

**VEGETASJONSUTVIKLINGEN ETTER SKOGBRANNEN I
HOPSFJELLET NATURRESERVAT, SVEIO KOMMUNE
I PERIODEN 1992 - 2020**



BJØRN MOE

2021

Innledning

Fylkesmannen i Hordaland har utarbeidet en forvaltningsplan for naturreservatet på Hopsfjellet i Sveio (Fylkesmannen i Hordaland 2009).

Området ble vernet som den 5. juni 1998. Reservatet er på 1630 mål, og formålet med vernet er å ta vare på dyre- og plantelivet i et skogbrannpåvirket område, særlig med vekt på å studere utviklingen og de økologiske prosessene.

Som et ledd i arbeidet med forvaltningsplanen, ønsket Fylkesmannen at det ble gjort undersøkelser av vegetasjonen i 2020. Denne rapporten gir en status for tilstanden og satt i sammenheng med tidligere arbeid.

Materiale og metoder

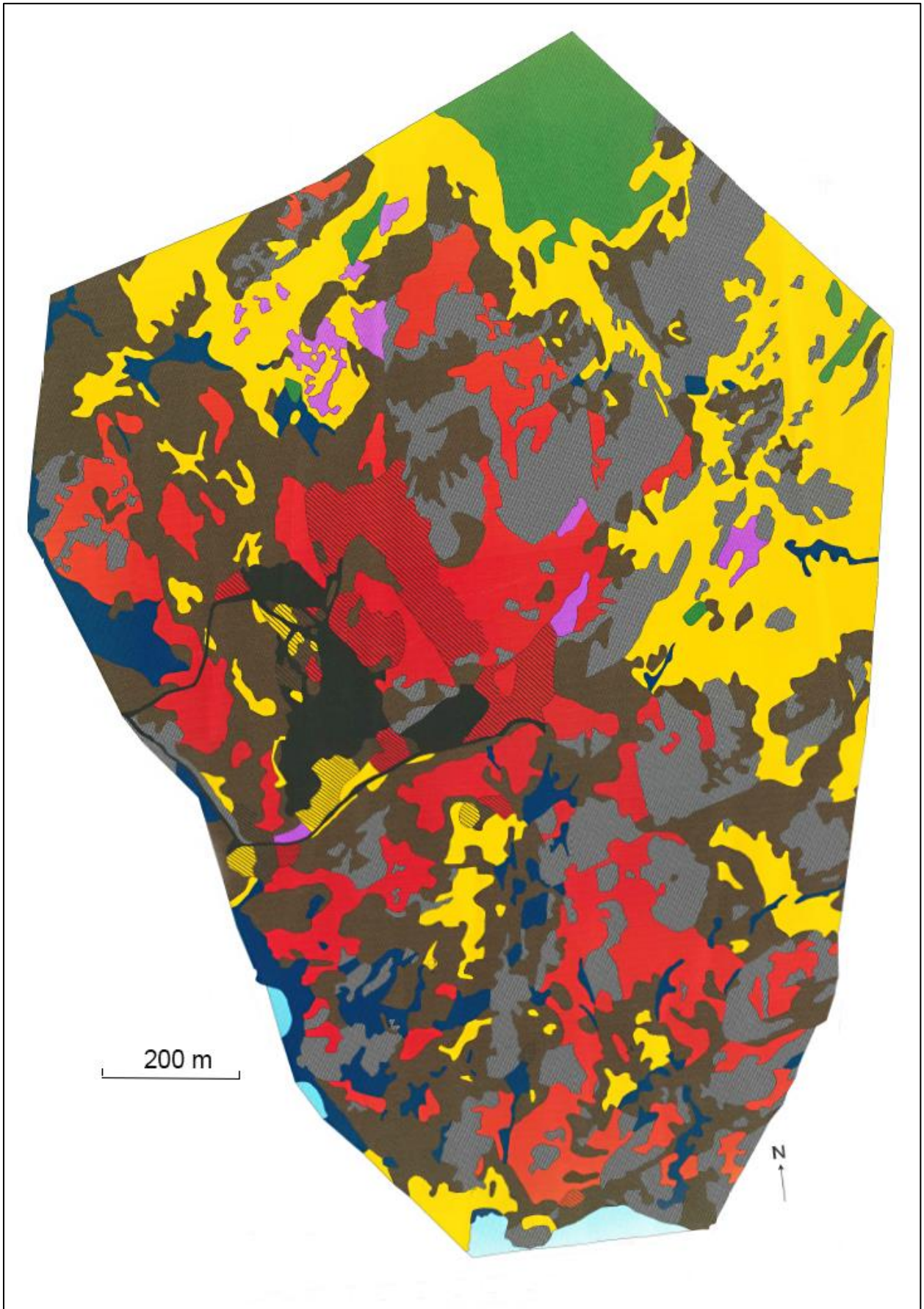
Brannen startet 2. juni 1992 sørøst for området, og pga. kraftig vind fra sør spredte den seg raskt i nordvestlig retning. Om kvelden den 3. juni ble brannen meldt slukket.

