

Det nordiska skogsbruket

– utmaningar i en framtid
präglad av mer extremväder



Det nordiska skogsbruket

– utmaningar i en framtid präglad av mer extremväder

*Ivar Ekanger, Jon Olav Brunvatne, Helena Busk, Agnetha Alriksson,
Svante Larsson, Hans Källsmyr, Björn B. Jónsson, Karsten Gasseholm,
Tatu Torniaainen, Leena Arpiainen, Torfi Jóhannesson, Jonas Rönnberg,
Per Hansson, Maria Tunberg och Philip Hansson*

Det nordiska skogsbruket

– utmaningar i en framtid präglad av mer extremväder

Ivar Ekanger, Jon Olav Brunvatne, Helena Busk, Agnetha Alriksson, Svante Larsson, Hans Källsmyr, Björn B. Jónsson, Karsten Gasseholm, Tatu Tor-niainen, Leena Arpiainen, Torfi Jóhannesson, Jonas Rönnberg, Per Hansson, Maria Tunberg och Philip Hansson

ISBN 978-92-893-6208-5 (PRINT)

ISBN 978-92-893-6209-2 (PDF)

ISBN 978-92-893-6210-8 (EPUB)

<http://dx.doi.org/10.6027/TN2019-535>

TemaNord 2019:535

ISSN 0908-6692

Standard: PDF/UA-1

ISO 14289-1

© Nordiska ministerrådet 2019

Denna publikation finansierades av Nordiska ministerrådet. Innehållet speglar emellertid inte nödvändigtvis Nordiska ministerrådets åsikter, åsikter, attityder eller rekommendationer

Omslagsfoto: Ritzau Scanpix

Tryck: Rosendahls

Printed in Denmark



Ansvarsfriskrivning

Denna publikation har finansierats av Nordiska ministerrådet. Men innehållet återspeglar inte nödvändigtvis Nordiska ministerrådets synpunkter, åsikter eller rekommendationer.

Rättigheter och tillstånd



Detta verk är tillgängligt under licensen Creative Commons Erkännande 4.0 Internationell (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Översättningar: Om du översätter detta verk, vänligen inkludera följande ansvarsfriskrivning: Denna översättning är inte producerad av Nordiska ministerrådet och ska inte betraktas som officiell. Nordiska ministerrådet kan inte hållas ansvarigt för översättningen eller eventuella fel i den.

Bearbetningar: Om du bearbetar detta verk, vänligen lägg till följande ansvarsfriskrivning tillsammans med tillskrivningen: Detta är en bearbetning av ett originalverk av Nordiska ministerrådet. De synpunkter och åsikter som uttrycks i bearbetningen är författarens/författarnas egna. Synpunkterna och åsikterna i denna bearbetning har inte godkänts av Nordiska ministerrådet.

Innehåll från tredje part: Nordiska ministerrådet äger nödvändigtvis inte varje enskild del av detta verk. Nordiska ministerrådet kan därför inte garantera att återanvändningen av innehåll från tredje part inte gör intrång i tredje parts upphovsrätt. Om du vill återanvända innehåll från tredje part står du för de risker sådana upphovsrättsintrång innebär. Du är ansvarig för att avgöra om det finns ett behov av att erhålla tillstånd för användning av innehåll från tredje part. Om ett tillstånd krävs är du också ansvarig för att erhålla ett relevant sådant från upphovsrättsinnehavaren. Exempel på innehåll från tredje part är tabeller, figurer och bilder, men det kan också röra sig av annan typ av innehåll.

Bildrättigheter (ytterligare tillstånd krävs för återanvändning):

Frågor om rättigheter och licenser bör riktas till:

Nordisk ministerråd/PUB

Nordens Hus
Ved Stranden 18
DK-1061 Köpenhamn
pub@norden.org

Det nordiska samarbetet

Det nordiska samarbetet är ett av världens mest omfattande regionala samarbeten. Det omfattar Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige samt Färöarna, Grönland och Åland.

Det nordiska samarbetet är politiskt, ekonomiskt och kulturellt förankrat och en viktig del av europeiskt och internationellt samarbete. Den nordiska gemenskapen arbetar för ett starkt Norden i ett starkt Europa.

Det nordiska samarbetet vill stärka nordiska och regionala intressen och värderingar i en global omvärld. Gemensamma värderingar länderna emellan bidrar till att stärka Nordens ställning som en av världens mest innovativa och konkurrenskraftiga regioner.

Nordisk ministerråd

Nordens Hus
Ved Stranden 18
DK-1061 Köpenhamn
www.norden.org

Ladda ner och beställ nordiska publikationer: www.norden.org/nordpub

Innehåll

Förord	7
Sammanfattning	9
1. Nordiskt skogsbruk i en framtid präglad av extremväder	11
1.1 Bakgrund	11
1.2 Uppdraget	11
1.3 Metod för datainhämtning	12
1.4 Rapportens struktur	13
2. Internationell utblick – bränder utanför Norden	15
2.1 Skogsbränder i USA	15
2.2 Skogsbränder i Kanada	16
2.3 Skogsbränder i Ryssland	17
2.4 Skogsbränder i Baltikum	18
3. Vädret i Norden	21
3.1 Den historiska utvecklingen av vädret i Norden	21
3.2 Temperatur under 2018	22
3.3 Nederbörd under 2018	25
3.4 Grundvattennivåer under 2018	27
3.5 Förväntade klimatförändringar	28
4. Skogsbränder i Norden sommaren 2018	33
4.1 Torkans effekter på skog och skogsbränder	33
4.2 Orsaker till skogsbränder	34
4.3 Beskrivning av bränderna	34
4.4 Brändernas effekter	40
5. Insatser för brandbekämpning	43
5.1 Organisering av släckningsarbetet	43
5.2 Förebyggande insatser	47
5.3 Bevakning efter släckningsinsats	50
5.4 Internationella insatser i släckningsarbetet	51
6. Lärdomar från sommarens bränder och förslag till nordiska samarbetsområden	53
6.1 Så undviker vi skogsbränder – informera mera	53
6.2 Snabbare insatser - upptäck och släck bränderna tidigt	53
6.3 Hög räddningstjänstens kunskap om skogen	54
6.4 Hela skogssektorn har ett ansvar	54
6.5 Långsiktiga skogsvårdsinsatser avgörande	55
6.6 Bättre samarbete när det händer	55
6.7 Gemensam terminologi och materielstandard	57
6.8 Gemensamma analyser och utvärderingar	57
Summary	59
Bilaga 1: Internationell utblick	61
Bilaga 2: Data från Norden	65
Referenser	77

Förord

Stora delar av Norden upplevde en extrem sommar 2018. Värmen och torkan orsakade allvarliga skogsbränder på många håll och omfattande insatser gjordes för att bekämpa elden. Våren 2019 blev torrare än i fjol på många håll och flera tidiga skogsbränder visade på ämnets aktualitet. Sommaren 2019 har inte inneburit samma extrema situation även om det lokalt har varit och är fortsättningsvis extremt torrt i skog och mark med stor risk för brand. Samtidigt ses redan effekterna av de initiativ som pågått för att öka beredskapen vid brand, till exempel genom snabbare och mer kraftfulla insatser.

För att stå bättre rustade inför kommande extremväder är det viktigt att utveckla erfarenhetsutbytet och samarbetena mellan de nordiska länderna ytterligare. De nordiska ministrarna med ansvar för skogsfrågor tillsatte därför en arbetsgrupp under hösten 2018. Resultatet av gruppens arbete presenteras i denna rapport.

Syftet med uppdraget var att skapa ett mer motståndskraftigt nordiskt skogsbruk i tider av extremväder, med särskilt fokus på skogsbränder. För att nå dit har arbetsgruppen kartlagt omfattningen av bränderna under 2018 och undersökt de utmaningar skogsbruket, men även beredskaps- och räddningstjänsterna, står inför i en framtid med mer extrema väderförhållanden. Arbetsgruppen föreslår också flera konkreta förslag till handling.

Projektet har utförts av en grupp bestående av företrädare för myndigheter och departement i de nordiska länderna, under ledning av Samnordisk skogsforskning (SNS).

Jonas Rönnberg
Huvudsekreterare
SNS (Samnordisk Skogsforskning)

Sammanfattning

Det brann på många håll i Norden under 2018 och flera bränder var betydligt större än normalt. Sverige, Finland och Norge var de länder som drabbades hårdast. I Sverige påverkades runt 23 000 hektar skog av bränderna, vilket är den största ytan sedan jämförbar statistik började sammanställas under 1990-talet. Brandrisken var extrem i nästan hela Sverige, men fyra större bränder stod för runt 40 % av den brända skogsmarken. I Norge registrerades nästan dubbelt så många bränder som genomsnittet för de senaste fem åren, dock eldhärjades enbart 250 hektar skog. Finland drabbades av fler bränder i skog än genomsnittet under de senaste fem åren och runt 1 200 hektar skog brann. Bränderna i Norden krävde akuta åtgärder och testade både den nationella beredskapen och det internationella samarbetet.

För att stå bättre rustade inför kommande händelse av extremväder och omfattande skogsbränder är det viktigt att vidareutveckla erfarenhetsutbytet och samarbetena mellan de nordiska länderna. Nordiska ministerrådet för fiske och vattenbruk, jordbruk, livsmedel och skogsbruk (MR-FJLS) beslutade därför i september 2018 att inrätta en arbetsgrupp för att systematisera de nordiska ländernas erfarenheter från bränderna 2018 samt föreslå konkreta nordiska samarbetsområden som kan bidra till ett mer motståndskraftigt nordiskt skogsbruk.

De förslag som presenteras baseras i på IPCC:s bedömningar att Norden i framtiden kommer att uppleva mer extremväder, på erfarenheter från de insatser som gjordes under sommaren, samt sakkunnigas bedömning av vad som krävs för ett mer motståndskraftigt nordiskt skogsbruk i händelse av omfattande skogsbränder. Arbetsgruppen lägger fram följande fem förslag till nordiska samarbetsområden:

- Så undviker vi skogsbränder – informera mera.
- Snabbare insatser - upptäck och släck bränder tidigt.
- Höj räddningstjänstens kunskap om skogen.
- Hela skogssektorn har ett ansvar.
- Långsiktiga skogsvårdsinsatser avgörande.

Arbetsgruppen lägger även fram tre förslag till insatser vilka i första hand berör räddningstjänsterna i de respektive länderna:

- Bättre samarbete när det händer.
- Gemensam terminologi och materialstandard.
- Gemensamma analyser och utvärderingar.

1. Nordiskt skogsbruk i en framtid präglad av extremväder

I detta kapitel beskrivs uppdragets bakgrund och syfte. Metod för datainhämtning samt rapportens struktur kommenteras därefter kort.

1.1 Bakgrund

De nordiska länderna upplever regelbundet skogs- och naturbränder. Dessa bränder kan medföra allvarliga konsekvenser, både i ekonomiska termer och i form av lidande för människor och djur. Sommaren 2018 var dock extraordinär. Det varma och torra vädret medförde fler och i vissa länder mer omfattande bränder än normalt. Situationen krävde akuta åtgärder och testade både den nationella beredskapen och det internationella samarbetet. Analyser av insatserna 2018 visar på vikten av att vidareutveckla erfarenhetsutbytet och samarbetena mellan de nordiska länderna, särskilt då extremväder bedöms bli allt vanligare i de nordiska länderna framöver.

1.2 Uppdraget

Nordiska ministerrådet för fiske och vattenbruk, jordbruk, livsmedel och skogsbruk (MR-FJLS) möttes i Stockholm den 19 september 2018 för att diskutera sommarens torka och dess konsekvenser för jord- och skogsbruket i Norden. MR-FJLS diskuterade situationen och beslutade att inrätta en nordisk arbetsgrupp för att undersöka de utmaningar skogsbruket står inför i en framtid med mer extrema väderförhållanden.

Mot bakgrund av detta beslut, gavs ämbetsmannakommittén för fiske och vattenbruk, jordbruk, livsmedel och skogsbruk den 27 september 2018 i uppdrag att inrätta två arbetsgrupper för att hantera frågor som rör jordbruk och livsmedelssäkerhet, respektive skogsbruk.

Arbetsgruppen för skogsbruk fick i uppgift att beskriva omfattningen av torkan och dess effekter på det nordiska skogsbruket under 2018. I detta ingick att systematisera de nordiska ländernas erfarenheter och föreslå konkreta nordiska samarbetsområden som kan bidra till ett mer motståndskraftigt nordiskt skogsbruk.

Arbetsgruppen bestod av representanter från Finland, Norge, Island, Danmark, Sverige samt sekretariaten för Nordiska ministerrådet och Nordisk kommitté för lantbruks- och matforskning, tabell 1. Arbetsgruppen leddes av Sverige och sekretariatet för Samnordisk Skogsforskning (SNS).

Tabell 1: Medlemmar i arbetsgruppen

Land	Namn	Organisation
Sverige	Helena Busk	Regeringskansliet
	Agnetha Alriksson	Regeringskansliet
	Svante Larsson	Skogsstyrelsen
	Hans Källsmyr	Skogsstyrelsen
Norge	Ivar Ekanger	Landbruks- og matdepartementet
	Jon Olav Brunvatne	Landbruks- og matdepartementet
Island	Björn B. Jónsson	Skógræktin
Danmark	Karsten Gasseholm	Miljø- og Fødevareministeriet
Finland	Tatu Toriainen	Jord och skogsbruksministeriet
	Leena Arpiainen	Jord och skogsbruksministeriet
	Torfi Johannesson	Nordiska ministerrådet
	Jonas Rönnerberg	Samnordisk skogsforskning (SNS)
	Per Hansson	Nordisk kommitté för lantbruks- och matforskning (NKJ)
	Maria Tunberg (processledare)	Analys Mason

1.3 Metod för datainhämtning

Data för denna rapport har inhämtats dels via arbetsgruppens medlemmar, dels genom SNS sekretariat. Samtliga källor anges i fotnoter, och presenteras i sin helhet i referenslistan i slutet av rapporten. Då en återkommande problematik vid komparativa studier är strömlinjeformning av data, utgår rapporten i den mån det är möjligt från samma källa (EU-kommissionen, Världsbanken m.fl.). Detta görs då en samstämmig definition över fenomen som behandlas i rapporten, såsom skogsbränder, inte finns tillgänglig mellan de nordiska länderna. Som exempel kan nämnas att i Danmark ingår brand i skog i klassificeringen naturbränder. I denna kategori räknas brand i hedmark, diken, skog och liknande. I Norge görs distinktionen mellan skogs- och utmarksbrand, eller som gräs- och inmarksbrand. Skogs/utmarksbrand definieras som brand i skog, ljung och snår. Inmarksbrand inkluderar bränder på jordbruks- eller betesmark samt gräsbrand i hage. Skillnader i definitioner mellan länderna kan göra att analyser av samhällsliga kostnader som en effekt av skogsbränder blir mer svår genomförda. Problematiken med att jämförelsepunkter mellan länder riskerar att gå förlorade har tidigare lyfts i forskningsrapporter utförda av EU-kommissionen¹. I den mån data som insamlats utifrån olika metodologiska tillvägagångssätt presenteras tillsammans, så framgår detta i fotnoter och databeskrivningar.

1.4 Rapportens struktur

Efter detta inledande kapitel presenteras i kapitel två en internationell utblick. I kapitel tre redogörs för vädret i Norden under sommaren 2018. I kapitel fyra beskrivs de nordiska skogsbränderna och dess effekter genom utvalda nyckelindikatorer. Kapitel fem innehåller en beskrivning av de insatser som gjorts för att hantera bränderna och i kapitel sex presenteras idéer till vägar framåt.

2. Internationell utblick – bränder utanför Norden

I detta kapitel beskrivs hur brandsituationen sett ut i jämförbara länder och vilka åtgärder som gjorts för att minska dess effekter. Länder som har undersökts är USA, Kanada, Ryssland samt Estland, Lettland och Litauen.

2.1 Skogsbränder i USA

I KORTHET

- 2018 utgjorde ett genomsnittligt år i USA vad gäller antalet bränder. Brandytan var däremot betydligt större än vanligt.
- USA upplevde stora regionala skillnader, särskilt drabbat var Kalifornien.
- I USA finns en särskild utmaning med bebyggda skogslandskap med hög brandrisk.
- FireWise USA är ett nationellt upplysningsprogram med syfte att sprida information om brandrisk och hur man bör agera i skog och mark.

I USA registrerades cirka 58 000 bränder under 2018, vilket är något under de senaste tio årens genomsnitt på 69 000 bränder per år.² Trots ett mindre antal bränder var brandytan större än under många av de föregående åren och 30 % högre än genomsnittet under de senaste tio åren.³ I bilaga 1 ses en graf med brandstatistik i USA från 1990 till 2018.

USA upplevde stora regionala skillnader avseende skogsbränder under 2018 och vissa delstater var mer drabbade än andra. Kalifornien hade stora problem där antalet bränder var runt tio % högre än femårssnittet, och den totala brandytan var 275 % högre än femårssnittet.⁴ Det kaliforniska branddepartementet lyfter behovet av att utveckla nya statistiska modeller för att kunna förutspå stora bränder, speciellt med fokus på vindens egenskaper.⁵ Departementet vill även se att forskningsresurser läggs på förståelsen av extrema bränder och kännedom om brandmönster. Ett av Kaliforniens problem är att en stor andel av bebyggelsen finns i områden med en relativt hög brandrisk, så kallade Wildland-Urban Interface-zoner (WUI-zoner). Man har förtydligat riktlinjer för nybyggnationer, men problemet kvarstår bland befintliga hus. Det finns även ett problem med att invånare parkerar sina bilar på sidan av vägen, vilket försvårar framkomligheten för brandbilar.⁶

Den vanligaste brandorsaken i USA är mänsklig aktivitet.⁷ Runt 85 % av skogsbränder under perioden 2000–2012 startades genom oaktsamhet i skog och mark. En uppföljande rapport från 2017 uppskattar att brandsäsongen tredubblas till följd av mänskliga aktiviteter.⁸ Dessa bränder kan dock ofta släckas i ett tidigt stadie. Istället är det

naturliga brandorsaker som under perioden 2000–2012 stod för 60 % av den brända ytan. Anledningen är att naturliga bränder uppstår på avlägsna och svårtillgängliga platser, vilket försvårar släckningsarbetet.⁹ I USA finns ett nationellt upplysningsprogram, Firewise USA, för att sprida information om brandrisk och hur man bör agera för att minska brandrisken.¹⁰

Initiala prognoser över klimatpåverkans framtida effekter på kontinentala USA visar på en förlängd säsong för höga sommartemperaturer och ökad koncentration av nederbörd, med längre perioder av torka och förhöjd brandrisk som en direkt effekt.¹¹

Naturvårdsbränder (en typ av planerade skogsbränder) är en metod för brandbekämpning och -hantering som blivit allt vanligare i USA. Den används främst vid större skogsbränder. Genom att utföra denna typ av planerade bränder kan man minska mängden farligt bränsle som finns på marken, och som riskerar att starta en oplanerad brand. Naturvårdsbränder kan också ha positiva effekter i form av återställning av ekosystemet.¹²

2.2 Skogsbränder i Kanada

I KORTHET

- På nationellt plan ligger både antalet bränder och brandyta på en genomsnittlig nivå.
- British Columbia har dock upplevt ett år med mycket skogsbränder och en brandyta åtta gånger över tioårssnittet.
- British Columbia har problem med bosättning i WUI-zoner, precis som Kalifornien.
- Informationsinsatsen *FireSmart* syftar till att sprida kunskap om skogsbränder.

I Kanada pekar statistik från de första åtta månaderna under 2018 på att året inte inneburit ovanligt många bränder för landet i stort. Däremot kan en tydlig skillnad ses när 2000- och 2010-talet jämförs vad gäller brandytan, då bränderna på senare år har blivit större.¹³ I bilaga 1 ses en graf med brandstatistik i Kanada från 1990 till 2018.

Precis som i USA upplever Kanada stora regionala skillnader vad gäller skogsbränder. British Columbia upplevde under 2018 intensiva skogsbränder. Antalet bränder under 2018 låg nära tioårssnittet, men den totala brandytan i delstaten var åtta gånger större än genomsnittet.¹⁴

I Kanada finns, precis som i USA, problemet med en ökande bosättning i WUI-zoner, främst i de västra delarna av landet. Problemet består även i att de inflyttades kunskap om skogsbränder är på en låg nivå.¹⁵ Därför har det så kallade *FireSmart*-initiativet lanserats,¹⁶ vars syfte är att sprida kunskap om skogsbränder. Projektet har ambitionen att genom användarvänliga broschyrer och manualer tillhandahålla information på både individ- och samhällsnivå. Informationens målgrupp inbegriper både privatpersoner, politiker och industrier. Utgångspunkten är hur bränder uppstår och kan förhindras. I Kanada praktiseras även naturvårdsbränder i förebyggande syfte.

I Kanada ansvarar CIFFC (Canadian Interagency Forest Fire Centre) för att delstaterna får information om brandhantering medan delstaterna ofta ansvarar för brandsläckningsarbetet. Undantaget är brandbekämpning i urbefolkningens reservat och nationalparker, som är den federala statens ansvar.¹⁷ Det finns ett nära samarbete mellan USA och Kanada vad gäller hantering av skogsbränder vilket möjliggör effektiv resursdelning.¹⁸

2.3 Skogsbränder i Ryssland

I KORTHET

- Osäkerhet i data kring skogsbrandstrenderna i Ryssland.
- De senaste åren visar dock liknande mönster som USA och Kanada – antalet bränder ligger på stadig nivå, men brandytan ökar.
- Kunskapshöjande insatser har införts på skolor och via diverse informationskampanjer.

I Ryssland har antalet bränder som täcker mer än 2 000 hektar ökat under de senaste åren.¹⁹ Den historiska utvecklingen i Ryssland är svår att kommentera då det finns en osäkerhet kring data, bland annat under Sovjettiden.²⁰ Uppskattningsvis har den totala brända ytan per år varit relativt jämn under 2010-talet. Antalet bränder har dock minskat, vilket borde tyda på att brändernas snittyta har ökat. Trenden har inneburit ett större behov av riskhantering och övervakning.²¹ I bilaga 1 ses en graf med brandstatistik i Ryssland från 2010 till 2018.

De övervakningsmetoder som används i Ryssland skiljer sig åt mellan olika områden. I knappt en tiondel av skogsarealen tillämpas markbaserad övervakning genom bland annat patrullering och utsiktstorn. I drygt 40 % genomförs regelbunden patrullering med hjälp av flygplan och helikopter, medan övrig skog övervakas via satellit. Den senare typen av bevakning är effektiv för länder med större yta, där flyg och bemannade utkiksplatser inte kan bevaka all skog. I Ryssland är de stora och geografiskt avlägsna landområdena i norra Sibirien speciellt utmanande. Bränderna av det mer extrema slaget, både avseende brandintensitet och brandyta, uppkommer ofta här.²² I de särskilt isolerade delarna av landet släcks inte alltid bränderna så länge de inte är i närheten av mänskliga bosättningar. Detta rör 31 % av skogsarealen. Bränderna i dessa områden förs inte heller in i statistiken.²³

Flera preventiva åtgärder har genomförts för att minska antalet bränder, bland annat praktiseras naturvårdsbränder. Eftersom att en stor del av skogsbränderna orsakas av människor (ca. 80 %) har man infört utbildningar med fokus på hur man skyddar skogen. Utbildningarna ges på alla nivåer från förskola till universitet och genom massmedia sprids information till övriga delar av befolkningen. Utöver detta har man även infört frivilliga brandkårer.²⁴ För att uppnå en miljövänligare brandbekämpning har man konstruerat brandförebyggande barriärer och etablerat vägar för en enklare åtkomst till skogen.²⁵

2.4 Skogsbränder i Baltikum

I KORTHET

- Preliminära data visar på en ovanligt stor brandyta i Estland. Organisations- och kommunikationsbrister anges försvåra släckningsarbetet i Estland.
- Lettland hade största brandytan sedan 2006. Antalet bränder på en genomsnittlig nivå.
- Estland och Lettland samarbetar kring släckning av skogsbrand. Länderna rapporterar utmaningar i gränsområdena, tex för mobil- och radiotäckning.

