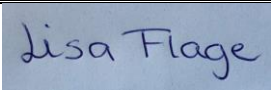




Universitetet  
i Stavanger

**DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET**

## **MASTEROPPGAVE**

Studieprogram/spesialisering:  Samfunnssikkerhet / Teknisk samfunnssikkerhet	Vårsemesteret, 2021  Åpen / <del>Konfidensiell</del>
Forfatter: Lisa Flage	 ..... (signatur forfatter)
Fagansvarlig: Professor Ove Njå  Veileder(e):	
Tittel på masteroppgaven: Forebyggende brannvern for skog- og utmark i Agder  Engelsk tittel: Preventive fire protection for forest and wildland areas in Agder	
Studiepoeng: 30	
Emneord: Skogbrann, samfunnssikkerhet, brannvesen, forebygging, brannvern, skogbrann, utmarksbrann	Sidetall: 115  + vedlegg/annet: 9  Stavanger, 15. juni 2021

## Sammendrag

Denne oppgaven undersøker hvordan det forebyggende arbeidet mot skog- og utmarksbranner gjennomføres i Agder i dag, samt hvordan dette arbeidet kan styrkes og utføres på en mer systematisk og risikobasert måte. Oppgaven har følgende problemstilling:

- Hvordan kan forebyggende skogbrannvern dimensjoneres på en bedre måte enn i dag?

Basert på denne problemstillingen er følgende forskningsspørsmål formulert:

1. Hvordan kan forebyggende arbeid mot skog- og utmarksbranner tilpasses risiko for slike branner i Agder?
2. Hvilke sikkerhetsstrukturer må brann- og redningsvesenet etablere?
3. Hva er de vesentligste faktorene for overvåkning?
4. Hvordan kan prosessene kontrolleres?

Skog- og utmarksbranner har alltid funnet sted i Norge, men det er ikke før i nyere tid at disse har begynt å bli sett på som et betydelig problem. Hyppigheten av slike branner øker, og vi ser stadig vekk på nyhetene at omfanget av brannene øker. Dette medfører store samfunnsmessige kostnader, og dagens brannvesener bruker store ressurser på å slokke slike branner. Den største registrerte skog- og utmarksbrannen her til lands i nyere tid – Frolandsbrannen – fant sted i Agder, nærmere bestemt i Froland kommune i 2008. Frolandsbrannen gjorde skader for over 60 millioner kroner, og under denne brannen ble det svidd av om lag 30.000 mål skog samtidig som over 20 hytter brant ned. Skog- og utmarksbranner kan opptre med naturlig årsak, eller de kan være menneskeskapte. Den naturlige årsaken er lynnedslag, mens de resterende årsakene er knyttet til menneskelige aktiviteter. Hele ni av ti skog- og utmarksbranner i Norge skyldes menneskelig aktivitet.

Agder dekkes av syv brannvesen. Tre av disse brannvesenene er kommunale brannvesen, tre er interkommunale selskap, og ett driftes etter den såkalte vertskommunemodellen. Geografisk er det visse likheter på tvers av Agder. Ingen områder som har varig snø, is og bre; det er en lav arealandel med bart fjell, grus og blokkmark; det er stort sett en lav arealandel våtmark; og det er en høy prosentandel skogsareal i stort sett hele Agder sammenlignet med på landsbasis.

En forundersøkelse gjennomført som del av arbeidet med oppgaven viser at Agder har enkelte utfordringer med skog- og utmarksbranner, og med rammebetingelsene for arbeidet med forebyggende skogbrannvern. Dette gir seg utslag i en overrepresentasjon i skogbrannstatistikken: Agders areal utgjør om lag 5 % av Norges areal, men om lag 12 % av skogbrannene i Norge skjer i Agder. Utfordringene med rammebetingelser antas spesielt å gjelde de fysiske forhold og miljøbetingelser i form av topografiske forhold som mye skog og varierende terreng, samt kulturelle føringer i form av en stedvis kultur for bråte-/flatebrenning. Samtidig mangler det målsetninger som setter retning og bidrar til å styre arbeidet med forebyggende skogbrannvern i Agder. Det er også potensial for en mer systematisk og helhetlig bruk av virkemidler. Dette gjelder særlig kunnskapsinnhenting for å bedre forståelsen av årsakene til skog- og utmarksbranner. I tillegg er det behov for mer hensiktsmessige risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) som i større grad kan brukes til å fatte risikoinformerte

beslutninger; for eksempel i avveininger mellom ulike hensyn og strategier, slik som i prioriteringer mellom forebygging og beredskap.

Agder generelt, og skog og utmark i Agder spesielt, kan ses på som komplekse systemer. En rekke aktører utfører ulike typer nærings- og fritidsaktiviteter (prosesser) i skog og utmark (system). Det forebyggende skogbrannvernet er kjennetegnet ved ulike aktører som på ulike hierarkiske nivåer innenfor ulike sektorer har eksplisitt ansvar for, eller gjennom sine arbeidsprosesser har muligheter til å påvirke, risiko for brann i skog og utmark. Denne oppgaven tilnærmer seg derfor forebyggende skogbrannvern fra et systemperspektiv.

I oppgaven er det utført en helhetlig samfunnssikkerhetsanalyse basert på systemteori. Dette er en form for systemteoretisk prosessanalyse (STPA), som igjen er basert på systemteoretisk ulykkesmodell og prosess (STAMP). Her anses ulykker som et resultat av manglende kontroll over sikkerhetsbegrensninger. Sikkerhet ses altså på som et kontrollproblem, der systemet holdes i en sikker (normal)tilstand ved hjelp av sikkerhetsbegrensninger. Denne metoden bidrar til å avdekke både *farer knyttet til systemet*, altså brann i skog og utmark i Agder, og *farer knyttet til prosessene* for det forebyggende skogbrannvernet.

I oppgaven er det funnet at det forebyggende arbeidet mot skogbranner i Agder kan tilpasses risiko for skogbranner (*forskningsspørsmål 1*) gjennom: i) Forbedring av kommunenes og brannvesenets ROS-analyser når det gjelder grad av beslutningsstøtte disse gir om skog- og utmarksbranner; ii) utarbeidelse av forebyggendeanalyser med anbefalinger om dimensjoneringen av det forebyggende skogbrannvernet i de brannvesenene der dette ennå ikke er gjort; og iii) innføring av sikkerhetsstrukturer i tråd med funnene og anbefalingene fra den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen.

Når det gjelder sistnevnte punkt er det basert på den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen identifisert eller fremmet konkrete forslag til sikkerhetsstrukturer av følgende typer som brannvesenet bør etablere (*forskningsspørsmål 2*): i) Sikkerhetsbegrensninger og systemkrav for å forebygge at brann i skog og utmark oppstår. Konkret er det gitt forslag innenfor typene krav, ledelsesstruktur og -utøvelse, stimulering, og spesifikke løsninger og tiltak. ii) Tilbakemeldings-/kontrollsløyfer for å kunne overvåke og iverksette kontrollaksjoner dersom sikkerhetsbegrensningene/systemkravene ikke følges. I prioritert rekkefølge gjelder dette følgende prosesser (rekkefølgen i hver gruppe er uten betydning): 1) Skinnegående aktivitet (togkjøring); strømovertøring (el-nett); varmt arbeid ifm. utbygginger; linjerydding; bruk av engangsgrill; brenning av avfall; lek med åpen ild; ildspåsettelse; og 2) skogsarbeid; skogdrift; bålbrenning; bråte-/flatebrenning; og kasting av glass i naturen.

I den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen er det identifisert eller fremmet forslag om følgende typer overvåkningsfunksjoner: i) Proaktiv overvåkning i form av overvåkning av skogbrannpotensial (skogbrannindeks og værmelding) og bålmeldinger, samt gjennomføring av tilsyn på planlagt basis, eventuelt befarig der det ikke er hjemmelsgrunnlag for tilsyn; og ii) reaktiv overvåkning i form av overvåkning av inntrufne hendelser og hendelsesstatistikk.

De vesentligste faktorene for overvåkning (*forskningsspørsmål 3*) er etablering eller formalisering av overvåkningsfunksjonene beskrevet ovenfor, samt ivaretagelse av følgende forutsetninger for disse funksjonene: i) Utvidet funksjonalitet i BRIS (brann- og redningstjenestens rapporteringssystem) for å kunne drive overvåkning av hendelser og statistikk knyttet til branner og branntilløp i skog og utmark; og ii) utarbeidelse av

organisatoriske rutiner og tekniske løsninger for overvåkning av hendelser/statistikk, skogbrannpotensial og bålmeldinger, for gjennomføring av befarings eller reaktivt tilsyn basert på slik overvåkning, og for eventuelt gjennomføring av planlagt tilsyn.

I den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen er det også identifisert eller fremmet forslag om hvordan prosessene i sikkerhetsstrukturene kan kontrolleres (*forskningsspørsmål 4*). Avhengig av hvilken prosess det er snakk om, og kategorisert etter type virkemiddel, gjelder dette: i) Krav, i form av situasjonsbetinget innføring av lokal forskrift om forbud mot åpen ild i innmark; ii) ledelsesstruktur og -utøvelse, i form av reaktive tilsyn som kan medføre avvik eller anmerkning og eventuelt pålegg; og der det ikke er hjemmelsgrunnlag for tilsyn, befarings med eventuelt oppfølgingsbrev; samt politianmeldelse; og iii) stimulering, i form av kurs i planlegging og gjennomføring av arbeid med skogbrannpotensial, samt i planlegging og gjennomføring av bråte-/flatebrenning; dialogmøte med jord- og skogbrukseiere i en kommune; befolkningsvarsling med SMS og/eller varsling i sosial media i tørkeperioder; plakater, skilting og/eller brosjyre; Bjørnis-besøk i barnehager, og 6. klasse-undervisning; tilbakemelding til innsender av bålmelding med anbefalinger og oppfordring til tidlig varsling om ukontrollert brann, eventuelt med advarsel mot brenning i tørkeperioder; og befarings basert på innmeldt brenning, der det gis anbefalinger til området rundt bålet og eventuelt bålets innhold.

Konklusjonene ovenfor leder frem til en konklusjon på hvordan det forebyggende skogbrannvernet kan dimensjoneres på en bedre måte enn i dag (*oppgavens problemstilling*). Brannvesenets forebyggende arbeid dimensjoneres i dag basert på et funksjonelt krav om at bemanning og kompetanse skal være slik at de krav som stilles om gjennomføring av forebyggende og kontrollerende oppgaver oppfylles, og et minimumskrav om at det skal utføres minst ett årsverk brannforebyggende arbeid og tilsyn pr. 10.000 innbyggere i kommunen eller brannvernregionen. Forebyggende avdeling i alle brannvesenene i Agder, med et unntak, er i dag er dimensjonert enten på eller under minimumskravet. Tre av syv brannvesener har gjennomført forebyggendeanalyser. Dette indikerer at minimumskravet i praksis er styrende for dimensjoneringen av flertallet av de forebyggende avdelingene i Agder. Denne oppgaven diskuterer hvordan dimensjonering basert på minimumskravet kan være særlig uheldig når det gjelder hensynet til skog- og utmarksbranner. Det forebyggende skogbrannvernet kan dimensjoneres på en bedre måte enn i dag gjennom i hovedsak to virkemidler: i) Større vektlegging av det funksjonelle dimensjoneringskravet; og ii) basert på hensiktsmessige ROS-analyser, utarbeidelse av forebyggendeanalyser med anbefalinger om dimensjoneringen av arbeidet med forebyggende skogbrannvern for de brannvesenene der dette ennå ikke er gjort.

Formålet med denne oppgaven har vært å skape innsikt i hvordan systemteori kan bidra til bedre risikoinformert forebygging av skog- og utmarksbranner. Bruk av systemtenkning i kombinasjon med en modell for sikkerhetsstyring basert på mål, virkemidler og rammebetingelser har i arbeidet med denne oppgaven vist seg å utgjøre en helhetlig og strukturert tilnærming til forebyggende skogbrannvern. Oppgaven har også vist hvordan arbeidet med forebyggende skogbrannvern må være et samarbeid mellom ulike aktører. Det er også pekt på hvordan aktørsamarbeidet kan utvides til andre aktører enn det som er foreslått i oppgaven, spesielt innen arealplanlegging og naturforvaltning.

## Forord

Denne oppgaven handler om forebygging av branner i skog og utmark i Agder. Dette er et tema og et geografisk område som jeg har både en profesjonell interesse av og en personlig tilknytning til. Profesjonelt sett har jeg min tidligere utdanning som branningeniør fra Høgskolen Stord/Haugesund, og jeg har hele min 9-årige yrkeskarriere arbeidet som branningeniør ved forebyggende avdeling i to forskjellige brannvesener i Agder; tidligere i Kristiansandsregionen brann og redning IKS, og siden 2017 i Brannvesenet Sør IKS. Selv er jeg født og oppvokst i Flekkefjord, og flyttet etter studiene til Kvinesdal hvor jeg nå bor. Jeg mener dermed at jeg har en god forankring i og lokalkunnskap om Agder generelt, samt om brannvesenene og det brannforebyggende (og beredskapsmessige) arbeidet i Agder spesielt.

Omtrent fra første dag på jobb i begge disse stillingene har jeg hørt mye snakk om den såkalte Frolandsbrannen – om hvor forferdig den var og om hvor omfattende slokkearbeidet var. Frolandsbrannen skjedde i Froland kommune i 2008 og er den største skog- og utmarksbrannen i Norge siden andre verdenskrig. Det fremstår som om det er en konstant bekymring at en slik brann skal gjenta seg. I løpet av mine år i brannvesenet har jeg også selv observert flere omfattende skog- og utmarksbranner. Sommeren 2018 var for eksempel preget av lengre tørkeperioder og flere omfattende og kostbare skogbranner. Kostnadene knyttet til en stor skogbrann påvirker gjerne et brannvesen i lang tid.

Jeg har både sett og lest mye om hvilke påvirkninger slike branner har på naturen, både negative og positive. Jeg har også lurt på om flere av disse brannene kunne ha vært unngått, da det for meg har fremstått som om uforsiktighet ofte er en bakenforliggende årsak til at brannene oppstod. Som ansatt i forebyggende avdeling er jeg naturlig nok særlig nysgjerrig på det forebyggende arbeidet mot skog- og utmarksbranner; på hvordan dette arbeidet utføres i ulike brannvesener i dag, hvordan dette arbeidet kan forbedres og styrkes, og i hvilken grad det er noe å hente på en slik forbedring og styrking fremfor å ensidig styrke beredskapen. Arbeidet med denne oppgaven har gitt meg en betydelig forbedret kunnskap om forebyggende skogbrannvern og om hvordan systemtenkning og andre teorier og metoder fra samfunnssikkerhetsfeltet kan være svært nyttige i tilnærmingen til arbeidet med brannsikkerhet.

Jeg vil med dette takke alle som har bidratt og hjulpet meg i utarbeidelsen av denne oppgaven. Først og fremst vil jeg få takke professor Ove Njå ved Universitetet i Stavanger som har vært veileder for meg i denne prosessen. Jeg har lært svært mye under denne oppgaveskrivingen takket være Ove. Jeg vil også takke samtlige brannvesener i Agder for bidrag med dokumentasjon, informasjon, og deltakelse i workshop. Spesielt vil jeg trekke frem avdelingsleder i forebyggende avdeling i Brannvesenet Sør IKS, Torbjørn Høyland. Han har til stadighet og velvillig stilt sin kunnskap om forebygging og sine mange års erfaring som befal til disposisjon underveis. Jeg vil også takke brannsjef ved Brannvesenet Sør IKS, Knut Berg Bentsen, for god tilrettelegging for arbeidet med denne oppgaven gjennom våren. I tillegg til jeg takke brannsjef i Rogaland brann og redning IKS, Nils-Erik Haagenrud, som også har stilt sin brede kunnskap til disposisjon. Til slutt må jeg få takke familien min, som består av mann og to barn. De har vært enormt gode støttespillere underveis, og de har alle som en vist stor forståelse for det omfattende arbeidet som må legges ned i en oppgave som dette.

Lisa Flage, Kvinesdal, 15. juni 2021

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	ii
Forord .....	v
Innholdsfortegnelse .....	vi
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn .....	1
1.2 Agder som en enhet i det forebyggende skogbrannvernet.....	3
1.3 Problemstilling .....	4
1.4 Avgrensinger .....	5
1.5 Rapportstruktur.....	5
1.6 Forkortelser og symboler.....	5
2 Skog- og utmarksbrann som fenomen .....	7
2.1 Utbredelse og statistikk .....	7
2.2 Brannfaglig teori om skog- og utmarksbranner.....	13
2.3 Slokking av skog- og utmarksbranner .....	22
2.4 Fordeler med skogbranner .....	26
3 Organiseringen av forebyggende skogbrannvern i Agder .....	27
3.1 Brannvesenene i Agder.....	27
3.2 Forundersøkelse.....	33
4 Regulering og styring av skogbrannrisiko.....	43
4.1 Relevant lovverk.....	43
4.2 Forebygging, planlegging og forvaltning .....	45
4.3 Skogbrannvern i lys av modeller for sikkerhetsstyring .....	47
4.4 Styring av brannrisiko .....	56
5 Metode.....	58
6 Analyse og resultater .....	62
6.1 Foreløpig fareanalyse .....	62
6.2 Modellere kontrollstruktur.....	68
6.3 Kartlegge krav og ansvar.....	76
6.4 Fareanalyse (STPA – trinn 1) .....	81
6.5 Kategorisere sikkerhetsutfordringer .....	84
6.6 Årsaksanalyse (STPA- trinn 2).....	89
6.7 Funn og anbefalinger.....	94
7 Diskusjon.....	98
7.1 Forklaringer/tolkninger av sentrale funn.....	98

7.2	Svar på og diskusjon rundt forskningsspørsmål og problemstilling.....	100
7.3	Refleksjon rundt egen rolle som del av det studerte systemet.....	105
7.4	Forslag til videre arbeid.....	105
8	Konklusjon .....	107
	Referanser.....	109
	Vedlegg: Diverse tabeller.....	116

## 1 Innledning

I dette kapitlet rammes oppgavens problemstilling inn, før denne problemstillingen og de tilhørende forskningsspørsmålene presenteres og avgrenses. Til slutt beskrives den videre rapportstrukturen, og forkortelser brukt i rapporten listes opp.

### 1.1 Bakgrunn

Skog- og utmarksbranner har alltid funnet sted i Norge, men det er ikke før i nyere tid at disse brannene har begynt å bli sett på som et betydelig problem. Hyppigheten av skogbranner øker, og vi ser stadig vekk på nyhetene at omfanget av slike branner øker (Pettersen et al., 2019).

Den største registrerte skog- og utmarksbrannen her til lands i nyere tid – Frolandsbrannen – fant sted i Froland kommune i 2008, i nåværende Agder fylke (daværende Aust-Agder fylke). Frolandsbrannen gjorde skader for over 60 millioner kroner, og under denne brannen ble det svidd av om lag 30.000 mål skog samtidig som over 20 hytter brant ned (Larsen, 2020). Denne skogbrannen har blitt et skrekkeeksempel for brannvesener i hele Norge; spesielt de i Agder, hvor tilknytningen er nærmest. Det har vært flere store skog- og utmarksbranner i Agder også i etterkant av Frolandsbrannen, men heldigvis har ingen av disse vært av samme omfang.

Det er delte meninger om hvorfor Frolandsbrannen ble så omfattende som den gjorde. Brannvesenet skylder på sterke vinder som kom fra flere kanter med kraftige vindkuler. Forsikringsselskapet Skogbrand mener omfanget skyldtes dårlig beredskap og slokkeinnsats, blant annet for tidlig demobilisering av ressurser. I etterkant av brannen utarbeidet konsultantselskapet PricewaterhouseCoopers (PWC) en rapport på vegne av Skogbrand, hvor skylden ble lagt på brannvesenet (Damsgaard & Nilsen, 2009). Et søksmål som ble bebudet fra Skogbrand mot brannvesenet endte opp med et forlik. I etterkant kan det imidlertid virke som om det til tross for de store ødeleggelsene kom noe godt ut av Frolandsbrannen. Brannen endte med en stor «oppvask», som igjen førte til større fokus på skognæringens brannsikkerhet. I tillegg fikk brannvesener i hele landet bredere kompetanse når det gjelder slokking av omfattende skog- og utmarksbranner. Organiseringen og bruken av skogbrannhelikoptrene ble også revidert (Larsen, 2020). I etterkant konkluderte også Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) med at skog- og utmarksbranner skal unngås i størst mulig grad, og at de skal slokkes før de rekker å vokse seg store og u håndterlige (Johnsen, 2008).

Dagens brannvesener bruker store ressurser i form av mannskaper og utstyr for å slokke skog- og utmarksbranner. Slike branner har en tendens til å spise opp brannvesenets økonomi når de inntreffer. Sommeren 2018 var på flere måter en utfordrende sesong for flere brannvesener i Agder, med forhøyet skogbrannfrekvens og flere større skog- og utmarksbranner som stod på samtidig. I løpet av denne «tørkesommeren» hadde brannvesenene i Agder nærmere 10 millioner kroner i direkte kostnader knyttet til skog- og utmarksbranner (Ullvang, 2018).

Skog- og utmarksbranner kan opptre med naturlig årsak, eller de kan være menneskeskapte. Den naturlige årsaken er lynnedslag, mens de resterende årsakene er knyttet til menneskelige aktiviteter. For menneskeskapte skog- og utmarksbranner deles årsakene gjerne inn i tekniske og sosiale årsaker (Liebe, 2020b). Tekniske årsaker kan for eksempel være trefall over kraftlinjer eller gnistdannelse fra skogsarbeid eller togbremser, mens sosiale årsaker eksempelvis kan være bålbrenning, bruk av engangsgrill, og røyking (Liebe, 2020b).



Hele ni av ti skog- og utmarksbranner i Norge skyldes menneskelig aktivitet (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2018). Altså skjer bare en av ti slike branner som følge av lynnedslag, som er å regne som en naturlig del av økosystemet (Bleken et al., 2003).

Imidlertid blir kun en mindre andel av brannene etterforsket i etterkant. Det er politiets oppgave å ta seg av brannetterforskning. Bare 1 av 5 branner blir etterforsket her til land, slik at brannårsaken til hele 4 av 5 branner får status som ukjent årsak (Norsk Brannvernforening, 2021). I Agder er det to brannvesen som kan bidra under brannetterforskning, Kristiansandsregionen brann og redning IKS og Østre Agder brannvesen. Av etterforskningspersonell fra disse to brannvesenene er det branningeniør Rune Røilid ved sistnevnte brannvesen som har hatt denne funksjonen lengst. I telefonsamtale (R. Røilid, personlig kommunikasjon, 11. juni 2021) sier Røilid han ikke er kjent med annen etterforskning av brannårsak etter skog- og utmarksbrann enn den som gjøres av politipatruljen på stedet, og politiets oppfølging av dette. Dette har imidlertid i flere tilfeller resultert i antatt årsak for brann. Lokal etterforskningsgruppe i gamle Aust-Agder har ikke etterforsket brann i utmark siste tiår, men politiet har gjennomført brannetterforskning der brann i bygning har spredt seg til utmark. Det enkelte lokale brannvesen kan i andre tilfeller ha antatte årsaker som knytter seg til menneskelige aktiviteter, men disse blir ikke formelt registrert. Brannvesenene har altså samlet sett et dårlig tallmateriale å jobbe med.

Grunnene til at skog- og utmarksbranner har begynt å bli et betydelig problem i Norge er antakelig sammensatte. De senere årene har det vært en økt aktivitet i skog og mark, og hele åtte av ti går nå tur i skog og fjell (SSB, 2017). Flere av fritidsaktivitetene som finner sted i skog og mark kan utløse en brann, for eksempel bålbrekking. Med økt ferdsel i skog og mark kommer også en økt sannsynlighet for uønskede hendelser som kan føre til skog- og utmarksbrann. I tillegg vet vi at det i vestre og nordre deler av Agder er en kultur for å drive med flate-/bråtebrekking, som gjenspeiler seg i en del uttrykk til slike branner som har kommet ut av kontroll. En annen viktig faktor for skog- og utmarksbranner er klimaendringer. Som følge av klimaendringer blir det (periodevis) både våtere og tørrere i Norge, kaldere og varmere, mye vind og vindstille, mye snø og ingen snø, osv. Kort sagt blir været mer ekstremt. Klimaet påvirker allerede omfanget av dagens skogbranner, og i årene som kommer må vi trolig forvente flere større skogbranner (Pettersen et al., 2019).

I dag kan det synes som om ikke så mange brannvesener verken prioriterer eller jobber systematisk forebyggende mot skog- og utmarksbranner. Basert på tilbakemeldinger fra andre brannvesener i Agder, og i Norge generelt, er inntrykket at det er begrenset med ressurser som blir brukt på slik forebygging. Arbeidet som blir gjort er i hovedsak avgrenset til informasjonsarbeid. Dette kan gjøres på flere måter, for eksempel ved å oppsøke skogeierlag og virksomheter som driver aktiviteter i skogen, ved å oppsøke bålplasser, i form av pressemeldinger, informasjon i sosiale medier, m.m. Når den såkalte skogbrannindeksen som blir utarbeidet av Meteorologisk Institutt blir for høy kan brannvesenet regulere – inkludert nedlegge forbud mot – aktiviteter i aktuelle områder. Ut over disse to virkemidlene kan det virke som om det blir gjort lite forebyggende skogbrannvernarbeid i Agder. Dette inntrykket – og et ønske om å bekrefte eller avkrefte dette – er en del av bakgrunnen for denne oppgaven.

Skogbrannrisikoen påvirkes imidlertid ikke bare av brannvesenets forebyggende aktiviteter. Det virker rimelig å anta at også naturforvaltning på ulike nivåer (kommune, fylke, nasjonalt) påvirker denne risikoen, basert på argumentet om at arealtype og arealbruk påvirker hvilke

risikokilder som er til stede, og dermed hvilke hendelser og konsekvenser som kan inntreffe. Gitt at dette er tilfellet, så er det et potensial for forbedret forebygging. Samtidig blir aktør- og styringsbildet mer sammensatt.

I denne oppgaven vil det bli sett nærmere på hvordan det forebyggende arbeidet mot skog- og utmarksbranner gjennomføres i Agder i dag, samt hvordan dette arbeidet kan styrkes og utføres på en mer systematisk og risikobasert måte.

## 1.2 Agder som en enhet i det forebyggende skogbrannvernet

Det er flere grunner til at det i denne oppgaven ses på det forebyggende skogbrannvernet i Agder som en enhet.

For det første er alle brannvesenene i Agder, med ett unntak, underlagt en felles 110-sentral. Unntaket er Sirdal Brannvesen som sokner til Rogaland fylke. Det er dermed 110-sentralen på Stoa i Arendal som mottar og behandler nødanrop knyttet til branner for nær sagt hele Agder. 110-sentralen er typisk den første instansen som blir varslet ved en hendelse, og herfra sendes det ut melding til brannvesenet/-stasjonen som skal rykke ut. 110-sentralen er ellers også et sentralt kommunikasjonsledd ved slokkeinnsats. For eksempel vil 110-sentralen koordinere all kommunikasjon dersom et brannvesen ber om bistand fra et annet brannvesen i Agder.

For det andre ble det etter Frolandsbrannen tatt initiativ til et bedre samarbeid mellom alle brannvesenene i Agder. Det ble utarbeidet en bistandsavtale mellom alle disse, for å være bedre forberedt dersom det skulle oppstå en tilsvarende skog- og utmarksbrann, eller andre typer storbranner i Agder. Dette har medført at det nå har blitt en lavere terskel for å spørre om bistand. Det kom også på plass en stående invitasjon om å observere hverandre (være «flue på veggen») under hendelser, som et grunnlag for læring. Siden 1.1.2020 utgjør de tidligere Agderfylkene Vest- og Aust-Agder et samlet Agderfylke. Dette har imidlertid hatt lite å si for samarbeidet mellom brannvesenene, da samarbeidet hele tiden har omfattet begge Agderfylkene.

For det tredje kan man ved å studere brannstatistikk se at Agder er overrepresentert i når det gjelder antallet branner i inn- og utmark. Dette vil bli nærmere belyst senere i oppgaven.

For det fjerde er topografien i de ulike brannvernregionene i Agder noenlunde lik. Agder er det sørligste fylket i Norge. Langs den sørlige delen av fylket ligger den lange kystlinjen. Den består for det meste av skjærgård og små fjorder. Litt lenger inn i landet preges fylket av skog, dal og hei. Lengst nord i fylket er det høyfjellsområder (dvs. områder over 1000 moh.). I tillegg er det flere større vassdrag i fylket, og det er utallige ferskvann. Ved kysten er det størst andel varmekjær løvskog, og det er også en stor andel eik. Når det gjelder den produktive skogen er den viktigste tresorten furu. Øst i fylket, i lavereliggende strøk, er det størst andel gran (Thorsnæs, 2021). Som det står beskrevet i fylkets ROS-analyse (Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder, 2017) består store deler av Agder av furu på skrinn jord. Dette er en kombinasjon som øker risikoen for skogbranner grunnet skogens og jordas samlede egenskaper.

Det er altså både organisatoriske aspekter og likheter i eksponering og sårbarhet som ligger til grunn for avgrensingen om å studere skogbranner i Agder.

I tillegg er samtlige brannvesen i Agder positive til denne oppgaven, og mener forebyggende skogbrannvern er et tema som med fordel kan belyses bedre.

### 1.3 Problemstilling

Bakgrunnsbeskrivelsen for oppgaven viser at årsaksbildet for skogbranner er sammensatt. Videre er det klart at både risikoen for skog- og utmarksbranner, samt potensialet for forebygging av slike, ikke bare påvirkes av brannvesenet forebyggende aktiviteter, men også av ulike aktiviteter og aktører som opptrer i skog og utmark. Brannvesenet inngår også i et hierarki av samfunnssikkerhetsaktører som også inkluderer kommuner, fylkeskommuner, statsforvaltere, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), og Justis- og Beredskapsdepartementet. Både aktør- og styringsbildet er altså også sammensatt. Vi kan se på disse hierarkiene av organiserte nivåer som komplekse systemer. Slike systemer kan forstås i en systemteoretisk analyse, og formålet med denne oppgaven er:

- Å skape innsikt i hvordan systemteori kan bidra til bedre risikoinformert forebygging av skog- og utmarksbranner.

Opgaven har videre følgende problemstilling:

- Hvordan kan forebyggende skogbrannvern dimensjoneres på en bedre måte enn i dag?

Basert på denne problemstillingen er følgende forskningsspørsmål formulert for oppgaven:

5. Hvordan kan forebyggende arbeid mot skog- og utmarksbranner tilpasses risiko for slike branner i Agder?
6. Hvilke sikkerhetsstrukturer må brann- og redningsvesenet etablere?
7. Hva er de vesentligste faktorene for overvåkning?
8. Hvordan kan prosessene kontrolleres?

For å tilpasse det forebyggende arbeidet mot skog- og utmarksbranner i Agder til risikoen for slike branner (forskningsspørsmål 1) kreves en forståelse av hvilke farer man står overfor når det gjelder skog- og utmarksbranner, samt av hvilke aktører og faktorer som kan påvirke risikoen for skog- og utmarksbrann. Ved å betrakte det samlede «apparatet» for forebygging av skog- og utmarksbranner som et felles system, kan forskningsspørsmålene tilnærmes gjennom en kombinasjon av system- og kontrollteori samt teori om risikoanalyse og risikostyring. Systemteori handler om å etablere sikkerhetsbegrensninger og -strukturer (Njå et al., 2020). En helhetlig samfunnssikkerhetsanalyse basert på systemteori vil kunne avdekke ikke bare hvilke sikkerhetsbegrensninger og -strukturer som brannvesenet har etablert i dag, men også hvilke som bør etableres for å styrke det forebyggende arbeidet (forskningsspørsmål 2). Kontrollteori kan så brukes for å avdekke hvordan prosessene for å forebygge skogbranner kan kontrolleres (forskningsspørsmål 4), herunder hvordan disse prosessene kan overvåkes og hva som er de vesentligste faktorene for en slik overvåkning (forskningsspørsmål 3).

Det teoretiske fundamentet i oppgaven er systemteori (f.eks. Leveson, 2011; Njå et al., 2020), fenomenkunnskap om skog- og utmarksbranner (f.eks. Liebe, 2020b), kunnskap om forebygging og bekjempelse (slokking) av slike branner (f.eks. Bleken et al., 2003; Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-i; *Veiledning til forskrift om brannforebygging / Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap*, u.å.), samt kunnskap om rammeverk, prosesser, metoder og modeller for risiko- og sikkerhetsstyring generelt (f.eks. Aven, 2015; Njå et al., 2020) og av skog- og utmarksbranner spesielt (f.eks. Calkin et al., 2014; Chas-Amil et al., 2015; Harris et al., 2011; Miller & Ager, 2013).

Denne oppgaven omhandler altså forebyggende brannvern i skog og utmark, som for enkelthets skyld i resten av oppgaven vil bli omtalt som forebyggende skogbrannvern.

#### 1.4 Avgrensinger

Denne oppgaven omhandler forebyggende skogbrannvern i Agder fylke. Historisk sett vil det ses nærmere på skogbrannbranner i moderne tid.

Det skal ikke gjennomføres en (helhetlig) ROS-analyse for brannvesenene i Agder. Imidlertid vil det som allerede foreligger av ROS-analyser være en del av grunnlaget for denne oppgaven.

#### 1.5 Rapportstruktur

Denne rapporten har totalt åtte kapitler. Første kapittel er en introduksjon for oppgaven; her motiveres og beskrives oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. I andre kapittel gjennomgås statistikk, teori og informasjon om praksis knyttet til skogbrann som fenomen. I tredje kapittel gis en oversikt over brannvesenene i Agder, og det gjennomføres en forundersøkelse av det eksisterende arbeidet med forebyggende skogbrannvern i Agder. I fjerde kapittel beskrives hvordan skogbrannrisiko reguleres og kan styres. Formålet med andre til og med fjerde kapittel er å gi leseren et kunnskapsgrunnlag for det som kommer i resten av oppgaven. I femte kapittel beskrives oppgavens metode – helhetlig samfunnssikkerhetsanalyse basert på systemteori – og resultatene av denne analysen gjennomgås i sjette kapittel. Syvende kapittel består av en diskusjon, som danner grunnlaget for konklusjonen i åttende kapittel. Oppgaven inneholder fem tabeller i vedlegg.

#### 1.6 Forkortelser og symboler

BRIS	Brann, Redning, Innrapportering og Statistikk
BVS	Brannvesenet Sør IKS
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
ELS	Enhetlig ledelsessystem
FBF	Forskrift om brannforebygging
FLBV	Flekkefjord Brannvesen
FODB	Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen
FWI	Skogbrannindeks
GBR	Grimstad brann og redning
Hazid	Hazard identification (fareidentifisering)
Hazop	Hazard and operability (study) (årsaks- og konsekvensanalyse)
KBR	Kristiansandsregionen brann og redning IKS
MET	Meteorologisk Institutt
NIBIO	Norsk institutt for bioøkonomi
PBL	Plan og bygningsloven
ROGBR	Rogaland brann og redning IKS

SEBV	Setesdal Brannvesen IKS
SIBV	Sirdal Brannvesen
SIS	Sikkerhetsinformasjonssystem
STAMP	Systemteoretisk ulykkesmodell og prosess
STPA	Systemteoretisk prosessanalyse
ØABV	Østre Agder brannvesen

## 2 Skog- og utmarksbrann som fenomen

I dette kapitlet presenteres først informasjon og statistikk om skog- og utmarksbranner på ulike nivåer; i verden, i Norge, og i Agder. Deretter gjennomgås grunnleggende brannteori, som danner grunnlaget for en mer spesifikk gjennomgang av teori og kunnskap om skog- og utmarksbranner, samt om slokking av slike branner. Avslutningsvis fremheves hva som kan være fordelene ved å la det brenne mer i naturen.

### 2.1 Utbredelse og statistikk

#### 2.1.1 Verden

Dette delkapitlet er basert på Liebe (2020b).

Gjennom tidene har det vært flere store skog- og utmarksbranner over hele verden. Slike branner truer og skader samfunnet der de inntreffer på flere måter, gjennom tap av liv, bebyggelse, avlinger og andre materielle verdier. I Europa er det først og fremst Sør-Europa som pleier å bli hardest rammet, spesielt landene Spania, Portugal og Hellas. I tillegg har Russland de siste to årene hatt store utfordringer med ulme- og glødebranner som går ned i jordsmonnet. Dette skjer som følge av at permafrosten tiner. Sommeren 2020 ble det registrert en 75 km lang brannfront i Russland. I dette tilfellet var det ikke noe annet å gjøre enn å vente til brannen døde ut.

De siste årene har det vært flere storbranner i vestlige stater i USA. Spesielt California har vært sterkt rammet. Sommeren 2020 var et spesielt utfordrende år for brannmannskapene i dette området. Brannene dette året var blant de største brannene som noensinne har vært registrert i dette området, både når det gjelder antall og omfang. Flere mennesker omkom og store verdier gikk tapt, og flere steder ble det erklært unntakstilstand. Den største brannen var «August Complex» som startet etter 38 lynnedslag i perioden 16.-17. august. Den 5. oktober var brannen enda ikke slokkt, og den hadde på dette tidspunktet svidd av et areal på ca. 4.000 km<sup>2</sup>.

Australia er et land med store ødemarksområder som alltid har vært særlig utsatt for skogbranner. I 2019 ble hele Australia sterkt rammet av skog- og utmarksbranner. Totalt ble det svidd av om lag 125.000 km<sup>2</sup>. Dette utgjør hele 20 % av skogsarealet i Australia, og tilsvarer ca. 1/3 av Norges areal (som er 385.207 km<sup>2</sup>).

En felles faktor for alle landene nevnt ovenfor er at de har tørre vegetasjonsområder som i perioder blir berørt av langvarig tørke med sterk vind. Enn så lenge er dette ikke typisk for det norske klimaet.

#### 2.1.2 Norge

Sommerværet i Norge er varierende. Det oppstår gjerne tørkesommerer fra tid til annen. Da inntreffer det gjerne 2-3 tørkesommerer på rad, før det gjerne er 10-20 år til neste gang en slik sommer inntreffer. Forsikringsselskapet Skogbrand har utarbeidet en oversikt (se Tabell 1) over de største skogbrannene som har opptrådd i Norge i moderne tid, målt i areal brannskadd produktiv skog (utmarksbranner med lav andel tap av produktiv skog er altså ikke inkludert). Produktiv skog er skog hvor det kan drives skogsdrift med et økonomisk utbytte. Det totale brannarealet er som regel mye større enn arealet produktiv skog som går tapt (Liebe, 2020b).

Tabell 1: Oversikt over de største skogbrannene i Norge i moderne tid, målt i areal brannskadd produktiv skog (Liebe, 2020b).

Årstall	Sted	Kommune	Fylke	Brannskadd produktiv skog (mål)
1959	Deset	Åmot	Hedmark	1.500
1959	Tingstadlia	Rendalen	Hedmark	5.000
1976	Heddal	Notodden	Telemark	4.000
1076	Starmoen	Elverum	Hedmark	8.000
1992	Lisleherad	Notodden	Telemark	2.200
2006	Romedal	Stange	Hedmark	1.700
2006	Kommuneskogen	Våler	Hedmark	2.400
2008	Felle	Nissedal	Telemark	1.300
2008	Mykland	Froland	Aust- Agder	19.000

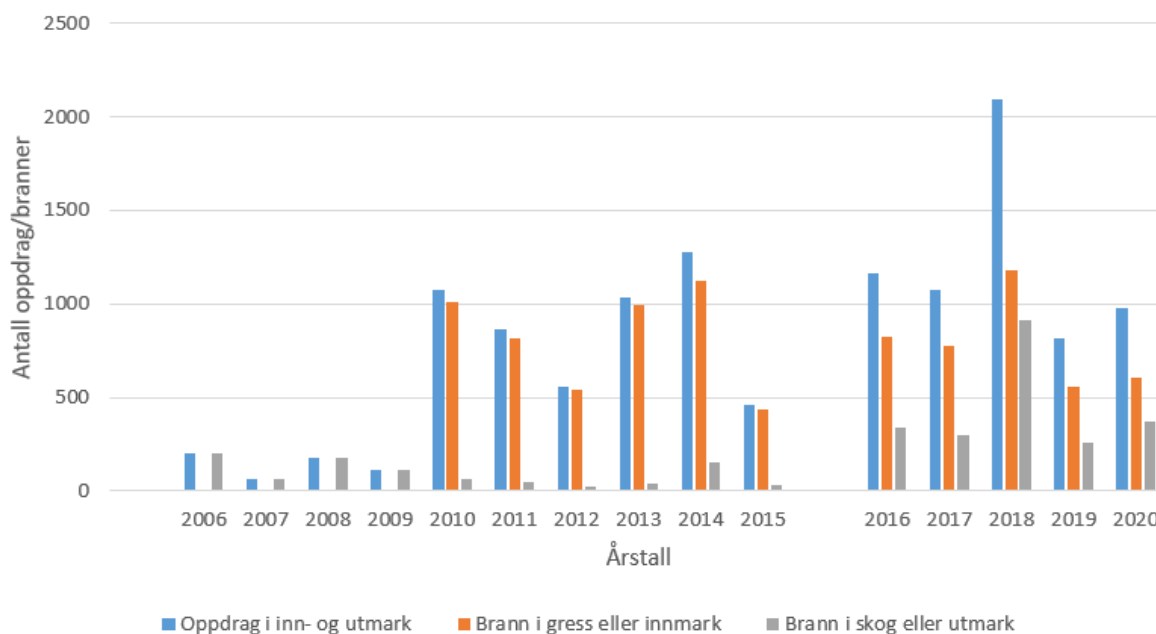
Den siste skogbrannen i Tabell 1 – Frolandsbrannen – er en viktig del av bakgrunnen for at denne oppgaven blir skrevet. Som tabellen viser er dette den største skogbrannen (målt i areal brannskadd produktiv skog) som har skjedd i Norge i moderne tid.

En sentral årsak til at skog- og utmarksbranner er spesielt skadelige og vanskelige for samfunnet å håndtere er at i motsetning til en brann i en bygning er en brann i skog- og utmark en såkalt mobil brann. Det vil si at brannen kan bevege seg, og da gjerne med veldig stor fart. Dette gjør at brannens størrelse og brannvesenets adkomstmuligheter endres raskt. Dette igjen gjør at slokkeinnsatsen ved en skog- og utmarksbrann kan bli svært utfordrende, til tross for alle hjelpemidler finnes i dagens samfunn; slik som skogbrannhelikoptre, skogbrannfly, gravemaskiner, bulldosere, store brannpumper, og et stort antall skogbrannmannskaper. Disse hjelpemidlene har begrenset verdi dersom spredningshastigheten blir for stor, eller dersom brannen får tid til å vokse seg stor før slokkeinnsats blir iverksatt. Ifølge brannsjef ved Rogaland brann og redning IKS (ROGBR), Nils-Erik Haagenrud, er ofte en av årsakene til at skogbrannene blir store at brannvesenet undervurderer brannens potensial. Dette kan skje på to måter; ved å demobilisere (trekke seg tilbake) for raskt, eller ved å sende for få ressurser inn i initialfasen (startfasen) av brannen (N.-E. Haagenrud, personlig kommunikasjon, 2. juni 2021).

Data om tidligere skogbranner i Norge er hentet fra brannstatistikk.no og fra den gamle databasen til DSB. Brannstatistikk.no er en ny webside hvor ulike typer brannstatistikk fra 2016 og senere kan hentes ut, for eksempel om alle utrykninger. Tidligere var det bare brannvesenene og 110-sentralene som hadde tilgang til denne statistikken, men denne ble gjort tilgjengelig for allmennheten høsten 2019. Dataene på de kommende sidene er basert på rapportene som utrykningsleder fyller ut i etterkant av en hendelse (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-a). Etter at denne nettsiden ble etablert har det blitt lettere å kunne jobbe systematisk brannforebyggende, da statistikken stadig forbedres.

Statistikken fra før 2016 er hentet ut fra den gamle databasen til DSB, og er ikke like pålitelig som den som er hentet ut fra brannstatistikk.no forbi innmelding til DSB før 2016 ble gjort som et direkte krav, mens for dagens innmeldinger har brannvesenet fokus på at BRIS- rapportene også skal brukes i brannvesenets statistikkarbeid. For brann i gress og innmark er det bare tilgjengelig tall tilbake til 2010, da disse til og med i 2009 ble meldt i kvartalsrapporter som det nå viser seg å være problematisk å hente ut.

Figur 1 viser antall branner på landsbasis i tidsperioden 2006-2020, henholdsvis i gress eller innmark og i skog eller utmark, i tillegg til samlet antall oppdrag for brannvesenet knyttet til slike branner. I brannstatistikken skilles det altså mellom brann i gress eller innmark og brann i skog eller utmark. Etter å ha snakket med flere utrykningsledere fra flere brannvesen viser det seg at det er stor usikkerhet ute i distriktet om hvordan dette i praksis skal føres. Av denne grunn er det mange utrykningsledere som velger å ikke føre inn noe tall på brent areal. En gressbrann fort kan utvikle seg til en skogbrann, og en skogbrann kan gå over til brann i innmark, men innrapporteringssystemet BRIS (Brann, Redning, Innrapportering og Statistikk) tar ikke hensyn til dette. Avdelingsleder for 110-sentralen i Agder, Rune Vårdal Paulsen (R. V. Paulsen, personlig kommunikasjon, april 2021) har i telefonsamtale bekreftet dette. BRIS registrerer altså ikke forskjell på lynnbrann, skogbrann, krattbrann, gressbrann, osv. Statistikken blir dermed ikke 100 % korrekt. Det er derfor vanskelig å se klart i hvilken type vegetasjon utfordringene ligger, og derfor vises en egen søyle for samlet antall oppdrag i både inn- og utmark i Figur 1.

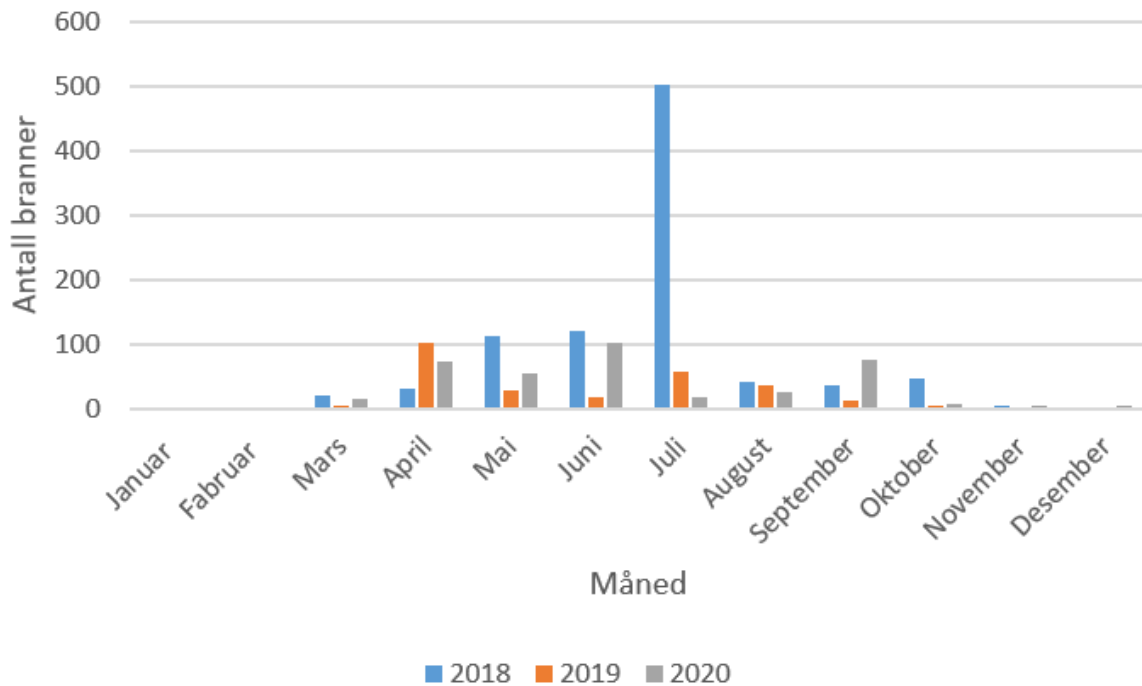


Figur 1: Antall oppdrag i inn- og utmark, og antall branner i gress eller innmark og i skog eller utmark i Norge (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-c; R. Mo, personlig kommunikasjon, 1. mars 2021).

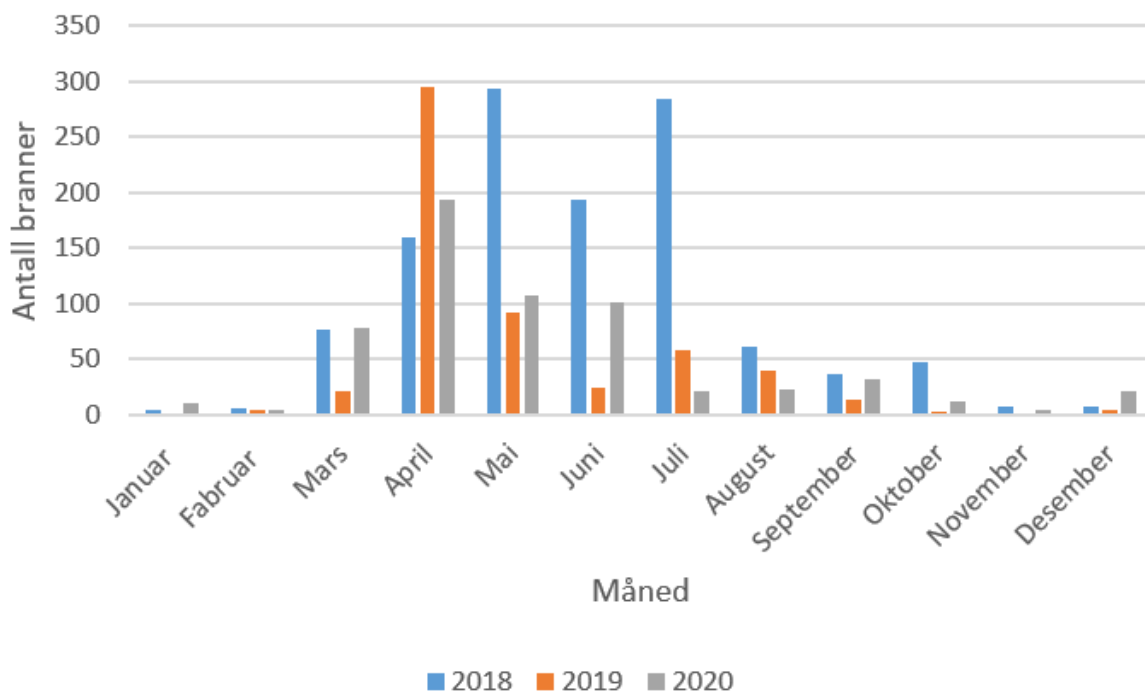
Sommeren 2018 var en spesiell sommer. Sommerhalvåret bestod av en lang tørkeperiode som resulterte i tørke langt ned i jordsmonnet og en meget høy skogbrannindeks. Totalt ble det denne sommeren rapportert hele 2.094 utrykninger på landsbasis til brann i inn- og utmark. Dette er nesten det dobbelte av normalen. Det var flere brannvesen som måtte håndtere flere skogbranner samtidig, noe som er meget krevende. Til tross for dette ble det ikke noen rekordstore skogbranner dette året (Liebe, 2020b).