Brannen var meget kraftig, men ujevnt fordelt med store variasjoner fra kronebrann til stammebrann og lettere lyngbrann (overflatebrann). Påvirkningsgraden på furuskogen er svært variert og mosaikkartet, og de ulike enhetene er ved hjelp av flybilder fra 1992 overført til et brannkart, fig. 1 (se Moe 2001).

Det ble i september 1992 opprettet 10 forskningsfelter (analyseruter), utvidet med 8 i 1993 slik at totalantallet er 18 felter (definert som A - R). Rute J er gått tapt som følge av hogst av granskog, og derfor ikke analysert i 2020. Rutene er merket med rødmaling på berg. Malingen var stedvis slitt og gjengrodd med mose. Det ble derfor brukt 2 dager i felt til å måle opp rutene og gjenoppfriske med ny maling.

Vegetasjonsstudier ble utført hvert år de sju første årene etter brannen (1992-99), dette for å fange opp den mest aktive delen av suksesjonen. Seinere går utviklingen langsommere, og den trenger ikke følges opp så hyppig. Derfor gikk det ni år til neste undersøkelse i 2008 og deretter 12 år til undersøkelsen i 2020.

Fra tidligere er det blitt skrevet to rapporter som går mer i detalj på metoder, omtale av undersøkelsesområdet og et system for kartlegging av brannpåvirkningen (Moe 1994, 1995). Det ble laget en rapport for de påfølgende årene (Moe 2001). Denne er i år blitt fulgt opp med å studere vegetasjonsutviklingen fram til 2020.



Figur 1. Brannkart over Hopsfjellet naturreservat. Forklaring på neste side.

BRANNPÅVIRKNING DIFFERENSIERT (BARSKOG)

Ikke brent

Barskog uten spor etter brann



Furuskog, stedvis med mindre innslag av bjørkeskog

Lyngbrann

Barskog med brent feltsjikt. Tressjiktet er bare påvirket i liten grad. Sotmerker ved basis og når sjelden opp til 20% av trehøyden, hvis høyere da bare på en side av stammen. Begrenset skade på bark og trerøtter. Jordsmonn lite brent. Levende trær (+/- redusert grønn krone) dominerer, men ofte med innslag av hardt skadde (døde) trær.



Furuskog



Granskog

Stammebrann

Barskog med sotmerker på stammen fra basis og opp til 50% av trehøyden. Kronen er ikke brent. Stor skade på bark og trerøtter. Feltsjikt og jordsmonn forholdsvis utbrent. Døde trær dominerer, men ofte med innslag av lettere skadde (levende) trær.



Furuskog



Granskog

Kronebrann

Barskog med brent krone. Sotmerker til over 50% av trehøyden. Variasjon fra lettere kronebrann til sterkt utbrente (forkullede) trær. Svært stor skade på bark og røtter. Feltsjikt og jordsmonn oftest helt utbrent. Døde trær dominerer fullstendig.



Furuskog



Granskog

BRANNPÅVIRKNING IKKE DIFFERENSIERT



Bjørkeskog, stedvis med innslag av osp. Trærne er brannskadet i varierende grad. Dels helt utbrente (døde), dels mindre skadde (levende) stammer. Nye rotskudd skyter fram, også hvis treet er hardt skadet.