Under 2018 var bränderna särskilt omfattande i Lettland och Estland, vilket ledde till ett samarbete mellan länderna i släckningen av ett antal bränder. Båda ländernas brandförsvär upplevde ett underskott av helikoptrar och flygplan²⁶ och i media har det under tidigare år rapporterats om problem med mobil- och radiotäckningen i gränsområdet mellan länderna vilket har försvårat släckningsarbetet.²⁷

Estlands brandyta var under 2018 runt sex gånger större än treårssnittet 2015–2017 och största sedan 2008. Fem bränder tog mer än en vecka att släcka och totalt var det 27 bränder som pågick längre än 24 timmar. I genomsnitt har bara fem släckningspådrag varat längre än ett dygn under de senaste tre åren.²⁸ Den estländska statliga stiftelsen PFC (Private Forest Centre)²⁹ publicerade år 2011 en rapport om förebyggande åtgärder som visade att förebyggande arbete lett till färre bränder och mindre brandyta.³⁰ Idag kan man fastställa att brändernas antal och brandyta har minskat kraftigt under början av 2010-talet. 2018 sticker därmed ut från statistik över de senaste åren.

Det är den estniska räddningstjänsten som bär ansvaret för brandsläckning inom landet, även om andra aktörer såsom polisen, försvaret och lokala myndigheter också deltar.³¹ I Estland görs bedömningen att 99 % av alla skogsbränder orsakas av människors oaktsamhet. Hur mycket förebyggande åtgärder som genomförts i skogar skiljer sig mellan om det är en statlig eller privat ägare till skogen. Landet har identifierat ett behov av att nå ut till privata skogsägare med informationskampanjer. Gällande själva släckningsarbetet har brister i organisation och kommunikation mellan de som ska övervaka, släcka och undersöka skogen varit ett problem i Estland, vilket bedöms ha lett till att en tredjedel av alla skogsbränder inte släckts när de fortfarande varit relativt små.³²

I Lettland har statistiken fluktuerat en del under de senaste 20 åren, men det finns en trend med färre bränder under 2010-talet. En bottennotering finns under 2012. Brandytan har minskat kraftigt under början av 2010-talet, men en viss ökning syns efter 2013. Brandytan har minskat från i genomsnitt 970 hektar under 00-talet, till 307 hektar under 10-talet, till och med 2017. Antalet bränder är i genomsnitt 466, en minskning med 46 % jämfört med 00-talet.³³ Preliminära siffror för 2018 visar att brandytan under årets första halva är den största sedan 2006. Även antalet bränder är högre än under 2017, dock inte högre än genomsnittet under 2010-talet.³⁴

I Lettland bär skogsägare ansvaret för att förebyggande direktiv följs.³⁵ Den statliga myndigheten SFS (State Forest Service) ansvarar för släckningsarbete och skogsövervakning och har i relation till detta placerat ut 179 vakttorn. Vidare har förebyggande åtgärder i form av installation av vattenkällor och brandbekämpningslinjer genomförts. Stora resurser har också lagts på inköp av skogsbrandbilar.³⁶

3. Vädret i Norden

I detta kapitel redogörs för hur väderförhållanden i de nordiska länderna såg ut under 2018 och den historiska utvecklingen av klimatet i Norden. Kapitlet inkluderar även ett avsnitt om vilka effekter av ett förändrat klimat som de nordiska länderna förväntar sig kommer att påverka länderna mest.

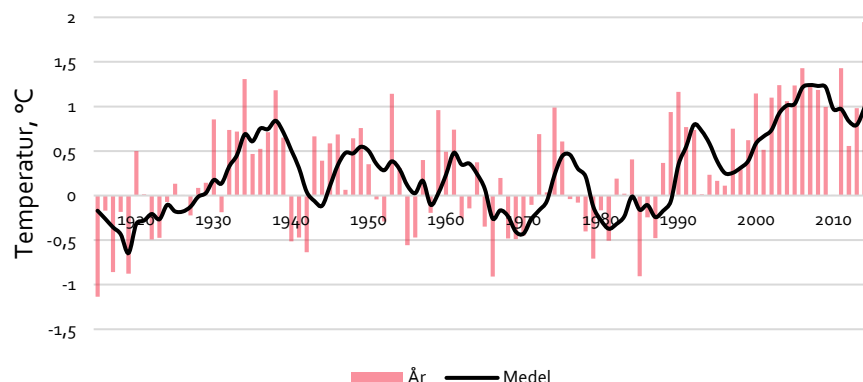
3.1 Den historiska utvecklingen av vädret i Norden

I KORTHET

- Medeltemperaturen i de nordiska länderna har överstigit genomsnittstemperaturen (jämförelseperiod 1961–1990) sedan år 1987.
- Nederbörden har överstigit genomsnittet sedan 2009 för samma jämförelseperiod.

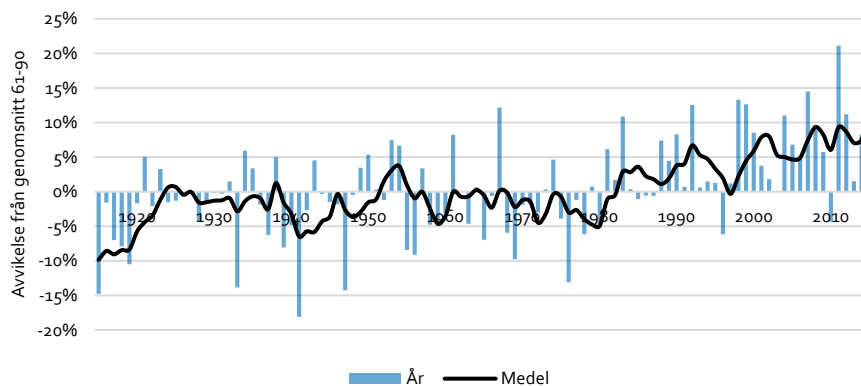
Data från Världsbanken indikerar att temperaturen i de nordiska länderna varit högre än genomsnittet för perioden 1961–1990 sedan år 1987, och nederbörden har varit större än genomsnittet sedan 2009. Totalt har runt hälften av åren under perioden 1915–2015 varit varmare än medelvärdet, varav 26 inträffat efter 1985. Under samma 100-årsperiod har två tredjedelar av åren haft en högre nederbörd än genomsnittet, varav 28 har inträffat efter 1985. Variationen för temperatur ses i figur 1 och variation för nederbörd ses i figur 2. Även data för Färöarna och Grönland är inkluderade i datasetet. Motsvarande data för respektive land finns i bilaga 2.

Figur 1: Historisk temperaturvariation i Norden 1915–2015 i förhållande till genomsnittet under 1961–1990



Not: Medelvärdet är ett glidande medelvärde på fem år. Data kommer från Världsbanken och inkluderar Danmark, Norge, Sverige, Finland, Island, Grönland och Färöarna.⁴⁰

Figur 2: Historisk nederbördsvariation i Norden 1915–2015 i förhållande till genomsnittet under 1961–1990



Not: Medelvärde är ett glidande medelvärde på fem år. Data kommer från Världsbanken och inkluderar Danmark, Norge, Sverige, Finland, Island, Grönland och Färöarna.⁴¹

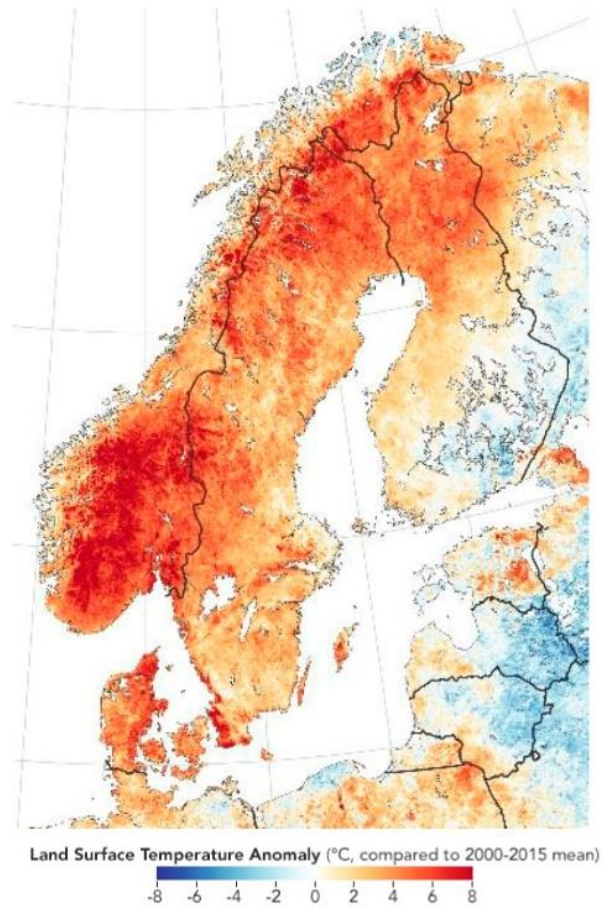
3.2 Temperatur under 2018

I KORTHET

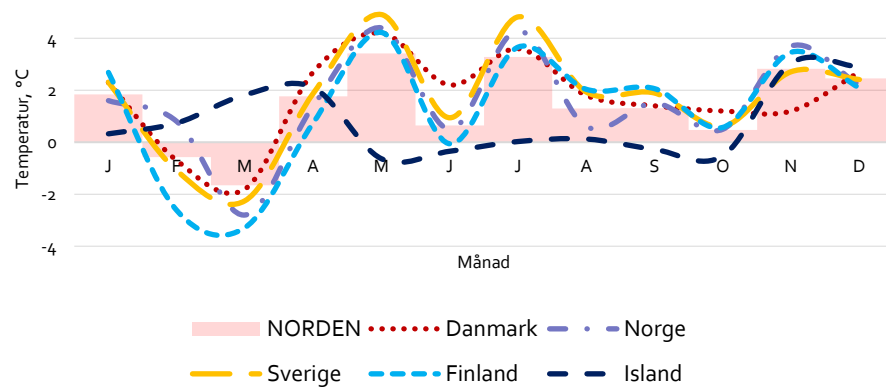
- Temperaturen för sommaren översteg genomsnittet i många länder. Island låg som enda nordiska land under eller i linje med medeltemperaturen hela sommaren.

Flera av de nordiska länderna upplevde en varm senvår som följdes av en varm sommar, under vilken temperaturen varit över respektive månads genomsnitt. I juni månad var temperaturen mindre extrem, för att sedan åter bli mycket över det normala. Island sticker ut med sommartemperaturer något under genomsnittet för jämförelseperioden. I figur 3 ses hur temperaturen avvek från genomsnittet under en av de varmare perioderna, 1–15 juli. Motsvarande bild har inte hittats för Island. I figur 4 återges månatliga medeltemperaturer i respektive land under året.

Figur 3: Temperaturavvikelse under första halvan av juli 2018 jämfört med den genomsnittliga temperaturen under samma period mellan år 2000 och 2015⁴²



Figur 4: Temperaturvariation i de nordiska länderna och Norden som helhet under 2018



Not: Jämförelsevärden är medeltemperaturen för respektive månad under perioden 1961–1990, undantaget för Finland som har jämförelseperioden 1981–2010.⁴³



I Danmark var medeltemperaturen 2,5 °C över det normala under sommar-månaderna och oöfött nytt värmerekord registrerades för maj, vars medeltemperatur var mer än fyra °C högre än normalt. Även sommarmånaderna blev varmare än normalt.⁴⁴



I Norge startade en varm period i maj, som varade fram till början av augusti. Medeltemperaturen över perioden från maj till juli slog tidigare värmerekord för perioden med en genomsnittlig temperatur på 3,1 °C över det normala. Det tidigare rekordet var 1,9 °C över normal temperatur.⁴⁵ Främst maj och juli utmärkte sig som varma månader, medan juni och augusti låg nära det normala, vilket sänkt sommarsäsongens medeltemperatur.

Det fanns dock stora regionala temperaturskillnader under perioden. Till exempel hade några stationer en positiv temperaturavvikelse på runt tre °C i juni, samtidigt som andra stationer hade en medeltemperatur runt två °C under det normala.⁴⁶ Exempelvis brann det i både Østlandet och Agder, som hade medeltemperaturer på mellan 4,1 °C och 4,3 °C över det normala i perioden maj–juli. Se bilaga 2 för regionala temperaturskillnader under perioden.

Under de senaste trettio åren har årsmedeltemperaturen ofta varit över normalnivån, med en ökande trend. Dessförinnan pendlade den årliga genomsnittstemperaturen kring normalen, undantaget en kortare varm period under 1930-talet.⁴⁷ Under de senaste fyrtio åren har den årliga medeltemperaturen i Norge höjts med mer än 1,5 °C.



I Sverige var medeltemperaturen för maj och juli nära fem °C över normal temperatur. April, augusti och september var alla nära två °C över normaltemperaturen. För perioden juni-augusti uppmättes en medeltemperatur i Sverige som var 2,6 °C över det normala.



I Finland blev 2018 ett av de tio varmaste åren som uppmätts i landet, och den totala värmesumman för växtperioden var rekordhög (värmesumman byggs upp av de dagar då snötäcket redan har smultit bort och dygnsmedeltemperaturen är över +fem °C). Samtidigt uppmätte flera mätstationer extremt låg nederbörd under sommaren. Det fanns regionala skillnader; den sydligaste delen av landet hade en årsmedeltemperatur som översteg medelvärdet 1981–2010 med fem °C.⁴⁸

Maj slog det tidigare värmerekordet för en majmånad, då medeltemperaturen var mellan fyra och fem °C över normalt.⁴⁹ I juni var däremot temperaturen närmre det normala, vilket sänker medeltemperaturen under sommaren. Julimånaden 2018 var den varmaste som hittills har registrerats i Finland med en temperatur på runt 3,7 °C över normal temperatur.

Störst temperaturavvikelse var det i Lappland, där medeltemperaturen var fem °C över det normala. På Åland var medeltemperaturen 1,9 °C över normalt under perioden juni-augusti, samtidigt som bara 45 % av säsongens normala nederbörd föll. Årsmedeltemperaturen har under de senaste 100 åren höjts i Finland. Se bilaga 2 för graf.



Island uppmätte bara en svag avvikelse från normaltemperatur under sommarmånaderna. Mars och april var runt två °C varmare än normalt, medan resterande månader fram till oktober låg kring den genomsnittliga temperaturen för respektive månad.

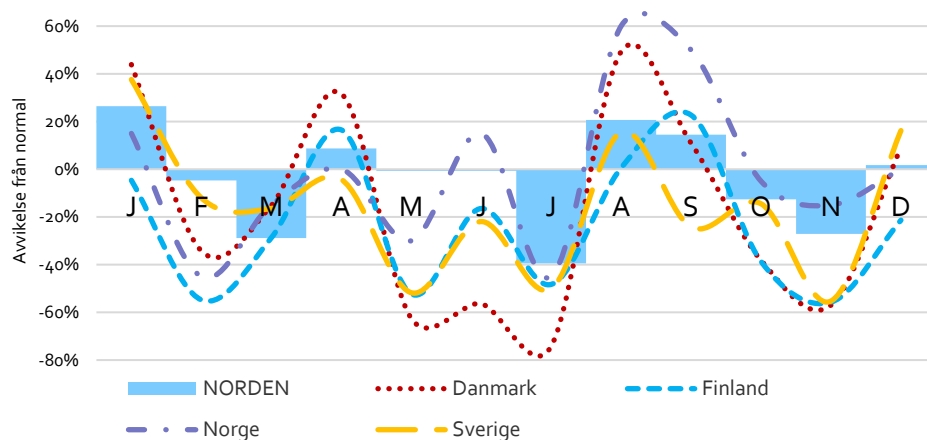
3.3 Nederbörd under 2018

I KORTHET

- Nederbörden under perioden maj-juli understeg genomsnittet i Sverige, Finland och Danmark. Norge uppvisade stora regionala skillnader, med torka på vissa platser och hög nederbörd på andra. Island uppvisade högre nivåer av nederbörd än genomsnittet, med totalt 25 % mer nederbörd under sommaren.

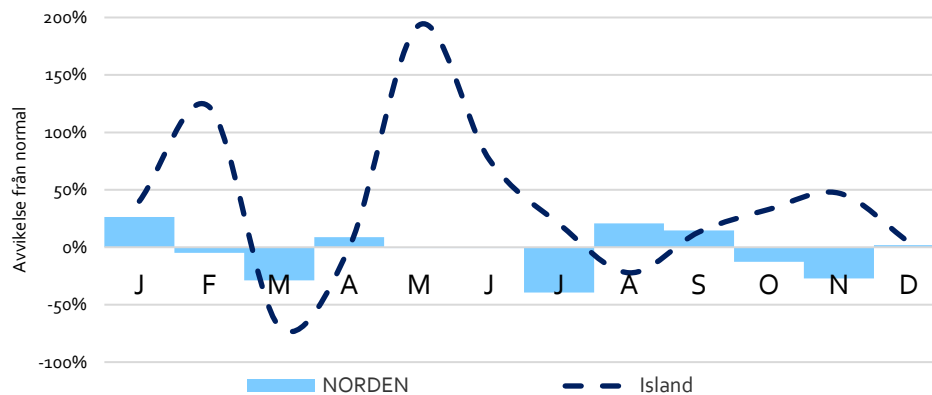
Många av de nordiska länderna rapporterar att de har upplevt sommaren 2018 som väldigt torr, med undantag för Island. Månaderna maj till juli utmärkte sig som ovanligt torra, medan augusti och september i flera länder hade mer nederbörd än normalt, se figur 5 och 6.

Figur 5: Variation i nederbörd i de nordiska länderna, utom Island, och Norden som helhet under 2018



Not: Jämförelsevärde är medelnederbörden för respektive månad under perioden 1961–1990, undantaget för Finland som har jämförelseperioden 1981–2010. Nederbörden under augusti månad bjöd i Norge på stora variationer; vissa områden upplevde mer än 160 % av det normala medan andra delar fick mindre än 40 % av normal nederbörd.⁵⁰

Figur 6: Variation i nederbörd i Island under 2018



Not: Jämförelsevärdet är medelnederbörden för respektive månad under perioden 1961–1990. Nederbörden på Island presenteras separat i denna figur på grund av den stora avvikelsen i februari och maj.⁵¹

 I Danmark var perioden maj till juli under 2018 sannolikt den torraste växtperioden under de senaste hundra åren.⁵² Då föll mindre än hälften av den normala nederbörden samtidigt som sommaren under 2018 satte ett nytt rekord för antalet soltimmar under en sommar.⁵³ I augusti föll å andra sidan nästan 50 % mer nederbörd än normalt.⁵⁴

 Norge hade redan under våren upplevt mindre nederbörd än normalt, och under sommaren har stora geografiska variationer i nederbörd registrerats. I juni fick vissa delar av landet mindre än 25 % av den normala nederbörden medan andra delar upplevde nederbörd mer än tre gånger utöver det normala.⁵⁵ Under sommarmånaderna fanns det väderstationer som registrerade nederbörd som låg något över normalen, medan andra fick mindre än en tredjedel av normal nederbörd.⁵⁶ Juli månad hade bara 55 % av normal nederbörd i Norge, vilket innebär att Norge upplevde sin torraste juli sedan 1901.⁵⁷ I flera områden infördes restriktioner på vattenanvändningen. Både augusti och september gav mer nederbörd än normalt. Augusti utmärker sig genom att vara den näst våtaste augusti som uppmätts, medan september slog alla tidigare norska nederbördsrekord för månaden.⁵⁸

Det fanns dock stora regionala skillnader i nederbörden; delar av Sørlandet och Østlandet var fortsatt torra under augusti med mindre än 40 % av den normala nederbörden. Se bilaga 2 för data på regional nivå. Perioden gick väldigt snabbt från stark torka till riklig nederbörd och detta orsakade flera problem i form av översvämningar och risk för jordskred i delar av Norge, se bilaga 2.

 I Sverige var det de södra och sydöstra delarna av landet som drabbades hårdast av torkan. Under våren (mars, april, maj) kom mindre nederbörd än normalt i nästan hela landet och mönstret fortsatte även under sommaren. I stora

delar av landet kom mindre än hälften av den normala nederbördsmängden dessa månader.⁵⁹ Under maj och juli föll runt hälften av den normala nederbörden. Sommarsäsongen innebar i sin helhet 17 % mindre nederbörd än normalt i landet.⁶⁰



Finland hade exceptionellt låg nederbörd under året. Speciellt maj och juli utmärker sig som ovanligt torra månader. I maj var nederbörden bara hälften av den normala, och på flera stationer uppmättes inte någon nederbörd efter månadens tredje dag.⁶¹ I stort var nederbördsmängden under juni nära det normala, bortsett från en zon som fick 50 % mer regn än normalt.⁶² I juli föll mindre nederbörd än normalt i stora delar av Finland, exempelvis fick Åland bara en femtedel av normal nederbörd.⁶³ Augusti gav förväntad nederbörd.

Den generella torka som Finland upplevt under året förväntas bara förekomma vart trettionde år. I många av de torraste områdena var den totala nederbörden för 2018 bara två tredjedelar av normal nederbörd, exempelvis fick Åland under juli månad bara en femtedel av den nederbörd som är normalt.⁶⁴ I norra Lappland och östra Finland var nederbörden däremot närmare normala värden. Detta gör att Finland som helhet fick runt 20 % mindre nederbörd än normalt.



På Island var februari och maj betydligt rikare på nederbörd än genomsnittet under jämförelseperioden. Sommaren var ovanligt blöt (i genomsnitt 25 % mer nederbörd än normalt). Den största avvikelserna i nederbörd registrerades i maj.⁶⁵

3.4 Grundvattennivåer under 2018

I KORTHET

- Låga nivåer i grundvattenmagasinen i Norge, Sverige och Finland.



Vintern 2017–2018 var väldigt snörik i Norge. En nederbördsfattig och varm vår resulterade i en relativt tidig avsmältning i april, vilket senare under året ledde till ett underskott av markvatten. Från juni till augusti var grundvattennivåerna mycket låga i större delen av landet. I mitten av juli präglades nästan hela Norge av torka och ett stort markvattenunderskott, vilket märktes genom väldigt låga grundvattennivåer och låg vattenföring i flera älvar.

Från mitten av augusti kom flera perioder med kraftigt regn, vilket ledde till att situationen förbättrades avsevärt i flera delar av landet, undantaget från Sørlandet och Østlandet som hade fortsatt låga grundvattennivåer. Större nederbördsmängder i södra Norge under september gjorde dock att den akuta torkan i stort sett var över i början av oktober. Dock hade inte grundvattennivåerna återhämtat sig helt förrän under vintern 2018/2019.⁶⁶



Data från Sveriges Geologiska Undersökning visar att sommaren lett till mindre vatten än normalt i både Sveriges mindre och större grundvattenmagasin. Nivåerna i de mindre magasinen sjönk mycket under det normala redan i juni, och var fortfarande mycket låga i september.⁶⁷



Den genomsnittliga nivån i grundvattenmagasinen i Finland sjönk kontinuerligt under sommaren. Även grundvattennivån på Åland har sjunkit märkbart mellan maj och september 2018.⁶⁸

Data på grundvattennivåerna i Danmark som helhet har inte publicerats och data har inte heller kunnat erhållas från Island.

3.5 Förväntade klimatförändringar

I KORTHET

- Nordeuropa bedöms få en ökad nederbörd i framtiden, i vissa områden blir vädret mer extremt och ojämnt. Den genomsnittliga årstemperaturen kommer att öka, speciellt under vintrarna. I de södra delarna av Norden bedöms extremhetta bli vanligare.

De nordiska länderna kommer troligen att påverkas olika till följd av förväntade klimatförändringar. I en rapport⁶⁹ om hur klimatet förändras i Europa som European Environment Agency (EEA) publicerade i början av 2017 definieras fem regioner i de nordiska länderna: den arktiska regionen, atlantregionen, bergiga regionen, boreala regionen och den kontinentala regionen. De olika regionerna förväntas påverkas enligt nedan (se figur 7 för geografisk utbredning):

3.5.1 Arktiska regionen (Norge, Island)

Här förväntas temperaturhöjningar vara större än det globala genomsnittet, vilket minskar ytor täckta av permafrost och istäcke. Detta väntas påverka infrastrukturen i områdena, vilket medför utmaningar för ekonomiska aktiviteter. På grund av stora förändringar i miljön väntas både ekosystem och människor påverkas. Risken för förlorad biodiversitet förväntas öka i området. Samtidigt ses nya möjligheter kopplade till utvinning av naturresurser och havstransporter.

