheten i samhällets arbete med att hantera olyckor, samt bidra till att reducera oönskade konsekvenser av olyckor. Myndigheten skall bistå med stödresurser och stödja samordningen av inblandade myndigheter (*Förordning (2008:1002) med instruktion för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap*).

MSB tillhandahåller stödresurser i form av bland annat materieldepåer, så kallade förstärkningsresurser för skogsbrand. Dessa är utplacerade på 14 orter i Sverige. För en förtäckning över förstärkningsresursernas innehåll, se bilaga B. Utöver de 14 materieldepåerna finns två stycken förråd för återställning. Vid akuta behov kan materiel plockas även från dessa. För modulernas placering i Sverige, se figur 8.1.

Figur 8.1 – MSB:s förstärkningsresurser för skogsbrandsläckning finns på följande orter: Ljungby, Lessebo, Vetlanda, Högsby, Jönköping, Borås, Bengtsfors, Ludvika, Söderhamn, Sveg, Ånge, Dorotea, Skellefteå och Boden (röda punkter). Förråd för modulåterställning finns på räddningsskolorna i Revinge och Sandö (blå punkter).



Förutom att tillhandahålla materiella förstärkningsresurser för skogsbränder så har MSB även ständig personell beredskap för akuta händelser. Tjänsteman i beredskap, så kallad TiB, är MSB:s kontaktperson för extraordinära akuta händelser. TiB är i beredskap årets alla timmar och är behjälplig med förmedling av resurser och expertkunskap. Vid behov har TiB möjlighet att kalla in en stab som stöd. Personella resurser som kan vara behjälpliga med förstärkningsresurser finns också att tillgå (MSB, Beredskapsfunktioner, 2011).

Enligt tidigare, se avsnitt 7.4, används Försvarmaktens resurser ofta vid större skogsbränder (Gustafsson, 2009). Framställs ett resursbehov från räddningsledare till Försvarmakten skall den senare bistå det civila samhället med användbara medel. Undantagsfall endast om resurser saknas eller om ordinarie verksamhet tar allvarlig skada (LSO, 2003:778). I *Förordning (2000:555) med instruktion till Försvarmakten* förtydligas detta. Hemvärnet, som tillhör Försvarmakten, skall kunna operera och vara behjälplig där den senare verkar (*Hemvärnsförordningen (1997:146)*). I fredstid utgör stöd till samhället en viktig del av Hemvärnets verksamhetsutövning. Skogsbränder nämns som ett exempel då Hemvärnet kan vara behjälpliga (*Regeringens proposition 2004/05:5. Vårt framtida försvar*).

Försvaret är också en stor tillgång vad gäller underhållsfunktioner för bland annat de flygande resurserna. Tankbilar kan i flera fall också rekvireras från Försvarmakten (Coen, 2008).

8.5. Resurser hos civilbefolkning samt privata och icke statliga aktörer

Utöver resurser som finns att tillgå hos lokala, regionala och nationella aktörer kan materiella och personella resurser för skogsbrandsläckning rekvireras och rekryteras från det civila samhället. Exempel på materiel som kan rekvireras från civila personer, företag och organisationer är bland annat tankbilar för vattenförsörjning, skördare, skotare och anläggningsmaskiner för framställning av brandgator samt ATV-maskiner för materiel- och slangtransport (Coen, 2008). Helikoptrar är ett i många fall avgörande hjälpmedel för ledning, rekognoscering och effektiv släckning. Räddningstjänsten

Tillämpningar av lagen och tillgängliga resurser

hänvisas ofta till privata aktörer vad gäller rekvirering av dessa hjälpmedel (Gustafsson, 2009). Flera av de civila bolagen som har större helikoptrar förfogar även över vattensäckar (Coen, 2008).

Vad gäller personella resurser så förekommer olika frivilliggrupper. Yrkeskompetensen kan vara varierande hos individerna, men de rekryteras ofta med avseende på erfarenhet, utbildning och personliga förutsättningar. Civilförsvarsförbundet utbildar medlemmarna på direktiv av MSB. Målet är grupper som kan klara av en mängd tänkbara uppgifter (Civil.se, 2011). De kan bland annat utföra enklare bisysslor vid skogsbränder.

Frivilliga Radioorganisationen (FRO) är ett exempel på en frivillig försvarsorganisation. FRO är en organisation inom försvarsmakten som kan tillhandahålla sambandsresurser i form av materiel och utbildad personal. Vid större skogsbränder kan dessa resurser vara mycket användbara för att upprätthålla god kommunikation (FRO, 2011). Utöver frivilligorganisationer är alla som under kalenderåret fyller lägst 18 och högst 65 år pliktskyldiga att ställa upp och delta i räddningsinsatser om räddningsledare så begär. Skyldigheten gäller i den mån det är möjligt och i de fall inga uppenbara hinder föreligger (LSO, 2003:778).

9. Ledning och kommunikation

Detta kapitel innehåller diskussion och fakta från litteratur om hur viktig ledningen är vid en större insats. Syftet är att belysa vikten av förberedelser och kompetens.

9.1. Allmänt

Karakteristiskt för större skogsbränder är att nöden kräver ett tidsbegränsat nätverk mellan samarbetande aktörer, ofta under stressartade förhållanden (Sjöberg, Wallenius, & Larsson, 2006). I rapporten *Ledning som inflytanderelationer mellan beslutsfattare* benämner författarna ett ledningsfenomen med uttrycket *bottom-up management*. Betydelsen av uttrycket är ledningsarbete som börjar på en lokal nivå men som senare trappas upp i organisationshierarkin. Ledningen sker exempelvis självständigt på kommunal nivå men länsstyrelserna och staten tillhandahåller stöd vid behov. Slutsatsen i rapporten är dock att det inte strikt går att dela upp ledningsfenomen i *bottom-up management* och dess motsats *top down management*. Ofta förekommer inflytande både ovanifrån och underifrån i hierarkin. Händelsetypen styr ledningsdynamiken (Fredholm & Uhr, 2007). Av denna anledning är det viktigt med en tvärsektionell samordning, se *avsnitt 7.1*.

9.2. Ledning av en större insats

Vid räddningsinsatser är det räddningsledaren som har det yttersta ansvaret. Vid större insatser fordras bra rutiner, yrkesskicklig räddningsledare och en väl sammansatt stab för att samarbetet mellan olika aktörer skall fungera bra (Erlandsson, 1990). I stor omfattning agerar dock ledningen på ett helt annat sätt än vad som är tänkt. Ledningsorganisationen stämmer ofta inte med de i förväg uppgjorda planerna. Personlig tillit till varandras kvalifikationer förefaller vara mer betydelsefullt, när beslutsfattare skapar kommunikationsmönster, än vardagliga interna hierarkier. Självorganisering är ett begrepp för detta som nämns i forskningslitteraturen. I det hierarkiska rummet är dynamiken ofta påtaglig, inte sällan med inflytelse från flera håll. (Fredholm & Uhr, 2007).

En anledning till varför uppgjorda planer inte följs vid större insatser tros bero på att räddningstjänsten till stora delar är anpassad för att utföra mindre insatser. Vardagliga sysslor ligger till grund för hur ledningen kommer att agera vid skarpa lägen. När de vardagliga rutinerna inte räcker till och omfattande räddningsinsatser krävs är det tydligt att problem uppstår oftare. En genomförd undersökning visar att ledningens erfarenhet är den enskilt viktigaste beståndsdel för utfallet vid komplexa insatser. Återkommande övningar och arbete med mallar och rutiner för större insatser har stor betydelse. Övningsscenarierna bör varieras för att ledningen skall få rutin inom ett större spektrum. I ett skarpt läge är det önskvärt att tillvägagångssättet "sitter i ryggraden". Rutin minskar stressen, ökar säkerheten, förbättrar samarbeten och underlättar beslutsfattanden. Det framgår också att gruppvisa diskussioner påverkar räddningsledares prioriteringar och att räddningsledarens personlighet har viss inverkan (Sjöberg, Wallenius, & Larsson, 2006). Uppgifterna som räddningsledaren ställs inför kan i stort indelas i *direkt ledning* och *övergripande ledning*. Den förra innebär direkta åtgärder på skadeplatsen för att säkra liv och egendom. Övergripande ledning innebär mer långsiktiga beslut och prioriteringar. I denna ledningsform utgör samverkan och resursfördelning en stor del. Personalfrågor och information till bland annat media kan också komma på tal (Erlandsson, 1990).

Redan vid mindre skogsbränder är det lämpligt med en viss organisation. Räddningsledaren behöver överblick och ett samlat grepp över situation för att kunna planera framåt. Vid större insatser krävs det i regel att räddningsledaren och skadeplatschefen utgörs av två personer. I situationer som dessa skiljer man på *direkt*

ledning och *övergripande ledning*. Räddningsledaren sköter det övergripande ledningsarbetet med huvuduppgift att verka samordnande och bistå skadeplatschefen. Skadeplatschefen, i många fall den initiala räddningsledaren, har mer direkta ledningsuppdrag. Ovärderligt är samarbetet mellan dessa båda roller. Det yttersta och formella ansvaret är hos räddningsledaren, men det är skadeplatschefen som leder insatsen på plats (Erlandsson, 1990).

Räddningsledaren har det övergripande ansvaret vad gäller prioriteringar och insatsens inriktning. En stab bör upprättas så tidigt som möjligt. Samband med inblandade aktörer, delgivning av information, avlösningsplanering och så vidare kan skötas av staben under ledning av räddningsledaren. Rutinmässiga sysslor kan med fördel delegeras. En stab kan bestå av följande funktioner; ledning, expedition, samband, underhåll, transport, personal och information. Samarbetet underlättas mycket om förberedda samverkansplaner sedan tidigare finns upprättade (Erlandsson, 1990).

10. Intervjustudie

I detta avsnitt förklaras hur en intervjustudie kan genomföras och giltigheten för intervjuer i vetenskapliga rapporter diskuteras. Metoden som används inom rapporten framkommer. Även genomförande för denna studie redovisas i detta kapitel.

10.1. Allmänt

Som en del i framställandet av denna rapport genomförs intervjuer och det är viktigt att dessa utförs på ett korrekt sätt. För förståelse om hur intervjuer görs i en vetenskaplig rapport följer beskrivningar av olika intervjumetoder. Riktlinjer för genomförande av intervjuer och de metoder som används i rapporten lyfts fram.

10.2. Intervjuer som vetenskaplig metod

En intervju kan genomföras på ett flertal olika sätt. Beroende på vilken information de som intervjuar vill reflektera kan olika sorters upplägg användas. För en sammanfattning av olika intervjumetoder, se tabell 10.1.

Tabell 10.1 – I tabellen redovisas en sammanfattning av olika intervjumetoder, med inspiration från boken *Att genomföra examensarbete* (Höst, Regnell, & Runeson, 2006)

	Öppet riktad	Halvstrukturerad	Strukturerad
Mål	Individens upplevelse av ett fenomenets kvaliteter	Individens upplevelse av kvantiteter och kvaliteter	Intervjuaren söker kunskap om relationen mellan begrepp och samband
Upplägg	Intervjuguide, öppet inom valda frågeområden	Blandat, fasta frågor med bundna svar och öppna frågor	Fasta frågor med bundna svar
Syfte	Utforskande	Beskrivande/förklarande	Beskrivande/förklarande

Öppet riktad – En öppet riktad intervju styrs av en intervjuguide med olika frågeområden. Frågorna kan ställas med olika formuleringar och i annorlunda ordning i olika intervjuer, beroende på vilken kunskap intervjupersonen besitter. Generellt bör man dock beakta att personer kan försöka undvika vissa områden som de känner sig mer osäkra inom. Därför är det viktigt att man avsätter lite tid till varje aktuellt delområde.

Halvstrukturerad – I denna typ av intervju blandas bundna frågor som har bundna svarsalternativ med öppet riktade frågor. Det är viktigt att de bundna frågorna formuleras på samma sätt och kommer i samma ordning i samtliga intervjuer

Strukturerad – Den strukturerade typen kan man kalla en muntlig enkät. Frågorna formuleras på samma sätt och ställs i samma ordning vid samtliga intervjuer

Olika typer av intervjuer kan kombineras. Ett exempel är att det som framkommer i en öppet riktad intervju kan ligga till grund för en strukturerad intervju. Viktigt är också att veta av vilken karaktär intervjun skall vara. Skall den vara ytlig och inriktad på ren fakta, eller mer djupgående och innefatta personens värderingar med mera? (Höst, Regnell, & Runeson, 2006).

10.3. Genomförande av intervju

Sammanhang – Börja med att förklara intervjuens syfte för personen som blir intervjuad, varför personen har blivit utvald samt hur informationen kommer att bearbetas och hanteras. Det är också viktigt att man får personens samtycke till inspelning om så skulle vara fallet.

Inledande frågor – De första frågorna i en intervju bör vara av grundläggande och av neutral karaktär. Exempelvis om ålder, utbildning och arbetsuppgifter, detta för att sätta in personen i rätt kontext.

Huvudfrågor – Det är viktigt att den som blir intervjuad upplever frågorna som väl formulerade och att de kommer i en logisk ordning. Mot slutet av intervjun bör frågorna återgå till övergripande och neutral karaktär igen.

Sammanfattning – Sammanfatta intervjun i korta drag och ge den intervjuade personen möjlighet att lägga till eller korrigera information.

Om en intervju spelas in på band så bör den även transkriberas, det vill säga skrivas ner, ord för ord. Det senare kan vara väldigt tidskrävande (Höst, Regnell, & Runeson, 2006).

10.4. Studiens intervjuer

De intervjuer som genomförs i denna studie är så kallade halvstrukturerade och kvalitativa. Intervjutypen möjliggör att de som genomför intervjun (läs författarna till denna rapport) kan styra vilken information som skall erhållas, samtidigt som intervjun kan tillåtas falla utanför huvudspåret.

Till stor del genomförs intervjuerna över telefon. Eftersträvansvärt är intervjuer med videomöjlighet då telefonintervjuer länge har ansetts vara ett sämre alternativ än motsvarande ansikte mot ansikte. Forskning visar dock att validiteten för svaren inte skiljer sig åt för de olika metoderna (Bernard, 2002). Då resursbrister begränsar kan dock inga videokonferenser genomföras. Alternativen som erbjuds vid intervjufrågningar är telefonintervju eller eget svar på utskickade frågor. Det tidigare önskas av intervjuarna då möjligheten till följdfrågor med mera då blir smidigare.

Ljudupptagning medför att intervjuer kan effektiviseras eftersom intervjuarnas koncentration fullständigt kan tillägnas frågeställningen. Samtliga av de intervjuer som genomförs över telefon spelas därför in, på samtycke av tillfrågade individer. Ljudmateriel som erhålls behandlas konfidentiellt med hänsyn till respondenterna.

Frågor till de berörda individerna i denna studie utformas individuellt efter vem som blir intervjuad. Eftersom individerna har olika position och bakgrund är detta nödvändigt för att kunna erhålla intressant information. Till individer med liknande position ställs, i den mån det är möjligt, liknande frågeformuleringar. Erhållna svar värderas från fall till fall.

Respondenterna väljs utifrån studiens syfte att bedöma den nationella beredskapen. Sakkunniga på olika nivåer tillfrågas. Respondenternas totala erfarenhet sträcker sig dels från lokal nivå till internationell nivå, dels från förberedande och förebyggande arbete till operativt arbete. Vidare innehar respondenterna olika samhällspositioner och befinner sig på geografiskt skilda platser. Målet är att informationen från respondenterna skall ge en god överblick av beredskapen och eventuella

Intervjustudie

problemområden. Lokala variationer skall kunna urskiljas. Önskvärt vore fler lämpliga respondenter men tiden begränsar, *se avsnitt 1.4*.