Myr. Fuktige, fortrinnsvis flate partier med torvdannelse, omfatter også sumpvegetasjon i vannkantene. Hovedsakelig treløs, men spredtstående furu kan forekomme. Lite påvirket av brannen med unntak for opphøyde, relativt tørre partier (tuene).



Impediment. Steinur, koller og fjellrygger der berg i dagen dominerer. Flekkvis forekommer vegetasjon med blåtopp, pors, røsslyng og rome. Hovedsakelig treløs, men seintvoksende furu (busker) kan forekomme. Brannpåvirket i varierende grad.



Hogstflate og vei. Skogløst område etter hogst for noen år tilbake, dominert av bl.a. gress (særlig smyle), einstape og bringebær. Deler av flaten har yngre planteskog med gran. Forholdsvis lite brannskadet vegetasjon.



Ferskvann.

Brannkartet som ble laget ett år etter brannen viser at området ble brent i svært ulik grad.

Tre hovedkategorier ble skilt ut etter økende grad av påvirkning: lyngbrann (overflatebrann) – stammebrann – kronebrann.

Årsaken til forskjellig brannpåvirkning ligger i jordsmonnets dybde og fuktighet og mulighet for røtter til å overleve. Økende jorddybde og fuktighet førte til mest lyngbrann og stammebrann.

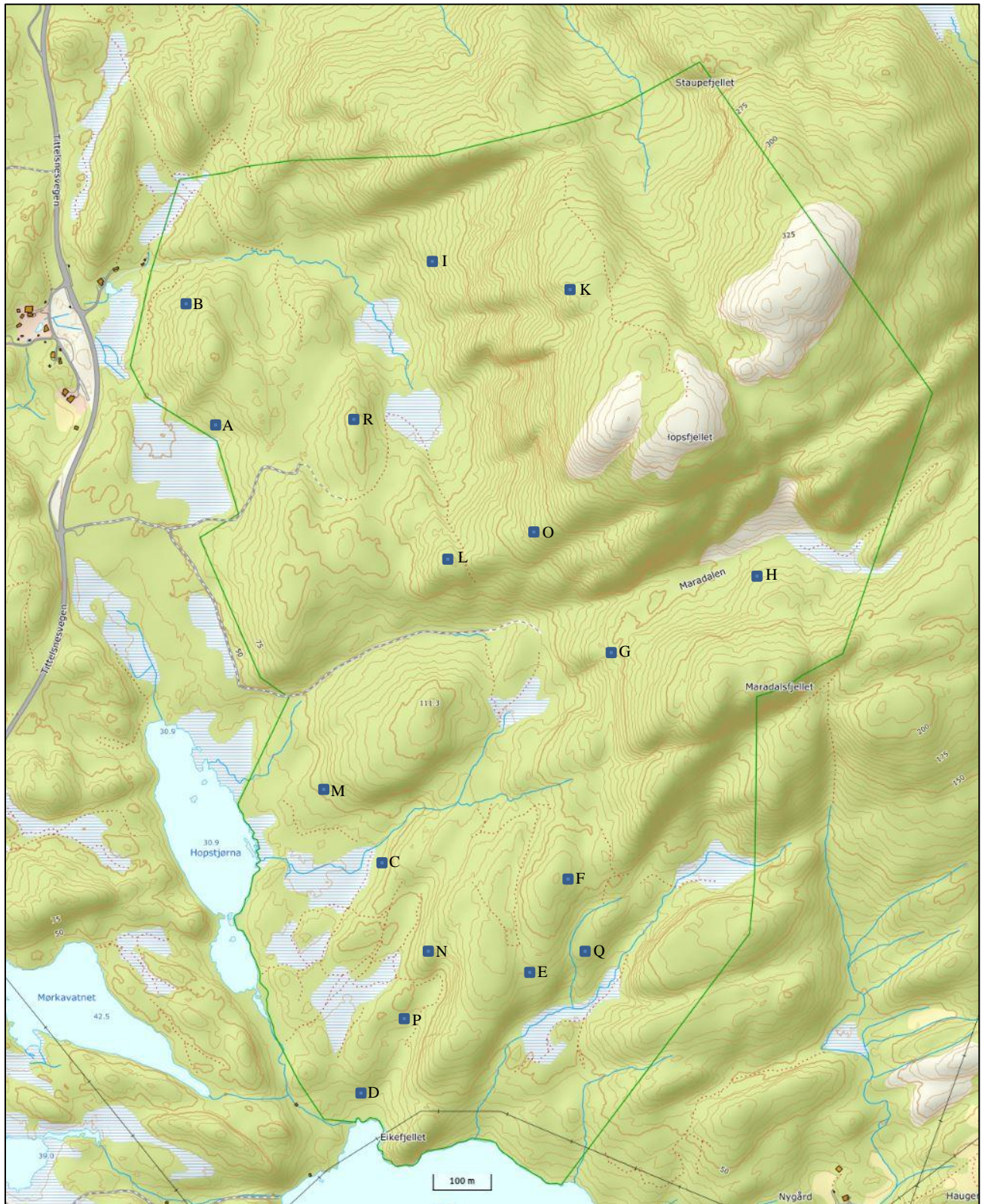
Eksponering mot vind førte til økende intensitet i brannen. Det er en sammenheng mellom eksponering på koller, grunt jordsmonn, vind og dermed økende grad av kronebrann.