3.5.2 Atlantregionen (Danmark, Norge)

I denna region förväntas antalet tillfällen av extrem nederbörd öka. Även flöden i vattendrag väntas öka, tillsammans med risken för översvämningar längs floder och låglänt kust. Till följd av mer extremväder kan skador från vinterstormar också öka. Man bedömer att behovet av uppvärmning av byggnader kommer att minska.

3.5.3 Bergiga regionen (Norge, Sverige, Finland)

I de bergiga områdena bedöms temperaturen öka mer än det europeiska genomsnittet. Detta väntas få följden att glaciärer drar sig tillbaka, förekomsten av permafrost minskar och att mindre nederbörd faller som snö. Plantor och djur sprider sig till högre latituder. Rapporten lyfter att områdena väntas löpa en ökad risk för att arter utrotas och att skogar drabbas av skadedjur. Det blir även mer vanligt med jordskred. Förändringarna väntas påverka vattenkraftpotentialen positivt i Skandinavien.

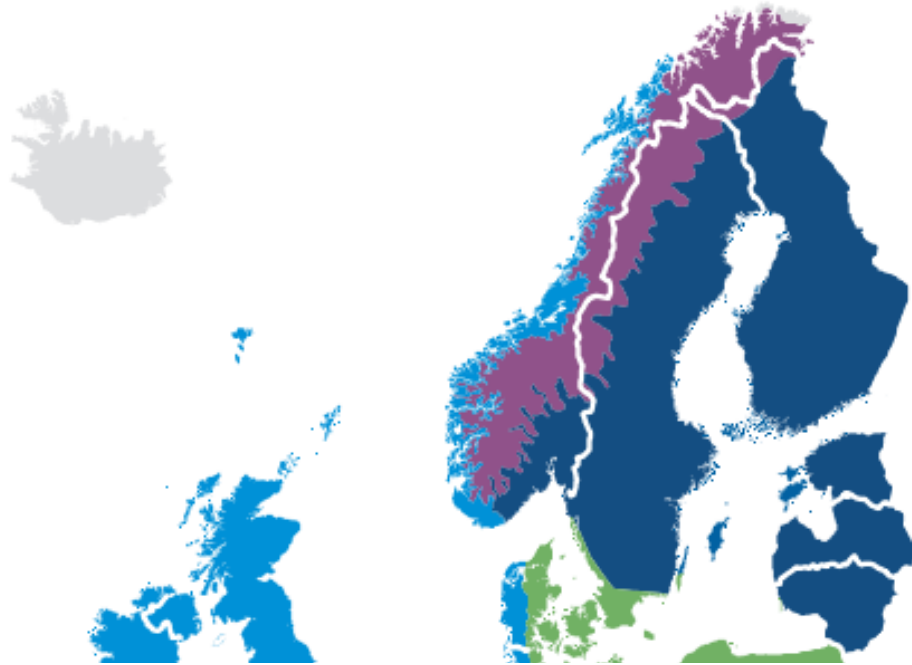
3.5.4 Boreala regionen (Norge, Sverige, Finland)

Här väntas temperaturen öka mer än genomsnittet, speciellt under vintern. Även tillfällena med extrem nederbörd tros öka, medan snötäcket å andra sidan väntas minska. En generell ökning av nederbörden tros öka flöden i floder. Samtidigt ökar potentialen för tillväxt i skogen, men även risken för skadedjur och skogsbränder. Skador från vinterstormar tros öka. Jordbruket bedöms kunna öka sin genomsnittliga produktion och energibehovet för uppvärmning kan sjunka. På grund av den ökade förekomsten av extremväder tros dock produktionen från jordbruket bli mer ojämn med både väldigt bra och väldigt dåliga år. Potentialen för vattenkraften ökar med den ökade nederbörden och klimatet tros gynna sommarturismen.

3.5.5 Kontinentala regionen (Danmark och Sverige)

Den kontinentala regionen bedöms ha en ökad förekomst av extremhetta och en minskning av nederbörd under sommarhalvåret. Generellt ses dock en ökad risk för översvämningar vid floder och en höjd risk för skogsbränder. Det ekonomiska värdet på skogen bedöms minska och behovet av energi för att kyla byggnader väntas öka.

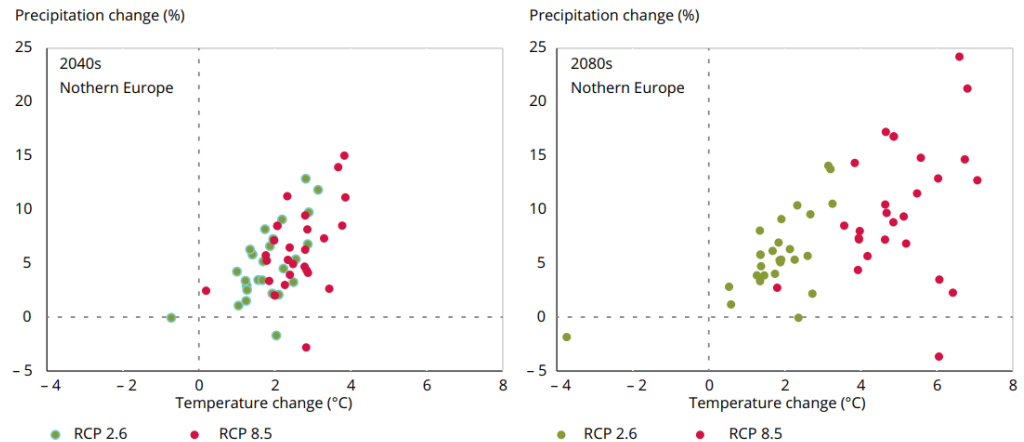
Figur 7: Utbredning av regioner som EEA utgått ifrån i rapport januari 2017⁷⁰



Not: Färgerna beskriver utbredningen av respektive region: grå – arktisk region, ljusblå – Atlant-regionen, lila – bergig region, mörkblå – boreal region, grön – kontinental region.

Att uppskatta klimatförändringars påverkan är svårt och resultaten, speciellt relaterat till nederbörd, är osäkra. För att projicera påverkan av klimatförändringar används ofta olika scenarier som grundar sig i olika riktningar som samhället kan gå, baserat på den kunskap som finns vid tillfället för bedömningen. I IPCC:s tidigare metod användes scenarier från rapporten Special Report on Emissions Scenarios⁷¹ (som utgick ifrån ekonomisk tillväxt, befolkning, teknik och regioners rikedom). Sedan 2013 används istället RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways) som utgår ifrån jordens strålningsdrivning mätt i watt per kvadratmeter år 2100.⁷² RCP-scenarierna pekar på en temperatur- och nederbördshöjning i norra Europa. Skillnaden mellan olika scenarier blir större under andra halvan av århundradet jämfört med första halvan. RCP 8.5 innebär en strålningsdrivning på 8,5 W/m², och är det scenario som medför den största förändringen, se figur 8. RCP 8.5 motsvarar en global temperaturhöjning på 3,5 grader under 2071–2100 jämfört med medeltemperaturen under perioden 1961–1990.^{73,74}

Figur 8: Projicerad förändring av genomsnittlig årstemperatur och -nederbörd i norra Europa på 2040- och 2080-talet relativt medeltemperaturen 1961–1990⁷⁵



Not: Varje punkt utgår ifrån dataset CMIP5 och använder antingen scenariot med stor klimatpåverkan (RCP 8.5) eller scenariot med mindre klimatpåverkan (RCP 2.6). Enbart modeller med projektioner för båda scenarier har använts.

Ovanstående visar på vilka risker som ses på internationell nivå. Nedan presenteras vad respektive nordiskt land bedömer att klimatförändringarna kommer att innebära för dem.



I Danmark görs bedömningen att perioderna av extremväder kommer att vara över en längre tid. Under sommaren 2017 hade man en lång period av nederbörd och låga temperaturer, medan sommaren 2018 istället medförde en längre period av väldigt lite regn och höga temperaturer. Tendensen till längre perioder med samma väder väntas öka.⁷⁶



Det svenska Naturvårdsverket har identifierat ett antal effekter som kan väntas till följd av ett förändrat klimat. Hela landet kommer att uppleva en ökad nederbörd, men effekten bedöms bli starkast i västra och norra Sverige. En ökad regnintensitet och -mängd leder i sin tur till större risk för översvämningar. I södra Sverige väntas vattenbrist och torka under sommaren till följd av ändrade nederbördsmönster och ökad avdunstning. Växtperioden kan komma att förlängas med uppemot tre månader i södra Sverige, och en till två månader i resten av landet. Förändringen kommer att förbättra möjligheterna till ökad avkastning inom jord- och skogsbruk. Å andra sidan ökar risken att skadeorganismer och smittbärare klarar sig bättre i landet. Naturmiljön i de svenska fjällen och i Östersjön bedöms vara särskilt känsliga för effekter som kan komma till följd av klimatförändringarna.⁷⁷



I Norge bedöms temperaturhöjningen bli högst i de norra delarna och under vintern. Även årsnederbörden tros öka mest i norr. Samtidigt förväntas variationen i både temperatur och nederbörd öka, med en större risk för extremväder.⁷⁸

Norsk Klimaservicesenter bedömer ett värsta fall-scenario som innebär att den genomsnittliga årstemperaturen kan öka med 4,5 °C och att nederbörden ökar med 7–23 %. Störst temperaturhöjning förväntas i Nordnorge, med upp till 6 °C temperaturhöjning.⁷⁹

En höjd temperatur tros leda till förlängd växtsäsong på uppemot tre månader i slutet av århundradet. Detta innebär flera skördar och förlängd betessäsong.⁸⁰ Den högre halten CO₂ i atmosfären väntas för vissa arter innebära en höjd produktion av biomassa. Samtidigt förväntas kraftigare störtregn, vilket skulle leda till större och mer frekventa översvämningar. Man bedömer även att snötäckets utbredning kommer att vara mindre i många områden, medan det i delar av högfjällen bedöms komma större snömängder än idag. Till följd av den generella minskningen av snö förväntar man sig att översvämningar till följd av snösmältning kommer att bli färre och mindre.⁸¹



I Finland har hälften av de tio varmaste åren sedan mitten av 1800-talet inträffat under det här årtiondet. Man förväntar sig en ökad nederbörd, mindre tjäle och att tiden som marken är snötäckt kommer att bli kortare. Perioder med högsommarvärme tros bli vanligare och längre samtidigt som även växtperioden förlängs. De kraftiga regn som faller antas bli intensivare.⁸² Högre temperaturer bedöms leda till ökad avdunstning på sommaren.

4. Skogsbränder i Norden sommaren 2018

I detta kapitel berörs i korthet torkans effekter på skog och skogsbränder samt orsaken till bränderna. Därefter redogörs för vilka av de nordiska länderna som drabbats av bränder i skogs- och naturmark och hur stor omfattningen varit i respektive land.

4.1 Torkans effekter på skog och skogsbränder

I KORTHET

- Fler bränder troligt på grund av perioder av torka.
- Torka kan medföra ökad risk för skadedjur.
- Torka leder till minskad produktionsvolym.

Prognoser av framtidens klimat pekar på högre temperaturer, vilket ökar avdunstningen och höjer risken för skogsbränder. Samtidigt bedöms även nederbörden öka, vilket borde sänka risken för skogsbrand, men eftersom att nederbörden inte förväntas vara jämnt utspridd över året kan skogsbränder bli vanligare i de nordiska länderna. Ökad nederbörd kan även leda till högre produktivitet och därmed ökad inlagring av biomassa i skogarna, vilket i sin tur kan påverka omfattningen av de bränder som uppstår.

I äldre skogsbestånd påverkar även jordens vattenreserv hur träden klarar torkan. Att 2017 avslutades med riklig nederbörd, och 2018 började med vattenfyllda lager, innebär en höjd motståndskraft mot torka och brand. På vissa platser innebär dock den kraftiga övergången från väta till torka en stressfaktor som påverkade trädens hälsa negativt.⁸³

Utöver trädens minskade motståndskraft mot bränder kan torka även resultera i andra negativa effekter så som skadedjursangrepp och produktionsbortfall. En undersökning bland Danska Naturstyrelsens enheter indikerar till exempel att sommarens torka lett till en minskad produktionsvolym på mellan 5 och 30 %.⁸⁴

4.2 Orsaker till skogsbränder

I KORTHET

- Mänsklig oaktsamhet vanlig orsak till brand.
- Gnistor eller värme från maskiner, tåg och blixtar kan orsaka brand.
- Om brand uppstår, och vilken typ av brand som utvecklas, beror på flera olika faktorer, till exempel typen av träd, vindens styrka, luftfuktighet och områdets topografi.

En vanlig orsak till skogsbränder är mänsklig oaktsamhet, som till exempel rökning eller att eldar inte släcks ordentligt.⁸⁵ Det finns flera sätt att motverka denna risk, till exempel genom informationskampanjer och eldningsförbud. Andra orsaker är gnistor eller värme från maskiner, tåg och blixtar. Flera av de nordiska länderna arbetar med att minska risken för att bränder orsakade av maskiner växer sig större, till exempel genom att arbetslag som är ute i skogen har med sig portabel släckningsutrustning. I extremfall genomförs dessutom arbeten på natten då det är mindre risk för att elden sprider sig.⁸⁶ Bränder som orsakas av tåg kan bli väldigt komplexa om gnistor från tåget lyckas antända en längre sträcka av skogen.⁸⁷ Skogsbränder som orsakas av åskväder kan föra med sig andra utmaningar i form av att flera bränder kan uppstå regionalt eller i varandras närhet vid ungefär samma tidpunkt. Till skillnad från många av de andra brandkällorna kan blixtar slå ner i områden som är relativt svåråtkomliga för markfordon, vilket ökar svårigheten i att hantera bränderna.⁸⁸

Beroende på brandtyp kommer en skogsbrand att sprida sig olika snabbt och på olika sätt. Det finns flera faktorer som avgör vilken typ av brand som utvecklas, till exempel typen av träd, ålder på skogen, vindens styrka, luftfuktighet och områdets topografi. En lövskog innehåller till exempel mycket fukt vilket innebär att den antänds i långsammare takt än en barrskog och det är större sannolikhet att enbart markvegetationen brinner. Liknande förlopp kan ses i äldre skogar då träd av större dimensioner avger fukt långsamt vilket motverkar brand. Om en brand får fäste i en äldre skog finns det dock stor risk att effektutvecklingen blir mycket hög och branden blir svårsläckt. En barrskog är ofta anpassad för att ge största möjliga avkastning vilket resulterar i att träden är lika stora och lika gamla, något som också påverkar hur en eventuell brand utvecklas.^{89,90}

4.3 Beskrivning av bränderna

I KORTHET

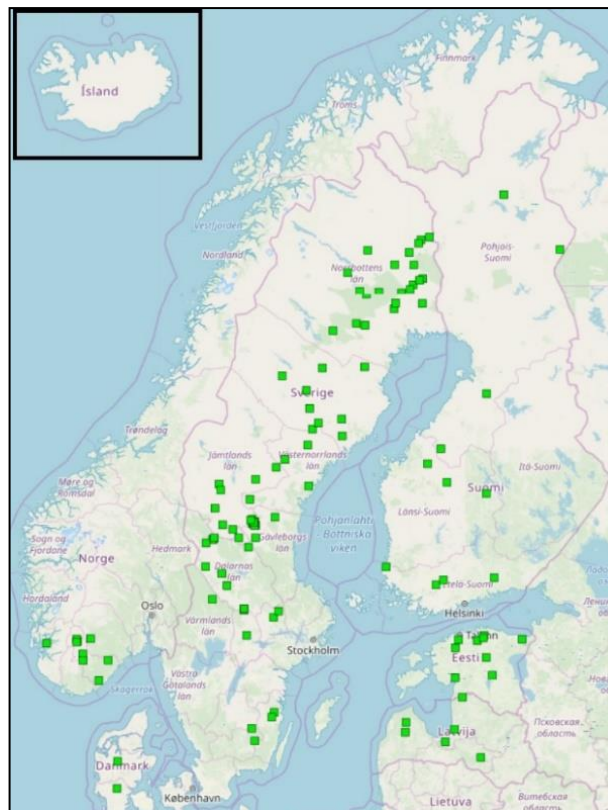
- Sverige, Finland och Norge hårdast drabbade av skogsbränder.
- 2018 registrerades 2 000 skogsbränder i Finland, 1 000 i Norge och 8 000 i Sverige.
- Skogsbränder ovanliga i Danmark och på Island.
- Stor ökning av antalet bränder, extrem ökning av brandytan.

Då de nordiska ländernas ekosystem varierar, blir också riskerna för och effekterna av skogsbränder olika. Norge, Sverige och Finland är de länderna som drabbats hårdast, dessa länder består också av omfattande skogsareal till skillnad från Danmark och Island. I Norge utgör 37 % av den totala landarealen av skog, och Sveriges och Finlands yta täcks till cirka 69 % respektive 66 % av skog.⁹¹

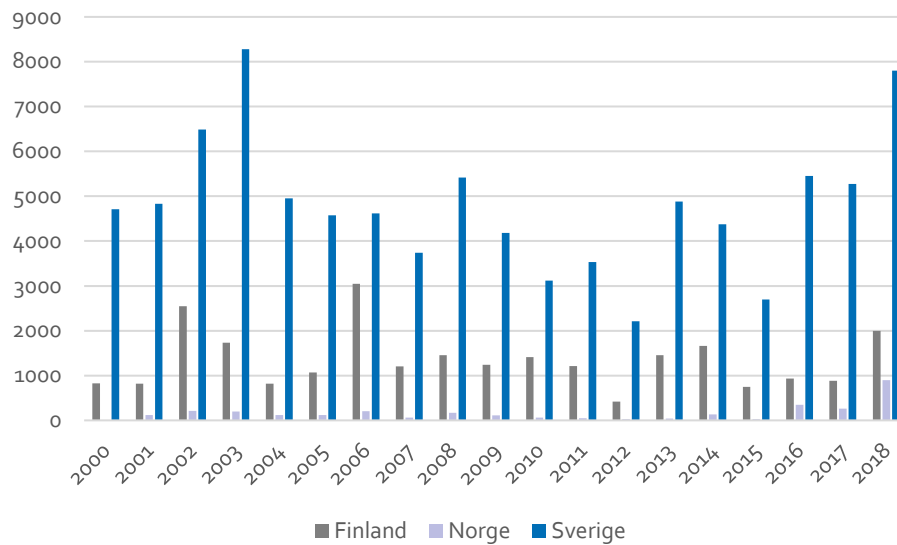
Typen av skog varierar mellan länderna. Den absoluta merparten av skogen på den skandinaviska halvön består av gran- och tallskog, medan större delen av skogen i Danmark är lövskog. Denna skillnad ger en stor effekt vid brand, eftersom furuskog och granskog brinner betydligt lättare och mer intensivt än lövskog.

Generellt sett tenderar inte bränder i de nordiska länderna att växa sig särskilt stora. I Sverige har den genomsnittliga vildmarksbranden vuxit sig större än en hektar vid tre år mellan 2000 och 2017 (2006, 2008 och 2014). Under samma tidsperiod har Finland inte haft något år där den genomsnittliga vildmarksbranden överstigit en hektar i storlek. I Norge tenderar den genomsnittliga branden att vara något större; där har genomsnittsstorleken överstigit 8 hektar fyra gånger under perioden 2001–2017 (2006, 2008, 2009 och 2010).⁹² Figur 9 visar den geografiska spridningen av brandområden som överstigit 30 hektar under sommaren 2018, och i figur 10 och 11 ses en jämförelse mellan antalet bränder och den totala storleken på bränderna i länderna där skogsbrand är mest frekvent.

Figur 9: Karta över brandområden som översteg 30 hektar under perioden 31 maj–31 augusti 2018⁹³

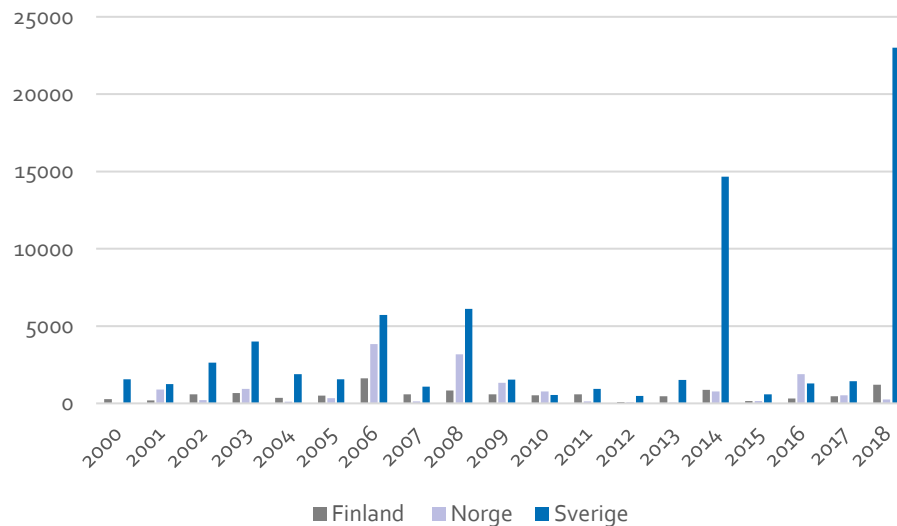


Figur 10: Antal vildmarksbränder per år under perioden 2000–2018 i Finland, Norge och Sverige



Not: Metodologiska förändringar vid rapportering av skogsbrand förklarar delvis ökningarna av antal bränder i Norge från år 2016 och framåt. Notera att data över antal bränder i Sverige år 2018 ännu ej finns tillgänglig, och att diagrammet för detta år redovisar larmrapporter från svenska SOS-alarm. Antalet bränder ska alltså ses som en initial prognos för året, då en andel av bränderna t.ex. är gräsbränder.⁹⁴

Figur 11: Antal hektar bränd vildmark per år under perioden 2000–2018 i Finland, Norge och Sverige⁹⁵





Den danska *Beredskabsstyreslen* har inte sammanställt data för hela 2018 ännu, men har rapporterat resultatet av en mindre analys som gjordes för perioden maj-juli. Enligt denna har antalet bränder uppgått till 2 100, vilket är 2,5 gånger mer än genomsnittet under de senaste fem åren. Merparten av dessa bränder var bränder i lantbruket, följt av bränder i hedmark, dynor och skog. Antalet bränder som registreras varierar vanligtvis inte särskilt mycket, men 2018 sticker ut som ett år med väldigt många bränder i natur. Speciellt juli månad drabbades hårt, då det registrerades sex gånger så många bränder mot normalt för månaden. Redan i maj var dock antalet bränder större än femårsgenomsnittet för månaden. Det finns ett samband mellan antalet inrapporterade bränder och regnfria, soliga och varma dagar.⁹⁶

I Danmark var det totalt 28 bränder i vegetation som varade längre än tio timmar, varav åtta varade längre än 30 timmar, men de flesta bränder som registrerades var relativt små⁹⁷. Data visar att hela Danmark har drabbats av naturbränder, men regionerna Midtjylland, Syddanmark och Sjælland har haft fler bränder än andra delar av landet.⁹⁸

Hälften av de registrerade bränderna i Danmark har inte kunnat kopplas till en specifik orsak, men av de som har identifierats uppstod 40 % inom jordbruket. Utöver jordbruksbränder (som inte räknas som vildmarksbrand), så var den vanligaste identifierade orsaken mekaniska eller elektriska fel som orsakat antändande gnistor. Runt fyra % av bränderna i skog och natur som man känner till orsaken för har kopplats till naturliga källor såsom blixtnedslag och självantändning. I likhet med Sverige utgjordes den vanligaste orsaken till brand av oförsiktigt agerande från allmänheten.⁹⁹

I genomsnitt lyckades man släcka en brand på under tre timmar. De bränder som var svårare att kontrollera uppstod i hedmark, skog och diken.¹⁰⁰



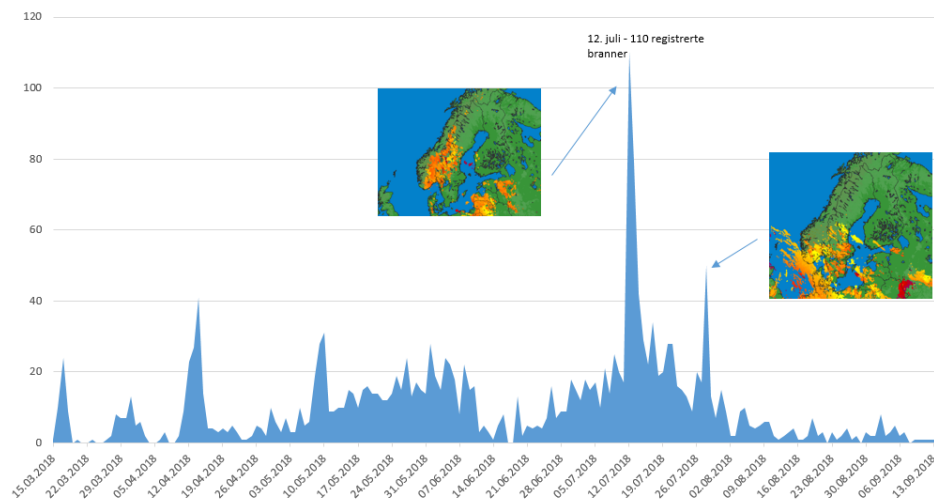
Mängden registrerade bränder i Norge var nästan dubbelt så många som genomsnittet för de senaste fem åren, medan antalet skogsbränder nästan var tre gånger medelvärdet. Totalt uppskattas 250 hektar skog ha eldhärjats, vilket resulterat i en värdeminskning på runt fyra miljarder norska kronor.