Figur 2 og Figur 3 viser antall oppdrag i henholdsvis skog eller utmark og gress eller innmark, måned for måned i perioden 2018-2020 i hele Norge, og baserer seg på tallene i Vedlegg 2. Disse figurene viser at brannsesongen for slike branner nasjonalt sett i hovedsak strekker seg fra mars til oktober, men at det noen år også forekommer en del branner utenom denne perioden, for eksempel i desember 2020.





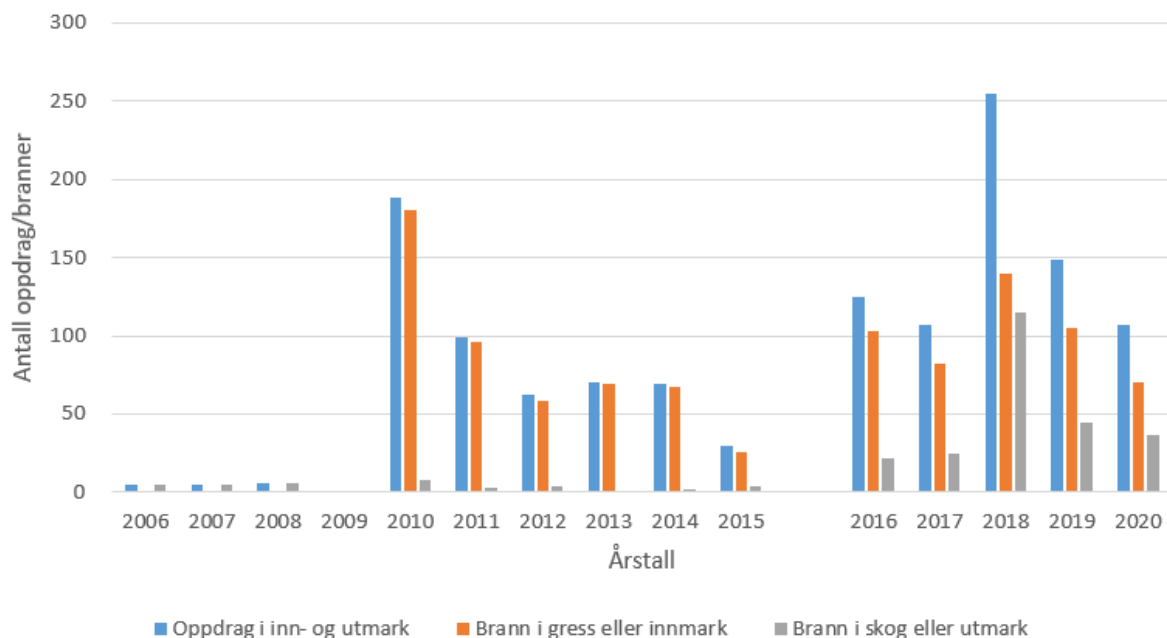
Figur 2: Antall oppdrag i skog eller utmark per måned for 2018, 2019 og 2020 i Norge (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-e).



Figur 3: Antall oppdrag i gress eller innmark per måned for 2018, 2019 og 2020 i Norge (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-e)

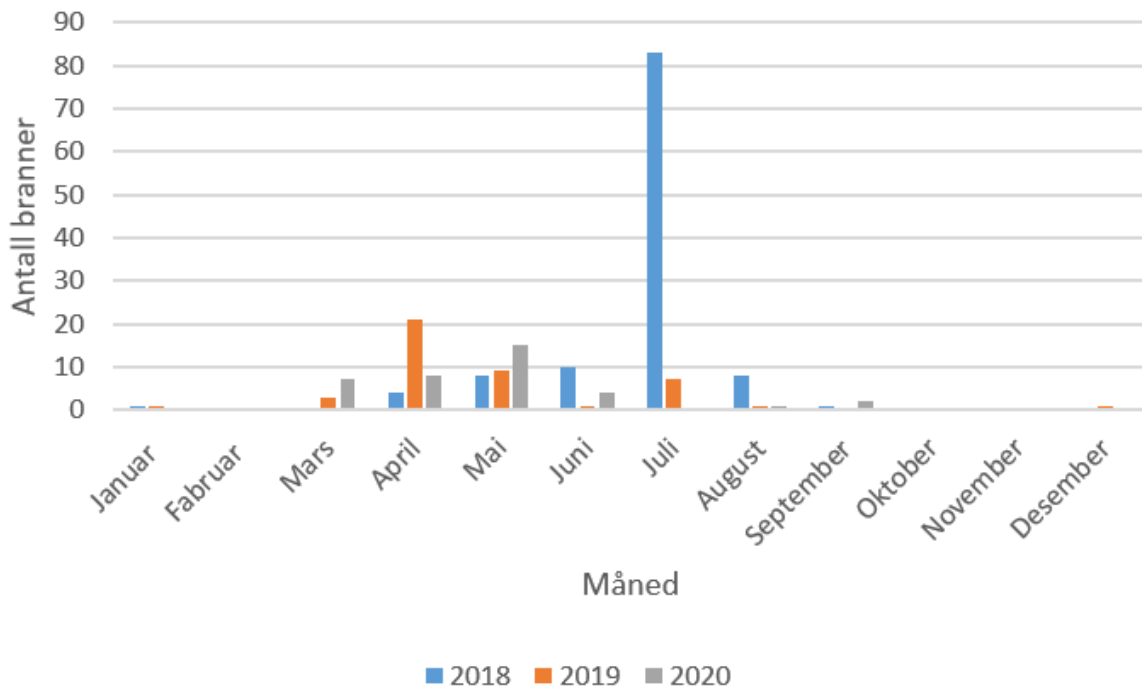
### 2.1.3 Agder

Figur 4 viser antall branner i Agder i tidsperioden 2006-2020 i henholdsvis gress eller innmark og i skog eller utmark, i tillegg til samlet antall oppdrag for brannvesenene knyttet til slike branner. Diagrammene i Figur 1 og Figur 4 baserer seg på tallene i vedlegg 1. Ved å sammenligne tallene på landsbasis med tallene i Agder viser det seg at over 12 % av alle inn- og utmarksbranner i Norge i perioden som tallene er hentet fra har skjedd i Agder. Dette til tross for at Agder kun utgjør om lag 5 % av Norges fastlandsareal (16.433 km<sup>2</sup> av 323.808 km<sup>2</sup>). Dette er en indikasjon på hvor utsatt dette fylket er for denne type branner. De som bor i Agder vet at flate/bråtebrenning alltid har vært en del av kulturen i dette fylket, og noen kommuner er også mer utsatt for skog- og utmarksbranner som følge av bråtebrenning, slik som i Kvinesdal og Lyngdal kommuner. En hypotese er dermed at denne kulturen kan ha en sammenheng med hvorfor Agder har et såpass høyt antall branner i inn- og utmark.

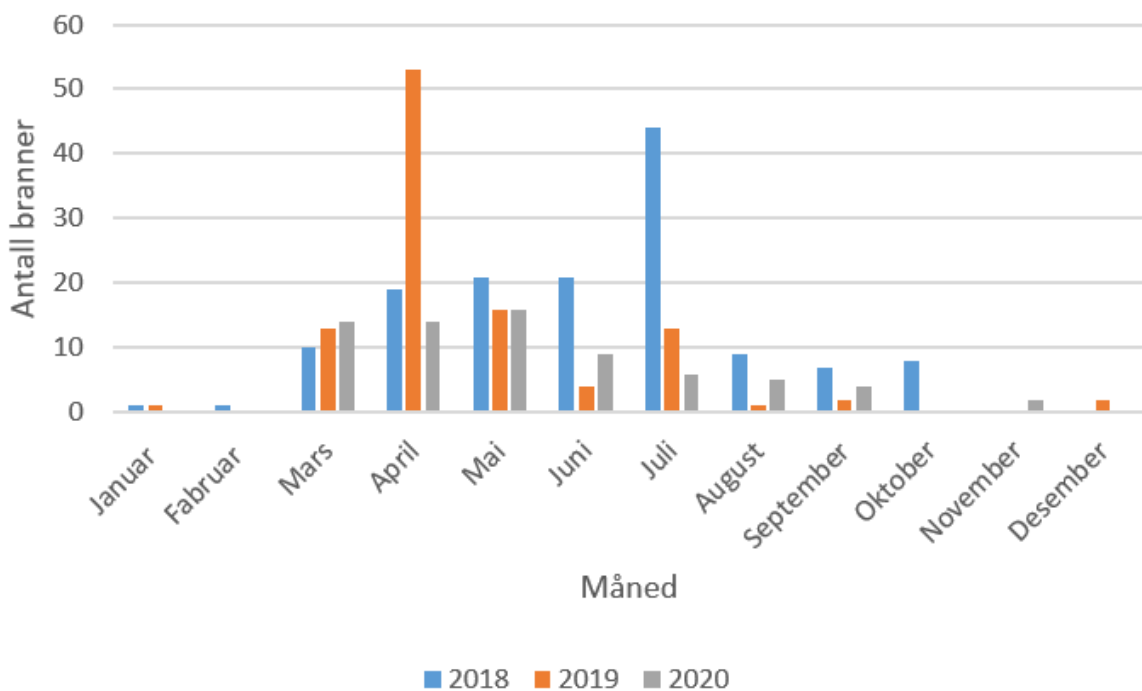


Figur 4: Statistikk i Agder, brann i gress eller innmark og skog eller utmark (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-b; R. Mo, personlig kommunikasjon, 1. mars 2021)

Figur 5 og Figur 6 viser antall oppdrag i henholdsvis skog eller utmark og gress eller innmark, måned for måned i perioden 2018-2020 i Agder, og baserer seg på tallene i Vedlegg 3. Disse figurene viser at brannsesongen for slike branner også lokalt sett i hovedsak strekker seg fra mars til oktober, men at det noen år også forekommer noen branner utenom denne perioden.



Figur 5: Antall oppdrag i skog eller utmark per måned for 2018, 2019 og 2020 i Agder (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-d).



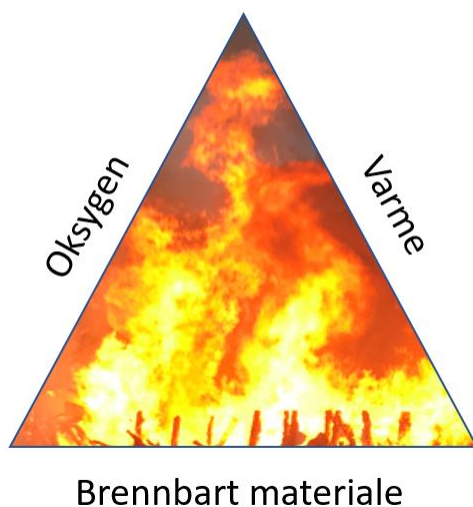
Figur 6: Antall oppdrag i gress eller innmark per måned for 2018, 2019 og 2020 i Agder (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-d).

## 2.2 Brannfaglig teori om skog- og utmarksbranner

I dette delkapittelet gjennomgås grunnleggende brannteori samt teori og kunnskap om hvordan skog- og utmarksbranner oppstår og utvikler seg.

### 2.2.1 Grunnleggende brannteori

For at det skal kunne oppstå en brann er det i hovedsak tre elementer<sup>1</sup> som må være til stede: oksygen, temperatur og brennbart stoff (se Figur 7). Disse elementene danner det som gjerne kalles branntrekanten. Skal man slokke en brann må minst ett av disse elementene fjernes. Oksygen kan for eksempel fjernes ved å legge et brannteppe over flammene – da vil brannen kunne kveles. Eventuelt kan man senke temperaturen, for eksempel ved å helle vann på brannen. Den tredje måten å slukke en brann på er ved å ta bort det brennbare materialet – da har ikke brannen lenger noe sted å hente brensel fra (Hagen, 2004, s. 175).



Figur 7: Branntrekanten (basert på Hagen (2004, s. 197)).

### 2.2.2 Brannårsaker i skog og utmark

Det er flere mulige årsaker til at det oppstår en skogbrann. En skogbrann kan grovt sett skje av naturlige eller menneskeskapte årsaker. Den naturlige årsaken til at en skogbrann oppstår er lynnedslag, men bare 10 % av skogbrannene i Norge har dette som årsak. Lynnedslag er en del av økosystemet og skogbranner forårsaket av lynnedslag er slik sett en naturlig faktor. De resterende 90 % av årsakene er knyttet til menneskelige aktiviteter (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2018). Menneskeskapte årsaker til skogbrann kan deles inn i tekniske og sosiale årsaker, men de kan også kategoriseres som følger (Sivle, u.å.).

- Næringsvirksomhet; slik som anleggsarbeid, skogsarbeid som inkluderer hogstmaskiner, manuell hogst og linjerydning, gnist fra tog som må bremse i nedoverbakke, kantslått, landbruksarbeid, m.m.
- Fritidssysler; slik som bål, bråtebrann, engangsgrill, m.m.
- Brannstiftelse; slik som lek med fyrstikker, kast av røyksneiper, m.m.

---

<sup>1</sup> Strengt tatt er brannfirkant det faglige korrekte uttrykket for hva som må til for at det skal brenne. Tillegselementet i brannfirkanten sammenlignet med branntrekanten er «kjedereaksjon» (Hagen, 2004, s. 175). Dette vil imidlertid ikke gås nærmere inn på her, da branntrekanten anses å være en tilstrekkelig forklaringsmodell i denne oppgaven.

Det er imidlertid usikkert hvordan statistikken for de ulike årsakene ser ut. Det finnes svært begrenset med statistikk for de ulike brannårsakene, da skogbranner sjelden blir etterforsket. I utrykningsrapporter registrert i BRIS har ikke utrykningsleder/befal mulighet til å skrive antatt brannårsak for skog- og utmarksbranner. Brannvesenene fører heller ikke egen statistikk over antatt brannårsak. Årsakene som er listet opp ovenfor er en erfaringsbasert mening om hva årsakene kan være. Allikevel vet vi at næringsvirksomhet i skog er årsaken til flere av de store skogbrannene som har vært i moderne tid, slik som ved Frolandsbrannen (Nationen, 2018). Denne brannen startet som følge av gnister fra kjettinger og belter på en skogsmaskin.

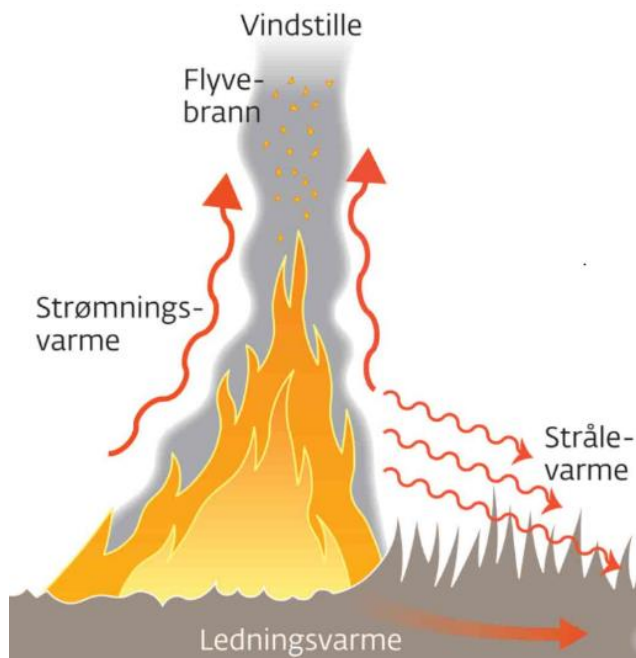
Selv om forekomsten av de forskjellige brannårsakene ikke er tallfestet, er det enighet i Agder om at en statistikk fra de forskjellige brannvesen vil vise betydelige individuelle forskjeller. For eksempel opplever ikke nabobrannvesenene BVS og KBR samme typer utfordringer når det gjelder brannårsak. BVS sine utfordringer har vist seg å være uaktsomhet ved bråte/flatebrenning, mens KBR har størst utfordringer med påtente branner i områder der det er plassert ut gapahuker. Dermed er det ikke gitt at de vil eller bør ha samme fokusområde når det gjelder det forebyggende brannvernet for skog- og utmarksbranner.

Det er ikke mye som skal til for at en brann i skog og utmark skal oppstå – en liten gnist er nok. Er det brennbare materialet tørt og fint, så er det svært lite som skal til før det går galt. En liten sneip kan føre til en ulme- og glødebrann som ulmer i flere dager før den blusser opp. En engangsgrill som har stått plassert direkte på jordsmonnet i utmark kan ha fatale konsekvenser i ettertid (M. B. B. Fossen Magnus Stedje & Birkeland, 2011; Myklebust, 2018).

### 2.2.3 Mekanismer for spredning av skog- og utmarksbrann

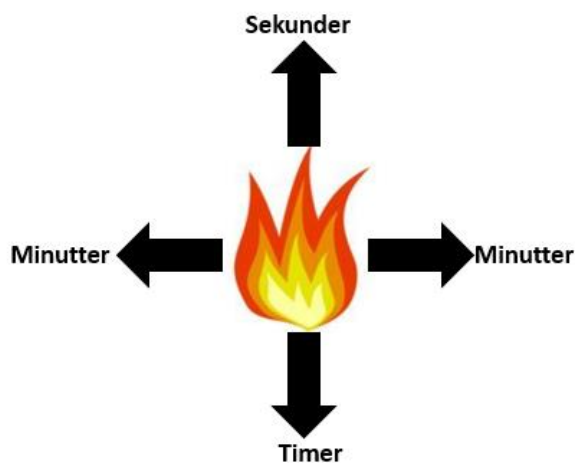
Det er spredningen/mobiliteten som gjør skog- og utmarksbranner så utfordrende. Figur 8 illustrerer de fire mekanismene som gjelder for spredning av en slik brann (Liebe, 2020b):

1. Varmeledning skjer typisk på og nede i bakken. Det er denne typen spredning som gjør seg gjeldende for en ulme- eller glødebrann.
2. Varmestrømning er varmen som blir med flammer og røyk opp fra selve brannen. Denne type brannspredning kalles også for brannspredning ved konveksjon. Dersom det er vindstille og terrenget er flatt vil det skje lite varmemestrømning, men ved sterk vind og bratt terreng vil det kunne skje mye varmemestrømning.
3. Varmestråling er den varmen som stråler fra brannens flammer og røyk ut på omgivelsene rundt brannen. Strålingen bidrar til at det omliggende materialet lettere vil kunne antenne når flammefronten sprer seg. Desto kortere avstand det er fra brannen til det brennbare materiale, desto større er stålingsintensiteten. Varmestrålingen blir mer intens jo sterkere vind og jo brattere terreng som forekommer. Varmestråling er den mest fremtredende mekanismen for spredning av skogbrann.
4. Flyvebrann skjer når gnister fra brannen flyr av sted med vinden og antenner et helt annet sted. Flyvebranner skjer gjerne ved større branner som produserer en del energi.



Figur 8: De fire forskjellige mekanismene for spredning av skogbrann (Liebe, 2020b).

Figur 9 viser en grov forklaringsmodell for tidsaspektet ved spredning av branner. En brann sprer seg vertikalt oppover i løpet av sekunder, horisontalt i løpet av minutter, og vertikalt nedover i løpet av timer. Dette tilsier at spredning oppover og bortover i terrenget er mest kritisk.



Figur 9: Tidsaspektet ved brannspredning (basert på Dahlen (2016)).

#### 2.2.4 Påvirkende faktorer

Det er flere faktorer som er med på å påvirke hvordan en skog- og utmarksbrann utvikler seg. Når brannsjefen ved Rogaland brann og redning IKS, Nils-Erik Hagen, skal undervise om hva som påvirker skogbranner, bruker han skogbranntrekanten som er illustrert i Figur 10, som kan minne om branntrekanten. Disse faktorene er også med på å avgjøre hvilken sløkkemetode som skal tas i bruk for å stoppe skogbrannen.



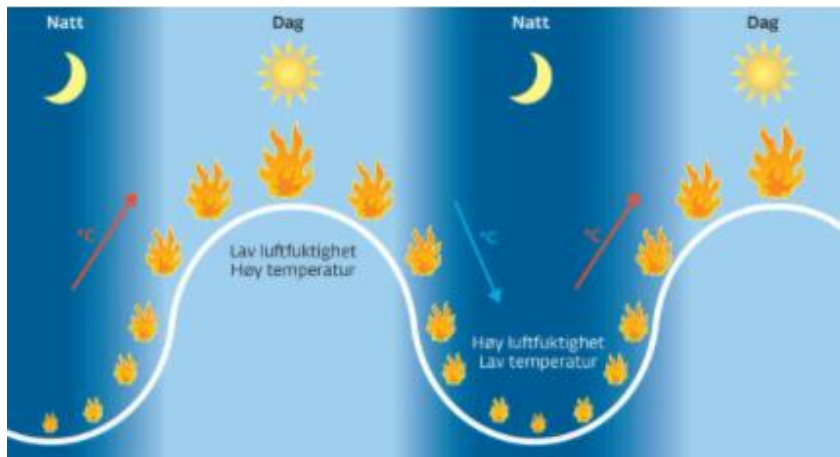
Figur 10: Skogbranntrekant (basert på (N.-E. Haagenrud, personlig kommunikasjon, 2. juni 2021)).

Eksempler på faktorer som påvirker utviklingen av en skog- og utmarksbrann er (Liebe, 2020b):

- Type skogbrann.
- Brannens omfang/størrelse.
- Vær og vind. Temperatur, vindretning og vindstyrke påvirker tørking av et område. Økende vind gir brannen mer tilgjengelig oksygen. For øvrig kan en stor skogbrann være med på å skape egne vinder, eller påvirke eksisterende vind i området.
- Områdets topografi, altså terrengets variasjon; slik som fjell, innsjø og daler. Ved bratte fjellsider kan brennbart materiale falle ned og antenne lenger nede i terrenget tidligere enn forventet – dette gjør at brannen plutselig beveger seg raskere enn forventet.
- Områdets grunnforhold/jordsmonn. Jordsmonnet i Agder er mer skrint enn jordsmonnen på Østlandet. Store deler av jorda i Agder er selvdrenert.
- Nedbør og fuktighet (reduserer brannfare og bidrar til slokking av pågående brann).
- Områdets vegetasjon, inkludert hvilken type brensel som er i området, dets konsistens (tørrehet), mengde og fordeling. En fersk hogstflate vil være ekstra farlig. Vegetasjonen blir i stor grad påvirket av dyrelivet; slik som husdyr, ville dyr og insekter.
- Spredningsmuligheter. Dersom det er minimalt med naturlige begrensningsslinjer er det potensielt store spredningsmuligheter for brannen.
- Slokkemuligheter for brannmannskapet, inkludert tilgang til vann.
- Hvor høy skogbrannfare er. I praksis brukes skogbrannindeksen (FWI – Fire Weather Index). Denne indeksen utarbeides i Norge av Meteorologisk Institutt (MET) og baserer seg på tre meteorologiske elementer: nedbør, lufttemperatur og luftfuktighet (Meteorologisk institutt, 2018). Indeksen tar altså ikke hensyn til jordsmonnet, og det vil derfor kunne være store lokale variasjoner i hvor høy den «totale» skogbrannindeksen faktisk er. Nytt fra 2021 er at Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO) har utviklet et skogbrannpotensialkart. Kartet gjelder foreløpig kun for Østlandet.
- Olje og kvae i trær kan gi en økt skogbrannfare.
- Høyt mineralinnhold kan gi en redusert skogbrannfare.

I tillegg vil en skogbrann her til lands følge en døgnsyklus på grunn av varierende luftfuktighet, temperatur og vindstyrke i løpet av døgnet (Liebe, 2020b). Skogbrannen vil være på sitt mest intense på ettermiddagen – solen stått på hele dagen og vegetasjonen er på sitt tørreste.

Skogbrannen vil være på sitt laveste på sennatten/morgenkvisten (før solen står opp) – da er temperaturen på sitt laveste og fuktigheten på sitt høyeste. Dette er illustrert i Figur 11.

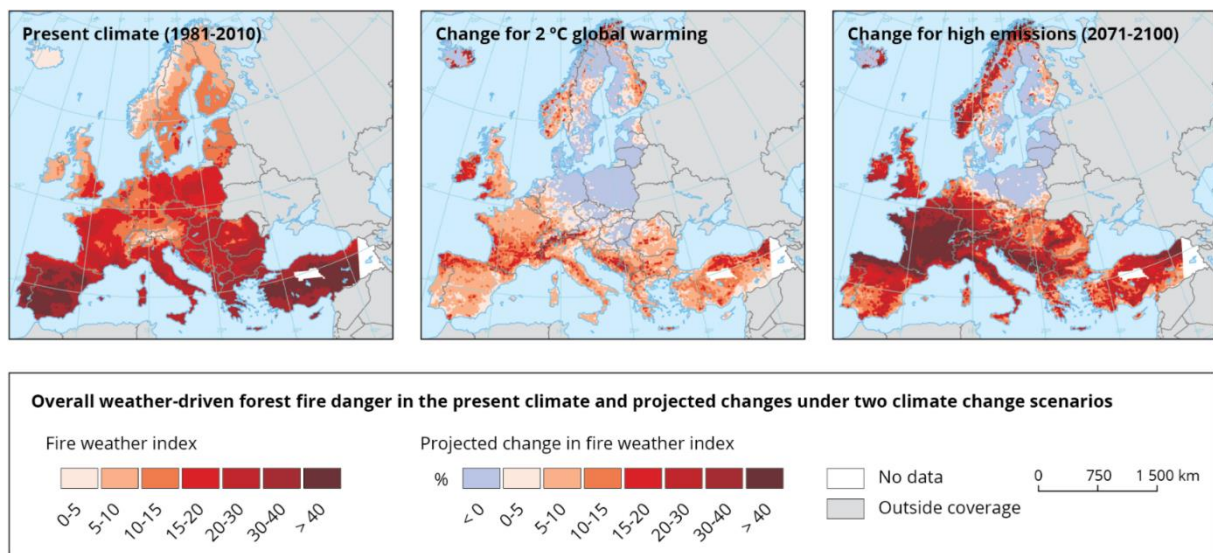


Figur 11: Illustrasjon av skogbrannens døgnsyklus (Liebe, 2020b).

#### 2.2.4.1 Klimaendringer

De pågående klimaendringene vil kunne påvirke fremtidige skogbranner. Klimaet påvirker blant annet hvor produktiv vegetasjonen er. De landene i Sør-Europa som er ekstra utsatt for skogbranner har høyere temperaturer enn i Norge, i tillegg til at de har lengre tørkeperioder. Dette fører til at vegetasjonsavfall ikke råtner, slik at mengden brensel bygger seg opp for hvert år som går. Jo lenger tid det går mellom hver brann, desto større mengde brensel vil være tilgjengelig i naturen. Kombinert med sterk vind gjør dette forholdet at en brann i Sør-Europa fort vokser ut av kontroll.

Klimaendringene vil også påvirke skogbrannfarene i Norge. Figur 12 viser hvordan den globale oppvarmingen påvirker skogbrannindeksen. Illustrasjonen viser at denne påvirkningen forventes å være sterk mot slutten av århundret.



Figur 12: Klimautviklingens forventede effekt på skogbrannindeksen (European Environment Agency, 2019).

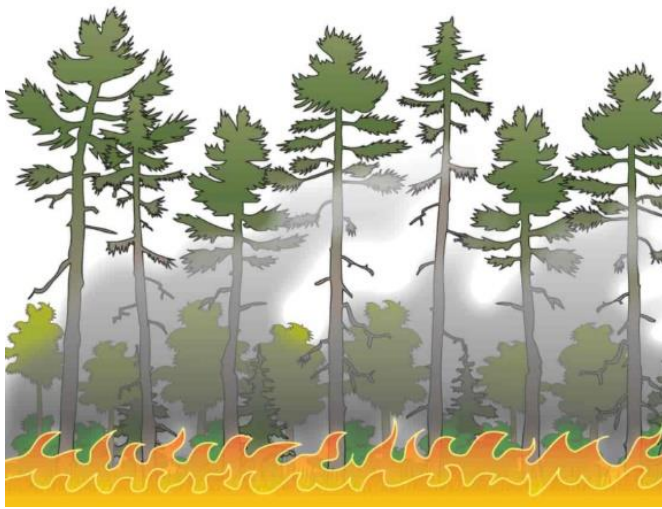


### 2.2.5 Typer skogbranner

Den korrekte definisjonen av ordet skogbrann er brann i skog. I tillegg finnes det også andre type branner i naturen, eksempelvis utmarksbrann, gressbrann og lyngbrann (Liebe, 2020b). I denne oppgaven brukes begrepet skog- og utmarksbrann som en samlebetegnelse for branner i skog og det som finnes i utmark, inkludert gress og lyng.

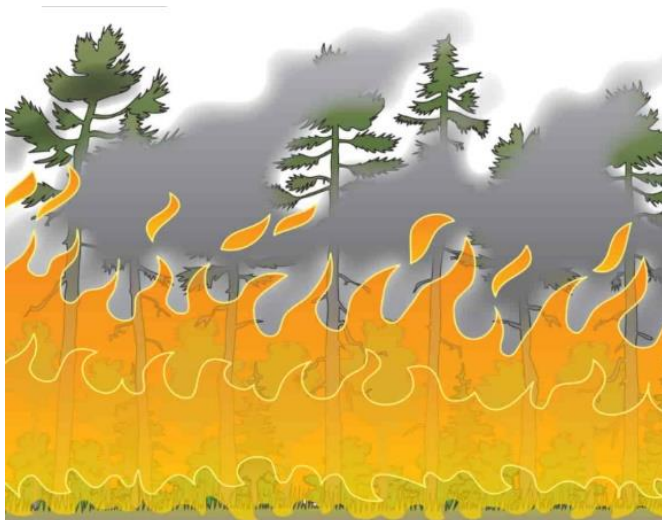
Skogbranner kan karakteriseres ut fra i hvilken høyde brannen brer seg. Dette vil også kunne si noe om hvor fort brannen sprer seg. Det kan skilles mellom 5 typer skogbranner (Liebe, 2020b):

1. En lav løpebrann (se Figur 13) har normalt en spredningshastighet på 9-10 meter per minutt. En slik brann skjer gjerne i middelaldrende og eldre skog, og gjerne i undervegetasjon, i hogstavfall og i den laveste delen av vegetasjonen. Desto brattere terreng, desto mer betyr topografien ved denne type branner.



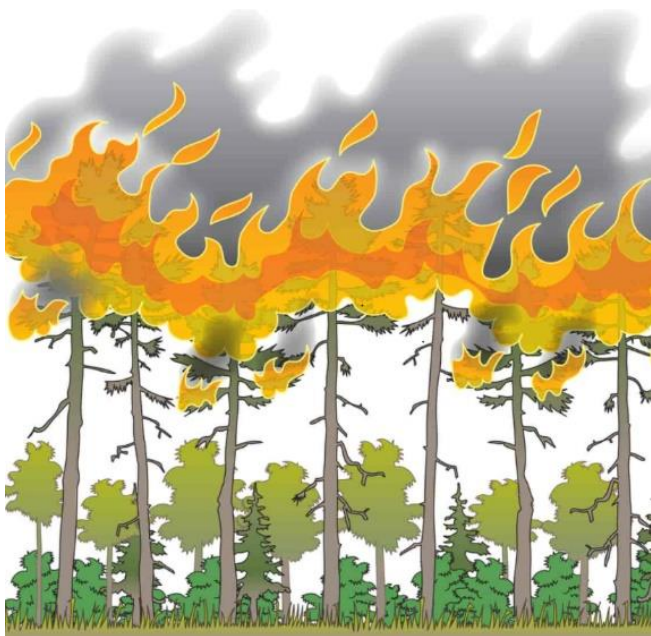
*Figur 13: Illustrasjon av en lav løpebrann (Liebe, 2020b).*

2. En høy løpebrann (se Figur 14) har normalt en spredningshastighet på 10-30 meter per minutt. En slik brann skjer gjerne i litt eldre ungskog, og i større grad i høyere vegetasjon enn det en lav løpebrann gjør. I tillegg er den raskere enn en lav løpebrann. Den foregår gjerne i undervegetasjonen og opp i baret til ungslogen.



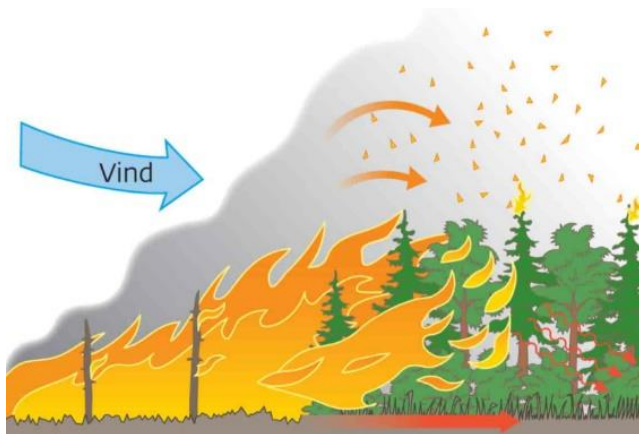
Figur 14: Illustrasjon av en høy løpebrann (Liebe, 2020b).

3. En toppbrann (se Figur 15) har normalt en spredningshastighet på 30-40 meter per minutt. Det er sjelden en slik type skogbrann skjer i Norge. En slik brann er ekstra vanskelig å slokke, siden den må bringes ned på bakkenivå før den lar seg kontrollere. Det er denne typen branner som pleier å være problemet i California og Australia. For at en slik brann skal kunne oppstå er det en rekke forhold som må ligge til rette; slik som verk vind, bratt terreng og langvarig tørke. Det er dette som gjør at den sprer seg raskt fra den lave vegetasjonen til toppen av trærne. En slik type brann kan gjerne skje i en blandet skog.



Figur 15: Illustrasjon av en toppbrann (Liebe, 2020b).

4. En flyvebrann (se Figur 16) skjer når varme partikler fra flammene og røyken transporteres i luften og faller ned et stykke foran brannfronten, hvor vegetasjonen kan antenner. Denne typen brannspredning forekommer hyppig ved skogbranner, og den kan fort skape uoversiktlige situasjoner. Som oftest er det vinden som forårsaker denne typen brann.



Figur 16: Illustrasjon av en flyvebrann (Liebe, 2020b).

5. En brann i grunnen (se Figur 17) kan være vanskelig å avdekke, da den ikke nødvendigvis er synlig for øyet. En slik brann sprer seg langsomt i alle retninger mens den danner forbrenningskanaler. En slik brann kan brenne i lang tid før den blir synlig på overflaten, gjerne i form av røyk til å begynne med. For at en skogbrann ikke skal blusse opp igjen er det viktig å slukke disse brannene. Det er altså ikke uvanlig at en skogbrann også foregår under bakken. Typisk for slike typer branner er at de er en såkalt ulme- og glødebrann, hvor det i luftlommer under bakken kan oppstå en flammembrann.



Figur 17: Illustrasjon av brann i grunnen (Liebe, 2020b).

På avstand kan røykens farge gi en indikasjon på hvilken type skogbrann man har med å gjøre. Basert på erfaringer er det slik at (Liebe, 2020b):

- Gråhvit røyk indikerer en rimelig fullstendig forbrenning. Dette skjer gjerne i åpen skog hvor det ofte er god tilgang på oksygen. Hvor mye luft som er innblandet i røyken er med på å påvirke hvor grå røyken blir. Dersom røyken er lysegrå indikerer det at det er vanddamp.
- Brunfarget røyk indikerer at det brenner i større samlinger av brennbart materiale, men at brannen har dårlig oksygentilgang.
- Svart røyk indikerer en ufullstendig forbrenningsprosess. Denne røyken fører gjerne til flyvebranner, da røyken ofte inneholder uforbrente partikler.

For å forstå hvor fort en brannfront kan bevege er Tabell 2 illustrerende. Den viser en tommelfingerregel om sammenhengen mellom vindhastighet og hvor fort brannfronten beveger seg. Hvor fort brannen beveger seg kan også ha noe å si for hvilken type slukkestrategi man velger under slukkeinnsatsen.

Tabell 2: Sammenheng mellom vindhastighet og brannfront (basert på (N.-E. Haagenrud, personlig kommunikasjon, 2. juni 2021)).

Vindhastighet		Brannfront			
Km/t	m/s	m/min	m/15min	m/30min	m/60min (t)
10	3	5	75	150	300
20	6	10	150	300	600
30	8	15	225	450	900
40	11	20	300	600	1200
50	14	25	375	750	1500
60	17	30	450	900	1800
70	19	35	525	1050	2100
80	22	40	600	1200	2400
90	25	45	675	1350	2700

### 2.2.6 Skogbrannhyppighet i ulike typer skog

Forskjellige typer skogbranner kan karakteriseres ved en typisk hyppighet. Frekvensen til de forskjellige typene skogbranner bestemmes på grunnlag av fuktighets- og næringsforholdene, som igjen kan si noe om hvilken type skog som gror under de forskjellige forholdene. Skogbrannhyppigheten klassifiseres ut fra en såkalt ASIO-modell som er hentet fra Sverige. Totalt kan skogbrannhyppigheten deles inn i 4 forskjellige klasser (A-D) (Liebe, 2020a):

- A. Brannfrekvensen for denne typen skog er sjeldnere enn hvert 300. år. Eksempler på hvilke skogtyper dette gjelder for er sumpgranskog, høgstaudegranskog og lauvsumpskog.
- B. Brannfrekvensen for denne typen skog er hvert 100.-300. år. Eksempler på hvilke skogtyper dette gjelder for er blåbærgranskog og lavurtgranskog.
- C. Brannfrekvensen for denne type skog er ca. hvert 100. år. Eksempler på hvilke skogtyper dette gjelder for er barblandingsskoger ( gjerne med noe lauvinnblanding).
- D. Brannfrekvensen for denne type skog er ca. hvert 40.-60. år. Eksempler på hvilke skogtyper dette gjelder for er lavfuruskog. Denne typen skog kalles ofte skogbrannskog, da det er denne typen skog det brenner mest av. Det er denne type skog som inneholder mest brensel av disse skogene.

Den typiske skogbrannskogen i Norge kan karakteriseres som følger (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-g):

- Ungskog av furu som vokser på fjellsider.
- Skogbrannrisiko mht. treslag: Furuskog brenner best, deretter granskog, og til slutt løvskog.
- Skogbrannrisiko mht. alder: Ung og yngre skog brenner best, deretter middelaldrende (oppkvistet) skog, og til slutt gammel skog.
- Skogbrannrisiko mht. skoggrunn: Grunnlendt mark, deretter middels dyp skogjord, og til slutt dyp skogjord.

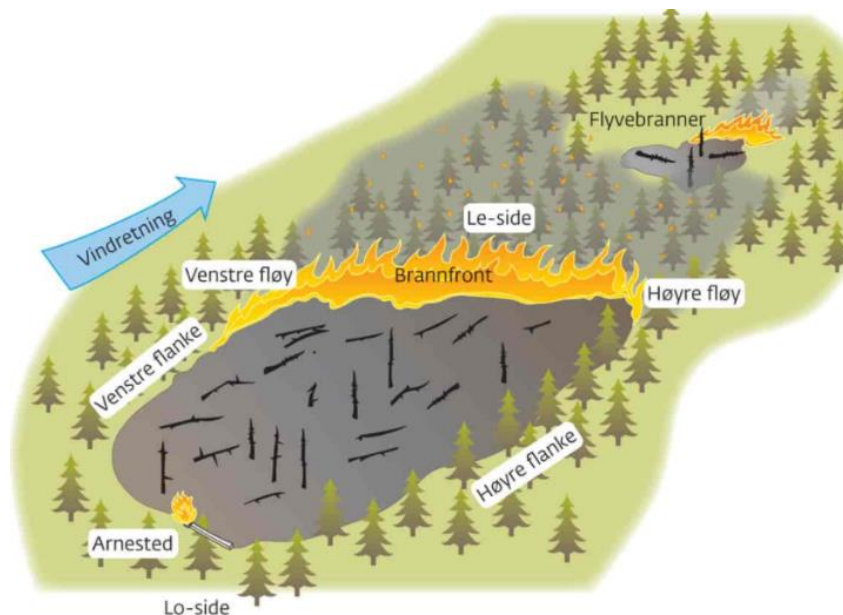
## 2.3 Slokking av skog- og utmarksbranner

### 2.3.1 Enhetlig ledelsessystem (ELS)

Som det står beskrevet i veilederen for enhetlig ledelsessystem (ELS) (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2011) er dette et verktøy som skal bedre samhandling mellom aktuelle aktører under hendelser innen brann, redning og akutt forurensning. I tillegg kan den bidra til å påse at brannvesenet ivaretar oppgavene på en systematisk måte. Formålet med ELS er å sikre en sikker og effektiv håndtering av hendelser.

### 2.3.2 Slokkemetoder

For å forstå hvordan en skogbrann utvikler seg og hvordan man skal kunne drive slokkearbeid og forebyggende skogbrannvern for slike branner, så er det noen sentrale begreper som det er viktig å kunne (Liebe, 2020b). Disse er vist i Figur 18. Arnested er der brannen startet, mens brannfronten er der det brenner nå. I forkant av brannfronten (der røyken driver av sted) er det som kalles le-side. Det er her det kan oppstå flyvebranner. I bakkant av arnestedet, hvor det ikke har brent, er det som kalles lo-side. Endene av brannfronten består av venstre og høyre fløy som fører videre til venstre og høyre flanke, hvor det ikke brenner lengre.



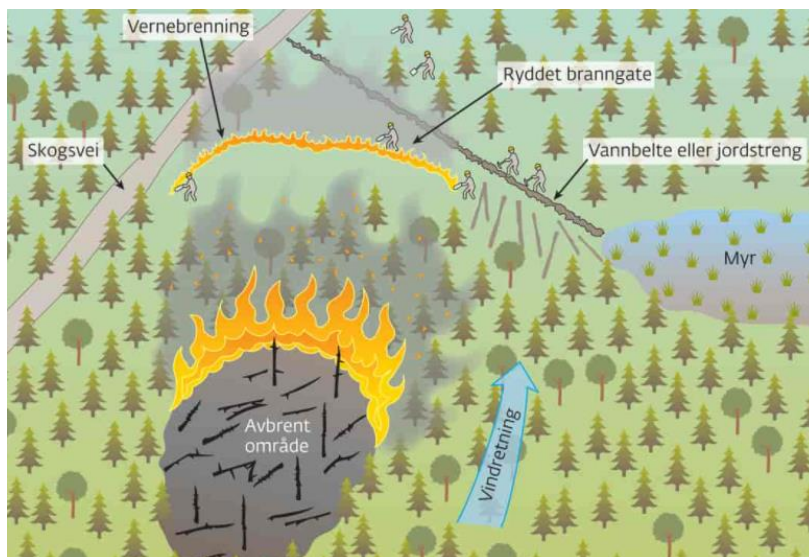
Figur 18: Sentrale begreper for en pågående skogbrann (Liebe, 2020b).

HMS er viktig under en innsats. Før en slokkeinnsats begynner må det gjennomføres en kartlegging (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-g):

- Er det liv i fare (menneske- og dyreliv)?
- Er det store verdier i fare? Hvilke verdier er det eventuelt snakk om?
- Hvilke risikoer er det i området? Finnes det særskilte brannobjekter, kritisk infrastruktur, dynamittlager og kraftledninger, m.m. i området?
- Hvor er de tilgjengelige vannkildene? Hvor kan slangeutlegg plasseres?
- Hvor bør førsteinnsats settes inn?
- Hvilke ressurser skal rekvireres? Og hvilke ressurser er faktisk tilgjengelig?
- Hvilket støttegruppe-apparat gjelder for det området det brenner i? Hvem må kontaktes?

Ut fra disse punktene må det bestemmes hvilken type slokkeinnsats skal tas i bruk. I hovedsak er det to prinsipper som brukes for å bekjempe en skogbrann (Liebe, 2020b):

1. Offensiv slokking er en direkte bekjempelse. Ved denne slokkemetoden skal man bryte opp brannfronten ved å fokusere på ett sted, for deretter å utvide slokkeinnsatsen mot brannfrontens sider. Dette er en utfordrende prosess, og jo større skogbrannen er, desto større risiko er det for mennesket. Med andre ord er dette ikke riktig slokkemetode dersom det brenner heftig i eldre ungskog. Denne metoden brukes når det er en lav løpebrann, dvs. når brannen har en lav spredningshastighet. Dersom liv eller helse, bygninger eller verneverdig områder er truet blir det som oftest tatt i bruk en offensiv slokkestrategi siden det haster å få slokket i tide.
2. Defensiv slokking er en indirekte bekjempelse. Ved denne slokkemetoden forsøker man å avgrense brannen til et gitt område, hvor man prøver å utnytte (og forsterke) de naturlige begrensningene som allerede finnes i naturen. Dette kan for eksempel være åpent vann, myrer, veier, dyrket mark, bakketopper og åskammer. De to sistnevnte vil også bidra til å begrense spredningshastigheten. I tillegg kan man opparbeide kunstige begrensningelinjer, slik som branngater, våte belter, fjerne vegetasjon, vende jordsmonnet, m.m. Dette gjør at man kan få drevet skogbrannen fra trærne og ned på bakkenivå, hvor den så kan slokkes. Begrensningelinjer er altså helt avgjørende, og naturlige begrensningelinjer kan også kombineres med kunstige begrensningelinjer. Ved defensiv slokking vil brannen brenne litt lengre enn ved bruk av offensiv slokking, men den vil ikke brenne lenger enn til begrensningelinjen. Denne taktikken er den tryggeste metoden, men medfører at større arealer blir brent av før brannen blir slokket. Dette aksepteres så lenge det ikke er verdier som står i fare.



Figur 19: Illustrasjon av en defensiv slokkemetode med forskjellige begrensningelinjer (Liebe, 2020b).

I illustrasjonen i Figur 19 blir det også gjennomført vernebrenning som er en type avbrenning hvor man brenner av det brennbare materialet opp mot en satt begrensningelinje som i dette tilfelle består av skogsvei, vannbeite eller jordstreng og myr. Når vernebrenningen er gjennomført er det opparbeidet en funksjonell branngate. I enkelte tilfeller kan det også tas i bruk motild, som går ut på å tenne på vegetasjonen og lage en ny brannfront som skal bevege

seg mot den egentlige brannfronten. Formålet er at brannen skal dø ut siden det brennbare materialet som er på hver side av brannfronten nå er brent opp. Dette er en mer risikabel slökkemetode (Liebe, 2020b).

Det er ofte utfordrende å opparbeide tilfredsstillende branngater siden bredden av disse bør være 1,5 ganger høyden på vegetasjonen i området, og den må opparbeides i god nok avstand til brannen, slik at den blir ferdig i tide. Når det gjelder slukkemiddel brukes vann der det er mulig. Det er stort sett god tilgang til åpne vannkilder i naturen, slik som sjø, innsjø, tjern, elv og bekk. På den annen side kan det være krevende å rigge til sløkkeutstyr med den topografien som er i Agder. Det er bratt, og ved slangeutlegg er det viktig å ta hensyn til trykktapet man får pga. høydeforskjell. I tillegg brukes blant annet vanntanker, brannbil, tankbil, gyllevogn og helikopter (Liebe, 2020b).

Oftest må det tas i bruk såkalte tørre slökkemetoder. Man har her flere typer hjelpemidler tilgjengelig, for eksempel motorsag, øks, spader (kaste på mineraljord eller jordstreng), hakker og skogbrannsmekker (brukes til å sope brannfronten inn mot brannområdet, slik at brannen kveles). Ved flere store skogbranner må man vente til vinden har roet seg og til det kommer nedbør, før brannmannskapet får kontroll over brannen (Liebe, 2020b).

### 2.3.3 Bistand

#### 2.3.3.1 Bistand fra luften

Dersom skogbrannen oppfattes som kritisk, eller har potensial for stor spredning, vil det kunne være nødvendig å be om sløkkeassistanse fra helikoptre. Dersom det er tørkeperiode vil man ofte be om støtte tidligere enn det som er normalen. Dette gjøres med å sende en anmodning til 110-sentralen, som videre vil kunne rekvirere helikopter gjennom Hovedredningssentralen (HRS) som har ansvar for koordineringen av skogbrannhelikoptrene som er en nasjonal ressurs. For at 110-sentralen skal kunne rekvirere et skogbrannhelikopter vil innsatsleder måtte opplyse om hvilken skogbrannkategori det er som herjer. 110-sentralen må videresende et skjema som inneholder klassifiseringen vist i Figur 20 for å kunne rekvirere skogbrannhelikopter. Dette utsnittet fra rekvisisjonsskjemaet viser at man prioriterer hvor kritisk en brann er ut fra hvilke verdier brannen truer (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-j).