Suksesjonen er stor grad bestemt av ulik brannpåvirkning.

Brannkartet kan brukes til ulike studier av langtidsvirkningen av brannen (30 år og utover).

Brannkartet er laget på grunnlag av den opprinnelige skogen. Hvordan er sammenhengen mellom den nyetablerte skogen i forhold til den opprinnelige og brannpåvirkningen?

Skogens foryngelse er godt dokumentert. Det vil være av interesse å bruke kartet til å lage et tilsvarende kart over den nye tilstanden når det har gått mer enn 30 år.



Figur 2. Kartet viser plassering av de 17 fastrutene som er blitt fulgt fram til 2020.

Resultater

I det følgende presenteres hovedtrekkene av vegetasjonsutviklingen for ruteanalysene (jfr. vedlegg 1).

Analyse A

Ruten tilhører et felt med kronebrann der ingen furutrær overlevde. Høsten 1992 forekommer røsslyng (*Calluna vulgaris*), blåbær (*Vaccinium myrtillus*), tyttebær (*V. vitis-idaea*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), og blåtopp (*Molinia caerulea*) som spredte enkeltindivider, mens einstape (*Pteridium aquilinum*) er noe mer vanlig. Dette er alle planter som overlevde brannen med røtter og underjordsstengler og fikk dermed en god start i suksesjonen. Bråtestarr (*Carex pilulifera*) og bringebær (*Rubus idaeus*) er også til stede meget tidlig etter brannen.

I løpet av årene 1993 - 95 vandrer det inn en rekke nye arter på den åpne flaten. Gjennom denne pionerfasen øker feltsjiktet raskt fra 10 % dekning i 93 til 60 % i 95. Viktige arter som kommer inn er treslagene bjørk (*Betula pubescens*), kristtorn (*Ilex aquifolium*), osp (*Populus tremula*), ørevier (*Salix aurita*), og selje (*S. caprea*). Lyngartene mjølbær (*Arctostaphylos uva-ursi*) og purpurlyng (*Erica cinerea*) er også karakteristiske. Av graminider forekommer hundekvein (*Agrostis canina*), heistarr (*Carex binervis*) og englodnegras (*Holcus lanatus*). Disse har holdt seg lenge utover i suksesjonen. Av urter finner vi flere kortlevde pionerer som mjølker (*Epilobium*-arter), skogsalat (*Mycelis muralis*) og åkersvineblom (*Senecio vulgaris*). Skogfiol (*Viola riviniana*) og legeveronika (*Veronica officinalis*) er også kortlevde og går ut etter tre år. I årene 1994 - 95 etableres bregnene skogburkne (*Athyrium filix-femina*),