Många av de uppkomna bränderna tros vara förorsakade av blixtnedslag. Denna slutsats dras av att toppar i data som visar antalet registrerade brandantändningar sammanfaller med de dagar då det skett många blixtnedslag i Norge. Kombinationen av en lång period av torka och åskväder ledde till att mer än 100 nya bränder registrerades den 12 juli (se figur 12). Brandsäsongen startade dock redan i april och maj då flera gräs- och skogsbränder startade.

Meteorologisk institutt förväntar sig att mer frekvent torka i framtiden kommer att leda till en större risk för skogsbränder i sydöstra Norge. Säsongen för skogsbränder kan också komma att förlängas i framtiden, eftersom att antalet dagar per år med en stor eller mycket stor skogsbrandfara bedöms öka. Detta kan på sikt leda till en förändring av dagens läge, där den stora merparten av skogsbränder är små (80 % understiger 0,5 hektar i total yta), och enbart två % överstiger tio hektar. Kraftig torka ger dock upphov till väsentligt högre risk för omfattande bränder. Direktoratet for samfunnssikkerhet (DSB) noterade efter sommaren 2018 att Norge hade få fall av flyg- och toppbrand, fenomen som frammanas av blåst och kraftig vind. Då det blåste mycket lite i

Norge under sommaren 2018 var förutsättningarna för denna typ av spridning låg, vilket troligen minskade brändernas spridning.

Figur 12: Registrerade bränder under perioden 15 mars–13 september 2018. Två av topparna uppstod när åskväder drog över Norge



Sverige är det nordiska land som har drabbats hårdast av skogsbränder under 2018. Brandrisken var extrem i nästan hela landet, men det var fyra större bränder som stod för runt 40 % av den brända skogsmarken.¹⁰¹ Utöver de stora omfattande och svårsläckta bränderna skedde också många andra bränder i vegetation och den totala brandhärjade ytan i Sverige blev den största sedan statistik sammanställts från mitten av 1990-talet.¹⁰² Totalt påverkades runt 23 000 hektar skog av bränderna.¹⁰³ Under sommaren var brandsituationen som värst i de mellersta delarna av landet, och ett hundratal personer fick evakuera sina hem.¹⁰⁴ Skogarna som brunnit bestod till huvuddelen av brukad tallskog med varierade skador till följd av branden; alltifrån opåverkad till helt nedbrunnen.¹⁰⁵

På grund av låg nederbörd och höga temperaturer under våren kom ett flertal bränder att starta redan i maj och juni. I Värmland, Sala och runt Uppsala pågick under dessa månader stora bränder, vilket gjorde att Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) redan i juni gick ut med en begäran om hjälp till det europeiska civilskyddssamarbetet (ERCC). I juli månad startade de bränder som dominerade släckningsarbetet, och som totalt omfattade 18 000 hektar skog. Under augusti månad lyckades räddningstjänsten kontrollera och successivt släcka de värsta bränderna.

Några av de bränder som blev omfattande växte till sig på grund av att bekämpningsresurserna trappats ned eller varit för små för att kunna hantera den pågående utvecklingen.¹⁰⁶ Det var dock många bränder som släcktes i ett tidigt skede, vilket bidrog till att bara runt 300 skogsbränder växte sig större än 0,5 hektar.¹⁰⁷ De allra flesta bränder i skog och mark under 2000-talet har kunnat hanteras och släckas av den kommunala räddningstjänsten inom en till två dagar.¹⁰⁸

I dagsläget finns ingen kvalitetsgranskad statistik över vad som orsakat bränderna, men man bedömer att den vanligaste källan till bränder var människor som rörde sig i

skogen.¹⁰⁹ Data från tidigare år pekar på att blixtnedslag generellt står för mellan sju %–tio % av bränderna, men det är ofta svårt att fastställa en exakt andel, då runt 40 % av orsakerna inte kan hittas.^{110,111} Som jämförelse kan sägas att runt hälften av de kända brandorsakerna under de senaste tio åren har varit grillar, brasor, barn som lekt med eld och annan eldning.¹¹² Tidigare studier visar att skogsbrand som ett resultat av blixtnedslag är mest frekventa förekommande i östra Svealand och Götaland, längs med den svenska östersjökusten.¹¹³ Totalt uppskattas antalet bränder orsakade av järnväg eller blixtnedslag vara minst fem gånger fler än vad som varit normalt under de senaste 18 åren.¹¹⁴ De fåtal bränder som orsakades av skogsbruksåtgärder släcktes snabbt, vilket tyder på att skogsbrukets brandförebyggande åtgärder i stort sett har varit framgångsrika.¹¹⁵

Beräkningar genomförda av Sveriges meteorologiske och hydrologiska institut (SMHI) tyder på en närmare fördubbling i antal dagar med stor brandrisk i sydöstra Sverige mot slutet av detta århundrade. Den temperatur som landet upplevde i början av sommaren är mycket ovanlig jämfört med referensklimatet 1961–1990 och är något mer förekommande i klimatscenarier för 2080–2099.¹¹⁶ Den främsta orsaken till att bränder uppstår är mänskliga aktiviteter, varför MSB ser en ökad frekvens av bränder på sikt till följd av befolkningsökningen.¹¹⁷



Även Finland drabbades av fler bränder i skog än genomsnittet under de senaste fem åren. Få av bränderna växte dock utom kontroll. Totalt rapporterades runt 2 000 skogsbränder in, vilket är mer än normalt, och runt 1 200 hektar skog eldhärjades. Historiskt sett har den genomsnittliga ytan på en finländsk skogsbrand sjunkit från runt elva hektar/brand på 50-talet till 0,4 hektar/brand på 00-talet. En motsvarande uppskattning för 2018 ger en genomsnittlig yta på 0,6 hektar/brand.¹¹⁸



På Island skedde ett fåtal bränder under sommaren. Totalt registrerades fem skogsbränder, varav den största var under en hektar. Av de 77 bränderna i annan vegetation än skog som rapporterats in var två större än tio hektar.¹¹⁹

4.4 Brändernas effekter

I KORTHET

- Höjda naturvärden till följd av bränderna.
- Försumbara ekonomiska effekter i Danmark och på Island. Norge: Värde för skadad skog uppskattas till 4 mn NOK. Sverige: Värdet för skadad skog uppskattas till 900 mn SEK. Finland: Nationella sammanställningar pågår.

4.4.1 Effekter på naturen och ekosystem



I Danmark uppskattas inte 2018 års skogsbränder ha orsakat någon långvarig påverkan på biodiversitet och ekosystem.¹²⁰



De 250 hektaren bränd skog i Norge bedöms inte påverka den biologiska mångfalden negativt. Enligt Norsk PEFC skogsstandard skall en viss andel av den skog som härjats av brand lämnas orörd i tio år för att gynna arter som är mer eller mindre beroende av brandområden.¹²¹



I Sverige ses höjda naturvärden som uppstått till följd av bränderna och därför har ett arbete för att skydda delar av den brända skogen påbörjats. Länsstyrelser och Naturvårdsverket strävar efter att skapa naturreservat i de eldhärjade områdena. Totalt påverkades 600 hektar av formellt skyddad skog och 550 hektar registrerad nyckelbiotop av bränderna.¹²²



I Finland ser man möjligheter för biodiversitet som uppstått till följd av bränderna. Utifrån den biologiska mångfalden är det snarare en brist på skogsbränder än att det brinner för mycket. Några arter som är beroende av den unika miljö som uppstår efter en skogsbrand är hotade, eftersom att denna miljö är ovanlig. Bränderna under 2018 har således till viss del haft en positiv effekt på den biologiska mångfalden. En vidare analys av brändernas ekologiska effekter pågår i landet.¹²³

4.4.2 Effekter på ekonomi



Det finns idag ingen uppskattning av vilken ekonomisk effekt som sommarens bränder har haft i Danmark, men då bränderna varit små anses eventuella effekter vara försumbara.¹²⁴



Den norska organisationen Skogsbrandsförsäkring, som många skogsägare är kopplade till, har fram till den 1 december 2018 betalat ut runt 2,8 miljoner NOK för skador på totalt 160 hektar brännskadad skog. Det sammanlagda värdet av den skadade skogen uppskattas till ca fyra miljoner NOK. Totalt bedöms 65 % av den skadade arealen vara försäkrad.

Under ett normalt år kostar helikopterberedskapen ca elva miljoner NOK, medan kostnaden för 2018 var runt 50 miljoner NOK. För att hantera bränderna arbetade civilförsvaret runt 70 000 timmar under 2018 och fick därigenom ett ökat bidrag med 18 miljoner NOK. Även brandväsande, skogsbrandtrupper, skogsägare och volontärer arbetade med att bekämpa bränderna, vilket gör att man totalt uppskattas ha lagt 100–140 000 timmar på brandbekämpning. Helikoptrar användes i uppskattningsvis 1 200 flygtimmar. I dagsläget finns det inte någon uppskattning för hur stor kostnaden blev för landets kommuner. Totalt uppskattas eldsäsongen ha kostat 80–100 miljoner NOK mer än genomsnittet under de senaste åren.



I slutet av juli uppskattade den svenska Skogsstyrelsen att skog till ett värde av drygt 900 miljoner SEK hade brunnit. Denna uppskattning är inte fastställd och ska inte likställas med att hela värdet har gått förlorat.¹²⁵ För en uppdaterad siffra krävs en mer omfattande analys än vad som gjordes då.

Skogsbränderna har kraftigt försämrat värdet på skogen och tidigare investeringar som har gjorts i skogsvård har tillintetgjorts. Bränderna har även haft en effekt på de sociala värdena i eldhärjade områden genom att exempelvis jakt, bärplockning och friluftsliv har påverkats negativt. De förväntade framtida förlusterna för skogsägarna består av tillväxtförluster på grund av en för tidig avverkning av skog samt extra aktiviteter till följd av bränderna.¹²⁶

Skogsstyrelsen rapporterar i en utvärdering från 2018 att den ökade torkan och andra extrema väderförhållanden kan ge upphov till ett flertal effekter som skogsindustrin måste ta i beaktande, såsom större spridning av skadeinsekter. En förlängd period av ökad hetta under sommarhalvåret förväntas till exempel förlänga insekternas livslängd, och flera generationer skadedjur hinner födas under samma säsong. Djurens skadeeffekter på skogen kan i framtiden ha stor påverkan för enskilda näringsidkare då hela partier skog kan gå förlorade vid kraftiga insektsangrepp.¹²⁷

Staten kan, genom MSB, ersätta kommuner för räddningsinsatser som medfört betydande kostnader. I övrigt saknas i stort reglering rörande statlig ersättning vid olyckor och kriser.¹²⁸ För hanteringen av skogsbränderna har MSB ersatt kommunal räddningstjänst och internationellt stöd med 14,9 miljoner SEK fram till november. Frivilligorganisationer ska kompenseras med 25 miljoner SEK. MSB bedömer att skogsnäringen har vidtagit åtgärder för att förhindra skogsbränder som uppskattas till minst 500 miljoner SEK.¹²⁹

I ett längre perspektiv innebär sommarens bränder att skogsägare måste hantera utebliven planerad inkomst, då exempelvis kostnader för markberedning, sådd, plantering och ungskogsröjning i de drabbade områdena inte kommer att ge den avkastning som förväntades när åtgärderna genomfördes. Trafikverket bedömer även att bränderna har gett upphov till skador på transportinfrastruktur till ett värde av sex miljoner SEK. Därutöver bedöms att man kommer behöva genomföra bärighetshöjande åtgärder på delar av det enskilda vägnätet till en kostnad av elva miljoner SEK.¹³⁰



I Finland pågår en analys av brändernas ekonomiska effekter.



Island har, på grund av sin geografi, inga större skogbeksädda områden. Då sommaren 2018 inte ledde till några häftiga bränder har inte brand i övrigt varit ett generellt problem på Island 2018.¹³¹

4.4.3 Effekter på industrin



Då Danmarks bränder under sommaren 2018 var små, har effekterna på landets industri (både skogsbruket och transportsektorn) varit obetydliga.¹³²



Mängden timmer som brandskadats i Norge under sommaren 2018 bedöms ha en marginell påverkan på industrin och intilliggande sektorer. Man bedömer dock att bränder av samma storlek som i Sverige skulle ha en större inverkan på Norge än vad de haft på Sverige, då den norska marknaden för bioenergi är mer begränsad än den svenska, vilket innebär en lägre kapacitet för att ta emot brandskadat virke.¹³³



I Sverige uppskattas att skogsbranschens parter under sommaren 2018 tagit kostnader för bland annat 102 000 timmars brandbevakning och 420 000 timmars maskinstilstånd. Den totala kostnaden för skogsbrukets brandberedskap och förebyggande åtgärder tros uppgå till cirka en halv miljard SEK. Det faktum att avverkningsmaskiner stod stilla i somras kostade mer än själva bränderna. En del i branschen anpassade sig till förhållandena genom att minska produktionen och förlänga sommarsemestern.¹³⁴

5. Insatser för brandbekämpning

I detta kapitel beskrivs hur de olika länderna arbetar med att hantera skogsbränder, inklusive organisering av släckningsarbetet, förebyggande insatser och bevakning efter släckningsinsats. Internationella insatser lyfts upp som centralt i sammanhanget och presenteras därför under en egen rubrik.

5.1 Organisering av släckningsarbetet

I KORTHET

- I Sverige, Norge och Danmark bär kommunerna huvudansvaret för brandbekämpning. I Finland ligger ansvaret på regional nivå.
- Vid större skogsbränder kopplas relevanta myndigheter och andra aktörer (tex polis, försvarsmakten, skogsägare, volontärer och andra länder) in i släckningsarbetet.

För att få en överblick över brandväsendet i de nordiska länderna återges i tabellerna 2 och 3 nyckeltal för brandstationer, anställda inom räddningstjänsten med mera. Siffrorna är sammanställda år 2018, då detta är det senaste året då jämförelsebar data finns tillgänglig för samtliga nordiska länder.¹³⁵ Man bör vid granskning av tabellerna ha i åtanke att dessa inte tar hänsyn till geografiska faktorer eller befolkningstäthet. En hög grad av urbanisering eller ansamling av befolkning på mindre yta leder till ett minskat behov av antal organisationer, brandstationer och antal anställda inom räddningstjänsten. Detta gör att jämförelser mellan länderna inte nödvändigtvis speglar den nationella kapaciteten.

Tabell 2: Redovisning av jämförelsetal för utryckningstjänster¹³⁶

	Invånare (miljoner)	Organisationer	Brandstationer	Heltidsanställda	Deltidsanställda
Danmark	5.7	24	240	1450	5100
Norge	5.3	300	620	3500	9000
Finland	5.5	22	800	3800	4300
Sverige	10	154	700	4900	10 600
Island	0,35	36	74	196	1300

Tabell 3: Redovisning av jämförelsetal avseende invånare per organisation*, stationer och personal

	Invånare/organisation	Invånare/ station	Personal/100 000 invånare
Danmark	237 000	24 000	114
Norge	18 000	8600	235
Finland	250 000	16 000	158
Sverige	62 000	14 300	155
Island	9 500	4700	230

Not: * Med organisation menas den administrativa indelning som respektive lands brandförsvaret organiserar i, det vill säga antalet huvudmän. I Norge organiseras brandförsvaret genom brannvesen, vilket motsvarar de svenska kommunala räddningstjänsterna. I Danmark och Finland organiseras vanligtvis brandförsvaret genom mer centraliserade verksamheter, genom danska och finska kommunalförbund (organisation bestående av flera kommuner). I Finland benämns denna centraliserade typ av samverkan för räddningsverk.¹³⁷

 I enlighet med den danska beredskabslagen är det kommunerna som är huvudman vid brandbekämpning, och de flesta danska kommuner är i detta syfte organiserade i gemensamma kommunalförbund. I Danmark finns i dagsläget 19 kommunalförbund, fem kommuner bibehåller egna räddningstjänster. Det är räddningstjänsten som verkställer och leder insatsen på plats.¹³⁸ Vid mer omfattande insatser där koordinering av flera aktörer krävs har polisen en faciliterande roll och upprättar då en lokal beredskapsstab (KST). Insatsen vid bränder är tredelad och består av en teknisk insatsledare från den kommunala räddningstjänsten, en organisatorisk insatsledare från polisen och en insatsledare från sjukvården. För de flesta naturliga bränder styrs släckningsarbetet av räddningstjänst och polis.^{139,140} I krissituationer har de danska regionerna främst ansvar för frågor rörande sjukvård. Det finns dock även två regionala situations- och operationscenter (belägna i Köpenhamn och Århus). Dessa kan vid särskilda krissituationer avlasta lokala polismyndigheter genom att överta vissa lednings- och organisationsfunktioner från lokal stab.¹⁴¹

Om en större eller speciellt krävande situation uppstår kan den statliga *Beredskabsstyrelsen* kopplas in för att bistå räddningstjänsten. Myndigheten kan exempelvis tillhandahålla specialutrustning, experthjälp eller extra resurser om så skulle krävas för att hålla branden under kontroll. Beredskabsstyrelsen har även en kontrollerande funktion och utgör huvudsaklig tillsynsmyndighet gentemot kommuner och kommunala förbund. Som ett led i detta kan myndigheten även bistå lokala parter med rådgivning, vidareutbildning och vägledning.¹⁴² Danmark har ett flertal avtal med andra länder gällande stöd vid kriser, bland annat genom det nordiska samarbetet NORD-RED. I Danmark är det Beredskabsstyrelsen som har ansvar för att kontakta och begära hjälp av utländsk part.¹⁴³

De praktiska verktyg som används vid bekämpning av naturbränder är en kombination av släckningsinsatser, stopplinjer (så kallade standsningslinjer, vilket innebär att man gör kringliggande områden så pass blöta att elden får svårt att passera) och brandgator. Under 2018 har man kompletterat detta med drönare som utrustats med termokameror för att på så sätt identifiera eldhärdar. Drönarpiloten kan på så sätt dirigera släckningspersonal till områden som riskerar att flamma upp. Denna metod har visat

sig vara mycket lyckad. Däremot saknar Danmark erfarenhet av att använda brandbekämpning från luften, annat än för spaningsuppdrag.¹⁴⁴



I Norge är hanteringen av skogsbränder ett kommunalt ansvar, genom deras grundläggande ansvar för att säkra befolkningens säkerhet. Likt Danmark har många av Norges kommuner organiserat sig i gemensamma räddningstjänster (brannvesen). I dagsläget finns ca 300 sådana kommunalförbund.¹⁴⁵ Kommunerna ska bedöma risken för skogsbränder och anpassa sin brandbekämpningsförmåga så att dessa bränder kan hanteras. Det är även möjligt att begära bistånd från annan kommuns brandkår, statens skogsbrandhelikopter (som administreras av (DSB), civilt försvar, polis, försvarsmakten, skogsägare, volontärer och andra länder.¹⁴⁶

På regional nivå har den lokala fylkesmannen (statlig representant i länet) i uppdrag att organisera stabsfunktion för släckningsarbetet, när situationen överstiger enskilda kommuner/kommunalförbunds förmåga. Flera län har slutit avtal med lokala flygklubbar som kan bistå med brandövervakning i arbetet med att upptäcka bränder i ett tidigt skede, vilket minskar risken för omfattande skador.

Skulle en större skogsbrand uppstå måste den lokala brand- och räddningstjänsten begära hjälp från civilförsvaret och militär. Inom civilförsvaret finns mobila förstärkningsenheter som specialiserat sig på värme, kraft och anslutningar samt pumpkapacitet, brandsläckning och transport. Förutom resurser från civilförsvaret skall även särskilda reservstyrkor organiseras i kommuner där det råder en väsentlig skogsbrandrisk. Det är chefen för brandkåren som ska göra detta i samråd med lokala skogsmyndigheter. Släckningsarbetet utförs främst av markpersonal, ofta med stöd av brandhelikoptrar som kallas till bränder med potential att sprida sig. Om en brandhelikopter begärs in kopplas även ett obligatoriskt stöd till brand- och räddningstjänsten in som kallas lederstøtteordningen, och faciliteras av DSB. Stödet ska försäkra att helikoptern används så effektivt som möjligt. Lederstøtteordningens representant deltar i det strategiska arbetet genom att ge råd till den berörda brandchefen.



I Sverige finns en allmän skyldighet att hantera eld på ett aktsamt vis, samt att inte uppsåtligt eller genom oaktsamhet ge upphov till brand. Markägare har ansvar att vidta åtgärder för att förhindra, förebygga eller släcka bränder i vegetation inom sin fastighet, inom ramen för den enskildes förmåga.

Ansvar för brandbekämpning vid olyckshändelse ligger primärt på kommunerna. Länsstyrelserna har en sammanhållande och samordnande roll inom sitt geografiska område medan MSB kan bistå med förstärkningsresurser och samordna mottagande av internationella stödresurser. Beslutet om skogsbrandsbevakning med flyg ska beslutas av länsstyrelsen. Skogsbrandsbevakning med flyg sker efter fasta slingor i respektive län, och piloten rapporterar om start, landning och flygrutt till SOS Alarm. Slingorna är samordnade med grannlänerna så att inte skogsområden ska lämnas obevakade i gränsområden mellan länen.¹⁴⁷

I Sverige har MSB under 2019 tecknat avtal med tre privata helikopterentreprenörer, vilket ger myndigheten en utökad förmåga till luftburet släckningsarbete. Totalt har MSB nu möjlighet att inkalla 31 helikoptrar under skogsbrandssäsongen (1 maj–15 september). Helikoptrarna kommer, i högsta beredskapsläge, att ha möjlighet att befinna sig i luften 90 minuter efter att larm inkommit. Vid ordinarie basplacering kan dessa helikoptrar täcka nästan hela Sveriges yta med max en timmes flygtid.¹⁴⁸



Brandbekämpningen i Finland är regionalt indelad i 22 regioner och det främsta ansvaret för släckningsarbetet ligger hos det regionala räddningsväsendet, även om Forststyrelsen som administrerar den statligt ägda skogen är förpliktigad att ordna expertishjälp vid skogsbränder. Räddningsväsendet skall koordinera åtgärder och resurser, och vid behov begära förstärkning från andra regioner eller nationella myndigheter. På regional nivå ansvarar sex regionalförvaltningsverk, som har i uppdrag att bistå och kontrollera lokala instansers organisationsform, planeringsarbete och insatsberedskap. På nationell nivå ligger ansvaret för räddningsinsatser på avdelningen för räddningstjänst, under inrikesministeriet. Denna avdelning fyller samma nationella funktion som MSB, DSB och Beredskabsstyrelsen. Det finns även frivilligbrandkårer och andra typer av brandkårer som kan bistå i brandbekämpningen, och det är möjligt att begära brandbekämpning från luften.¹⁴⁹



Islands brandbekämpning har mest erfarenhet av att bekämpa gräsbrand, som ibland kan vara i flera dagar. På Island saknas luftunderstöd i form av brandflyg och antalet släckningshelikoptrar är få, och de som finns är kopplade till kustbevakningen. Det är även möjligt att använda resurser från frivilliga i lokalbefolkningen vid större händelser. På Island finns även händelser då brandkåren måste hantera brinnande mossor och lava. Vid sådana situationer är det ofta mycket svårt att arbeta med eftersläckning och värmen från bränder kan finnas kvar i flera dagar för att sedan resultera i att en brand flamlar upp igen.¹⁵⁰

5.2 Förebyggande insatser

I KORTHET

- Eldningsförbud rådde i flera av länderna.
- Informationsinsatser till allmänheten tillämpades i flera av länderna.
- Norge: "beredskapspaket" för företag för att kunna släcka mindre bränder, kurser i skogsbränder anpassad för skogsägare, skogsbrandträning för entreprenörer, sektorsövergripande rådgivande skogskommitté som arbetar för förebyggande skogsberedskap.
- Sverige: skogsbrandsdepåer med särskild utrustning, informationssystem "Brandrisk skog och mark", kommuner med mycket skog behöver ha en handlingsplan för skogsbrand, gemensam branschstandard för att hantera brandrisken vid skogsbruk.
- Finland: Forest Fire Index (FFI) används för att bedöma brandrisken i olika områden.