Ett antal individer intervjuas av författarna till denna rapport, *se tabell 10.2*. Även redan sammanställda intervjuer används som underlag till denna rapport. De senare återfinns i fristående fallstudier och information som används källhänvisas till dess ursprungsstudie.

Tabell 10.2 – I tabellen redovisas individer som har ställt upp på intervjuer eller på annat sätt bidragit med material till studien.

Individ	Organisation	Ämne	Intervjumetod
Mats Andersson	Wildland	Nationell och internationell erfarenhet	Telefonintervju
Per Brännström	Släckmedelscentralen	SMC:s materieldepåer – inte i första hand för skogsbränder	Telefonintervju
Patrik Bylin	Luleå Rtj	Bodträskforsbranden	Telefonintervju
Bengt Nilsson	Bodens Rtj	Bodträskforsbranden	Telefonintervju
Tommy Nilsson	MSB	Ansvarig över materieldepåer	Frågeformulär
Leif Sandahl	MSB	Förebyggande om skogsbränder. Sakkunnig på MSB	Telefonintervju

10.5. Reliabilitet och validitet

Med reliabilitet menas tillförlitlighet i använd mätmetod medan validitet anger om metoden är giltig för att mäta det som avses (Bernard, 2002). Det är viktigt att frågorna till intervjuerna är konstruerade på ett sätt som gör att så trovärdiga svar som möjligt erhålls. Personen som styr intervjun har ett ansvar att vara objektiv och neutral, både vid själva intervjun och vid senare handläggning av materialet.

Stora delar av studien bygger på intervjuer. Då svaren från respondenter i varierande grad kan vara subjektiva finns det alltid en risk att svaren inte till fullo överensstämmer med verkligheten. När intervjumaterialet hanteras är detta viktigt att ha i åtanke. Intervjuformulären har utformats efter respondenternas position. Det betyder att det är svårt att bedöma trovärdigheten genom att rakt av jämföra svaren med varandra.

Det går däremot att urskilja gemensamma uppfattningar som överensstämmer respondenterna emellan. Respondenternas svar kan även jämföras med olika skriftliga dokumentationer, på så sätt kan reliabiliteten bedömas.

Viktigt att poängtera är att denna studie inte är dynamisk då förutsättningarna ändras under tid. Beredskapen både på nationellt och regionalt plan kan snabbt förändras. Det krävs en mer omfattande analys av denna studie över tid för att kunna ta hänsyn till detta.

Intervjuerna som genomförs i denna studie utgör en mindre del av vad som skulle kunna vara möjligt. På grund av tidsbegränsningar kan flera stora skogsbränder inte

analyseras i denna studie. Det är svårt att bedöma om det som framkommer i intervjuerna på ett representativt sätt speglar beredskapen över hela landet. Med hjälp av geografiskt spridda respondenter och respondenter på olika samhällspositioner är dock målet och förhoppningen att erhålla en representativ spegling. Det kan uppfattas som underligt att de räddningstjänster som telefonintervjuas ligger nära varandra geografiskt. Anledning till detta är att de har intervjuats angående samma skogsbrandsinsats. Insatser från södra delarna av landet har behandlats med hjälp av tidigare fallstudier och en insatsrapport.

Samtliga intervjuerespondenter har fått möjlighet att läsa det kapitel där de finns refererade och därefter gett kommentarer och synpunkter på materialet. I samband med att dessa synpunkter ändrats har intervjuerespondenterna också godkänt deras medverkan i rapporten.

11. Samlade åsikter och fakta om den nationella beredskapen

I detta avsnitt redovisas fakta, tankar och åsikter som berör den nationella beredskapen. Informationen bygger på litteraturstudier och intervjuer av inom ämnesområdet erfarna personer.

11.1. Allmänt

För att kunna bedöma dagens nationella beredskap för skogsbrandsbekämpning genomförs intervjuer av personer med erfarenheter kring förebyggande, förberedande och bekämpande arbete. Nya intervjuer kompletteras med redan sammanställda som återfinns i äldre rapporter. De nya källhänvisas till intervjuad person och de äldre till rapporterna vari de redovisas. För att erhålla förslag på förbättringsområden studeras även en insatsrapport från en större skogsbrand (Store Mosse nationalpark, år 2006). Fakta och åsikter från litteraturstudier vägs in. I detta kapitel följer en sammanställning av vad som framkommer.

11.2. Förebyggande arbete

Total areal på den mark som brandhärjas årligen beror på antalet bränder samt deras storlek. Dominerande antändningsorsaker är av antropogen natur (Granström, 2009). Information till de som vandrar omkring i skog och mark samt till de som arbetar i skogen bör därför vara ett prioriterat område i den förebyggande verksamheten (Coen, 2008). Prognosverktyg används för att få hjälp att bedöma när extra försiktighet bör råda. Generellt bör resurser läggas på att utveckla och skapa förutsättningar för tidig upptäckt och lokalisering³.

11.2.1. Prognosverktyg

För att minimera skogsbränderna, både till antal och till storlek, måste man veta när det brinner i skogen – när det är farligt. En majoritet av skogsbränderna i Sverige blir inte särskilt omfattande. Riskerna blir märkbart högre när man kommer över en kritisk tröskel, vilket i dagsläget inte inträffar särskilt många dagar per år. Problemet är att de ofta kommer i följd, en regional ansamling som kan resultera i stora samhällsproblem. För att identifiera perioder med höga skogsbrandsrisker används prognosverktyg. Det huvudsakliga verktyget som används har utvecklats från grova lägesbilder med hjälp av väderdata på 34 kontrollplatser och av meteorologer subjektiva bedömningar, till ett mer avancerat och finmaskigt databaserat system⁴. Prognoser tas fram för cirka 5000 rutor á 11·11 km som tillsammans täcker Sveriges territoriella yta (MSB, Riktlinjer skogsbrandflyg, 2011).

11.2.2. Information till allmänheten

Skogsbränder kan förebyggas med hjälp av information till berörda i samhället. Eldningsförbud kan bli aktuellt. Vad gäller privatpersoner som vistas i skog och mark råder det dock tveksamheter till om de inser vad ett eldningsförbud innebär. Det är osäkert om privatpersoner tar mer ansvar då eldningsförbud råder. Information till allmänheten kan istället ske i termer av att extra försiktighet bör iakttas⁵.

I övrigt berörs de som arbetar i skog och mark. På senare år har skogsskötseln förändrats - skogsmaskiner arbetar i princip dygnet runt, även när det är väldigt torrt i skog och mark³. Vad som kan mildra konsekvenserna av en skogsbrand är att riset i

³ Enheten för materiel & stödresurser MSB Tommy Nilsson, Karlstad. Intervjuenkät 2011-10-11

⁴ Handläggare MSB Leif Sandahl, Karlstad. Telefonintervju 2011-10-10

⁵ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

många fall samlas upp och tas omhand idag. Kvarliggande ris innebär mer brännbart materiel samt i många fall jobbigare och mer svårframkomligt släckningsarbete³. Nackdelen med tillvaratagandet är att arbetet kräver mer maskinell närvaro - maskinerna står bakom en stor del av antändningarna⁶. Verksamhetsutövningen stoppas sällan på grund av att eldningsförbud råder. I den mån det är möjligt försöker man göra det möjligt för aktörerna att fortsätta. Arbete bedrivs i vissa fall med att ta fram riktlinjer. Utbildning mot skogsbolagen genomförs och ibland måste skogsentreprenörerna informera räddningstjänsten om var de arbetar. Aktörerna kan även behöva egna resurser att tillgå om antändning sker. Efterbevakning diskuteras och kan komma på tal, lite som vid heta arbeten⁷. Förebyggande arbete kan utgöras av att skogsentreprenörerna anpassar sina metoder och att de undviker att köra när det är som torrast⁶. Förbud kan också komma på tal⁷.

Troligtvis kommer allmänheten och skogsbolag på ett naturligt sätt inta en försiktigare hållning om det uppstår omfattande torrperioder. Naturliga antändningskällor är svårare att påverka än de av antropogen natur och ofta inträffar åskväder med blixtnedslag och antändningar i samband med torrperioder⁸. I systemet för brandriskprognoser kan dock områden med risk för blixtantändningar lokaliseras⁶.

11.2.3. Flygande bevakningsresurser

Länsstyrelserna beslutar utifrån MSB:s riktlinjer om skogsbrandbevakning med flyg skall bedrivas. För bland annat kostnadseffektivitet bör bevakningens omfattning grundas på brandriskprognoser (MSB, Riktlinjer skogsbrandflyg, 2011). Övergripande mål med flygburen skogsbrandsbevakning är tidig upptäckt och snabb lokalisering för att på så sätt begränsa brändernas spridning. Resultat som eftersträvas är mindre avbränd areal och ringare insatskostnader (MSB, Riktlinjer skogsbrandflyg, 2011). En del av skogsbränderna upptäcks av skogsbrandflyget först (SVT, 2007) och flygburen skogsbrandsbevakning anses idag vara en berättigad verksamhet. Trots detta har den flygburna skogsbrandsbevakningens existens diskuterats det senaste decenniet. På grund av budgetnedskärningar låg flygverksamheten i dvala från år 2002 till 2007. Det statliga stödet för skogsbrandsbevakning med flyg återinfördes efter beslut av regeringen, till stor del beroende på den väldigt omfattande skogsbranden som ägde rum i Bodträskfors 2006 (Coen, 2008).

11.2.4. Anpassning av skogsbruket

Vad gäller förebyggande arbete mot skogsbränder så har en mer aktiv skogsskötsel diskuterats, främst i hårt drabbade regioner. Genom skörd av potentiellt bränsle skulle risken för omfattande skogsbränder kunna minskas. Tillvägagångssättet är dock diskutabelt och resultatet osäkert, risken är att mer skogsbrandkänslig vegetation växer fram (Granström, 2009).

Förebyggande arbete med att skapa brandgator är i dagsläget varken politiskt gångbart eller ekonomiskt försvarbart. En skogsbrand kan bli en stor personlig och familjär katastrof, men sällan en nationell. Diskussioner med skogsägare påvisar att dagens hotbild inte är tillräckligt stor för deras del. Andra saker utgör större ekonomiska risker, till exempel skadedjur. Om klimatet förändras med längre torrperioder kan förhållandena ändras⁶.

⁶ Handläggare MSB Leif Sandahl, Karlstad. Telefonintervju 2011-10-10

⁷ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

⁸ Enheten för materiel & stödresurser MSB Tommy Nilsson, Karlstad. Intervjuenkät 2011-10-11

Vad som på politisk nivå däremot anses vara viktigt är att beakta bränslestruktur och topografiska förutsättningar i närheten av bebyggt område och intill viktig infrastruktur. Vid uppförelse av exempelvis mobilmaster och vindkraftsverk består omkringliggande mark ofta av öppna grusade ytor. Om åtgärder inte vidtas kommer sannolikt brännbar vegetation att täcka en stor del av gruset efter ett tag. Känsliga installationer kan drabbas hårt vid skogsbränder (Granström, 2009).

11.3. Förberedande arbete

För att stå väl rustade då skogsbränder uppstår, och för att kunna bekämpa dem med så små medel och egendomsförluster som möjligt, gäller det att arbeta förberedande. Förberedande arbete kan bedrivas på olika fronter, allt från utbildning och resurshushållning till insatsplanering. I detta avsnitt sammanställs ett antal tillvägagångssätt.

11.3.1. Utbildning

Någon särskild fältträning i skogsbrandsläckning bedrivs inte på landets räddningsskolor i dagsläget (Granström, 2009). Fortbildningen som bedrivs inom området sker inte till följd av riktlinjer från MSB, utan till stor del på initiativ från brandmän och ledning⁹. Information som tillhandahålls från MSB används men mer söks. Praktisk erfarenhet är ett väldigt värdefullt komplement till teoretisk kunskap. I många fall är det nämligen först i skarpt läge som man upptäcker resursbrister och kunskapsluckor. För att praktisera skogsbrandsläckning förekommer det att räddningstjänster övar skarpt tillsammans med företag som utför naturvårdsbränningar. Problemet är att dessa övningar är besvärliga och tidsödande, samt svåra att få heltäckande⁹.

11.3.2. Planering

Ansvaret som finns med skyldighet enligt lagen, att räddningstjänstens verksamhet skall planläggas, leder till att insatser i regel är välplanerade. Organisationsuppbyggnaden är i stora delar densamma oberoende av olyckstyp och överlag anses räddningstjänstinsatser fungera bra i Sverige. Olyckor som sker mer sällan tenderar dock att bli mindre slagkraftiga. Större skogsbränder tillhör den senare kategorin (Coen, 2008). Ledningsproblematik uppstår ofta vid händelser av denna art, *se kapitel 9*.

Inte bara ledningens erfarenhet har betydelse för utfallet, den hos de övriga inblandade påverkar också. Klart är att det som sker i det vardagliga arbetet påverkar tillvägagångssättet vid skarp insats. Trots att insatser kan skilja sig markant åt sinsemellan och att rutiner aldrig blir fullständiga, så är det ändå viktigt att poängtera att rutiner har stor betydelse. Rutinartade mallar kan vara till stor hjälp även om komplexa skogsbränder på många sätt blir unika. För att bredda kunskapen, hos individer såväl som hos organisationer, bör övningar utformas på ett sådant sätt att rutiner och mallar utvecklas (Sjöberg, Wallenius, & Larsson, 2006).

I *Ledning av en större insats, se avsnitt 9.2*, nämns att de vardagliga och tänkta hierarkiska beslutsvägarna ofta ändras när beslutsfattare skapar kommunikationsvägar vid större insatser. Självorganisering är ett begrepp som används. Enligt intervjumaterial så följs dock planerna, i de flesta fall, så långt det går. Räddningscheferna i Boden och Luleå nämner att de egna resurserna vanligtvis används i första hand. När resurserna är tömda begärs hjälp från närliggande kommuner. Problemet vid den omfattande branden i Bodträskfors 2006 var att det var torrt både i Norr- och Västerbotten. Bränder förekom på flera ställen och exempelvis Piteå hade haft

⁹ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

bränder strax innan. Kalix, grannkommunen, hade rätt så stora pågående insatser. I situationer som dessa funkar det inte att begära hjälp från grannkommunerna – de har inga resurser att avvara. I de fall inga upparbetade kontaktvägar finns kommer personliga kontakter till användning i resursrekvireringen¹⁰. Nätverksskapande övningar och konferenser visar sig vara betydelsefulla för att effektivisera rekvireringen. Genom exempelvis övningar på organisations- och ledningsnivå kan betydelsefulla kontakter och nätverk skapas (Berggren & Fredriksson, 2008).

11.3.2.1. Skogsbrandplan

Skogsbrandplaner förekommer till viss del men de är sällan heltäckande. Majoriteten av skogsbränderna som inträffar är mindre till omfattning och tar endast ett par timmar att bekämpa. Sådana mindre insatser är i regel relativt lätta att planera. Som upplysning varade räddningstjänstlaget i ungefär 30 dygn vid branden i Bodträskfors. Planer till liknande skogsbränder är jämförelsevis svåra att upprätta¹⁰.

11.3.3. Samverkan

Förbund och gränslösa samarbeten är idag ett tecken på att fler och fler samverkar. Samverkan mellan räddningstjänster är en förutsättning för att större skogsbränder skall kunna bekämpas på ett kostnadseffektivt sätt och samarbetsutvecklingen sker fortlöpande. Om man blickar tillbaka 30-50 år så var inte samverkan lika utvecklad som den är idag. Då förutsattes varje kommun sköta sig själv och det skulle gå väldigt långt om man begärde hjälp från någon grannkommun¹⁰.