Figur 3. Rute A i 2020 har det blitt etablert tresjikt med furu, og trærne er opp til 6 m høye. Einstape har høy dekning mens røsslyng går tilbake. 31.07.2020

bjønnekam (*Blechnum spicant*) og fugletelg. Spesielt bjønnekam viser en gradvis økning og har 2 % dekning i 2008, mens skogburkne er gått ut. Andre urter som har holdt seg bra etter etablering i pionerfasen er geitrams (*Epilobium angustifolium*), kystmaure (*Galium saxatile*) og tepperot (*Potentilla erecta*). Heiblåfjær (*Polygala serpyllifolia*) kommer inn i 97, men er borte i 2008.

I bunnsjiktet får pioneren vegmose (*Ceratodon purpureus*) en kraftig økning til 40 % dekning i 1993 og 50 % i 94, men seinere avtar den gradvis og er bare så vidt til stede i 99. Pioneren bråtemose (*Funaria hygrometrica*) får en markert topp med 10 % i 93, men er borte allerede i 95. Stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) har jevn økning fra 10 % i 94 til 45 % i 99 og 40 % i 2008, og den er den viktigste dominanten i ruten sammen med røsslyng som har 75 % dekning. Ruten er godt dekket med vegetasjon der feltsjiktet og bunnsjiktet utgjør henholdsvis 85 og 60 % i 2008, tilsvarer liten endring siden 1999. Tresjiktet dekker 5 % og består av furu og bjørk. Et av furutrærne fikk kongler i 2006.

Skogsmoser som er etablert i ruten i 2008 er kystjammemose, *Plagiothecium undulatum* (5 %), etasjehusmose, *Hylocomium splendens* (3 %), matteflette, *Hypnum cupressiforme* (3 %) og furumose, *Pleurozium schreberi* (2 %).

I 2020 har tresjiktet økt til 20 % fra 5 % i 2008. Det er mest furu, men også bjørk og ett individ med kristtorn. Det høyeste furutreet er 6 m. Trærne som er over 4 m har kongler. Granplanter som ble etablert i 1999 har en høyde på 0,4 m.

I feltsjiktet har det skjedd en betydelig økning i einstape til 60 %, og den dominerer ruten. Røsslyng går tilsvarende tilbake fra 75 % i 2008 til 30 %, og det er mye rester av død røsslyng. Høyden på lyngen er 110 cm.

Skogsmosene etasjemose, furumose og matteflette som var nyetablert i 2008 viser en gradvis økning i 2020. Stor bjørnemose går tilbake trolig fordi den blir skygget ut av einstape.

Beitetrykk fra hjort holder løvtrærne nede, og både osp, ørevier og selje var tydelig beitet. En nyetablert plante med rogn vil være utsatt for beiting og vil neppe vokse opp.

Analyse B

Ruten tilhører et felt med stammebrann, og alle furutrærne døde av brannskader. I feltsjiktet finner vi en rekke arter som overlevde brannen i det relativt fuktige jordsmonnet med mye torvmose. Feltsjiktet har nokså høg dekning, 15 % bare 3 mnd. etter brannen. Ruten inneholder flere arter som trives på fuktig humusjord og torv. Her kan nevnes klökkelyng (*Erica tetralix*), pors (*Myrica gale*), blåbær (*Vaccinium myrtillus*), blokkebær (*V. uliginosum*), tyttebær (*V. vitis-idaea*), blåtopp (*Molinia caerulea*), rome (*Narthecium ossifragum*), storbjønnskjegg (*Trichophorum germanicum*) og flere andre. Disse artene holder seg godt utover i suksesjonen, og de er alle til stede i 2008. Røsslyng synes å være etablert fra frø, og den kommer gradvis fra 93 og utover til dominerende med 75 % dekning i 99. Samme verdi har den også i 2008. Krekling er ny i 2008. Ruten har relativt få nye innvandrere gjennom suksesjonen, og vegetasjonsutviklingen er preget av at arter som er tidlig til stede (i 93), befester sin stilling og blir gradvis vanligere de påfølgende årene.