I Danmark införde kommunerna ett eldningsförbud under torkan. De första förbuden infördes redan i maj, men lyftes efter en mindre nederbördsperiod. Från starten av juli började förbud återinföras och från den 24 juli hade alla kommuner ett aktivt eldningsförbud som varade tills den senare delen av augusti. Beredskabsstyrelsen följde utvecklingen och sammanställde information till allmänheten på sin hemsida. De förde en fortlöpande dialog med räddningstjänster om bland annat formuleringen av eldningsförbud och hur detta ska kommuniceras till turister. Sedan sommaren har en arbetsgrupp med representanter från kommunal räddningstjänst, Kommunernas Landsorganisation, Danske Beredskaber, polis, Naturstyrelsen och Miljöstyrelsen tillsatts för att utvärdera perioden som det rådde eldningsförbud i Danmark.¹⁵¹



I Norge genomförde DSB, brandkår och andra myndigheter stora informationsinsatser riktade mot allmänheten. Brandfaran beskrevs aktivt i media och personer som var i områden med hög brandrisk meddelades om detta via massutskickade SMS (befolkningsvarsling). Vissa skogsvägar stängdes av för att minska tillgängligheten till områden med stor brandrisk och man satte upp information om brandrisken på skyltar och affischer längs vägar. Även det Meteorologiska institutet kommunicerade ut faran för skogsbrand.

Skogbrand försikring är det enda försäkringsbolaget i Norge som försäkrar skog, och de arbetar aktivt för att förebygga skogsbränder. Det är bildat av skogsägare och i dagsläget är mer än 40 000 skogsfastigheter försäkrade i bolaget. Skogbrand gick ut med rekommendationer till skogsägare om att informera skogens besökare om brandförbudet genom att hänga upp skogsbrandaffischer vid ingångar och eldningsplatser, vilket bedömdes vara en enkel och effektiv åtgärd.

Att genomföra arbete i skog under perioder med stor brandrisk är riskabelt, varför samråd mellan brandkår och skogsnäring är viktigt under torra perioder. Detta kan resultera i krav på specifika beredskapsåtgärder som att försäkra tillgång till vatten och utrustning vid brukande av skogen. *Skogbrand försikring* har ett projekt som sprider förebyggande åtgärder. Till exempel utrustas företag med ett "beredskapspaket" för att kunna släcka mindre bränder. För skogsbrukare som arbetar vid hög brandrisk anser

man att det kan vara värt att implementera ISO14001-systemet, genom vilket det tydliggörs åtgärder som minskar risken för att råka starta en brand. Skogsbrukets kursinstitut erbjuder kurser i skogsbränder som är anpassad för skogsägare och *Skogbrand* organiserar en skogsbrandsövning för entreprenörer.

DSB har en sektorsövergripande rådgivande skogskommitté som arbetar för förebyggande skogsbrandberedskap. De möts två till tre gånger om året och är ett forum för offentlighet, branschorganisationer och näringsliv.



I Sverige har MSB ansvar för frågor om skydd mot olyckor, krisberedskap och civilt försvar. MSB har i sin instruktion uppdraget att ha nationella förstärkningsresurser bland annat i form av skogsbrandsdepåer med särskild utrustning utplacerade över landet. Under 2019 planeras en utökning av depåer.¹⁵² Det saknas flygande resurser i beredskap för brandbekämpning från luften på nationell nivå,¹⁵³ och det finns en trend för att brandstationer avvecklas eller minskar i beredskap i framför allt typiska skogs- och glesbygdsområden, vilket MSB bedömer kan minska landets förmåga att begränsa bränder.¹⁵⁴ Sedan årsskiftet 2018/2019 har Skogsstyrelsen i uppdrag att ta fram en klimat- och sårbarhetsanalys över skogssektorn. Analysen ska presenteras 2020, och denna ska därefter kontinuerligt uppdateras vart femte år. Ambitionen är att myndigheten ska leda ett gemensamt målarbete som gör skillnad för utvecklingen mot ett klimatanpassat skogstillstånd. I framtagandet av målen kommer hänsyn tas till framtida risktyper, såsom bränder, och dess effekter på olika arbetsområden, samt vilka tekniska, styrmedelsmässiga och organisatoriska ändringar som behövs för att möta framtida utmaningar.¹⁵⁵

MSB har tillsammans med SMHI utvecklat ett informationssystem ("Brandrisk skog och mark") med brandriskprognoser, väderinformation, och blixregistreringar samt åskriskprognoser som ett beslutstöd för hantering av bränder i vegetation. Systemet har en särskild prognos för gräsbränder (dött fjolårsgräs) under våren. Denna information förs ut till räddningstjänster och allmänhet.¹⁵⁶

Från myndigheters håll har flera brandrisksystem implementerats för att bedöma brandrisken i olika delar av landet. Man använder en modell som inkluderar en bedömning av risken för gräsbränder, CFFWIS och HBV-modellen. Tillsammans ger dessa en uppskattning av brandrisken i olika delar av Sverige, och därmed en indikation på var extra försiktighet bör iakttas under de nästkommande sex dagarna.¹⁵⁷ Denna information förs ut till räddningstjänster och allmänhet. Prognoserna tar dock inte hänsyn till vegetationstyper, topografi eller hur aktuella bränders egenskaper kan påverka dess spridning. MSB har även identifierat en möjlig förbättring genom att använda information kopplat till prognoser för åska och registrerade blixtar.¹⁵⁸

I Sverige kan både länsstyrelser och kommuner besluta om eldningsförbud.¹⁵⁹ Under sommaren 2018 införde huvuddelen av länsstyrelserna detta för att sänka risken att människor orsakar bränder.¹⁶⁰

Svenska kommuner ska ha ett handlingsprogram för förebyggande verksamhet med mål och beskrivning av risker kopplade till olyckor som kan leda till räddningsinsatser i kommunen. Kommuner med mycket skog behöver därför ha en handlingsplan för skogsbrand. Handlingsprogrammen ska visa den kommunala räddningstjänstens förmåga att själv eller tillsammans med andra klara alla typer av olyckor som kan inträffa i kommunen. Programmen bör alltså innehålla beskrivning av hur skogsbränder ska hanteras avseende resurser, ledning, samverkan, övning, kontaktvägar till skogsbruket och hur kommunikation till allmänheten ska ske.¹⁶¹

Det svenska skogsbruket har ett ansvar för förebyggande åtgärder och har utvecklat en gemensam branschstandard för att hantera brandrisken vid skogsbruk i syfte att undvika att onödiga bränder startar. Man håller kontinuerlig uppsikt över den lokala brandrisken och ska anpassa skogsbruket efter de lokala förhållandena. Exempelvis förflyttas arbete med avverkning och skogsvård till trakter med lägre brandrisk, och de maskiner som används arbetar utan band och kedjor. Precis som i Norge har alla maskinlag med sig släckningsutrustning, och om risken för skogsbrand anses vara stor har man förstärkt utrustning. I vissa fall anpassar man arbetet så att det sker under de timmar på dygnet som innebär lägst brandrisk. I vissa fall kan man helt avstå från att utföra arbete tills dess att förhållandena förbättrats.¹⁶²



I Finland används Forest Fire Index (FFI) för att bedöma brandrisken i olika områden. Modellen bygger på väderobservationer och jordens vatteninnehåll. Om indexet överstiger ett visst värde går det finska meteorologiska institutet ut med varningar för skogsbränder i området. Varningarna ges till myndigheter, räddningstjänst och genom media. FFI kompletteras av satellitbevakning och när varningar börjat gå ut kompletteras övervakningen av bevakning från flygplan. Man har fastställt 26 flygrutter som genomförs av frivilliga piloter men finansieras av staten.¹⁶³

Forststyrelsen ska arbeta tillsammans med den lokala räddningstjänsten för att förebygga skogsbränder i statligt ägd skog genom att sprida kunskap och råd och att i största mån minska förekomsten av öppna lågor.¹⁶⁴



På Island finns det stora geografiska skillnader i hur väl förberedda brandtjänster är på att hantera skogsbränder. Det finns en minimiutrustning som tjänsten ska ha, men många stationer har inte tillräckligt med resurser för specialutrustning och utbildning med fokus på skogsbrand. Längre har bränder i vegetation och skog inte setts som en stor risk, men sedan några år tillbaka pågår ett arbete för att utvärdera risker och organisation. Bland annat finns indikationer på att man kommer att behöva lagar och förordningar på området. Samtidigt som risker analyseras genomförs insatser för att stärka brandväsendet. Ett problem som man blivit varse om är att fritidsområden inte planerats för den växtlighet som nu vuxit upp kring hus. Avsaknaden av brandlinjer och utrymningsvägar innebär en risk att en brand i dessa områden kan få stor spridning, med fara för liv och egendom.¹⁶⁵

5.3 Bevakning efter släckningsinsats

I KORTHET

- Termiska kameror på drönare och handsläckare samt HPS används vid bevakning efter släckningsinsatsen i Danmark.
- I Norge kan brandkåren begära att skogsägarna bevakar skogen efter att en räddningsinsats avslutats.
- I Sverige är markägaren ansvarig för sin egendom vilket innebär ansvar för förebyggande arbete samt upprövning efter avslutad släckningsinsats.

Efter en skogsbrand kan glödbränder finnas kvar i marken och skogsområdet måste bevakas för att inte glöd och eld ska nå obrunnet bränsle och på nytt flamma upp till en okontrollerad brand.¹⁶⁶ Här presenteras hur de nordiska länderna arbetar med arbetet efter avslutad räddningsinsats ur såväl praktiskt som organisatoriskt perspektiv.



I Danmark genomförde Beredskabsstyrelsen flera lyckade samordnade insatser med termiska kameror på drönare och mindre åtgärder (till exempel handsläckare och HPS). Drönarpiloter lyckades dirigera brandbekämpare till platser där värmeutveckling hade registrerats som mindre eldfickor, vilket minskade risken för spridning och ökade möjligheterna för samordnat släckningsarbete.¹⁶⁷



Den norska brandkåren kan instruera skogsägare att säkerställa bevakning efter att en skogsbrand har släckts. Det är dock fortfarande brandkåren som ansvarar för den formella räddningsinsatsen.¹⁶⁸



I samband med att en räddningsinsats avslutas har markägaren ett övergripande ansvar för att säkerställa att bränder inte återuppstår genom oaktsamhet. Det finns flera kurser i hur detta arbete bör struktureras, och information om nödvändig utrustning, teknik, baskunskap om brandbeteende och hur ett säkert arbete ska säkerställas.¹⁶⁹

I Sverige har man uppmärksammat hur bevakningsarbetet fungerat i samband med bränder som påverkat flera markägare. Det har också lyfts att det på detta område finns ett behov av ökad samordning. I dagsläget saknas ett formaliserat arbete mellan skogsbolag, försäkringsbolag och markägare, men en utredning pågår för hur en modell för hur ett sådant arbete skulle kunna se ut. Ansvaret för efterarbetet vid de stora bränderna 2018 fördelades inte på samma sätt i alla fall, utan vem som fått uppdraget för samordning har berott på förutsättningar hos de organisationer som kunnat genomföra arbetet. Behovet av samordning varierar beroende på situationen; i vissa fall kan det räcka att en person ansvarar för detta medan det i andra fall kan krävas en större arbetsgrupp.¹⁷⁰

Det är möjligt för räddningstjänsten att lämna kvar materiel som markägaren kan använda vid släckningsarbetet. Eftersom att många räddningstjänster deltog i brandbekämpningen under sommaren ägdes den kvarlämnade materielen av många olika

parter. På grund av brister i hur denna materiel sedan samlades in och att den inte var tydligt uppmärkt med vem som ägde den har ett omotiverat tids- och resurskrävande arbete genomförts för att hitta dess rätte ägare.¹⁷¹

Länsstyrelsen Jämtlands län fick den 2 augusti 2018, med anledning av sommarens omfattande skogsbränder, ett regeringsuppdrag som bland annat innefattade att utforma en modell för hur eftersläckningsarbete kan organiseras i områden med många berörda markägare. Rapportsvar har lämnats. Rapporten lyfter upp förslag på åtgärder för att underlätta organisering av eftersläckningsarbetet samt belyser brister och behov av utveckling inom området eftersläckning.¹⁷²

5.4 Internationella insatser i släckningsarbetet

I KORTHET

- Internationella insatser i de nordiska länderna omfattas av den europeiska civilskyddsmekanismen.
- För insatser inom Norden används Nordred, ett nordiskt samarbete med syfte att främja samverkan inom räddningstjänsten, både för att utveckla räddningstjänsten och för operativ samverkan i akuta räddningssituationer.
- Sverige tog under sommaren 2018 emot internationella resurser i form av fordon och flera hundra brandbekämpare.

Internationella insatser i de nordiska länderna omfattas av den europeiska civilskyddsmekanismen (European Civil Protection Mechanism, ECPM). Mekanismen innebär att såväl anslutna länder som andra länder (samtliga nordiska länder inkluderas) kan begära hjälp hos EU, till exempel vid händelse av omfattande skogsbränder. För insatser inom Norden används också Nordred, ett nordiskt samarbete inom räddningstjänsten. Syftet med samarbetet är att på olika sätt främja samverkan inom räddningstjänsten i Norden, både vad gäller samarbete för att utveckla räddningstjänsten men också en operativ samverkan i akuta räddningssituationer. Som grund för samarbetet finns ett särskilt ramavtal.

Sverige tog under sommaren 2018 emot internationella resurser i form av fordon och flera hundra brandbekämpare. Hjälpen var möjlig genom EU:s samarbete på civilskyddsområdet (ERCC) och genom det nordiska räddningstjänstsamarbetet Nordred. Insatsen i Sverige var den hitintills mest omfattande som skett inom ramen för det europeiska samarbetet. De internationella resurserna ledde till att man kunde förhindra att nya skogsbränder eskalerade.¹⁷³

För att hjälpa till att införliva internationell personal i räddningsarbetet användes ett så kallat värdlandsstöd (HNS) från svensk sida. Vårdlandsstödet har utarbetats som koncept efter de omfattande bränderna i Västmanland 2014 och användes på flera platser och under lång tid sommaren 2018 för att ta emot internationell personal. Vårdlandsstöd upprättades på flygplatser i Örebro, Sundsvall, Växjö och Luleå. Vidare fick MSB stöd av Försvarmakten, Sjöfartsverket och Kustbevakningen för att lösa frågor som flygkoordinering, flyglogistik, kontakter med flygplatser etc.

Ett 20-tal svenskar agerade som en särskild länk mellan internationell personal och svensk räddningstjänst. HNS bidrog till att skapa ett mer effektivt samarbete mellan svensk och internationell personal.¹⁷⁴ Lokala räddningstjänster (Gävleborg, Mora, Orsa m.fl.) inrättade stabsfunktioner efter Natomodell, också detta för att underlätta samarbetet både med internationella aktörer, men också med andra kommunala aktörer.¹⁷⁵ Lärdomar om vikten av likriktade organisationsmodeller vid samarbetet har gjort att MSB i dagsläget arbetar på en enhetlig modell för samordning vid framtida skogsbränder.¹⁷⁶

MSB ser internationella samarbeten som en viktig del av den svenska beredskapen, vilket man anser bör vara fallet även fortsättningsvis. Förutom den internationella insatsen tog Svenska Röda Korset emot 6 100 anmälningar från spontanfrivilliga. Den totala omfattningen av insatserna ställde höga krav på samordningen av släckningsarbetet.¹⁷⁷

Internationell feedback har begärts in vid sammanställandet av den statliga utredningen av bränderna. Generellt anser ERCC-personal att sommarens insatser i Sverige gick bra. Dock är bedömningen att Sverige initialt hade en bristande förmåga att inkorporera internationella resurser i släckningsarbetet på ett effektivt sätt. I takt med att erfarenheten växte under sommarens arbete blev den svenska organisationen allt bättre på detta. I ett initialt skede hade ERCC även problem med att koordinera verksamheten med MSB, delvis då myndigheten upprättade staber både i Stockholm och Karlstad. MSB:s höga personalrotation sågs också som ett hinder för att en effektiv och stabil räddningsorganisation skulle kunna byggas upp.¹⁷⁸

De danskar, norrmän och finländare som bidrog till släckningsarbetet har i stort sett positiva erfarenheter av den svenska samordningen. Likheter mellan ländernas räddningsorganisationer och arbetsmetoder bidrog till ett gott samarbete. Dansk personal upplevde dock viss initial problematik med att etablera kontakt med MSB, då omkopplingar och ogiltiga telefonnummer skapade kommunikationssvårigheter. Generellt anser man att kontakten mellan Beredskabsstyrelsen och MSB måste bli bättre, och att det måste bli lättare för operativ personal att kontakta ansvarig myndighet och mottagningsenheter.¹⁷⁹

Norsk erfarenhet av gemensamma stabsmöten (både i Östersund och i fält) sågs som en viktig framgångsfaktor till att effektivisera kommunikation och arbetsmetoder. Den norska helikopterentreprenör som bistått vid bränderna i Sverige upplevde att gränsovergångarna gått bra och utan förseningar, både när man åkt till och från Sverige.¹⁸⁰

6. Lärdomar från sommarens bränder och förslag till nordiska samarbetsområden

I detta kapitel presenteras de lärdomar arbetsgruppen bedömer vara särskilt intressanta ur ett nordiskt perspektiv. Vidare läggs förslag till nordiska samarbetsområden fram i relation till respektive lärdom.

6.1 Så undviker vi skogsbränder – informera mera

Insikten att det är viktigt att minska risken för att bränder uppstår är inte ny, men den blir än mer viktig i en framtid med mer extremväder, längre brandsäsonger, och fler stormar och översvämningar. Samtliga nordiska länder arbetar aktivt med en rad insatser för att minska risken att skogsbränder uppstår. Vilken typ av insats som krävs avgörs av vilken orsaken till den potentiella branden är. Det rör sig till exempel om att undvika maskiner med kedjor, inte arbeta i de torraste områdena och vara uppmärksam på vad som sker i områdena man just arbetat inom. Vidare spelar informationsinsatser och kunskapshöjande aktiviteter hos samtliga aktörer som vistas i skogen en avgörande roll. Även restriktioner och förbud utgör ett effektivt verktyg för att minska risker för skogsbrand. Samverkan mellan skogsnäringen och brandväsendet har också en potential att sänka risken för bränder i skog.

Arbetsgruppen föreslår att de nordiska länderna tar del av varandras erfarenheter och instruktions- och informationsmaterial i förhållande till åtgärder för att minska risken för skogsbrand.

6.2 Snabbare insatser - upptäck och släck bränderna tidigt

Flera av länderna betonar vikten av att upptäcka bränder tidigt och att snabbt påbörja släckningsinsatsen. I detta ingår systematisk övervakning av blixtnedslag i skogsområden med risk för brand. Ett fullt resurspådrag i en tidig fas i områden med stor skadepotential minskar risken för att branden växer sig utom kontroll. Många lyfter även vikten av samverkan mellan räddningstjänst, civilförsvaret och skogsnäringen i ett initialt skede och att samarbetet mellan de aktörer som arbetar för att släcka branden ska fungera så effektivt som möjligt.

Arbetsgruppen föreslår att erfarenhetsutbyte och eventuellt samarbete kring kontroll och identifiering av bränder genomförs. Vidare föreslås erfarenhetsutbyte och eventuellt samarbete kring utbildning för berörda parter avseende möjlighet att upptäcka bränder, kunskap att bedöma risken en brand utgör, och kunskap att släcka branden alternativt tillkalla rätt resurser.

6.3 Höj räddningstjänstens kunskap om skogen

Samtliga nordiska länder tillhandahåller utbildningar i skogsbrand för räddningspersonal. Framför allt Sverige och Norge, som också är de länder som drabbats hårdast av skogsbränderna, lyfter dock fram behov både av utökad utbildning, och fler och utökade övningar för att på ett mer effektivt sätt kunna hantera kommande skogsbränder.

Sverige lyfter att kunskap om skogsbrandsbekämpning behöver utvecklas både inom grundutbildningen för räddningstjänstpersonal i beredskap, och ingå i utvecklingen av vidareutbildning inom ledning av räddningstjänst.¹⁸¹

Det finns enligt svenska skogsnäringen också behov av nationell ledningspersonal som är särskilt utbildad i skogsbrandsbekämpning som kan sättas in när bränderna blir så stora och omfattande att insatserna behöver koordineras.¹⁸²

För att utbilda personal i hantering av extrema skogsbränder, där metoder såsom motbränder och skyddsavbränning måste tillämpas, rekommenderar MSB att brandbefäl och brandmän medverkar vid planerade naturvårdsbränningar. Dessa släckningsmetoder ställer höga krav på god säkerhet, vilket kan tillgodoses genom att personal får öva på metoderna under organiserade former.¹⁸³

Arbetsgruppen föreslår utökad skogsbrandsutbildning för räddningstjänsten, både på operationell och ledningsnivå. Dessutom föreslår arbetsgruppen fler och utökade övningar på nordisk nivå.

6.4 Hela skogssektorn har ett ansvar

Sverige lyfter att även frivilligorganisationer, försvaret och skogsbrukare har otillräcklig utbildning i hantering av skogsbränder. Förbund för dessa aktörer efterfrågar nu säkerhets- och riskutbildningar för brandpersonalen som sätts in vid skogsbränder och betonar vikten av gemensamma övningar.¹⁸⁴

I Sverige efterfrågar även markägare och skogsnäringen utbildning och träning i skogsbrandssläckning och det finns behov av säkerhetsutbildningar för alla som behöver ha tillträde till de branddrabbade markerna i samband med efterbevakning och vid uppröjning av skadad skog.

På Island har en satsning påbörjats för att informera och utbilda de boende i hantering av och risker med eld. Exempelvis har man utarbetat material för fritidshusägare och skogsbrukare, och under våren 2019 kommer kurser med denna målgrupp att starta.¹⁸⁵

Arbetsgruppen föreslår utökad skogsbrandsutbildning för frivilligorganisationer, försvaret, markägare, skogsstuderande, skogsrådgivare och skogsbrukare.

6.5 Långsiktiga skogsvårdsinsatser avgörande

En av de faktorer som styr en skogsbrands beteende är bränslet, varför arbetsgruppen betonar vikten av långsiktiga skogsvårdsinsatser i arbetet med att begränsa framtida skogsbränder och dess effekter. Som ett led i detta arbete behöver kunskap om skogsvård som brandförebyggande insats öka. Även förståelsen för hur skogen kan planeras och skötas för att på sikt minska både risken för bränder och effekterna av bränder bör stärkas. Vidare behöver målkonflikter i gränslandet produktionsekonomi, biodiversitet, landskapsplanering och brandrisk hanteras.