Problem som kan tänkas uppstå i förbund och motsvarande där resurser delas, är om det brinner på flera ställen samtidigt. Om flera kommuner efterfrågar samma utrustning kan diskussioner uppstå om vart resurser skall skickas. I dessa fall har länsstyrelsen möjlighet att ta över ansvaret¹⁰. Klart är att utfall av släckinsatser till stor del beror på tillgängliga resurser. Brister på denna front kan innebära stora problem. Enligt en analys av skogsbrandsläckning som presenteras i *Släckning av skogsbränder* rekommenderas att en nationell resursdatabank skapas. Tanken är att räddningstjänster skall kunna registrera vilka resurser som kan ställas till förfogande. Behövande räddningstjänster skall vid behov kunna läsa av vad som finns till förfogande och var materielen lagerhålls (Coen, 2008).

I dagsläget finns det ett par resursdatabanker, men inga fullständiga¹⁰. Informationskällan RIB kopplar samman databaser och kan bland annat ge information om var registrerade resurser finns (MSB, Om RIB, 2011). I databaserna hos SOS finns liknande registreringar. MSB har också förteckningar över deras förstärkningsresurser och vad de kan erbjuda¹⁰. En nationell resursdatabank skulle vara välkommen i de fall bränderna är för stora för att kunna hanteras inom förbunds- och länsnivå.

11.3.4. Kommunikation

Större skogsbränder involverar ofta flertalet aktörer och i dessa fall bidrar god kommunikation positivt till insatsernas utfall. Icke kompatibla kommunikationssystem, eller avsaknad av desamma, begränsar samarbetseffektiviteten (Coen, 2008). I rapporten *Militärt stöd till samhället* redovisas, efter en granskning av genomförda insatser, att avsaknaden av ett gemensamt sambandssystem tidigare utgjort ett problem (Samuelsson, 2005).

I dagsläget arbetar Försvarets materielverk (FMV) och MSB med ett system vad gäller radiokommunikation för effektiv ledning, Rakel. Ett stort antal kommuner, landsting och

¹⁰ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

statliga myndigheter är redan anslutna, samt ett antal kommersiella aktörer (FMV, 2011). Abonnenterna arbetar i huvudsak inom områdena allmän ordning, säkerhet och hälsa (MSB, Ledning och samverkan, raket, 2011). Rakel utgör idag det nationella kommunikationssystemet för ledning och samverkan. Gemensam användning effektiviserar kommunikationen och stärker samhällets krishanteringsförmåga på flera nivåer; lokal, regional, nationell samt i vissa fall även internationell (MSB, Ledning och samverkan, raket, 2011). Systemet välkomnas av många men är ännu inte helt integrerat i de olika organisationerna.

11.3.5. Förberedande arbete och behov vid förändrat klimat

I intervjuer och rapporter framkommer att räddningstjänsterna arbetar efter de risker som identifieras. Om skogsbrandrisken ökar och skogsbränderna blir fler och mer omfattande i framtiden kommer räddningstjänsterna att anpassa verksamheten. I dagsläget bedöms det däremot vara svårt att erhålla ekonomiska resurser för några större förändringar vad gäller skogsbrandsberedskapen. Indirekt förbättras bekämpningsförutsättningarna när stabsarbete och samverkan mellan aktörer stärks i övningar (Gustafsson, 2009). Synpunkter på dagens tillgängliga resurser finns det dock flera av, ett antal tas upp nedan.

11.3.5.1. Materiella resurser

I rapporten *Förebyggande och förberedande åtgärder mot skogsbränder* redovisas en fallstudie som berör Jönköpings och Kronobergs län. I studien framgår att arbete pågår för att kunna möta framtidens klimatförändringar. Nya koncept provas för att underlätta och effektivisera framtida insatser om bränderna blir fler och mer omfattande. Terränggående fordon med mindre slangdimensioner och i allmänhet lättare utrustning är ett konceptexempel från Jönköpings län. I övrigt är det främst verksamhetsplanering, stabsövningar mellan räddningstjänster och länsstyrelser samt arbete för ökad samverkan som bedrivs (Gustafsson, 2009).

Flertalet av räddningstjänsterna tycker att MSB:s förstärkningsmateriel för skogsbränder är ett bra koncept. Egenskaper som uppskattas mest är modulernas omfattning och likhet över riket. Omfattningen innebär att stora system kan byggas upp och modulernas likhet är till fördel då materielen är känd hos många. Det senare underlättar om långväga räddningstjänster ansluter vid större insatser. I övrigt uppskattas att modulerna finns spridda i riket - en central och samlad lagerhållning anses inte vara ett bra alternativ (Gustafsson, 2009). Antalet bedöms i dagsläget vara tillräckligt, men ortsplaceringen behöver ses över. Efter stormen Gudrun är koncentration i Småland hög¹¹, se figur 8.1.

Förstärkningsmaterielen består huvudsakligen av gammal civilförsvarsmateriel¹². Till största delen utgörs den av grovslang (76 mm) och smalslang (38 mm). Trots att modulerna uppskattas är det emellertid många som anser att slangdimensionerna inte är särskilt lämpliga för skogsbrandsbekämpning. Ofta behövs inga höga volymer i systemen och man pratar om dimensioner omkring 25 mm då sådana är mycket enklare att hantera. Inom det gränslösa civilrättsliga samarbetsavtalet mellan bland annat Boden och Luleå har det byggts upp depåer med sådana manöverslangar¹³. Slangdimensionen borde dock ingå i MSB:s förstärkningsmateriel då det är tveksamt om många räddningstjänster har möjlighet att skaffa sådana specialresurser (Gustafsson, 2009). Lättare slangar, pumpar med mera efterfrågas¹³. Behovet av modernisering är

¹¹ Enheten för materiel & stödresurser MSB Tommy Nilsson, Karlstad. Intervjuenkät 2011-10-11

¹² Handläggare MSB Leif Sandahl, Karlstad. Telefonintervju 2011-10-10

¹³ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

känt hos MSB och det finns en prototyp framtagen. Målet är att alla moduler skall vara identiska. Vidare arbetas det med ett framtida inriktningsbeslut för alla nationella resurser, troligtvis kommer detta att vara klart till halvårsskiftet 2012¹⁴.

På räddningstjänsterna i Boden och Luleå anser man att det främst är på materielsidan som utveckling behöver ske om klimatet blir varmare. Utöver en modernisering av MSB:s förstärkningsmateriel måste tillgången på flygande resurser säkerställas. Vid den omfattande branden i Bodträskfors utgjorde de senare den viktigaste bekämpande resursen¹⁴. I intervjuer som redovisas i *Förebyggande och förberedande åtgärder mot skogsbränder* framkommer att även andra räddningstjänster och organisationer ser flygande resurser som ett viktigt hjälpmedel. Särskilt nämns helikoptrar som en vital resurs för slagkraftiga och effektiva insatser (Gustafsson, 2009). Insatsrapporter bekräftar åsikterna om flygande resurser, bland annat den som rör branden på Store Mosse nationalpark i Småland år 2006 (Gislaved-Gnosjö, 2006).

Tillgängligheten till flygande resurser uppfattas emellertid som bristfällig (Gustafsson, 2009) och rekviseringen i många fall som tungrodd (Coen, 2008). Orsaken beror till stor del på att helikoptrarnas huvudsakliga arbetsuppgifter i regel inte är skogsbrandsläckning. I första hand efterfrågas militärens helikoptrar eftersom deras prisbild är fördelaktig. Om Försvarsmakten deltar i räddningstjänst utgår nämligen, i enlighet med LSO, ingen ersättning (Samuelsson, 2005). Försvarets flygande resurser har dock blivit färre och flertalet av de kvarvarande används internationellt¹⁴. Många anser att det är lättare att rekvisitera flygande resurser från civila aktörer, men kostnaderna för dessa är högre (Coen, 2008). Dock kan även dessa vara besvärliga att rekvisitera då de har en annan ordinarie verksamhet. Avtal som säkerställer att de vid behov kan ställas till förfogande är att rekommendera.

11.3.6. Personella resurser

I fallstudien som redovisas i *Förebyggande och förberedande åtgärder mot skogsbränder* framkommer en del åsikter från olika räddningstjänster, rörande tillgängliga resurser. Studien hanterar Jönköpings- och Kronobergs län och genom intervjuer framkommer att de personella resurserna, i motsats till de vanligaste materielen, anses utgöra en bristvara. Personer som kan delta initialt i räddningsinsatser, men även personer för bland annat eftersläckning och bevakning innefattas i bedömningen. Flertalet räddningstjänster inom länen är av uppfattningen att personella resurser kommer att utgöra begränsande faktor vid skogsbrandsbekämpning i framtiden (Gustafsson, 2009).

Uthålligheten hos räddningstjänsterna bedöms i många fall som otillräcklig vad gäller eftersläckning och bevakning vid större insatser. Kraven att bevaka med avseende på risken för att brand återigen blossar upp är inte enbart räddningstjänstens ansvar, men vilka som skall avlösa är dock inte helt klart, vanligtvis är det ägarens ansvar. Försvarsmaktens personella resurser har minskat och hemvärnet uppfattas bedriva en avtagande verksamhet. Frivilligorganisationer är i många fall svåra att mobilisera, utöver det har de sällan någon större kunskap inom området. Behovet av instruktioner vid varje inkallelse uppfattas som en stor nackdel (Gustafsson, 2009). Efter branden på Store Mosse Nationalpark i Småland sommaren 2006 utförde exempelvis ett privat företag den efterföljande bevakningen. Uppdraget gavs av berörd länsstyrelse eftersom branden gällde en nationalpark (Gislaved-Gnosjö, 2006).

Lösningförslagen som diskuteras av räddningstjänsterna är av olika karaktär. Vidareutveckling av samverkansplaner inom län eller motsvarande

¹⁴ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

räddningstjänstförbund, eventuellt upp till nationell nivå, nämns. Vidare diskuteras särskilt utbildade styrkor med fördjupad kunskap om, och med specialutrustning för, skogsbrandsbekämpning. Styrkorna skulle kunna utgöra spetskompetens och operera tillsammans med helikopter. Ett fåtal styrkor skulle kunna täcka in Sveriges geografiska område och tanken är att de i första hand skall rekvireras vid svåra förhållanden. Andra styrkor som skulle kunna vara räddningstjänsten behjälplig diskuteras också, med inspiration från USA. På regional nivå skulle personer kunna rekryteras till speciella grupper som under perioder har beredskap att vara behjälpliga, främst vid större skogsbränder (Gustafsson, 2009). Någon analys angående om det föreligger problem i och med avsaknaden av en specialiserad organisation har dock inte genomförts (Granström, 2009).

Vid flera inträffade skogsbränder utnyttjas lokalkännedomen och resurserna hos skogsägarna. För att effektivisera kontaktskapandet och materielrekvireringen bedöms det vara till stor hjälp om fastighetsgränser, fastighetsägare och tillgängliga resurser plottas på kartor.

11.4. Bekämpande arbete

För att stå väl rustade då skogsbränder uppstår är det av yttersta vikt att analysera redan genomförda insatser. Erfarenheter skall tas tillvara och förbättringar genomföras i den mån det är möjligt. I många fall är det nämligen först i skarpt läge som man upptäcker resursbrister och kunskapsluckor, *se avsnitt 11.3.1*. I detta avsnitt följer information och förbättringsområden rörande den bekämpande verksamheten.

11.4.1. Ledning

Ledning av räddningsinsatser mot större skogsbränder skiljer sig från de vardagliga och mer rutinartade insatserna. Sekundoperativa och livräddande delar uteblir oftast, men istället är insatserna i regel väldigt omfattande och jobbiga. Bara att uppskatta brändernas utbredning brukar vara väldigt svårt, särskilt i det initiala skedet. Överblick från helikopter underlättar för det mesta, men det är inte säkert. Utöver att de sällan finns tillgängliga i det initiala skedet kan väldiga mängder brandgaser begränsa sikten, både ovanifrån och från sidan. Vanliga misstag är att man initialt underskattar storleken. Ofta måste ledning och övrig insatspersonal "tänka lite större"¹⁵.

Generellt gäller att ledningens erfarenhet i många fall utgör den viktigaste beståndsdel för utfallet vid komplexa insatser, *se avsnitt 9.2*. Större skogsbränder kan anses tillhöra denna kategori. Åsikter som framkommer i intervjuer är emellertid att det är väldigt svårt att erhålla rutin på de insatser som diskuteras.

För att kunna fokusera på insatsen bör en stab upprättas så tidigt som möjligt, *se avsnitt 9.2*. I större kommuner, eller där kommuner arbetar i förbund motsvarande, finns i allmänhet en så kallad RCB (räddningschef i beredskap), utöver den obligatoriska räddningschefen. RCB finns att tillgå dygnet runt (Krisinformation, 2008). Vid större insatser kan RCB vara behjälplig och vid behov upprätta en bakre operativ och strategisk stödfunktion som skall kunna bistå den främre staben, exempelvis med personalavlösningar.

I allmänhet gäller att plottningsmöjligheter är av stor betydelse vid större insatser, skissmöjligheter på väggar eller motsvarande i stabs- och ledningsutrymmen skall inte underskattas. Även större ritbara kartor är ofta mycket användbara. God överblick underlättar arbetet och skiftavlösning blir lättare att genomföra (Gislaved-Gnosjö, 2006).

¹⁵ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

Om resurser finns tillgängliga kan helikopter nyttjas för orienteringsflygning¹⁶, men enligt tidigare kan väldiga mängder brandgaser begränsa orienteringsförmågan.

11.4.1.1. Information till media

Vid de flesta räddningsinsatser är intresset från media stort, skogsbränder inkluderat. Samarbete mellan räddningsledare och media är i många fall något som båda parter tjänar på. Media kan ses som en resurs i form av informationsbärare, men stundtals innebär frågor från allmänhet och media att fokus tas från insatsen¹⁶. För att underlätta hanteringen av frågor och för att kunna fokusera mer på insatsen, bör massmedia avlastas räddningsledaren och en informationsfunktion upprättas i ett tidigt skede (Gislaved-Gnosjö, 2006).

11.4.1.2. Materielkoordinator

Större skogsbränder kräver i regel mycket materiella resurser. I flera fall används omfattande slangsystem med tillhörande utrustning, därutöver många handverktyg. Som referens omfattade branden i Bodträskfors (år 2006) 1900 hektar, i storleksordningen 3000 fotbollsplaner. MSB levererade ett fyrtiotal motorsprutor och omkring åtta mil slang lades ut. Utöver att läggas ut, skulle slangen tas med hem efter avslutad insats. Materielen som tillhörde långväga räddningstjänster skulle tillbaka till ursprungsstationerna. Vid branden utgjorde en organiserad materielgrupp med tillhörande materielkoordinator en väldigt viktig resurs¹⁶.

11.4.2. Resurser

Det finns internationella samarbeten av olika dignitet för bekämpning av vad som benämns *katastrofer*. För Sveriges del handlar det främst om samarbeten med övriga nordiska länder. Vad gäller skogsbrandsbekämpning kan skillnader i tekniska standarder komma att begränsa eventuella samoperativa insatser. Ett par länder har förespråkade en gemensam europeisk räddningstjänst, men Sveriges åsikt har varit att medlemsländerna själva skall förfoga över tillräckliga resurser, katastrofer undantaget (Gustafsson, 2009).