Figur 4. Rute B ligger i fuktig skråning med seintvoksende furu og en del pors i vegetasjonen. Utviklingen går mot en åpen furuskog. 31.07.2020.

Bunnsjiktet ble sterkt utbrent, men det var tydelig å spore en høg dekning av død torvmose (80 %) i 92. Torvmosen begynner å bygge seg opp igjen fra 1994, og utgjør totalt 30 % dekning i 1999, men øker til 40 % for furutorvmose (*S. nemoreum*) og 30 % for lyngtorvmose (*S. quinquefarium*), hvilket er nær verdien for tilstanden før brannen, etter som død torvmose hadde verdien 80 % i 92. Vegmose (*Ceratodon purpureus*) fikk en topp på 40 % i 1994-95, men er til stede med 2 % i 99 og helt borte i 2008. Stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) øker gradvis og utgjør 30 % i 99, men går tilbake til 10 % i 2008. Fra 1995 har mosen *Campylopus introflexus* økt gradvis til 5 % i 1999 og 2008.

I 2020 er det største furutreet 4,3 m og 10 cm i diameter. De øvrige er inntil 3 m høye, samme høyde som bjørk. Totalt sett har tresjiktet lav dekning fordi trærne står svært spredt.

I feltsjiktet går røsslyng tilbake til 35 % fra 75 % i 2008. Høyden er opptil 120 cm og sterkt forvedet. Det er relativt få døde planter av røsslyng. Den har mindre konkurranse fra einstape som bare har 5 % dekning, en liten økning fra 2008. Blåtopp går fram til 15 % og pors til 30 %, mens det er ingen endring hos blåbær (15 %) og tyttebær (5 %).

I den fuktige nordvendte skråningen er det gode forhold for torvmose, og både lyngtorvmose og furutorvmose holder seg uendret med totalt 70 % dekning i forhold til 2008.

Analyse C

Ruten tilhører et felt med stammebrann. Tre av furutrærne overlevde, de øvrige døde av brannskader. Det ene av de levende trærne var død i 98, og det var dermed bare to levende trær igjen i 99 (ble ikke sjekket i 2008). I denne ruten var det god overlevelse av blåbær (*Vaccinium myrtillus*) og tyttebær (*V. vitis-idaea*) med henholdsvis 5 og 3 % brannåret. Begge har bygget seg gradvis opp. Einstape hadde en enda bedre overlevelse med 10 %, og den har økt jevnt opp til 25 % i 1999 og 30 % i 2008. Røsslyng (*Calluna vulgaris*) hadde langt mindre overlevelse enn disse, men den har vist en mye kraftigere økning og utgjorde 70 % i 1999 og 80 % i 2008. I årene 93 - 95 kommer det til en rekke urter og bregner som skogburkne (*Athyrium filix-femina*), bjønnekam (*Blechnum spicant*), sauetelg (*Dryopteris expansa*), fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*), fagerperikum (*Hypericum pulchrum*), stormarimjelle (*Melampyrum pratense*), gullris (*Solidago virgaurea*) og skogfiol (*Viola riviniana*). Disse skogsartene holdt seg fram til 99, men i 2008 var sauetelg, fugletelg og fagerperikum borte. Linnea (*Linnaea borealis*) var ny i 2008.

Pionerplanter med kort levetid er det færre av, her kan nevnes mjølker (*Epilobium* spp.), skogsalat (*Mycelis muralis*) og åkersvineblom (*Senecio vulgaris*). De blir borte etter noen år. Totalt har feltsjiktet bygget seg opp til 95 % dekning i 1999, samme verdi som i 2008.

I bunnsjiktet er toppen i vegmose (*Ceratodon purpureus*) relativt beskjeden med 30 % i 94. Herfra faller den til 1 % i 99 og den er helt borte i 2008. Økningen i stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) starter i 95, men den dekker bare 15 % i 1999 og går tilbake til 10 % i 2008. Året etter, i 1996 starter *Campylopus introflexus*, og den utgjør 10 % i 99, men går



Figur 5. I rute C er det god vekst i furu og bjørk, og tresjiktet dekker nå 30 %. 31.07.2020.

tilbake til 1 % i 2008. Det var tydelige spor etter død torvmose etter brannen, og dekningen ble anslått til 60 %. Den startet oppbygningen som gikk langsomt til å begynne med. Torvmose hadde 10 % dekning i 99, og øker til 40 % i 2008. Skogsmosene viser en svak økning fra 1999 til 2008.