Långsiktiga skogsvårdsinsatser är viktiga för att begränsa alla typer av bränder, men avgörande vid så kallade megabränder (vilka inträffat bland annat i Chile, Nordamerika, Grekland, Portugal och Ryssland) då dessa har en värmeintensitet som gör att de inte kan släckas av mänsklig kraft. Klimatförändringarna bedöms bidra till förekomsten av megabränder, och samtidigt kan dessa bränder i sig bidra till den globala uppvärmningen. I en framtid med mer extremväder i Norden är det möjligt att sådana megabränder kan komma att inträffa även här och därför behöver kunskapen om denna typ av bränder öka och förebyggande insatser genomföras för att skydda skog, natur och befolkning.

Kunskapen om hur olika skogsvårdsinsatser påverkar brandrisken skiljer sig mellan de nordiska länderna, vilket innebär en möjlighet för ett stärkt kunskapsutbyte på både bransch- och myndighetsnivå. Erfarenheter kan även inhämtas från analyser inom EFI, EU och jämförbara länder såsom Kanada, USA, Ryssland och Baltikum. Vidare behöver ny kunskap utvecklas för att kunna förebygga framtidens skogsbränder på ett effektivt sätt, till exempel finns ett behov av tvärvetenskaplig forskning gränslandet mellan skogsvård, produktionsekonomi, brand och meteorologi.

Arbetsgruppen föreslår kunskapsutbyte inom Norden för ökad förståelse kring långsiktiga skogsvårdsinsatsernas möjligheter att förebygga och minimera effekterna av skogsbränder. Vidare föreslås diskussioner om hur gemensamma nordiska forskningsinsatser kring långsiktiga skogsvårdsfrågor i relation till extremväder och bränder kan utformas.

6.6 Bättre samarbete när det händer

Internationella insatser i de nordiska länderna omfattas av den europeiska civilskyddsmekanismen (European Civil Protection Mechanism, ECPM). Mekanismen innebär att såväl anslutna länder som andra länder (samtliga nordiska länder inkluderas) kan begära hjälp hos EU, till exempel vid händelse av omfattande skogsbränder. För insatser inom Norden används också Nordred, ett nordiskt samarbete inom räddningstjänsten. Syftet med samarbetet är att på olika sätt främja samverkan inom räddningstjänsten i Norden, både vad gäller samarbete för att utveckla räddningstjänsten men också en operativ samverkan i akuta räddningssituationer. Som grund för samarbetet finns ett särskilt ramavtal.

Under skogsbränderna 2018 tog Sverige emot internationell hjälp och brandbekämpningsstyrkan utökades med fordon och flera hundra brandbekämpare. Dessa internationella resurser ledde till att räddningstjänsten kunde förhindra att nya skogsbränder eskalerade.¹⁸⁶ Flera områden med potential att effektiviseras och förbättras identifierades dock i och med att strukturerna för internationella insatser testades i praktiken.

Arbetsgruppen föreslår en rad nordiska samarbetsområden med avseende på effektivare organisering av internationella insatser:

- Ökad kunskap om organisationsstrukturer, rutiner och regelverk, dels inom respektive land, dels mellan de nordiska länderna, och i förlängningen hur dessa påverkar möjligheterna för operativa stöd vid brandbekämpningsinsatser.
- En tydlig prioriteringsordning vid situationer där skogsbränder förekommer i flera nordiska länder samtidigt (det bedöms stärka den gemensamma brandbekämpningsorganisationen och underlätta vid beslut).
- Ökad kunskap om ländernas ledningsstruktur och de olika resursstyrkornas förhållanden bedöms underlätta arbetet vid insatser.
- En gemensam nordisk räddningsledarutbildning samt gemensamma övningar och utbildningar i ländernas system för samhällsskydd och beredskap för att öka systemkunskapen och underlätta operativa samarbeten.
- I gränsregioner skulle en gemensam beredskapsplanering kunna minska riskerna för att bränder växer sig stora i dessa områden.
- Ett nordiskt projekt för att involvera flera sektorer, så som räddningstjänst, skogsbruk, vård och miljö (ett liknande projekt planeras i Finland och skulle kunna användas som inspiration).
- Att på längre sikt skapa ett enhetligt ledningssystem (motsvarande det amerikanska 'incident command system') med syfte att öka samverkansförmågan när olika brandledningarna ska samarbeta. Detta kan underlätta både i fall då brandbekämpningen i ett land får internationell hjälp och i fall då två bränder som hanteras av olika insatser växer samman.
- En genomgång av existerande avtal mellan de nordiska länderna gällande skogsbrandsbekämpning, och en analys av hur internationella skogsbrandsinsatser kan effektiviseras inom ramen för befintliga avtal samt hur dessa avtal eventuellt kan utvecklas.

6.7 Gemensam terminologi och materielstandard

Det finns vissa problem i form av materiel som inte varit kompatibel med annan utrustning (det behövs till exempel adapterar mellan svenska och danska brandslangar), ett problem som bedöms kunna lösas genom gemensamma materielstandarder. Liknande utmaningar har synliggjorts vad gäller kartmaterial och terminologi. För att ett brandbekämpningsarbete som inkluderar flera aktörer ska fungera så effektivt som möjligt behövs ett gemensamt kartmaterial med samma symboler. Detta bedöms minska risken för missförstånd och därmed öka effektiviteten och säkerheten i arbetet med att bekämpa bränder. Att öka utbytet av kartmaterial över gränserna bedöms också främja gemensamma insatser.

Arbetsgruppens föreslår en översyn över materielstandarder, kartmaterial och terminologi samt en analys över hur dessa kan samordnas.

6.8 Gemensamma analyser och utvärderingar

Om de nordiska länderna genomför gemensamma analyser och utvärderingar efter en brandsäsong kan det förebyggande arbetet planeras bättre och länderna får en arena för att utbyta erfarenheter och kunskap. Detta utbyte skulle bidra till kunskapen om utvecklingen av totalförsvar/civilt försvar i respektive land.

Gemensamma ramverk och system för risk- och sårbarhetsbedömning relaterade till bränder skulle också kunna stärka beredskapen för bränder. Ett arbete för att utveckla ett nordiskt skogsbrandsindex kan utgöra grunden i den gemensamma planeringen.

Arbetsgruppen föreslår att mer detaljerade gemensamma analyser och utvärderingar från skogsbränderna 2018 och 2019 genomförs.

Summary

The Nordic region experienced extensive forest fires during 2018. In Sweden the fires affected around 23,000 hectares of forests, which is the largest area since comparable statistics began to be compiled in the 1990s. The fire risk was extreme in almost all of Sweden, but four major fires accounted for about 40% of the burnt forest land. In Norway, almost twice as many fires were registered as the average for the last five years, however only 250 hectares of forest were fire-ravaged. Finland suffered from more forest fires than the average over the past five years, and around 1,200 hectares of forests burned. These fires in the Nordic countries called for urgent measures and put both the national preparatory work and the international cooperation to test.

In order to be better prepared for coming events of extreme weather and extensive forest fires, it is important to further develop the exchange of experience and the cooperation between the Nordic countries. The Nordic Council of Ministers for Fisheries and Aquaculture, Agriculture, Food and Forestry (MR-FJLS) therefore decided in September 2018 to establish a working group. The purpose of the group was to systematize the Nordic countries' experiences from the fires in 2018, and to propose Nordic areas of cooperation that can contribute to a more resilient Nordic forestry.

The proposals for Nordic co-operation presented in this report are based on the IPCC's assessments of more extreme weather in the Nordics in the future, on experiences made during the summer of 2018, and experts' assessment of what is required for a more resilient Nordic forestry in the event of extensive forest fires. The working group presents the following five proposals for Nordic co-operation:

- How to avoid forest fires – more information;
- Rapid actions – identify and extinguish fires at an early stage;
- Raise the rescue services' knowledge of the forest;
- The entire forest sector has a responsibility;
- Long term forest management efforts are crucial.

The working group also presents three proposals for initiatives which primarily concern the rescue services in each country:

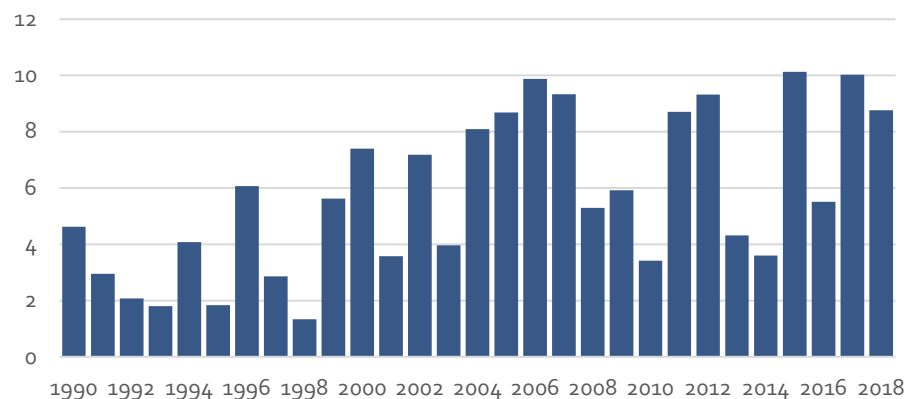
- Better co-operation when it happens;
- Common terminology and material standard;
- Common analyzes and evaluations.

Bilaga 1: Internationell utblick

Nedan ses brandstatistik som omnämns i kapitel 2.

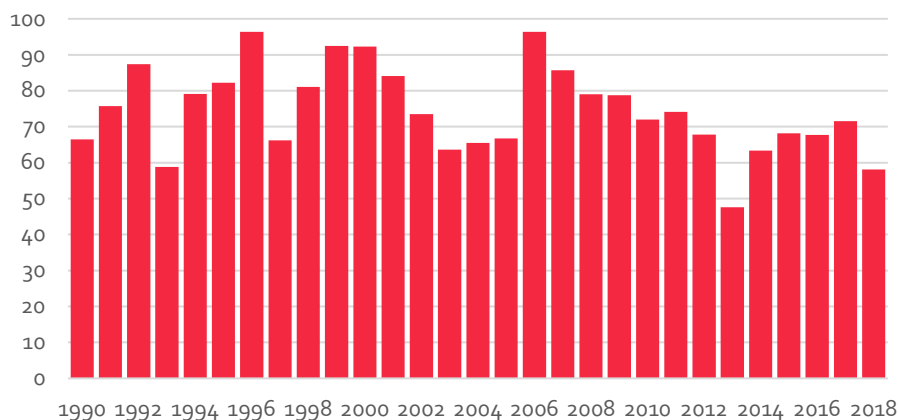
USA

Figur B.1: Brandstatistik över den årliga skogsytan som härjats av bränder i USA, miljontals hektar



Källa: National Interagency Fire Center, "Total Wildland Fires and Acres (1926–2017)" [online]
https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_stats_totalFires.html (maj 2019).

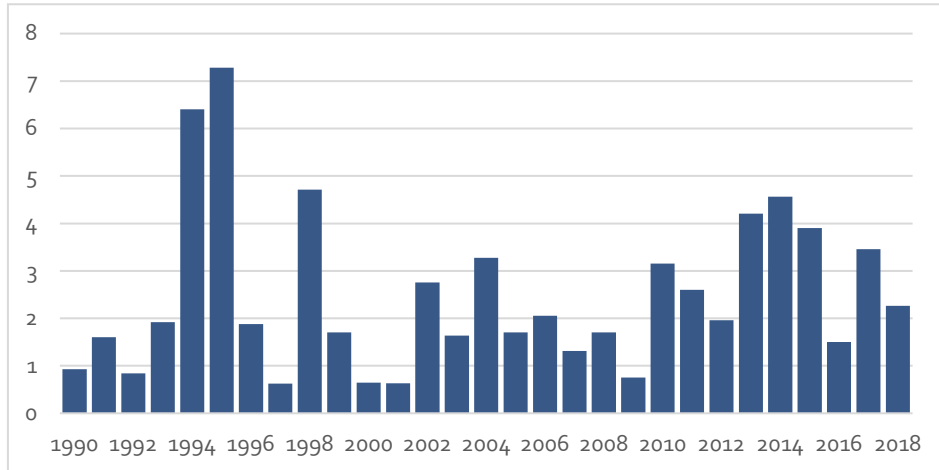
Figur B.2: Brandstatistik över det årliga antalet registrerade skogsbränder i USA, tusental



Källa: National Interagency Fire Center, "Total Wildland Fires and Acres (1926–2017)" [online]
https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_stats_totalFires.html (maj 2019).

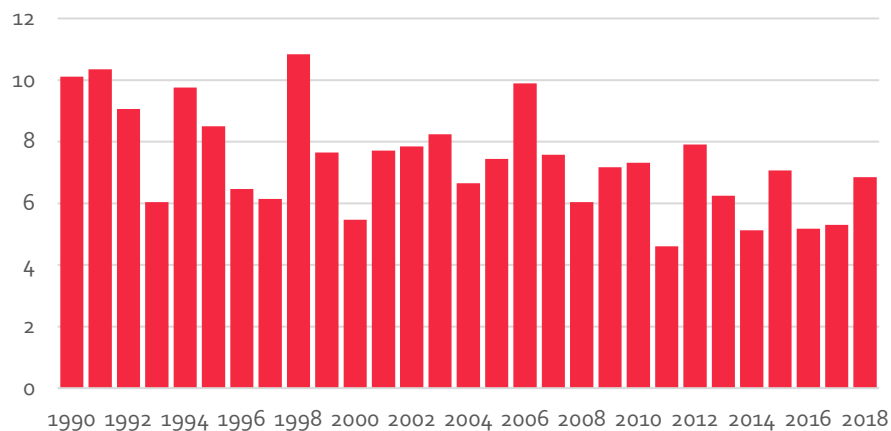
Kanada

Figur B.3: Brandstatistik över den årliga skogsytan som härjats av bränder i Kanada, miljontals hektar



Källa: National Forestry Database, "Forest area burned and number of forest fires" [online]
<http://www.nfdp.ccfm.org/en/data/fires.php> (maj 2019).

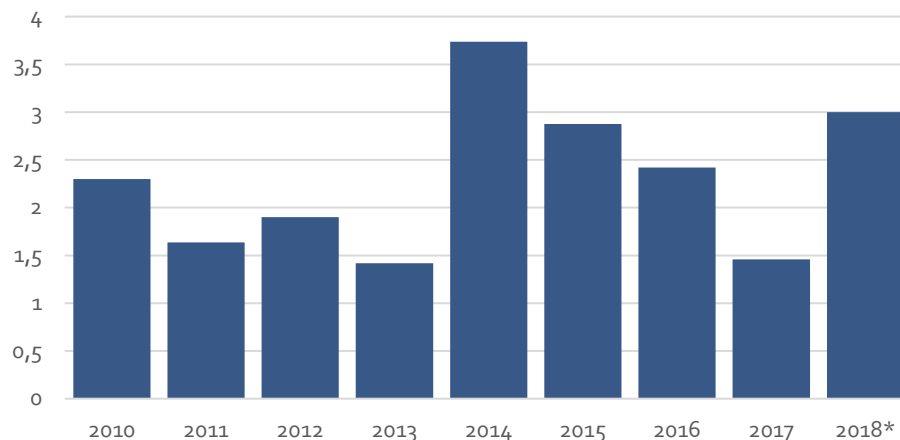
Figur B.4: Brandstatistik över det årliga antalet registrerade skogsbränder i Kanada, tusental



Källa: National Forestry Database, "Forest area burned and number of forest fires" [online]
<http://www.nfdp.ccfm.org/en/data/fires.php> (maj 2019).

Ryssland

Figur B.5: Brandstatistik över den årliga skogsytan som härjats av bränder i Ryssland, miljontals hektar

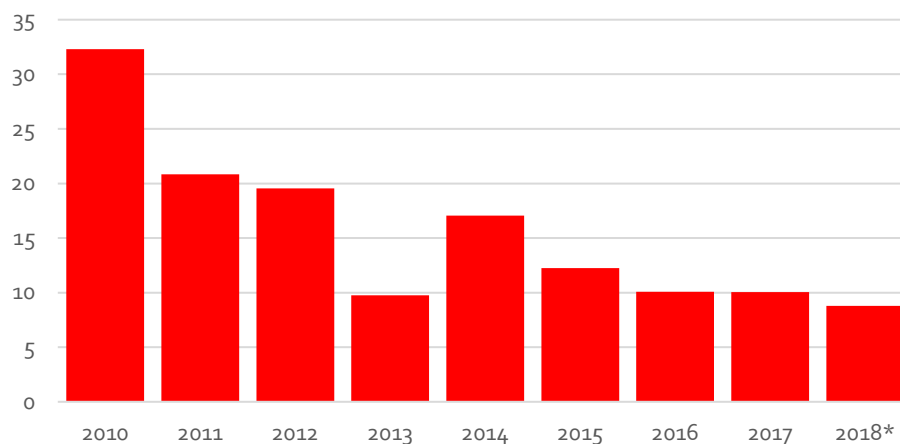


Not: Data för 2018 sträcker sig fram till augusti.

Källa: RIA Novosti (2018). "In Russia, the area of forest fires in 2018 amounted to three million hectares". [online] <https://ria.ru/20180831/1527616962.html> (januari 2019).

Joint Research Centre. (2018). "Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2017". Ispra, Italien: European Commission.

Figur B.6: Brandstatistik över det årliga antalet registrerade skogsbränder i Ryssland, tusental



Not: Data för 2018 sträcker sig fram till augusti.

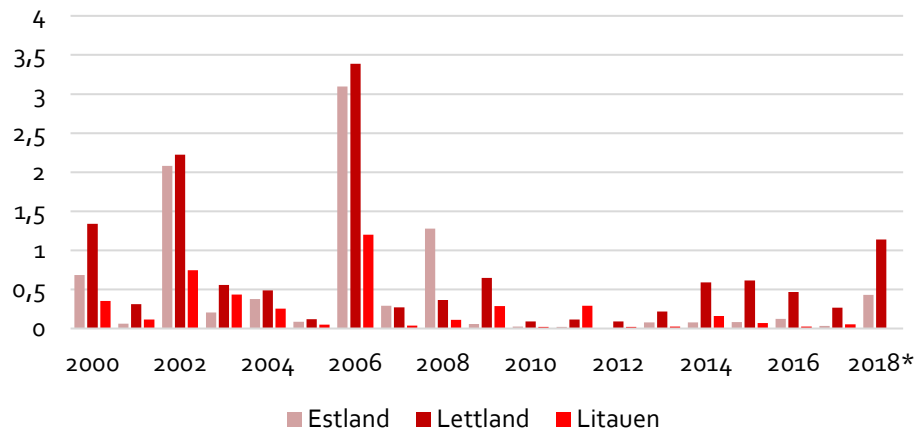
Antal bränder (1 000 tals).

Källa: RIA Novosti (2018). "In Russia, the area of forest fires in 2018 amounted to three million hectares". [online] <https://ria.ru/20180831/1527616962.html> (januari 2019).

Joint Research Centre. (2018). "Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2017". Ispra, Italien: European Commission.

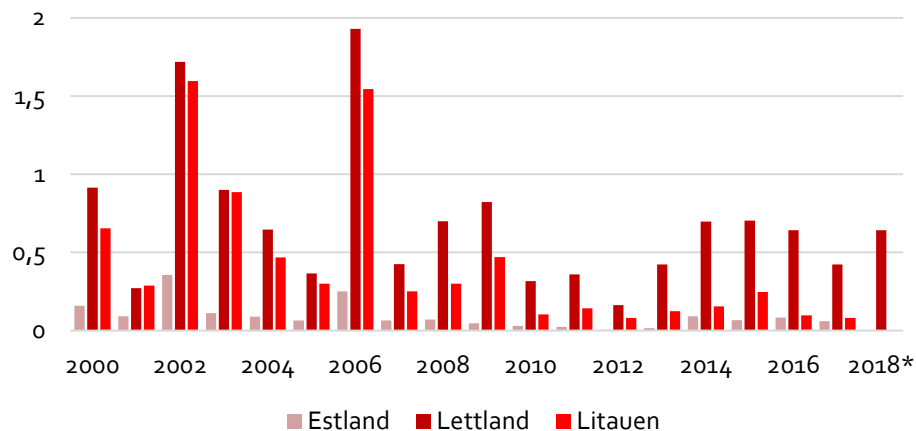
Baltikum

Figur B.7: Brandstatistik över den årliga skogsytan som härjats av bränder i Baltikum, tusentals hektar



Källa: EFFIS, "Annual Fire Reports" [online] <http://effis.jrc.ec.europa.eu/reports-and-publications/annual-fire-reports/>; Estland 2018: Päästeamet (2018); Lettland 2018: Ministry of Agriculture (2018).

Figur B.8: Brandstatistik över det årliga antalet registrerade skogsbränder i Baltikum, tusental



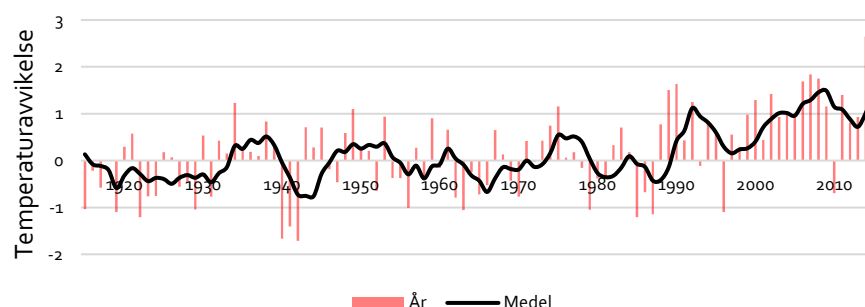
Källa: EFFIS, "Annual Fire Reports" [online] <http://effis.jrc.ec.europa.eu/reports-and-publications/annual-fire-reports/>; Estland 2018: Päästeamet (2018); Lettland 2018: Ministry of Agriculture (2018).

Bilaga 2: Data från Norden

Danmark

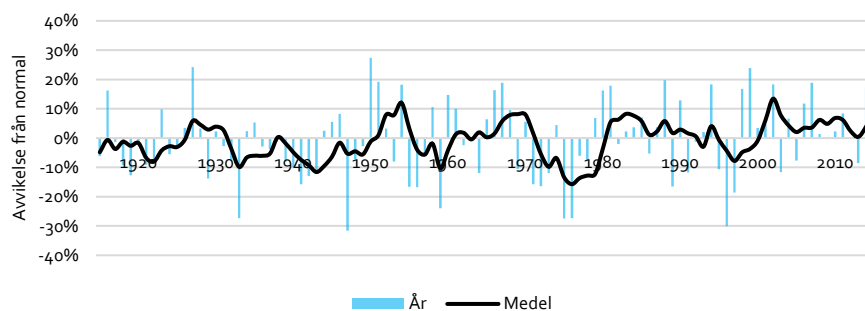
Historiske data:

Figur B.9: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Danmark från medelvärde 1961–1990 (Temperaturavvikelse)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Figur B.10: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Danmark från medelvärde 1961–1990 (Avvikelse från normal)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Tabell B.1: Månatlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Danmark under 2018 från medelvärde 1961–1990

	Temperatur		Nederbörd	
	Genomsnitt 1961–1990	Genomsnitt 2018	Genomsnitt 1961–1990	Genomsnitt 2018
Januari	0	2,3	57	82
Februari	0	-0,7	38	25
Mars	2,1	0,3	46	39
April	5,7	8,4	41	54
Maj	10,8	15	48	18
Juni	14,3	16,5	55	24
Juli	15,6	19,2	66	17
Augusti	15,7	17,5	67	100
September	12,7	14,1	73	81
Oktober	9,1	10,30	76	47
November	4,7	5,90	79	34
December	1,60	4,30	66	72

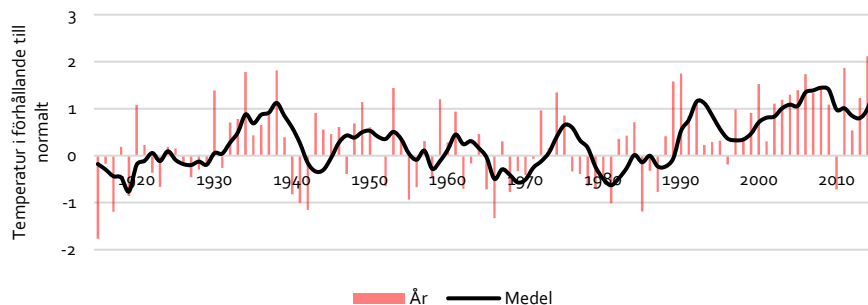
Källa: DMI, "Vejret i Danmark", [online] <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-januar-2018/>, <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-februar-2018/>, <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-marts-2018/>, <https://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-april-2018/>, <https://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-maj-2018/>, https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Saesonopgoerelser/sommer18.pdf, https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Saesonopgoerelser/september2018.pdf (hämtade i januari 2019).

https://beta.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afrapportering/Seasonsammendrag/Sammen-drag_2018_efteraar.pdf, https://dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afrapportering/Maanedssammen-drag/Sammendrag_2018_december.pdf (hämtade i februari 2019).