Under den senare hälften av 1990-talet initierades ett arbete med att bygga upp olika depåer runt om i EU. Sveriges nationella depåer är huvudsakligen inte ämnade för EU-nivå, men vi har tillgång till de som upprättats i det europeiska samarbetet. Huvudsakligen finns dessa depåer i de södra delarna av Europa där skogsbrandsproblematiken är mer påtaglig. Rekvireringstiderna kan bli långa varför denna rapport ej behandlar dem mer ingående. I detta avsnitt analyseras ej heller tekniska skillnader eller hur skogsbränder kan katastrofklassificeras. Fokus ligger i huvudsak på de bekämpande materiella och personella resurserna som finns att tillgå inom riket.

11.4.2.1. Förstärkningsresurser

MSB:s depåer med förstärkningsmateriel används cirka fem gånger per år, sett över alla depåer. Frekvensen varierar med bland annat årsvis vädervariation. Ibland efterfrågas bara enstaka komponenter ur depåerna och i några fall händer det att pumpar används till andra saker än till skogsbrandsläckning, exempelvis vid översvämningar¹⁷.

Depåerna utgörs av moduler i form av containrar. I huvudsak är dessa packade och klara samt monterade på lastväxlarramar färdiga för transport. Transportförmågan avgör i de flesta fall rekvireringstiden, men det förekommer att materiel förvaras löst i förråd och i

¹⁶ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

¹⁷ Enheten för materiel & stödresurser MSB Tommy Nilsson, Karlstad. Intervjuenkät 2011-10-11

dessa fall kan processen ta längre tid i anspråk. Vid rekvirering av förstärkningsresurserna kontaktas MSB:s tjänsteman i beredskap, TiB. TiB förmedlar kontakten mellan behövande och närmsta tillgängliga skogsbrandsdepå. Därefter kan transportfrågan diskuteras. Vem som sköter transporten kommer behövande och respektive skogsbrandsdepå överrens om. Föreligger oklarheter eller om räddningstjänsten önskar stöd kan en räddningstjänstberedskap hos MSB kopplas in¹⁸.

Depåernas återställningstid varierar. Efter en större skogsbrand kan det finnas väldigt mycket materiel ute i terrängen som behöver hämtas hem. Ett tidsödande arbete i sig och tider mellan 14 dagar och två månader nämns. Om resursbehov uppstår innan närliggande depå återställts rekquireras materiel från annan plats¹⁸.

Förstärkningsresurserna anses i stor utsträckning fungera bra. En stor nackdel som diskuteras är den i vissa fall långa rekvireringstiden, särskilt om den närmsta depån redan används. Vikten av att i ett tidigt skede uppskatta resursbehov och rekquirera materielen poängteras (Coen, 2008).

11.4.2.2. Flygande släckresurser

Flygande släckresurser anses vara ett viktigt hjälpmedel för bekämpning av större skogsbränder. Särskilt nämns helikoptrar som en vital resurs för slagkraftiga och effektiva insatser, se avsnitt 11.3.5.1. Kostnaderna för att driva och hålla helikoptrar i beredskap är dock väldigt omfattande och det anses vara orimligt att på kommunal och statlig nivå finansiera egna helikoptrar för skogsbrandsläckning (Gustafsson, 2009). Rekvirering sker istället i regel från civila aktörer och från Försvarmakten. Då arbetsuppgifterna för dessa huvudsakligen är av annat slag kan rekvireringen bli besvärlig (Coen, 2008). I många fall upplevs tillgängligheten som bristfällig (Gustafsson, 2009).

Vid räddningsinsatser försöker kommuner i första hand att rekquirera flygande resurser från Försvarmakten. Ersättningsanspråken gör dem mer attraktiva än de civila resurserna. I de fall Försvarmakten bistår en räddningstjänst utgår nämligen ingen ersättning, i enlighet med LSO (Samuelsson, 2005).

11.4.2.3. Försvarmakten

Försvarmakten, FM, är en betydande samhällsresurs som kan bistå vid större fredstida olyckor. Som en statlig myndighet är FM skyldig att bistå med stöd på begäran av en räddningsledare. Undantag endast om lämpliga resurser ej finns att tillgå alternativt om den ordinarie verksamheten allvarligt hindras (LSO, 2003:778). Möjligheten att rekquirera samma mängd materiella och personella resurser genom andra aktörer är liten (Samuelsson, 2005). Dock förekommer det i vissa fall att räddningstjänstpersonal har en felaktig övertro till mängden resurser som FM har att tillgå (Berggren & Fredriksson, 2008).

Försvarmaktens flygande resurser utgör en viktig och ofta önskvärd resurs vid bekämpning av större skogsbränder (se tidigare redogörelser). Därutöver har FM möjlighet att bygga upp och förse de flygande resurserna med bränsledepåer i fält, vilket i många fall effektiviserar användningen¹⁹. När det gäller personellt stöd från FM vid skogsbränder inkallas ofta personal från Hemvärnet. Bestämmelser och förtydliganden

¹⁸ Enheten för materiel & stödresurser MSB Tommy Nilsson, Karlstad. Intervjuenkät 2011-10-11

¹⁹ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

vad avser FM:s stöd till det civila samhället återfinns bland annat i *Förordning (2002:375) om Försvarsmaktens stöd till civil verksamhet* och i *Försvarsmaktens författningssamling FFS 2002:7*.

11.4.2.3.1. Hemvärnet

I *Regeringens proposition 2004/05:5 Vårt framtida försvar* framgår att stöd till samhället utgör en viktig del av Hemvärnets verksamhetsutövning i fredstid. Skogsbränder nämns som ett exempel då organisationen kan vara behjälplig (*Regeringens proposition 2004/05:5 Vårt framtida försvar*). Men då Hemvärnet saknar specifika nationella mål för hur stödet till det civila samhället skall bedrivas är organisationens kompetens inom skogsbrandsområdet högst varierande över landet. Tidigare kunskap och individuella intressen hos hemvärnsanslutna påverkar sakkunskapen. Vidare har hemvärnsanslutna ett visst antal årliga avtalstimmar och eftersom brandsläckning inte är deras huvuduppgift anser flertalet anslutna att brandutbildning ej bör prioriteras. Utbildning skulle kunna effektivisera insatser vid skogsbränder men ekonomiska och tidsmässiga resurser anses vara gränssättande. Hemvärnets medverkan vid bekämpning av större skogsbränder uppskattas dock av räddningstjänstens personal. De senare kan koncentrera sig på mer avancerade sysslor medan hemvärnspersonal i regel tar hand om enklare sådana, bland annat eftersläckning och bevakning (Berggren & Fredriksson, 2008). Vid arbetsuppgifter av denna typ kan man vanligtvis inte urskilja någon särskild kunskapsbrist²⁰.

Hemvärnet uppfattas på vissa håll bedriva en tynande tillvaro (Gustafsson, 2009) och neddragningar kan resultera i en försämring av tillgängliga resurser. Den lokala prägeln och anknytningen kommer hur som helst att bestå (Samuelsson, 2005) och organisationen förekommer i större delen av Sverige. Vanligtvis är det möjligt att inkalla personer med god lokal- och personkännedom. I många fall är inställetiden kort och anslutningen god bland de frivilliga. Organisationens svarar för egen ledning, utspisning och motsvarande, vilket innebär att belastningen på räddningstjänsten blir ringa. En tydlig ledningsstruktur hos Hemvärnet bidrar. I rapporten *Hemvärnets funktion som stöd till det civila samhället* framkommer att samarbeten mellan räddningstjänst och hemvärn i regel fungerar bra. I intervjuer visar det sig dock att Hemvärnets sambandsutrustning i vissa fall utgör ett uppenbart problem som begränsar samarbetsförmågan (Berggren & Fredriksson, 2008). Kommunikationssystemen är inte alltid kompatibla, men exempel finns då räddningstjänsten genom att förse Hemvärnet med egna kommunikationsapparater erhållit självgående enheter. Arbetet har på så sätt fungerat bra²⁰.

Utrustningen som tillhandahålls av Hemvärnet är främst kläder och bilar. Kvastar, krattor, kannor och annan lämplig materiel för skogsbrandsbekämpning tillhandahålls av räddningstjänsten²⁰.

11.4.2.4. Frivilliga resursgrupper

De frivilliga resursgrupperna (FRG) utbildas av civilförsvarsförbundet i Sverige. Bakgrunden hos de anslutna är varierande men frivilligheten innebär att personerna har samhällsintresse. Deras uppgifter består i att hjälpa och stödja kommuner då behov föreligger (Civil.se, 2011). Vid större skogsbränder kan FRG kallas in. Sysslor som grupperna kan sköta är flera, exempelvis bevakning av vägar, distribution och servering av mat samt transporter av brandmän till och från sovplatser efter och innan arbetsskift.

²⁰ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

Om inte någon annan tar sig an nämnda uppgifter måste uttryckningspersonal utföra dem. Följden av detta kan bli att individer som efterfrågas i bekämpningsarbetet saknas i högre grad än nödvändigt²¹.

11.4.2.5. Släckmedelscentralen

Släckmedelscentralens resurser har i sällsynta fall använts vid skogsbrandsläckning. Resursernas ägarförhållanden och kapacitet gör det intressant att utvärdera dess lämplighet till sysslan. En kort utvärdering följer.

Släckmedelscentralen (SMC) är ett av oljebolagen i Sverige samägt bolag med den huvudsakliga uppgiften att släcka stora bränder i oljedepåer eller oljeraffinaderier. SMC ABs administrativa ledning sitter lokaliserad i Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet (SPBI) i Stockholm. För att uppfylla lagstiftningen gällande större oljedepåer (bl.a. LSO Kap. 2 § 4) tillhandahåller SMC materiel utvecklade, framtagna och dimensionerade för storskaliga oljebränder. Organisationen är uppbyggd på fyra regioner i Sverige och dessa har vardera en resursdepå, fördelade hos de lokala räddningstjänsterna *Räddningstjänsten Storgöteborg*, *Räddningstjänsten Syd*, *Storstockholms Brandförsvaret* och *Medelpads Räddningstjänstförbund*. Beredskap och drift sköts av de senare, året runt, genom finansiering av SMC AB (SMC, 2011).

Materielen består av ett koncept med containrar som är utformade för att underlätta transporter, vilka kan utföras med både lastbil (lastväxlare) och flygplan. Det finns exempel då materielen använts vid skogsbrandsläckning men den är inte i första hand avsedd för detta ändamål. Det är ägarna som bestämmer över utrustningen och något annat användningsområde än det ordinarie ändamålet är för dem inte intressant. Sedan är det en annan sak om räddningsledaren vid en insats kallar ut SMC-organisationen för att åstadkomma ett visst avsett resultat. Om möjlighet finns och det anses vara lämpligt kan SMC alltså ställa upp vid skogsbränder, på förfrågan från räddningsledare. Den enda garantin som kan lämnas är dock att utgifter då kommer att debiteras²².

Pumpar och slangar som tillhandahålls av SMC har hög kapacitet (10 000 l/min.) och grov dimension (150 mm i diameter) (SMC, 2011). Av rapportförfattarna råder vissa tveksamheter till om resurserna kan anses vara lämpliga att använda vid skogsbrandsläckning. Det är först och främst lätthanterlig utrustning som efterfrågas, se *avsnitt 11.4*. Då tillgängligheten till resurserna är högst osäker och behovet diskutabelt genomförs ingen mer ingående analys. Om någon kommer fram till att ett behov av motsvarande utrustning föreligger vid skogsbrandsläckning, till exempel vid långa vattenmatningsavstånd, bör resurser införskaffas på nationell nivå. De behandlas ej vidare i rapporten.

11.4.3. Taktik och släckmetoder

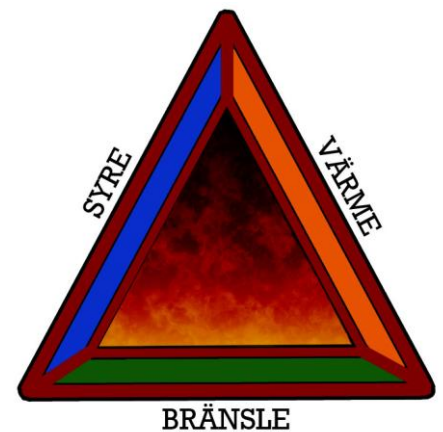
Generellt har Sveriges räddningstjänst hög internationell standard när det gäller taktik och teknik. Kommunal räddningstjänst är i framkant vad gäller bilolyckor, fastighetsbränder samt olyckor som involverar gas och olja med mera. När det gäller skogsbränder är förhållandena annorlunda. Så länge branden är lättillgänglig och relativt liten brukar det gå bra, men vid bränder som är mer svårtillgängliga och/eller större till omfattning står räddningstjänsten ofta handfallen²³.

²¹ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

²² HMS- och Logistikansvarig, VD Släckmedelscentralen AB Per Brännström, Stockholm. Telefonintervju 2011-10-10

²³ Utbildare Wildland Mats Andersson, Ånge. Telefonintervju 2011-10-27

Den så kallade *brandtriangeln*, se figur 11.1, är relativt enkel att tillämpa på exempelvis fastighetsbränder, men ur bekämpningssynpunkt besvärligare att använda vid skogsbränder. Det är i princip omöjligt att kyla ner en kraftigt brinnande skog, det är inte heller möjligt att ta bort syret från luften. Vad gäller bränslet så är det oerhört manskrävande att ta bort, avbränning är ibland det enda alternativet. Internationella storbränder släcks i regel inte med vatten - de släcks nästan uteslutande med hjälp av eld. Man nyttjar förekommande och lämpliga begränsningslinjer och utför skyddsavbränningar, i förekommande fall kan det därefter bli aktuellt att tända en moteld. Konceptet att använda eld är dock svårt att implementera inom svensk räddningstjänst²³. Tradition saknas och tanken att tända på mer än det redan brinner avskräcker.



Figur 11.1 - Brandtriangeln

Kunskapen om moteld saknas i väldigt stor utsträckning i Sverige. Bara ett fåtal individer har gedigen erfarenhet av skogsbrandsläckning med hjälp av moteld. Ett antal individer ute på olika räddningstjänster har utbildats inom moteldsområdet, men det är troligtvis endast en handfull som skulle våga använda metoden i ett skarpt läge. Inom skogsindustrin finns det några företag som utför naturvårdsbränningar, dessa är experter på skyddsavbränning. Möjligheten att hyra in kompetensen till räddningstjänsten finns, i många fall kan det dock vara svårt att från privat näringsliv få möjlighet att arbeta med kommunal räddningstjänst. Används resurser från privata aktörer belastas rekviderande kommuns konto, till skillnad från resurser som tillhör statliga myndigheter. Dessa belastar inte kontot så länge det rör sig om räddningstjänst²³.

Det gäller att taktiskt kunna bekämpa bränder, att enbart använda eld som bekämpningsmetod är dock fel. När skogsbränder blir stora utgör elden en del av en process. Hur man gör och när man gör det varierar från brand till brand, ingen är den andra lik. Tyvärr saknar majoriteten av räddningstjänstens personal en enkel grundläggande utbildning på skogsbränder²³.

När det handlar om utrustningen som finns att tillgå i Sverige så är den generellt bra, men inte anpassad för skogsbrandsläckning. Det är vanligt att problem uppstår då vattensystem skall upprättas. Antingen är det svårt att komma fram, eller så räcker trycket inte till. Otymlig utrustning kan bidra till det tidigare, höjdskillnader till det senare²³.

På internationell nivå arbetar erfarna styrkor nästan uteslutande med högtryckspumpar vid skogsbrandsläckning. Pumparna producerar högre tryck (30 bar) än de som i regel används i Sverige (10 bar). Höjdskillnader mellan pump och topografiskt högre placerat munstycke utgör därmed inte ett lika stort hinder. Matarledningarna som används skiljer sig även de. Internationellt är de ofta som grövst 38 mm, i Sverige är 63 mm och 76 mm vanligt²³. De internationella matarledningarna motsvarar med andra ord svensk smalslang/manöverslang. Flertalet exempel finns på svenska styrkor som investerat i lättviktsutrustning och högtryckspumpar, men en stor del har det inte.