<input type="checkbox"/>	1: Brann som truer liv og helse
<input type="checkbox"/>	2: Brann som truer bebyggelse og viktig infrastruktur (kraftnett, trafikkåre med mer)
<input type="checkbox"/>	3: Brann i produktiv skog
<input type="checkbox"/>	4: Brann i busk, kratt, lyng og utmark - ikke produktiv skog

*Bistand fra helikoptret skal prioriteres ved branner av kategori 1 og 2.  
For skogbranner av type 3 og 4 kan fremkommelighet for mannskaper og utstyr være vanskelig, og en mindre farlig brann kan utvikle seg til å få et stort omfang, og innsats med skogbrannhelikopter gjennomføres hvis mulig*

Figur 20: Kategorisering av skogbrann (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-f)

DSB har inngått en beredskapsavtale med Helitrans om at skogbrannhelikopter som skal være tilgjengelig fra 15. april til 15. august. Det store spørsmålet hvert år er om det er mange nok helikoptre tilgjengelige i beredskap. Helikoptrene har mulighet til å ta med seg 1.000-3.000 liter vann per dropp. Normal oppstillingsplass for skogbrannhelikoptrene i beredskapsperioden er på Torp, men det er mulig å stasjonere helikoptre andre steder dersom skogbrannfaren er høy andre steder i landet. Bruk av helikopter er en effektiv slökkemetode, men det er viktig å be om

skogbrannhelikopter tidsnok (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-j). Det som er viktig dersom et skogbrannhelikopter deltar under en slokkeinnsats, er at bakkemannskapet holder seg godt unna droppsonen. Helikopteret skal kun benyttes for å få kontroll over brannen. Det skal ikke brukes som en del av etterslokkingen – dette er mannskapet på bakken sitt ansvar. Helikoptre brukes ofte til å slokke fronten og flanker, men det brukes også ofte til å frakte vann for mellomlagring i vanntanker dersom det trengs (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-i).

Kostnaden for å benytte seg av helikopter dekkes av Staten, så lenge selve rekvireringen er gjort på den korrekte måten (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-j).

For å få en oversikt over brannen og området rundt, eller for å overvåke etterslokkingen, kan det være aktuelt å ta i bruk småfly med IR-kamera eller drone. Det er flere og flere brannvesen som kjøper inn egne droner, mens andre leier inn tjenesten når den trengs. Etter å ha snakket med flere brannvesen ser det ut som ingen brannvesen i Agder bruker småfly med IR-kamera..

#### *2.3.3.2 Lederstøtteordning*

Når skogbrannhelikopter rekvireres og søknaden blir innvilget utløses automatisk en lederstøtteordning som man ikke kan takke nei til – den er obligatorisk. Dette er ikke en ordning hvor en utenforstående skal gå inn og overta ledelsen av innsatsen, men en støttefunksjon som skal involveres i slokkestrategi og inkluderes i vurderinger av hvordan helikopter eller helikoptre skal brukes i slokkeinnsatsen. Det vil til enhver tid være det aktuelle brannvesenet som leder innsatsen. Ordningen skal bidra til å sikre at skogbrannhelikopter-ressursene brukes på en effektiv måte, slik at denne ressursen blir utnyttet best mulig. Dersom man under en skogbrann ikke får tildelt lederstøtteordning vil man likevel ha mulighet til å ta kontakt med lederstøtteordningen for å spørre om råd. Målet med lederstøtteordningen er å ivareta samhandling mellom bakkestyrkene og helikoptret, samt å bidra til å sikre at nødvendige tiltak gjennomføres på et tidlig nok tidspunkt (Ly & Omland, 2021).

#### *2.3.3.3 Andre aktører*

For å kunne drive en rask og effektiv slokking må man til tider få støtte fra andre aktører under slokkearbeidet. Det er flere aktører som kan forespørres om støtte, blant annet (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-h):

- Det lokale brannlaget
- Innkallingsmannskaper
- Skogbrannreserver
- Siviltforsvaret
- Heimevernet

Skogbrannreserven består gjerne av lokale bønder og skogeiere. Disse innehar verdifull lokalkunnskap som det ellers ville tatt tid å opparbeide for et befal. I tillegg vet de hvem som sitter med materiell som kan komme til nytte ved en større skogbrann.

#### *2.3.3.4 Etterslokking*

I et brannområde vil det nesten med sikkerhet være ulme- og glødebranner i grunnen enkelte steder. Av denne grunn er etterslokking en viktig prosess.



## 2.4 Fordeler med skogbranner

Det er ikke sjelden en kan lese at bråtebrann var mulig årsak til skogbrann (Aftenposten, 2010; Eide, 2020; Sandvik & Sand, 2019). Det er nemlig slik at bråtebrann gjør at det som vokser opp i etterkant er mer frodig. En skogbrann gir skogen er mulighet til å fornye seg. (Gjærevold, 2018).

Branner i naturen er en naturlig del av jordklodens økosystem. Det er faktisk visse plantearter som er avhengige av skogbranner for å overleve. Dette gjelder for eksempel bråtestorkenebb, som har frø som kan overleve i jorda i over 100 år og som ikke spirer før ved 70 °C. Enkelte biller, slik som sotpraktbille, kan kun leve i trær som har dødd under en skogbrann. Som en del av Sveriges bevaringstiltak for biologisk mangfold blir skog i Sverige rutinemessig brent (Liebe, 2020b).

Zoologen Petter Bøckmann mener vi ikke må slokke skog- og utmarksbrannene så tidlig som vi ofte gjør. Branner gjør dyrelivet mer frodig i etterkant, og han sier branner øker mangfoldet i naturen. Han sier allikevel at vi ikke må la alt brenne. Desto eldre skogen som brenner er, desto lengre tid vil det ta før ny skog vokser til. Eksempelvis vil brann i en gammel eikeskog ifølge Bøckmann være en katastrofe for økologien. Men til tross for at det ville vært en katastrofe i noen henseender, ville det også vært positivt for enkelte dyr og planter. Andre steder igjen påpeker Bøckmann at branner er viktig, slik som i lyngheiene. Det må brenne i disse heiene for å holde dem åpne. Ved at det brenner i trær med grove barnåler vil man få en naturlig fornyelse av skogen. Bøckmann sier det tar 5-6 år for et kratt å vokse opp igjen, mens det tar noe lengre tid for trær. I tillegg understreker han at han ikke er bekymret for dyrene. De som er store nok flykter. Selv om smådyrene ikke rekker å flykte vil det aldri ta lang tid før de er tilbake i skogen etter en brann (Weiby, 2014).

Skogforsker Ken Olaf Storaune mener også at det brenner for lite i skog og utmark. På tross av at det i 2018 var tilnærmet dobbelt så lange branner som det pleier, så mener Storaune allikevel at det brant for lite. Han påpeker at skogen trenger skogbranner for å kunne fornye seg (Sandbu, 2019).

### 3 Organiseringen av forebyggende skogbrannvern i Agder

Dette kapitlet inneholder informasjon det forebyggende skogbrannvernet i Agder. Informasjonen dekker de forskjellige brannvesenene i fylket, med fokus på organisering knyttet til skogbrannvern; samt en forundersøkelse av dagens praksis for det forebyggende skogbrannvernet, inkludert den risikoforståelse/-forestilling som eksisterer om skogbrannrisiko.

#### 3.1 Brannvesenene i Agder

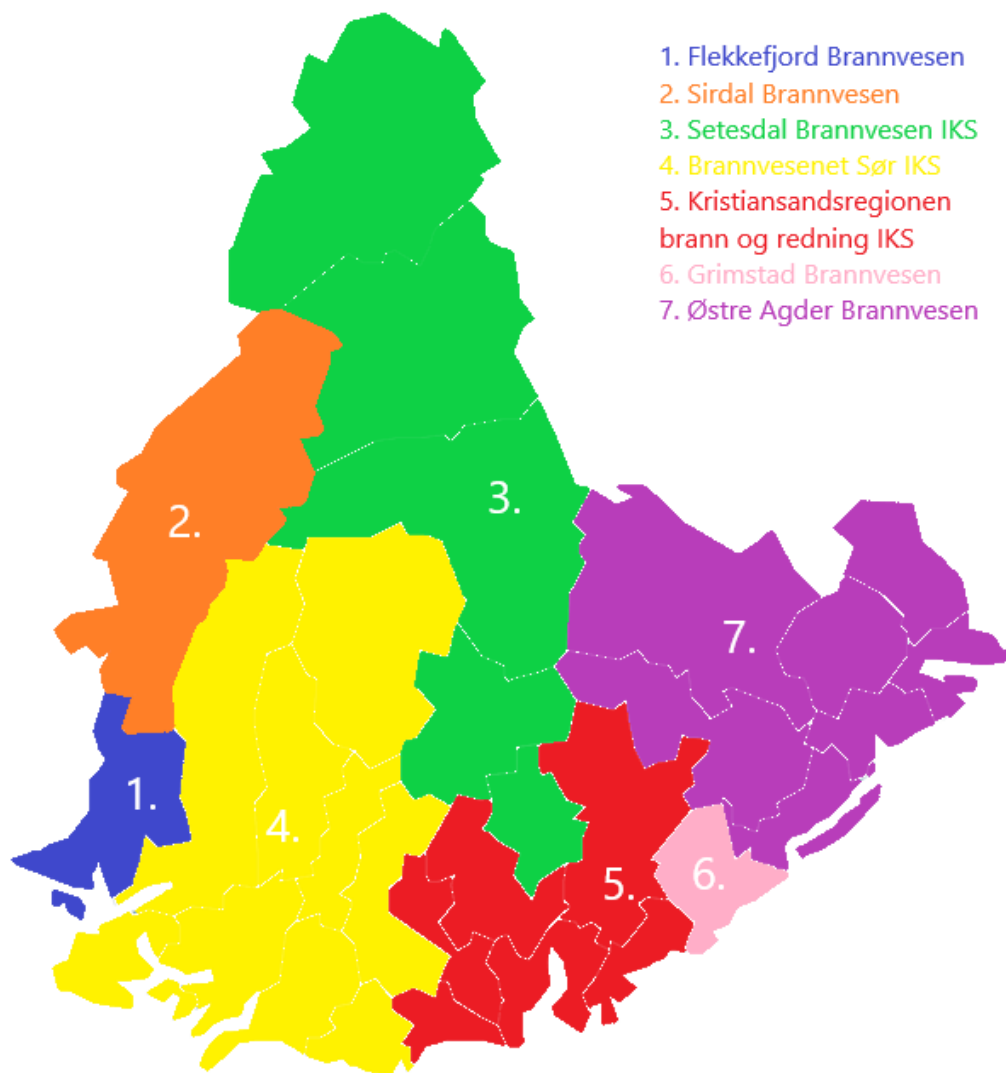
Som tallene som blir presentert i dette kapitlet viser bor det 308.430 mennesker fordelt på 16.434,27 km<sup>2</sup>, som tilsvarer en innbyggertetthet med om lag 18,8 innbyggere per kvadratkilometer.

Agder fylke dekkes av syv brannvesen/brann og redningsvesen (i denne oppgaven brukes for enkelhets skyld bare begrepet brannvesen). Tre av disse brannvesenene – Flekkefjord Brannvesen, Sirdal Brannvesen og Grimstad Brann og Redning – er kommunale brannvesen. Videre er tre av brannvesenene – Setesdal Brannvesen IKS, Brannvesenet Sør IKS og Kristiansandsregionen brann og Redning IKS – interkommunale selskap. Østre Agder brannvesen driftes etter vertskommunemodellen, som betyr at Arendal kommune er vertskommune for hele brannvesenet.

Figur 21 nedenfor viser et kart med inndeling og plassering av de forskjellige brannvesenene i Agder – fra Flekkefjord Brannvesen i vest til Østre Agder brannvesen i øst, og fra Setesdal Brannvesen IKS i nord til Brannvesenet Sør IKS i sør.

Geografisk er det visse likheter på tvers av hele fylket: Det er ingen områder som har varig snø, is og bre. Det er en lav arealandel med bart fjell, grus og blokkmark; denne andelen er for øvrig lavere enn landsgjennomsnittet. Videre er det generelt en lav arealandel våtmark, med unntak av et par kommuner. Det er også generelt en høy prosentandel skogsareal i hele Agder (57,25%) sammenlignet med på landsbasis (37,4 %), med unntak av i Sirdal kommune (14,2 %).

I denne oppgaven er det for hvert brannvesen kartlagt aktuelle ressurser ved brann i skog og utmark. I tillegg til de listeførte ressursene som er oppgitt i tabellene i det følgende, så har alle brannvesenene gode lagre med bærbare motorpumper, bilhengere, slanger og strålerør. De fleste brannvesenene har også tilgang til varebiler og/eller personbiler fra administrasjon, forebyggende- og feieravdeling, som vil kunne benyttes ved en storbrann.



Figur 21: Oversikt over dekningsområdene for brannvesenene i Agder.

### 3.1.1 Flekkefjord Brannvesen

Nøkkelinformasjon om kommunen som dekkes av Flekkefjord Brannvesen (FLBV) er presentert i Tabell 3. Verdt å merke seg i Tabell 3 er at om lag tre fjerdedeler av befolkningen bor i tettsted i denne kommunen, at det er en relativt høy andel hytter og fritidsboliger i kommunen, og at av kommunens areal er det høyest andel med skogsareal (61,1 %) og nest størst andel med åpen fastmark (17,8 %, noe som er om lag halvparten av tallet på landsbasis) (SSB, 2021h).

Tabell 3: Nøkkelinformasjon om området som dekkes av FLBV (SSB, 2021h).

Flekkefjord brannvesen (FLBV)	Nøkkeltall			Bebyggelses situasjon				Definerte arealer						
	Befolkning	Areal	Befolknings-tetthet	Boliger	Hytter og andre fritidsboliger	Bebodde landbrukseiendommer	Andel som bor i tettsted	Jordbruk	Skog	Åpen fastmark	Våtmark	Bart fjell, grus og blokkmark	Ferskvann	Bebyggd areal
Flekkefjord	9027	544,1	19	4516	1667	276	74,0 %	3,1 %	61,1 %	17,8 %	3,2 %	1,0 %	11,6 %	2,1 %
Gjennomsnitt FLBV	9027	544,1	19	4516	1667	276	74,0 %	3,1 %	61,1 %	17,8 %	3,2 %	1,0 %	11,6 %	2,1 %
Total FLBV	9027	544,1		4516	1667	276								

Tabell 4 gir en oversikt over ansatte (beredskap og forebyggende) og aktuelle ressurser ved skogbrann i FLBV. I tillegg til ressursene som står oppført i Tabell 4, så har FLBV også skogbrannreserver som består av bønder og entreprenører i kommunen. De har også en liste med mannskapsreserver på om lag 50 personer som kan kalles ut via SMS ved behov (K. Presterud, personlig kommunikasjon, 16. mars 2021).

Tabell 4: : Ressursoversikt for FLBV (K. Presterud, personlig kommunikasjon, 16. mars 2021).

Flekkefjord brannvesen		Ansatte:				Aktuelle ressurser ved skogbrann:							
		Beredskap:		Forebyggende avdeling:		Kjøretøy:			Terrengekjøretøy:		Tilleggsutstyr:		
		Utr.leder:	B.konstabler:	Forebyggende:	Feier:	Mannskapsbil:	Tankbil:	Personellbil:	Skogbrannbil:	ATV:	Skogbranncontainer:	Tilhengerpumpe:	Båt:
<b>Antall totalt:</b>	3	5	28	1	3	1	1	1	0	1	0	1	2
<b>Kommune:</b>	<b>Stasjoner:</b>	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:
Flekkefjord	Flekkefjord	5	12	1	3	1	1	1	0	1	0	1	2
	Hidra, depot	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Åna-Sira, depot	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 3.1.2 Sirdal Brannvesen

Nøkkelinformasjonen om området som dekkes av Sirdal Brannvesen (SIBV), altså Sirdal kommune, er presentert i Tabell 5. Verdt å merke seg i Tabell 5 er for det første at om lag halvparten av befolkningen bor i tettsted i denne kommunen, samt at befolkningstettheten (1,00) er svært lav og blant de laveste i alle kommunene dekket av brannvesenene i Agder. Videre er det nesten fire ganger flere hytter og fritidsboliger enn boliger i kommunen. Dette innebærer at det tidvis er stor andel turister i kommunen – spesielt vinterstid – og dermed at befolkningstallet for denne kommunen ikke er representativt. Det som også utmerker seg ved denne kommunen sammenlignet med de fleste andre kommunene i Agder er at den har en relativt lav andel skogsareal (14,2 %); samtidig har den en høy andel (69,1 %) åpen fastmark (SSB, 2021t).

Tabell 5: Nøkkelinformasjon om området som dekkes av SIBV (SSB, 2021t).

Sirdal brannvesen (SIBV)	Nøkkeltall			Bebyggelses situasjon				Definerte arealer						
	Befolkning	Areal	Befolknings-tetthet	Boliger	Hytter og andre fritidsboliger	Bebodde landbrukseiendommer	Andel som bor i tettsted	Jordbruk	Skog	Åpen fastmark	Våtmark	Bart fjell, grus og blokkmark	Ferskvann	Bebyggd areal
Sirdal	1772	1554,3	1	1141	4061	179	49,0 %	0,8 %	14,2 %	69,1 %	1,8 %	0,9 %	12,4 %	0,8 %
Gjennomsnitt SIBV	1772	1554,3	1	1141	4061	179	49,0 %	0,8 %	14,2 %	69,1 %	1,8 %	0,9 %	12,4 %	0,8 %
Total SIBV	1772	1554,3		1141	4061	179								

Tabell 6 gir en oversikt over ansatte (beredskap og forebyggende) og aktuelle ressurser ved skogbrann i SIBV. I tillegg til ressursene som står oppført i Tabell 6 blir feierressurser leid inn i denne kommunen. Det er ingen som jobber fast i forebyggende avdeling, da dette tidligere har vært underlagt brannsjefens oppgaver. SIBV har vært uten brannsjef en lengre periode, men ny brannsjef starter i jobben i mai 2021 (I. Skreå, personlig kommunikasjon, 18. mars 2021).

Tabell 6: Ressursoversikt for SIBV (I. Skreå, personlig kommunikasjon, 18. mars 2021).

Sirdal brannvesen		Ansatte:				Aktuelle ressurser ved skogbrann:							
		Beredskap:		Forebyggende avdeling:		Kjøretøy:			Terrengekjøretøy:		Tilleggsutstyr:		
		Utr.leder:	B.konstabler:	Forebyggende:	Feier:	Mannskapsbil:	Tankbil:	Personellbil:	Skogbrannbil:	ATV:	Skogbranncontainer:	Tilhengerpumpe:	Båt:
<b>Antall totalt:</b>	2	6	24	0	0	2	2	2	0	1	0	0	1
<b>Kommune:</b>	<b>Stasjoner:</b>	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:
Sirdal	Tonstad	5	16	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
	Tjørhom	1	8	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0

### 3.1.3 Setesdal Brannvesen IKS

Nøkkelinformasjonen om de fem kommunene som dekkes av Setesdal Brannvesen (SEBV) er presentert i Tabell 7. Verdt å merke seg i Tabell 7 er at om lag halvparten av befolkningen bor i tettsted i denne regionen, og at befolkningstettheten er svært lav. Arealmessig dekker SEBV den største brannvernregionen i Agder. Generelt er det mye hytter i denne regionen, men Bykle skiller seg spesielt ut med å være den største hyttekommunen med nesten fire ganger flere hytter og fritidsboliger enn boliger i kommunen. Dette innebærer at det tidvis er stor andel turister i denne kommunen – spesielt vinterstid – og i regionen, og dermed at befolkningstallene oppgitt i tabellen ikke er representative. Bykle, Bygland og Valle skiller seg ut med relativt høy arealandel åpen fastmark (henholdsvis 62,1 %, 44 % og 54,2 %), mens Evje og Hornnes og Iveland har svært mye skog (henholdsvis 72,5 % og 80,4 %). Bykle er kommunen i Agder med

høyest arealandel ferskvann (14,9 %) og Iveland er kommunen i Agder med høyest arealandel våtmark (9,5%) (SSB, 2021d, 2021e, 2021f, 2021m, 2021v).

Tabell 7: Nøkkelinformasjon om området som dekkes av SEBV (SSB, 2021d, 2021e, 2021f, 2021m, 2021v).

Setesdal brannvesen (SEBV)	Nøkkeltall			Bebyggelses situasjon				Definerte arealer						
	Befolkning	Areal	Befolknings-tetthet	Boliger	Hytter og andre fritidsboliger	Bebodde landbrukseiendommer	Andel som bor i tettsted	Jordbruk	Skog	Åpen fastmark	Våtmark	Bart fjell, grus og blokkmark	Ferskvann	Bebygd areal
Bygland	1142	1311,8	1	858	918	135	51,0 %	0,7 %	36,2 %	44,0 %	3,8 %	2,0 %	12,9 %	0,5 %
Bykle	930	1467,1	1	657	2640	48	67,0 %	0,2 %	17,1 %	62,1 %	2,0 %	3,0 %	14,9 %	0,7 %
Evje og Hornnes	3619	587,1	7	1824	1721	206	69,0 %	2,0 %	72,5 %	7,1 %	8,5 %	1,3 %	6,7 %	1,8 %
Iveland	1335	261,6	5	633	275	111	Ikke tilgjengelig	2,1 %	80,4 %	0,3 %	9,5 %	0,3 %	6,1 %	1,5 %
Valle	1169	1265,3	1	882	1387	180	Ikke tilgjengelig	0,8 %	27,8 %	54,2 %	4,0 %	1,5 %	11,1 %	0,5 %
Gjennomsnitt SEBV	1366	815,5	3	809	1157	113	62,3 %	1,2 %	46,8 %	33,5 %	5,6 %	1,6 %	10,3 %	1,0 %
Total SEBV	8195	4892,8		4854	6941	680								

Tabell 8 gir en oversikt over ansatte (beredskap og forebyggende) og aktuelle ressurser ved skogbrann i SEBV. I tillegg til ressursene som står oppført i Tabell 8, så kan det nevnes at brannvesenet er til stede på de årlige årsmøtene for alle skogeierlagene i regionen for å gå gjennom og oppdatere listene over tilgjengelig utstyr. De har også en liste med mannskapsreserver på om lag 45 personer, og skogeiere som er en del av skogeierlag kan mobiliseres gjennom SMS ved behov. Gjennom skogeierlagene og Skogbrand forsikring har SEBV to stykk Bambi Bucket<sup>2</sup>. En av disse er stasjonert på brannstasjonen på Evje og den andre står på basen til Fjellfly på Hovden. SEBV har for øvrig egen avtale med sistnevnte selskap, slik at de kan ta i bruk lokalt helikopter mens de venter på statlig helikopterstøtte. SEBV er antakelig et av de ytterst få brannvesenene i landet som har eget helikopterutstyr. For å sikre en rask og effektiv innsats har SEBV en rutine på at det alltid varsles to stasjoner ved skog- og utmarksbranner (O. Nese, personlig kommunikasjon, 17. mars 2021).

Tabell 8: Ressursoversikt for SEBV (O. Nese, personlig kommunikasjon, 17. mars 2021).

Setesdal brannvesen IKS	Ansatte:				Aktuelle ressurser ved skogbrann:								
	Beredskap:		Forebyggende avdeling:		Kjøretøy:			Terrengkjøretøy:		Tilleggsutstyr:			
	Utr.leder:	B.konstabler:	Forebyggende:	Feiler:	Mannskapsbil:	Tankbil:	Personellbil:	Skogbrannbil:	ATV:	Skogbranncontainer:	Tilhengerpumpe:	Båt:	
<b>Antall totalt:</b>	8	12	86	1,5	5	8	5	7	1	1	0	7	5
<b>Kommune:</b>	<b>Stasjoner:</b>	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:
Bygland	Bygland	2	11	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
	Byglandsfjord, depot	1	6	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
Bykle	Bykle	2	8	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
	Hovden	2	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Evje og Hornnes	Evje	3	14	1,5	5	1	1	4	1	1	0	1	1
Iveland	Iveland	4	16	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
Valle	Valle	2	10	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
	Rysstad, depot	2	8	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0

### 3.1.4 Brannvesenet Sør IKS

Nøkkelinformasjonen om de seks kommunene som dekkes av Brannvesenet Sør IKS (BVS) er presentert i Tabell 9. Verdt å merke seg i Tabell 9 er at Hægebostad skiller seg tydelig ut med at bare 13 % av befolkningen bor i tettsted, samt at befolkningstettheten varierer betydelig, fra svært lav (1) i Åseral til relativt høy (38) i Farsund. Åseral skiller seg ut som den største hyttekommunen med godt over fire ganger flere hytter og fritidsboliger enn boliger i kommunen. Dette innebærer at det tidvis er stor andel turister i kommunen – spesielt vinterstid – og dermed at befolkningstallet for denne kommunen ikke er representativt. I Farsund er det mye jordbruksareal (12,2 %); denne kommunen skiller seg sånn sett ut både i Agder og på landsbasis. Skogsarealet er relativt likt snittet (52,4%) i de fleste kommunene, med unntak av Lindesnes (75,5 %) som også svært lite åpen fastmark (5,4 %) (SSB, 2021g, 2021h, 2021i, 2021j, 2021k, 2021l, 2021m, 2021n, 2021o, 2021p, 2021q, 2021r, 2021s, 2021t, 2021u, 2021v, 2021w, 2021x, 2021y, 2021z).

<sup>2</sup> En spesialisert «bøtte» hengt opp på en kabel fraktet av et helikopter for å levere vann til luftbrannslukking.

Tabell 9: Nøkkelinformasjon om BVS (SSB, 2021g, 2021i, 2021o, 2021q, 2021r, 2021z)

Brannvesenet sør (BVS)	Nøkkel tall			Bebyggelses situasjon				Definerte arealer						
	Befolkning	Areal	Befolknings-tetthet	Boliger	Hytter og andre fritidsboliger	Bebodde land-brukseiendommer	Andel som bor i tettsted	Jord-bruk	Skog	Åpen fastmark	Våtmark	Bart fjell, grus og blokkmark	Fersk-vann	Bebyggd areal
Farsund	9645	262,5	38	5063	1636	387	67,0 %	12,2 %	52,6 %	20,8 %	2,5 %	1,3 %	4,3 %	6,2 %
Hægebostad	1690	461,3	4	828	790	206	13,0 %	3,3 %	47,5 %	32,3 %	6,2 %	1,1 %	8,4 %	1,2 %
Kvinesdal	5922	963,2	7	3192	1507	456	49,0 %	2,8 %	44,7 %	36,5 %	4,9 %	1,5 %	8,2 %	1,5 %
Lindensnes	23055	933,5	26	11165	4172	349	67,0 %	4,7 %	75,5 %	5,4 %	4,9 %	0,7 %	5,2 %	3,6 %
Lyngdal	10464	642,8	17	5956	2231	331	57,0 %	4,8 %	66,1 %	13,9 %	5,4 %	1,0 %	5,9 %	3,0 %
Åseral	927	887,5	1	486	2183	124	Ikke tilgjengelig	1,1 %	28,2 %	55,1 %	3,0 %	1,3 %	10,5 %	0,8 %
Gjennomsnitt BVS	8617	691,8	16	4448	2087	309	50,6 %	4,8 %	52,4 %	27,3 %	4,5 %	1,2 %	7,1 %	2,7 %
Total BVS	51703	4150,9		26690	12519	1853								

Tabell 10 gir en oversikt over ansatte (beredskap og forebyggende) og aktuelle ressurser ved skogbrann i BVS. I tillegg til ressursene som står oppført i Tabell 10, så er det for tiden noe ekstrautstyr tilgjengelig i brannvesenet. I Farsund/Vanse er det tilgjengelig to pumpebiler/flyplassbiler. I Åmot, Åseral og Spangereid finnes en mindre glassfiber-/gummibåt for 1-2 personer. I Mandal er det tilgjengelig en erstatningsbrannbil, og her er det stasjonert en redskapsbil som fungerer som depot til bekledning, forpleining og forbruksmateriell (E. Børufsen, personlig kommunikasjon, 17. mars 2021).

Tabell 10: Ressursoversikt for BVS (E. Børufsen, personlig kommunikasjon, 17. mars 2021).

Brannvesenet sør IKS	Ansatte:						Aktuelle ressurser ved skogbrann:						
	Beredskap:		Forebyggende:		Kjøretøy:			Terrengekjøretøy:		Tilleggsutstyr:			
	Utr.leder:	B.konstabler:	Forebyggende:	Feier:	Mannskapsbil:	Tankbil:	Personellbil:	Skogbrannbil:	ATV:	Skogbranncontainer:	Tilhengerpumpe:	Båt:	
<b>Antall totalt:</b>	<b>15</b>	<b>38</b>	<b>142</b>	<b>5,5</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Kommune:</b>	<b>Stasjoner:</b>	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:
Farsund	Farsund	4	12	1,5	1	1	1	0	0	0	0	1	1
	Vanse	2	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Hægebostad	Eiken	2	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Birkeland	2	6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Kvinesdal	Åmot	4	12	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
	Kvinlog	2	6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Lindensnes	Bjelland (depot)	2	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Mandal	4	10	3	4	1	1	0	0	0	1	1	0
	Sprangereid	2	10	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	Vigmestad (depot)	2	8	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	Marnardal	2	10	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Lyngdal	Lyngdal	4	16	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	Byremo	2	10	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	Konsmo	2	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Åseral	Åseral	2	14	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0

### 3.1.5 Kristiansandsregionen brann og redning

Nøkkelinformasjonen om de de fire kommunene som dekkes av Kristiansandsregionen brann og redning (KBR) er presentert i Tabell 11. Verdt å merke seg i Tabell 11 er at hele 95 % av befolkningen i regionen bor i tettsted, og at Kristiansand har den desidert høyeste befolkningstettheten i Agder (183). Birkenes har den laveste befolkningstettheten (9), og her bor bare 56 % i tettsted. Befolkningsmessig er dette det største brannvesenet i Agder. Generelt er det en høy arealandel (77,7 %) med skog i denne regionen, og en lav arealandel (2,2 %) med åpen fastmark (SSB, 2021c, 2021n, 2021p, 2021x)

Tabell 11: Nøkkelinformasjon om området som dekkes av KBR (SSB, 2021c, 2021n, 2021p, 2021x).

Kristiansandsregionen brann og redning (KBR)	Nøkkel tall			Bebyggelses situasjon				Definerte arealer						
	Befolkning	Areal	Befolknings-tetthet	Boliger	Hytter og andre fritidsboliger	Bebodde land-brukseiendommer	Andel som bor i tettsted	Jord-bruk	Skog	Åpen fastmark	Våtmark	Bart fjell, grus og blokkmark	Fersk-vann	Bebyggd areal
Birkenes	5274	637,4	9	2401	905	276	56,0 %	1,9 %	81,2 %	0,7 %	6,8 %	0,9 %	6,7 %	1,8 %
Kristiansand	112588	644,6	183	51217	3517	289	95,0 %	3,9 %	74,7 %	2,8 %	3,6 %	0,4 %	5,4 %	9,2 %
Lillesand	11180	190,3	62	5022	1761	227	75,0 %	3,2 %	76,1 %	4,2 %	2,0 %	1,3 %	5,6 %	7,6 %
Vennesla	14935	384,5	41	6453	393	248	83,0 %	3,5 %	78,6 %	1,2 %	7,2 %	0,2 %	6,0 %	3,2 %
Gjennomsnitt KBR	35994	464,2	74	16273	1644	260	77,3 %	3,2 %	77,7 %	2,2 %	4,9 %	0,7 %	5,9 %	5,5 %
Total KBR	143977	1856,8		65093	6576	1040								

Tabell 12 gir en oversikt over ansatte (beredskap og forebyggende) og aktuelle ressurser ved skogbrann i KBR. I tillegg til ressursene som står oppført i Tabell 12, så er det utarbeidet egne skogbrannroder bestående av bønder og skogeiere i de fleste kommunene. Først om fremst er disse personene tiltenkt roller som kjentpersoner område, men de har også mye utstyr og

kompetanse som kan brukes om nødvendig (J. Flæte, personlig kommunikasjon, 18. mars 2021).

Tabell 12: Ressursoversikt for KBR (J. Flæte, personlig kommunikasjon, 18. mars 2021).

Kristiansand brann og redning IKS	Ansatte:				Aktuelle ressurser ved skogbrann:								
	Beredskap:		Forebyggende avdeling:		Kjøretøy:			Terrengkjøretøy:		Tilleggsutstyr:			
	Utr.leder:	B.konstabler:	Forebyggende:	Feier:	Mannskapsbil:	Tankbil:	Personellbil:	Skogbrannbil:	ATV:	Skogbranncontainer:	Tilhengerpumpe:	Båt:	
<b>Antall totalt:</b>	7	25	119	13	12	9	5	12	0	4	1	7	5
<b>Kommune: Stasjoner:</b>	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:
Birkenes	Birkenes	5	11	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
	Finsland, depot	0	12	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Kristiansand	Kristiansand	8	36	12	11	2	1	3	0	1	0	1	2
	Søgne	4	16	0	0	1	1	2	0	1	0	1	1
Lillesand	Lillesand	4	16	0	0	1	1	2	0	1	1	1	1
Vennesla	Vennesla	4	16	1	0	2	1	2	0	1	0	1	1
	Hægeland, depot	0	12	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0

### 3.1.6 Grimstad Brann og Redning

Nøkkelinformasjonen om kommunen som dekkes av Grimstad Brann og Redning (GBR) er presentert i Tabell 13. Verdt å merke seg i Tabell 13 er at 87 % av befolkningen bor i tettsted, og at befolkningstettheten er relativt høy (87). Skogsarealet er også relativt høyt (70,0 %) i kommunen (SSB, 2021k).

Tabell 13: Nøkkelinformasjon om området som dekkes av (SSB, 2021k).

Grimstad brann og redning (GBR)	Nøkkeltall			Bebyggelses situasjon				Definerte arealer						
	Befolkning	Areal	Befolknings-tetthet	Boliger	Hytter og andre fritidsboliger	Bebodde landbrukseiendommer	Andel som bor i tettsted	Jordbruk	Skog	Åpen fastmark	Våtmark	Bart fjell, grus og blokkmark	Ferskvann	Bebygd areal
Grimstad	23891	303,6	87	11471	1374	451	87,0 %	6,5 %	70,0 %	2,7 %	2,5 %	1,1 %	10,4 %	6,8 %
Gjennomsnitt GBR	23891	303,6	87	11471	1374	451	87,0 %	6,5 %	70,0 %	2,7 %	2,5 %	1,1 %	10,4 %	6,8 %
Total GBV	23891	303,6		11471	1374	451								

Tabell 14 gir en oversikt over ansatte (beredskap og forebyggende) og aktuelle ressurser ved skogbrann i GBR. I tillegg til ressursene som står oppført i Tabell 14, så har GBR også skogbrannreserver. Videre er det etablert lokale forskrifter som regulerer bålbrenning, og det jobbes aktivt for å utarbeide et planverk for hendelser (Eirik. G. Evensen, personlig kommunikasjon, 17. mars 2021).

Tabell 14: Ressursoversikt for GBR (Eirik. G. Evensen, personlig kommunikasjon, 17. mars 2021).

Grimstad brann og redning	Ansatte:				Aktuelle ressurser ved skogbrann:								
	Beredskap:		Forebyggende avdeling:		Kjøretøy:			Terrengkjøretøy:		Tilleggsutstyr:			
	Utr.leder:	B.konstabler:	Forebyggende:	Feier:	Mannskapsbil:	Tankbil:	Personellbil:	Skogbrannbil:	ATV:	Skogbranncontainer:	Tilhengerpumpe:	Båt:	
<b>Antall totalt:</b>	1	4	20	3	5	2	1	1	0	0	0	1	1
<b>Kommune: Stasjoner:</b>	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:
Grimstad	Grimstad	4	20	3	5	2	1	1	0	0	0	1	1

### 3.1.7 Østre Agder brannvesen

Nøkkelinformasjon om de de syv kommunene som dekkes av Østre Agder brannvesen IKS (ØABV) er presentert i Tabell 15. Verdt å merke seg i Tabell 15 er at Arendal kommune utmerker seg med en høy (176) befolkningstetthet, på nivå med Kristiansand kommune, og her bor 87 % i tettsted. Åmli skiller seg ut i denne regionen med en lav befolkningstetthet (2), og her bor bare 37 % i tettsted. Arendal er kommunen i Agder med høyest andel bebygd areal (12 %). Denne regionen har den høyeste andelen skog i snitt (78,6 %), hvor Arendal er kommunen med laveste skogsareal (70 %). Snittet for åpen fastmark er på kun 2,7 % (SSB, 2021b, 2021i, 2021j, 2021s, 2021u, 2021w, 2021y).

Tabell 15: Nøkkelinformasjon om området som dekkes av ØABV (SSB, 2021b, 2021i, 2021j, 2021s, 2021u, 2021w, 2021y)

Østre agder brannvesen (ØABV)	Nøkkeltall			Bebyggelses situasjon				Definerte arealer						
	Befolkning	Areal	Befolknings-tetthet	Boliger	Hytter og andre fritidsboliger	Bebodde landbrukseiendommer	Andel som bor i tettsted	Jordbruk	Skog	Åpen fastmark	Våtmark	Bart fjell, grus og blokkmark	Ferskvann	Bebygd areal
Arendal	45065	270,2	176	21934	2068	512	87,0 %	7,0 %	70,0 %	1,9 %	1,4 %	0,9 %	6,7 %	12,0 %
Froland	6004	644,5	10	2828	897	271	54,0 %	1,5 %	81,0 %	2,4 %	5,7 %	0,8 %	6,7 %	2,0 %
Gjerstad	2430	322,1	8	1270	349	203	35,0 %	1,8 %	84,3 %	1,5 %	4,5 %	0,9 %	5,0 %	2,0 %
Risør	6762	193,0	38	3874	1763	197	67,0 %	2,4 %	79,6 %	1,2 %	1,1 %	2,8 %	7,8 %	5,2 %
Tvedestrand	6067	215,1	30	3367	1792	204	47,0 %	3,4 %	81,7 %	1,0 %	1,8 %	1,6 %	5,4 %	5,0 %
Vegårshei	2128	355,7	7	1037	796	156	49,0 %	1,2 %	81,6 %	0,2 %	4,7 %	0,2 %	10,2 %	1,8 %
Åmli	1822	1130,6	2	1113	871	173	37,0 %	1,2 %	72,1 %	10,6 %	5,5 %	2,8 %	6,9 %	0,9 %
Gjennomsnitt ØABV	10040	447,3	39	5060	1219	245	53,7 %	2,6 %	78,6 %	2,7 %	3,5 %	1,4 %	6,9 %	8,4 %
Totalt ØABV	70278	3131,2		35423	8536	1716								

Tabell 16 gir en oversikt over ansatte (beredskap og forebyggende) og aktuelle ressurser ved skogbrann i ØABV. I tillegg til ressursene som står oppført i Tabell 16 så kan det nevnes at ØABV også har skogbrannreserver (K. A. Vevelstad, personlig kommunikasjon, mars 2021).

Tabell 16: Tallene er hentet ut fra ØABV sin forebyggende- og beredskapsanalyse. Tallene som er oppgitt i disse analysene ble bekreftet som fremdeles gjeldende i telefonintervju med Ken Andre Vevelstad, som var med i arbeidsgruppa for ROS-analysen. Den eneste forandring var at det var utvidet med flere ATVer, noe som er oppdatert i denne tabellen (K. A. Vevelstad, personlig kommunikasjon, mars 2021).

Østre agder brannvesen	Ansatte:				Aktuelle ressurser ved skogbrann:								
	Beredskap:		Forebyggende avdeling:		Kjøretøy:			Terrengekjøretøy:			Tilleggsutstyr:		
	Utr.leder:	B.konstabler:	Forebyggende:	Feier:	Mannskapsbil:	Tankbil:	Personellbil:	Skogbrannbil:	ATV:	Skogbranncontainer:	Tilhengerpumpe:	Båt:	
<b>Antall totalt:</b>	8	31	119	6	10	9	5	11	1	4	0	0	5
<b>Kommune:</b>	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:	pr. stasjon:
Arendal	4	20	6	8	2	1	2		1				2
Froland	3	7	0	0	1		2						
Tvedestrand	4	16	0	0	1	1	1						1
Risør	4	16	0	2	1	1	2						1
Gjerstad	4	16	0	0	1		1	1	1	1			1
Vegårshei	4	16	0	0	1	1	1						
Åmli	4	16	0	0	1	1	1		1				
Froland	4	12	0	0	1		1		1				

## 3.2 Forundersøkelse

I arbeidet med denne oppgaven er det innledningsvis sett nærmere på de ulike typene analyser som foreligger og som omhandler forebyggende skogbrannvern i Agder. Dette gjelder spesielt risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser), men også for eksempel forebyggendeanalyser og beredskapsanalyser. Videre er det sett nærmere på hvilke forebyggende tiltak som blir utført i dag. Denne forundersøkelsen er i hovedsak gjennomført for å etablere en forståelse av hvilken risikoforståelse/-forestilling som eksisterer om skogbrannrisiko, samt for å få innsikt i dagens praksis og virkemiddelbruk.

### 3.2.1 Kartlegging av relevante analyser som omhandler forebyggende skogbrannvern

#### 3.2.1.1 Brannvesenet analyser

En ny forebyggende forskrift ble innført og har vært gjeldende fra 01.01.2016, altså i over 5 år. Brannvesenene i Agder er fremdeles i ulike faser av ferdigstilling av sine analyser i samsvar med denne forskriften. Det er imidlertid ikke konkretisert i forskriften hvordan disse skal gjennomføres, og DSB har ikke kommet med en veileder for hvordan de ser for seg at analysene skal utarbeides. En konsekvens av dette kan bli at kvaliteten av de analysene som blir utarbeidet varierer.

Fellestrekket for brannvesenene i Agder er at de har utarbeidet, eller har planer om å utarbeide, analyser med tre dokumentasjonsdeler:

1. Risiko og sårbarhetsanalyse
2. Beredskapsanalyse
3. Forebyggendeanalyse



De analysene som foreligger vil bli presentert i en GAP-analyse i kapittel 6.3. Et fellestrekk for disse er at det står lite eller ingenting om det å aktivt forebygge branner i skog- og utmark på tvers av aktører. Dette til tross for at samtlige brannvesener i Agder bortimot årlig bruker store beredskapsmessige ressurser på denne type branner.

### *3.2.1.2 Kommunenes analyser*

For å kartlegge hva kommunene gjør for å forebygge skog- og utmarksbranner er 19 kommunale ROS-analyser gjennomgått. Noen analyser var gjeldene for flere kommuner, så reelt sett ble ROS-analysene for totalt 25 kommuner, slik at gjennomgangen dekker alle de kommunale ROS-analysene i fylket. Resultatet av denne gjennomgangen er beskrevet i tabellen i Vedlegg 5. Det er forskjellige måter å gjennomføre en ROS-analyse på, men enkelte likhetstrekk kunne observeres i de gjennomgåtte analysene. Ett av disse er at alle analysene inneholder hendelsen skogbrann, enten som egen hendelse eller som sekundær hendelse. Analysene inneholder mange gode momenter, men flere av analysene ser kun på skogbrann på et helt overordnet nivå, i den forstand at det ikke ses nærmere på eksisterende tiltak eller identifiseres forslag til tiltak. Dette kan oppfattes som at det ikke jobbes systematisk forebyggende mot skogbranner. Kommunene ser ikke nærmere på hva de selv kan bidra med for å unngå skogbrannproblemet. Videre synes det å være lite samarbeid mellom kommunene og brannvesenene. I hvilken grad det lokale brannvesenet har vært delaktig i kommunenes analysearbeid kan det stilles spørsmål ved. I enkelte analyser står brannvesenet oppført som en del av arbeidsgruppa, men det står ikke spesifisert hva de har kommet med av informasjon. Noen kommuner har listet opp noen årsaker til skogbranner, men det står ikke noe om hvor disse årsakene er hentet fra.

Noen kommuner ønsket ikke å dele sine ROS-analyser, mens andre var svært positive og sa at det nok var for dårlig samarbeid mellom kommune og brannvesen. Det var også flere som innrømmet at de ser på brannvesenet som en annen etat, altså ikke som en del av kommunen. For noen kommuner var ROS-analysen unntatt offentligheten. Fylkesberedskapssjef Yngve Årøy oppgav at dette burde den absolutt ikke være, men at beredskapsplanene heller burde være unntatt offentligheten (Y. Årøy, personlig kommunikasjon, 25. mai 2021).

### *3.2.1.3 Analyser på fylkesnivå*

Statsforvalteren (den gang Fylkesmannen) utarbeidet i 2011 den første utgaven av ROS-analysen for Agder (den gang Agderfylkene – Vest-Agder og Aust-Agder). Denne ble revidert og oppdatert i 2016, slik at gjeldende ROS-analyse ble publisert 1.2.2017 (Statsforvalteren i Agder, 2017).

I analysen står brann i utmark som en naturhendelse. Denne hendelsen er vurdert å ha høy sannsynlighet. Typiske konsekvenser (og sekundære konsekvenser) av brann i utmark er også presentert. Nasjonal brannstatistikk og mulige årsaker til brann i utmark bli kort gjennomgått. Det beskrives at risikoen for brann i utmark er spesielt til stede etter lengre tørkeperioder. Videre er det forklart at på grunn av fremtidige klimaendringer vil man måtte forvente flere dager med større brannfare i Agder (både når det gjelder hyppighet og omfang). En må også forvente at sesongen for brann i utmark vil forlenges, med henvisning til hendelsene vinterstid i Lærdal, på Flatanger og på Frøya. Det blir også fortalt at på grunn av vegetasjon og topografi er Agder utsatt for økt fare. For eksempel er det i Agder mye furu som står på skrinn jord i ulendt terreng. I risikomatriksen blir brann i utmark plassert som den hendelsen med nest lavest

konsekvens og med den fjerde høyeste sannsynlighet, av totalt 23 hendelser (Fylkesmannen i Aust- og Vest- Agder, 2017).

Eksisterende tiltak som står oppført i analysen er (Fylkesmannen i Aust- og Vest- Agder, 2017):

- Forbudet mot åpen ild fra 15. april til 15. september.
- Skogbrannhelikopterordningen.
- Muligheten for å innstille skogdrift (delvis eller helt).
- Muligheten for å innføre forbud mot åpen ild.
- Muligheten for å innføre ferdselsforbud.
- Bruken av skogbrannindeksen, hvilken funksjon den har.
- Bistandsavtalen som foreligger for de fleste brannvesenene i Agder
- Sivildforsvaret og Heimevernet er gode ressurser ved slukkeinnsats.

Som i kommunenes ROS-analyser står det ikke beskrevet hvordan fylket arbeider for å forebygge skogbranner. Fylkets støtteordning for å rydde kulturbeite står det eksempelvis ikke noe om.

Basert på hendelsene som er vurdert i ROS-analysen er det utarbeidet en oppfølgingsplan. I denne planen står det at det er opp til brannvesenet å vurdere tiltak for å redusere risikoen for branner i utmark, og den eneste aktøren som står oppført som ansvarlig på dette punktet er brannvesenet (Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder, 2017).

Fylkesberedskapssjefen (Y. Årøy, personlig kommunikasjon, mars 2021) beskriver at fylket har et godt samarbeid med alle brannvesenene i Agder. Vest-Agder fylke var i sin tid det første fylket i landet hvor brannvesenene deltok i Fylkesberedskapsrådet. Videre ble det forklart at det ikke er utarbeidet et nærmere beskrevet scenario for hendelsen skog- og utmarksbrann. Dette er ikke gjort for å unngå at man låser seg til et gitt scenario.

#### *3.2.1.4 Nasjonale analyser*

I 2011 publiserte DSB nasjonalt risikobilde for første gang. Siden den gang har denne årlige publikasjonen endret navn til «Analyser av krisescenarioer», og nyeste utgave av disse ble publisert i 2019. I denne analysen ble 21 hendelser analysert, og hendelsen skogbrann er oppført i kategorien naturhendelse (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2019b). I analysen står det litt om hva som er faren med en skogbrann, hvilke brannårsaker som er vanlig, og hvordan Agder er utsatt gjennom sin topografi og vegetasjon. I 2014 var det tre store branner her til lands i løpet av bare ti dager: Lærdalsbrannen og branner på henholdsvis Flatanger og Frøya. Til sammenligning hadde Sverige minst åtte større skogbranner på en og samme tid i 2018. I 2018 ble det registrert 114 branner i skog- og utmark på en og samme dag. Disse erfaringene beskrives som en indikasjon på hva fremtiden vil kunne bringe.

I beskrivelsen av forebygging og beredskap knyttet til skogbrann fremheves det at en skogbrann i en tidlig fase er lettest å slokke. Av tiltak står det oppført at staten stiller med skogbrannhelikopter og at skogbrannindeksen skal overvåkes til enhver tid. Det at det nå har blitt bedre overvåking med fly og satellitter bidrar til raskere varsling av hendelsen. I tillegg kan Norge be om bistand fra EU gjennom European Response Coordination Centre (ERCC), slik som Sverige gjorde i 2018.

Det konkrete krisescenarioet som er definert i analysen er «tre samtidige skogbranner». Flere store skogbranner gjør prioritering av helikopterressurser vanskelig.

Desentralisering av brannvesen gir rask utrykningstid med store mannskapsstyrker som har lokalkunnskap, men dette er også et forhold som gjør at disse fort blir sårbare ved lengre hendelser.

Basert på statistikk og en vurdering av faktorer av betydning for samtidighet av skogbranner (slik som meteorologiske data om hyppighet av spesielt tørre år, såkalte «brannår») blir scenarioet satt til å skje en gang i løpet av en 100-års periode (årlig sannsynlighet på 1 %), som blir karakterisert som middels stor sannsynlighet. Denne basisen er vurdert å gi et godt kunnskapsgrunnlag, og usikkerheten knyttet til vurderingen av sannsynligheten for den uønskede hendelsen er vurdert som liten. Av konsekvenser ses det nærmere på hva som kan forventes når det gjelder natur og kultur (totale nedbrent skog om lag 100 km<sup>2</sup>), økonomi (direkte økonomisk tap om lag 500 millioner kroner), samfunnsstabilitet (omfanget vil kunne skape uro i befolkningen og ved manglende ressurser kan det oppstå svekket tillitt).