Norge

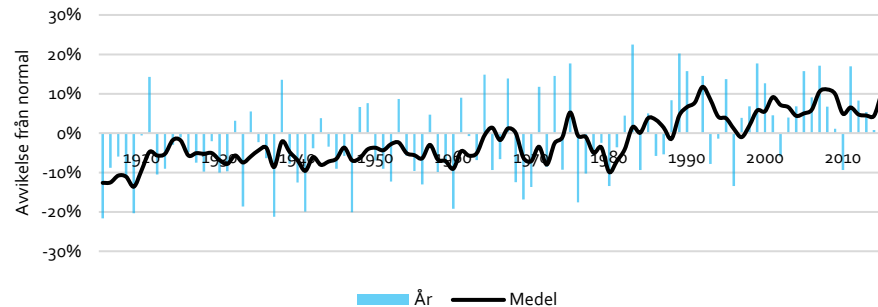
Historiske data:

Figur B.11: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Norge från medelvärde 1961–1990 (Temperatur förhållande till normalt)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Figur B.12: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Norge från medelvärde 1961–1990 (Avvikelse från normal)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Tabell B.2: Månatlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Norge under 2018 från medelvärde 1961–1990

	Avvikelse temperatur, jämfört med perioden 1961–1990	Avvikelse nederbörd
Januari	1,6	15%
Februari	0,8	-45%
Mars	-2,8	-15%
April	1,4	0%
Maj	4,4	-30%
Juni	0,5	15%
Juli	4,3	-45%
Augusti	0,6	60%
September	1,5	50%
Oktober	0,5	-5%
November	3,7	-15%
December	2,2	0%

Källa: Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 01/2018, 02/2018, 03/2018, 04/2018, 05/2018, 06/2018, 07/2018, 08/2018, 09/2018, 10/2018, 11/2018 & 12/2018.

Tabell B.3: Avvikelse från medeltemperaturer på regional nivå, perioden maj–juli 2018 (medelvärde 1961–1990)

Region	Avvikelse
Østlandet	+4,25 °C
Sørlandet	+4,1 °C
Vestlandet	+3,2 °C
Trøndelag	+2,6 °C
Nord-Norge	+2,0 °C

Källa: Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 01/2018, 02/2018, 03/2018, 04/2018, 05/2018, 06/2018, 07/2018, 08/2018, 09/2018, 10/2018, 11/2018 & 12/2018.

Tabell B.4: Avvikelse från genomsnittlig nederbörd på regional nivå, perioden maj–juli 2018 (medelvärde 1961–1990)

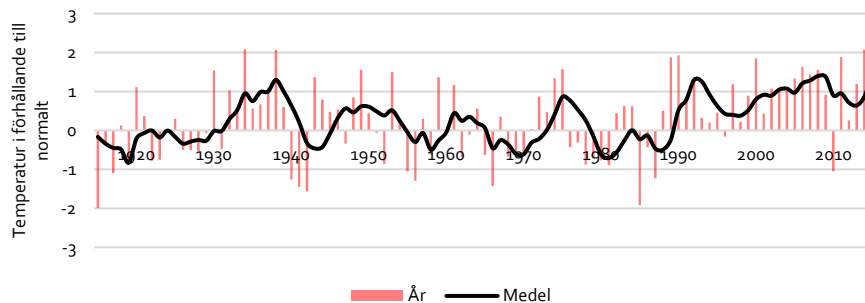
Region	Avvikelse
Østlandet	-39 %
Sørlandet	-43 %
Vestlandet	-38 %
Trøndelag	-34 %
Nord-Norge	+5 %

Källa: Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 01/2018, 02/2018, 03/2018, 04/2018, 05/2018, 06/2018, 07/2018, 08/2018, 09/2018, 10/2018, 11/2018 & 12/2018.

Sverige

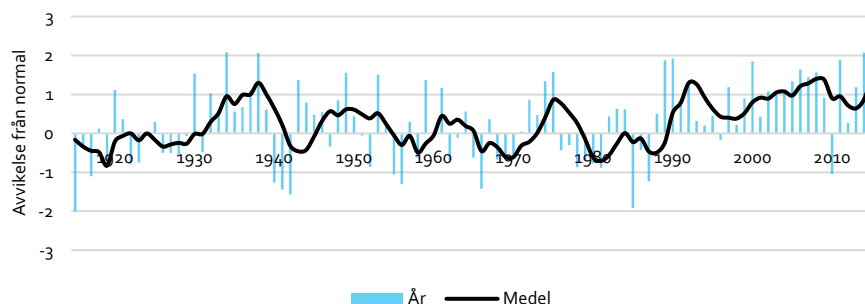
Historiske data:

Figur B.13: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Sverige från medelvärde 1961–1990 (Temperatur i förhållande till normalt)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Figur B.14: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Sverige från medelvärde 1961–1990 (Avvikelse från normal)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Tabell B.5: Månatlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Sverige under 2018 från medelvärde 1961–1990

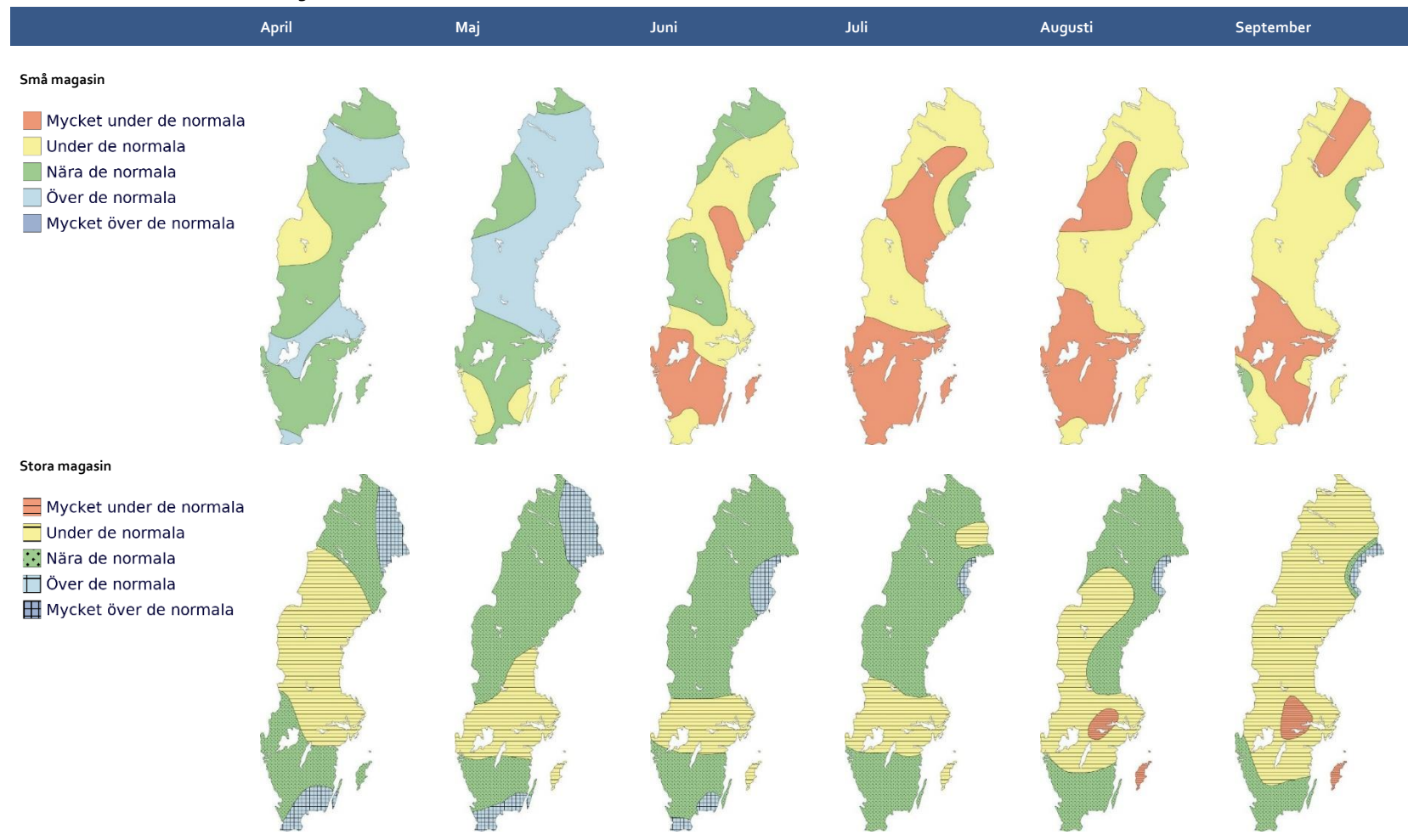
	Temperatur		Nederbörd	
	Genomsnitt 1961–1990	Genomsnitt 2018	Genomsnitt 1961–1990	Genomsnitt 2018
Januari	-6,8	-4,5	43	59
Februari	-6,3	-7,4	31	27
Mars	-2,7	-5,0	34	28
April	2,0	3,9	33	32
Maj	8,0	12,9	38	18
Juni	13,2	14,1	49	38
Juli	14,9	19,7	67	34
Augusti	13,6	15,6	65	75
September	9,5	11,4	63	48
Oktober	5,0	5,6	56	48
November	-0,9	1,9	56	25
December	-4,6	-2,2	48	55

Källa: SMHI, "Januari 2018 – lufttemperatur och vind", "Februari 2018 – lufttemperatur och vind", "Mars 2018 – lufttemperatur och vind", "April 2018 – lufttemperatur och vind", "Maj 2018 – lufttemperatur och vind", "Juni 2018 – lufttemperatur och vind", "Juli 2018 – lufttemperatur och vind", "Augusti 2018 – lufttemperatur och vind", "September 2018 – lufttemperatur och vind", "Oktober 2018 – lufttemperatur och vind", "November 2018 – lufttemperatur och vind", "December 2018 – lufttemperatur och vind".

Data har behandlats genom att den genomsnittliga avvikelsen i respektive månad presenteras i rapporten.

Grundvattennivåer:

Tabell B.6: Grundvattennivåer i Sverige under 2018

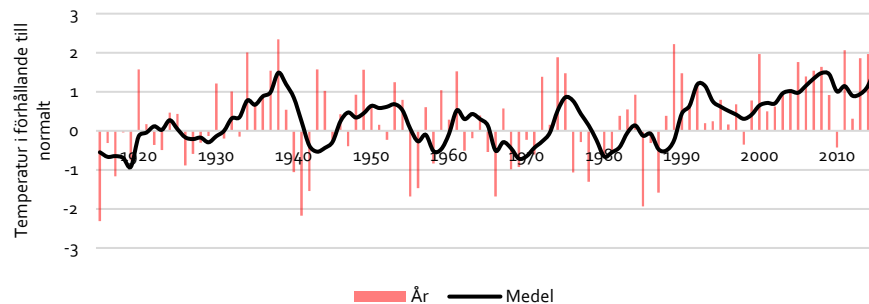


Källa: SGU (2018) [online] [http://resource.sgu.se/oppnadata/grundvatten/api/grundvattensituationen/\[magasinstorlek\]/2018/\[manad\]?format=jpg](http://resource.sgu.se/oppnadata/grundvatten/api/grundvattensituationen/[magasinstorlek]/2018/[manad]?format=jpg). Ersätt [magasinstorlek] med smamagasin för små magasin och storamagasin för stora. Ersätt [manad] med ett månadsnummer, exempelvis är januari 1 och juni 6.

Finland

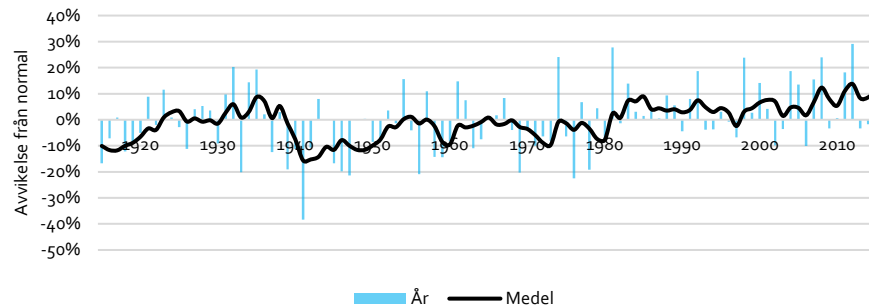
Historiske data:

Figur B.15: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Finland från medelvärde 1961–1990 (Temperatur i förhållande till normalt)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Figur B.16: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Finland från medelvärde 1961–1990 (Avvikelse från normal)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Tabell B.7: Månatlig temperatur- och nederbördsavvikelse i Finland under 2018 från medelvärde 1981–2010

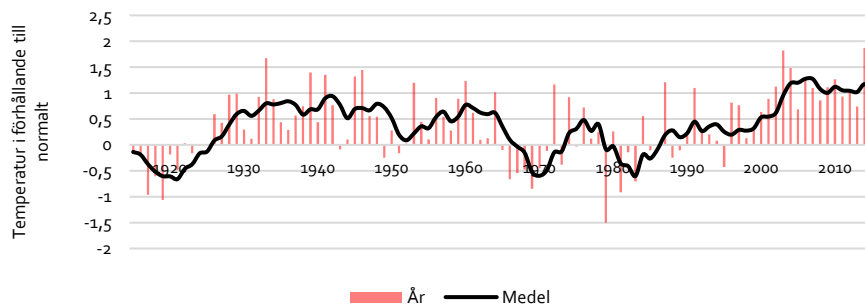
	Temperatur		Nederbörd	
	Genomsnitt 1981–2010	Genomsnitt 2018	Genomsnitt 1981–2010	Genomsnitt 2018
Januari	-8,2	-5,5	43	41
Februari	-8,4	-11,0	32	14
Mars	-3,9	-7,2	33	23
April	2,0	2,7	29	33
Maj	8,1	12,3	40	19
Juni	13,2	13,1	57	48
Juli	16,3	20,0	75	39
Augusti	14,1	16,1	72	72
September	9,0	11,0	53	65
Oktober	3,9	4,5	62	38
November	-1,8	1,7	53	23
December	-6,3	-4,2	46	36

Källa: Meteorologiska institutet, "Tammikuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/tammikuu> (hämtad i januari 2019), "Helmikuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/helmikuu> (hämtad i januari 2019), "Maaliskuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/maaliskuu> (hämtad i januari 2019), "Huhtikuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/huhtikuu> (hämtad i januari 2019), "Toukokuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/toukokuu> (hämtad i januari 2019), "Kesäkuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/kes%C3%A4kuu> (hämtad i januari 2019), "Heinäkuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/heinäkuu> (hämtad i januari 2019), "Elokuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/elokuu> (hämtad i januari 2019), "Syyskuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/syyskuu> (hämtad i januari 2019), "Lokakuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/lokakuu> (hämtad i januari 2019), "Marraskuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/marraskuu> (hämtad i januari 2019), "Joulukuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/joulukuu> (hämtad i januari 2019).

Island

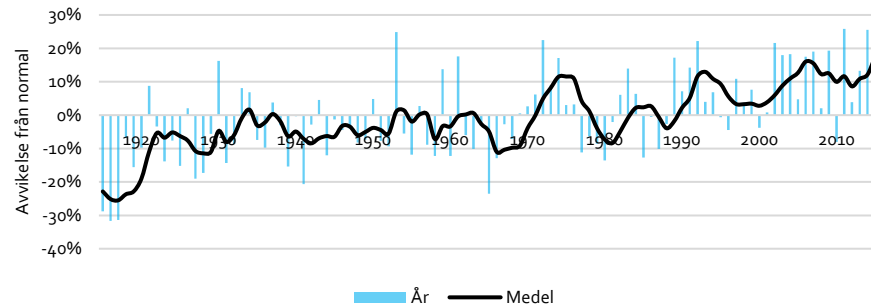
Historiske data:

Figur B.17: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse på Island från medelvärde 1961–1990 (Temperatur i förhållande till normalt)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Figur B.18: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse på Island från medelvärde 1961–1990 (Avvikelse från normal)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Tabell B.8: Månatlig temperatur- och nederbördsavvikelse på Island under 2018 från medelvärde 1961–1990

	Temperatur		Nederbörd	
	Genomsnitt 1961–1990	Genomsnitt 2018	Genomsnitt 1961–1990	Genomsnitt 2018
Januari	-0,5	-0,2	76	107
Februari	0,4	1,1	72	159
Mars	0,5	2,3	82	25
April	2,9	5	58	58
Maj	6,3	5,7	44	129
Juni	9,0	8,7	50	88
Juli	10,6	10,6	52	62
Augusti	10,3	10,4	62	48
September	7,4	7,1	67	75
Oktober	4,4	3,9	86	114
November	1,2	4,2	73	107
December	-0,2	2,7	79	82

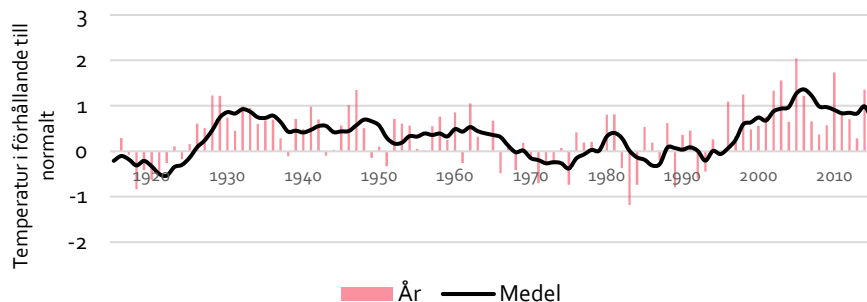
Not: Data kommer från Reykjaviks väderstation.

Källa: Vedúr, "Mánaðarmeðaltöl fyrir stöð 1 – Reykjavík", [online] https://www.vedur.is/Medaltalstoflur-txt/Stod_001_Reykjavik.ManMedal.txt (hämtad i januari 2019)

Grönland

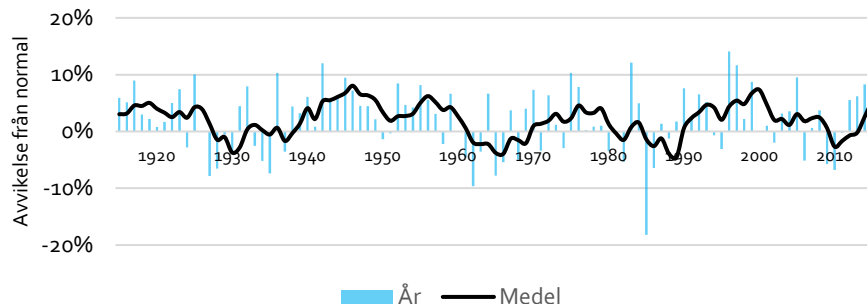
Historiske data:

Figur B.19: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse på Grönland från medelvärde 1961–1990 (Temperatur i förhållande till normalt)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Figur B.20: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse på Grönland från medelvärde 1961–1990 (Avvikelse från normal)

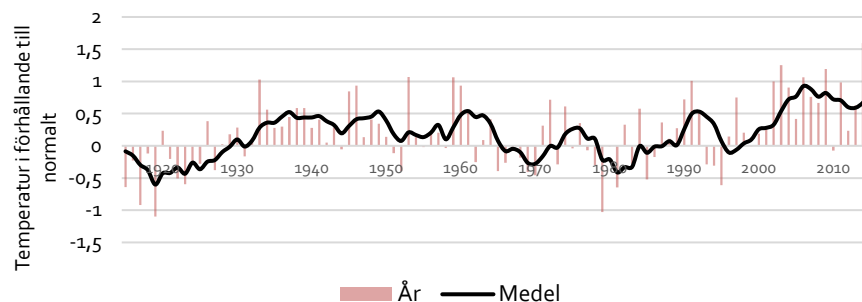


Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Färöarna

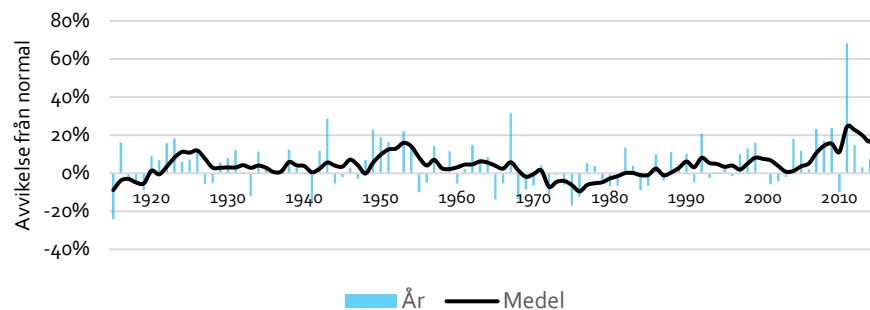
Historiske data:

Figur B.21: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse på Färöarna från medelvärde 1961–1990 (Temperatur i förhållande till normalt)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Figur B.22: Årlig temperatur- och nederbördsavvikelse på Färöarna från medelvärde 1961–1990 (Avvikelse från normal)



Källa: Världsbanken "historical data" [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (från januari 2019).