En taktik som används vid skogsbränder är att bekämpningsmässigt offensivt kraftsamla under tidig morgon. På så sätt kan man utnyttja att nattfukten dämpat brandens intensitet. Senare under dagen tar den i regel fart igen. Problemet är att nattfukten kan utebli under torrperioder då brandrisken är som störst. Vid branden i

Bodträskfors 2006 uteblev nattfukten och branden dämpades inte nämnvärt. Den påbörjade offensiva taktiken fick övergå till att säkra begränsningslinjer och bedriva passiv släckning. Oftast blir det just improviserade taktiker och olika sådana kan komma på tal allteftersom insatserna fortgår. Vid branden kontaktades en individ på ett större skogsbolag och på ett par ställen förbereddes moteld. Men kunskapen om metoden var högst begränsad och den användes aldrig. Vinden vände och risken ansågs vara för stor²⁴.

11.4.4. Ersättningsstöd

Vid bekämpande arbete kan tillvägagångssättet påverkas av det statliga ersättningsstödet. Stödet täcker kostnader som överstiger en given självrisk. Självriskens baseras på en procentsats av det kommunala skatteunderlaget, *se avsnitt 7.5*. I allmänhet kräver stora skogsbränder kostnadskrävande resurser för bekämpning, till exempel helikoptrar. Mindre kommuner bedöms vara mer villiga att sätta in dessa dyra och effektiva resurser än större kommuner då självriskbeloppet relativt snabbt kan tangeras. Större kommuner med mer skatteunderlag får betala ett högre belopp ur egen kassa innan ersättningsstödet träder in (Coen, 2008).

Värt att notera är att stöd från statliga myndigheter är kostnadsfritt för kommuner så länge det rör sig om räddningstjänst. Definieras uppdraget ej som räddningstjänst får kommunerna stå för ersättningen - så länge kostnaderna ej överstiger självriskbeloppet (Samuelsson, 2005). Av denna anledning önskar kommunerna främst Försvarsmaktens flygande släckresurser då sådana efterfrågas. För uppdrag som ej klassas som räddningstjänst gäller främst förordningar om stöd till civil verksamhet (Samuelsson, 2005). Kraven på de statliga myndigheterna att delta är i dessa fall annorlunda än om definitionen är räddningsinsats.

²⁴ Räddningschef Luleå räddningstjänst Patrik Bylin, Räddningschef Boden räddningstjänst Bengt Nilsson. Telefonintervju 2011-10-13

12. Analys

I detta kapitel analyseras den information som har erhållits genom intervjuer och litteraturstudier. Författarna gör en bedömning av materialet och lyfter fram det som anses väsentligt och vidare måste värderas.

12.1 Nationell beredskap

Hantering av skogsbränder utgår från den skyldighet som åligger kommunerna att identifiera risker som kan kräva räddningsinsatser, samt arbetet med att förebygga och hantera dessa. Kommunerna skall alltså dimensionera resurser och upprätta lämpliga organisationer inom verksamheten för att kunna förebygga, men även fullfölja räddningsinsatser på ett effektivt sätt. Mindre skogsbränder skall klaras av inom kommunerna men det är orimligt att begära att fullständiga resurser skall tillhandahållas. Vid större skogsbränder kan samverkan komma på tal, i första hand med angränsande kommuner. Länsstyrelser skall i så fall bistå med samordning om det behövs. Behov finns för fortsatt resursförstärkning på nationell nivå (Gustafsson, 2009). Internationell resursrekvirering kan bli aktuell men detta behandlas bara marginellt i rapporten.

Någon närmare analys av Sveriges nationella förmåga att med hjälp av nuvarande organisation och resurstilldelning klara av en ökning av antalet stora skogsbränder har inte genomförts tidigare (Granström, 2009). Denna analys är tänkt att fungera som underlag för en sådan, och särskilt för den problematik som kan tänkas uppstå om flera större skogsbränder äger rum samtidigt.

12.2. Förebyggande arbete

I stora drag följer länsstyrelsernas och räddningstjänsternas förebyggande arbete de rekommendationer och riktlinjer som förekommer, men självklart kan förbättringar ske. Det framkommer att det är svårt att genomföra förebyggande åtgärder på grund av att det på kort sikt är svårt att visa resultaten av sådana. Då de dominerade användningsorsakerna är av antropogen natur så är det dock, onekligen, viktigt att nå ut med information till allmänheten när brandrisk föreligger. I dagsläget får allmänheten till stor del sådan information från media. Ett sätt att utöka spridningen av informationen vore att involvera sig mer i de i dagsläget så populära sociala medierna. Genom dessa kan även specifika målgrupper nås. Tidigare fallstudier påvisar att det framförallt är informationen till skogsägare och skogsentreprenörer som behöver förbättras (Gustafsson, 2009). Med varmare och torrare perioder blir konsekvenserna värre om skogsbränder uppstår. Betydelsen av information till allmänhet kommer därmed att öka i framtiden och det bedöms som ytterst viktigt att, inom rimliga gränser, förhindra att skogsbränder uppkommer.

I Sverige finns idag inga större problem med att bostäder och infrastruktur drabbas vid skogsbränder. Viktigt är dock att veta om de höjda riskerna vid en klimatförändring och beakta dessa vid samhällsplanering. Vidare bör tekniska installationers placering i skogsterräng utredas och hänsyn tas till bränslestruktur och topografi. Hur känsliga är till exempel vindkraftverk mot skogsbränder och hur stora omkringliggande ytor måste hållas öppna? Hur känsliga dessa installationer är, är i dagläget inte känt (Granström, 2009). I den mån det är möjligt bör viktiga samhällsfunktioner och försörjningssystem undvikas i särskilt utsatta riskzoner vad avser skogsbränder.

En av anledningarna till att samhällen kan påverkas så direkt av skogsbränder beror på att det är relativt ovanligt med odlad mark mellan samhällen och skog. Obeskogade områden kan annars fungera som naturliga begränsningslinjer.

12.2.1. Skogsbruket

Skogsbruket förorsakar en stor del av antändningarna i skog och mark. I samband med till exempel avverkning och gallring kan gnistor uppstå som vid torrt väder kan antända skogen. Som så mycket annat bedrivs även skogsbruket med vinstintresse. Skogsarbete som förr huvudsakligen bedrevs vintertid när det var tjäle i marken genomförs nuförtiden året runt. Mildare vintrar innebär att skogsskötsel på blötmarker begränsas eftersom perioden med tjäle blir kortare. Istället utförs arbetet under torrare perioder med högre brandrisk. Arbete med skogsmaskiner under torrperioder är diskutabelt och det är därför viktigt att räddningstjänsten fortsättningsvis har en god dialog med skogsentreprenörerna.

Räddningstjänsten bör informera entreprenörerna om rådande skogsbrandrisk och om arbete får bedrivas eller ej, förbud skall i vissa fall övervägas. I stort skall förebyggande åtgärder prioriteras. Obligatorisk utbildning av skogsentreprenörer och krav på att enklare släckresurser medbringas i skogen är rekommenderade åtgärder, liksom att entreprenörerna informerar om i vilka områden de är verksamma. En certifiering av skogsentreprenörer, liknande den som finns för heta arbeten, anses vara önskvärd. Då skogsbrandrisken är hög skall efterbevakning vara en självklarhet för skogsentreprenörerna.

En annan aspekt av skogsbruket är skogsbrukarnas inverkan av hur vegetationen ser ut. Om klimatet ändras till gynnsammare förhållanden för till exempel björk och lövträd, så kommer vegetationen inte att ändras per automatik. Vid ny- och återplantering påverkar den framtida ekonomiska avkastningen valet av plantor. Troligtvis kommer merparten av skogsägarna inte att anpassa planteringarna till mindre brandkänsliga arter förrän de ekonomiska riskerna blir uppenbart höga. I dagsläget är det till och med så att det sker inplantering av trädslag som är direkt känsliga för skogsbränder, trädslag som från början inte ens återfanns i Sveriges natur. *Contortatalen* är ett exempel. Tallsorten är vanligt förekommande i Nordamerika och mer snabbväxt än *Pinus sylvestris* – den ursprungliga tallsorten i Sverige. Ur skogsbrandssynpunkt är contortan dock mycket värre, av fler anledningar. Till skillnad från den ursprungliga tallen har den grenar med barr ända ner till marken, samt ett högt innehåll av olja, terpentin och harts. Skillnaderna bidrar till att contortan får ett i många fall extremt snabbt brandförlopp som enligt intervjurespondenter nästintill är omöjligt att släcka med vatten. En framtida begränsning av contortans förekomst i landet kan vara ett sätt att hålla nere antalet större skogsbränder, mer lövträd är önskvärt.

12.2.2. Prognosverktyg

Generellt bör resurser läggas på att utveckla och skapa förutsättningar för tidig upptäckt och lokalisering. Prognosverktyg som, utöver skogsbrandrisk, kan lokalisera områden med hög risk för blixtantändningar anses vara ett bra hjälpmedel. De olika prognosverktygen diskuteras med samtliga respondenter under intervjuerna (undantag Per Brännström). Den samlade åsikten är att de prognosverktyg som används ger en bra fingervisning av rådande förhållanden. En förutsättning är emellertid en korrekt utbildning på dem, vilket idag skiljer sig mellan de olika räddningstjänsterna. Viktigt är att kunna tolka den siffra eller det diagram som erhålls från verktygen, och utifrån informationen ha rätt beredskap om brand uppstår. Förslagsvis kan återkommande kunskapskontroller införas.

Med rätt kunskap om brandriskprognoserna kan mängden resurser som skickas ut vid larm anpassas efter riskbilden. För lite resurser i det initiala skedet är vanligt, men

absolut inte önskvärt. En respondent uttrycker att det kan vara väldigt svårt att ”komma ikapp” om man vid en insats är tvåa på branden. Vidare anses det vara viktigt att ha koll på att verktygen ger ett medelvärde på ett område om 11·11 km² (12 100 hektar) och att brandrisken på grund av lokala väderfenomen kan skilja inom området. Räddningstjänsten bör därför ha med sig utrustning ut i fält för att på plats kunna mäta ett än mer lokalt brandriskvärde.

Som ett steg i att förbättra prognosverktygen ytterligare kan man analysera större bränder som har inträffat under senare år och söka bidragande faktorer till hur de växt sig stora. Kan informationen sedan integreras, tillsammans med skogsbruksplaner, i räddningstjänstens skogsbrandplaner borde ett effektivt hjälpmedel kunna erhållas. På så sätt borde särskilda riskområden lättare kunna lokaliseras utifrån rådande väderförhållanden.

12.2.3. Flygande bevakningsresurser

Skogsbrandflyget upptäcker en del av skogsbränderna först. Snabb upptäckt och lokalisering medför en snabbare insats och vanligtvis mindre kostnader. Trots att verksamheten anses vara berättigad har den ändå ifrågasatts och även legat i dvala under 2000-talet – ett tydligt exempel på att förebyggande resurser är svåra att få gehör för, trots långsiktig kostnadseffektivitet. Länsstyrelserna sköter upphandlingar efter riktlinjer av MSB, som också finansierar all flygbevakning. Verksamheten anses i allra högsta grad vara motiverad, än mer om förutspådda klimatförändringar äger rum.

12.3. Förberedande arbete

Till skillnad från det förebyggande arbetet som i stort följer förekommande rekommendationer och riktlinjer över landet, så är spridningen något större gällande förberedande arbete. Från genomförda intervjuer och tidigare fallstudier framkommer att vissa räddningstjänster har införskaffat egen utrustning anpassad för skogsbränder och exempel finns då terränggående fordon utrustats med lättviktsslang. Ambitionen finns bland flertalet räddningstjänster, men många tvingas prioritera andra investeringar.

12.3.1. Utbildning

Det framkommer i denna rapport att utbildningen som bedrivs inom räddningstjänstområdet, rörande skogsbränder, är otillräcklig. Någon särskild fältträning i skogsbrandsläckning bedrivs inte på landets räddningsskolor och det är främst under denna grundläggande utbildning som fältträning saknas.

Fältträning för skogsbrandsläckning bör ingå i utbildningen och utgöra en obligatorisk del. Behovet är stort om klimatet förändras och skogsbrandsproblematiken växer. MSB borde även i högre grad arbeta med framtagning av riktlinjer för fortbildning inom området. Det framgår att MSB tillhandahåller viss information om skogsbränder, men mer efterfrågas. En skillnad i kunskapsnivå kan noteras mellan räddningstjänster beroende på om de tillhör skogsrika kommuner eller ej. Räddningstjänster som har erfarenhet av skogsbränder bedriver i högre grad intern utbildning.

I många fall är det först i skarpt läge som kunskapsluckor och resursbrister identifieras. Författarna inser emellertid svårigheten med att få till ordentliga fältmässiga övningar. Räddningstjänsten bör därför aktivt verka för att få deltaga vid naturvårdsbränningar och motsvarande. Organisatorisk övning kan delvis erhållas genom andra större övningar. Vad gäller skogsbrandplaner bör dessa integreras i övningsverksamheten.

12.3.2. Planering

I intervjuer och litteraturstudier framkommer åsikter om att Sverige har en av världens bästa räddningstjänster. Åsikterna är generella men grundas främst på kunskapen, resurserna och tekniken som används vid fastighetsbränder och trafikolyckor. Ansvaret som finns enligt *Lag (2003:778) om skydd mot olyckor* leder till att insatser i regel är välplanerade. Olyckor som inträffar mer sällan, så som större skogsbränder, tenderar dock till att bli mindre slagkraftiga. Större skogsbränder utmärker sig och brister blottas.

Stora skogsbränder är väldigt komplexa och det kan vara svårt att följa en på förhand utarbetad plan. Viktigt är dock att i största möjliga grad försöka arbeta med rutiner för att minska stressen och öka tryggheten hos de som involveras i insatser mot skogsbränder. Samverkansplanering bedöms som mycket viktig.

12.3.3. Samverkan

Många kommuner samverkar med närliggande kommuner genom förbund eller annan form av gränslösa avtal. Utifrån tidigare fallstudie bedöms samverkan bidra positivt till hanteringen av större skogsbränder. Inom samverkansavtalen delas resurser vilket i stort fungerar bra. När det gäller skogsbränder är det emellertid viktigt att tänka lite bredare än vanligt. Vid längre torrperioder är det nämligen så att brandrisken inte är hög i enbart en kommun i taget. Flera kommuner inom samverkansområdet kan drabbas av större skogsbränder samtidigt. Grannkommunerna kan vara upptagna och resurser svåra att rekvirera.

Från intervjurespondenterna framkommer att personliga kontakter används relativt frekvent för att rekvirera resurser vid större skogsbränder. Detta anses vara en mindre önskvärd lösning på problemet eftersom rekvireringen inte alltid sköts av samma individ. Istället borde samverkan planläggas inom större områden. Samverkan över nationsgränser borde även de utvecklas i större utsträckning. Vid branden i Bodträskfors 2006 erhöles personella resurser från Finland tack vare personliga kontakter. Med ett förändrat klimat ökar behovet av mer omfattande samverkan. En klarare lägesuppfattning av vilka resurser som finns att tillgå bedöms underlätta ledning och effektivisera insatser – eftersträvarvärda mål. Med hjälp av ytterligare samarbeten kan problemen som medföljer klimatförändringen hanteras på ett bättre sätt.