Følgende liste med mulige sannsynlighetsreducerende og/eller konsekvensreducerende tiltak inngår i analysen(Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2019b, s. 86):

- «Sikre god informasjon til allmennheten om faren for og håndtering av skog- og utmarksbranner og bålforbundet som gjelder fra 15. april til 15. september.
- Ha gode og tilgjengelige varslingsystemer om skogbrannfaren–videreutvikle skogbrannfareindeksen fra MET/YR.
- Styrke samarbeidet mellom beredskapsaktører og skogbruksnæringen.
- Styrke kompetansen i brann- og redningsvesenet på forebygging og håndtering av skog- og utmarksbranner.
- Styrke helikopterberedskapen og lederstøtteordningen for brann- og redningsvesenene.
- Sørge for at Sivilforsvaret opprettholder kompetanse og utstyr til å bistå brann- og redningsvesenet ved slokking av skogbrann.»

Av totalt 21 krisescenarioer er hendelsen tre samtidige skogbranner rangert på en 6. plass.

Det foreligger ikke noen rapporter fra Knitre, SINTEF eller RISE som omhandler skogbrann.

### 3.2.2 Dagens forebyggende praksis

Som ressursoversikten viser så har alle brannvesenene i Agder forskjellige ressurser. Videre er det lokale forskjeller på hvordan det enkelte brannvesen jobber forebyggende og konsekvensreducerende/beredskapsmessig.

Det trolig mest kjente forebyggende tiltaket mot skog- og utmarksbrann er forbudet mot å gjøre opp ild og behandle brannfarlige gjenstander i eller ved i skog og utmark fra 15. april til 15. september(Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2016). Allikevel er det slik at man fra 15. april til 15. september har lov til å gjøre opp ild i innmark, slik som dyrket mark, kulturbeite, gårdsplass, m.m. Dette kan imidlertid føre til misforståelser, da en del kanskje ikke vet forskjell på inn- og utmark. Det kan også i enkelte tilfeller være vel så farlig med tanke på spredning å tenne opp et stort bål i innmark, for eksempel etter en lengre tørkeperiode. Til enhver tid gjelder det generelle kravet om aktsomhet, slik at man for eksempel er ansvarlig dersom et bål i innmark eskalerer til en brann i skog/utmark.

Selv om det basert på gjennomgangen så langt i denne forundersøkelsen tilsynelatende ikke jobbes veldig aktivt og systematisk for å forebygge brann i skog- og utmark i Agder, så er det gjennomført flere tiltak som beskrives i det videre.

Etter Frolandsbrannen ble det inngått en bistandsavtale mellom fem av de syv brannvesenene i Agder. Denne avtalen ble inngått i mai 2009, men har ikke vært revidert siden den gang. I tillegg kan det stilles spørsmål ved hvorfor ikke alle brannvesenene i Agder er med i denne avtalen.

Brannvesenene i Agder driver noe informasjonsarbeid for å forebygge skogbranner. Brannvesenene bruker flere plattformer til å formidle budskap knyttet til forebyggende skogbrannvern, inkludert egne websider, Facebook, Instagram og lokale media. Som en del av informasjonsarbeidet knyttet til forebyggende skogbrannvern har det de siste 2-3 årene blitt hengt opp skogbrannplakater av typen vist i Figur 22 på sentrale steder i hele Agder.



Figur 22: Skogbrannplakat (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2019a).

I forbindelse med lengre tørkeperioder, hvor skogbrannindeksen blir høy, kan det pålegges delvis eller helt forbud mot skogsarbeid. Eventuelt kan det gjennom et dialogsmøte avtales at arbeidet flyttes til andre egnede områder hvor risikoen for skogbrann ikke er like høy. Det kan også innføres forbud mot åpen ild utenom perioden 15. april til 15. september. I Agder har det tidligere vært enighet mellom brannvesenene om at slike forbud skal gjøres i fellesskap, ved at en sender ut felles pressemelding om hvilket forbud som gjelder i hele Agder. Dette var for å opptrå mest mulig samlet som fylke, og for å unngå forvirring over hva som gjelder i hver enkelt kommune. Dette viste seg imidlertid at dette ikke er juridisk korrekt. De to siste årene har det dermed vært opp til hvert enkelt brannvesen å nedlegge forbud der det er forhøyet skogbrannfare. Så langt det har vært mulig å bringe på det rene er det allikevel ikke noen brannvesen som har utarbeidet noen form for kriterier som må være oppfylt for at det skal legges ned forbud. Dette blir da en løpende skjønnsmessig vurdering.

Folk flest er flinke til å ringe 110-sentralen når de ser røyk. De fleste tenker trolig at det er bedre å ringe en gang for mye enn en gang for lite. Dette fører til at det blir brukt mye ressurser på å verifisere slike meldinger. For å unngå unødvendige utrykninger, spesielt ute i distriktet hvor

folk jobber deltid som brannkonstabel, er det i Agder utarbeidet et digitalt skjema som man kan bruke til å melde fra til 110-sentralen dersom man skal brenne bål eller annet. Dersom de som gjør opp ild har fylt ut det digitale skjemaet på forhånd vil det være langt mindre ressurskrevende å verifisere meldinger om røyk. Da kan 110-sentralen ringe den ansvarlige for å sjekke om de har kontroll eller ikke, for eksempel dersom det er innringere som har observert større røykutvikling fra en fjellside eller i en hage. Figur 23 viser første steg i innmeldingen, hvor man får 5 valg om hva som brennes.



\* Obligatorisk

1. Type bål / hva skal brennes \*

Velg svaret ditt ^

- Hageavfall (egen eiendom/inmark)
- Mindre bål "pølsebål" (utmark)
- Flatebrenning/sviing
- Større bål/ Sankthansbål
- Avfall

Figur 23: Innmeldingsskjema om bålbrenning til 110- sentralen i Agder(110 sentral Agder, u.å.).

Noen kommuner har lokale restriksjoner for bålbrenning. For eksempel har Mandal kommunen (som dekkes av BVS) et lokalt forbud mot bruk av åpen ild i Furulunden, utenom i ved tilrettelagte plasser.

For at hvert brannvesen skal håndtere branner i skog og utmark på best mulig måte må de på forhånd av en hendelse ha utarbeidet beredskapsplaner. Dette har samtlige brannvesen i Agder utarbeidet. Noen brannvesener, slik som ROGBR, har utdannet egne skogbrannmannskaper som holder til ved brannstasjonen på Ålgård. Disse mannskapene skal være spesialister på slokking av branner i skog og utmark. Det å utdanne egne skogbrannmannskaper har imidlertid ikke blitt praksis i Agder enda.

### 3.2.3 Dimensjonering av forebyggende avdelinger

Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, 2002) stiller både funksjonelle og preskriptive krav til dimensjonering av brannvesenet. Om forebyggende oppgaver sier forskriften følgende:

#### *§ 3-2. Kapasitet, kompetanse og dimensjonering*

*Brannvesenets forebyggende avdeling skal være slik bemannet og ha slik kompetanse at de krav som stilles til brannvesenets gjennomføring av forebyggende og kontrollerende oppgaver oppfylles.*

*Det skal utføres minst ett årsverk brannforebyggende arbeid etter forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn pr. 10.000 innbyggere i kommunen eller brannvernregionen. Andre forebyggende oppgaver brannvesenet påtar seg krever ytterligere ressurser.*

Det første leddet ovenfor er et funksjonelt krav – det sier *hva* som skal oppnås, nemlig at de krav som stilles til forebyggende og kontrollerende oppgaver skal oppfylles. Første setning i andre ledd på den annen side er et preskriptivt krav – det forteller konkret *hvordan* det forebyggende arbeidet skal dimensjoneres, nemlig gjennom utførelse av minst ett årsverk per 10.000 innbyggere. Dette er dermed samtidig et minimumskrav. Det følges av et funksjonelt krav om at dersom brannvesenet påtar seg andre forebyggende oppgaver enn de som er beskrevet i forskriften, så kreves ytterligere ressurser; uten at det er foreskrevet hvor mye ressurser. Minimumskravet må forstås i lys av første punkt, slik at dersom ett årsverk per 10.000 ikke er tilstrekkelig til å gjennomføre de forebyggende og kontrollerende oppgaver som forskriften stiller krav om, så må det tildeles ressurser ut over minimumskravet.

Til sammenligning er bestemmelsene om dimensjonering av beredskapen både mer omfattende og i større grad kjennetegnet ved preskriptive krav, for eksempel følgende (Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, 2002):

#### *§ 5-1. Dimensjonering og lokalisering*

*Enhver kommune skal ha beredskap for brann og ulykker som sikrer innsats i hele kommunen innenfor krav til innsatstider etter § 4-8. Samlet innsatsstyrke skal være minst 16 personer, hvorav minst 4 skal være kvalifiserte som utrykningsledere.*

Videre følger preskriptive krav knyttet til størrelse på vaktlag og støttestyrke, vaktberedskap, antall vaktlag, beredskap for høydeberedskap eller tankbil, og overordnet vakt.

Forskriften sier også (Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, 2002, paragr. 2–5):

*Brannvesenet skal organiseres med en forebyggende avdeling og en beredskapsavdeling. I kommuner eller brannvernregioner med mer enn 20.000 innbyggere skal hver avdeling ledes av en person i hel stilling.*

Grunnlaget for dimensjoneringen av forebyggende avdeling etter første ledd og andre setning i andre ledd, kan avledes av forskriftens formål (Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, 2002, paragr. 1–1):

*Forskriften skal sikre at enhver kommune har et brannvesen som er organisert, utrustet og bemannet, slik at oppgaver pålagt i lov og forskrifter blir utført tilfredsstillende. Videre skal forskriften sikre at brannvesenet er organisert og dimensjonert på bakgrunn av den risiko og sårbarhet som foreligger.*

Andre setning i denne formålsbestemmelsen må ses i sammenheng med § 9 andre ledd første setning i brann- og eksplosjonsvernloven (*Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven) - Lovdata*, u.å.), som forskriften er hjemlet i:

*Kommunen skal gjennomføre en risiko- og sårbarhetsanalyse slik at brannvesenet blir best mulig tilpasset de oppgaver det kan bli stilt overfor.*

Oppfyllelsen av de funksjonelle dimensjoneringskravene skal altså være basert på en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Dimensjoneringen kan allikevel ikke gjøres direkte basert på denne ROS-analysen. Instrumentet for gjennomføringen av dimensjoneringen er en forebyggendeanalyse. Denne tar utgangspunkt i både ROS-analyser og ulike krav, forventninger og andre rammebetingelser, og munner ut i plandokumenter for forebygging og, i forlengelsen av selve analysen, implementering av forebyggende tiltak. En slik analyse kan defineres som følger (Njå et al., 2020, s. 333):

*Forebyggendeanalyse er en analyse som omfatter etablering av dimensjonerende fare- og ulykkessituasjoner, etablering av strategier og funksjonskrav til arbeidet med forebygging og identifikasjon av tiltak for å dimensjonere forebyggingen. Forebyggendeanalysen er således en helhetlig analyse av ytelsen av forebyggingen og av enkelttiltakene som del av forebyggingen.*

Tabell 17 viser dagens bemanning i forhold til dimensjoneringsforskriftens minimumskrav. Ut fra denne oversikten kan man se at tre av brannvesenene i dag er undertallige opp mot minimumskravet. GBR som i utgangspunktet er fulltallige opp mot minimumskravet, konkluderer med at de mangler 0,25 årsverk basert på det kommende minimumskravet. Det eneste brannvesenet som i dag er «overdimensjonert» i forhold til minimumskravet er SEBV, men dette er begrunnet i en forebyggendeanalyse. I tillegg sier analysen at i nær fremtid må det kanskje opprettes en ny stilling. Det er altså få risikobasert krav til flere ansatte i de forebyggende avdelingene i de syv brannvesenene i Agder.

Beredskap skal som indikert ovenfor også dimensjoneres ut fra et minimumskrav, men dette kravet avhenger av flere faktorer, slik som innbyggerantall, avstand til objekter, m.m. I motsetning til de forebyggende avdelingene så er beredskapsavdelingene gjerne overdimensjonert i forhold til minimumskravet. Hvorfor dette er tilfelle er det vanskelig å si noe velbegrunnet om. Brannstatistikken for branner i inn- og utmark viser at Agder er overrepresentert sett i forhold til fylkets areal. All den tid statistikken ikke klarer å fange opp hva som faktisk er utføringene ved branner i inn- og utmark – hvilken type mark det brenner i, om det er det samme stedet som brenner gjentatte ganger, osv. – så har man et svakt grunnlag for å vurdere bruken av ressurser. Dette gjør gjerne at det ikke blir satt av tilfredsstillende ressurser til forebyggende skogbrannvern – til tross for at brannvesenet kan komme til å bruke

store summer i slokkeinnsats for denne typen hendelse. Det er vanskelig å argumentere for behovet for å forebygge på et visst felt uten et sterkt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 17: Dagens bemanning av forebyggende avdelinger i Agder.

Brannvesen	Innbyggere	Dagens personell	Minimalkrav	Kommentar
FLBV	9.027 (+ 3 262 = 12 289)	0 årsverk + 1 leder	1 årsverk	Brannvesenet har en samarbeidsavtale med Sokndal kommune, så i et dimensjoneringsperspektiv er de 12.289 innbyggere. Forebyggendeanalyse ble ferdigstilt rett før denne oppgaven skulle leveres, men den viser at de er underdimensjonert med 1 årsverk (K. Presterud, personlig kommunikasjon, 14. juni 2021).
SIBV	1.772	0 årsverk-inngår i brannsjefens oppgaver	Ikke noe direkte krav basert på dimensjoneringsforskriften	Forebyggende analyse er ikke utarbeidet.
SEBV	8.195	½ årsverk + leder	Ikke noe direkte krav basert på dimensjoneringsforskriften	Ifølge den foreløpige forebyggendeanalysen er avdelingen fulltallig med dagens arbeidsoppgaver for avdelingen, men den sier også at man i nær fremtid kanskje må opprette en ny stilling (Setesdal Brannvesen IKS, 2020).
BVS	51.703	4,5 årsverk* <sup>1</sup> (+1 leder)	5 årsverk + leder	Forebyggendeanalyse er ikke utarbeidet, men avdelingen er undertallig ut fra minimumskravet.
KBR	143. 977	12 årsverk* <sup>2</sup> + leder	14 årsverk + leder	Forebyggendeanalyse konkluderer med at avdelingen er undertallig ut fra minimumskravet (Kristiansandsregionen brann og redning IKS, 2020).
GBR	23.891	2 årsverk + leder	2, årsverk + leder	Forebyggendeanalyse konkluderer med at avdelingen mangler 0,25 årsverk (Grimstad brann og redning, 2019).
ØABV	70.378	5 årsverk + leder* <sup>3</sup>	7 årsverk + leder	Forebyggendeanalyse konkluderer med at avdelingen er undertallig ut fra minimumskravet (Østre Agder brannvesen, 2018).

\*<sup>1</sup>Avdelingen gikk nylig 0,5 årsverk ned i personell. \*<sup>2</sup> Holder på med ansettelser av mer personell for å bli fulltallige igjen. \*<sup>3</sup> Konstituert leder er til vanlig 100 % leder for feieravdelingen, men er p.t. leder for begge avdelingene.

### 3.2.4 Kunnskap om og erfaringer med forebyggende skogbrannvern i brannvesenene

For at det enkelte brannvesen skal kunne bli mer robuste mot de hendelsene som vil møte dem, og bli effektive i slokkeinnsatsen, for eksempel mot skogbrann, er det viktig å lære av tidligere erfaringer.

I etterkant av større branner som krever en større slokkeinnsats blir det gjennomført evalueringer. Dette er lovpålagt. Det er ikke noen standard for hvordan dette skal gjøres. Hvordan dette blir dokumentert er også opp til det enkelte brannvesenet. Dersom det er en større brann hvor flere brannvesener deltar i slokkearbeidet er det vanlig at det gjennomføres en felles



evaluering. Som en del av erfaringsutvekslingen er det vanlig at slokkeinnsatsen under de største brannene blir presentert på lokale seminarer. Dette gir andre brannvesener mulighet til å lære og stille spørsmål. I slike sammenhenger kan man også stille kritiske spørsmål.

I tillegg er det viktig å gjennomføre øvelser for å opprettholde nødvendig kunnskap om de forskjellige slokkestrategier som man bruker under skogbranner. Det er som oftest slik at disse øvelsene kun blir for de som er såkalt 01 vakt (befal). Det er de som skal styre slokkeinnsatsen og utarbeide en taktisk plan, og av den grunn er det de som blir kurset. Enn så lenge har ikke brannvesenet selv vært ute i skogen for å tenne på og trene på slokking, men dette har vært tema ved noen brannvesen.

Enkelte brannvesener, for eksempel SEBV og BVS, dekker kommuner som statistisk sett er ekstra utsatt for skog- og utmarksbranner. Dette har trolig noe med den lokale kulturen å gjøre. Dette står da også konkret beskrevet i ROS analysen for Kvinesdal kommune.

Etter å ha jobbet i snart 10 år i forebyggende avdeling har jeg lært lite om branner i inn- og utmark gjennom min jobb. Slik er det for flere jeg har snakket med i forebyggende avdelinger på tvers av ulike brannvesener. Det er lite eller aldri snakk om vitenskapelige artikler som foreligger om temaet. Det var en overraskelse i arbeidet med denne oppgaven hvor mange relevante vitenskapelige artikler som foreligger om skogbranner.

Det er fordeler og ulemper med å ha et stort versus et lite brannvesen. Fordelen med å ha et større brannvesen er for eksempel at det kan bygges opp et stort fagmiljø. Imidlertid kan et større brannvesen oppleve en økt avstand mellom respektive fagavdelinger, noe som kan føre til at man mister noen av de positive synergiene et mindre brannvesen kan ha som følge av et tettere samarbeid internt (J. Røilid, personlig kommunikasjon, 27. mai 2021).

### 3.2.5 Eksempler på forebyggende tiltak andre steder

Ser man hen til hva USA har gjort for å forebygge skogbranner, så har de tatt i bruk maskoten «Smokey Bear». Dette er en maskot som har vært med å forebygge skogbranner helt tilbake til 1944. Maskoten har nå egen nettside med mye informasjon til både store og små om forebygging av skogbrann. For voksne er det informasjon om hva man må tenke på ved telttur, hva man kan gjøre for å sikre huset sitt mot skogbranner, diverse sjekklister, m.m. Det er også utarbeidet eget undervisningsopplegg for skolen som består av fortellinger, fargelegging, oppgaver, videoer, m.m. Smokey Bear har 5 regler for å forebygge branner, der den viktigste nok er at: «Bare du kan forebygge skogbranner» (*Smokey Bear*, u.å.). I Norge brukes maskoten «Bjørnis» i en brannforebyggende rolle, men ikke spesifikt rettet mot skogbranner.

I tillegg kan det nevnes noen andre forebyggende tiltak mot skog- og utmarksbranner i Norge også. Haugaland Lyngbrennerlag som har et tett samarbeid med Haugaland Brann og Redning IKS. Dette er ikke sett på mer i denne oppgaven da dette samarbeidet kun er fokusert på lyngbrenning. I etterkant av oppgaven kan det imidlertid være interessant å se på om noe lignende er mulig å få til i Agder.

## 4 Regulering og styring av skogbrannrisiko

### 4.1 Relevant lovverk

I dette delkapitlet gjennomgås sentrale lover og forskrifter som har betydning for skogbrann og forebyggende skogbrannvern. Lovverkets formål og sentrale bestemmelser relevant for skog- og utmarksbrann er trukket frem.

#### 4.1.1 Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenet redningsoppgaver

Brann og eksplosjonsvernloven har som formål å (*Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven) - Lovdata, u.å., paragr. 1*):

*verne liv, helse, miljø og materielle verdier mot brann og eksplosjon, mot ulykker med farlig stoff og farlig gods og andre akutte ulykker, samt uønskede tilsiktede hendelser.*

Denne loven er aktuell forbi den omhandler hva brannvesenet skal gjøre av arbeidsoppgaver, samt slår fast at brannvesenet er pliktet til å forebygge branner. I tillegg står det i denne loven hvilke plikter enhver har med å opptre aktsomt slik at man forebygger branner, og det står hvilke plikter enhver har ved branner, som at den som oppholder seg i området rundt en brann skal gjøre det som måtte være mulig for å begrense skader på området.

#### 4.1.2 Organisering og dimensjonering

Dimensjoneringsforskriften har som formål å (*Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, 2002, paragr. 1*):

*sikre at enhver kommune har et brannvesen som er organisert, utrustet og bemannet, slik at oppgaver pålagt i lov og forskrifter blir utført tilfredsstillende. Videre skal forskriften sikre at brannvesenet er organisert og dimensjonert på bakgrunn av den risiko og sårbarhet som foreligger.*

Denne forskriften er aktuell forbi den omhandler hvordan et brannvesen skal dimensjoneres, både når det gjelder beredskaps- og forebyggende personell. I tillegg stiller forskriften krav til utarbeidelse av skogbrannressurser.

#### 4.1.3 Forskrift om brannforebygging

Forebyggende forskriften har som formål å (*Forebyggendeforskriften, 2016, paragr. 1*):

*Redusere sannsynligheten for brann, og begrense konsekvensene brann kan få for liv, helse, miljø og materielle verdier.*

Denne forskriften er aktuell forbi den omhandler hvordan brannvesenet skal jobbe med det forebygging arbeidet i sin region.

#### 4.1.4 Lov om planlegging og byggesaksbehandling

Plan og bygningsloven (PBL) har som formål å (*Lov om planlegging og byggesaksbehandling, 2009, paragr. 1–1*):

*fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner.*

*Planlegging etter loven skal bidra til å samordne statlige, regionale og kommunale oppgaver og gi grunnlag for vedtak om bruk og vern av ressurser.*

*Byggesaksbehandling etter loven skal sikre at tiltak blir i samsvar med lov, forskrift og planvedtak. Det enkelte tiltak skal utføres forsvarlig.*

*Planlegging og vedtak skal sikre åpenhet, forutsigbarhet og medvirkning for alle berørte interesser og myndigheter. Det skal legges vekt på langsiktige løsninger, og konsekvenser for miljø og samfunn skal beskrives.*

*Prinsippet om universell utforming skal ivaretas i planleggingen og kravene til det enkelte byggetiltak. Det samme gjelder hensynet til barn og unges oppvekstvilkår og estetisk utforming av omgivelsene.*

Denne loven er aktuell forbi den omhandler areal- og reguleringsarbeidet i kommunen. Dersom man ønsker å regulere inn branngater, ubrennbart område, kjørevei, m.m. i arbeidet med forebyggende skogbrannvern, så er det denne loven man må forholde seg til.

#### 4.1.5 Lov om forvaltning av naturens mangfold

Naturmangfoldloven har som formål (Lov om forvaltning av naturens mangfold, 2009, paragr. 1):

*at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur.*

Denne loven omhandler naturens mangfold, og omfatter alt i naturen. Det som er litt spesielt med denne loven er at den er sektorovergripende, slik at den gjelder for alle som forvalter/fatter beslutninger som kan ha konsekvenser for naturmangfoldet. Dette gjør at det kan være aktuelt å forholde seg til denne loven når man ønsker å gjøre et inngrep i naturen som kan gå ut over naturmangfoldet.

#### 4.1.6 Lov om skogbruk

Skogbrukslova har som formål å (Lov om skogbruk (skogbrukslova) - Lovdata, u.å., paragr. 1):

*fremme ei bærekraftig forvaltning av skogressursane i landet med sikte på aktiv lokal og nasjonal verdiskaping, og å sikre det biologiske mangfaldet, omsyn til landskapet, friluftslivet og kulturverdiane i skogen.*

Denne loven er aktuell forbi den omhandler forvaltningen av skogen. Det er denne loven som stopper nedhugging av alt av trær i skogen – det ville ikke være bærekraftig. Denne loven sier at skogeier er pliktig å sette av minst 2 % av virkets bruttov verdi i et tvunget fond. Dette fondet skal bidra til å sikre et vist økonomisk grunnlag for å kunne drive skogen bærekraftig. Etter at foryngling er satt gir ikke loven ytterligere rettigheter for tilsynsmyndighet. Det eneste de kan gjøre er å oppfordre til skogspleie.

#### 4.1.7 Lov om vern mot forurensning og om avfall

Forurensningsloven har som formål å (Lov om vern mot forurensninger og om avfall, 1983, paragr. 1):

*verne det ytre miljø mot forurensning og å redusere eksisterende forurensning, å redusere mengden av avfall og å fremme en bedre behandling av avfall. Loven skal sikre en forsvarlig miljøkvalitet, slik at forurensninger og avfall ikke fører til helseskade, går ut over trivselen eller skader naturens evne til produksjon og selvfornyelse.*

Denne loven er aktuell forbi den omhandler aktiviteter som kan være bakenforliggende årsaker til skogbrann. Det er ikke ukjent at både bålbrenning av søppel i inn- og utmark og kasting/knusing av glassflasker i naturen fører til skogbranner.

## 4.2 Forebygging, planlegging og forvaltning

I dette delkapittelet avklares først hva som menes med forebygging i denne oppgaven. Deretter gis det en oversikt over forvaltningsnivåene i Norge. Her gjennomgås de sentrale prinsippene for sikkerhets- og beredskapsarbeid i Norge, blant annet ansvarsprinsippet som sier noe om ansvaret for blant annet skadeforebyggende arbeid. Et sentralt begrep i sammenheng med både forebygging og forvaltning er planlegging, og da særlig arealplanlegging og risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) i samsvar med Plan- og Bygningsloven (PBL), noe som er særlig relevant når det gjelder forebyggende skogbrannvern. Avslutningsvis gis det derfor en beskrivelse av bestemmelsen i PBL om ROS-analyse samt forvaltningens roller i oppfølgingen denne, og samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid mer generelt.

### 4.2.1 Forebygging

I denne oppgaven brukes følgende definisjonen av risiko: «et uttrykk for konsekvens/utfall av uønskede hendelser og usikkerhet assosiert med hendelser og utfall» (Njå et al., 2020, s. 46). Videre omfatter forebygging «alle tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak som hindrer at en uønsket hendelse skjer eller som hindrer eller reduserer konsekvenser om den uønskede hendelsen skjer. Forebygging er derfor planlagte og forberedte tiltak som bidrar til å hindre at uønskede hendelser skjer eller utvikler seg.» (Njå et al., 2020, s. 266). På bakgrunn av denne definisjonen kan man skille mellom hendelsesforebygging og konsekvensforebygging, som samlet sett utgjør forebygging i henhold til definisjonen ovenfor. I henhold til et slikt skille vil et forbud mot åpen ild være et hendelsesforebyggende tiltak mot hendelsen skogbrann, mens oppbygging av branngater før en skogbrann inntreffer vil være et konsekvensforebyggende tiltak.

### 4.2.2 Forvaltningsnivåer i Norge

Forvaltningsnivåene i Norge kan deles inn i statlig (nasjonalt) nivå og lokalt nivå (*Sentralmakt og lokalstyre*, 2019), eventuelt i statlig, fylkeskommunalt og kommunalt nivå (Njå et al., 2020).

Det statlige nivået utgjøres av Stortinget, Regjeringen og statsforvaltningen. Sistnevnte er underlagt Regjeringen og omfatter departementer, direktorater og visse andre organer. Regjeringens makt utgår fra Stortinget, og denne utøver makt og styrer Norge basert på vedtak og fullmakter fra Stortinget (*Stortinget*, 2019). Den makten som ligger til lokalt nivå er avledet fra staten i form av lover, fastsatt av Stortinget (Njå et al., 2020).

Regjeringen utarbeider de tilhørende forskrifter, retningslinjer og rundskriv (Njå et al., 2020).

Det lokale nivået består av fylkeskommuner og kommuner, der én (i Oslos tilfelle) eller flere kommuner inngår i en fylkeskommune. Disse har selvråderett på flere områder. Mange offentlige oppgaver løses på dette nivået, som samlet sett står for om lag 60 % av den offentlige tjenesteproduksjonen i Norge (*Stortinget*, 2019).

### 4.2.3 Prinsipper for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i Norge

Sikkerhets- og beredskapsarbeidet i Norge bygger på fire prinsipper (Njå et al., 2020):

- *Ansvarsprinsippet* sier at den som har ansvaret for en sektor i en normalsituasjon også har ansvaret for forebygging av skader, beredskapsforberedelser, og iverksetting av tiltak ved hendelser/kriser.
- *Nærhetsprinsippet* sier at innsatsen ved en hendelse/krise skal styres så nært denne som mulig.
- *Likhetsprinsippet* sier at organiseringen ved en hendelse/krise skal være mest mulig lik organiseringen i en normalsituasjon.
- *Samvirkeprinsippet* sier at det skal være et sterkt samvirke mellom myndigheter, etater og virksomheter i arbeid med forebyggende arbeid, beredskapsarbeid, og krisehåndtering.

### 4.2.4 Planlegging og arealplanlegging

Dette delkapittelet er basert på kapittel 4 i (Njå et al., 2020) dersom ikke annet er oppgitt.

Planlegging kan ses på som et verktøy i samfunnssikkerhetsarbeidet. Ulike definisjoner av planlegging finnes, men et fellestrekk er en ide om at resultatet blir bedre gjennom gitte «forberedelser» før handling. Denne oppgaven går ikke inn på de ulike typer planlegging, slik som instrumentell og kommunikativ planlegging, men beskriver arealplanlegging på ulike nivåer.

Plan- og bygningsloven (PBL) (Lov om planlegging og byggesaksbehandling, 2009) og tilhørende forskrifter regulerer sentrale aspekter ved sikkerhetsarbeidet i fylkeskommuner og kommuner. Planer i medhold av PBL skal blant annet (Lov om planlegging og byggesaksbehandling, 2009, paragr. 3–1):

*h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.*

Videre stiller PBL krav om å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for et planområde (Lov om planlegging og byggesaksbehandling, 2009, paragr. 4–3):

*Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.*

Kommunene har ifølge PBL ansvaret for å planlegge arealbruken i hele kommunen. Denne planleggingen kommer til uttrykk i kommuneplanen, som består av både en arealdel og en samfunnsdel. Samfunnssikkerhet kan være et tema i begge disse delene, men det er bare arealdelen som er rettslig bindende. Ut over den planleggingen som skjer og det som kommer til uttrykk i kommuneplanen, har kommunen også et overordnet og helhetlig ansvar, og en sentral rolle i samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet på det lokale nivået. Denne

planleggingen kan bare lykkes og bidra til et sikrere samfunn dersom alle de selvstendige aktørene som påvirker sikkerheten blir trukket inn gjennom en forpliktende deltakelse.

Fylkeskommunene har et særskilt ansvar for å samordne regional planlegging. Fylkeskommunene har for eksempel en påse-rolle for å sikre at kommunenes (areal)planer bidrar til oppfyllelse av de overordnede målsetningene. Dette ansvaret og denne rollen ivaretas gjennom fylkeskommunens innsigelsesrett mot kommunenes arealplaner.

Statsforvalterne har tilsvarende innsigelsesrett. Videre har Statsforvalterne en rolle både i å veilede og ved å føre tilsyn med kommunene når det gjelder samfunnssikkerhet og beredskap.

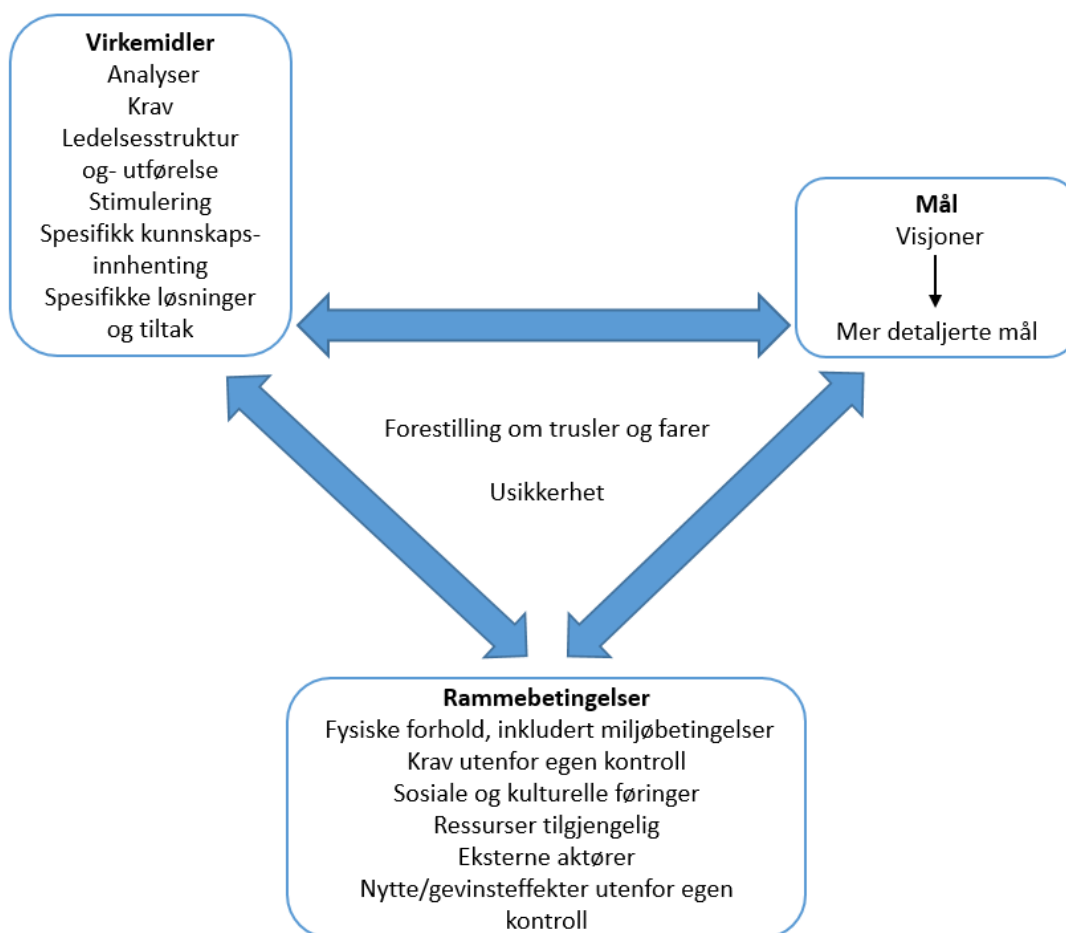
#### 4.3 Skogbrannvern i lys av modeller for sikkerhetsstyring

I dette delkapittelet presenteres to modeller for sikkerhetsstyring. Presentasjonen av hver modell er todelt: Først presenteres modellen generelt, deretter eksemplifiseres/ anvendes denne på temaet forebyggende skogbrannvern.

##### 4.3.1 En modell for sikkerhetsstyring basert på mål, virkemidler og rammebetingelser

Sikkerhetsstyring kan defineres som «alle tiltak som iverksettes for å oppnå, opprettholde og videreutvikle et sikkerhetsnivå i overensstemmelse med definerte mål» (Njå et al., 2020, s. 65). Samfunnssikkerhetsstyring kan forstås analogt til denne definisjonen, for eksempel kan sikkerheten i samfunnet styres av myndigheter og andre gjennom stimulering eller begrensning av aktiviteter.

Njå et al. (2020) presenterer en grunnmodell for styring av samfunnssikkerhet. Denne er generell eller nivåuavhengig, som vil si at den kan brukes på alle former og nivåer av systemer, aktiviteter og virksomheter. Modellen bygger på tre elementer: mål, virkemidler og rammebetingelser, og samspillet mellom disse og i tillegg forestillinger om trusler/farer, risiko og usikkerhet (se Figur 24).



Figur 24: Modell for sikkerhetsstyring(Njå et al., 2020)

Beskrivelsen i resten av dette delkapittelet er basert på kapittel 3 i (Njå et al., 2020) dersom ikke annet er oppgitt.

Som illustrert i Figur 24 spenner målene fra visjoner til detaljerte mål. Når det gjelder sikkerhetsmål, altså mål som (Njå et al., 2020, s. 69) «uttrykker en tilstand eller et sikkerhetsnivå som for eksempel samfunnet, samfunnsfunksjonen, virksomheten eller bedriften ønsker å oppnå, på lang eller kort sikt», kan man forenklet dele inn i fem kategorier av mål og krav (Njå et al., 2020, s. 72):

- «ideelle mål (visjoner), som inkluderer funksjonskrav
- realistiske mål, for eksempel å redusere skadefrekvensen til det halve
- formuleringer basert på risiko
- formuleringer basert på ytelsen (godheten) av beredskapen (barrierer), for eksempel «verkstedhallen skal kunne evakueres i løpet av 15 minutter»
- formuleringer som gir krav til løsninger, for eksempel krav til antall gassdetektorer i et avgrenset rom»

Funksjonskrav eller funksjonelle krav til sikkerhet er krav som gjennom fortolkning bidrar til utvikling av løsninger. Samtidig er de ikke så spesifikke at man på forhånd vet at et gitt løsningsforslag oppfyller kravet.

Figur 24 viser at et spekter av virkemidler også kan benyttes for å nå målene. Virkemidlene kan grupperes i fem kategorier (Njå et al., 2020 s. 73):

- «krav, herunder lover, forskrifter, regler og andre krav
- *ledelsesstruktur og -utførelse*, herunder organisering, planlegging, styring, ledelse og beslutninger, tilsyn og kontroll
- *stimulering*, herunder insentiver, motivering, opplæring, øvelser og trening
- *spesifikk kunnskapsinnhenting*, herunder analyse, forskning, ulykkesundersøkelse og andre redskaper for økt innsikt og beslutningsstøtte
- *spesifikke løsninger og tiltak*, herunder systemer, tekniske, organisatoriske og operasjonelle tiltak»

Rammebetingelser kan f. eks. være «menneskelige, teknologiske og fysiske begrensninger, naturgitte forhold, lover, samfunnsnormer og tidsbegrensninger» (Njå et al., 2020, s. 66). Hva som er rammebetingelser og virkemidler kan være forskjellig på de ulike nivåer. For Stortinget kan en lov være et virkemiddel, mens for kommunene blir denne en rammebetingelse.

En forutsetning for modellen i Figur 24 er at de som er involvert i sikkerhetsstyringen alltid vil ha forestillinger om farer/trusler, risiko og usikkerhet. Disse forestillingene påvirker forståelsen av de tre andre elementene i Figur 24, altså målene, virkemidlene og rammebetingelsene.

I lys av modellen i Figur 24 er Tabell 18 etablert. Denne er basert på forundersøkelsen. Tabell 18 gir dermed et bilde på den nåværende styringen av det forebyggende skogbrannvernet i Agder, sett fra brannvesenets perspektiv.

*Tabell 18: Brannvesenenes sikkerhetsstyring av forebyggende skogbrannvern i Agder (basert på forundersøkelsen).*

Element	Kategori	Eksempel
Mål	Ideelle mål (visjoner)	Nullvisjon om branndrepte i ØABV
	Realistiske mål	-
	Formuleringer basert på risiko	Risikoakseptkriterer uttrykt i risikomateriser
	Formuleringer basert på ytelsen av beredskapen	-
	Formuleringer som gir krav til løsninger	-
Virke- midler	Krav	Forbud mot ild i innmark ved spesielt høy skogbrannfare
	Ledelsesstruktur og -utførelse	
	Stimulering	Informasjon rettet mot publikum,
	Spesifikk kunnskapsinnhenting	Risikoanalyser på alle nivå; skogbrannindeksen
	Spesifikke løsninger og tiltak	ATV; skogbrannressurser/roder
Ramme- betingelser	Fysiske forhold, inkludert miljøbetingelser	Mye skog, lyng, kratt, lengre tørkeperioder
	Krav utenfor egen kontroll	Forbud mot åpen ild i utmark 15.4 - 15.9
	Sosiale og kulturelle føringer	Kultur for bråtebrenning i enkelte deler av Agder
	Ressurser tilgjengelig	Budsjett; skogbrannvernressurser
	Eksterne aktører	DSB, Statsforvalter, kommune
	Nytte/gevinsteffekter utenfor egen kontroll	-



Tabell 18 dekker ett viktig funn: Det har i liten grad latt seg gjøre å identifisere skriftlige/dokumenterte mål for det forebyggende skogbrannvernet i Agder, verken hos brannvesenene eller de andre aktørene.

#### 4.3.2 Sikkerhetsstyring i et systemperspektiv

I dette delkapittelet beskrives hvordan systemteori kan brukes til sikkerhetsstyring. Først beskrives system som begrep, med tilhørende systemtenkning som kan brukes til analyseformål. Deretter illustreres hvordan skogen/aktiviteter i skogen kan ses på og analyseres som en kontrollert prosess.

##### 4.3.2.1 System som begrep og systemtenkning til analyseformål

Dette delkapittelet er basert på kapittel 5 i (Njå et al., 2020) dersom ikke annet er oppgitt.

Systemtenkning gjelder for komplekse systemer som utviser en bestemt form for kompleksitet, en såkalt organisert kompleksitet. Dette er «systemer som er for kompliserte for fullstendige analyser og for organiserte for rene statistiske vurderinger. De må forstås ut fra sine underliggende strukturer» (Njå et al., 2020, s. 133). Slike systemer kan ikke reduseres til enkeltkomponenter og studeres ut fra komponentenes ytelse, siden visse egenskaper ved systemet kun kan forstås ved å se på systemet som helhet. Et eksempel på denne typen systemer er systemene som inngår i samfunnsviktige funksjoner.

I systemteorien er det to sentrale par av begreper (Njå et al., 2020, s. 133):

«1) endring/ utvikling/ dynamikk (emergence) og hierarki

2) kommunikasjon og kontroll.»

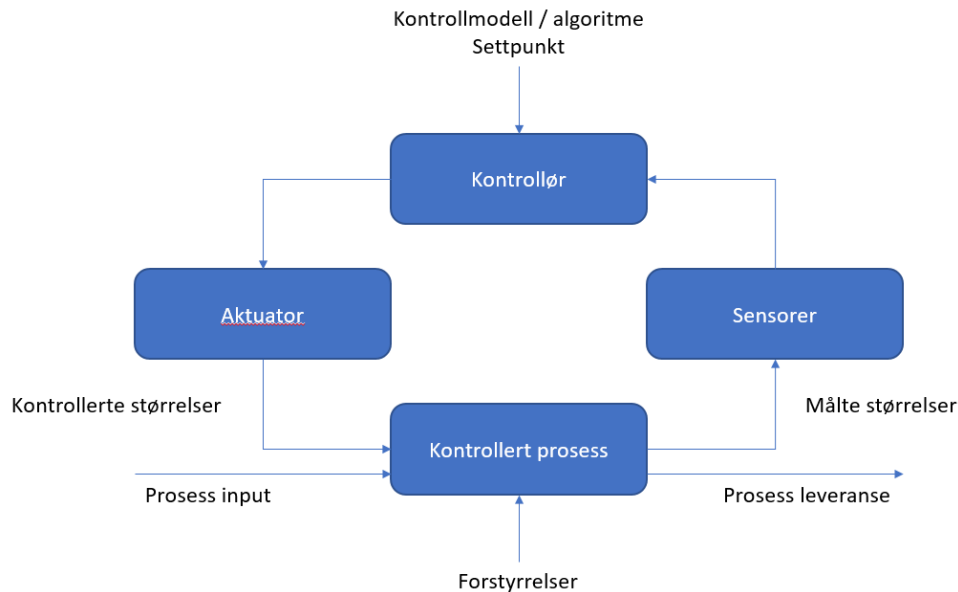
Når det gjelder det første paret er ideen å forstå et komplekst system som et hierarki av organiserte nivåer, hvor det ene er mer komplekst enn det neste (underliggende). Hvert nivå, med unntak av de laveste nivåene, kan beskrives ved de dynamiske egenskapene det har. De ulike hierarkiske målene beskrives ved sammenhengene og interaksjonene mellom dem. På et gitt nivå er de dynamiske egenskapene til et sett med komponenter på dette nivået relatert til begrensninger for disse komponentene. Da kan systemer planlegges og opereres gjennom begrensninger eller funksjonskrav.

Når det gjelder det andre systemparet så er kontroll uløselig knyttet til begrensninger. De ulike hierarkinivåene kan beskrives ved kontrollprosessene som skjer mellom systemenes nivåer. Et åpent system kan forstås som et system som både får og gir input fra/til miljøet som systemet opererer i. Et slikt system må kontrolleres ved at en kontrollør mottar informasjon og har mulighet til å handle basert på denne informasjonen. Samfunnssikkerhetssystemer må ses på som åpne systemer som kan og bør kontrolleres på denne måten. Det er 4 betingelser som trengs for å kontrollere en slik prosess (Njå et al., 2020, s. 135):

1. «Kontrolløren må ha et mål eller flere mål
2. Kontrolløren må ha mulighet til å påvirke tilstanden til systemet.
3. Kontrolløren må ha tilgjengelig en «modell av systemet», dvs. han eller hun må kjenne til hvordan prosessene fungerer.
4. Kontrolløren må ha mulighet til å registrere systemtilstander»

Figur 25 illustrerer de ulike elementene i en kontrollert prosess og hvordan disse henger sammen. En kontrollert prosess som tar input fra og gir output til omgivelsene, og som er utsatt

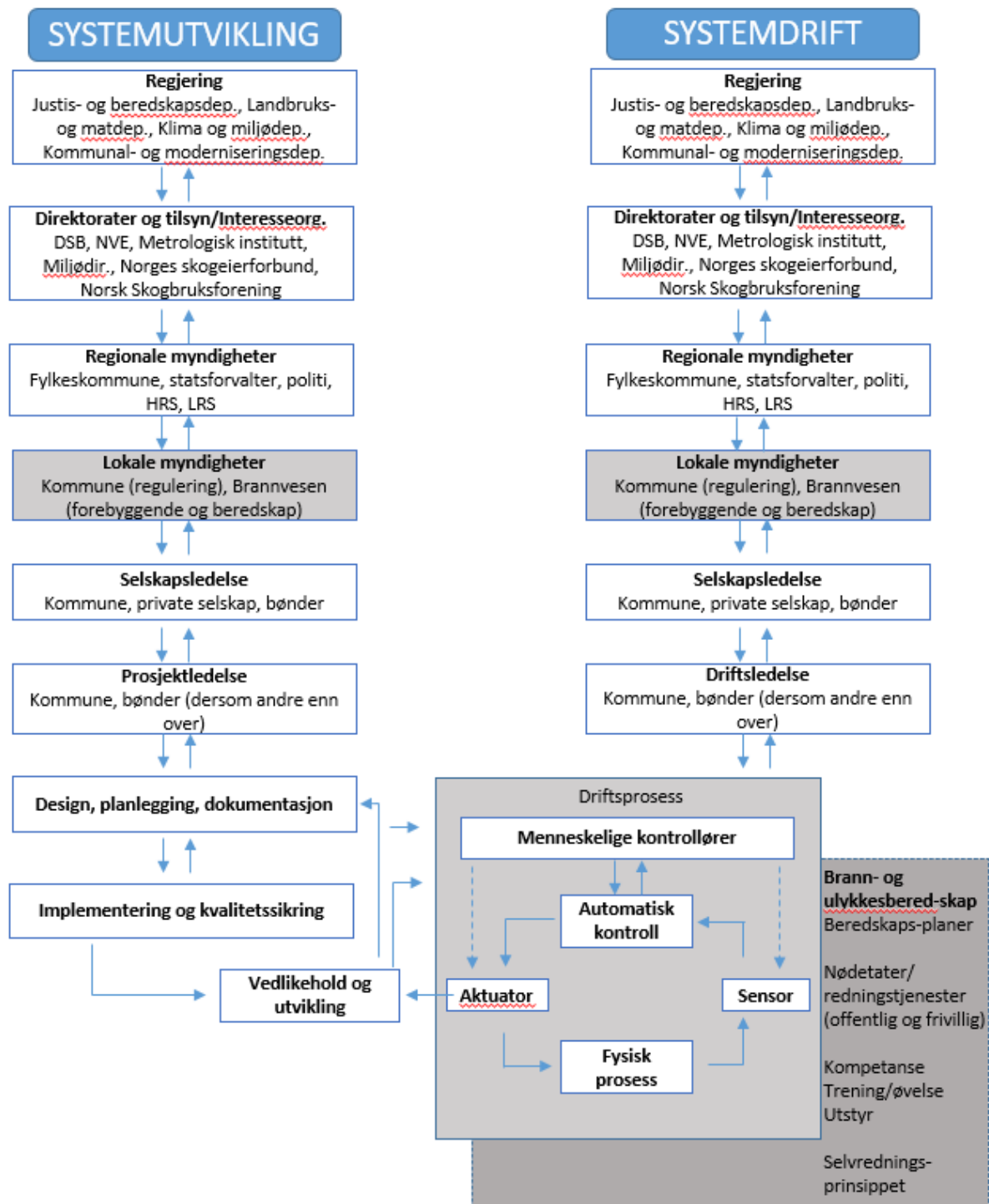
for forstyrrelser, blir kontrollert av en kontrollør. En eller flere sensorer måler størrelser som gir informasjon til kontrolløren som kan iverksette tiltak gjennom en «aktuator» eller utførende ledd (sistnevnte begrep vil bli brukt i denne oppgaven) som kontrollerer ulike størrelser – basert på en kontrollmodell med settpunkter som sier noe om hvilket område prosessen skal holdes innenfor.



Figur 25: Generell tilbakemeldingsløyfe (basert på Leveson, 2011; som presentert i Njå et al. (2020)).

Tanken om å bruke systemteori til å styre sikkerhet er i stor grad utviklet av Nancy Leveson, som er en amerikansk systemteoretiker og sikkerhetsforsker. Figur 26 viser en bearbeidet versjon av det systemperspektivet Leveson beskriver, basert Njå et al. (2020), men i denne oppgaven tilpasset forebyggende skogbrannvern.

Agder kan ses på som et komplekst system, eller mer presist som et komplekst system av systemer. Det er en rekke ulike aktører som utfører ulike typer nærings- og fritidsaktiviteter (prosesser) i skog og utmark (system). Det forebyggende skogbrannvernet er kjennetegnet ved ulike aktører som på ulike (hierarki)nivåer innenfor ulike sektorer har eksplisitt ansvar for og/eller gjennom sine arbeidsprosesser har muligheter til å påvirke skogbrannrisiko og derigjennom bidra til skogbrannvern. Denne oppgaven omhandler derfor samfunnsikkerhet og forebyggende skogbrannvern fra et systemperspektiv. I oppgaven er det utført en helhetlig samfunnsikkerhetsanalyse basert på systemteori. Denne er basert på systemteoretisk prosessanalyse (STPA), som igjen bygger på systemteoretisk ulykkesmodell og -prosess (STAMP). STAMP og STPA er nærmere beskrevet i kapittel 5.