Referenser

- 1 Pettenella et al. (2008). "Proposal for harmonizes methodology to assess socio-economic damages from forest fires in Europe"
- 2 National Interagency Fire Center (2019). "Total Wildland Fires and Acres (1926-2018)". [online] https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_stats_totalFires.html (den 21 februari 2019)
- 3 Ibid.
- 4 California Department of Forestry and Fire Protection. "Fire Statistics". [online] http://cdf-data.fire.ca.gov/incidents/incidents_stats?year=2018 (den 24 januari 2019)
- 5 Tollefson, J. (2018). "Enormous wildfires spark scramble to improve fire models". Nature, 561(7721), 16-17.
- 6 Doumar, K. "How California Cities Can Tackle Wildfire Prevention". [online] <https://www.citylab.com/environment/2018/11/california-wildfire-prevention-wildland-urban-interface-zones/575827/> (den 13 februari 2019)
- 7 Balch et al. (2017). "Human-started wildfires expand the fire niche across the United States".
- 8 Ibid.
- 9 Sciline. (2019). "Wildfire Trends in the United States". [online] www.sciline.org/evidence-blog/wildfire (den 13 februari 2019)
- 10 National Fire Protection Association. (u.d.). "Community Wildfire Risk Assessment". [online] <https://www.nfpa.org/-/media/Files/Firewise/Get-started/FirewiseCommunityAssessment.ashx> (den 21 februari 2019)
- 11 Sciline. (2019). "Wildfire Trends in the United States". [online] www.sciline.org/evidence-blog/wildfire (den 13 februari 2019)
- 12 California Air Resources Board (2018). "Prescribed Burning & Smoke Management". [online] <https://ww2.arb.ca.gov/resources/fact-sheets/prescribed-burning-smoke-management> (den 13 februari 2019)
- 13 Abatzoglou, J. T., & Park, W. A. (2016). "Impact of anthropogenic climate change on wildfire across western US forests. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America", 113(42), 11770-11775.
- 14 British Columbia Wildfire Service. (2018). "Wildfire Averages". [online] <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/wildfire-status/about-bcws/wildfire-statistics/wildfire-averages> (den 30 januari 2019)
- 15 Canadian Council of Forest Ministers. (2005). "Canadian Wildland Fire Strategy: A Vision for an Innovative and Integrated Approach to Managing the Risks". Edmonton, Alberta, Kanada: Canadian Council of Forest Ministers, s. 8
- 16 FireSmart Canada. (2018). "Protecting Your Community from Wildfire". [online] <https://www.firesmartcanada.ca/mdocs-posts/protecting-your-community-from-wildfire/> (13 februari 2019)
- 17 McGee, T., McFarlane, B., & Tymstra, C. (2015). "Wildfire: A Canadian Perspective" i J. F. Shroder, & D. Paton (Red.), Wildfire Hazards, Risks, and Disasters (ss. 35-58). Amsterdam: Elsevier, s. 46
- 18 Ibid., s. 48

-
- 19 Ponomarev, E. I., Ivanov, V., & Korshunov, N. (2015). "System of Wildfires Monitoring". i J. F. Shroder, & D. Paton, Wildfire Hazards, Risks, and Disasters (ss. 187-205). Amsterdam: Elsevier, s. 187
- 20 Granström, A. (2009). "Skogsbränder under ett förändrat klimat - en forskningsöversikt". Karlstad: Myndigheten för samhällsberedskap.
- 21 Ponomarev, E. I., Ivanov, V., & Korshunov, N. (2015). "System of Wildfires Monitoring". i J. F. Shroder, & D. Paton, Wildfire Hazards, Risks, and Disasters (ss. 187-205). Amsterdam: Elsevier, s. 188
- 22 Ibid. s. 187
- 23 Ibid. s. 198
- 24 Ibid. s. 203
- 25 Akberdin, V., & Eritsov, A. (2018). "Forest Fire Management in the Russian Federation". The Barents Euro-Arctic Region (opublicerad).
- 26 Päästeamet - Estonian Rescue Board. (2019). "2018 Forest fires in Estonia" s. 5
- 27 Postimees. (2016). "Forest fire near Estonian-Latvian border spreads to 45 hectares". [online] <https://news.postimees.ee/3708901/forest-fire-near-estonian-latvian-border-spreads-to-45-hectares> (den 13 februari 2019)
- 28 Päästeamet - Estonian Rescue Board. (2019). "2018 Forest fires in Estonia" s. 2
- 29 Erametsakeskus. (u.d.). "About us – Erametsakeskus". [online] <https://www.eramets.ee/activities-3/> (den 19 februari 2019)
- 30 Foundation Private Forest Centre. (2011). "Forest Fire Prevention and Education". Rapia, Estland: Foundation Private Forest Centre, s. 15
- 31 Joint Research Centre. (2018). "Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2017". Ispra, Italien: European Commission, s. 22
- 32 Foundation Private Forest Centre. (2011). "Forest Fire Prevention and Education". Rapia, Estland: Foundation Private Forest Centre, s. 3
- 33 Joint Research Centre. (2018). "Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2017". Ispra, Italien: European Commission, s. 136-137
- 34 Ministry of Agriculture. (2018). "Meza ugunsgrēku statistika 2006.g. - 2018.g. 25.jūlijs." [online] https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/01/30/94/Mezaugunsgrēkustatistika.png (den 19 februari 2019)
- 35 Joint Research Centre. (2018). "Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2017". Ispra, Italien: European Commission, s. 46-47
- 36 Ibid. s. 46-47
- 37 Ibid. s. 136-137
- 38 Pereira, P., Cerdà, A., & Misiune, I. (2015). "Wildland Fires in Lithuania" i A. J. Bento-Gonçalves, & A. A. Batista Vieira (Red.), Wildland Fires: A Worldwide Reality (ss. 185-198). New York: Nova Science Publishers, s. 193
- 39 Joint Research Centre. (2018). "Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2017". Ispra, Italien: European Commission, s. 48
- 40 The World Bank Group, "Downscaled Data Download", [online] http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical (hämtad i januari 2019)
- 41 Ibid.
- 42 NASA, "Scarcely Seen Scandinavian Fires", Earth Observatory [online] <https://earthobservatory.nasa.gov/images/92454/scarcely-seen-scandinavian-fires> (hämtad i januari 2019)
- 43 Danmark: DMI, "Vejret i Danmark", [online] <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-januar-2018/>, <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-februar-2018/>, <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-marts-2018/>, <https://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-april-2018/>, <https://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-maj-2018/>, https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Saesonopgoerelser/sommer18.pdf,

https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Saesonopgoerelser/september2018.pdf (hämtade i januari 2019)

https://beta.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afrapportering/Seasonsammendrag/Sammendrag_2018_efteraar.pdf, https://dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afrapportering/Maanedssammendrag/Sammendrag_2018_december.pdf (hämtade i februari 2019)

Norge: Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 01/2018, 02/2018, 03/2018, 04/2018, 05/2018, 06/2018, 07/2018, 08/2018, 09/2018, 10/2018, 11/2018 & 12/2018

Sverige: SMHI, "Januari 2018 – lufttemperatur och vind", "Februari 2018 – lufttemperatur och vind", "Mars 2018 – lufttemperatur och vind", "April 2018 – lufttemperatur och vind", "Maj 2018 – lufttemperatur och vind", "Juni 2018 – lufttemperatur och vind", "Juli 2018 – lufttemperatur och vind", "Augusti 2018 – lufttemperatur och vind", "September 2018 – lufttemperatur och vind", "Oktober 2018 – lufttemperatur och vind", "November 2018 – lufttemperatur och vind", "December 2018 – lufttemperatur och vind"

Data har behandlats genom att den genomsnittliga avvikelsen i respektive månad presenteras i rapporten

Finland: Meteorologiska institutet, "Tammikuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/tammikuu> (hämtad i januari 2019), "Helmikuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/helmikuu> (hämtad i januari 2019), "Maaliskuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/maaliskuu> (hämtad i januari 2019), "Huhtikuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/huhtikuu> (hämtad i januari 2019), "Toukokuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/toukokuu> (hämtad i januari 2019), "Kesäkuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/kes%C3%A4kuu> (hämtad i januari 2019), "Heinäkuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/heinäkuu> (hämtad i januari 2019), "Elokuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/elokuu> (hämtad i januari 2019), "Syyskuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/syyskuu> (hämtad i januari 2019), "Lokakuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/lokakuu> (hämtad i januari 2019), "Marraskuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/marraskuu> (hämtad i januari 2019), "Joulukuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/joulukuu> (hämtad i januari 2019)

Island: Vedúr, "Mánaðarmeðaltöl fyrir stöð 1 – Reykjavík", [online] https://www.vedur.is/Medaltalstofur-txt/Stod_001_Reykjavik.ManMedal.txt (hämtad i januari 2019) Väderförhållandena i Reykjavik antas kunna representera hela Island

Norden: medelvärde för ländernas temperatur i respektive månad under 2018

44 DMI, "Vejret i Danmark", [online] https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Saesonopgoerelser/sommer18.pdf (hämtad i januari 2019)

45 Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 05/2018, 06/2018, 07/2018 & 08/2018

46 Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 06/2018

47 Meteorologisk institutt, "Klima siste 150 år" [online] <https://www.met.no/vaer-og-klima/klima/klima-siste-150-ar> (hämtad i januari 2019)

48 Meteorologiska institutet, "Vuositilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/vuositolastot> (hämtad i januari 2019)

49 Meteorologiska institutet, "En rekordvarm majmånad" [online] <https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/meddelande/539036543> (hämtad i januari 2019)

50 Danmark: DMI, "Vejret i Danmark", [online] <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-januar-2018/>, <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-februar-2018/>, <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-marts-2018/>, <https://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-april-2018/>, <https://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-maj-2018/>, https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Saesonopgoerelser/sommer18.pdf, https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Saesonopgoerelser/september2018.pdf (hämtade

-
- i januari 2019) https://beta.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afrapportering/Seasonssammen-drag/Sammendrag_2018_efteraar.pdf, https://dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afrapportering/Maanedssammendrag/Sammendrag_2018_december.pdf (hämtade i februari 2019)
- Norge: Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 01/2018, 02/2018, 03/2018, 04/2018, 05/2018, 06/2018, 07/2018, 08/2018, 09/2018, 10/2018, 11/2018, 12/2018
- Sverige: SMHI, "Nederbörd, solsken och strålning – januari 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – februari 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – mars 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – april 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – maj 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – juni 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – juli 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – augusti 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – september 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – oktober 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – november 2018", "Nederbörd, solsken och strålning – december 2018" Data har behandlats genom att den genomsnittliga avvikelsen i respektive månad presenteras i rapporten
- Finland: Meteorologiska institutet, "Tammikuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/tammikuu> (hämtad i januari 2019), "Helmikuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/helmikuu> (hämtad i januari 2019), "Maaliskuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/maaliskuu> (hämtad i januari 2019), "Huhtikuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/huhtikuu> (hämtad i januari 2019), "Toukokuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/toukokuu> (hämtad i januari 2019), "Kesäkuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/kes%C3%A4kuu> (hämtad i januari 2019), "Heinäkuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/heinäkuu> (hämtad i januari 2019), "Elokuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/elokuu> (hämtad i januari 2019), "Syyskuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/syyskuu> (hämtad i januari 2019), "Lokakuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/lokakuu> (hämtad i januari 2019), "Marraskuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/marraskuu> (hämtad i januari 2019), "Joulukuun 2018 sää ja tilastot" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/joulukuu> (hämtad i januari 2019)
- Norden: medelvärde för ländernas nederbörd i respektive månad under 2018
- 51 Island: Vedúr, "Mánaðarmeðaltöl fyrir stöð 1 – Reykjavík", [online] https://www.vedur.is/Medaltalstofur-txt/Stod_001_Reykjavik.ManMedal.txt (hämtad i januari 2019) Väderförhållandena i Reykjavik antas kunna representera hela Island
- Norden: medelvärde för ländernas nederbörd i respektive månad under 2018
- 52 DMI, "2018 det mest tørkeramte år i Danmark i 99 år", [online] <https://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2018/september/2018-det-mest-toerkeramte-aar-i-danmark-i-99-aar/> (hämtad i januari 2019)
- 53 DMI, "Trods halvtrost august sommeren 2018 er nu den solrigeste i dansk vejrhistorie", [online] <https://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2018/august/trods-halvtrost-august-sommeren-2018-er-nu-den-solrigeste-i-dansk-vejrhistorie/> (hämtad i januari 2019)
- 54 DMI, "Vejret i Danmark", [online] https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Saesonopgoerelser/sommer18.pdf (hämtad i januari 2019)
- 55 Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 06/2018
- 56 Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 08/2018
- 57 Meteorologisk institutt, "Rekordvarm og tørr juli måned" [online] <https://www.met.no/nyhetsarkiv/rekordvarm-og-torr-juli-maned> (hämtad i december 2018)
- 58 Meteorologisk institutt, "Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt" no. 09/2018
- 59 MSB (2018), "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 60 Analys av data från SMHI, "Nederbörd, solsken och strålning" [online] https://data.smhi.se/met/climate/time_series/month/vov_pdf/SMHI_vov_temperature_wind_may18.pdf, http://data.smhi.se/met/climate/time_series/month/vov_pdf/SMHI_vov_temperature_wind_jun18.pdf?29419,

-
- http://data.smhi.se/met/climate/time_series/month/vov_pdf/SMHI_vov_temperature_wind_jul18.pdf?80995, http://data.smhi.se/met/climate/time_series/month/vov_pdf/SMHI_vov_temperature_wind_aug18.pdf?95334 (hämtade i januari 2019)
- 61 Meteorologiska institutet, "En rekordvarm majmånad" [online] <https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/meddelande/539036543> (hämtad i januari 2019)
- 62 Meteorologiska institutet, "En normal junimånad slutade med häftiga regn" [online] <https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/meddelande/564712859> (hämtad i januari 2019)
- 63 Meteorologiska institutet, "I juli slogs värmerekord" [online] <https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/meddelande/610918504> (hämtad i januari 2019)
- 64 Meteorologiska institutet, "Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961" [online] <https://ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961> (hämtad i januari 2019)
- 65 Vedur, "Mánaðarmeðaltöl fyrir stöð 1 – Reykjavík", [online] https://www.vedur.is/Medaltalstoflur-txt/Stod_001_Reykjavik.ManMedal.txt (hämtad i januari 2019) Väderförhållandena i Reykjavik antas kunna representera hela Island
- 66 Senorge, "Grunnvanntilstand", [online] <http://www.senorge.no/index.html?p=senorgeny&st=water> (hämtad i mars 2019)
- 67 SGU, "Månadskarta över grundvattensituationen", [online] <https://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/oppna-data/grundvattenoppna-data/manadskarta-over-grundvattensituationen/> (hämtad i januari 2019)
- 68 Miljöministeriet, "Monthly hydrological statistics" [online] <http://www.i3.ymparisto.fi/i3/paasivu/ENG/2018/etusivu/etusivu.htm> (hämtad i januari 2019) Data har behandlats genom att den genomsnittliga avvikelsen i respektive månad presenteras i rapporten
- 69 EEA "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016", EEA report No 01/2017, s. 24-26
- 70 Ibid.
- 71 IPCC (2000), "Special Report on Emissions Scenarios"
- 72 Farag et al. (2016), "Comparison between SERE and RCP scenarios in Temperature and Evapotranspiration under Different Climate Zone in Egypt". IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, Volume 10, issue 11
- 73 IPCC, "Scatter diagrams in numerical format, revised version April 2005" [online] http://www.ipcc-data.org/data/scatter_plots/plotpoints3.txt (hämtat i februari 2019)
- 74 Christensen et al. (2011), "European and Global Climate Change Projections"
- 75 EEA "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016", EEA report No 01/2017, s. 67
- 76 DMI, "Fremtidens klima" [online] <https://www.dmi.dk/klima/temaforSIDE-fremtidens-klima/> (hämtad i maj 2019)
- 77 Naturvårdsverket, "Effekter i Sverige" [online] <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Klimatet-i-framtiden/Effekter-i-Sverige/> (hämtad i april 2019)
- 78 T. Persson et al. (2017), "Dyrking av grovfor i et endret klima", NIBIO POP, vol. 3 nr. 24 s. 1
- 79 NCCS, "Klima i Norge 2100, Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015", NCCS report no. 2/2015. 2 upplagan
- 80 A. Bardalen (2018), "Klimarisiko og norsk matproduksjon", NIBIO RAPPORT, vol. 4, nr. 115 s. 15
- 81 I. Hanssen-Bauer et al. (2015), "Klima i Norge 2100", NCCS report no. 2/2015
- 82 Meteorologiska institutet, "Förväntad klimatförändring i Finland" [online] <https://ilmasto-opas.fi/sv/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/74b167fc-384b-44ae-84aa-c585ec218b41/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa.html> (hämtad i februari 2019)
- 83 Skovsundhed, I. M. Thomsen et al. "Betydning af tørken 2018 mht". (utkast)
- 84 Ibid.
- 85 Granström, A. "SLU-forskare svarar på frågor om skogsbränder" [online] <https://www.slu.se/ew-nyheter/2018/8/skogsbrander/> (hämtad i februari 2019)

-
- 86 Skogforsk (2017). "Riskhantering avseende brand vid skogsarbete"
- 87 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 88 Ibid.
- 89 MSB (2011). "Tumregler vid skogsbrand", version 2.0
- 90 R. Hansen (2003). "Räddningsverket – Skogsbrandsläckning"
- 91 Nibio (2017) "Nye rekordtall for skogen i Norge". [Online] <https://www.nibio.no/nyheter/nye-rekordtall-for-skogen-i-norge> den (28 mars 2019)
- 92 Joint Research Centre. (2018). "Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2017". Ispra, Italien: European Commission
- 93 European Commission – Copernicus, "Emergency Management Service" [online] http://effis.jrc.ec.europa.eu/static/effis_current_situation/public/index.html (hämtad i februari 2019)
- 94 Perioden fram till och med 2017: Joint Research Centre. (2018). "Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2017". Ispra, Italien: European Commission; Sverige 2018: Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"; för Norge och Finland är siffrorna från 2018 inrapporterade via arbetsgruppen
- 95 Ibid.
- 96 Beredskabsstyrelsen. (2019) "Besvarelse af spørgsmål stillet af Arbejdsgruppen for skog" Sagsnr.: 2019/000280
- 97 Ibid.
- 98 Beredskabsstyrelsen (2018). "Naturbrande"
- 99 Ibid.
- 100 Ibid.
- 101 Skogsstyrelsen (2018). "De fyra största skogsbränderna"
- 102 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 103 Ibid.
- 104 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 105 Skogsstyrelsen (2018). "De fyra största skogsbränderna"
- 106 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 107 Skogsstyrelsen (2018). "Karteringen över skogsbränder med satellit"
- 108 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 109 Ibid.
- 110 MSB (2017). "Droughts and wildfires in Sweden"
- 111 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 112 Analys av data från MSB:s statistiktjänst IDA under perioden 2008-2017
- 113 MSB (2017). "Droughts and wildfires in Sweden"
- 114 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 115 S. Petersson, Skogsindustrierna & M. Kindbom, LRF Skogsägarna "Skogsbruk och skogsbränder"
- 116 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 117 Ibid.
- 118 Ministry of Agriculture and Forestry & Ministry of the Interior (2018) "Climate change adaptation in Finland; a case forest fire prevention"
- 119 Kristján Vilhelm Rúriksson, The Iceland Construction Authority (Mannvirkjastofnun)
- 120 Miljøstyrelsen, Afd. for Landskab og Skov, pers. komm

-
- 121 PEFC Norge (2017). "Norsk PEFC skogsstandard, Feltheft 2017"
- 122 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 123 Ministry of Agriculture and Forestry & Ministry of the Interior (2018) "Climate change adaptation in Finland; a case forest fire prevention"
- 124 Miljøstyrelsen, Afd. for Landskab og Skov, pers. komm
- 125 Skogsstyrelsen (2018) "Skog för över 900 miljoner kronor har brunnit" [online]
<https://www.skogsstyrelsen.se/nyhetslista/skog-for-over-900-miljoner-kronor-har-brunnit/>
(februari 2019)
- 126 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 127 Skogsstyrelsen (2018). "Åtgärder för att minska skador på skog", Rapport 2018/4,
- 128 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 129 Ibid.
- 130 Trafikverket (2018) "Slutrapport: kartläggning av skador på transportinfrastruktur med anledning av skogsbränderna sommaren 2018", TRV 2018/90505
- 131 Kristján Vilhelm Rúriksson The Iceland Construction Authority (Mannvirkjastofnun)
- 132 Miljøstyrelsen, Afd. for Landskab og Skov, pers. komm
- 133 u, Hao & Román, Elisabeth & Solvang, Wei. (2018) "A Value Chain Analysis for Bioenergy Production from Biomass and Biodegradable Waste: A Case Study in Northern Norway".
10.5772/intechopen.72346.
- 134 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 135 Justitiedepartementet (2018) "En effektivare kommunal räddningstjänst, SOU 2018:54", s. 380
- 136 Ibid.
- 137 Ibid.
- 138 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 139 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7",
- 140 Beredskabsverket (2013) "Retningslinjer for indsatsledelse"
- 141 Ibid.
- 142 Beredskabsstyrelsen. (2019) "Besvarelse af spørgsmål stillet af Arbetsgruppen för skog"
Sagsnr.: 2019/000280
- 143 Beredskabsverket (2013) "Retningslinjer for indsatsledelse"
- 144 Beredskabsstyrelsen. (2019) "Besvarelse af spørgsmål stillet af Arbetsgruppen för skog"
Sagsnr.: 2019/000280
- 145 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 146 DSB (2008) "Skogsbranberedskap og håndtering av den seneste tids skogsbranner i Norge".
- 147 Länsstyrelsen Jämtland län (2018) "Modell för hur eftersläckningsarbete kan organiseras i områden med många berörda markägare"
- 148 MSB (2019) "Nya avtal ger helikopterberedskap över hela Sveriges yta" [Online]
<https://www.msb.se/Templates/Pages/NewsPage.aspx?id=23363&epslanguage=sv> (den 12 april 2019)
- 149 Ministry of Agriculture and Forestry & Ministry of the Interior (2018) "Climate change adaptation in Finland; a case forest fire prevention"
- 150 H. Grönli, brandchef på Årnessýsla brann-og redning pers. komm
- 151 Beredskabsstyrelsen. (2019) "Besvarelse af spørgsmål stillet af Arbetsgruppen för skog"
Sagsnr.: 2019/000280
- 152 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 153 Ibid.

-
- 154 Ibid.
- 155 Skogsstyrelsen (2019). "Mål för klimatanpassning behöver tas fram". Diarie-nr 2019/291
- 156 MSB (2019). "Din säkerhet - Appen Brandrisk ute" [Online] <https://www.dinsakerhet.se/sak-rare-fritid/skog-och-mark/brandrisk-ute/> (den 15 mars 2019)
- 157 MSB (2018). "Brandrisk Skog och Mark: fakta och modeller"
- 158 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 159 MSB (2019). "Eldningsförbud" [Online] <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturo-lyckor/Skogsbrand--vegetationsbrand/Eldningsforbud/> (den 15 mars 2019)
- 160 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 161 Justitiedepartementet (2018). "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 162 Skogsforsk (2017). "Riskhantering avseende brand vid skogsarbete"
- 163 Ministry of Agriculture and Forestry & Ministry of the Interior (2018) "Climate change adaptation in Finland; a case forest fire prevention"
- 164 Ibid.
- 165 H. Grönli, brandchef på Årnessýsla brann-og redning pers. komm
- 166 Länsstyrelsen Jämtland län (2018) "Modell för hur eftersläckningsarbete kan organiseras i områden med många berörda markägare"
- 167 Beredskapsstyrelsen. (2019) "Besvarelse af spørgsmål stillet af Arbetsgruppen for skog" Sagsnr.: 2019/000280
- 168 DSB (2007). "Skogsbrannberedskap og håndtering av den senere tids skogsbranner i Norge"
- 169 Länsstyrelsen Jämtland län (2018) "Modell för hur eftersläckningsarbete kan organiseras i områden med många berörda markägare"
- 170 Ibid.
- 171 Ibid.
- 172 Ibid.
- 173 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 174 MSB (2018). "En inblick i MSB:s arbete med skogsbränderna" [online] <https://www.msb.se/sv/Om-MSB/Nyheter-och-press/Nyheter/Nyheter-fran-MSB/En-inblick-i-MSBs-arbete-med-skogsbranderna/> (den 15 mars 2019)
- 175 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 176 Ibid.
- 177 MSB (2018). "MSB:s arbete med skogsbränderna 2018: Tillsammans kunde vi hantera en extrem skogsbrandssäsong"
- 178 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7", sid 235
- 179 Ibid.
- 180 Ibid.
- 180 MSB (2018). "Nationell riskbedömning 2018 som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen"
- 181 MSB (2019). "Uppdrag till MSB att redovisa behoven av förstärkt kapacitet avseende materiel, personalförsörjning och flygkapacitet".
- 182 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 183 Räddningsverket (2003). "Skogsbrandssläckning"
- 184 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"
- 185 H. Grönli, brandchef på Årnessýsla brann-og redning pers. komm
- 186 Justitiedepartementet (2018) "Skogsbränderna sommaren 2018, SOU 2019:7"



Nordiska ministerrådet
Nordens Hus
Ved Stranden 18
DK-1061 Köpenhamn
www.norden.org

Det nordiska skogsbruket – utmaningar i en framtid präglad av mer extremväder

Det brann på många håll i Norden under 2018 och flera bränder var betydligt större än normalt. Bränderna krävde akuta åtgärder och testade både den nationella beredskapen och det internationella samarbetet. För att stå bättre rustade inför kommande extremväder och omfattande skogsbränder behöver samarbetena mellan de nordiska länderna intensifieras. Nordiska ministerrådet inrättade därför under hösten 2018 en arbetsgrupp för att systematisera de nordiska ländernas erfarenheter från bränderna samt för att föreslå samarbetsområden som kan bidra till ett mer motståndskraftigt nordiskt skogsbruk. Arbetsgruppen lägger fram åtta förslag till nordiska samarbetsområden. Förslagen inkluderar insatser på kort och lång sikt och berör både skogsnäringen och räddningstjänsten.