Överlag fungerar samarbeten vid skogsbränder mycket bra. Framtagningen av radiokommunikationssystemet RAKEL välkomnas och förväntas underlätta ledningen än mer vid större skogsbränder. Tidigare har ickekompatibla system ibland begränsat samverkan mellan olika organisationer. Problemet kan till viss del bestå om inte aktuella aktörer ansluter sig. Resurser kan därför avsättas för att påskynda anslutning av berörda verksamhetsutövare.

12.3.4. Förberedande arbete vid förändrat klimat

Ur materialet framkommer att räddningstjänsten kommer att anpassa verksamheten till de ökade skogsbrandsriskerna vid en eventuell klimatförändring. Koncept har tagits fram men det stora genomslaget med att införskaffa anpassad utrustning kan bli en långdragen process på kommunal nivå. Problemet är känt men grundas till stor del på begränsade ekonomiska anslag. Författarna av denna rapport anser dock att det är viktigt att påbörja anpassningen i tid för att ha beredskap att möta förändringarna.

Särskilt med tanke på att brister redan har framkommit med dagens klimatiska förutsättningar.

12.3.5. Materiella resurser

Det övergripande omdömet om de förstärkningsresurser för skogsbrand som MSB tillhandahåller är positivt. Intervjurespondenter uppskattar omfattningen, likheterna mellan modulerna samt att de finns utspridda i landet. En modernisering är dock väldigt efterfrågad, liksom en reviderad spridning.

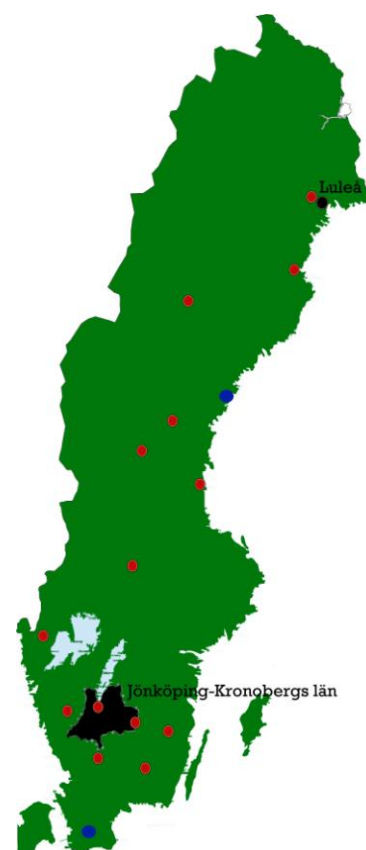
Den gamla civilförsvarsutrustningen är inte direkt lämplig för skogsbrandsläckning och det kan vara svårt att få fram vatten och utrustning i kuperad och besvärlig terräng. Lättslang och högtryckspumpar borde ersätta, eller komplettera, materielen i befintliga depåer. Lättslang underlättar arbetet och är inte lika tröttande för manskaper. Pumpar som arbetar med högre tryck minskar besvär med vattenförsörjning som kan uppstå till följd av höjdskillnader. Detta är något som skiljer sig mellan Sverige och andra mer skogsbrandserfarna länder. I dessa länder har man redan anpassad materiel för skogsbrandsläckning.

Mängden vatten som krävs per areaenhet för att vattenbegjuta marken vid en skogsbrand är relativt liten. En liter per kvadratmeter kan dämpa spridningshastigheten i hög grad och vara ett riktvärde för begränsningslinjer (Erlandsson, 1990). Direkt angrepp mot eldbandet kräver mer, omkring 3-5 liter per kvadratmeter. Vid vattenbrist rekommenderas därför inte direkta angrepp (Hansen, 2003). Matarledningarna med 38 mm slang om flera hundra meter kan av många upplevas som ovant, men för den låga vattenbegjutning som ofta är tillräcklig behövs ofta inte grövre dimensioner. Mindre slangdimensioner är lättare att lägga ut, kräver mindre vatten för att fyllas och blir därmed även lättare att flytta. Tryckförlusterna blir större, men beror till största delen på flödets storlek. Speciella strålrör för skogsbrandsläckning bör användas. I regel är dessa lättare och mindre vattenslukande (Erlandsson, 1990). Först om tillräckliga vattenmängder inte kan erhållas på grund av tryckförluster bör grövre slangdimensioner väljas (Hansen, 2003).

MSB har tagit fram en anpassad modulprototyp, vilket är ett steg i rätt riktning. En modernisering bör ske inom en snar framtid. Behovet av lämpligare materiel är uttalat. Om fler och mer omfattande skogsbränder följer av ett förändrat klimat blir moderniseringen än mer berättigad, kanske en förutsättning för att beredskap och uthållighet skall kunna bestå över tid. På kommunal- och förbunds nivå har terränggående fordon med mindre slangdimensioner visat sig vara ett lämpligt koncept.

I intervjuer framkommer olika åsikter om den materiella resurstillgången och en geografisk skillnad kan urskiljas. Räddningstjänster i norra Sverige anser att rekvireringstiderna för materiella resurser tar för lång tid i anspråk, medan de anses vara korta längre söderut. Det senare framkommer särskilt i fallstudien som berör Jönköpings- och Kronobergs län. Om man betänker åsikterna när man granskar placeringen av MSB:s förstärkningsmateriel så ses ett samband, *se figur 12.1*. Efter stormen Gudrun 2005 placerades flera av depåerna i smålandsområdet, i ett förberedande syfte.

Eftersom uppröjningsarbetet sedan länge är avklarat anser rapportförfattarna att en omplacering av materieldepåerna bör diskuteras.



Figur 12.1 – Den höga koncentrationen av MSB:s förstärkningsresurser för skogsbrand runt Jönköpings- och Kronobergs län illustreras i figuren.

En djupare analys över om antalet depåer är tillräckligt rekommenderas. Förutspådda klimatförändringar kan innebära behov av fler depåer.

Likt diskussionerna i avsnittet om samverkan mellan kommuner bör kontakter även knytas med mark- och skogsägare. Genom intervjuerna framkommer nämligen att maskinella resurser hos mark- och skogsägare ofta används som hjälp vid insats. Framst berörs skogsmaskiner och traktorer med bevattningsutrustning.

I denna rapport framgår att flygande släckresurser, främst helikoptrar, utgör ett väldigt viktigt hjälpmedel vid bekämpning av större skogsbränder. Vad gäller dessa resurser så är de inget som räddningstjänst eller förbund själva har ekonomi att tillhandahålla. Resurserna rekvideras istället från civila aktörer och statliga myndigheter. I regel prioriteras de statliga då de har en annan kostnadsbild än civila motsvarigheter. Brister i tillgängligheten förekommer, främst poängteras dessa av räddningstjänsterna i norra Sverige. Räddningstjänsterna i Boden och Luleå har på senare år upplevt Försvarsmaktens nedskärningar på nära håll och bevittnat en kraftig reduktion av flygande resurser. I dagläget är flertalet av Försvarsmaktens helikoptrar lokaliserade till landets mellersta och södra delar. En dynamisk styrning efterfrågas. Vid hög brandrisk i norr är det önskvärt om fler resurser kan mobiliseras till flottiljer på nordligare breddgrader. Vice versa om förhållandena är de motsatta. Svårigheter till detta förekommer säkerligen då helikoptrarna har andra huvudsakliga sysslor, men det anses vara av stor vikt att avtal upprättas för att helikoptrar skall finnas tillgängliga vid behov. Civila eller statliga är av mindre betydelse, tillgänglighet är desto viktigare och denna måste säkerställas.

12.3.6. Personella resurser

Åsikterna om de personella resurserna skiljer sig mellan olika delar av landet, liksom de materiella. Räddningstjänsterna i Boden och Luleå, som var involverade i Bodträskforsbranden, anser inte att rekryteringen av personal utgör något problem. Fallstudier från Jönköpings- och Kronobergs län påvisar dock det motsatta. De senare länen har upplevt problem med att få tag på vad de kallar "händer och fötter".

Samarbetet med hemvärnspersonal och frivilliga resursgrupper fungerade mycket bra vid branden i Bodträskfors och de personella resurserna var tillräckliga. Genuina regementsmiljöer kan ha bidragit positivt då städerna har stark anknytning till militär verksamhet. Hemvärnets förankring är troligtvis traditionellt stark i regionen, till skillnad mot i Jönköpings- och Kronobergs län där den upplevs föra en tynande tillvaro. De förändringar som sker inom Försvarsmakten bör analyseras mer ingående och en kartläggning över vilka resurser som finns att tillgå rekommenderas, frivilligorganisationer inkluderat. Risken är annars att det råder en övertro till mängden resurser, materiella så som personella. Fler frivilliga resursgrupper (FRG) kan komma att behöva bildas.

I materialet kommer det fram att personella resurser tros bli en begränsande faktor vid skogsbrandsläckning i framtiden. Det nämns även att de personella resurserna hos räddningstjänsten inte kommer att räcka till för eftersläckning och bevakning. Det är viktigt att se till att det på något sätt finns personal som sköter dessa sysslor vid en skogsbrand, inte nödvändigtvis räddningstjänstpersonal. Intresset för Hemvärnets, frivilliga resursgrupper och motsvarande måste stimuleras och öka. Organisationerna utgör ett mycket bra komplement till räddningstjänstens personella resurser. Åsikter om brist på specifik skogsbrandsutbildning hos frivilligorganisationer har framförts, men någon direkt negativ följd har inte varit särskilt märkbar vid skarpa insatser. Oftast sköter räddningstjänstens personal de initiala och direkta angreppen, medan

frivilligorganisationerna utför enklare uppgifter. Mer utbildning är självklart önskvärd, men i första hand bör den bedrivas inom räddningstjänstens egen organisation.

Markägare har ansvaret för bevakningen efter det att räddningsinsatsen avslutats. Räddningstjänsten kan varken besluta om bevakningens omfattning eller upplägg, men är skyldiga att ge råd. Man kan inte förvänta sig att skogsägare har någon större kunskap inom området varför tydliga riktlinjer anses vara lämpliga. På något sätt borde hjälpande resurser kunna erbjudas då arbetet kan bli väldigt omfattande och utdraget. Med hjälpande resurser avses inte räddningstjänsten, dessa måste upprätthålla beredskap för nya räddningsinsatser. Fler frivilliga resursgrupper kan komma att behöva bildas.

12.4. Bekämpade arbete

Det bekämpande arbetet består av flera olika delar, nedan redovisas vad författarna har fått ut ur materialet gällande bekämpande arbete vid skogsbrandinsatser.

12.4.1. Ledning

Ledningen utgör en av de viktigaste delarna vid bekämpning av en större skogsbrand. Komplexiteten i en stor insats bidrar och mycket pekar på att ledningens agerande redan i det initiala skeendet har stor betydelse. Ofta underskattas brändernas omfattning och ledningen rekviderar för lite resurser. I kombination med bristande kunskap om skogsbrand som fenomen blir utfallet många gånger sämre än vad som vore möjligt. Vid en insats mot en skogsbrand är det nämligen väldigt svårt att "komma ikapp" om det skulle vara så att branden blir övermäktig de tillgängliga resurserna. Flertalet exempel finns.

Om skogsbrändernas storlek och intensitet är omfattande är det viktigt att ledningen får stöd i sitt arbete. Som nämns i samlade åsikter, *se kapitel 11*, bör en stab med kompetenta personer tillsättas. Vid en stor insats är ofta medieintresset stort och därför bör även en medieansvarig utses för att avlasta räddningsledaren. På samma sätt bör en materielsamordnare tillsättas då materiel vanligtvis rekryteras från flera olika håll.

12.4.2. Taktiker

Det är enligt materialet inte en enda av de stora bränderna i USA som släckts med hjälp av vatten. Den enda offensiva metoden som visat sig fungera för bekämpning av riktigt stora bränderna är skyddsavbränningar i kombination med moteld. Värt att notera är dock att motelden endast är en del i bekämpningsprocessen och att taktiken inte alltid är lämplig att använda.

Tyvärr är kunskapen om moteld väldigt begränsad i Sverige, av räddningsledarna är endast ett fåtal utbildade och än färre skulle troligtvis våga använda taktiken i ett skarpt läge. Ytterst begränsad erfarenhet och rutin i kombination med riskerna att förvärpa brandförloppet om metoden används på fel sätt, anses utgöra de största anledningarna till att utbildade personer tvekar att använda metoden. Mer utbildning om moteld och andra alternativa släckmetoder och taktiker, både defensiva och offensiva, rekommenderas.

12.4.3. Nationell enhet

Från materialet framkommer att man internationellt jobbar mycket med nationella skogsbrandsenheter. Ett exempel på hur det skulle kunna appliceras i Sverige är att man

upprättar två stycken enheter. En i de södra delarna av landet och en i de norra delarna. Kravet för baserna är då att de byggs upp i anslutning till flygplatser för att möjliggöra snabba transporter av materiel och personal. Vid baserna placeras sedan mindre staber, bestående av personer med gedigen erfarenhet av skogsbränder i Sverige.

Brandmännen skulle kunna utgöras av personer som studerar långa utbildningar på universitet. Dessa personer får en grundläggande brandmannautbildning, fast bara inom skogsbrand. Tanken är att majoriteten av dessa personer skall återkomma under deras studietid samtidigt som det hela tiden fylls på med nya²⁵.

Operativt skulle det kunna fungera så att närmsta tillgängliga skogsbrandsenhet får skogsbrandslarm samtidigt som den lokala räddningstjänsten erhåller detsamma. Staben beslutar då om en mindre styrka skall skickas. I första hand skall enheterna assistera de lokala räddningstjänsterna, men de skall också kunna ta över insatser och låta de lokala styrkorna återställa sin beredskap. Om det uppstår ytterligare en brand på ett annat ställe skall staben kunna koordinera om styrkan, alternativt kalla in den andra enheten om det anses vara nödvändigt²⁵.

Mindre enheter liknande den som beskrivs ovan används i ett antal länder där skogsbränder förekommer mer frekvent än i Sverige. I exempelvis Kanada är det också vanligt att mindre styrkor medföljer helikoptrar vid bevakning. Upptäcks en skogsbrand kan en mindre styrka utföra en initial insats för att begränsa branden, och i flera fall släcka den helt. Sverige har inte samma problematik med otillgänglighet som återfinns i länder så som Kanada och Ryssland, vilket kanske gör det svårt att försvara de mindre styrkorna ur ett ekonomiskt perspektiv. Förutspådda klimatförändringar motiverar dock en utvärdering av verksamhetstypen. En mer djupgående analys bör genomföras som behandlar om det föreligger problem i och med avsaknaden av en sådan specialiserad organisation.

12.4.4. Internationella erfarenheter

Ryssland hade stora problem med skogsbränder 2010, men det är svårt att komma över materiel som rör dessa. Ur intervjuer framkommer dock att landet officiellt gjort något som man sällan hör Ryssland göra; erkänna sina misstag. Under sovjetperioden hade de tillgång till stora resurser för skogsbrandsbekämpning. Efter sovjetunionens fall har de monterat ner organisatoriska delar som klarade av att hantera skogsbränder och bevakning. Både resursmässigt och organisatoriskt har nedmonteringarna orsakat att bekämpning av större skogsbränder inte fungerar så bra och åtgärder skall vidtas. Det är viktigt att inse att Sverige på många sätt är olikt Ryssland, men man bör ta lärdom av att en organisation skall finnas inför en insats eftersom det är problematiskt att bilda motsvarande när skogsbränder väl inträffar²⁶.