Figur 26: Samfunnssikkerhet illustrert ved forebyggende skogbrannvern (basert på Leveson, 2011; Sveta, Njå & Berg, 2016; som beskrevet i Njå et al., 2020).

#### 4.3.2.2 Forebyggende skogbrannvern – Skogen/Aktiviteter i skogen som kontrollert prosess

Både skogen – herunder aktiviteter i skogen – og forebyggende skogbrannvern kan ses på som kontrollerte prosesser som illustrert i Figur 25. Når det gjelder skogen som en kontrollert prosess blir den relevante forstyrrelsen «skog- og utmarksbrann». For en gitt aktør kan den kontrollerte prosessen spesifiseres nærmere. De øvrige elementene (dvs. prosess input, prosess leveranse, sensorer, målte størrelser, kontrollør, kontrollmodell/algoritme – settpunkt,

kontrollør, utførende ledd, og kontrollerte størrelser) kan også konkretiseres. Tabell 19 eksemplifiserer bruken av denne modellen fra brannvesenets side. Andre relevante aktører er for eksempel jord- og skogbrukseiere, kommunen og netteiere. Den helhetlige samfunnsikkerhetsanalysen som skal gjennomføres i denne oppgaven innebærer blant annet å kartlegge kontrollstrukturer, altså hvilke prosesser som blir kontrollert i dag og hvordan disse blir kontrollert. Kontrollstrukturtenkningen er nok er relativ ny og ukjent måte for brannvesenene og tenke og jobbe på.

*Tabell 19: Skogen/Aktiviteter i skogen som kontrollert prosess – fra brannvesenets perspektiv.*

<b>Aktør</b>	<b>Kontrollert prosess</b>	<b>Element</b>	<b>Eksempler</b>
Brannvesenet	All aktivitet i skog og utmark i brannvesenets område med potensial for brann	Prosess input	Publikum (på tur i skog og utmark), virksomheters ansatte og materiell
		Prosess leveranse	Fritidsaktiviteter, tømmer (skogsdrift), overførsel av elektrisitet (strømforsyning), fremføring av skinnegående materiell (jernbane)
		Sensorer	110-sentral, tilsynsaktiviteter, skogbrannindeksen
		Målte størrelser	Meldinger om brann, antall branner, størrelse på branner, avvik ifm. tilsynsaktiviteter, skogbrannindeksen
		Kontrollør	Beredskap / Forebyggende avdeling
		Kontrollmodell/ algoritme – settpunkt	Hvis ukontrollert brann, iverksett utrykning / Hvis spesielt høy skogbrannfare, iverksett forbud mot ild i innmark
		Kontrollerte størrelser	Slokkeaktivitet / Tilsynsaktivitet, lokale forskrifter, forbud/pålegg
		Utførende ledd	Beredskapspersonell / Forebyggende personell

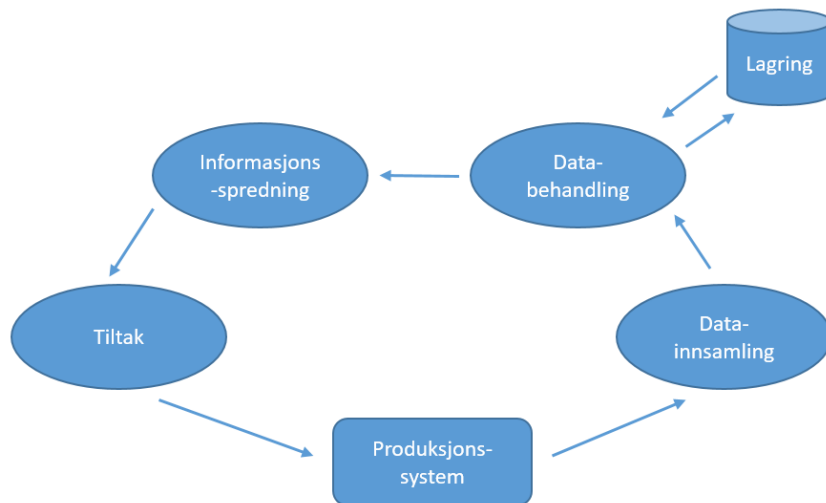
#### 4.3.3 Bruk av sikkerhetsinformasjonssystemer i tapsforebyggende arbeid

Dette delkapittelet er basert på kapittel 5.3 i (Njå et al., 2020) dersom ikke annet er oppgitt.

Sikkerhetsinformasjonssystemer (SIS-er) handler om innsamling, analyse og bruk av erfaringsdata. SIS-er kan fungere som et viktig instrument i sikkerhetsstyringen, for eksempel ved at det: 1) registreres informasjon om uønskede hendelser (ulykker og nestenulykker); 2) denne informasjonen blir analysert og brukt som grunnlag for å utvikle og implementere risikoreduserende tiltak; og 3) effekten av disse tiltakene blir vurdert ved å registrere og analysere eventuelle endringer i antall hendelser eller hendelsenes alvorlighetsgrad. En slik bruk av SIS-er bygger på prinsippet om tilbakemeldingskontroll, som er et anerkjent prinsipp i styring av komplekse systemer. Dette prinsippet innebærer at nå-tilstanden sammenlignes med forhåndsdefinerte mål eller normtall, og eventuelle avvik fra disse blir forsøkt korrigert. Effekten av korreksjonene blir registrert og analysert og danner grunnlaget for eventuelle ytterligere korreksjoner. Dette gir en styringsløyfe hvor systemet søkes kontrollert gjennom stadig gjentatte målinger og tiltak.

Bruk av SIS i en styringsløyfe er illustrert i Figur 27. Hendelser inntreffer i et «produksjonssystem» (kontrollert prosess). Data som blir samlet inn blir lagret og blir brukt i analyser og beregninger av ulike indekser. Analyseresultatene blir spredt og kommunisert til ulike beslutningstakere. Deretter blir det utarbeidet og implementert tiltak i produksjonssystemet. Denne modellen for SIS ble ikke utviklet med et systemteoretisk

utgangspunkt, men kan fint kobles til systemteori, dog med mindre sterke koblinger til (sikkerhets)begrensninger.



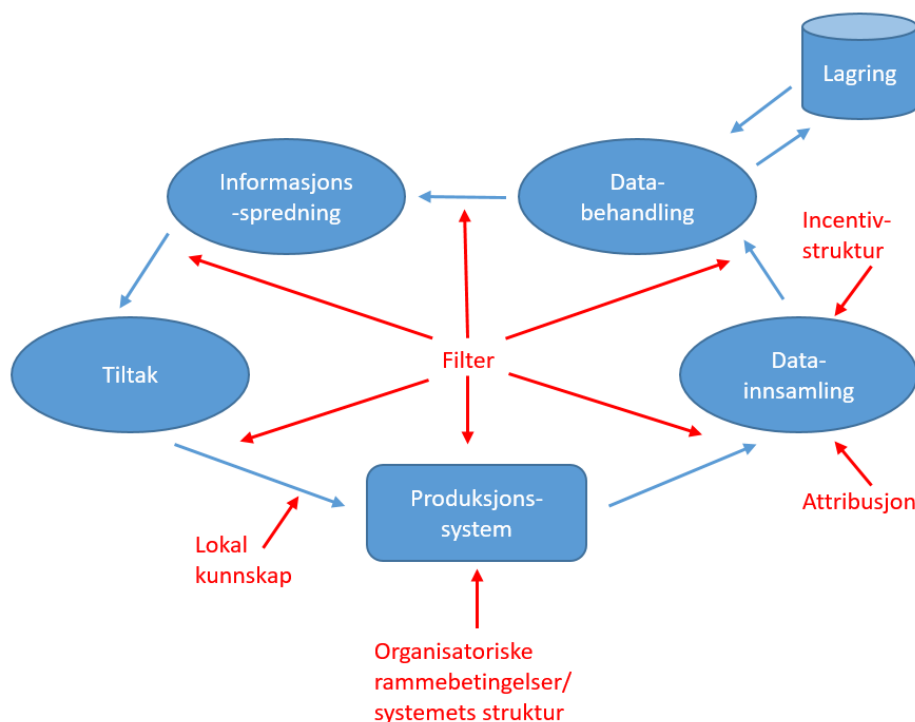
Figur 27: Skjematisk fremstilling av SIS (basert på Kjellén (2002); som presentert i Njå et al. (2020)).

For at SIS skal fungere som et effektivt hjelpemiddel må en del betingelser være oppfylt. De viktigste kriteriene er (Njå et al., 2020 s. 152):

1. «*Reliabilitet*. Reliabilitet innebærer at dataene har høy grad av konsistens og nøyaktighet. Dersom, for eksempel, dataene plasseres i feil kategori, gir det lav reliabilitet. Reliable data er en forutsetning for meningsfulle analyser og utledning av effektive risikoreducerende tiltak. Skjev eller unøyaktig informasjon kan forvandle styring sløyfen til en tilfeldig og lite meningsfull prosess.
2. *Validitet* (gyldighet). Data må gi et sant bilde av sikkerhetstilstanden i organisasjonen, med andre ord må sikkerhetsindikatorer og prestasjonsmål være dekkende for det man ønsker å måle. For eksempel vil de fleste være enige om at LTE-frekvenser alene er et lite valid uttrykk for sikkerhetstilstanden i en organisasjon.
3. *Relevans*. Informasjonen som flyter i SIS, må være relevant for beslutningstakerne på ulike nivå i organisasjonen. Unødvendige dataelementer bør lukes bort, og beslutningstakere med spesifikke behov bør ikke belastes med irrelevant informasjon.
4. *Tilgjengelighet*. SIS må kunne generere informasjon på en oversiktlig og lett forståelig måte.
5. *Tidsoptimalitet*. Informasjonen må være tilgjengelig når det er behov for den. Dersom informasjonen flyter for langsomt i SIS, kan tiltakene bli iverksatt oss for sent i henhold til formålet. For eksempel kan risikobildet har endret seg, og tiltakene vil ikke ha ønsket effekt.
6. *Kost-effektivitet*. SIS må bidra positivt til sikkerhetsarbeidet sammenlignet med relevante alternativer. I denne sammenheng betyr det at SIS må gi «mer sikkerhet per krone» enn alternativene.
7. SIS må være *forståelig* og *akseptert* av alle involverte parter. Dette betyr at operative deler av organisasjonen er informert om hensikten med SIS, og at datainnsamling, analyser og tiltak blir gjennomført på en måte som alle kan godta.»

Beskrivelsen fram til nå bygger på en tradisjonell forståelse av SIS. I praksis vil ulike psykologiske og organisatoriske faktorer kunne påvirke bruken av SIS. Disse faktorene har en stor betydning for hvor gode og meningsfulle analyser det er mulig å gjøre basert på innsamlede data. Figur 28 illustrerer kjente faktorer og hvor disse i størst grad kan antas å spille inn; de gjør seg imidlertid sannsynligvis gjeldende på alle stadier i prosessen. Kort oppsummert handler faktorene om følgende:

- *Attribusjon* handler om «psykologiske mekanismer som virker bestemmende på hvordan vi forstår årsakene til hendelser i verden rundt oss» (Njå et al., 2020 s. 153).
- *Incentivstruktur* handler om «det mønsteret av mer eller mindre stabile belønninger/sanksjoner som er knyttet til rapportering av uønskede hendelser» (Njå et al., 2020 s. 154).
- *Filter* handler om «mekanismer som bestemmer hvilken informasjon som får passere på ulike nivåer i SIS» (Njå et al., 2020 s. 154).
- *Lokal kunnskap* handler om at «den rike, situasjonsbestemte og «tause» informasjonen som er tilgjengelig for den operative delen av organisasjonen» kan være i konflikt med «den formaliserte og enkle informasjonen som ligger i SIS» (Njå et al., 2020 s. 155).
- *Organisatoriske rammebetingelser og systemets struktur* er «forhold som kan virke bestemmende på hvilken informasjon som samles inn og analyseres i SIS» (Njå et al., 2020 s. 155).



Figur 28: Sjematisk beskrivelse av et SIS med kjente psykologiske og organisatoriske faktorer i rød kursiv skrift (Aven, Ringstad & Sandve, 1997; som beskrevet i Njå et al. (2020)).

I lys av SIS-modellen beskrevet ovenfor, og de psykologiske og organisatoriske faktorene som kan påvirke bruken av SIS, er det interessant å forsøke å forstå hvorfor det mangler data, informasjon og kunnskap om årsakene til skogbranner, både i Agder spesielt og i Norge generelt. Dette vil være et tema for diskusjonen i kapittel 7.

#### 4.4 Styring av brannrisiko

Det finnes en stor mengde internasjonal forskningslitteratur som handler om risikoanalyse og risikostyring av skog- og utmarksbranner. Det finnes for eksempel en vitenskapelig journal som fokuserer på slike branner: *International Journal of Wildland Fire* (CSIRO Publishing, u.å.). Nedenfor gjennomgås et lite utvalg av denne litteraturen, knyttet til noen sentrale spørsmål som er relevante for forebyggende skogbrannvern. Det er også en betydelig mengde vitenskapelig litteratur som adresserer sløkkeinnsats mot skogbranner, for eksempel Dunn et al. (2017) som oppsummerer funn i ulike studier om strategisk planlegging og beslutningstaking, samt effektivitet og forflytning av bekjempelsesressurser. Denne litteraturen blir ikke nærmere omtalt i denne oppgaven, siden omfanget av oppgaven er forebyggende skogbrannvern.

#### **Hvordan styres risiko knyttet til skog- og utmarksbranner?**

Harris et al. (2011) har gjennomført en studie av implementering av risikostyring knyttet til skog- og utmarksbranner hos lokale myndigheter i Alberta, Canada. I en studie fokusert på (skade) forebygging og som kombinerte spørreundersøkelser og intervjuer ble det avdekket av mange av de undersøkte lokale myndighetene var i ferd med å ferdigstille beredskapsplaner, infrastrukturtiltak, opplæring, farevurderinger på både offentlig og privat grunn, og vegetasjonshåndtering/-«styring». Imidlertid var det få av de undersøkte myndighetene som knyttet risikostyringen av skog- og utmarksbranner til arealplanlegging eller til strukturelle skadebegrensningstiltak på egne bygninger. Faktorer som ble funnet å påvirke implementeringen av (skade)forebyggende tiltak var «problemtalsmenn» (personer som snakket og kjempet for en sak), kommunikasjon med interne og eksterne interessenter, ressurser (menneskelige og økonomiske), støtte fra høyere myndighetshold, samt biofysiske forhold (slik som topografi og vegetasjon) og demografiske forhold. Flere anbefalinger blir gitt for å forbedre forebyggingen: De som har ansvar for styringen må samarbeide med et bredt spekter med interessenter, både myndigheter og andre. Spesielt arealplanleggere bør integreres bedre i prosessen, da disse sitter på en viktig «verktøykasse» som kan bidra på en positiv måte i forebyggingen av skog- og utmarksbranner. Videre anbefales å benytte seg av «mulighetsvinduer» til å skape støtte til arbeidet etter at en skog- eller utmarksbrann har inntruffet. Avslutningsvis understrekes viktigheten av støtte fra høyere myndighetsorganer.

#### **Hva er årsaker til skogbranner?**

Ifølge Chas-Amil et al. (2015) er det en nær sammenheng mellom skogbranner og menneskelig aktivitet, og «de fleste» skog- og utmarksbranner er «menneskelige hendelser». I en statistisk analyse av påtente skogbranner i Spania fant de at skogbrannrisikoen er høyere i nærheten av befolkning og der det er press på utvikling/urbanisering, samt i skogsområder som ikke blir vedlikeholdt på grunn av fraflytting fra rurale områder eller fragmentert skogeierskapsstruktur. Videre predikerer modellen som ble brukt at politikk som oppmuntrer til samarbeid om skogforvaltning og som begrenser byutvikling i utmarksområder der det forekommer særlig mange skogbranner («hotspots») reduserer skogbrannrisikoen.

I en utforskende analyse basert på 30 år med data fra California, USA fant Faivre et al. (2014) at avstand til vei, avstand til bebyggelse, og topografisk skråning var de viktigste faktorene for antennelsesfrekvens.

Syphard & Keely (2015) slår fast at forebygging av skog- og utmarksbranner gjennom reduksjon i antennelse er en tilnærming som har potensial for å lykkes. De peker imidlertid på

at antennelse kan ha mange årsaker, og argumentere for at forebygging bør prioriteres for tennkilder som fører til store brente arealer. I en studie av to sub-regioner i California, USA fant de at 95 % av skogbrannene hadde menneskelig årsak. Videre fant de at ulike årsaker hadde klare mønstre, for eksempel at årsakene som forårsaket størst brent areal hadde en tendens til å inntreffe på høsten, og at årsakene som forklarte flest branner ikke nødvendigvis var de som forårsaket størst brent areal. Andelen av ulike årsaker varierte betydelig mellom de to sub-regionene, men antennelse på grunn av strømlinjer var en av de to mest fremtredende årsakene i begge sub-regionene.

Collins et al. (2016) sammenlignet årsaker til skog- og utmarksbranner som ødela hus i to provinser i Australia med årsaker til slike branner som ikke ødela hus. Hovedårsakene til skog- og utmarksbranner som ødela hus var strømlinjer, lynnedslag og brannstiftelse. For branner med brannstiftelse og strømlinjer som årsak var temperatur, vindhastighet og skogbrannindeks signifikant høyere og relativ luftfuktighet signifikant lavere (på signifikansnivå 0,05) på antennelsesdagen for branner som ødela hus enn for branner som ikke ødela hus. Basert på funnene foreslår Collins et al. (2016) at brannforebyggende strategier rettet mot årsakene til antennelse kan føre til færre skog- og utmarksbranner som ødelegger hus. Som eksempler nevner de forbedring av sikkerhet knyttet til strømlinjer, målrettede programmer mot brannstiftelse, og reduksjon av brannspredning.

### **Hvordan analysere risiko knyttet til skog- og utmarksbranner?**

Miller & Ager (2013) oppsummerer ulike fremskritt som har blitt gjort for kvantifisering og integrering av det de kaller de tre komponentene av brannrisiko: sannsynlighet, intensitet og effekt. I tillegg diskuteres fremskritt i håndteringen av tidsdynamikk knyttet til brannrisiko, samt optimalisering av aktiviteter for «styring» av tilgang på brennbart materiale, for eksempel gjennom opparbeidelse av branngater, eller planlegging av hogst. Preisler et al. (2004) etablerer en regresjonsmodell for å estimere sannsynligheter for skog- og utmarksbranner. Modellen kan brukes til å predikere sannsynligheter for skogbrann på rutenettnivå ved hjelp av ulike forklaringsvariabler. Galiana-Martin et al. (2011) beskriver en metode for å vurdere fare og sårbarhet knyttet til «overgangsområder» mellom skog/utmark og urbaniserte områder. Metoden er basert på landskapsanalyse samt bruk av geografiske informasjonssystemer (GIS) og fjernmålinger. Sevinc et al. (2020) foreslår en Bayesiansk nettverksmodell som kan brukes til å predikere og analysere årsaker til skogbranner. Anvendt på et datasett fra Tyrkia gir modellen innsikt i ulike typer årsaker, for eksempel at skogbranner som skyldes røyking skjer mest i nærheten av jordbruksmarker.



## 5 Metode

Som metode benyttes i denne oppgaven en helhetlig samfunnssikkerhetsanalyse som beskrevet av Njå (2020). Dette er en form for systemteoretisk prosessanalyse (STPA), som igjen er basert på systemteoretisk ulykkesmodell og prosess (STAMP). Både STAMP og STPA ble opprinnelig utviklet av Leveson (2011), og den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen som er benyttet i denne oppgaven er basert på Leveson (2011), sitt arbeid (Njå et al., 2020).

Resten av dette kapittelet er basert på kapittel 9.3 i Njå et al. (2020) dersom ikke annet er oppgitt.

Innenfor STAMP og i STPA-baserte metoder anses ulykker som et resultat av manglende kontroll over sikkerhetsbegrensninger. Sikkerhet ses altså på som et kontrollproblem, der systemet holdes i en sikker (normal)tilstand ved hjelp av sikkerhetsbegrensninger. Disse sikkerhetsbegrensningene kan brytes i et eller flere ledd, eller i samhandlingen mellom ledd i et hierarki. STPA er en fare- og årsaksanalyse. Utgangspunktet er et funksjonelt orientert kontrollidiagram, heller enn fysiske komponenter. Fokus er ikke på å identifisere mulige ulykkesscenarioer i form av komponentsvik, men å «identifisere forhold og faktorer som vil true kommunikasjon og kontroll i det dynamiske systemet hvor hierarkiene ikke nødvendigvis er veldig synlige» (Njå et al., 2020, s. 275).

Analyseteknikkene som inngår i metoden kan ses på som hazid- og hazop-inspirerte. Hazid står for «hazard identification» og er en teknikk for fareidentifisering. Hazop står for «hazard and operability (study)» og er en teknikk for en årsaks- og konsekvensanalyse basert på bruk av såkalte ledeord og parametre for å identifisere mulige avvik.

Figur 29 viser trinnene i en helhetlig samfunnssikkerhetsanalyse. Denne figuren er basert på en lignende figur i Njå et al. (2020), men figuren nedenfor illustrerer også hvordan resultatene (output) fra de ulike trinnene fungerer som innspill (input) til andre trinn i prosessen.

Utgangspunktet for analysen kan være et overordnet funksjonelt mål om hva som skal oppnås, samt hvilke viktige tapshendelser som må unngås. Dette kan bidra til en fokusert analyse.

I resten av kapittelet gjennomgås trinnene den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen. Resultatene blir presentert i kapittel 6 og diskutert i kapittel 7.

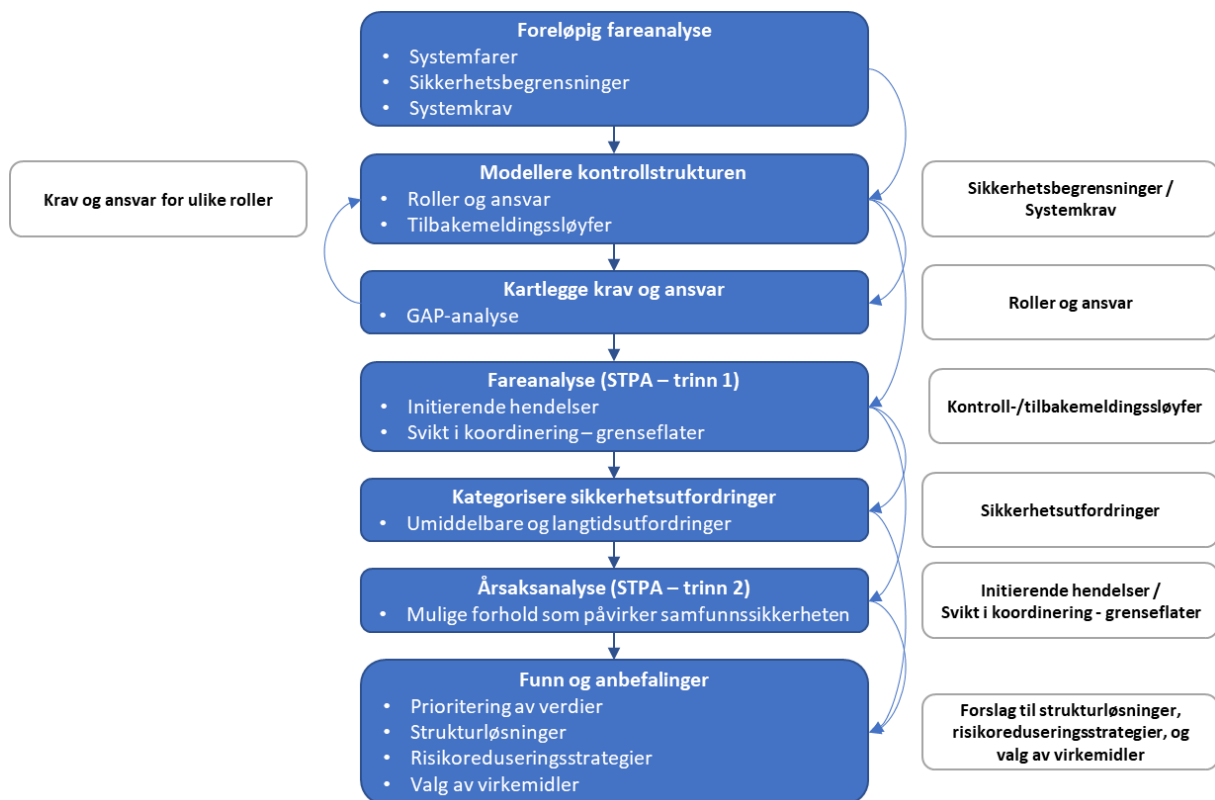
### **Trinn 1 – Foreløpig fareanalyse**

I dette trinnet identifiseres aktuelle farefulle situasjoner. Slike situasjoner blir definert av Leveson som en systemtilstand som kombinert med en verst tenkelige miljøforhold vil medføre en tapshendelse. For de identifiserte farefulle situasjonene (systemfarene) identifiseres aktuelle sikkerhetsbegrensninger (systemkrav).

Stegene i trinn 1 kan oppsummeres som følger:

- 1.1. Identifikasjon av mulige systemtilstander og verst tenkelige miljøtilstander
- 1.2. Kombinasjon av mulige systemtilstander og verst tenkelige miljøtilstander for å identifisere scenarier og sikkerhetsbegrensninger/systemkrav

Som Figur 29 viser inngår de identifiserte systembegrensningene/systemkravene som input til neste trinn.



Figur 29: Helhetlig samfunnsikkerhetsanalyse basert på systemteori, med input-/output-samspill mellom de ulike trinnene (delvis basert på Njå (2020)).

## Trinn 2 – Modellere kontrollstrukturen

Å modellere (sikkerhets)kontrollstrukturen vil si å beskrive kontrollaktiviteter og tilbakemeldinger relatert til de ulike hierarkiske nivåer. Den modellerte strukturen uttrykker antagelser om hvordan aktiviteten skal gjennomføres. Disse antagelsene kan også kalles for systemkrav. Ideen er at når samhandlinger mellom de ulike nivåene enten medfører brudd på sikkerhetsbegrensninger, eller når slike begrensninger ikke er etablert, så kan det skje ulykker.

Stegene i trinn 2 kan oppsummeres som følger:

- 2.1. Identifikasjon av relevante aktører
- 2.2. Identifikasjon av aktører med koblinger (kontrollaktiviteter og tilbakemeldinger)
- 2.3. Beskrivelse og modellering av koblingene

Som Figur 29 illustrerer inngår identifiserte roller og ansvar som input til neste trinn, og identifiserte kontroll-/tilbakemeldingssløyfer inngår som input til trinn 4 (fareanalyse (STPA – trinn 1)).

## Trinn 3 – Kartlegge krav og ansvar

I dette trinnet kartlegges krav og ansvar ved å gjennomføre en GAP-analyse. Denne analysen er basert på sikkerhetskontrollstrukturen fra trinn 2 og på systembegrensningene/systemkravene fra trinn 1. En GAP-analyse handler om å sammenligne et gitt arbeid opp mot krav som foreligger. I denne oppgaven vil dagens forebyggende skogbrannvern sammenlignes med krav som foreligger.

En GAP-analyse skal gjennom tre punkter (Njå et al., 2020, s. 338):

1. «Beskrivelse av interne og regulatoriske krav til systemet for forebygging.
2. Vurdering av ansvarsforholdene omkring krav og beskrivelse av dagens utforming av systemet for forebygging.
3. Sammenligning av resultater fra punkt 1 og punkt 2 sett i et fremtidig perspektiv av det foreløpige settet av hendelser. Formulering av problemstillinger for helhetlig forebyggende analyse.»

Når disse 3 punktene er gjennomført gjennomgås hva som mangler av arbeid/dokumentasjon i forhold til dagens situasjon i.

Som Figur 29 viser kan krav og ansvar for ulike roller som fremkommer i GAP-analysen, og som ikke er identifisert og beskrevet i forbindelse med modelleringen i trinn 2, inngå som input tilbake til trinn 2. Dette kan medføre behov for å oppdatere den modellerte kontrollstrukturen.

#### **Trinn 4 – Fareanalyse (STPA – trinn 1)**

I dette trinnet identifiseres for hver styringssløyfe i den modellerte kontrollstrukturen først utrygge kontrollaktiviteter, deretter mulige årsaker til disse. Leveson peker på fire ulike typer utrygge kontrollaktiviteter (Njå et al., 2020, s. 280):

1. «En kontrollaktivitet som trengs for sikkert arbeid blir ikke utført eller fulgt.
2. En utrygg kontrollaktivitet blir utført.
3. En trygg kontrollaktivitet blir utført for sent, for tidlig eller ikke i rett rekkefølge.
4. En trygg kontrollaktivitet blir avsluttet for tidlig eller vedvarer for lenge.»

Stegene i trinn 4 kan oppsummeres som følger:

- 4.1. Identifikasjon av kontrollaktiviteter / initierende hendelser / arbeidsprosesser
- 4.2. Identifikasjon av farer / utrygge kontrollaktiviteter

Som Figur 29 illustrerer inngår utfordringene med de identifiserte farene og med de utrygge kontrollaktivitetene som input til neste trinn i analyseprosessen; og de identifiserte initierende hendelsene og svikt i koordinering/grenseflater inngår som input til trinn 6 (årsaksanalyse (STPA – trinn 2)).

#### **Trinn 5 – Kategorisere sikkerhetsutfordringer**

Sikkerhetsutfordringene som er identifisert så langt i analysen kategoriseres som enten umiddelbare eller langsiktige.

Stegene i trinn 5 kan oppsummeres som følger:

- 5.1. Identifikasjon av sikkerhetsutfordringer
- 5.2. Kategorisering av sikkerhetsutfordringer som umiddelbare / langsiktige

Som Figur 29 viser inngår de kategoriserte sikkerhetsutfordringene som input til trinn 7 (funn og anbefalinger).

#### **Trinn 6 – Årsaksanalyse (STPA – trinn 2)**

I dette trinnet identifiseres årsaker til de utrygge kontrollaktivitetene som ble identifisert i fareanalysen (STPA – trinn 1). Dette gjøres ved å se den enkelte utrygge kontrollaktiviteten i

lys av en generell tilbakemeldingsløyfe og stille spørsmålet: Hvordan kan svikt i eller mellom den kontrollerte prosessen og kontrollerende ledd, sensor eller utførende ledd føre til den utrygge kontrollaktiviteten?

Stegene i trinn 6 kan oppsummeres som følger:

- 6.1. Identifikasjon av farer / utrygge kontrollaktiviteter (hentet fra STPA – trinn 1)
- 6.2. Identifikasjon av årsaker med utgangspunkt i tilbakemeldingsløyfe

Som Figur 29 viser inngår funn i dette trinnet som input til neste trinn.

### **Trinn 7 – Funn og anbefalinger**

I dette trinnet oppsummeres funn og anbefalinger som har fremkommet i løpet av analysen. Som Figur 29 viser bør dette inkludere en anbefalt prioritering av verdier samt en oppsummering og beskrivelse av strukturløsninger, risikoreduksjonsstrategier og valg av aktuelle virkemidler.

## 6 Analyse og resultater

I dette kapitlet presenteres resultatene av den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen. Delkapitlene følger trinnene i metodebeskrivelsen fra kapittel 0.

### 6.1 Foreløpig fareanalyse

Den foreløpige fareanalysen ble gjennomført i et arbeidsmøte sammen med leder for forebyggende avdeling i BVS. Arbeidsgruppen bestod dermed av en branningeniør med flere års erfaring med forebyggende arbeid, samt en leder med lang erfaring både med forebyggende arbeid og som befal, inkludert med innsatsledelse av skogbranner. I utgangspunktet var det ønskelig å benytte seg av foreliggende ROS-analyser som grunnlag. Imidlertid viste forundersøkelsen at disse analysene ikke har en tilstrekkelig detaljeringsgrad til å kunne benyttes til dette formålet. Flere av ROS-analysene hadde definert skog- og/eller utmarksbrann som uønsket hendelse, men da uten å kartlegge hvordan denne typen hendelse kan oppstå i deres region, altså hva årsaken til den uønskede hendelsen er. Den foreløpige fareanalysen i dette delkapittelet er dermed resultatet av en prosess for å avdekke erfaringsbasert kunnskap.

#### 6.1.1 Identifikasjon av mulige systemtilstander og verst tenkelige miljøtilstander

I Tabell 20 listes 20 identifiserte systemtilstander og 7 identifiserte verst tenkelige miljøtilstander. Flere av systemtilstandene inkluderer ulike typer hendelser og tennkilder. Et eksempel er den første systemtilstanden, hvor tennmekanismen er varmeoverføring fra gnist eller glo til brennbart materiale. Dette kan oppstå på en rekke ulike måter, eksempelvis fra bremsene på tog, ved avfyring av skudd på skytebane, ved spredning fra skorstein eller fra bålpanne, ved saging med motorsag eller ved skogsrydding med maskin som bruker kjetting, fra gamle gjerder som blir fjernet eller fra høyspentledninger som brytes, og fra elektromagnetiske Telma-bremsere på lastebiler/buss. Systemtilstandene er kategorisert i tekniske tilstander og sosiale faktorer (uaktsomhet eller forsett). Dette for å gi en bedre oversikt og ryddighet, men med en tydelig anerkjennelse av at en har med å gjøre et sosioteknisk system, der både individuelle, sosiale og tekniske faktorer vil spille inn samtidig. For eksempel vil både varmt arbeid og (feil) bruk av primus involvere et menneske, i en sosial kontekst, som opererer et teknisk apparat. Skillet som er gjort blir dermed i noen grad kunstig, men gir samtidig en viss grad av struktur. Senere i analysen viste dette seg å være en u hensiktsmessig måte å strukturere farene på. I trinn 2 er farene heller strukturert etter tennmekanisme.

#### 6.1.2 Kombinasjon av mulige systemtilstander og verst tenkelige miljøtilstander for å identifisere scenarier og sikkerhetsbegrensninger/systemkrav

Med utgangspunkt i Tabell 20 ble det identifisert 10 kombinasjoner av systemtilstander og verst tenkelige miljøtilstander som utgjør 10 scenarier. Scenariene er presentert i Tabell 21. Flere scenarier kan konstrueres, men analysen i denne oppgaven er begrenset til disse 10 scenariene. Disse anses å reflektere vesentlige farer knyttet til brann i skog og utmark og å utgjøre et tilstrekkelig grunnlag for modelleringen av kontrollstruktur i neste trinn av analysemetoden, siden scenariene baserer seg på branner som allerede har skjedd, i større eller mindre skala. I Tabell 21 presenteres scenariene sammen med aktuelle sikkerhetsbegrensninger/systemkrav, både eksisterende og mulige. Det er også indikert den eller de aktører som er eller vil være ansvarlige for sikkerhetsbegrensningene/ systemkravene.

Tabell 20: Systemtilstander og verst tenkelig miljøtilstander.

Element	Type tilstand	Farer	
System-tilstander	Teknisk	Gnist/glo fra bremses på toget, skytebane, skorstein, bålpanne, motorsag, kjetting, gamle gjerder når de fjernes, høyspent, Telma-bremser, m.m.	
		Varmestråling fra eksos på kjøretøy eller fra landbruks-, skogs- eller anleggsutstyr (motorsag, ATV, traktor, gravemaskin, hogstmaskiner, m.m.)	
		Transformatorstasjoner uten lynavledere	
		Varmt arbeid utendørs	
		Varmgang i kjøretøy og utstyr	
		Langt høyspent kabelspenn	
		Skjøting og terminering av kabel	
		Brann i kjøretøy og utstyr	
		Isolator på høyspentmast sprekker	
		Feil bruk av engangsgrill eller primus	
		Sosial (uaktsomhet)	Omgang med åpen ild, slik som fyrstikk og lighter
			Krattbrenning, lyngbrenning eller bråte-/flatebrenning
			Flasker og glassbiter i naturen
	Manglende stumping av sneip		
	Bål med brenning av avfall eller for grilling av mat/drikke		
	Brannvesenet arrangerer øvelse med bruk av åpen flamme for eksterne aktører		
	Pyroteknisk oppskytning		
	Trafikkulykke		
	Sosial (forsettelig)	Bevist ildpåsettelse av materiell, gress, søppel, m.m.	
		Bevist ildpåsettelse ved grill-og samlingsplasser	
Verst tenkelige miljø-tilstander		Lang tørkeperiode	
		Veldig sterk vind	
		Død vegetasjon (gress, lyng, einer, kvister, trær, m.m.)	
		Ung furuskog	
		Gjengrodd skog, utmark eller kulturbeite	
		Gjengrodde veier, skogsveier og stier	
		Periode med mye lynnedslag	

Tabell 21: Scenarioer og tilhørende sikkerhetsbegrensninger/systemkrav.

ID #	Systemtilstand	Verst tenkelige miljøtilstand	Scenario	Sikkerhetsbegrensninger/ systemkrav	Eksisterende	Ansvarlig
1	Glo fra bålpanne	Lang tørkeperiode	Glo fra bålpanne etter lengre tørkeperiode starter skogbrann nær tettbygd strøk	Revurdering av ordlyden i forskrift om brannforebygging §3 slik at det blir mindre rom for tolkning	Nei	DSB
				Informasjonsarbeid rettet mot bålrensning	Delvis	Brannvesen
				Opparbeiding av branngate mellom tettbygd strøk og skog/utmark.	Nei	Kommune
2	Varmestråling fra eksos på ATV	Gjengrodd kulturbeite	Kjøring med ATV på kulturbeite der varmemstråling fra eksosen antenner vegetasjon	Støtteordning for å hindre gjengroing av kulturbeite gjennom rydding av høy vegetasjon, bråte-/flåtebrenning og beiting	Delvis	Grunneier + Statsforvalter
				Informasjonsarbeid rettet mot motorisert ferdsel i inn- og utmark	Nei	Brannvesen
3	Transformatorstasjon uten lynavleder	Periode med mye lynnedslag	Lynnedslag i høyspentanlegg plassert i utmark fører til eksplosjon i transformatorstasjon med påfølgende brann	Funn i ROS-analyse for netteier som fører til vegetasjonsrydding og oppgrusing rundt transformatorstasjoner	Delvis	Netteier
				Montering, eventuelt oppgradere lynavledere på transformatorstasjoner	Delvis	Netteier
4	Langt høyspent kabelspenn	Veldig sterk vind	Veldig sterk vind fører til kortslutning i høyspentanlegget som følge av at strømførende kabler slår mot hverandre	Montering av isolerte kabler på lange spenn mellom master	Delvis	Netteier
				Oppføring av kabelspenn med større avstander mellom kabler, eller montere innretninger som opprettholder avstanden mellom kablene	Ja	Netteier
5	Feil bruk av engangsgrill	Lang tørkeperiode	Engangsgrill blir plassert direkte på bakken under en lengre tørkeperiode	Forbud mot engangsgrill	Nei	DSB
				Forbud mot bruk av åpen ild i utmark mellom 15. april og 15. september, og forbud mot åpen ild i innmark ifm. tørkeperioder	Delvis	Brannvesen
				Tilrettelegging for trygg grilling på offentlige grill- og rasteplasser	Delvis	Kommune + Fylkeskommune + Statens Vegvesen + Norsk Turistforening

ID #	Systemtilstand	Verst tenkelige miljøtilstand	Scenario	Sikkerhetsbegrensninger/ systemkrav	Eksisterende	Ansvarlig
				Informasjonsarbeid rettet mot bruk av engangsgrill	Delvis	Brannvesen
6	Bråte-/flatebrenning	Gjengrodde skogsveier	Bråte-/flatebrenning med skogsvei som branngate der veien med årene har blitt så gjengrodd at den ikke fungerer som avgrensning/barriere for bråte-/flatebrenning	Vedlikehold av skogsvei	Delvis	Grunneier
				Årlig dialogmøte mellom brannvesenet og jord- og skogbrukseier	Delvis	Brannvesen + Jord- og skogseier
				Informasjonsarbeid rettet mot bråte-/flatebrenning	Nei	Brannvesen
7	Manglende stumping av sneip	Død vegetasjon (gress, lyng, einer, kvister, trær, m.m.)	Manglende stumping av sneip som blir kastet ut av bil langs vei antenner død vegetasjon	Forbud mot kasting av sneiper i naturen	Ja	Politiet
				Rydding av vegetasjon	Delvis	Veieier (Kommune + Fylkeskommune + Vegvesenet)
				Informasjonsarbeid rettet mot røyking	Delvis	Brannvesen
8	Varmt arbeid utendørs	Lang tørkeperiode	Arbeid med vinkelsliper på en gravemaskin i utmark uten brannvakt	Krav for varme arbeider	Ja	Utførende virksomhet
				Vanning av arbeidsområdet	Delvis	Utførende virksomhet
				Utføre varmt arbeidet på egnet område	Delvis	Utførende virksomhet
				Informasjonsarbeid rettet mot varmt arbeid	Nei	Brannvesen
9	Brannvesenet arrangerer øvelse med bruk av åpen flamme for eksterne aktører	Død vegetasjon (gress, lyng, einer, kvister, trær, m.m.)	Brannvesenet arrangerer slokkeøvelse for en 6. klasse på baksiden av en skole mot vegetasjon	Opprette eventuelt gjennomgå øvelsesprosedyre i brannvesenet	Delvis	Brannvesen
				Vanning av øvelsesområdet	Nei	Brannvesen
10	Bevist ildspåsettelse av søppel	Veldig sterk vind	Bevist ildspåsettelse av søppel på egnet plass, men der økende sterk vind fører til flyvebrann	Strengere praktisering av Forurensningsloven §§ 7, 28 og 32	Nei	Kommune + Politiet
				Informasjonsarbeid rettet mot bålrensning	Delvis	Brannvesen



Da Tabell 21 var ferdig utarbeidet ble samtlige brannvesen i Agder innkalt til et (digitalt) arbeidsmøte for å diskutere det forebyggende skogbrannvernet i Agder. Dette arbeidsmøtet tok utgangspunkt i ideen om et designscenario som beskrevet i kapittel 11.2.2 i Njå et al. (2020) og var basert på hazid-teknikk. Formålet med arbeidsmøtet var primært å gjennomføre en erfaringsbasert kartlegging av hva brannvesenet gjør og kan gjøre av forebyggende arbeid i forkant av en skog- og utmarksbrann; for eksempel hvilke funksjoner som bør involveres i dette arbeidet. Sekundært var det også et formål å identifisere aktører utenfor brannvesenet som er relevante i et helhetlig arbeid med forebyggende skogbrannvern.

Ideelt sett, og særlig for å oppnå det sekundære formålet, skulle arbeidsmøtet hatt deltakere fra flere aktører, slik som kommune, fylkeskommune, Statsforvalter, skogsjef, m.m. For å oppnå det primære formålet anses imidlertid en gruppe av deltakere fra både forebyggende avdelinger og beredskapsavdelinger i brannvesenene på tvers av Agder som tilstrekkelig. Deltakerne er oppgitt i Tabell 22.

*Tabell 22: Deltakere i workshop.*

Navn	Stilling	Brannvesen	Invitert	Deltatt
Kjetil Presterud	Leder beredskapsavdeling	FLBV	x	x
Ivar Skreå	Fungerende brannsjef	SIBV	x	
Olav Nese	Leder beredskap	SEBV	x	x
Torbjørn Høyland	Leder forebyggende avdeling	BVS	x	x
Hans Arne Madsen	Leder forebyggende avdeling	KBR	x	x
Eirik G. Evensen	Leder forebyggende avdeling	GBR	x	x
Terje R. Henriksen	Konstituert leder forebyggende avdeling	ØABV	x	

## Scenariobeskrivelse

Følgende scenariobeskrivelse ble utarbeidet som et utgangspunkt for møtet:

*Grilling på bålpanne i hagen under en lengre tørkeperiode. Glo starter skogbrann nær tettbygd strøk. Brannen starter ved Snerthammer i Flekkefjord (rødt felt markerer arnested i Figur 30) og utvikler seg slik at den truer boligfelt i Rauli (gul linje markerer brannfronten i Figur 30). Brannarealet (blått felt i Figur 30) er på om lag 0,06 km<sup>2</sup>. Dato for hendelsen er 28.05.21, klokken 18.43. På dette tidspunktet er vi midt i en ny tørkesommer. Sør-østlig vind. Terrenget er kupert skoglandskap med delvis lav vegetasjon.*



Figur 30: Brannscenario i Flekkefjord.

Spørsmålene som ble gjennomgått på workshopen bygger på spørsmålene som står beskrevet i figur 11.4 i Njå et al. (2020). Spørsmålene var som følger:

- Hvilke tjenester og systemer skal være involvert forut?
- Hva må svikte i tjenesten eller systemet?
- Hva må svikte på tvers av systemer?
- Hva er kritiske faktorer som kan bidra i scenarioet?
- Er scenarioet verstefall?
- Felles forståelse for hva som er farlig situasjon ved skogbranner?
- Leter tjenestene eller systemet etter farlige forhold?
- «Godkjenner» vi farlige forhold? Blir situasjonen beskrevet som farlig forhold? Hva gjør vi om vi ser noen farlige forhold?
- Ser de involverte behov for aksjon?
- Finnes det anledninger til å reagere på farlige forhold?
- Tas de rette beslutningene?
- Er de involverte partene kompetente?

Disse spørsmålene ble stilt for å få svar på:

- Hvilke funksjonskrav har vi? Hva skal oppnås med et nytt forebyggende system? Hva skal systemet kunne gjøre?
- Hvilke tiltak kan gjennomføres? Hvilke konkrete tiltak kan gjøres for å bedre dagens forebygging.
- Hvordan skulle vi helst sett for oss at det var (ideelt sett)?

På workshopen ble det diskutert hva de forskjellige brannvesenene gjør og hva som ideelt sett burde gjøres. Måten dette ble gjennomført på oppmuntret til diskusjon og kreativitet, og det fremkom en rekke forslag som informerte den videre helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen. I første omgang gjaldt dette identifiseringen av relevante aktører og kontrollsløyfene i modelleringen av kontrollstrukturen.

## 6.2 Modellere kontrollstruktur

Modelleringen av kontrollstrukturen er gjennomført med utgangspunkt i den foreløpige fareanalysen, arbeidsmøtet i forlengelsen av denne, og informasjonsgrunnlaget i kapitlene 2-4.

### 6.2.1 Identifikasjon av relevante aktører

De identifiserte relevante aktørene på ulike nivåer er presentert i Tabell 23. Her er det tenkt bredt slik at alle aktører som har eller kan tenkes å ha en rolle i forebyggende skogbrannvern er inkludert. Innsatsnivå (skogbrannreserve, skogbrannhelikopter, lederstøtte, m.m.) er ikke inkludert siden oppgavens omfang er forebyggende skogbrannvern. Identifikasjonen er et resultat av en iterativ prosess, der identifikasjonen av koblinger mellom aktører samt beskrivelsen og modelleringen av kontrollstrukturen ble gjennomført basert på de identifiserte aktørene, og bidro til identifikasjon av ytterligere aktører som ble tilført tabellen nedenfor.

Tabell 23: Relevante aktører.

Nivå	Kategori	Aktør	Begrunnelse for inkludering
Nasjonalt	Samfunns-sikkerhet	Justis- og beredskapsdepartementet	Politisk styring, forvaltningsansvar for lover, og klageinstans i forvaltningssaker på samfunnssikkerhetsområdet, herunder brann-sikkerhet og elsikkerhet
		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)	Landsdekkende myndighetsorgan på samfunnssikkerhetsområdet, herunder brann-sikkerhet og elsikkerhet
	Naturforvaltning	Klima- og miljødepartementet	Politisk styring, forvaltningsansvar for lover, og klageinstans i forvaltningssaker på naturforvaltningsområdet
		Miljødirektoratet	Landsdekkende myndighetsorgan på naturforvaltningsområdet
Regionalt/ Lokalt	Samfunns-sikkerhet + Naturforvaltning + Plan + Samferdsel	Statsforvalter	Regionale og lokale myndigheter og forvaltningsorganer på et bredt sett av felt (se kategori) av relevans for forebyggende skogbrannvern
		Fylkeskommune	
		Kommune	
	Samfunns-sikkerhet	Brannvesen - Forebygging / Beredskap / 110-sentral	Forebygging av og beredskap knyttet til branner
		Politiet	Etterforskning av ildspåsettelse
	Naturdrift	Jord- og skogeier (bønder, skogeierlag, sivilag, osv.)	Eier av jord og/eller skog der brann kan oppstå og spre seg til skog og utmark
		Meteorologisk Institutt	Utarbeider skogbrannindeksen
		NIBIO	Utarbeider skogbrannpotensialkart
	Samferdsel	Forsikringsselskap (skogforsikring)	Selskap som tilbyr forsikringer innenfor skog og næring knyttet til skogsdrift, og er engasjert i skadeforebyggende arbeid
		Statens Vegvesen	Eier av veier (inkl. veikant) og rasteplasser der brann kan oppstå og spre seg til skog og utmark

Nivå	Kategori	Aktør	Begrunnelse for inkludering
	Næringsliv	Netteier	Eier av installasjon (kraftlinje, transformatorstasjon, m.m.) som kan være kilde til at brann oppstår i skog og utmark
		Utbygger	Utbygger av konstruksjon (bolig, fritidsbolig, m.m.) der brann kan oppstå i eller spre seg til skog og utmark
		Virksomhet som utfører varmt arbeid i eller i tilknytning til skog og utmark	Virksomhet som utfører varmt arbeid i eller i tilknytning til skog og utmark der brann kan oppstå
	Publikum	Eier av øvrig grunn	Eier av øvrig grunn (ref. jord- og skogeier) der brann kan oppstå og spre seg til skog og utmark
		Innbyggere og besøkende/turister	Brukere av grunn der brann kan oppstå i eller spre seg til skog og utmark

### 6.2.2 Identifikasjon av aktører med koblinger (kontrollaktiviteter og tilbakemeldinger)

denne. angir hvilke aktører som har eller kan tenkes å ha en kobling med forebyggende avdeling i brannvesenet knyttet til forebyggende skogbrannvern. Kartleggingen av koblinger har altså et snevrere fokus enn identifisering av relevante aktører. Dette skyldes at forskningsspørsmål 2 i denne oppgaven som handler om sikkerhetsstrukturer som brann- og redningsvesenet må etablere. Selv om ikke alle de identifiserte aktørene i Tabell 23 har eller kan tenkes å ha en direkte kobling mot forebyggende avdeling i brannvesenet, så kan Tabell 23 allikevel tjene som et nyttig utgangspunkt for en analyse med et annet omfang enn denne.