²⁵ Utbildare Wildland Mats Andersson, Ånge. Telefonintervju 2011-10-27

²⁶ Handläggare MSB Leif Sandahl, Karlstad. Telefonintervju 2011-10-10

13. Diskussion

I detta kapitel förs en diskussion kring rapporten. Syftet är att ge läsaren information kring resonemang som till viss del har utelämnats från rapporten i övrigt.

Rapporten berör till stor del endast nationella resurser. Flernationella samarbeten och andra möjligheter till resursrekvirering från utlandet marginaliseras medvetet. Situationer som skulle kunna kategoriseras som katastrofer och berättiga stöd från EU behandlas alltså ej i rapporten, främst på grund av att tiden till förfogande kräver vissa avgränsningar. Noterbart är dock att de flesta skogsbrandsresurser inom EU finns i de södra delarna och att en eventuell rekvirering kan ta relativt lång tid i anspråk.

Gällande internationella erfarenheter så vore det dock önskvärt med mer information om handhavandet i Ryssland. Informationen som finns att tillgå under författandet är begränsad men utan rapportskrivarnas kännedom genomfördes ett nordiskt skogsbrandsseminarium i Stockholmsområdet i mitten av september (2011). Under detta seminarium behandlades bland annat situationen i Ryssland 2010 då 2700 skogsbränder härjade utanför Moskva. Sammanställd information från detta kom sent till författarnas kännedom varför den endast tas upp här i diskussionen. Informationen bekräftar tidigare fakta; kan man minska antändningar av antropogen natur med hjälp av förebyggande arbete så kan antalet skogsbränder reduceras kraftigt. Vikten av skogsbrandflyg och tidig upptäckt kan inte nog poängteras och en tydlig ansvarsfördelning underlättar arbetet betydligt.

Informationen som rapporten till stor del bygger på kommer från intervjuer, litteraturstudier och sedan tidigare av andra författare sammanställda fallstudier. Ett mål i arbetet har varit att erhålla en generell bild över rådande situation i Sverige, men ett begränsat fakta- och åsiktsunderlag medför vissa svårigheter i att frambringa ett helhetsperspektiv. Ofta har tidigare studier enbart fokuserat på mer lokala plan. Med hjälp av spridningen i materialet kan ändå vissa slutsatser dras och förhoppningsvis speglar dessa rådande brister och förmågor.

Personerna som intervjuas i informationsinsamlingen väljs uteslutande på grund av deras kompetens och arbetslivserfarenhet. Någon garanti för att respondenterna inte vinklar åsikter för att gynna den egna organisationen kan inte lämnas, men svaren granskas objektivt och jämförs sinsemellan, samt med litteratur på området. Respondenterna som ställer upp har en gedigen samlad erfarenhet, till viss del inom olika specialistområden och med geografisk spridning. Den sammanlagda bedömningen av intervjuerna är att de, tillsammans med tidigare fallstudier, reflekterar situationen över spridda platser och på olika, för arbetet intressanta, organisationer. Underlaget bedöms som tillräckligt för att bedöma en generell lägesbild på nationell nivå.

Förutspådda klimatiska förändringar utgör till stor del grunden för rapportens vinkling. Förändringarna är dock inte givna även om mycket talar för dem. Då rapportframtagandet följer en begränsad tidplan åsidosätts alternativa scenarier. Om någon annan har intresse av att analysera dessa så varsågod.

De lagtexter som presenteras, *se kapitel 7*, nämns för att läsaren skall få en bild över de skyldigheter som åligger olika samhällsinstanser. Huruvida lagarna uppfylls bedöms däremot inte, till det finns det mer lämpade individer än författarna till denna rapport. Rapportförfattarna fokuserar istället på bedömningen av den nationella beredskapen och förmågan, samt om dessa anses vara tillräckliga eller ej. Klart är i alla fall att

civilplikten är något som räddningsledare ogärna använder, orsaken har inte undersökts.

Skogsägarnas roll i skogsbrandsproblematiken och hur de kan påverka riskerna genom aktiva val i skogsskötseln behandlas inte nämnvärt i rapporten. Önskvärt vore en djupare analys över hur styrningen till ägarna går till och i vilken utsträckning myndigheter på nationell- och EU-nivå kan och bör påverka skogsskötseln.

Skogsstyrelsen är den myndighet på nationell nivå som ansvarar för att den svenska skogspolitiken tillämpas i praktiken av skogsägare och brukare. Myndigheten bedriver utbildning som bland annat berör hur skogsbrukarna kan anpassa skogen till ett förändrat klimat. I dessa utbildningar bör skogsbrandrisken vägas in om så inte redan görs. Förändringar inom skogsbruket tar tid när det gäller trädartsfördelning och motsvarande varför informationsdelgivningen bör komma igång inom en snar framtid.

14. Slutsats

I detta kapitel redovisas slutsatser som kan dras baserat på analysen och diskussionen, se kapitel 12 respektive 13.

14.1. Slutsats av arbetet

Det krävs inte många graders temperaturökning, eller sänkning av den relativa fuktigheten, för att skogsbrandsförhållandena ska förändras och bli betydligt värre. Mycket i rapporten pekar på att den nationella förmågan inte kan anses vara tillfredsställande vid en eventuell klimatförändring enligt ovan. Redan i nuläget är den diskutabel.

I den mån det är möjligt skall skogsbränder förebyggas och förhindras. Räddningstjänsten måste fortsätta med att sprida information till allmänheten angående brandrisken i skog och mark. För att ytterligare förbättra chanserna att nå ut med informationen till så många som möjligt kan de sociala medierna användas. Vidare bör dialogen med skogsägare och skogsentreprenörer ytterligare förbättras. Under perioder med hög skogsbrandrisk bör krav ställas på de senare, i de fall verksamhet med skogsmaskiner tillåts. Dessa kan vara i form av inrapportering av verksamhetsområde och tillgängliga släckresurser, samt att efterbevakning ska utföras. Om vegetation eller liknande antänds kan då entreprenören själv påbörja en initial insats, samtidigt som räddningstjänsten har lättare att lokalisera aktuell plats.

Vikten av flygburna resurser är odiskutabel, till bevakning och bekämpning utgör de en vital del. Flygburen bevakning går hand i hand med en snabb upptäckt vilket ofta medför att branden kan släckas innan den hinner växa sig stor. Verksamheten kan inte annat än rekommenderas. Gällande bekämpande arbete är tillgängligheten ur många perspektiv bristfällig. Framst är det helikoptrar med andra huvudsakliga sysslor som finns att tillgå. Rekvirering sker huvudsakligen från civila aktörer och statliga myndigheter. I förberedande syfte bör avtal upprättas för att säkerställa att helikoptrar vid behov och inom rimlig tid kan finnas tillgängliga.

Räddningstjänstens personal saknar i stor utsträckning grundläggande utbildning vad gäller skogsbrandsläckning. Någon särskild fältränning bedrivs inte på räddningsskolorna och MSB borde i större grad även arbeta med riktlinjer för fortbildning inom området. I övrigt bör räddningstjänsterna ta tillvara möjligheten att delta vid naturvårdsbränningar. I regel är det nämligen först under insatser i fält som brister och behov blottas. Viktigt att betona är att det är större insatser som främst behöver övas, särskilt i besvärlig terräng. Övningar på organisations- och ledningsnivå bör även de i större utsträckning inriktas mot mer omfattande insatser.

Vidare bör alternativa släckmetoder ingå i utbildningen för räddningstjänstens personal. Både defensiva och offensiva taktiker kan utvecklas. Länder med klimat och vegetation liknande det som förutspås för Sverige borde granskas mer ingående. Det framkommer att moteld i kombination med skyddsavbränning är en effektiv alternativ släcktaktik vid större skogsbränder. Dock krävs en gedigen kunskap om taktiken för att minimera riskerna med densamma, i dagsläget är kunskapen marginell i Sverige.

Utbildningen bör generellt förbättras på prognosverktygen som används för att bedöma skogsbrandrisken. Kunskapskontroller på dessa borde vara regelbundet återkommande. Det är av stor vikt att räddningsledare och andra berörda individer inte bara ser

prognosverktygens brandriskbedömning som en siffra. De skall klara av att tolka och förstå vilken sorts insats som bör vara förberedd om larm inkommer. Förståelse för prognosernas begränsningar borde också vara självklart. Förhållandena som prognoserna visar för ett område speglar inte alltid situationen på en än mer lokal plats. Skillnaden mot prognosverktygets medelvärde kan, på grund av väderfenomen, skilja sig inom områdena. Räddningstjänsten bör därför ha portabel utrustning som kan medbringas ut i fält för mätning av mer lokala brandriskvärden.

Normalt är det viktigt att tänka i större perspektiv i det för skogsbränder förberedande arbetet, än vad som kanske normalt görs. Gränslösa samarbeten bör utökas och avtal över större regioner skrivas. Anledningen är att värmeböljor oftast drabbar en större region samtidigt, så när hjälp från grannkommuner väl erfordras kan de mycket väl ha samma hjälpbehov själva. Personliga kontakter används relativt ofta vid rekvirering av materiel och personal under större insatser. I den mån det är möjligt bör dessa kontaktvägar planläggas då individ som rekvirerar kan skifta i och med avlösningar med mera.

I de fall skogsbrandplaner saknas borde sådana upprättas. I planerna bör lämpliga kontaktpersoner inom skogsbruket stå att finna. Planerna skall, i den mån det är möjligt, integreras i övningsverksamheten.

Överlag har Sverige en ur internationell synvinkel framstående och väl rustad räddningstjänst. Kontrolleras skogsbrandsläckning specifikt är bilden en annan. De materiella resurserna är inte anpassade för skogsbrandsläckning i särskilt stor utsträckning. För att personalens hanteringsförmåga och uthållighet skall kunna bestå över tid vid en större insats bör lämplig utrustning finnas att tillgå. Exempel på sådan utrustning är högtryckspumpar och lättslang. På kommunal nivå är terränggående fordon utrustade med lättslang ett lämpligt koncept. På nationell nivå bör MSB:s förstärkningsresurser för skogsbrand moderniseras. I dagsläget består de till stor del av gammal civilförsvarsutrustning som i sammanhanget upplevs som tung och otymplig.

Placeringen av MSB:s förstärkningsresurser bör också övervägas. På grund av ökad skogsbrandrisk och besvärliga förhållanden efter stormen Gudrun placerades många av depåerna i anslutning till hårt drabbade områden. I dagsläget är uppröjningsarbetet avklarat och fördelningen över riket anses vara något skev. Med ett förändrat klimat kan fler moduler behöva upprättas men någon djupare analys av behovet genomförs inte. För information anser MSB dock att antalet är tillfredsställande i dagsläget.

Antalet personer i frivilligorganisationer som kan vara räddningstjänsten behjälplig vid större och tidsmässigt utdragna skogsbrandsinsatser bedöms på flera håll vara otillräckligt. En kartläggning över dessa resurser rekommenderas, i flera fall tros nyrekrytering behöva genomföras. Personalbrist kan annars komma att utgöra en onödigt stor begränsande faktor i bekämpnings- och eftersläckningsarbetet.

I intervjuer och tidigare studier lyfts tankar kring speciella skogsbrandsenheter fram. Ur ett internationellt perspektiv är sådana enheter och organisationer vanligt förekommande i skogsbrandserfarna länder. En djupare analys rekommenderas för att utvärdera om det föreligger något problem i och med att det inom Sverige saknas en specialiserad skogsbrandsorganisation. Vid behov bör en sådan upprättas och utbildas.

14.2. Förslag till fortsatt arbete

- Göra en utredning över MSB:s förstärkningsresurser. Utredningen kan delas in i två delar
 - Utreda om det behövs en annorlunda placering av förstärkningsresurserna
 - Utreda om det behövs fler förstärkningsresurser för att möta förutspådda klimatförändringar
- Antalet individer som kan vara behjälpliga vid en större skogsbrandsinsats måste kartläggas för att säkra upp att det kommer finnas tillräckligt med tillgänglig personal. Kartläggning bör ske både över försvarsmaktens och frivillighetsorganisationers personella resurser
- Göra en djupare analys för att utvärdera om Sverige behöver specialiserade skogsbrandsenheter och om det kommer vara ekonomiskt försvarbart
- Analysera andra möjliga scenarier som kan uppstå på grund av klimatförändringar utöver det som tagits upp i denna rapport.
- En djupare analys över hur styrningen till skogsägare går till och i vilken utsträckning myndigheter på nationell- och EU-nivå kan och bör påverka skogsskötseln.

15. Referenser

Berggren, E., & Fredriksson, M. (2008). *Hemvärnets funktion som stöd till det civila samhället – en fallstudie av två stora olyckor*. Lund: Brandteknik och Riskhantering LTH.

Berglund, L. (1998). *Fuel conditions and fire potential in deciduous forests in Northern Sweden*. Uppsala: SLU.

Bernard, H. R. (2002). *Research methods in anthropology* (3 uppl.). Walnut Creek: AltaMira Press.

Civil.se. (den 3 11 2011). *Frivillighetsgrupper*. Hämtat från Civil.se: <http://www.civil.se/#/frg/> den 3 11 2011

Coen, D. (2008). *Släckning av skogsbränder*. Luleå: Luleå tekniska universitet.

Erlandsson, U. (1990). *Skogsbrand*. Ystad: SBF brandförsvarsföreningen.

FMV. (den 5 11 2011). *Aktörer*. Hämtat från FMV.se: <http://www.fmv.se/WmTemplates/Page.aspx?id=4080> den 7 11 2011

Fredholm, L., & Uhr, C. (2007). *Ledning som inflytanderelationer mellan beslutsfattare*. Lund: Lunds universitet.

FRO. (den 3 11 2011). *FRO kommunikation*. Hämtat från FRO.se: <http://www.fro.se/cgi-bin/fro.pl?id=205> den 3 11 2011

Gislaved-Gnosjö. (2006). *Rapport från branden vid Store mosse*. Gislaved-Gnosjö: Gislaved-Gnosjö räddningstjänst.

Granström, A. (Odaterad). *Skogsbrand - Brandbeteende och tolkning av brandriskindex*. Karlstad: Räddningsverket.

Granström, A. (2009). *Skogsbränder under förändrat klimat - En forskningsöversikt*. Karlstad: MSB.

Granström, A., & Schimmel, J. (1998). *Utvärdering av det kanadensiska brandrisksystemet - Testbränningar och uttorkningsanalyser*. Karlstad: Räddningsverket.

Gustafsson, T. (2009). *Förebyggande och förberedande åtgärder mot skogsbränder*. Lund: Brandteknik LTH.

Hansen, R. (2003). *Skogsbrandsläckning*. Karlstad: Räddningsverket.

Höst, M., Regnell, B., & Runeson, P. (2006). *Att genomföra examensarbete* (3 uppl.). Lund: Studentlitteratur.

Koca et al. (2006). *Modelling regional climate change effects on potential natural ecosystems in Sweden*. *Climatic Change*.

Krisinformation. (den 9 4 2008). *Krisinfo*. Hämtat från Krisinformation.se: http://www.krisinformation.se/web/Pages/Page___24439.aspx den 5 11 2011
LSO. (2003:778). *Lagen om skydd mot olyckor*. Stockholm.

LSO. (2003:789). *Lagen om skydd mot olyckor*. Stockholm.

MSB. (den 1 11 2011). *Beredskapsfunktioner*. Hämtat från MSB.se:
<https://www.msb.se/sv/Insats--beredskap/Hantera-olyckor--kriser/MSBs-beredskapsfunktioner/> den 1 11 2011

MSB. (den 5 11 2011). *Brandfakta*. Hämtat från MSB.se:
https://www.msb.se/ExternData/SMHI/brand_fakta.pdf den 5 11 2011

MSB. (2010). *Brandrisk Skog och Mark – fakta, modeller och data*. Karlstad: MSB.

MSB. (den 5 11 2011). *Brandriskprognoser*. Hämtat från MSB.se:
<https://msb.se/sv/Brandriskprognoser> den 5 11 2011

MSB. (den 5 11 2011). *Ersättning räddningstjänst*. Hämtat från MSB.se:
<https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Stod-och-ersattningar/Ersattning-raddningstjanst/Ersattning-raddningstjanst/> den 5 11 2011

MSB. (den 3 11 2011). *Förstärkningsresurser*. Hämtat från MSB.se:
<https://www.msb.se/sv/Insats--beredskap/Hantera-olyckor--kriser/Forstarkningsresurser/Skogsbrand/> den 3 11 2011

MSB. (den 6 11 2011). *Lagar regler och ansvar*. Hämtat från MSB.se:
<https://www.msb.se/sv/forebyggande/Naturolyckor/Skogsbrand--vegetationsbrand/Lagar-regler-och-ansvar/> den 6 11 2011

MSB. (den 5 11 2011). *Ledning och samverkan, rakel*. Hämtat från MSB.se:
<https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/RAKEL/Ledning-och-samverkan---Rakel/> den 5 11 2011

MSB. (den 7 11 2011). *Om RIB*. Hämtat från MSB.se: <https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/RIB/Om-RIB> den 7 11 2011

MSB. (den 5 11 2011). *Riktlinjer skogsbrandflyg*. Hämtat från MSB.se:
https://msb.se/Upload/Insats_och_beredskap/Skogsbrand/riktlinjer_skogsbrandflyg_2011.pdf den 5 11 2011

MSB. (den 5 11 2011). *Skogsbrand*. Hämtat från MSB.se: <https://msb.se/sv/Insats--beredskap/Naturolyckor/Skogsbrand/> den 5 11 2011

MSB. (den 6 11 2011). *Skogsbrandsflyg*. Hämtat från MSB.se:
<https://www.msb.se/sv/insats--beredskap/naturolyckor/skogsbrand/skogsbrandflyg/> den 6 11 2011

Räddningsverket. (2004). *Kommunal räddningstjänst 2003: En lägesredovisning*. Karlstad: Räddningsverket.

Regeringen. (2001/02:10). *Fortsatt förnyelse av totalförsvaret*. Stockholm: Regeringen.

Regeringen. (2001/02:158). *Samhällets säkerhet och beredskap*. Stockholm: Regeringen.

Samuelsson, A. (2005). *Militärt stöd till samhället*. Lund: Brandteknik LTH.

Särdqvist, S. (2006). *Vatten och andra släckmedel*. Kalmar: Lenanders Grafiska AB.

Referenser

Sjöberg, M., Wallenius, C., & Larsson, G. (2006). *Ledarskap och beslutsfattande under stress vid komplexa räddningsinsatser: En sammanfattande rapport*. Stockholm: Försvarshögskolan.

SMC. (den 16 11 2011). *SMC-presentation*. Hämtat från [www.spbi.se](http://spbi.se): <http://spbi.se/wordpress/wp-content/uploads/2010/09/SMC-presentation.pdf> den 16 11 2011

SMHI. (den 5 11 2011). *Brandrisk*. Hämtat från SMHI.se: www.smhi.se/brandrisk den 5 11 2011

SOU. (2007:60). *Sverige inför klimatförändringarna - Hot och möjligheter*. Stockholm: Fritze.

Stocks, B. J. (2003). Large forest fires in Canada, 1959-1997. *Journal of Geophysical Research*, 107.

SVT, D. (den 20 4 2007). *Statligt stöd till skogsbrandflyget*. Hämtat från svt.se: <http://svt.se/svt/jsp/Crosslink.jsp?d=33557&a=810678&from=rss> den 7 11 2011

Van Wagner, C. E. (1977). Conditions for the start and spread of crown fires. *Canadian Journal of Forest Research* 7, 23-34.

Bilaga A - Punkter i en skogsbrandplan

I denna bilaga redovisas information som kan ingå i en skogsbrandplan.

Flertalet är de punkter som bör ingå i en skogsbrandplan. I boken *Skogsbrandsläckning* nämns följande punkter, flertalet kan med fördel plottas på kartor:

- Kritiska terrängavsnitt där skogsbrandsläckning förväntas bli svårsläckt eller där bebyggelse kan komma att hotas.
- Skogspartier av stort värde som särskilt bör skyddas.
- Dokumentation av kommunens vägnät, inklusive mindre skogsvägar, samt hur mycket belastning de förväntas tåla.
- Vattendrag för brandvattenförsörjning. Det bör framgå om de kan nyttjas av antingen helikopter, motorspruta eller bådadera.
- Lämpliga brandbarriärer i terrängen, samt deras egenskaper.
- Användbara brytpunkter bör markeras och namnges.
- Användbara landningsplatser för helikoptrar samt storlek på dessa.
- Riskfyllda områden, t. ex med kraftledningsgator. Kontaktuppgifter till yrkesutövare som kan komma till användning bör noteras.
- Så kallade känsliga partier. Handlingsplan för dessa antecknas.
- Sambandsplan med radiokanaler, kontaktuppgifter till nyckelpersoner m.m.
- Se till att kartmateriel finns att tillgå och att dessa överensstämmer aktörerna emellan.
- Förteckning över materieldepåer samt vilka resurser som lagras.
- Externa resurser hos myndigheter och företag, både materiella och personella. Kontaktuppgifter till nyckelpersoner.
- Förteckning över resurser som kan rekvireras från och genom försvarsmakten. Lämpliga kontaktuppgifter.
- Förteckning över resurser som kan rekvireras från polisen. Lämpliga kontaktuppgifter.
- Kontaktuppgifter till SMHI för lokala väderprognoser.
- Kontaktuppgifter till branschorganisationer inom skogsbruket för hänvisning till bland annat skogsentreprenörer och personer med lokalkännedom.
- Kontaktuppgifter till ansvariga för den flygburna skogsbrandsbevakningen.
- Kontaktuppgifter till lokala orienteringsklubbar för kontakt med personer som kan ingå i och orientera insatsstyrkorna.
- Kontaktuppgifter till vakthavande tjänsteman för civilpliktiga för rekvirering av dessa.
- Kontaktuppgifter för att rekvirera materiel från skogsbrandsdepåerna som tillhandhålls av MSB.
- Övriga punkter

Skogsbrandplanen skall uppdateras fortlöpande (Hansen, 2003).

Bilaga B - MSB:s förstärkningsresurser – omfattning

I denna bilaga redovisas i stort vad som återfinns i MSB:s förstärkningsresurser för skogsbrand.

Med vissa undantag består enheterna av moduler som utgörs av fyra stycken containrar a´ 20 fot. Varje modul är dimensionerad för att materiellt klara en skogsbrand som omfattar 500 hektar. I huvudsak utgörs materielen utav motorsprutor, grovslang, smalslang, grenrör, strålrör samt diverse handverktyg så som kannor, motorsågar, spadar och yxor (MSB, Förstärkningsresurser, 2011).

För att snabbt kunna återställa modulerna efter användning har MSB också två materiellförråd. Utbildningsplatserna i Revinge och Sandö har ett förråd vardera. Vid akuta behov kan materiell plockas även från dessa (MSB, Förstärkningsresurser, 2011).

Bilaga C – Frågeformulär

I denna bilaga redovisas frågeformulär som har använts till de olika intervjuer som har genomförts i studien.

Frågeformulär till räddningstjänst

Inledande frågor

Namn:

- Yrkeserfarenhet
 - Utbildning
 - Antal år på räddningstjänsten
 - Kort om din yrkeserfarenhet
- Yrkesroll
 - Nuvarande yrkesroll?
 - Yrkesroll vid tillfälle för insatsen?
- Hur viktig tror ni att ledningen är vid en större skogsbrand?

Övergripande frågor

- Anser du att allmänheten behöver ta mer ansvar vad gäller när eldningsförbud gäller?
- Hur bedömer man storlek och omfattning av en skogsbrand och hur "stor" klarar ni av själva innan ni måste ta hjälp utifrån?

Frågor om insatsen

- Ingår ni i något förbund?
 - Har samarbetet på något sätt förändrats efter insatsen?
 - Ser du några nackdelar med större förbund vad gäller skogsbrandsinsatser?
 - Exempelvis om två bränder förekommer samtidigt, hur sker då materiel och resursfördelning?

Under insatsen

- Vad fungerade bra under insatsen?
- Vad fungerade sämre under insatsen?
- Fanns det någon skogsbrandsplan före branden?
 - Om nej
 - Har ni upprättat någon efteråt?
 - Om ja
 - Används planen i övningsverksamheten?
 - Finns tid och resurser för sådana övningar?

- Följdes planen under insatsen och användes de vardagliga hierarkiska vägarna. Eller skapades nya grundade på personlig tillit och kvalifikationer?
- Vilka taktiker användes under insatsen – Följdes planen?
- Upplevde du några brister i kommunikationen mellan er och andra parter som deltog i insatsen? (Annan räddningstjänst, polis, ambulans, hemvärn, annat)
 - Hur tror du användandet av Rakel kommer påverka kommunikationen i framtiden?
- Upplevde du några brister på den materiella och personella fronten?
 - Räcker materiell som finns hos räddningstjänst, förbund och MSB till för de stora insatserna?
 - Avsaknad av personal – Användes frivillighetsorganisationer, hemvärn med mera?
 - Räcker materiel till dessa organisationer också? Har de eget materiel att tillgå?
 - Personal utifrån med sämre utbildning
 - Långa rekvireringstider
- Nyttjade ni MSB:s förstärkningsresurser/materieldepåer?
 - Om ja:
 - Hur fungerade Rekvireringstiden?
 - Kontaktade ni själva MSB:s tjänsteman i beredskap?
 - Depåerna är dimensionerade för en brand på 500 hektar. Hur många moduler använde ni?
- Användes SMC – Släcksystemscentralen
 - Om ja
 - Hur fungerade detta och hur använde ni den?
- Om ni under insatsen använder er av helikopter hur fungerade detta? Vem kontaktas för att få hjälp med sådana resurser?
- Användes materiel från civila aktörer?
 - Om ja
 - Hur rekvireras materieleet?
 - Har ni kontaktuppgifter till personer?
 - Finns avtal?

Efter insatsen

- Vad fungerade dåligt gällande beredskapen på en nationell nivå och hur borde den såhär i efterhand gjorts annorlunda?
 - Om något borde gjorts annorlunda, har förändringar skett till följd av insatsen?
- Klarar ni av två större bränder samtidigt eller krävs en nationell beredskap i större omfattning om skogsbränder blir vanligare?
 - Resursdatabank - Finns det? Behövs det?

- Angående MSB:s förstärkningsresurser <https://msb.se/sv/Insats--beredskap/Hantera-olyckor--kriser/Forstarkningsresurser/Skogsbrand/>
 - Något som behöver adderas eller bytas ut i modulerna?
 - Andra kommentarer på modulerna?
- Samverkansplaner på länsnivå/förbunds nivå är relativt vanlig idag. Ser ni ett behov av en utökad sådan upp till nationell nivå?
- Som områdesansvarig myndighet, upplevde ni att länsstyrelsen hade en lämplig organisation och tillräcklig kunskap om samordning och motsvarande? (De är en länk mellan kommuner och stat)
 - Om inte, vad kan de förbättra?

Avslutande frågor

- Framtiden
 - Hur tror du att ni kommer hantera skogsbränder i framtiden vid en eventuell klimatförändring (Litteratur pekar på att det kommer bli varmare och längre gynnsamma perioder för skogsbrand)?
- Allmänt
 - Ser ni något behov av alternativa släckmetoder och andra taktiska tillvägagångssätt?
 - Har du på något sätt upplevt att skogsbränderna blivit fler med åren redan nu?
 - Öppna åsikter

Frågeformulär till sakkunnig på MSB

Inledande frågor

Namn:

- Yrkesroll

Övergripande frågor

- Som ansvarig myndighet för att vara drivande i utvecklingen av metoder, taktiker och tekniker vad det gäller skogsbrandsläckning hur arbetar ni för att hantera skogsbränder om de blir fler och större
- Din punkt på nordisk skogsbrandsseminarie var "Vad sker inom Sverige i skogsbrandsfrågor" Vad tog du upp där?
- Du kan endel om brandriskprognoser. Ni har hyfsat nyligen infört samma system som de har i Kanada (FWI). Vad är din åsikt om FWI?
- Utöver skogsbrandsflyg, information och eldningsförbud vilka alternativ finns för förebyggande arbete

- Har du några erfarenheter om vad som fungerar bra och dåligt vid skogsbränder i Sverige
- Har du några erfarenheter från skogsbrandshantering utomlands
- Finns behov av alternativa släcktaktiker
- Kommunikation har varit ett problem vid skogsbrandsinsatser. Tror du detta kommer fungera bättre med införandet av rakel.
- Har ni några samarbetsavtal med SMC – Släckmedelscentralen

Avslutande frågor

- Har ni på MSB börjat anpassa er för ett varmare klimat vad det gäller skogsbränder
- Andra punkter från semenariet
 - Erfarenheter från Ryssland 2010
 - Erfarenheter från studieresa i USA
 - Resursutnyttjande över gränserna
 - Tankar kring fortsatt nordiskt samarbete
- Framtiden
 - Har du någon åsikt om hur en klimatförändring kan komma att påverka skogsbränder i framtiden?
 - Har du på något sätt upplevt att skogsbränderna blivit fler med åren redan nu?
 - Öppna åsikter

Frågeformulär MSB – Materieldepåer

Inledande frågor

Namn:

- Yrkesroll

Övergripande frågor

- Rekvireringsvägar
 - Man kontaktar tjänsteman i beredskap, är det någon mer som behöver kontaktas för att godkänna det hela?
- På ett ungefär, hur ofta nyttjas de olika depåerna?
- Rekvireringstider för de olika depåerna
 - Hur lång förberedelsestid?
 - Vem sköter transporten?

- Anser du att depåerna behöver utökas på något vis
- Hur lång återställningstid har de olika depåerna?
- Om två stora skogsbränder sker samtidigt i närliggande områden, hur fördelas resurserna?
- Finns några samverkansavtal med SMC eller andra liknande resursbanker?
 - Har ni på MSB fått förmedla materiel från SMC ngn gång?
 - Har du någon åsikt/kommentar om deras resurser?

Avslutande frågor

- **Framtiden**
 - Har du någon åsikt om hur en klimatförändring kan komma att påverka skogsbränder i framtiden?
 - Har du på något sätt upplevt att skogsbränderna blivit fler med åren redan nu?
 - Öppna åsikter

Frågeformulär SMC (Släckmedelscentralen)

Inledande frågor

Namn:

- Yrkesroll:

Övergripande frågor

- Vad anser Ni om lämpligheten att använda resurserna för skogsbrandsläckning?
 - Har de använts vid skogsbrandsläckning tidigare?
 - Om ja på ovanstående, några erfarenheter?
- Rekvireringsvägar
 - Finns någon tjänsteman i beredskap för rekvirering?
 - Är det någon mer som behöver kontaktas för att godkänna det hela?
- Rekvireringstider för de olika depåerna
 - Hur lång förberedelsestid?
 - Vem sköter transporten?
 - Du nämnde ngt om trp.avtal med FM?
- Om depåerna nyttjas...
 - Hur lång återställningstid har de olika depåerna?
- Finns några samverkansavtal med MSB eller andra liknande resursbanker?
 - Hur uttrycker sig dessa? Innefattar de skogsbrandsläckning?

Avslutande frågor

- **Framtiden**
 - Öppna åsikter