### 6.2.3 Beskrivelse og modellering av koblinger

Tabell 25 beskriver koblingene mellom forebyggende avdeling og aktørene som er indikert i denne.. Beskrivelsen er strukturert etter brannårsak, nærmere bestemt etter tennmekanisme; gnist/glo, varmgang, eksplosjon (strengt tatt er eksplosjon er rask eksoterm kjemisk rasjon (Haraldsen & Fjellvåg, 2019)) og åpen ild, eller kombinasjoner av disse. Modelleringen er altså gjort i tabellform.

Det er i denne oppgaven ikke tatt stilling til konkrete «settpunkter» for kontrollsløyfene, for eksempel når brannvesenet skal agere på BRIS-statistikk som indikerer et problemområde, eller når det skal gjennomføres befolkningsvarsling ifm. tørkeperioder. I førstnevnte tilfelle finnes per i dag ikke funksjonalitet i BRIS til å drive den typen overvåkning som foreslås. Dermed er det vanskelig å foreslå kriterier før detaljer om utformingen av slik funksjonalitet eventuelt er på plass. I sistnevnte tilfelle er det flere variabler å vurdere (skogbrannindeks og værmelding) og ulike hensyn å ta (unngå å varsle for ofte, kostnader med SMS-varsling, m.m.). Dermed kan det være vanskelig å fastsette generelle kriterier for når slik varsling skal gjennomføres, og det kan hende dette til slutt må bli en skjønnsmessig vurdering. Bestemmelse av slike settpunkter henvises uansett til videre arbeid etter denne oppgaven.

Tabell 24: Aktører med koblinger (kontrollaktiviteter og tilbakemeldinger) med forebyggende avdeling knyttet til forebyggende skogbrannvern. Koblinger (eksisterende eller potensiell) er angitt med «x».

Nivå	Kategori	Aktør	Kobling	Kommentar
Nasjonalt	Samfunns-sikkerhet	Justis- og beredskapsdepartementet		
		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)		
	Naturforvaltning	Klima- og miljødepartementet		
		Miljødirektoratet		
Regionalt/ Lokalt	Samfunns-sikkerhet + Naturforvaltning + Plan + Samferdsel	Statsforvalter	x	
		Fylkeskommune	x	
		Kommune	x	
	Samfunns-sikkerhet	Brannvesen - Beredskap	x	
		Brannvesen - 110-sentral	x	
		Politiet	x	
	Naturkunnskap	Meteorologisk Institutt		Ingen kontrollaktivitet, men værmelding og skogbrannindeksen fra Meteorologisk Institutt overvåkes av brannvesenet
		NIBIO		Ingen kontrollaktivitet, men skogbrannpotensialkart* kan brukes i arbeidet med forebyggende skogbrannvern
	Naturdrift	Jord- og skogeier (bønder, skogeierlag, svilag, osv.)	x	
		Forsikringselskap (skogforsikring)	x	
	Samferdsel	Statens Vegvesen	x	
	Næringsliv	Netteier	x	
		Utbygger	x	
		Virksomhet som utfører varmt arbeid i eller i tilknytning til skog og utmark	x	
Publikum	Eier av øvrig grunn	x		
	Innbyggere og besøkende/turister	x		

\* Skogbrannpotensialkart er per dags dato kun utarbeidet for deler av Østlandet, ikke for Agder/Sørlandet.

Tabell 25: Beskrivelse av sikkerhetskontrollstrukturer (sensorer, kontrollører, utførende ledd og tiltak er nærmere forklart i henholdsvis Tabell 26, Tabell 27, Tabell 28 og Tabell 29).

Kontr. sløyfe-nr.	Brannårsak				Kontrollsløyfe			Tiltak for å etablere kontrollsløyfe
	Tennmekanisme	Aktivitet = kontrollert prosess	Aktør	Aktivitets-kategori	Sensor	Kontrollør	Utførende ledd	
1a	Gnist* <sup>1</sup> eller varmgang* <sup>2</sup>	Bruk av skogsutstyr (trefelling)	Skogs-arbeidere	Næringsvirk somhet	BRIS	Forebyggende + Beredskap	Tilsyn Kurs arbeid	Forbedring BRIS Rutine BRIS Kurs arbeid
1b					Tilsyn	Forebyggende	Avvik/ anmerkning/ pålegg	Avklaring hjemmelsgrunnlag
2a	Gnist* <sup>3</sup>	Togkjøring	BaneNor* <sup>4</sup>	Næringsvirk somhet	BRIS	Forebyggende	Gjennomføring av tilsyn	Forbedring BRIS Rutine BRIS
2b					Tilsyn	Forebyggende	Avvik/ anmerkning/ pålegg	Avklaring hjemmelsgrunnlag
3a	Gnist* <sup>5</sup> eller eksplosjon* <sup>6</sup>	Strøm-overføring	Netteier	Næringsvirk somhet	BRIS	Forebyggende	Gjennomføring av tilsyn	Forbedring BRIS Rutine BRIS
3b					Tilsyn	Forebyggende	Avvik/ anmerkning/ pålegg	Avklaring hjemmelsgrunnlag
4a	Gnist eller varmgang	Varmt arbeid	Utbygger	Næringsvirk somhet	BRIS	Forebyggende	Gjennomføring av befarang	Forbedring BRIS Rutine BRIS
4b					Befaring	Forebyggende	Oppfølgingsbrev	Etablere kontrollskjema
5a	Varmgang	Bruk av motorsag (linjerydding)	Netteier	Næringsvirk somhet	BRIS	Forebyggende	Gjennomføring av tilsyn	Forbedring BRIS Rutine BRIS
5b					Tilsyn	Forebyggende	Avvik/ anmerkning/ pålegg	Avklaring hjemmelsgrunnlag
6	Varmgang	Bruk av motorsag (drift og vedlikehold av utmark)	Jord- og skogeier	Næringsvirk somhet	BRIS Skogbrann-potensial-overvåkning		Kurs Dialogmøte Varsling	Kurs arbeid Rutine varsling Kriterier varsling

Kontr. sløyfe-nr.	Brannårsak				Kontrollsløyfe			Tiltak for å etablere kontrollsløyfe
	Tenn-mekanisme	Aktivitet = kontrollert prosess	Aktør	Aktivitets-kategori	Sensor	Kontrollør	Utførende ledd	
7	Åpen ild	Bålbrenning (lite bål)	Innbyggere eller turister	Fritidssysse	BRIS Bålmelding Skogbrann-potensial- overvåkning	Forebyggende + 110 + kommune + Statsforvalter + Vegvesenet + Turistforeningen	Befaring Plakater/ skilting/ brosjyre Varsling Forskrift	Samarbeid 110 Skilt bål Brosjyre bål Rutine varsling Kriterier forskrift Standard for offentlig grillområde
					Befaring	Forebyggende	Oppfølgingsbrev	Etablere kontrollskjema
8	Åpen ild	Bålbrenning (stort bål/Sankthans-bål)	Grunneier	Fritidssysse	BRIS Bålmelding Skogbrann-potensial- overvåkning	Forebyggende + 110 + Kommune	Befaring Brosjyre Varsling Forskrift	Samarbeid 110 Brosjyre bål Rutine varsling Kriterier forskrift
					Befaring	Forebyggende	Oppfølgingsbrev	Etablere kontrollskjema
9	Åpen ild eller varmgang	Engangsgrill (ferdsel eller opphold inn- eller utmark)	Innbyggere eller turister	Fritidssysse	BRIS Skogbrann-potensial- overvåkning	Forebyggende + 110 + Kommune	Plakater/ skilting Varsling Forskrift	Forbedring BRIS Rutine BRIS Plakat engangsgrill og åpen ild Skilt engangsgrill og åpen ild Rutine varsling Kriterier forskrift Standard for offentlig grillområde
10	Varmgang	Glass i naturen* <sup>7</sup> (ferdsel eller opphold inn- eller utmark)	Innbyggere eller turister	Fritidssysse	BRIS	Forebyggende + kommune + Statsforvalter + Vegvesenet + Turistforeningen	Plakater/ skilting	Plakat glass Skilt glass
11	Åpen ild	Lek med åpen ild (f.eks. fyrstikk)	Innbyggere eller turister (gjerne mindreårige)	Fritidssysse	BRIS	Forebyggende	Plakater/ skilting* <sup>8</sup> Bjørnis-besøk i barnehager 6. klasse- undervisning	Plakat åpen ild Skilt åpen ild Informasjonspakke Bjørnis Informasjonspakke 6. klasse

Kontr. sløyfe-nr.	Brannårsak				Kontrollsløyfe			Tiltak for å etablere kontrollsløyfe
	Tenn-mekanisme	Aktivitet = kontrollert prosess	Aktør	Aktivitets-kategori	Sensor	Kontrollør	Utførende ledd	
12	Åpen ild	Bråte-/flatebrenning (drift og vedlikehold av kulturbeite)	Jord og skogeier eller svilag	Næringsvirk somhet	BRIS Bålmelding Skogbrann-potensial-overvåkning	Forebyggende + 110 + Kommune + Statsforvalter	Tilbakemelding Befaring	Justering Bålmelding Samarbeid 110 Kriterier varsling Kurs flatebrenning
					Befaring	Forebyggende	Oppfølgingsbrev	Etablere kontrollskjema
13	Åpen ild	Brenning av avfall	Grunneier	Fritidssysse	BRIS Bålmelding Skogbrann-potensial-overvåkning	Forebyggende + 110 + Kommune	Befaring Brosjyre Varsling Forskrift	Samarbeid 110 Brosjyre avfallsbrenning Rutine varsling Kriterier forskrift
					Befaring	Forebyggende	Oppfølgingsbrev	Etablere kontrollskjema
14	Åpen ild eller varmgang	Kast av røyksneip	Innbyggere eller turister	Fritidssysse	BRIS	Forebyggende + Kommune + Statsforvalter + Vegvesenet + Turistforeningen	Plakater/ skilting	Plakat røyk Skilt røyk
15	Åpen ild	Ildspåsettelse	Pyroman	Kriminell aktivitet	BRIS	Forebyggende + Politiet	Politianmeldelse	Samarbeid politiet

\*1 Gnist fra kjettinger. \*2 Varmgang fra motorsag. \*3 Gnist fra oppbremsing av tog. \*4 Ansvarlig for vedlikehold av infrastruktur, herunder rydding av spor.

\*5 Gnist ved nedfall av strømlledning. \*6 Eksplosjon i transformatorstasjon. \*7 Potensial for forsinkelseeffekt ved at glass kan ligge lenge i naturen før det forårsaker. \*8 To målgrupper: Foreldre og barn.



Tabell 26: Beskrivelser av sensorer i Tabell 25.

<b>Sensor</b>	<b>Forklaring</b>
BRIS	Overvåking av BRIS-statistikk. Den viser om det over tid skjer flere utrykninger til branner eller branntilløp med samme type årsak, i samme område, eller der samme aktør er involvert
Tilsyn	Tilsyn med stikkprøve; enten ordinært/planlagt tilsyn eller tilsyn basert på overvåkning av BRIS
Befaring	Befaring som stikkprøve, særlig ved vær som er gunstig for skogbrann, eller basert på overvåkning av BRIS
Skogbrannpotensial-overvåkning	Overvåkning av skogbrannindeks (MET), værmelding og eventuelt skogbrannpotensialkart (NIBIO)
Bålmelding	Alle brannvesenene i Agder som er dekket av Agder sin 110-sentral har meldeskjema for brenning av bål (haveavfall på egen eiendom/inmark, mindre bål/«pølsebål» i utmark, større bål/«Sankthansbål», og avfall) samt bråte-/flatebrenning. Slik innmelding er frivillig

Tabell 27: Beskrivelse av kontrollører i Tabell 25.

<b>Kontrollør</b>	<b>Forklaring</b>
Forebyggende	Forebyggende avdeling
Forebyggende + Beredskap	Forebyggende avdeling i samarbeid med beredskapsavdeling. Utrykningsleder registrerer utrykningsrapport i BRIS.
Forebyggende + Kommune	Forebyggende avdeling i samarbeid med kommune
Forebyggende + Politiet	Forebyggende avdeling i samarbeid med politiet
Forebyggende + 110 + Kommune	Forebyggende avdeling i samarbeid med 110-sentral og kommune
Forebyggende + Kommune + Statsforvalter + Vegvesenet + Turistforeningen	Forebyggende avdeling i samarbeid med kommune, Statsforvalter, Statens Vegvesen og/eller Turistforeningen, m.fl.
Forebyggende + 110 + Kommune + Statsforvalter + Vegvesenet + Turistforeningen	Forebyggende avdeling i samarbeid med 110-sentral, kommune, Statsforvalter, Statens Vegvesen og/eller Turistforeningen, m.fl.
Forebyggende + 110 + Kommune + Statsforvalter	Forebyggende avdeling i samarbeid med 110-sentral, kommune og Statsforvalter

Tabell 28: Beskrivelser av utførende ledd i Tabell 25.

Utførende ledd	Forklaring
Tilsyn	Gjennomføring av tilsyn
Kurs arbeid	Tilbud om kurs i planlegging og gjennomføring av arbeid med skogbrannpotensial
Avvik/ anmerkning/ pålegg	Avvik og/eller anmerkning, eventuelt pålegg
Dialogmøte	Informasjonsarbeid i form av dialogmøte med jord- og skogbrukseiere i en kommune
Varsling	Befolkningsvarsling med SMS og/eller varsling i sosial media i tørkeperioder
Befaring	Befaring basert på innmeldt brenning, der det gis anbefalinger til området rundt bålet og eventuelt bålets innhold
Plakater/ skilting/ brosjyre	Informasjonsarbeid i form av plakater, skilting og/eller brosjyre
Tilbakemelding	Tilbakemelding til innmelder med anbefalinger og oppfordring til tidlig varsling om ukontrollert brann, eventuelt med advarsel mot brenning i tørkeperioder
Kurs flatebrenning	Tilbud om kurs i planlegging og gjennomføring av flatebrenning
Politianmeldelse	Politianmeldelse av ildspåsettelse

Tabell 29: Beskrivelser av tiltak i Tabell 25.

Tiltak	Beskrivelse
Forbedring BRIS	Forbedring av funksjonalitet i BRIS slik man kan hente ut god statistikk på hendelser brannvesenet er ute på
Rutine BRIS	Rutine for overvåkning av BRIS-statistikk i forebyggende avdeling
Kurs arbeid	Utarbeidelse av kurs i planlegging og gjennomføring av arbeid med skogbrannpotensial
Avklaring hjemmelsgrunnlag	Avklaring av hjemmelsgrunnlag for gjennomføring av tilsyn med skogsarbeid, skinnegang for tog, og netteier
Informasjonspakke dialogmøte	Utarbeidelse av informasjonspakke til bruk i dialogmøter med jord- og skogbrukseiere
Rutine varsling	Rutine for varsling om tørkeperiode ved bruk av SMS-varsling (i samarbeid med kommune) og/eller i sosiale medier
Kriterier varsling	Bestemme kriterier («settpunkt») for varsling i tørkeperioder
Samarbeid 110	Samarbeid og informasjonsdeling med 110-sentral om bålmeldinger
Skilt bål/ engangsgrill/ glass/ åpen ild/ røyk	Utarbeidelse/innkjøp av skilt om bålbrenning/ engangsgrill/ glass i naturen/ bruk av åpen ild/ røyking i naturen
Plakat bål/ engangsgrill/ glass/ åpen ild/ røyk	Utarbeidelse av plakat om bålbrenning/ engangsgrill/ glass i naturen/ bruk av åpen ild/ røyking i naturen
Brosjyre bål	Utarbeidelse av brosjyre om bålbrenning/ avfallsbrenning
Kriterier forskrift	Bestemme kriterier («settpunkt») for innføring av lokal forskrift om forbud mot åpen ild i innmark
Offentlig grillområde	Utarbeidelse av standard for hvordan offentlig grillområde skal utarbeides

<b>Tiltak</b>	<b>Beskrivelse</b>
Informasjonspakke Bjørnis	Utarbeidelse av informasjonspakke for Bjørnis-besøk i barnehager
Informasjonspakke 6. klasse	Utarbeidelse av informasjonspakke for 6. klasse-undervisning
Justering Bålmelding	Justering av innmeldingsskjema for bålrensning med anbefalinger for slik brensning og med oppfordring om tidlig varsling om ukontrollert brann
Kurs flatebrensning	Utarbeidelse av kurs i planlegging og gjennomføring av bråte-/flatebrensning

For å kunne hente ut god informasjon og statistikk om hendelser knyttet til skog- og utmarksbrann er det behov for en forbedring av funksjonaliteten til BRIS. Dette kan gjøres ved å legge til flere spørsmål som utrykningsleder må besvare. Brannvesenet bør for eksempel ha mulighet til å kunne legge inn antatt brannårsak; hvor stort område som har brent av forskjellige typer areal, for eksempel gressbrann, lynnbrann, skogbrann; og hvor brannen startet og hvor den ble slukket. Ideelt sett burde det være mulig å tegne inn et polygon i et kart over det brente området. Ved større skogbranner burde det også være mulig for andre brannvesen å lese evalueringsrapporter, for å ivareta læring av hendelser.

Når det gjelder tiltaket avklaring av hjemmelsgrunnlag er det behov for å bringe klarhet i om brannvesenet har rettslig hjemmelsgrunnlag for å drive tilsyn med aktørene og aktivitetene det er snakk om, med hensyn til skog- og utmarksbranner. For eksempel gjennomføres det i dag tilsyn mot BaneNor på området tunnelsikkerhet, men det må avklares om dette kan utvides til hele skinnenettet.

### 6.3 Kartlegge krav og ansvar

I GAP-analysen er det undersøkt om brannvesenene oppfyller krav og ansvarsforpliktelser som disse har knyttet til forebyggende skogbrannvern. Krav- og ansvarsgrunnlaget har vært forebyggende forskrift (Forebyggendeforskriften, 2016) og dimensjoneringsforskriften (Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, 2002), der de deler som direkte relaterer seg til eller kan tolkes å relatere seg til skog- og utmarksbrann i første omgang er identifisert og i neste omgang analysert i lys av praksis.

Dokumentasjonsgrunnlaget for analysen har vært brannvesenenes ROS-analyser samt e-post-kommunikasjon med de ulike brannvesenene. Spørsmålene som er stilt i analysen er:

- Samsvar med krav? (Svaralternativer: Ja / Delvis / Nei)
- Tilfeldsstillende dokumentasjon? (Svaralternativer: Ok / Delvis / Mangelfull)

I tillegg er det i de fleste tilfeller gitt utfyllende kommentarer til svarene på spørsmålene ovenfor (dvs. til klassifiseringene som er gjort) eller til ROS-analysene eller e-post-kommunikasjonen.

Resultatene er presentert i Tabell 30 (identifisering av krav og ansvar) og Tabell 31 (GAP-analyse). Det er viktig å presisere at vurderingene i Tabell 31 ikke har vært ute på høring hos det enkelte brannvesen. Analysen kan dermed inneholde unøyaktigheter eller feil grunnet feiltolkninger.

Tabell 30: Oversikt over eksisterende krav.

Forskrift	Paragraf	Forskriftstekst	Ref. nr.
Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen	§ 3-1 Samarbeid	Kommunen skal søke samarbeid med andre kommuner for best mulig å utnytte samlet kompetanse i regionen, slik at det forebyggende arbeid blir utført tilfredsstillende.	1
	§ 3-2 Kapasitet, kompetanse og dimensjonering	Brannvesenets forebyggende avdeling skal være slik bemannet og ha slik kompetanse at de krav som stilles til brannvesenets gjennomføring av forebyggende og kontrollerende oppgaver oppfylles. Det skal utføres minst ett årsverk brannforebyggende arbeid etter forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn pr. 10.000 innbyggere i kommunen eller brannvernregionen. Andre forebyggende oppgaver brannvesenet påtar seg krever ytterligere ressurser.	2
	§ 4-11 Midlertidige tiltak	Kommunen skal i situasjoner hvor brannrisikoen er vesentlig større enn normalt innføre høyere beredskap, skjerpet vaktthold, utplassere materiell o.l.	3
	§ 4-12 Skogbrann	I områder hvor det er betydelig fare for brann i skog, skal brannsjefen i samråd med de lokale skogbruksmyndigheter organisere en særskilt reservestyrke for innsats ved slike branner. Slik reservestyrke skal øves for aktuelle oppgaver.	4
	§ 4-13 Øving av beredskapen	Alt personell som inngår i beredskapen skal jevnlig øves for de oppgaver de kan forventes å bli stilt overfor i brann- og ulykkestilfeller. Den samlede beredskap innenfor kommunen eller brannvernregionen skal øves slik at samband og kommandolinjer fungerer tilfredsstillende.	5
Forskrift om brannforebygging	§ 14 Kartlegging av risikoen for brann	Kommunen skal kartlegge sannsynligheten for brann og konsekvensene brann kan få for liv, helse, miljø og materielle verdier i kommunen. Kommunen skal herunder kartlegge utsatte grupper i kommunen som har en særlig risiko for å omkomme i eller bli skadet av brann, og brannobjekter der brann kan føre til tap av mange menneskeliv.	6
	§ 15 Planlegging av det forebyggende arbeidet	Kommunen skal fastsette satsingsområder og planlegge samarbeid og tiltak for å redusere den kartlagte risikoen for brann på en effektiv måte. Satsningsområdene og tiltakene skal prioriteres og begrunnes.	7
	§ 16 Gjennomføring av det forebyggende arbeidet	Kommunen skal gjennomføre tiltak i samsvar med planen for det forebyggende arbeidet, og på bakgrunn av hendelser, bekymringsmeldinger og lignende som gir ny kunnskap om risikoen for brann.	8
	§ 19 Andre tiltak mot brann	Kommunen skal motivere og samarbeide med aktuelle aktører for at de skal bidra til å redusere sannsynligheten for og konsekvensene av brann. Kommunen skal fremme brannsikkerhet gjennom kommunale og regionale planleggings- og beslutningsprosesser. Kommunen skal bidra til å innhente og formidle kunnskap om: a) hvordan branner starter og sprer seg b) kjennetegn ved personer som omkommer eller blir skadet i branner c) kjennetegn ved byggverk og bygningsmiljø som blir involvert i branner d) hvilke forebyggende og beredskapsmessige tiltak som påvirker forløpet og utfallet av branner.	9

Forskrift	Paragraf	Forskriftstekst	Ref. nr.
	§ 20 Evaluering av det forebyggende arbeidet	Kommunen skal iverksette rutiner for å avdekke, rette opp og forebygge mangler ved det forebyggende arbeidet. Etter branner som har hatt eller kunne fått alvorlige konsekvenser for liv, helse, miljø eller materielle verdier, skal kommunen evaluere om det forebyggende arbeidet har hatt ønsket effekt. Kommunen skal iverksette rutiner som sikrer at kunnskap og erfaringer fra hendelser kommer til nytte ved kartleggingen av risiko og sårbarhet for brann, og ved planleggingen og gjennomføringen av forebyggende tiltak.	10

Tabell 31: GAP-analyse for dagens arbeid med forebyggende skogbrannvern i Agder

Ref. nr.	Brannvesen	Dagens forebygging	Samsvar med krav			Dokumentasjon			Kommentar:
			Ja	Delvis	Nei	Ok	Delvis	Mangelfull	
1	Alle	Flere av brannvesenene i Agder er interkommunale brannvesener. Det avholdes jevnlig forebyggende forum i Agder. Forebyggende personell i de forskjellige brannvesenene er gode til å holde kontakt med hverandre.		x				x	1-2 samlinger av forebyggende personell i Agder, men p.d.d. har ikke forebygging av skogbranner blitt snakket om/diskutert under disse samlingene. Det er ikke inngått noe formell ramme for samlingene, så det er ikke noe fast opplegg. Samlingene synes å ikke blir prioritert på lik linje ved alle brannvesenene.
2	SEBV	Forebyggende avdeling er overdimensjonert iht. minimumskravet	x			x			Brannvesenene kan dokumentere grunnlaget til hvorfor brannvesenet er overdimensjonert.
	FLBV GBR	Dagens forebyggende avdeling er dimensjonert iht. minimumskravet	x			x			Brannvesenene kan dokumentere (vha. forebyggendeanalyse) at de er underdimensjonert.
	SIBV	Brannvesenet har ikke (personell i) forebyggende avdeling		x				x	Brannvesenet har i lengre tid vært uten fungerende brannsjef, som også er tillagt forebyggende funksjon.
	BVS	Dagens forebyggende avdeling er underdimensjonert iht. minimumskravet			x			x	Brannvesenene kan ikke dokumentere omfanget av manglende årsverk.
	KBR ØABV	Dagens forebyggende avdeling er underdimensjonert iht. minimumskravet			x	x			Brannvesenene kan dokumentere omfanget av manglende årsverk.

Ref. nr.	Brannvesen	Dagens forebygging	Samsvar med krav			Dokumentasjon			Kommentar:
			Ja	Delvis	Nei	Ok	Delvis	Mangelfull	
3	Alle	Dette blir ikke praktisert siden risikoen for skogbrann er relativ lik i hele regionen til hvert brannvesen		x			x		Brannvesenet blir driftet som normalt ved høy skogbrannfare. Noen ROS-analyser inneholder ønsker om mer beredskapsutstyr til skogbranner. I disse analysene det ikke konkret beskrevet hva som skal gjøres ved forhøyet risiko for skogbrann.
4	FLBV KBR	Liste over skogbrannreserver er utarbeidet		x		x			Det er ikke gjennomført systematiske øvelser av skogbrannreserver.
	SEBV ØABV	Liste over skogbrannreserver er utarbeidet	x			x			Det gjennomføres øvelser for skogbrannreserver minimum 1 gang per år.
	GBR	Liste over skogbrannreserver er utarbeidet og gjennomgås om lag hvert 3. år	x			x			Det gjennomføres øvelse for skogbrannreserver minimum 1 gang per år, men dette er ikke omtalt i ROS-analysen.
	SIBV BVS	Det er ikke utarbeidet liste over skogbrannreserver			x			x	
5	SEBV	Øvelse hver vår	x				x		Praktisk øvelse i hver kommune samt teori- og HMS-gjennomgang.
	GBR ØABV	Det foreligger ikke konkrete øvelsesplaner; det øves det som "trengs"		x			x		I beredskapsanalysen står det at dette må utredes mtp. øvelsesbehov.
	FLBV SIBV BVS KBR	Det foreligger ikke konkrete øvelsesplaner; det øves det som "trengs"		x				x	Brannvesenet har ikke utarbeidet en beredskapsanalyse.
6	FLBV SEBV BVS	Kartleggingen er under arbeid			x			x	Kartleggingen har startet. Dokumentene er ikke offentlige enda.
	SIBV	Kartleggingen har ikke startet			x			x	Brannvesenet har vært uten fungerende brannsjef i lengre tid
	GBR	Kartleggingen er gjennomført	x				x		Det er utarbeidet ROS-analyse, forebyggendeanalyse og beredskapsanalyse. Det er ikke sett på skogbrannstatistikk i dette arbeidet.
	ØABV	Kartleggingen er gjennomført	x				x		Det er utarbeidet ROS-analyse, forebyggendeanalyse og beredskapsanalyse, inkludert kartlegging av plassering av tidligere inntrufne skogbranner.

Ref. nr.	Brannvesen	Dagens forebygging	Samsvar med krav			Dokumentasjon			Kommentar:
			Ja	Delvis	Nei	Ok	Delvis	Mangelfull	
	KBR	Kartleggingen er gjennomført		x			x		Det er utarbeidet ROS-analyse og forebyggende analyse. Det er ikke sett på skogbrannstatistikk i dette arbeidet.
7	FLBV SEBV BVS	Steg 1 i prosessen (kartlegging) er ikke ferdig			x			x	
	SIBV	Steg 1 i prosessen (kartlegging) er ikke påbegynt			x			x	Brannvesenet har vært uten fungerende brannsjef i lengre tid.
	KBR	Det er utarbeidet forebyggende analyse	x			x			Har gjennomført GAP analyse på det forebyggende skogbrannvernet. Noen tiltak står beskrevet, men oppgaven har lav prioritering (0.2 årsverk).
	GBR	Det er utarbeidet forebyggende analyse	x			x			Noen tiltak står beskrevet, ikke hvor mye tid som skal brukes på å forebygge skogbranner.
	ØABV	Det er utarbeidet forebyggende analyse	x				x		Forebygging av skog- og utmarksbranner i er ikke omtalt i forebyggendeanalyse.
8	FLBV SEBV BVS	Steg 1 i prosessen (kartlegging) er ikke ferdig			x			x	Ser/kjenner litt hvor skoen trykker, så arbeidet er allerede i gang selv om det ikke formelt foreligger tilfredsstillende dokumentasjon.
	SIBV	Steg 1 i prosessen (kartlegging) er ikke påbegynt			x			x	Brannvesenet har vært uten fungerende brannsjef under lengre tid
	KBR GBR ØABV	Noen tiltak er implementert, mens implementering av andre tiltak er i gang	x			x			Noen av tiltakene vil ta lengre tid. Det er satt av liten tid til oppfølging av tiltak.
9	FLBV BVS KBR ØABV	Det blir ikke arbeidet på tvers av aktører på skogbrannfronten. Informasjonsplakater blir hengt opp på sentrale plasser. Facebook brukes til å formidle høy skogbrannfare		x				x	Det er ikke forankret hva som skal gjøres. Det har vært snakket om samarbeid med andre aktører, men dette har ikke blitt fulgt opp så langt.
	SIBV	Det er for tiden ingen som jobber med forebyggende funksjoner			x			x	Brannvesenet har i lengre tid vært uten fungerende brannsjef, som også er tillagt forebyggende funksjon.
	SEBV	Gjennomfører årlige møter med skogsentreprenører. Informasjonsplakater/skilt langs veien/rasteplasser med informasjon om		x			x		Det er gjort litt arbeid her, men dette er ikke forankret.

Ref. nr.	Brannvesen	Dagens forebygging	Samsvar med krav			Dokumentasjon			Kommentar:
			Ja	Delvis	Nei	Ok	Delvis	Mangelfull	
		forbud, og tips om ferdsel i skog og utmark. Facebook brukes til å formidle høy skogbrannfare.							
	GBR	Samarbeid med flere aktører står beskrevet i analysen. Informasjonsplakater blir hengt opp på sentrale plasser. Facebook brukes til å formidle høy skogbrannfare.	x			x			Har jobbet lite forebyggende på skogbranner, men pga. ROS-analysen ble behovet løftet.
10	SIBV	Steg 1 i prosessen (kartlegging) er ikke påbegynt			x			x	Brannvesenet har vært uten fungerende brannsjef i lengre tid.
	KBR GBR ØABV	Årstall for revisjon av analysearbeidet er satt.		x			x		Det jobbes ikke kontinuerlig – mye kan skje i løpet av 1-4 år når analysen ligger urørt.
	SEBV BVS	ROS-analyse foreligger ikke.			x			x	Etter hendelser blir det gjort evaluering. Dette gjøres tilsynelatende ikke skriftlig, og det synes å være mest fokus på hendelsen og ikke på det forebyggende.
	FLBV	ROS-analyse foreligger ikke.		x			x		

#### 6.4 Fareanalyse (STPA – trinn 1)

Basert på den modellerte kontrollstrukturen – spesifikt de foreslåtte kontrollsløyfene i Tabell 25 – er det identifisert utrygge kontrollaktiviteter i Tabell 32. Mulige årsaker til de utrygge kontrollaktivitetene som er identifisert i Tabell 32 vil bli kartlagt i kapittel 0, men Tabell 32 illustrerer allerede et behov for:

- Rutiner for gjennomføring av kontrollaktiviteter
- Opplæring i gjennomføring av kontrollaktiviteter
- Ressurser til gjennomføring av kontrollaktiviteter



Tabell 32: Kontrollaktiviteter med tilhørende utrygge kontrollaktiviteter (kontrollaktivitetsreferanse henviser til sensor eller utførende ledd i kontrollstrukturen i Tabell 25).

ID#	Kontrollaktivitet		Kontrollør	Kontrollaktivitet ikke utført/fulgt	Utrygg kontroll-aktivitet utført	Kontrollaktivitet utført for tidlig, for sent eller ikke i riktig rekkefølge	Trygg kontrollaktivitet avsluttes for tidlig eller vedvarer for lenge
	Aktivitets-referanse	Type/ledd					
S1	BRIS	Sensor	Forebyggende + Beredskap	Overvåking av BRIS blir ikke utført	Overvåking av BRIS avdekker eller påpeker ikke relevante indikasjoner	Overvåking av BRIS blir utført for sent (dvs. ikke kontinuerlig)	Overvåking av BRIS avvikles (kontinuerlig behov)
S2	Tilsyn	Sensor	Forebyggende	Tilsyn blir ikke gjennomført	Tilsyn avdekker eller påpeker ikke relevante avvik eller forbedringspunkter	Tilsyn utføres etter at aktivitet er utført	Tilsyn avsluttes for tidlig (ufullstendig tilsyn)
S3	Befaring	Sensor	Forebyggende	Befaring blir ikke gjennomført	Befaring avdekker eller påpeker ikke uønskede forhold	Befaring utføres etter at aktivitet er utført	Befaring avsluttes for tidlig (ufullstendig befaring)
S4	Potensial overvåkning	Sensor	Forebyggende	Skogbrannpotensial-overvåkning blir ikke gjennomført	Skogbrannpotensial-overvåkning ser ikke på alle relevante informasjonskilder	Skogbrannpotensial-overvåkning blir utført for sent (dvs. ikke kontinuerlig)	Skogbrannpotensial-overvåkning avvikles (kontinuerlig behov)
S5	Bålmelding	Sensor	Forebyggende + 110	Bålmelding blir ikke sendt fra bålbranner	Bålmelding inneholder feil informasjon (feil type aktivitet eller feil kontakt-informasjon)	Bålmelding blir sendt for tidlig eller for sent	-
UL1	Tilsyn	Utførende ledd	Forebyggende	Som S2	Som S2	Som S2	Som S2
UL2	Kurs arbeid	Utførende ledd	Forebyggende	Kurs blir ikke gjennomført	Kurs gir feil informasjon	Kurs gis på «feil» tidspunkt (f.eks. like etter skogbrannsesong)	Kurstilbud avvikles (kontinuerlig behov)
UL3	Avvik/ anmerkning/ pålegg	Utførende ledd	Forebyggende	Avvik/ anmerkning/ pålegg blir ikke gitt	Avvik/ anmerkning/ påbud inneholder feil	Avvik/ anmerkning/ pålegg gis for sent Pålegg gis før avvik er gitt	Avvik/ anmerkning/ påbud følges ikke opp
UL4	Dialogmøte	Utførende ledd	Forebyggende	Dialogmøte blir ikke gjennomført	Dialogmøte gir feil informasjon	-	Dialogmøte som ordning avvikles (kontinuerlig behov)

ID#	Kontrollaktivitet		Kontrollør	Kontrollaktivitet ikke utført/fulgt	Utrygg kontroll-aktivitet utført	Kontrollaktivitet utført for tidlig, for sent eller ikke i riktig rekkefølge	Trygg kontrollaktivitet avsluttes for tidlig eller vedvarer for lenge
	Aktivitets-referanse	Type/ledd					
UL5	Varsling	Utførende ledd	Forebyggende + kommune	Varsling blir ikke gjennomført	Varsling blir utført på feil grunnlag Varsling inneholder feil informasjon	Varsling blir utført for tidlig eller for sent	-
UL6	Befaring	Utførende ledd	Forebyggende	Som S3	Som S3	Som S3	Som S3
UL7	Plakater/skilting/brosjyre	Utførende ledd	Forebyggende	Plakater/ skilting/ brosjyre blir ikke utarbeidet og distribuert	Plakater/ skilting/ brosjyre inneholder feil informasjon	Plakater/ skilting/ brosjyre blir distribuert på «feil» tidspunkt (f.eks. like etter skogbrannsesong)	Plakater/ skilting/ brosjyre tas bort for tidlig (før skogbrannsesongen er over)
UL8	Tilbakemelding	Utførende ledd	Forebyggende + 110	Tilbakemelding til bålmelder blir ikke gitt	Tilbakemelding til bålmelder gir feil informasjon	Tilbakemelding til bålmelder gis for sent	-
UL9	Kurs flatebrenning	Utførende ledd	Forebyggende	Som UL2	Som UL2	Som UL2	Som UL2
UL10	Politi-anmeldelse	Utførende ledd	Forebyggende + Politiet	Politianmeldelse blir ikke levert Politianmeldelse blir ikke fulgt opp	Politianmeldelse inneholder feil informasjon Politietterforskning konkluderer med feil brannårsak	Politianmeldelse leveres for sent Politietterforskning gjennomføres for sent (teknisk undersøkelse for sent)	Politianmeldelse henlegges

## 6.5 Kategorisere sikkerhetsutfordringer

Fire klasser av sikkerhetsutfordringer er kategorisert som enten langsiktige eller umiddelbare.

- Utfordringer identifisert i den foreløpige fareanalysen (kapittel 6.1)
- Utfordringer identifisert i GAP-analysen (kapittel 6.3)
- Utfordringer ved å få de foreslåtte kontrollstrukturene iverksatt (kapittel 6.2)

Utfordringene er kategorisert basert på forventet tid og innsats for implementering av tiltakene. Kategoriseringene er gjort i henholdsvis Tabell 33,

## Tabell 34 og Årsaksanalyse (STPA- trinn 2)

Tabell 36 viser resultatene av en årsaksanalyse der det er identifisert mulige årsaker til de kontrollsvikthendelsene som ble identifisert i fareanalysen (STPA – trinn 1). Referansen til ID# er Tabell 32. For hver kontrollsvikthendelse er det identifisert mulige årsaker knyttet til utilstrekkelige kontrollaktiviteter, utilstrekkelig utførelse av en pålagt aktivitet, eller mangelfull tilbakemelding – både umiddelbare/direkte årsaker og bakenforliggende årsaker (jf. Njå et al., 2020).

Oppsummert viser årsaksanalysen – for brannvesenets vedkommende – for det første at mange årsaker av samme type går igjen når det gjelder en rekke av kontrollaktivitetene. For det andre illustrerer analysen viktigheten av god organisering, innarbeidede og formaliserte rutiner/prosedyrer, god kompetanse/opplæring, tilstrekkelige ressurser, og evaluering av aktiviteter.

Tabell 35. De potensielle utfordringene ved å drifte de foreslåtte kontrollstrukturene er ikke kategorisert, da disse om de skulle oppstå i utgangspunktet alltid vil være umiddelbare.

Tabell 33: Langsiktige og umiddelbare sikkerhetsutfordringer

ID#	Tiltak	Langsiktig/ Umiddelbar	Kommentar	Relevant aktør
1	Revurdering av ordlyden i forskrift om brannforebygging § 3	Langsiktig	Dagens ordlyd åpner i stor grad for skjønnsmessige vurderinger.	DSB
	Informasjonsarbeid	-	Se tiltak knyttet til kontrollstrukturer.	Brannvesen
	Opparbeide branngate mellom tettbygd strøk og utmark/skog	Langsiktig	Må pålegges utbygger i reguleringsfasen.	Kommune
2	Støtteordning for å hindre gjengroing av kulturbeite. Rydding av høy vegetasjon, Bråte-/flatebrenning og beiting.	Langsiktig	Statsforvalter bør se på muligheten for bedre støtteordninger for vedlikehold av kulturbeite. Eventuell bør det vurderes tiltak for å gjøre eksisterende ordning bedre kjent.	Grunneier + Statsforvalter
	Informasjonsarbeid	-	Se tiltak knyttet til kontrollstrukturer.	Brannvesen
3	ROS-analyse med konklusjon om det er behov for vegetasjonsrydding og oppgrusing rundt transformatorstasjoner	Umiddelbar		Netteier
	Montere og oppgradere lynavledere	Langsiktig		Netteier
4	Isolerte kabler på lange spenn mellom master	Langsiktig		Netteier
	Vurdere større avstander mellom kabler eller innretninger som opprettholder avstanden mellom kablene	Umiddelbar		Netteier
5	Forbud mot engangsgrill.	Langsiktig	Det har vært snakket om å innføre et slikt forbud i en årrekke. Engangsgiller er en gjentakende årsak til skogbranner.	DSB
	Forbud mot bruk av åpen ild ifm. tørkeperioder	Umiddelbar	Skriftlig prosedyre med vurderingskriterier.	Brannvesen
	Tilrettelegging for trygg grilling	Langsiktig	Det bør utarbeides en standard for hvordan grillplasser skal utformes.	Kommune + Fylkeskommune + Statsforvalter + Statens Vegvesen
	Informasjonsarbeid	-	Se tiltak knyttet til kontrollstrukturer.	Brannvesen

<b>ID#</b>	<b>Tiltak</b>	<b>Langsiktig/ Umiddelbar</b>	<b>Kommentar</b>	<b>Relevant aktør</b>
6	Vedlikehold av skogsvei	Langsiktig	Statsforvalter bør se på muligheten for støtteordninger for vedlikehold av skogsveier.	Statsforvalter
	Årlig dialogmøte mellom brannvesenet og jord- og skogbrukseier	Umiddelbar		Brannvesen + Jord- og skogeier
	Informasjonsarbeid	-	Se tiltak knyttet til kontrollstrukturer.	Brannvesen
7	Forbud mot kasting av sneiper i naturen.	Langsiktig	Sneiper er en gjentakende årsak til skogbranner.	Politiet
	Rydding av vegetasjon	Langsiktig	Det er store variasjoner i hvor mye vegetasjon som blir ryddet.	Vegeier (Kommune + Fylkeskommune + Vegvesenet)
	Informasjonsarbeid		Se tiltak knyttet til kontrollstrukturer.	Brannvesen
8	Følge krav for varme arbeid	Umiddelbar		Utførende virksomhet
	Vanning av arbeidsområde	Umiddelbar		Utførende virksomhet
	Utføre varmt arbeid på egnet område	Umiddelbar		Utførende virksomhet
	Informasjonsarbeid	Umiddelbar	Se tiltak knyttet til kontrollstrukturer.	Brannvesen
9	Opprette/gjennomgå øvelsesprosedyre i brannvesenet	Umiddelbar	Brannvesenet må gå foran som et godt forbilde.	Brannvesen
	Vanning av øvelsesområdet.	Umiddelbar		Brannvesen
10	Strengere praktisering av Forurensningsloven § 7, 28 og 32	Langsiktig	Her bør kommunen bli flinkere på å utføre tilsyn.	Kommune + Politiet
	Informasjonsarbeid	-	Se tiltak knyttet til kontrollstrukturer.	Brannvesen

Tabell 34: Kategorisering av sikkerhetsutfordringer identifisert i GAP-analysen.

Ref. nr.	Forskrift og paragraf	Brannvesen	Samsvar med krav			Dokumentasjon			Langsiktig/Umiddelbart
			Ja	Delvis	Nei	Ok	Delvis	Mangelfull	
1	FODB*1§ 3-1 Samarbeid	Alle		x				x	Umiddelbart
2	FODB*1§ 3-2 Kapasitet, kompetanse og dimensjonering	FLBV SEBV BVS	x					x	Langsiktig
		SIBV			x			x	
		KBR GBR ØABV			x	x			
3	FODB*1§ 4-11 Midlertidige tiltak	Alle		x			x		Umiddelbart
4	FODB*1§ 4-12 Skogbrann	FLBV KBR		x		x			Umiddelbart
		SEBV ØABV	x			x			
		GBR	x			x			
		SIBV BVS			x			x	
5	FODB*1§ 4-13 Øving av beredskapen	SEBV	x				x		Umiddelbart
		GBR ØABV		x			x		
		FLBV SIBV BVS KBR		x				x	
6	FBF*2§ 14 Kartlegging av risikoen for brann	FLBV SEBV BVS			x			x	Langsiktig
		SIBV			x			x	
		GBR	x				x		
		ØABV	x			x			
		KBR		x			x		
7	FBF*2§ 15 Planlegging av det forebyggende arbeidet	FLBV SEBV BVS			x			x	Langsiktig
		SIBV			x			x	
		KBR	x			x			
		GBR	x			x			
		ØABV	x				x		
8	FBF*2§ 16 Gjennomføring av det forebyggende arbeidet	FLBV SEBV BVS			x			x	Langsiktig
		SIBV			x			X	
		KBR GBR ØABV	x			x			

Ref. nr.	Forskrift og paragraf	Brannvesen	Samsvar med krav			Dokumentasjon			Langsiktig/Umiddelbart
			Ja	Delvis	Nei	Ok	Delvis	Mangelfull	
9	FBF*2§ 19 Andre tiltak mot brann	FLBV		x				x	Langsiktig
		BVS							
		KBR							
		ØABV							
		SIBV			x			x	
		SEBV		x			x		
		GBR	x			x			
10	FBF*2§ 20 Evaluering av det forebyggende arbeidet	SIBV			x			x	Umiddelbart
		KBR		x			x		
		GBR							
		ØABV							
		SEBV			x			x	
		BVS							
		FLBV		x			x		

FODB\*<sup>1</sup> = Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen. FBF\*<sup>2</sup> = Forskrift om brann-forebygging.

## 6.6 Årsaksanalyse (STPA- trinn 2)

Tabell 36 viser resultatene av en årsaksanalyse der det er identifisert mulige årsaker til de kontrollsvikthendelsene som ble identifisert i fareanalysen (STPA – trinn 1). Referansen til ID# er Tabell 32. For hver kontrollsvikthendelse er det identifisert mulige årsaker knyttet til utilstrekkelige kontrollaktiviteter, utilstrekkelig utførelse av en pålagt aktivitet, eller mangelfull tilbakemelding – både umiddelbare/direkte årsaker og bakenforliggende årsaker (jf. Njø et al., 2020).

Oppsummert viser årsaksanalysen – for brannvesenets vedkommende – for det første at mange årsaker av samme type går igjen når det gjelder en rekke av kontrollaktivitetene. For det andre illustrerer analysen viktigheten av god organisering, innarbeidede og formaliserte rutiner/prosedyrer, god kompetanse/opplæring, tilstrekkelige ressurser, og evaluering av aktiviteter.



Tabell 35: Kategorisering av sikkerhetsutfordringer knyttet til å få de foreslåtte kontrollstrukturene iverksatt.

<b>Tiltak</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Langsiktig/ umiddelbar</b>
Forbedring BRIS	Forbedring av funksjonalitet i BRIS slik at bedre statistikk kan hentes ut	Langsiktig
Rutine BRIS	Rutine for overvåkning av BRIS-statistikk i forebyggende avdeling.	Langsiktig
Kurs arbeid	Utarbeidelse av kurs i planlegging og gjennomføring av arbeid med skogbrannpotensial.	Umiddelbar
Avklaring hjemmelsgrunnlag	Avklaring av hjemmelsgrunnlag for gjennomføring av tilsyn med skogsarbeid, skinnegang for tog, og netteier.	Umiddelbar
Informasjonspakke dialogmøte	Utarbeidelse av informasjonspakke til bruk i dialogmøter med jord- og skogbrukseiere.	Umiddelbar
Rutine varsling	Rutine for varsling om tørkeperiode ved bruk av SMS-varsling (i samarbeid med kommune) og/eller i sosiale medier.	Langsiktig
Kriterier varsling	Bestemme kriterier («settpunkt») for varsling i tørkeperioder.	Langsiktig
Samarbeid 110	Samarbeid og informasjonsdeling med 110-sentral om bålmeldinger.	Langsiktig
Skilt bål/ engangsgrill/ glass/ åpen ild/ røyk	Utarbeidelse/innkjøp av skilt om bålbrenning/ engangsgrill/ glass i naturen/ bruk av åpen ild/ røyking i naturen	Langsiktig
Plakat bål/ engangsgrill/ glass/ åpen ild/ røyk	Utarbeidelse av plakat om bålbrenning/ engangsgrill/ glass i naturen/ bruk av åpen ild/ røyking i naturen	Umiddelbar
Brosjyre bål	Utarbeidelse av brosjyre om bålbrenning/ avfallsbrenning	Langsiktig
Kriterier forskrift	Bestemme kriterier («settpunkt») for innføring av lokal forskrift om forbud mot åpen ild i innmark	Langsiktig
Offentlig grillområde	Standard for offentlig grillområde	Umiddelbart
Informasjonspakke Bjørnis	Utarbeidelse av informasjonspakke for Bjørnis-besøk i barnehager.	Umiddelbar
Informasjonspakke 6. klasse	Utarbeidelse av informasjonspakke for 6. klasse-undervisning.	Umiddelbar
Justering Bålmelding	Justering av innmeldingsskjema for bålbrenning med anbefalinger for slik brenning og med oppfordring om tidlig varsling om ukontrollert brann.	Umiddelbar
Kurs flatebrenning	Utarbeidelse av kurs i planlegging og gjennomføring av flatebrenning.	Umiddelbar

Tabell 36: Årsaksanalyse – årsaker til svikt av kontroll ifm. kontrollaktiviteter.

ID#	Kontrollaktivitet ikke utført/fulgt	Utrygg kontroll-aktivitet utført	Kontrollaktivitet utført for tidlig, for sent eller ikke i riktig rekkefølge	Trygg kontrollaktivitet avsluttes for tidlig eller vedvarer for lenge
S1	Overvåking av BRIS blir ikke utført - Utførende personell ikke utpekt - Fravær av utførende personell - Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver - Nedprioritering fra ledelsen	Overvåking av BRIS avdekker eller påpeker ikke relevante indikasjoner - Utilstrekkelig prosedyre for overvåking - Feil data/informasjon i BRIS - Manglende kompetanse hos utførende personell	Overvåking av BRIS blir utført for sent (dvs. ikke kontinuerlig) - Fravær av utførende personell - Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver - Nedetid teknisk system	Overvåking av BRIS avvikles (kontinuerlig behov) - Nedprioritering fra ledelse - Manglende positive effekter - Positive effekter av ikke kommunisert til ledelsen
S2	Tilsyn blir ikke gjennomført - Som S1	Tilsyn avdekker eller påpeker ikke relevante avvik eller forbedringspunkter - Manglende kompetanse hos utførende personell	Tilsyn utføres etter at aktivitet er utført - Fravær av utførende personell - Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver	Tilsyn avsluttes for tidlig (ufullstendig tilsyn) - Forstyrrelse ifm. tilsyn
S3	Befaring blir ikke gjennomført - Som S2	Befaring avdekker eller påpeker ikke uønskede forhold - Som S2	Befaring utføres etter at aktivitet er utført - Som S2	Befaring avsluttes for tidlig (ufullstendig befaring) - Som S2
S4	Skogbrannpotensial-overvåking blir ikke gjennomført - Som S1	Skogbrannpotensial-overvåking ser ikke på alle relevante informasjonskilder - Utilstrekkelig prosedyre for overvåking - Manglende kompetanse hos utførende personell	Skogbrannpotensial-overvåking blir utført for sent (dvs. ikke kontinuerlig) - Som S1	Skogbrannpotensial-overvåking avvikles (kontinuerlig behov) - Som S1
S5	Bålmelding blir ikke sendt fra bålbrenner - Manglende kjennskap til bålmeldingstjenesten - Forglemmelse - Bevisst valg	Bålmelding inneholder feil informasjon (feil type aktivitet eller feil kontakt-informasjon) - «Tastefeil» - Bevisst oppgitt feil informasjon	Bålmelding blir sendt for tidlig eller for sent - Forglemmelse - Bevisst valg	-
UL1	Som S2	Som S2	Som S2	Som S2
UL2	Kurs blir ikke gjennomført - Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver - Mangel på ressurser - Manglende kompetanse/ kurspersonell	Kurs gir feil informasjon - Manglende kompetanse hos kurspersonell	Kurs gis på «feil» tidspunkt (f.eks. like etter skogbrannsesong) - Mangelfull planlegging	Kurstilbud avvikles (kontinuerlig behov) - Som S1

<b>ID#</b>	<b>Kontrollaktivitet ikke utført/fulgt</b>	<b>Utrygg kontroll-aktivitet utført</b>	<b>Kontrollaktivitet utført for tidlig, for sent eller ikke i riktig rekkefølge</b>	<b>Trygg kontrollaktivitet avsluttes for tidlig eller vedvarer for lenge</b>
UL3	Avvik/ anmerkning/ pålegg blir ikke gitt - Manglende rutiner - Mangelfull kompetanse hos utførende personell - Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver	Avvik/ anmerkning/ påbud inneholder feil - Manglende kompetanse hos utførende personell - «Tastefeil»	Avvik/ anmerkning/ pålegg gis for sent - Som S2 Pålegg gis før avvik er gitt - Mangelfulle rutiner - Svikt i rutiner - Mangelfull kompetanse hos utførende personell	Avvik/ anmerkning/ påbud følges ikke opp - Manglende eller mangelfulle rutiner - Fravær av utførende personell - Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver
UL4	Dialogmøte blir ikke gjennomført - Som S1	Dialogmøte gir feil informasjon - Manglende kompetanse hos utførende personell	-	Dialogmøte som ordning avvikes (kontinuerlig behov) - Som S1
UL5	Varsling blir ikke gjennomført - Som S1	Varsling blir utført på feil grunnlag - Manglende kompetanse hos utførende personell - Feil i beslutningsgrunnlag Varsling inneholder feil informasjon - Som UL3	Varsling blir utført for tidlig eller for sent - Som S1	-
UL6	Som S3	Som S3	Som S3	Som S3
UL7	Plakater/ skilting/ brosjyre blir ikke utarbeidet og distribuert - Utførende personell ikke utpekt - Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver - Nedprioritering fra ledelsen	Plakater/ skilting/ brosjyre inneholder feil informasjon - Manglende kompetanse hos utførende personell - «Tastefeil»	Plakater/ skilting/ brosjyre blir distribuert på «feil» tidspunkt (f.eks. like etter skogbrannsesong) - Mangelfull planlegging	Plakater/ skilting/ brosjyre tas bort for tidlig (før skogbrannsesongen er over) - Mangelfull planlegging - Vandalisme
UL8	Tilbakemelding til bålmelder blir ikke gitt - Som S1	Tilbakemelding til bålmelder gir feil informasjon - Som UL7	Tilbakemelding til bålmelder gis for sent - Som S1	-
UL9	Som UL2	Som UL2	Som UL2	Som UL2
UL10	Politianmeldelse blir ikke levert - Forglemmelse - Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver	Politianmeldelse inneholder feil informasjon - Manglende forståelse av etterspurt informasjon - «Slurv»	Politianmeldelse leveres for sent - Forglemmelse - Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver	Politianmeldelse henlegges - Manglende beviser - Manglende ressurser til etterforskning

<b>ID#</b>	<b>Kontrollaktivitet ikke utført/fulgt</b>	<b>Utrygg kontroll-aktivitet utført</b>	<b>Kontrollaktivitet utført for tidlig, for sent eller ikke i riktig rekkefølge</b>	<b>Trygg kontrollaktivitet avsluttes for tidlig eller vedvarer for lenge</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevisst valg om ikke å anmelde Politianmeldelse blir ikke fulgt opp</li> <li>- Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Politietterforskning konkluderer med feil brannårsak</li> <li>- Manglende kompetanse i etterforskningsgruppe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Politietterforskning gjennomføres for sent (teknisk undersøkelse for sent)</li> <li>- Nedprioritering til fordel for andre arbeidsoppgaver</li> </ul>	

## 6.7 Funn og anbefalinger

I dette delkapittelet presenteres funn og anbefalinger fra gjennomføringen av den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen. Kapitlet starter med en prioritering av verdier, som utgjør et grunnlag for prioritering av anbefalingene som gis. Deretter presenteres funn og anbefalinger i form av strukturløsninger, risikoreduseringsstrategier og valg av virkemidler.

### 6.7.1 Prioritering av verdier

Ved rekvirering av skogbrannhelikopter må det i meldeskjema angis hvilken av kategoriene vist i Tabell 37 skogbrannen tilhører (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-f):

*«Bistand fra helikopteret skal prioriteres ved branner ev kategori 1 og 2.*

*For skogbranner av type 3 og 4 kan fremkommelighet for mannskaper og utstyr være vanskelig, og en mindre farlig brann kan utvikle seg til å få et stort omfang, og innsats med skogbrannhelikopter gjennomføres hvis mulig»*

I beskrivelsene knyttet til hver kategori er det nevnt ulike typer verdier. Anbefalingene gitt i denne oppgaven prioritert etter kategoriene i Tabell 37 avhengig av hvilken verdi de bidrar til å redusere risikoen for.

Tabell 37: Skogbrannkategorier (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-f).

Kategori	Beskrivelse
1	Brann som truer liv og helse
2	Brann som truer bebyggelse og viktig infrastruktur (kraftnett, trafikkårer, m.m.)
3	Brann i produktiv skog
4	Brann i busk, kratt, lyng og utmark - ikke produktiv skog

### 6.7.2 Strukturløsninger

Et sett med sikkerhetskonnrollstrukturer er beskrevet i detalj i Tabell 25. Disse kan oppsummeres som følger:

- *Forebyggende avdeling (kontrollør) bør etablere (sensor)ordninger for å*
  - *overvåke hendelsesstatistikk (i BRIS), skogbrannpotensial, og bålmeldinger;*
  - *gjennomføre befarings, og*
  - *eventuelt på planlagt basis drive tilsyn (hjemmelsgrunnlag må avklares), knyttet til aktivitetene (kontrollerte prosesser)*
    - *skogsarbeid,*
    - *skinnegående aktivitet (togkjøring),*
    - *strømoverføring (drift av elnett),*
    - *varmt arbeid ifm. utbygginger,*
    - *linjerydding,*
    - *skogdrift,*
    - *bruk av engangsgrill,*
    - *bålbrenning,*
    - *brenning av avfall, og*
    - *bråte-/flatebrenning*
    - *kasting av glass i naturen,*
    - *lek med åpen ild, og*

- *ildspåsettelse.*

Relevante kontrolltiltak (utførende ledd), avhengig av type aktivitet, kan være

- i tillegg til *planlagte og reaktive (dvs. basert på overvåkning) tilsyn* som kan medføre *avvik eller anmerkning og eventuelt pålegg,*
- der det ikke er hjemmelsgrunnlag for tilsyn, gjennomføring av *befaring med eventuelt oppfølgingsbrev,*
- gi *tilbud om kurs i planlegging og gjennomføring av arbeid med skogbrannpotensial, og gi tilbud om kurs i planlegging og gjennomføring av bråte-/flatebrenning,*
- informasjonsarbeid i form av:
  - *dialogmøte med jord- og skogbrukseiere i en kommune,*
  - *befolkningsvarsling med SMS og/eller varsling i sosial media i tørkeperioder,*
  - *plakater, skilting og/eller brosjyre,*
  - *Bjørnis-besøk i barnehager,*
  - *6. klasse-undervisning,*
- innføring av *lokal forskrift om forbud mot åpen ild i innmark,*
- *befaring* basert på innmeldt brenning, der det gis anbefalinger til området rundt bålet og eventuelt bålets innhold,
- *tilbakemelding til innsender av bålmelding* med anbefalinger og oppfordring til tidlig varsling om ukontrollert brann, eventuelt med advarsel mot brenning i tørkeperioder, og
- *politianmeldelse* (av påtente branner).

En forutsetning for overvåkning av hendelsesstatistikk i BRIS, som er et sentralt og essensielt virkemiddel i kontrollstrukturene ovenfor, at funksjonaliteten i BRIS forbedres.

### 6.7.3 Risikoreduksjonsstrategier

I etterkant av Frolandsbrannen konkluderte DSB med at skog- og utmarksbranner skal unngås i størst mulig grad, og at de i alle fall skal slokkes før de rekker å vokse seg store og u håndterlige (Johnsen, 2008). Basert på dette blir risikoreduksjonsstrategien primært hendelsesforebygging og sekundært, konsekvensforebygging med vekt på forebyggende tiltak som kan sikre rask slokking. Sammen med prioriteringen av verdiene utgjør dette føringer for valg av virkemidler og sikkerhetskontrollstrukturer.

I Tabell 37 er de foreslåtte kontrollerte prosessene kategorisert basert på prioriteringskategori og risikoreduksjonsstrategi. Når det gjelder prioriteringskategori er prosessene kategorisert ut fra hvor en skog- og utmarksbrann kan oppstå og hvilke verdier den i første omgang kan true. Dersom en brann som oppstår i en gitt prosess kan true verdier i flere prioriteringskategorier er denne prosessen plassert i den høyeste kategorien. En skog- og utmarksbrann kan i neste omgang true andre verdier, men siden mange slike branner i prinsippet har et slikt potensial – i større eller mindre grad – er kategoriseringen gjort basert på verdier som i første omgang trues. Kategoriseringen tilsier en prioritering av prosesskontroll for åtte av prosessene.

Tabell 38: Kontrollerte prosesser kategorisert basert på prioriteringskategori for verdier og risikoreduksjonsstrategi.

Prioriterings-kategori	Risikoreduksjonsstrategi	
	Hendelsesforebygging	Konsekvensforebygging
1 (liv og helse)		
2 (bebyggelse og viktig infrastruktur)	Skinnegående aktivitet (togkjøring) Strømoverføring (drift av elnett) Varmt arbeid ifm. utbygginger Linjerydding Bruk av engangsgrill Brenning av avfall Lek med åpen ild Ildspåsettelse	
3 (produktiv skog)	Skogsarbeid Skogdrift Bålbrenning Bråte-/flatebrenning Kasting av glass i naturen	
4 (ikke-produktiv skog)		

#### 6.7.4 Virkemidler

I Tabell 39 oppsummeres de forslag til virkemidler som har fremkommet i arbeidet med den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen. Forslagene kommer fra henholdsvis den foreløpige fareanalysen (sikkerhetsbegrensninger) og kontrollstrukturmodelleringen (sensorer og utførende ledd). Virkemidlene i Tabell 39 blir i konklusjonen i kapittel 7 supplert med øvrige forslag til virkemidler fra andre deler av oppgaven, spesielt forundersøkelsen.

Tabell 39: Oppsummering av virkemidler.

Type	Kontrollstrukturelement/ Sikkerhetsbegrensning	Virkemiddel
Analyser	Sensor	Overvåking av BRIS-statistikk
	Sensor	Skogbrannpotensial-overvåking
Krav	Utførende ledd	Avvik og/eller anmerkning, eventuelt pålegg
	Sikkerhetsbegrensning	Revurdering av ordlyden i forskrift om brannforebygging §3 slik at det blir mindre rom for tolkning
	Sikkerhetsbegrensning	Krav om opparbeiding av branngate mellom tettbygd strøk og skog/utmark
	Sikkerhetsbegrensning	Krav om ROS-analyse med konklusjon om det er behov for vegetasjonsrydding og oppgrusing rundt transformatorstasjoner
	Sikkerhetsbegrensning	Krav om montering, eventuelt oppgradering, av lynavledere på transformatorstasjoner
	Sikkerhetsbegrensning	Krav om oppføring av kabelspenn med større avstander mellom kabler, eller om montering av innretninger som opprettholder avstanden mellom kablene
	Sikkerhetsbegrensning	Forbud mot engangsgrill

Type	Kontrollstrukturelement/ Sikkerhetsbegrensning	Virkemiddel
	Sikkerhetsbegrensning	Forbud mot bruk av åpen ild i utmark mellom 15. april og 15. september, og forbud mot åpen ild i innmark ifm. tørkeperioder
	Sikkerhetsbegrensning	Forbud mot kasting av sneiper i naturen
	Sikkerhetsbegrensning	Følge krav for varme arbeider
Ledelsesstruktur og -utøvelse	Sensor	Tilsyn
	Sensor	Befaring
	Utførende ledd	Politianmeldelse av ildspåsettelse*
	Sikkerhetsbegrensning	Opprette eventuelt gjennomgå øvelsesprosedyre i brannvesenet
	Sikkerhetsbegrensning	Strengere praktisering av Forurensningsloven §§ 7, 28 og 32
Stimulering	Utførende ledd	Tilbud om kurs i planlegging og gjennomføring av arbeid med skogbrannpotensial
	Utførende led/ Sikkerhetsbegrensning	Dialogmøte med jord- og skogbrukseiere i en kommune
	Utførende ledd	Befolkningsvarsling med SMS og/eller varsling i sosial media i tørkeperioder
	Utførende ledd	Plakater, skilting og/eller brosjyre
	Utførende ledd	Tilbakemelding til innsender av bålmelding med anbefalinger og oppfordring til tidlig varsling om ukontrollert brann, eventuelt med advarsel mot brenning i tørkeperioder
	Utførende ledd	Tilbud om kurs i planlegging og gjennomføring av flatebrenning
	Sikkerhetsbegrensning	Tilrettelegging for trygg grilling på offentlige grill- og rasteplasser
	Sikkerhetsbegrensning	Støtteordning for å hindre gjengroing av kulturbeite gjennom rydding av høy vegetasjon, bråte-/flatebrenning og beiting
Spesifikk kunnskapsinnhenting		
Spesifikke løsninger og tiltak	Sensor	Bålmelding på brannvesenets hjemmeside
	Sikkerhetsbegrensning	Vedlikehold av skogsvei
	Sikkerhetsbegrensning	Rydding av vegetasjon
	Sikkerhetsbegrensning	Vanning av arbeidsområde
	Sikkerhetsbegrensning	Utføre varmt arbeidet på egnet område
	Sikkerhetsbegrensning	Vanning av øvelsesområde

\* Kan også ses på som en form for stimulering, da visshet om at ildspåsettelse blir politianmeldt kan virke forebyggende.



## 7 Diskusjon

I dette kapittelet gis det først noen forklaringer/tolkninger av sentrale funn i oppgaven. Deretter besvares oppgavens forskningsspørsmål og problemstilling, før det reflekteres rundt egen rolle som del av det studerte systemet. Avslutningsvis gis det forslag til videre arbeid basert på denne oppgaven.

### 7.1 Forklaringer/tolkninger av sentrale funn

I dette delkapittelet gis det noen forklaringer/tolkninger av de mest sentrale funnene i oppgaven.

#### 7.1.1 Årsaker til skog- og utmarksbrann i Norge

Kunnskap om årsaker til skog- og utmarksbranner er en viktig forutsetning for målrettet forebygging. I dag mangler det kunnskap om årsaker til skog- og utmarksbranner i Norge. Gjennomgangen av internasjonal forskningslitteratur har vist at det finnes en del kunnskap om andel av ulike former for årsaker i andre land, for eksempel i Spania, i noen stater i Australia, og i California i USA. Imidlertid skiller topografi, vegetasjon, klima og teknisk infrastruktur (spesielt elnett) seg på disse stedene fra norske forhold. Overføringsverdien er dermed ikke åpenbar.

I Norge er det politiet som basert på etterforskning fastslår brannårsak. Da bare 20 % av skog- og utmarksbranner i dag etterforskes, blir kunnskapen om årsaksforhold begrenset. Dersom det er slik at med mindre en konklusjonen om brannårsak er åpenbar og kan fattes av en patrulje på stedet, så er det bare branner der det foreligger en mistanke om ildspåsettelse som blir etterforsket, så blir utvalget skjevt og ikke (statistisk) representativt.

Det er dermed behov for at en betydelig høyere andel skog- og utmarksbranner blir etterforsket av politiet. Et alternativ er at brannvesenene selv – i en eller annen form og i større eller mindre omfang – etterforsker slike branner og registrerer en *antatt* årsak. Ved en slik løsning er det imidlertid en fare for at informasjonen blir fragmentert, med mindre det skjer en nasjonal samordning; og ikke tilstrekkelig pålitelig, spesielt i de mindre åpenbare tilfellene, da brannvesenet typisk ikke besitter etterforskningskompetanse. På den annen side besitter brannvesenet selvfølgelig sterk brannfaglig kompetanse. Imidlertid vil altså reliabilitetskravet til sikkerhetsinformasjonssystemer (SIS-er) kunne utfordres, og ved en slik løsning vil det i alle tilfeller være viktig å være klar over de ulike faktorer som i praksis kan påvirke bruken av SIS-er.

#### 7.1.2 De kommunale ROS-analysenes rolle som beslutningsstøtte

Gjennomgangen av kommunale ROS-analyser som del av forundersøkelsen avdekket at disse i stor grad omfatter skog- og utmarksbranner, i den forstand at skog- og/eller utmarksbrann stort sett er definert som en uønsket hendelse i analysene. Det er imidlertid vanskelig å se hvilken funksjon disse analysene har når det gjelder slike branner – hvordan de konkret ivaretar det forebyggende skogbrannvernet. Da kommunens formål er på et overordnet nivå. ROS-analyser er – eller i alle fall skal være – beslutningsstøtte. Å se på formålet med en ROS-analyse som utelukkende å etablere en beskrivelse av gjeldende risikobilde er uheldig og begrenser både hvilken nytte man får ut av slike analyser, samt respekten for disse hos beslutningstakere (ledere og politikere) og deltakere i analyseprosessen.

Mer detaljert og konkret handler dette om at ROS-analyser ofte blir gjennomført ved at konsekvens og sannsynlighet for en hendelse blir klassifisert, før et mer eller mindre vilkårlig sett med eksisterende og eventuelle forslag til tiltak/barrierer blir listet opp. I noen av de

kommunale ROS-analysene er det til og med henvist til et tiltak (en avtale) som ikke lenger eksisterer. Generelt er det ofte uklart hvilke beslutninger som skal fattes basert på en ROS-analyse, spesielt dersom analysen er utført som skissert her.

Både kommuner og brannvesen bør stille høyere krav til (hverandres) ROS-analyser. De må kunne forvente at en ROS-analyse kan brukes til å fatte risikoinformerte beslutninger, herunder avveininger mellom ulike hensyn og strategier. Hvordan skal det for eksempel prioriteres mellom forebygging og beredskap? Dette er generelt et svært sentralt spørsmål – ikke bare knyttet til skog- og utmarksbranner – som en ROS-analyse bør være i stand til å gi beslutningsstøtte om.

Videre henviste noen av de kommunale ROS-analysene til at skog- og utmarksbranner er brannvesenets oppgave å ta seg av. Denne oppgaven har også vist hvordan arbeidet med forebyggende skogbrannvern kan og bør være et samarbeid mellom ulike aktører, ikke bare et arbeid utført av brannvesenet, selv om brannvesenet åpenbart har et særskilt ansvar. Selv om det ikke er dekket i denne oppgaven, så er det sterke indikasjoner på at kommunene kan ta en viktig rolle i arbeidet med forebyggende skogbrannvern gjennom arbeidet med arealplanlegging. Dette er nærmere omtalt som et forslag til videre arbeid senere i diskusjonen.

### 7.1.3 Mangel på målsetninger

Arbeidet med denne oppgaven har avdekket at det i noen grad mangler mål som setter retning og bidrar til å styre arbeidet med forebyggende skogbrannvern i Agder. Et vellykket arbeid med sikkerhetsstyring forutsetter både mål og virkemidler, og at disse er tilpasset rammebetingelsene. Med mål menes her alt fra ideelle mål (visjoner), via overordnede mål, til funksjonsbaserte mål og avledede ytelseskrav. En relevant visjon er ØABV sin nullvisjon for omkomne i brann (Østre Agder brannvesen, 2018). Dette målet er relevant, da det handler om brann, men det er ikke spesifikt for forebyggende skogbrannvern. Tilsvarende gjelder for risikoakseptkriteriene i risikomatrixene i de gjennomgåtte ROS-analysene. Dette er mål av typen formuleringer basert på risiko. Også disse målene (kriteriene) er relevante, men ikke spesifikke for forebyggende skogbrannvern. To av brannvesenene i Agder har gjennomført beredskapsanalyser, og ett brannvesen er i ferd med å gjennomføre en slik analyse. Disse analysene er ikke gjennomgått, da beredskap ligger utenfor omfanget av denne oppgaven. Det antas at disse analysene inneholder mål av typen formuleringer basert på ytelsen av beredskapen, men om noen av disse er spesifikke for skog- og utmarksbrann er altså ikke undersøkt. Minimumskravene til bemanning av forebyggende- og beredskapsavdelinger som er formulert i dimensjoneringsforskriften er eksempler på formuleringer som gir krav til løsninger.

Den siste typen mål, som også er den typen mål det er vanskeligst å finne eksempler på knyttet til forebyggende skogbrannvern, er realistiske mål. En anbefaling i denne oppgaven er dermed at målsetninger som er spesifikke for forebyggende skogbrannvern i større grad brukes i arbeidet med forebyggende skogbrannvern i Agder. Spesielt spesifikke mål i kategorien realistiske mål bør etableres. Å gjøre dette vil være å ta tydeligere styring med arbeidet med forebyggende skogbrannvern. Slike mål vil også være et grunnlag for prioriteringer, for eksempel i avveininger mellom forebyggende og konsekvensreducerende arbeid og tiltak.

#### 7.1.4 Sikkerhetsstrukturer

Flere sikkerhetsstrukturer enn de som er beskrevet i denne oppgaven kunne vært identifisert dersom omfanget av oppgaven ikke var avgrenset til strukturer som brannvesenet må etablere. Dette er nærmere diskutert i delkapittelet om videre arbeid, men trekkes kort frem også her, da de identifiserte sikkerhetsstrukturene er et av de mest sentrale funnene i denne oppgaven.

#### 7.1.5 Bruk av systemtenkning i arbeidet med forebyggende skogbrannvern

Formålet med denne oppgaven har vært å skape innsikt i hvordan systemteori kan bidra til bedre risikoinformert forebygging av skog- og utmarksbranner. Bruk av systemtenkning i kombinasjon med modellen for sikkerhetsstyring basert på mål, virkemidler og rammebetingelser har i arbeidet med denne oppgaven vist seg å utgjøre en helhetlig og strukturert tilnærming til forebyggende skogbrannvern. Dette er demonstrert gjennom hvordan denne tilnærmingen har tilrettelagt for avdekkingen av mangler ved dagens strukturer for forebyggende skogbrannvern, og tilrettelagt for utarbeidelsen av forslag til nye og forbedrede strukturer. Helheten i samfunnssikkerhetsanalysen ligger blant annet i at den foreløpige fareanalysen avdekker *farer knyttet til systemet* (skog og utmark i Agder), mens den påfølgende fare- og årsaksanalysen avdekker *farer knyttet til prosessene* for det forebyggende skogbrannvernet. Modellen for sikkerhetsstyring har bidratt til å sikre en form for kompletthet i «designet» av hva som skal til for å styre sikkerhet (mål, virkemidler og rammebetingelser), samt en ryddighet i begrepsbruk og i struktureringen av ulike typer virkemidler. Modellen har for eksempel bidratt til funnet om at det mangler målsetninger for arbeidet med forebyggende skogbrannvern i Agder.

### 7.2 Svar på og diskusjon rundt forskningsspørsmål og problemstilling

I dette delkapittelet diskuteres og besvares først oppgavens forskningsspørsmål. Disse svarene danner i neste omgang grunnlaget for besvarelsen av oppgavens problemstilling.

#### 7.2.1 Forskningsspørsmål 1: Hvordan kan det forebyggende arbeidet mot skogbranner tilpasses risiko for skogbranner i Agder?

Basert på forundersøkelsen, gjennomgangen av regulering og styring av skogbrannrisiko, og den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen, vil følgende tre punkter bidra til at det forebyggende arbeidet mot skogbranner blir tilpasset risiko for skogbranner i Agder:

- Forbedring av kommunenes og brannvesenets ROS-analyser når det gjelder grad av beslutningsstøtte disse gir om skog- og utmarksbranner.
- Utarbeidelse av forebyggendeanalyser med anbefalinger om dimensjoneringen av arbeidet med forebyggende skogbrannvern for de brannvesenene der dette ennå ikke er gjort.
- Innføring av sikkerhetsstrukturer i tråd med funnene og anbefalingene fra den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen.

Kommunenes ROS-analyser er grundig diskutert i forrige delkapittel og blir derfor ikke diskutert igjen her. Forebyggendeanalyser er «bindeleddet» mellom ROS-analysen og dimensjoneringen, strategiutviklingen og etableringen av funksjonskrav og tiltak for det forebyggende arbeidet. Flere av brannvesenene i Agder har gjennomført slike analyser, men over halvparten har det ikke. Det siste punktet i listen ovenfor blir adressert i besvarelsen av de resterende forskningsspørsmålene i det videre.

## 7.2.2 Forskningsspørsmål 2: Hvilke sikkerhetsstrukturer må brann- og redningsvesenet etablere?

I den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen er det identifisert eller fremmet konkrete forslag til sikkerhetsstrukturer av følgende typer:

- Sikkerhetsbegrensninger og systemkrav, for å forebygge at brann i skog og utmark oppstår. Gruppert etter type virkemiddel er *et utvalg* av eksisterende og foreslåtte sikkerhetsbegrensninger og systemkrav som følger:
  - Krav: Opparbeiding av branngate mellom tettbygd strøk og skog/utmark; forbud mot bruk av åpen ild i utmark mellom 15. april og 15. september.
  - Ledelsesstruktur og -utøvelse: Strengere praktisering av Forurensningsloven §§ 7, 28 og 32.
  - Stimulering: Tilrettelegging for trygg grilling på offentlige grill- og rasteplasser; støtteordning for å hindre gjengroing av kulturbeite gjennom rydding av høy vegetasjon, bråte-/flatebrenning og beiting.
  - Spesifikke løsninger og tiltak: Vedlikehold av skogsvei; rydding av vegetasjon.
- Tilbakemeldings-/kontrollsløyfer, for å være i stand til å overvåke og iverksette kontrollaksjoner dersom sikkerhetsbegrensningene og systemkravene ikke følges. De aktivitetene/prosessene som det anbefales etablert tilbakemeldings-/kontrollsløyfer for er prioritert som følger (rekkefølgen innad i hver gruppe ovenfor er uten betydning):
  1. Skinnegående aktivitet (togkjøring); strømovertøring (drift av el-nett); varmt arbeid ifm. utbygginger; linjerydding; brenning av avfall; lek med åpen ild; ildspåsettelse.
  2. Skogsarbeid; skogdrift; bruk av engangsgrill; bålbrenning; bråte-/flatebrenning; kasting av glass i naturen.

Prioriteringen av aktiviteter/prosesser er basert på hvilke verdier en skog- og utmarksbrann som oppstår i forbindelse med hver av disse i første omgang typisk og i verste fall truer. For første gruppe er dette bebyggelse og viktig infrastruktur, mens for andre gruppe er dette produktiv skog. Denne prioriteringen følger prioritering av verdier som beskrevet av DSB (u.å.-f).

Flere sikkerhetsbegrensninger og systemkrav er allerede etablert, for eksempel i form av nasjonale og lokale regler og føringer. I oppgaven er det demonstrert hvordan ytterligere aktuelle begrensninger og krav kan identifiseres, gjerne basert på lokale forhold, ved å gjennomføre en fareanalyse der ulike systemtilstander knyttet til skog og utmark sammenholdes med verst tenkelige miljøtilstander, for eksempel langvarig tørke.

En tilbakemeldings-/kontrollsløyfe for en kontrollert prosess består av overvåkning ved hjelp av sensorfunksjoner, en kontrollør som basert på settpunkter (kriterier) reagerer på målte størrelser, og kontrollaksjoner ved hjelp av iverksettingsfunksjoner for å korrigere prosessen. Sensorfunksjoner og kontrollaksjoner knyttet til aktivitetene/prosessene presentert ovenfor er presentert og diskutert i besvarelsen av forskningsspørsmål 3 og 4 i det videre.

### 7.2.3 Forsknings spørsmål 3: Hva er de vesentligste faktorene for overvåkning?

I den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen er det identifisert eller fremmet forslag om fire typer proaktiv overvåkning (sensorfunksjoner) og én type reaktiv overvåkning som forebyggende avdeling kan gjennomføre som elementer i sikkerhetskontrollstrukturene diskutert ovenfor:

- Proaktiv overvåkning:
  - Overvåkning av skogbrannpotensial (skogbrannindeks og værmelding).
  - Overvåkning av bålmeldinger.
  - Gjennomføring av tilsyn på planlagt basis.
  - Gjennomføring av befaring der det ikke er hjemmelsgrunnlag for tilsyn.
- Reaktiv overvåkning:
  - Overvåkning av inntrufne hendelser og hendelsesstatistikk.

Proaktiv overvåkning henviser her til overvåkning som gir grunnlag for (forebyggende) kontrollaksjoner før det inntreffer en uønsket hendelse. Kontrollaksjoner knyttet til sensorfunksjoner er nærmere diskutert i neste delkapittel, men eksempler inkluderer situasjonsbetinget innføring av lokalt forbud mot bruk av åpen ild i innmark basert på indikasjoner om høyt skogbrannpotensial, gjennomføring av befaring der det gis anbefalinger til melder basert på bålmelding, avvik/anmerkninger og eventuelt pålegg basert på tilsyn, og oppfølgingsbrev basert på (planlagt) befaring.

Reaktiv overvåkning henviser her til overvåkning som gir grunnlag for kontrollaksjoner etter at det har inntruffet en eller flere uønskede hendelser, for eksempel reaktivt tilsyn. Den reaktive overvåkningen består av overvåkning av hendelser og statistikk knyttet til branner og brannutløp i skog og utmark. For noen typer hendelser kan det avhengig av omstendighetene være tilstrekkelig at én hendelse inntreffer før en kontrollaksjon gjennomføres; dette er gjerne tilfellet for alvorlige hendelser der det har skjedd et betydelig tap eller der det forelå et betydelig tapspotensial. For andre typer hendelser kan det være snakk om å avdekke en trend i hendelsesstatistikken før en kontrollaksjon gjennomføres; dette gjelder gjerne for mindre alvorlige hendelser med lavere tapspotensial. Hvor mye som skal til for å reagere (settpunkt) må vurderes nærmere for hver enkelt type hendelse.

Overvåkning av hendelsesstatistikk er den typen overvåkning som går oftest igjen i de anbefalte sikkerhetskontrollstrukturene. To viktige forutsetninger for denne overvåkningen er:

- Utvidet funksjonalitet i BRIS for å kunne drive overvåkning av hendelser og statistikk knyttet til branner og brannutløp i skog og utmark.
- Utarbeidelse av organisatoriske rutiner og tekniske løsninger for overvåkning av hendelser/statistikk, skogbrannpotensial og bålmeldinger, for gjennomføring av befaring eller reaktivt tilsyn basert på slik overvåkning, og for eventuelt gjennomføring av planlagt tilsyn.

Både proaktiv og reaktiv overvåkning som skissert ovenfor forutsetter at brannvesenet oppretter en overvåkningsfunksjon og tilrettelegger for dette. Tilretteleggingen handler på den ene siden om opprettelse av tekniske løsninger for å hente ut bålmeldinger (som i utgangspunktet meldes til 110-sentralen) og hendelser/statistikk fra BRIS; og på den andre siden om ressurser (tid) til å utføre overvåkningen av skogbrannpotensial, bålmeldinger og hendelser/statistikk, samt til å gjennomføre planlagte tilsyn og befaringer.

#### 7.2.4 Forsknings spørsmål 4: Hvordan kan prosessene kontrolleres?

I den helhetlige samfunnsikkerhetsanalysen er det identifisert eller fremmet flere konkrete forslag til hvordan de prosessene/aktivitetene som det er foreslått å etablere sikkerhetsstrukturer for kan kontrolleres. Avhengig av hvilken prosess/aktivitet det er snakk om, og kategorisert etter type virkemiddel, gjelder dette:

- Krav: Situasjonsbetinget innføring av lokal forskrift om forbud mot åpen ild i innmark.
- Ledelsesstruktur og -utøvelse: Reaktive tilsyn som kan medføre avvik eller anmerkning og eventuelt pålegg; der det ikke er hjemmelsgrunnlag for tilsyn, befarings med eventuelt oppfølgingsbrev; og politianmeldelse.
- Stimulering: Informasjonsarbeid i form av tilbud om kurs i planlegging og gjennomføring av arbeid med skogbrannpotensial, samt i planlegging og gjennomføring av bråte-/flatebrenning; dialogmøte med jord- og skogbrukseiere i en kommune; befolkningsvarsling med SMS og/eller varsling i sosial media i tørkeperioder; plakater, skilting og/eller brosjyre; Bjørnis-besøk i barnehager; og 6. klasse-undervisning; tilbakemelding til innsender av bålmedling med anbefalinger og oppfordring til tidlig varsling om ukontrollert brann, eventuelt med advarsel mot brenning i tørkeperioder; og befarings basert på innmeldt brenning, der det gis anbefalinger til området rundt bålet og eventuelt bålets innhold.

Flere av disse virkemidlene benyttes allerede i dag, for eksempel innføring av lokal forskrift om forbud mot åpen ild i innmark i forbindelse med tørkeperioder. For disse handler styrkingen av arbeidet med forebyggende skogbrannvern om å integrere disse med de foreslåtte sikkerhetsstrukturene. Det er også flere forslag til virkemidler ovenfor som ikke benyttes i dag, for eksempel kurs i planlegging og gjennomføring av bråte-/flatebrenning. For disse må det rutine og ressurser på plass for at disse skal kunne etableres. Sistnevnte virkemiddel er det kanskje mest naturlig at beredskapsavdelingen gjennomfører. Dette illustrerer at det er et behov for å etablere et samarbeid mellom forebyggende avdeling og beredskapsavdelingen, der begge avdelingene er delaktige i arbeidet med forebyggende skogbrannvern.

#### 7.2.5 Problemstilling: Hvordan kan forebyggende skogbrannvern dimensjoneres på en bedre måte enn i dag?

I denne oppgaven er det funnet at forebyggende avdeling i alle brannvesenene i Agder, med ett unntak, per i dag er dimensjonert enten på eller under minimumskravet. Videre har tre av syv brannvesener gjennomført forebyggendeanalyser. Dette indikerer at minimumskravet i praksis er styrende for dimensjoneringen av flertallet av de forebyggende avdelingene i Agder. Diskusjonen nedenfor konkluderer med at dimensjonering utelukkende basert på minimumskravet kan være særlig uheldig når det gjelder hensynet til skog- og utmarksbranner. Grunnen til dette er at et dimensjoneringskrav som utelukkende er basert på folketall kan slå skjevt ut for kommuner eller brannvernregioner med få innbyggere og store skog- og/eller utmarksarealer, slik tilfellet i stor grad er i Agder. Videre konkluderes det med at det

forebyggende skogbrannvernet kan dimensjoneres på en bedre måte enn i dag gjennom i hovedsak to virkemidler:

- Større vektlegging av det funksjonelle dimensjoneringskravet i forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen.
- Basert på hensiktsmessige ROS-analyser, utarbeidelse av forebyggendeanalyser med anbefalinger om dimensjoneringen av arbeidet med forebyggende skogbrannvern for de brannvesenene der dette ennå ikke er gjort.

Det første virkemidlet faller i kategorien ledelsesstruktur- og etterlevelse, siden etterlevelse av krav er avhengig av ledelsesutøvelse. Det andre virkemidlet faller i kategorien analyse. Denne oppgaven kan utgjøre et innspill til gjennomføringen av forebyggendeanalyser når det gjelder skog- og utmarksbranner generelt, og definering av fare- og ulykkessituasjoner knyttet til slike branner spesielt. Utgangspunktet for gjennomføring av disse to virkemidlene er godt. Viljen til etterlevelse av krav er generelt stor i brannvesenene, og at tre brannvesen i Agder allerede har gjennomført forebyggendeanalyse er et godt utgangspunkt for erfaringsoverføring mellom brannvesenene.

Det at minimumskravet tilsynelatende i så stor grad er styrende for dimensjoneringen av de forebyggende avdelingene i brannvesenene i Agder er interessant å diskutere i lys av skog- og utmarksbranner. Et utslag av dette kravet er at den arealmessig største kommunen (Sirdal) i Agder har så få innbyggere at brannvesenet ikke har dedikert forebyggende personell. Oppgavene knyttet til forebygging ligger her til brannsjef, som i tillegg til ansvar for forebygging av skog- og utmarksbranner også har lederoppgaver, administrative oppgaver, beredskapsoppgaver, og ansvar for det øvrige forebyggende arbeidet. Et annet eksempel er at den arealmessig største brannvernregionen (SEBV) i Agder, som består av 5 kommuner og utgjør om lag 30 % av Agders areal, har under 10.000 innbyggere og dermed etter minimumskravet ikke er pålagt å ha forebyggende personell. Dette brannvesenet har allikevel 1,5 årsverk forebyggende stillinger. Disse eksemplene viser at et dimensjoneringskrav utelukkende basert på folketall kan slå skjevt ut for kommuner eller brannvernregioner med få innbyggere og store skog- og/eller utmarksarealer.

En enkel, men uhensiktsmessig justering av minimumskravet til dimensjonering kunne tenkes å være å gjøre kravet til en funksjon av både innbyggertall og areal. Problemene med en slik løsning er mange. Prinsipielt vil det å gjøre dimensjoneringskravet til en funksjon av både innbyggertall og areal være å bytte ett «mekanisk» beslutningskriterium med et annet, noe som i praksis kan slå uheldig ut. En slik løsning kan for eksempel slå skjevt ut i motsatt retning for kystkommuner med lite skog og utmark. Selv om arealet i et minimumskrav skulle avgrenses til skog- og utmarksareal, fremfor totalt areal, så er det en rekke aspekter som da ikke tas hensyn til; for eksempel topografi, grad av befolkningsspredning, mengde (kritisk) infrastruktur i skog- og utmarksområder, m.m.

Ved en tilnærming der dimensjoneringen skjer med utgangspunkt i det funksjonelle dimensjoneringskravet og basert på både ROS- og forebyggendeanalyser, omgås både de reelle og potensielle problemene skissert ovenfor. Med en slik tilnærming blir både det forebyggende arbeidet generelt, og det forebyggende skogbrannvernet spesielt, tilpasset risiko for skog- og utmarksbranner i Agder.

### 7.3 Refleksjon rundt egen rolle som del av det studerte systemet

Det å ha en rolle i – å være en del av – systemet som studeres, i denne oppgaven det forebyggende skogbrannvernet i Agder, har både fordeler og ulemper. Det er spesielt viktig å reflektere over ulempene, men også fordelene har sin plass i en slik refleksjon.

En av fordelene med å være en del av det studerte systemet er å ha en inngående kunnskap om det brannforebyggende arbeidet generelt, og det forebyggende skogbrannvernet spesielt, i egen brannregion. I tillegg kommer et nettverk av kontakter i andre brannvesen/brannregioner. Begge disse forholdene har vært nyttige i forbindelse med informasjonsinnhenting, kunnskapsoppsummeringen og systembeskrivelsen som er gjort i arbeidet med denne oppgaven. Det gir forhåpentligvis også en større gjennomslagskraft i forlengelsen av arbeidet med oppgaven, når det kommer til å påvirke en eventuell implementering av de strukturløsninger, strategier og virkemidler som anbefales i oppgaven.

En av ulempene ved å være en del av det systemet som studeres er at det kan være «blindsoner» – forhold som ikke er så lett å oppdage eller reagere på når en har vært en del av et system og en organisasjon i lang tid. De fleste mennesker har gjerne også en større eller mindre grad av motstand mot endring av dagens tilstand. Førstnevnte forhold er trolig mest relevant når det gjelder vurderinger av dagens system og praksis, mens sistnevnte forhold trolig er mest relevant når det gjelder forslag til nye løsninger. En eventuell påvirkning av begge disse forholdene er forhåpentligvis motvirket av systematikken i arbeidet, fremstillingen og metoden som er brukt.

Videre vil det også kunne stilles spørsmålsteget ved om et pågående ansettelsesforhold i ett av brannvesenene i Agder, samt et tidligere ansettelsesforhold i et annet brannvesen, har bidratt til å legge begrensninger på vurderingen av dagens praksis. Dette har det vært høy bevissthet om i arbeidet med oppgaven, og det er ikke opplevd noen form for motstand eller press fra egen eller andre organisasjoner i forbindelse med arbeidet. Tvert imot har kommunikasjonen med aktører i eget og andre brannvesener i stor grad vært preget av nysgjerrighet, åpenhet og vilje til å bidra.

### 7.4 Forslag til videre arbeid

I denne oppgaven er det gjort en analyse av situasjonen som er i dag, og det er startet på et arbeid som har til hensikt å finne ut hvordan det forebyggende skogbrannvernet kan designes. Denne oppgaven er altså et første steg i en prosess. I dette delkapittelet gis det forslag til videre arbeid basert på denne oppgaven.

#### **Studie av effekten av innføring av sikkerhetskontrollstrukturer**

I denne oppgaven er det foreslått et sett med sikkerhetskontrollstrukturer for å bedre det forebyggende skogbrannvernet i Agder. Dersom (noen av) disse strukturene – og eventuelt andre strukturer som involverer andre aktører – blir innført, er det av interesse å undersøke om dette gir en nedgang i antall og eventuelt omfang av skog- og utmarksbranner. Generelt kan det være vanskelig å frembringe kunnskap om effekten av forebyggende tiltak, da forebyggede hendelser, altså hendelser som er unngått, ikke lar seg måle. Dersom utenforliggende forhold, for eksempel klimaendringer, gir en økende trend i antall og/eller omfang av hendelser samtidig som en forsøker å måle effekten av innføring av sikkerhetsstrukturer, vil det være behov for å korrigere for dette. En kan for eksempel se på sikkerhetsytelsen i Agder relativt til resten av Norge.



## **Inkludering av flere aktører i sikkerhetskrollstrukturer**

I idéutviklingen til denne oppgaven var det innledningsvis en ambisjon å inkludere flere aktører i kartleggingen og modelleringen av sikkerhetskrollstrukturer. Dette gjaldt spesielt aktører innenfor arealplanlegging og naturforvaltning; for eksempel kommuner med et lokalt perspektiv, og fylkeskommune og Statsforvalter med et mer overordnet perspektiv. Det viste seg imidlertid at det omfangsmessig var nødvendig å avgrense til forebyggende strukturer etablert av brannvesenet. Arbeidet med oppgaven tyder imidlertid på at det er et potensial for å etablere forebyggende prosesser som involverer aktører innen arealplanlegging og naturforvaltning.

Det er tilsynelatende også et potensial for å utvide system- og kontrollsløyfetenkningen innad i brannvesenet, fra forebyggende avdeling til beredskapsavdelingen. Et eksempel er skog- og utmarksbranner som følge av lynnedslag. Dette er hendelser som det i mindre grad lar seg gjøre å drive (hendelses)forebyggende arbeid mot. Det er allikevel mulig å se for seg bruk av system- og kontrollsløyfetenkning i beredskapsplanleggingen. Gjennom overvåkning av skogbrannindeks og værmelding (sensorfunksjon) kan beredskapsavdelingens ledelse (kontrollør) iverksette tiltak (utførende ledd), for eksempel oppbemanning eller utplassering av beredskapsressurser, når det meldes om mye lynnedslag i forlengelsen av en tørkeperiode. Det hadde vært interessant å undersøke om det er flere beredskapsprosesser der denne typen tenkning lar seg bruke.

## **Studie av endringer i flate-/bråtebrenning**

Frem til 1972 hadde bøndene selv ansvar for å slokke skog- og utmarksbranner (Liebe, 2020b). Selv om det var mange skogbranner også før dette, var de håndterbare; muligens til dels fordi beitedyr var mer aktive i å holde nede vegetasjon. Bønder er i dag deltidsbønder i større grad enn tidligere (C. H. Fossen, 2017), gjerne med en fulltidsjobb i tillegg til gårdsdriften. Gitt at det er en kultur for bråte-/flatebrenning i spesielt deler av Agder kunne det være interessant å undersøke om denne strukturelle endringen i bondens rolle kan ha påvirket hvordan bråte-/flatebrenning skjer, og om eventuelle endringer har påvirket risikoen for at denne typen brenning eskalere til skog- og utmarksbranner. En heltidsbonde har for eksempel lettere for å starte brenningen om morgenen, for så å være ferdig på ettermiddagen, og dermed ha anledning til å overvåke det brente området i lengre tid enn en deltidsbonde som gjerne starter brenningen på ettermiddagen, etter jobb. I arbeidet med denne oppgaven er det gjort noen innledende undersøkelser om dette temaet, blant annet er det gjennomført samtaler med 110-sentralen i Agder om muligheter for å hente ut tidspunkt for meldinger om bråte-/flatebranner som har eskalert til skogs-/utmarksbranner. Videre undersøkelser er imidlertid ikke gjennomført, da dette spørsmålet ligger utenfor omfanget av denne oppgaven.

## 8 Konklusjon

Agder har enkelte utfordringer med skog- og utmarksbranner og med rammebetingelsene for arbeidet med forebyggende skogbrannvern. Dette gir seg utslag i en overrepresentasjon i skogbrannstatistikken: Agders areal utgjør om lag 5 % av Norges areal, men om lag 12 % av skogbrannene i Norge skjer i Agder. Utfordringene med rammebetingelser antas spesielt å gjelde de fysiske forhold/miljøbetingelser i form av topografiske forhold som mye skog og varierende terreng, samt kulturelle føringer i form av en stedvis kultur for bråte-/flatebrenning. Samtidig mangler det målsetninger som setter retning og bidrar til å styre arbeidet med forebyggende skogbrannvern i Agder. Det er også potensial for en mer systematisk og helhetlig bruk av virkemidler. Dette gjelder særlig kunnskapsinnhenting for å bedre forståelsen av årsakene til skog- og utmarksbranner, samt mer hensiktsmessige ROS-analyser som i større grad kan brukes til å fatte risikoinformerte beslutninger; for eksempel i avveininger mellom ulike hensyn og strategier, slik som i prioriteringer mellom forebygging og beredskap.

Agder generelt, og skog og utmark i Agder spesielt, kan ses på som komplekse systemer. En rekke aktører utfører ulike typer nærings- og fritidsaktiviteter (prosesser) i skog og utmark (system). Det forebyggende skogbrannvernet er kjennetegnet ved ulike aktører som på ulike hierarkiske nivåer innenfor ulike sektorer har eksplisitt ansvar for, eller gjennom sine arbeidsprosesser har muligheter til å påvirke, risiko for brann i skog og utmark. Denne oppgaven tilnærmer seg derfor forebyggende skogbrannvern fra et systemperspektiv, og i oppgaven er det utført en helhetlig samfunnssikkerhetsanalyse basert på systemteori.

I oppgaven er det funnet at det forebyggende arbeidet mot skogbranner i Agder kan tilpasses risiko for skogbranner (*forskningsspørsmål 1*) gjennom: i) Forbedring av kommunenes og brannvesenets ROS-analyser når det gjelder grad av beslutningsstøtte disse gir om skog- og utmarksbranner; ii) utarbeidelse av forebyggendeanalyser med anbefalinger om dimensjoneringen av arbeidet med forebyggende skogbrannvern for de brannvesenene der dette ennå ikke er gjort; og iii) innføring av sikkerhetsstrukturer i tråd med funnene og anbefalingene fra den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen.

Når det gjelder sistnevnte punkt er det basert på den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen identifisert eller fremmet konkrete forslag til sikkerhetsstrukturer av følgende typer som brannvesenet bør etablere (*forskningsspørsmål 2*): i) Sikkerhetsbegrensninger og systemkrav for å forebygge at brann i skog og utmark oppstår. Konkret er det gitt forslag av typene krav, ledelsesstruktur og -utøvelse, stimulering, og spesifikke løsninger og tiltak. ii) Tilbakemeldings-/kontrollsløyfer for å kunne overvåke og iverksette kontrollaksjoner dersom sikkerhetsbegrensningene/systemkravene ikke følges. I prioritert rekkefølge gjelder dette følgende prosesser (rekkefølgen i hver gruppe er uten betydning): 1) Skinnegående aktivitet (togkjøring); strømovertføring (el-nett); varmt arbeid ifm. utbygginger; linjerydding; bruk av engangsgrill; brenning av avfall; lek med åpen ild; ildspåsettelse; og 2) skogsarbeid; skogdrift; bålbrenning; bråte-/flatebrenning; og kasting av glass i naturen.

En tilbakemeldings-/kontrollsløyfe for en kontrollert prosess består av overvåkning ved hjelp av sensorfunksjoner, en kontrollør som basert på settpunkter (kriterier) reagerer på målte størrelser, og kontrollaksjoner ved hjelp av iverksettingsfunksjoner for å korrigere prosessen. I den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen er det identifisert eller fremmet forslag om følgende typer overvåkning (sensorfunksjoner): i) Proaktiv overvåkning i form av overvåkning av skogbrannpotensial (skogbrannindeks og værmelding) og bålmeldinger, samt gjennomføring

av tilsyn på planlagt basis, eventuelt befarings der det ikke er hjemmelsgrunnlag for tilsyn; og ii) reaktiv overvåkning i form av overvåkning av inntrufne hendelser og hendelsesstatistikk.

De vesentligste faktorene for overvåkning (*forskningsspørsmål 3*) er etablering/formalisering av disse sensorfunksjonene, samt ivaretagelse av følgende forutsetninger for disse funksjonene: i) Utvidet funksjonalitet i BRIS (brann- og redningstjenestens rapporteringssystem) for å kunne drive overvåkning av hendelser og statistikk knyttet til branner og branntilløp i skog og utmark; og ii) utarbeidelse av organisatoriske rutiner og tekniske løsninger for overvåkning av hendelser/statistikk, skogbrannpotensial og bålmeldinger, for gjennomføring av befarings eller reaktivt tilsyn basert på slik overvåkning, og for eventuelt gjennomføring av planlagt tilsyn.

I den helhetlige samfunnssikkerhetsanalysen er det også identifisert eller fremmet forslag om hvordan prosessene i sikkerhetsstrukturene kan kontrolleres (*forskningsspørsmål 4*). Avhengig av hvilken prosess det er snakk om, og kategorisert etter type virkemiddel, gjelder dette: i) Krav, i form av situasjonsbetinget innføring av lokal forskrift om forbud mot åpen ild i innmark; ii) ledelsesstruktur og -utøvelse, i form av reaktive tilsyn som kan medføre avvik eller anmerkning og eventuelt pålegg; og der det ikke er hjemmelsgrunnlag for tilsyn, befarings med eventuelt oppfølgingsbrev; samt politianmeldelse; og iii) stimulering, i form av kurs i planlegging og gjennomføring av arbeid med skogbrannpotensial, samt i planlegging og gjennomføring av bråte-/flatebrenning; dialogmøte med jord- og skogbrukere i en kommune; befolkningsvarsling med SMS og/eller varsling i sosial media i tørkeperioder; plakater, skilting og/eller brosjyre; Bjørnis-besøk i barnehager, og 6. klasse-undervisning; tilbakemelding til innsender av bålmelding med anbefalinger og oppfordring til tidlig varsling om ukontrollert brann, eventuelt med advarsel mot brenning i tørkeperioder; og befarings basert på innmeldt brenning, der det gis anbefalinger til området rundt bålet og eventuelt bålets innhold.

Konklusjonene ovenfor knyttet til forskningsspørsmålene leder frem til en konklusjon på hvordan det forebyggende skogbrannvernet kan dimensjoneres på en bedre måte enn i dag (*oppgavens problemstilling*). Forebyggende avdeling i alle brannvesenene i Agder, med et unntak, er i dag er dimensjonert enten på eller under minimumskravet. Tre av syv brannvesener har gjennomført forebyggendeanalyser. Dette indikerer at minimumskravet i praksis er styrende for dimensjoneringen av flertallet av de forebyggende avdelingene i Agder. Denne oppgaven diskuterer hvordan dimensjonering utelukkende basert på minimumskravet kan være særlig uheldig når det gjelder hensynet til skog- og utmarksbranner. Det forebyggende skogbrannvernet kan dimensjoneres på en bedre måte enn i dag gjennom i hovedsak to virkemidler: i) Større vektlegging av det funksjonelle dimensjoneringskravet i forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen; og ii) basert på hensiktsmessige ROS-analyser, utarbeidelse av forebyggendeanalyser med anbefalinger om dimensjoneringen av arbeidet med forebyggende skogbrannvern for de brannvesenene der dette ennå ikke er gjort.

Formålet med denne oppgaven har vært å skape innsikt i hvordan systemteori kan bidra til bedre risikoinformert forebygging av skog- og utmarksbranner. Bruk av systemtenkning i kombinasjon med en modell for sikkerhetsstyring basert på mål, virkemidler og rammebetingelser har i arbeidet med denne oppgaven vist seg å utgjøre en helhetlig og strukturert tilnærming til forebyggende skogbrannvern. Oppgaven har også vist hvordan arbeidet med forebyggende skogbrannvern må være et samarbeid mellom ulike aktører. Det er også pekt på hvordan aktørsamarbeidet kan utvides til andre aktører enn det som er foreslått i oppgaven, spesielt innen arealplanlegging og naturforvaltning.

## Referanser

- 110 sentral Agder. (u.å.). *Bålbrenning—Agder*. Hentet 13. juni 2021, fra <https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=mTfNZeDoLki1GQH2eaSudU4QCZnHdt5ApgIBtHpKE2RUMDRPV0czREFMMDFNURUFPS0VKWjJXVfo5Ti4u>
- Aftenposten. (2010, mai 7). *Bråtebrann mulig årsak til skogbrann i Kvinesdal*. Aftenposten. <https://www.aftenbladet.no/innenriks/i/yVMXE/braatebrann-mulig-aarsak-til-skogbrann-i-kvinesdal>
- Arendal kommune. (2017). *Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) Arendal kommune 2017*. Arendal kommune. <https://sru.arendal.kommune.no/api/utvalg/201405/moter/352460/behandlinger/3/1>
- Aven, T. (2015). *Risikostyring* (2. utg.). Universitetsforlaget. <https://www.universitetsforlaget.no/risikostyring-1>
- Birkenes kommune. (2020). *Helhetlig ROS for Birkenes kommune*. Virkenes kommune.
- Bjørnestad, G. T. (2021, mai 25). *Telefonintervju om ROS analyse for Sirdal kommune* [Personlig kommunikasjon].
- Bleken, E., Mysterud, I., & Mysterud, I. (2003). *Norway-Fire-Environment-Mysterud-2003.pdf*. Directorate for Fire and Electrical Safety and Department of Biology, University of Oslo. <http://www2.fire.uni-freiburg.de/GlobalNetworks/BalticRegion/Norway-Fire-Environment-Mysterud-2003.pdf>
- Børufsen, E. (2021, mars 17). *Ressursoversikt BVS* [Personlig kommunikasjon].
- Calkin, D. E., Cohen, J. D., Finney, M. A., & Thompson, M. P. (2014). How risk management can prevent future wildfire disasters in the wildland-urban interface. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(2), 746–751. <https://doi.org/10.1073/pnas.1315088111>
- Chas-Amil, M. L., Prestemon, J. P., McClean, C. J., & Touza, J. (2015). Human-ignited wildfire patterns and responses to policy shifts. *Applied Geography*, *56*, 164–176. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.11.025>
- Collins, K. M., Penman, T. D., & Price, O. F. (2016). Some Wildfire Ignition Causes Pose More Risk of Destroying Houses than Others. *PLOS ONE*, *11*(9), e0162083. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162083>
- CSIRO Publishing. (u.å.). *International Journal of Wildland Fire*. Hentet 10. juni 2021, fra <https://www.publish.csiro.au/wf>
- Dahlen, N. (2016). *Brannvern. Hva er brann? Hvorfor brenner det? Hva skal du gjøre når det brenner?* Docplayer. <https://docplayer.me/3987157-Brannvern-hva-er-brann-hvorfor-brenner-det-hva-skal-du-gjore-nar-det-brenner.html>
- Damsgaard, E., & Nilsen, A. T. (2009, november 4). *Frolandsbrannen kan gå til retten*. NRK. <https://www.nrk.no/sorlandet/frolandsbrannen-kan-ga-til-retten-1.6848687>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-a). *Brannstatistikk*. Branntatistikk. Hentet 19. mars 2021, fra <https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/about>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-b). *Brannstatistikk i Agder*. Hentet 12. juni 2021, fra [https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=FB17A3D7-F8C4-4867-886E-469B31BBFE64&type=SEARCH\\_DEFINITION](https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=FB17A3D7-F8C4-4867-886E-469B31BBFE64&type=SEARCH_DEFINITION)
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-c). *Brannstatistikk i Norge*. Hentet 12. juni 2021, fra [https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=FB17A3D7-F8C4-4867-886E-469B31BBFE64&type=SEARCH\\_DEFINITION](https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=FB17A3D7-F8C4-4867-886E-469B31BBFE64&type=SEARCH_DEFINITION)
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-d). *Brannstatistikk per måned i Agder*. Hentet 13. juni 2021, fra [https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=FB17A3D7-F8C4-4867-886E-469B31BBFE64&type=SEARCH\\_DEFINITION](https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=FB17A3D7-F8C4-4867-886E-469B31BBFE64&type=SEARCH_DEFINITION)

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-e). *Brannstatistikk per måned i Norge*. Hentet 13. juni 2021, fra [https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=FB17A3D7-F8C4-4867-886E-469B31BBFE64&type=SEARCH\\_DEFINITION](https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=FB17A3D7-F8C4-4867-886E-469B31BBFE64&type=SEARCH_DEFINITION)
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-f). *Rekvisisjon av slokkebistand fra helikopter*. <https://www.dsb.no/contentassets/f748f75de9904ee2a081c32d447b2715/2021---skjema-rekvisisjon-av-slokkebistand-fra-helikopter.docx>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-g). *Skogbrann og skogbrannvern- Skogbrann teori*. Hentet 21. november 2020, fra <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/brann-og-redning-bre/skogbrannhelikopter/skogbrannteor/skogbrannteor.pdf>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-h). *Skogbrann og skogbrannvern- Skogbrannledning*. Hentet 26. november 2020, fra <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/brann-og-redning-bre/skogbrannhelikopter/skogbrannteor/skogbrannledning.pdf>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-i). *Skogbrann og skogbrannvern- Slokkemetoder*. Hentet 26. november 2020, fra <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/brann-og-redning-bre/skogbrannhelikopter/skogbrannteor/skogbrann---slokkemetoder.pdf>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.-j). *Skogbrannhelikopter*. DSB. Hentet 2. mai 2021, fra <https://www.dsb.no/lover/brannvern-brannvesen-nodnett/artikler/skogbrann/skogbrannhelikopter/>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2011). *Veileder om enhetlig ledelsessystem els*. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterie/veiledere/veileder-om-enhetlig-ledelsessystem-els.pdf>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2016, januar 1). *Veiledning til forskrift om brannforebygging*. DSB. <https://www.dsb.no/lover/brannvern-brannvesen-nodnett/veiledning-til-forskrift/veiledning-til-forskrift-om-brannforebygging/>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2018, juli 28). *Uforsiktighet ofte årsak til skogbrann*. DSB. <https://www.dsb.no/nyhetsarkiv/2018/uforsiktighet-ofte-arsak-til-skogbrann/>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2019a). *Skogbrannplakat*. [https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterie/brosjyrer-og-informasjonsmaterie/skogbrannplakat\\_2019utg.pdf](https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterie/brosjyrer-og-informasjonsmaterie/skogbrannplakat_2019utg.pdf)
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2019b). *Analysen av krisescenarioer 2019*. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. [https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/p1808779\\_aks\\_2018.cleaned.pdf](https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/p1808779_aks_2018.cleaned.pdf)
- Dunn, C. J., Calkin, D. E., & Thompson, M. P. (2017). Towards enhanced risk management: Planning, decision making and monitoring of US wildfire response. *International Journal of Wildland Fire*, 26(7), 551–556. <https://doi.org/10.1071/WF17089>
- Eide, J. O. (2020, mai 19). – *Dette er idioti!* Fvn. <https://www.fvn.no/nyheter/lokalt/i/9v9PmE/dette-er-idioti>
- Ekren, A. (2019). *Helhetlig Risiko- og sårbarhetsanalyse Lyngdal*. Lyngdal kommune.
- European Environment Agency. (2019, desember 3). *European Environment Agency- Forest fires* [Indicator Assessment]. EEA. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/forest-fire-danger-3/assessment>

- Evensen, Eirik. G. (2021, mars 17). *Ressursoversikt GBR* [Personlig kommunikasjon].
- Faivre, N., Jin, Y., Goulden, M. L., & Randerson, J. T. (2014). Controls on the spatial pattern of wildfire ignitions in Southern California. *International Journal of Wildland Fire*, 23(6), 799. <https://doi.org/10.1071/WF13136>
- Farsund kommune. (2020). *Risiko- og sårbarhetsvurderinger av uønskede hendelser i Farsund kommune*. Nordic Crisis Management AS.
- Figenschou-Cedewarft, L. A. (2021, mai 25). *ROS analyse for Flekkefjord kommune* [Personlig kommunikasjon].
- Flæte, J. (2021, mars 18). *Ressursoversikt KBR* [Personlig kommunikasjon].
- Fossen, C. H. (2017, august 23). *Her er bonde-tallene som stupte under Sp—Men øker under Frp*. NRK. <https://www.nrk.no/norge/her-er-bonde-tallene-som-stupte-under-sp---men-oket-under-frp-1.13651268>
- Fossen, M. B. B., Magnus Stedje, & Birkeland, M. B. (2011, mai 1). - *En sneip er nok*. Fvn. <https://www.fvn.no/nyheter/lokalt/i/8zoKA/en-sneip-er-nok>
- Fylkesmannen i Aust- og Vest- Agder. (2017). *ROS Agder*. Fylkesmannen i Aust- og Vest- Agder. <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-agder/dokument-agder/samfunnssikkerhet-og-beredskap/ros-agder/2017-02-01-ros-agder.pdf>
- Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder. (2017). *Oppfølgingsplan ROS Agder, 2017- 2020*. <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-agder/dokument-agder/samfunnssikkerhet-og-beredskap/ros-agder/oppfolgingsplan-2017-2020.pdf>
- Galiana-Martin, L., Herrero, G., & Solana, J. (2011). A Wildland–Urban Interface Typology for Forest Fire Risk Management in Mediterranean Areas. *Landscape Research*, 36(2), 151–171. <https://doi.org/10.1080/01426397.2010.549218>
- Gjerstad kommune. (2016). *Helhetlig ROS-analyse for Gjerstad kommune*. Gjerstad kommune.
- Gjærevold, E. (2018, mai 7). *Fagstoff- Livet etter en skogbrann*. ndla. <https://ndla.no/nb/subject:21/topic:1:182640/topic:1:181768/resource:1:9419?filters=urn:filter:671bd263-eee6-4c56-9e23-a6bbd3130f33>
- Glemming, A.-G. (2017a). *ROS helhetlig Vegårshei kommune.pdf*.
- Glemming, A.-G. (2017b). *Vedlegg til ROS Vegårshei*. Vegårshei kommune.
- Grimstad brann og redning. (2019). *Grimstad brann og redning—Forebyggendeanalyse 2019*. Grimstad brann og redning.
- Grimstad kommune. (2015). *Kommuneplan 2015-2027*. Grimstad kommune. [https://www.grimstad.kommune.no/\\_f/p1/i671060bc-a50b-4b6a-98fc-4a30d184261c/kommuneplans-samfunnsdel-2015-2027.pdf](https://www.grimstad.kommune.no/_f/p1/i671060bc-a50b-4b6a-98fc-4a30d184261c/kommuneplans-samfunnsdel-2015-2027.pdf)
- Hagen, B. C. (2004). *Grunnleggende brannteknikk*.
- Haraldsen, H., & Fjellvåg, H. (2019). Eksplosjon. I *Store norske leksikon*. <http://snl.no/eksplosjon>
- Harris, L. M., McGee, T. K., & McFarlane, B. L. (2011). Implementation of wildfire risk management by local governments in Alberta, Canada. *Journal of Environmental Planning and Management*, 54(4), 457–475. <https://doi.org/10.1080/09640568.2010.515881>
- Hægebostad kommune. (2019). *Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse 2019*. Hægebostad kommune.
- Haagenrud, N.-E. (2021, juni 2). *Tips til masteroppgave* [Personlig kommunikasjon].
- Johnsen, S. (2008). Arbeidsgruppen legger med dette frem sin rapport. Rapporten er enstemmig. . . oktober, 87.
- Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, nr. FOR-2002-06-26-729 (2002). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-06-26-729>

- Forskrift om brannforebygging, nr. FOR-2015-12-17-1710 (2016).  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-12-17-1710>
- Lov om vern mot forurensninger og om avfall, nr. LOV-1981-03-13-6 (1983).  
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6?q=forurensning>
- Lov om forvaltning av naturens mangfold, nr. LOV-2009-06-19-100 (2009).  
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>
- Lov om planlegging og byggesaksbehandling, nr. LOV-2008-06-27-71 (2009).  
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Kristiansand kommune. (2020). *Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Kristiansand 2020*. Kristiansand kommune.
- Kristiansandsregionen brann og redning IKS. (2020). *Forebyggendeanalyse for Kristiansandsregionen brann og redning IKS*. Kristiansandsregionen brann og redning.
- Kvinesdal kommune. (2016). *Risiko- og sårbarhets -analyse i Kvinesdal kommune*. Kvinesdal kommune.
- Larsen, B. (2020, november 2). *Tidenes skogbrann i Mykland*. Frolendingen.  
<https://frolendingen.no/tidenes-skogbrann-i-mykland/19.2714>
- Leveson, N. (2011). *Engineering a safer world: Systems thinking applied to safety*. MIT Press.
- Liebe, G. (2020a). Brannklassifisering. I *Store norske leksikon*.  
<http://snl.no/brannklassifisering>
- Liebe, G. (2020b). Skogbrann. I *Store norske leksikon*. <http://snl.no/skogbrann>
- Lillesand kommune. (2011). *ROS-analyse Lillesand vannverk*. Lillesand kommune.
- Lov om skogbruk (skogbrukslova)*—Lovdata. (u.å.). Hentet 14. mars 2021, fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-05-27-31>
- Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven)*—Lovdata. (u.å.). Hentet 18. februar 2021, fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2002-06-14-20>
- Ly, J. M., & Omland, D. R. (2021, mars 25). *Informasjon om håndtering av skogbranner og rutiner for rekvirering av skogbrannhelikopter og lederstøtte for 110-sentralene— Sesongen 2021*.  
<https://www.dsb.no/contentassets/f748f75de9904ee2a081c32d447b2715/2021---informasjon-til-110-om-handtering-av-skogbranner-og-rutiner-for-rekvirering-av-skogbrannhelikopter-og-lederstotte---sesongen-2021.pdf>
- Meteorologisk institutt. (2018, mai 25). *Skogbrannfare*. MET. <https://www.met.no/vaer-og-klima/ekstremvaervarsler-og-andre-farevarsler/vaerfenomener-som-kan-gi-farevarsel-fra-met/varsel-om-skogbrannfare>
- Miller, C., & Ager, A. A. (2013). A review of recent advances in risk analysis for wildfire management. *International Journal of Wildland Fire*, 22(1), 1–14.  
<https://doi.org/10.1071/WF11114>
- Mo, R. (2021, mars 1). *Oversendt gammel statistikk* [Personlig kommunikasjon].
- Myklebust, E. (2018, juli 8). *Totalt bålforbud i Agder: – En liten gnist kan være nok*. fvn.no.  
<https://www.fvn.no/nyheter/i/5V4dpX/Totalt-balforbud-i-Agder--En-liten-gnist-kan-vare-nok>
- Nationen. (2018, mai 25). *Skogeierne setter inn ekstra tiltak mot skogbrann*. Nationen.  
<https://www.nationen.no/naering/skogeierne-setter-inn-ekstra-tiltak-mot-skogbrann/>
- Nese, O. (2021, mars 17). *Ressursoversikt SEBV* [Personlig kommunikasjon].
- Njå, O., Sommer, M., Rake, E. L., & Braut, G. S. (2020). *Samfunnssikkerhet- Analyse, styring og evaluering* (1. utg.). Universitetsforlaget.  
<https://www.universitetsforlaget.no/samfunnssikkerhet-2>

- Norsk Brannvernforening. (2021, mars 2). *Svært lav oppklaringsprosent*. Brannvernforeningen. <https://brannvernforeningen.no/brann-og-sikkerhet/2021/03/svart-lav-oppklaringsprosent/>
- Olweus, C. (2020). *Plan for beredskap og kriseledelse Lillesand*. Lillesand kommune.
- Paulsen, R. V. (2021, april). *Telefonintervju om BRIS* [Personlig kommunikasjon].
- Pettersen, J., Rognstrand, A., & Lien, M. S. (2019, april 25). *Eksperter om skogbrannene: Derfor brenner det mer enn før*. VG. <https://www.vg.no/i/wP3L75>
- Preisler, H. K., Brillinger, D. R., Burgan, R. E., & Benoit, J. W. (2004). Probability based models for estimation of wildfire risk\*. *International Journal of Wildland Fire*, 13(2), 133–142. <https://doi.org/10.1071/WF02061>
- Presterud, K. (2021, mars 16). *Ressursoversikt FLBV* [Personlig kommunikasjon].
- Presterud, K. (2021, juni 14). *Telefonintervju om FLBV sin dimensjonering* [Personlig kommunikasjon].
- Risør kommune. (2018). *Helhetlig Risiko- og sårbarhetsanalyse 2018*. Risør kommune.
- Røilid, J. (2021, mai 27). *Telefonintervju om skogbrann* [Personlig kommunikasjon].
- Røilid, R. (2021, juni 11). *Telefonintervju om brannetterforskning* [Personlig kommunikasjon].
- Sandbu, A. (2019, juli 12). *Forsker: – Det brenner for lite*. Bondebladet. <https://www.bondebladet.no/landbruk/forsker-det-brenner-for-lite/>
- Sandvik, A., & Sand, E. (2019, april 6). *Løe brant ned i Lyngdal: – Mistenker bråtebrann*. fvn.no. <https://www.fvn.no/nyheter/nyhetsdognet/i/OpkdqA/loee-brant-ned-i-lyngdal-mistenker-braatebrann>
- Sentralmakt og lokalstyre*. (2019, oktober 15). [Artikkel]. Stortinget. <https://www.stortinget.no/no/Stortinget-og-demokratiet/Storting-og-regjering/Folkestyret/Sentralmakt-og-lokalstyre>
- Setesdal Brannvesen IKS. (2020). *Brannforebyggendeanalyse for Setesdal Brannvesen IKS 2020*. Setesdal brannvesen.
- Sevinc, V., Kucuk, O., & Goltas, M. (2020). A Bayesian network model for prediction and analysis of possible forest fire causes. *Forest Ecology and Management*, 457, 117723. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117723>
- Sivle, P. (u.å.). *Kan I vel fatte at den er i stand Til endog at sette en verden i brand, Hvor stoffets betingelser ligger til rette?* 36.
- Skreå, I. (2021, mars 18). *Ressursoversikt SIBV* [Personlig kommunikasjon].
- Smokey Bear*. (u.å.). Hentet 15. juni 2021, fra <https://www.smokeybear.com/en>
- SSB. (2017). Åtte av ti går i skog og fjell. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kultur-og-fritid/artikler-og-publikasjoner/atte-av-ti-gar-i-skog-og-fjell>
- SSB. (2020a). Arealbruk og arealressurser Norge. I *SSB*. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/areal/statistikk/arealbruk-og-arealressurser>
- SSB. (2020b). Landbrukseiendommer i Norge. I *SSB*. <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/landbrukseiendommer/statistikk/landbrukseiendommer>
- SSB. (2020c). Fritidsbyggområder i Norge. I *SSB*. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/areal/statistikk/fritidsbyggomrader>
- SSB. (2021a). Fastland i Norge. I *Ssb.no*. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/arealdekke/aar/2021-01-19>
- SSB. (2021b). Kommuneareal- Arendal. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021c). Kommuneareal- Birkenes. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021d). Kommuneareal- Bygland. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021e). Kommuneareal- Bykle. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021f). Kommuneareal- Evje og Hornnes. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>



- SSB. (2021g). Kommuneareal- Farsund. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021h). Kommuneareal- Flekkefjord. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021i). Kommuneareal- Froland. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021j). Kommuneareal- Gjerstad. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021k). Kommuneareal- Grimstad. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021l). Kommuneareal- Hægebostad. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021m). Kommuneareal- Iveland. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021n). Kommuneareal- Kristiansand. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021o). Kommuneareal- Kvinesdal. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021p). Kommuneareal- Lillesand. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021q). Kommuneareal- Lindesnes. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021r). Kommuneareal- Lyngdal. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021s). Kommuneareal- Risør. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021t). Kommuneareal- Sirdal. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021u). Kommuneareal- Tvedestrand. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021v). Kommuneareal- Valle. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021w). Kommuneareal- Vegårshei. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021x). Kommuneareal- Vennesla. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021y). Kommuneareal- Åmli. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021z). Kommuneareal- Åseral. I *SSB*. <https://www.ssb.no/kommuneareal/kommune>
- SSB. (2021aa). Boliger i Norge. I *SSB*. <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/bolig-og-boforhold/statistikk/boliger>
- SSB. (2021ab). Befolkning i Norge. I *SSB*.  
<https://www.ssb.no/befolkning/folketall/statistikk/befolkning>
- Statsforvalteren i Agder. (2017, februar 6). *Nytt risikobilde for Agder – ROS Agder*.  
Statsforvalteren i Agder. <https://www.statsforvalteren.no/nb/agder/Samfunnssikkerhet-og-beredskap/Forebyggende-samfunnssikkerhet/Nytt-risikobilde-for-Agder--ROS-Agder/>
- Syphard, A. D., & Keeley, J. E. (2015). Location, timing and extent of wildfire vary by cause of ignition. *International Journal of Wildland Fire*, 24(1), 37.  
<https://doi.org/10.1071/WF14024>
- Thorsnæs, G. (2021). Agder. I *Store norske leksikon*. <http://snl.no/Agder>
- Tjuslia, O. T. (2021, mai). *Telefonintervju om ROS analyse for Froland kommune* [Personlig kommunikasjon].
- Ullvang, I. E. (2018, august 22). *Sommerens branner: Nær 10 millioner opp i røyk på Sørlandet*. NRK. [https://www.nrk.no/sorlandet/sommerens-branner\\_-naer-10-millioner-opp-i-royk-pa-sorlandet-1.14173696](https://www.nrk.no/sorlandet/sommerens-branner_-naer-10-millioner-opp-i-royk-pa-sorlandet-1.14173696)
- Veiledning til forskrift om brannforebygging | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap*. (u.å.). Hentet 24. mai 2021, fra <https://www.dsb.no/lover/brannvern->

- brannvesen-nodnett/veiledning-til-forskrift/veiledning-til-forskrift-om-brannforebygging/
- Vennesla kommune. (2017). *ROS-analyse Vennesla.pdf*. Vennesla kommune.
- Vevelstad, K. A. (2021, mars). *Telefonintervju om ROS analysen for ØABV* [Personlig kommunikasjon].
- Weiby, H. E. (2014, april 30). – *Brann er sunt for naturen*. NRK.  
[https://www.nrk.no/sorlandet/\\_-brann-er-sunt-for-naturen-1.11691872](https://www.nrk.no/sorlandet/_-brann-er-sunt-for-naturen-1.11691872)
- Østre Agder brannvesen. (2018). *ØABV- forebyggendeanalyse 2018*. Østre Agder brannvesen.  
[https://www.arendal.kommune.no/oabv/\\_f/p2/i6b4e1544-27ba-4c58-88e7-ebb69c5daf33/oabv\\_forebyggendeanalyse2018.pdf](https://www.arendal.kommune.no/oabv/_f/p2/i6b4e1544-27ba-4c58-88e7-ebb69c5daf33/oabv_forebyggendeanalyse2018.pdf)
- Åmli kommune. (2015). *Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Åmli kommune*. Åmli kommune.
- Årøy, Y. (2021, mars). *Telefonintervju om ROS analysen i Agder* [Personlig kommunikasjon].
- Årøy, Y. (2021, mai 25). *Telefonintervju om de kommunale ROS-analysene* [Personlig kommunikasjon].
- Åseral kommune. (2019). *Overordna ROS- analyse for Åseral kommune- 2019*. Åseral kommune.

## Vedlegg: Diverse tabeller

Vedlegg 1: Brannstatistikk (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-c, u.å.-d).

		Ant. oppdrag i skog og gress i Norge	Brann i gress eller innmark	Brann i skog eller utmark	Ant. Oppdrag i skog og gress i Agder	Brann i gress eller innmark	Brann i skog eller utmark
		Fra gammel DSB database	2006	205		205	5
	2007	65		65	5	0	5
	2008	173		173	6	0	6
	2009	109		109	0	0	0
	2010	1071	1009	62	188	180	8
	2011	864	815	49	99	96	3
	2012	561	537	24	62	58	4
	2013	1031	990	41	70	69	1
	2014	1277	1126	151	69	67	2
	2015	464	435	29	30	26	4
Fra brannstatistikk.no (2016-2020). Pr. 13.01.21	2016	1167	826	341	125	103	22
	2017	1074	773	301	107	82	25
	2018	2094	1179	915	255	140	115
	2019	820	559	261	149	105	44
	2020	976	603	373	107	70	37
<b>Gjennomsnitt 2020-2016</b>		1226,2	788	438,2	148,6	100	48,6

Vedlegg 2: Brannstatistikk per måned i Norge (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-e).

Norge											
2018	Branni skog og utmark	Brann i gress eller innmark	Totalt	2019	Branni skog og utmark	Brann i gress eller innmark	Totalt	2020	Branni skog og utmark	Brann i gress eller innmark	Totalt
Januar	1	5	6	Januar	1	1	2	Januar	0	11	11
Febbruar	0	6	6	Febbruar	1	4	5	Febbruar	0	4	4
Mars	21	77	98	Mars	3	22	25	Mars	14	79	93
April	30	160	190	April	101	295	396	April	73	193	266
Mai	113	293	406	Mai	27	92	119	Mai	55	107	162
Juni	119	193	312	Juni	18	24	42	Juni	101	101	202
Juli	501	284	785	Juli	58	58	116	Juli	18	21	39
August	42	62	104	August	35	40	75	August	26	23	49
September	35	37	72	September	13	14	27	September	76	32	108
Oktober	46	47	93	Oktober	3	3	6	Oktober	8	12	20
November	5	8	13	November	1	1	2	November	3	5	8
Desember	2	7	9	Desember	1	5	6	Desember	5	21	26

Vedlegg 3: Brannstatistikk per måned i Agder (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, u.å.-d).

Agder											
2018	Branni skog og utmark	Brann i gress eller innmark	Totalt	2019	Branni skog og utmark	Brann i gress eller innmark	Totalt	2020	Branni skog og utmark	Brann i gress eller innmark	Totalt
Januar	1	1	2	Januar	1	1	2	Januar	0	0	0
Febbruar	0	1	1	Febbruar	0	0	0	Febbruar	0	0	0
Mars	0	10	10	Mars	3	13	16	Mars	7	14	21
April	4	19	23	April	21	53	74	April	8	14	22
Mai	8	21	29	Mai	9	16	25	Mai	15	16	31
Juni	10	21	31	Juni	1	4	5	Juni	4	9	13
Juli	83	44	127	Juli	7	13	20	Juli	0	6	6
August	8	9	17	August	1	1	2	August	1	5	6
September	1	7	8	September	0	2	2	September	2	4	6
Oktober	0	8	8	Oktober	0	0	0	Oktober	0	0	0
November	0	0	0	November	0	0	0	November	0	2	2
Desember	0	0	0	Desember	1	2	3	Desember	0	0	0

Vedlegg 4: Nøkkeltall for Norge(SSB, 2020a, 2020b, 2020c, 2021a, 2021aa, 2021ab).

pr. 01.01.2021	Nøkkeltall			Bebyggelses situasjon				Definerte arealer							
Landsbasis	Befolkning	Areal	Befolknings- tetthet	Boliger	Hytter og andre fritidsboliger	Bebodde land- brukseiendommer	Andel som bor i tettsted	Jord- bruk	Skog	Åpen fastmark	Våtmark	Bart fjell, grus og blokkmark	Fersk- vann	Bebygd areal	Varig snø, is og bre
Landsbasis	5391369	323808,00	16,65	2610040	470693	111700	82,0 %	3,5 %	37,4 %	37,6 %	5,3 %	7,4 %	6,2 %	1,7 %	0,8 %
						pr. 16.10.2019									

Kommune (referanse)	Års-tall	Omtale av forebyggende brannvern i skog og utmark	Omtalte tiltak
Arendal (Arendal kommune, 2017)	2017	Under temaet brann og ulykker står skogbrann oppført som enkelthendelse med middels sannsynlighet og små konsekvenser Natur- og klimarelaterte endinger er beskrevet å ville føre til mer tørke (økt temperatur og redusert nedbør), noe som gir en økt sannsynlighet for skogbrann. Det er gjennomført en sektoranalyse for brann og ulykker ved større arrangement, hvor krattbrann kan vært aktuell for arrangementer ute i naturen.	<u>Eksisterende tiltak:</u> Skogbrannstyrke på ca. 60 personer og god beredskap mot skogbrann og kratt- og gressbrann.  <u>Forslag til tiltak rettet mot store utendørs arrangementer:</u> Kontrollere at arrangør har utarbeidet rutiner for brannsikkerhet og evakuering.
Birkenes (Birkenes kommune, 2020)	2020	I ROS-analysen er brann og eksplosjon den overordnet hendelsen, og under denne hendelsen står skogbrann oppført. I analysen står det at Birkenes er en stor skogkommune, og at skogbrann blir et sentralt tema	Brannvesenet har samarbeidsavtaler med bønder for å sikre vannforsyninger under en slokkeinnsats.
Farsund (Farsund kommune, 2020)	2020	Skogbrann ved tettbygd strøk er oppført som egen hendelse. Sannsynligheten for denne hendelsen er vurdert til 4 av 5, og det er beskrevet at klimaendringer gir en økt sannsynlighet sammenlignet med tidligere. I tillegg til produktiv skog har kommunen mye lyng-areal.	<u>Forebyggende tiltak:</u> - Sette krav til entreprenører. - Forbud mot å jobbe i skog ved lengre tørke. - Varsling av brannforbud.  <u>Konsekvensreducerende tiltak:</u> - Innsatsplan for å sette stab under hendelse. - BVS har tiltakskort som beskriver håndteringen av skogbranner. - BVS har bistandsavtale med de andre brannvesenene i Agder.  <u>Anbefalte tiltak:</u> - Inngå et formelt samarbeid mellom BVS og kommunen om utsendelse av SMS-varsling ved lengre tørkeperioder som gir økt brannfare. - Sende ut informasjon om hva som foreligger av evakueringsrutiner for de som bor i nærheten av skog i kommunen.
Flekkefjord (L. A. Figenschou -Cedewarft, personlig)	2019	ROS-analyse og beredskapsplaner er unntatt offentlighet. Imidlertid opplyser kommunen at skogbrann er en av hendelsene i eksisterende ROS-analyse, og at det der er vurdert som sannsynlig at en slik hendelse vil oppstå og at konsekvensene er vurdert å	

Kommune (referanse)	Års-tall	Omtale av forebyggende brannvern i skog og utmark	Omtalte tiltak
kommunikasjon, 25. mai 2021)		være kritiske for økonomi, miljø og drift. Ut over dette står det ikke særlig med tekst i analysen. Det var planlagt utarbeidelse av ny ROS-analyse for kommunen, men dette arbeidet er utsatt grunnet Covid-19.	
Froland (O. T. Tjuslia, personlig kommunikasjon, mai 2021)	-	Froland ønsket ikke å gi ut sin ROS-analyse. Imidlertid opplyser kommunen om at det ikke stod noe som skogbrann i kommunens analyse. Dette står beskrevet i ØABV sin analyse.	
Gjerstad (Gjerstad kommune, 2016)	2016	Analysen er under revisjon og ny versjon forventes ferdigstilt etter sommeren. I dagens gjeldende analyse er skogbrann inkludert som en uønsket hendelse med høy risiko.	Det er ikke kommet frem noen nye tiltak, men det vil opprettholdes høyt fokus på de allerede eksisterende tiltakene. Det står ikke hva de eksisterende tiltakene er.
Grimstad (Grimstad kommune, 2015)	2015	Skogbrann står oppført i kategorien naturhendelser, med en sannsynlighet tilsvarende en hendelsesfrekvens på en gang per 1-10 år. Det er ulike typer skog i kommunen, og det er få områder som kun har en type tresort. Dette er omtalt som en faktor som gjør at en skogbrann lettere vil kunne begrenses i omfang.	<u>Eksisterende tiltak:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Egen skogbrannreserve som er godkjent.</li> <li>- Ved tørke kan det innføres forbud i eller i nærheten av utmark mot skogsdrift, engangsgriller, m.m.</li> <li>- Nasjonal helikopterberedskap med lederstøtte.</li> <li>- GBR har bistandsavtale med de andre brannvesenene i Agder.</li> </ul>
Lillesand (Olweus, 2020) (Lillesand kommune, 2011)	2018	Skogbrann står oppført som en naturbasert fare. Risikoen forbundet med skogbranner er vurdert som relativt lav, selv om slike branner er vurdert å oppstå relativt ofte. Det er ikke utarbeidet eget tiltakskort for skogbranner. Skogbrann som hendelse er beskrevet å kunne føre til andre uønskede hendelser, for eksempel kjemisk forurensning av råvann	
Lindesnes og Lyngdal (Ekren, 2019)	2019	Kommune har gått sammen for å utarbeide en ROS-analyse. Kommune har samarbeidet for å utarbeide en felles ROS-analyse som hver av kommunene har bearbeidet	<u>Eksisterende tiltak:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bålforbudet i skog og utmark 15. april-15. september.</li> <li>- Kommunen og brannvesenet bruker MET sin skogbrannindeks for å vurdere tiltak.</li> <li>- Brannvesenets beredskap.</li> <li>- Kommunen og brannvesenet har informasjonsrutiner ved skogbrannfare.</li> </ul>

Kommune (referanse)	Års-tall	Omtale av forebyggende brannvern i skog og utmark	Omtalte tiltak
		<p>mht. deres kommunestruktur. Det som står om skogbranner er dog ikke forandret på analysene.</p> <p>I denne analysen er ekstrem tørke/vind med skogbrann identifisert som en fare. Sannsynligheten for en slik hendelse er satt tilsvarende en hendelsesfrekvens på en gang per 50-100 år (middels sannsynlighet). Det er beskrevet at kommunen har mye skog og friluftsturisme, med tilhørende risiko for skogbrann. Det er også beskrevet at klimaendringer vil føre til lengre tørkeperioder.</p>	<p>- Brannvesenet har samarbeidsavtaler med bønder, bondelag og skogeierlag for å sikre nok utstyr ved slokkeinnsats.</p> <p><u>Forslag til tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunen bør sammen med BVS legge en plan for informasjon, kommunikasjon ved bålforbud, samt rutiner for å varsle skogbranner. Dette må også rettes mot turister.</li> <li>- Alle tjenester med sårbare grupper må ha evakueringsplaner.</li> <li>- Se på muligheten å etablere skogbrannovervåking med fly når det er høy skogbrannfare, gjennom BVS.</li> <li>- Vurdere om Bondelaget skal være en del av beredskapsrådet/inngå i BV sin ressursliste.</li> </ul>
Hægebostad (Hægebostad kommune, 2019)	2019	Under risikoen værforhold og klima står det at om våren og sommeren kan man forvente lengre tørkeperioder med høy temperatur slik at skog og utmark tørker ut, noe som vil føre til skogbrannfare.	
Kristiansand (Kristiansand kommune, 2020)	2020	Skogbrann står oppført som naturhendelse. Et mulig behov for evakuering ifm. skogbrann er beskrevet. Ellers refereres det til at KBR har gjennomført en ROS-analyse.	Det står ikke oppført noen tiltak knyttet til skog- og utmarksbanner, men det er gjort tiltak rettet mot annet ekstremvær.
Kvinesdal (Kvinesdal kommune, 2016)	2016	ROS-analysen revideres, men grunnet Covid-19 har dette arbeidet vært noe utsatt. Skogbrann på over 1000 mål er oppført som naturrelatert hendelse. Sannsynligheten er satt til mindre sannsynlig, og samtidig akseptabel, men grunnet kommunens kultur for flatebrenning må man "holde trøkk på dette".	<p><u>Årsaksreducerende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informasjon i media.</li> <li>- Henge opp informasjonsplakater i turområder.</li> <li>- Brannsjefen varslers media ved forhøyet skogbrannfare, som også postes på kommunens nettsider.</li> </ul> <p><u>Konsekvensreducerende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BVS har i tørkeperioder forhøyet beredskap</li> </ul>
ROS Setesdal	2020	Under tilpasninger for fremtidige klimaendringer står det at lengre tørkeperioder kan føre til flere og større	<p><u>Tiltak i teknisk sektor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vurdere å innføre aktivitetsforbud ved en gitt skogbrannindeksverdi.</li> </ul>

Kommune (referanse)	Års-tall	Omtale av forebyggende brannvern i skog og utmark	Omtalte tiltak
(Bykle, Bygland, Evje og Hornnes, Iveland og Valle)		skogbranner. Varling og evakuering til kunne være aktuelt og iverksette med en slik hendelse. Dette er en hendelse som er satt til spesielt høy risiko.	- Bedre informasjonen som blir gitt, og fokusere på fremmedspråklige.
Helhetlig ROS Risør (Risør kommune, 2018)	2018	Massiv skogbrann som rammer mer enn 5km <sup>2</sup> står oppført, med sannsynlighet tilsvarende en hendelsesfrekvens på en gang per 100-1000 år. Det er tatt i bruk et reelt scenario i analysen. Varsling og evakuering vil kunne være aktuelt.	<p><u>Eksisterende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stengte veier, restriksjoner på ferdsel, forbud mot åpen ild, delvis eller helt forbud mot skogsdrift.</li> <li>- ØABV har økt beredskap i ferier og høytider.</li> <li>- Lokal forskrift mot åpen brenning og brenning av avfall i småovner (§5).</li> <li>- Stor skogbrannfare skal varsles om på hjemmeside, men ved spesielt lengre tørkeperiode skal det deles informasjon på hjemmeside og Facebook.</li> </ul> <p><u>Forslag til tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merking av brannkummer.</li> <li>- Informasjonsarbeid.</li> <li>- Samarbeid med grunneiere.</li> </ul>
Sirdal (G. T. Bjørnstad, personlig kommunikasjon, 25. mai 2021)	2018	ROS-analysen oppgis å være unntatt offentligheten. Kommunen har imidlertid bekreftet at det ikke står noe om skog og utmarksbranner i analysen. (3 uker etter at analysen ble godkjent av kommunestyret oppstod det en stor skogbrann i Sirdal.) ROS-analysen skal revideres i 2021.	
Tvedestrand	2020	Skogbrann er beskrevet å kunne føre til sekundære skader for kommunen, og står oppført som årsak for flere andre hendelser. Uønsket hendelse omfattende kommunikasjonssvikt Brann (kratt/skogbrann) med stort skadeomfang på øy er definert som uønsket hendelse. Det er beskrevet at det årlig brenner på øya og at det er fredet skog på øya.	<p><u>Eksisterende sannsynlighetsreducerende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innsatsplaner, kommunal bil på øya, branndepot på øya, frivillig brannmannskap som får UMS-varsel ved hendelse, årlig øvelse med befarings.</li> </ul> <p><u>Eksisterende konsekvensreducerende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunalt vann-nett og brygger, vei som blir vedlikeholdt, beredskapsavtaler med skyssbåter, ØABV har egen brannbåt.</li> </ul>



Kommune (referanse)	Års-tall	Omtale av forebyggende brannvern i skog og utmark	Omtalte tiltak
		Sannsynligheten er satt tilsvarende en hendelsesfrekvens på en gang per 5-10 år.	<p><u>Forslag til nye sannsynlighetsreduserende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opprette branngate midt på øya for å kunne stoppe spredning av brann.</li> <li>- Sjøpøbbrenning er et problem og har betydelig risiko. Av den grunn bør det gjennomføres tilsyn med bålbrenning. Byggesak må i den sammenheng påse at avfallsplaner blir levert og overholdt, sammen med byggesøknad.</li> </ul> <p>Forslag til <u>nye konsekvensreduserende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inngå avtale om bruk av 6-hjuler</li> </ul>
Vegårdshei (Glemming , 2017a) (Glemming , 2017b)	2017	Større skogbrann står oppført som egen hendelse. Sannsynligheten for denne hendelsen er vurdert som tilsvarende en hendelsesfrekvens på en gang per 10-50 år. Konsekvensen er totalt satt til lav, men det økonomiske tapet kan bli relativt høyt. Kommunen er av erfaring ofte utsatt for lynnedslag. Forventede klimaendringer kan føre til større skogbranner.	<p><u>Eksisterende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informasjonsarbeid slik som media og plakater.</li> <li>- Brannvesenet har lokalkjente skogbrannreserver og bomnøkler til alle skogsbilveiene.</li> <li>- Kommunen har godt med skogsbilveinett (som flere steder er lett tilgjengelig), men ikke på nordsiden av Vegår; her er det også størst risiko.</li> </ul> <p><u>Tiltak man til enhver tid må ha fokus på (teknisk drift og forvaltning):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informasjonsarbeid (holdninger og naturvett)</li> <li>- Informasjonsarbeid rettet mot norske og utenlandske turister når det gjelder forbud mot åpen ild.</li> <li>- Vurdere om man skal delta i skogbrannovervåking.</li> <li>- Godt med skogbrannberedskap.</li> </ul> <p><u>Forslag til tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informasjonsarbeid og holdningsskapende arbeid mot å forebygge skogbranner.</li> <li>- Kan være aktuelt med befolkningsvarsling.</li> </ul>
Vennesla (Vennesla kommune, 2017)	2017	ROS-analysen er ikke publisert. Imidlertid opplyser kommunen at under at større skogbrann er en egen hendelse i analysen, og denne er vurdert å ha høy sannsynlighet. For denne hendelsen er det utarbeidet eget tiltakskort for å begrense skade ved større skogbrann, men disse tiltakene er konsekvensreduserende tiltak. Videre står ekstremvær definer som uønsket hendelse, som kan resultere i lengre tørkeperiode og større lyn og skogbrann stå oppført	<p><u>Eksisterende forebyggende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Det foreligger kommuneplaner med retningslinjer for mye av ekstremværet, men det står ikke noe om tiltak mot skogbrann.</li> <li>- Vurdere egne ROS-analyser for egne områder.</li> </ul> <p><u>Forebyggende eksisterende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Henge opp skogbrannplakater og dele disse ut gratis ved henvendelse.</li> <li>- Kommunen/KBR følger opp: forbudet mot åpen ild i skog og utmark fra 15. april-15. september, samt forbud utenom denne perioden, skogbrannindeksen og</li> </ul>

Kommune (referanse)	Års-tall	Omtale av forebyggende brannvern i skog og utmark	Omtalte tiltak
		som en mulig årsak. Kommunen har muligheter til å kunne sende ut SMS som et forebyggende tiltak ved ekstremvær.	<p>det publiseres informasjon på hjemmesiden til kommunen. KBR informerer media når det trengs.</p> <p><u>Eksisterende konsekvensreducerende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunen sammen med KBR har utarbeidet rodeliste som oppdateres årlig innen 1. mars.</li> <li>- KBR har egen beredskapsplan for skogbranner</li> <li>- Plan for kriseledelse foreligger.</li> </ul> <p><u>Forslag til tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisjon av plan for kriseledelse</li> <li>- Oppfølging av eksisterende tiltak og samarbeidet med KBR.</li> </ul>
Åmli (Åmli kommune, 2015)	2015	ROS-analysen skulle være revidert nå, men dette arbeidet er utsatt pga. Covid-19. Stor skogbrann er definert som hendelse og vurdert som en av de mest kritiske hendelsene for kommunen. Det er en «mulig» sannsynlighet for at hendelsen inntreffer.	<p><u>Identifiserte eksisterende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generelt forbud mot åpen ild i skog og utmark.</li> <li>- I tørkeperioder ilegger brannsjefen restriksjoner for bruk av utstyr.</li> <li>- Utarbeidet liste over skogbrannreserver.</li> <li>- Evakueringsplaner.</li> <li>- Informasjonsberedskap.</li> <li>- Satellitt- og nødnettelefon.</li> </ul> <p><u>Risikoreducerende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalle inn skogbrannreserver og sivilforsvaret.</li> <li>- La tankbiler stå oppfylt med vann.</li> <li>- Brannberedskap.</li> <li>- Varsling av både innbyggere og hyttefolk; fyreforbud, forbud mot bruk av skogsmaskiner i gitte perioder.</li> </ul> <p><u>Forslag til tiltak:</u></p> <p>Det bør innføres plan/system for befolkningsvarsling.</p>
Åseral (Åseral kommune, 2019)	2019	Skogbrann er en trussel for kommunen som har mye skogsareal. Fritidsboliger har gjerne en utsatt plassering ved/i skogen. Ekstremvær fører i økende grad til tørkesommer slik som i 2018, og det er beskrevet behov for fokus på dette. Sannsynligheten for at det opp	<p><u>Eksisterende forebyggende tiltak:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informasjon og opplæring om skogbrannfare.</li> <li>- Driver med brannovervåking, spesielt i tørkeperioder.</li> <li>- Mulighet for å innføre forbud mot skogdrift, sammen med BVS.</li> <li>- God skogbrannberedskap med oversikt over vassdrag som kan brukes under en slokkeinnsats.</li> <li>- Mulighet for å varsle om brannfare og evakuering med</li> </ul>

Kommune (referanse)	Års-tall	Omtale av forebyggende brannvern i skog og utmark	Omtalte tiltak
		står en omfattende brann i skog og utmark er vurdert som tilsvarende en hendelsesfrekvens på en gang per 1-10 år.	Unified Messaging Systems AS (UMS).  <u>Bistand:</u> - Bistå BVS ved iverksetting av slukkeinnsats, evakuering, levering av mat/drikke ved omfattende branner, delta under sikring av brannutsatte verdier og i opprydningsarbeid. - Psykososial støtte til innsatspersonell og andre berørte.

*Vedlegg 5: Oversikt over hva som er beskrevet i kommunenes ROS-analyser om forebyggende brannvern i skog- og utmark.*