I 2020 har tresjiktet økt til 30 % dekning fordelt på furu 25 % og bjørk 10 %. Største furu er 9 m høy og har stammediameter på 15 cm. Gjennomsnittlig høyde på furu er ca 4 m, men en god del trær er undertrykte og mindre 1 m. Det er også 2 % rogn i tresjiktet, med høyde inntil 7 m. Busker med rogn og selje er beitet av hjort.

Røsslyng går betydelig tilbake til 30 % fra 80 % i 2008. Det ligger døde stengler på bakken, og ingen nye skudd fra roten. Blåbær og tyttebær tar over og utgjør til sammen 50 % dekning. Einstape er fortsatt viktig, men dekningen på 30 % er uendret.

Analyse D

Ruten tilhører et felt med stammebrann. Furutrærne døde eller ble sterkt reduserte og det var lite grønt igjen i kronene. Det var 13 levende trær igjen etter brannen, men frem til 1997 har 10 av disse falt gradvis fra pga. brannskader. I 1999 var bare 3 levende trær tilbake.

Det har vært en svak overlevelse blant artene i feltsjiktet, og bare einstape (*Pteridium aquilinum*) viser litt høyere dekning med 5 % høsten 1992. Denne bregnen øker de første tre årene før den stabiliserer seg på 20 % i 1996, og den har samme verdi i 2008. Røsslyng (*Calluna vulgaris*) øker jevnt med ca. 5 % i året, og hadde 45 % dekning i 1999 og 70 % i 2008. Skrubbær (*Cornus suecica*) synes å ha overlevd brannen, men øker ikke og holder seg på 1 % fram til 2008. Andre skogsarter har vandret inn i perioden 94 - 96, slik som skogstjerne (*Trientalis europaea*), skogsalat (*Mycelis muralis*) og bregnene skogbrukne (*Athyrium filix-femina*), bjønnekam (*Blechnum spicant*) og fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*). Av disse er det bare skogstjerne igjen, mens krekling (*Empetrum nigrum*) er ny i 2008.

I bunnsjiktet oppnådde vegmose (*Ceratodon purpureus*) 20 % dekning i de tre årene 93 - 95. Den har en litt mindre markert topp enn i mange andre ruter. I 1999 har den bare 1 % dekning, og i 2008 er den helt borte. Flere skogsmoser har kommet til i 97 - 99, det gjelder etasjemose (*Hylocomium splendens*), matteflette (*Hypnum* sp.), kystjammose (*Plagiothecium undulatum*), furumose (*Pleurozium schreberi*) og kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*). Stortujamose er ny i 2008. Torvmoser har en jevn økning fra 2 % i 1999 til over 20 % i 2008.

I 2020 har tresjiktet kommet opp i 20 % dekning, hovedsakelig furu, men også noe bjørk og ørevier. Høgste furu er 6 m, mens bjørk er 3,5 m.

Røsslyngen er svært høgvekst, opptil 145 cm. Mange planter har stengler som står i en 45 graders vinkel. Stenglene er forvedet, og bare den øverste 1/3 av planten er grønn. I tillegg ligger det planter horisontalt på bakken, og noen av dem er døde. Røsslyng har likevel fortsatt høg dekning i ruten med 60 %, og det tilsvarer en liten tilbakegang fra 70 % i 2008. Blåbær og tyttebær går tilsvarende fram. Einstape går tilbake fra 20 % i 2008 til 5 % i 2020.

Blant mosene går stor bjørnemose tilbake, mens skogsmoser som etasjemose og flettemose går fram.



Figur 6. I rute D er det mange furutrær etter den gode etableringen av småplanter. Men på sikt vil skogen tynne seg selv. 01.08.2020.

Analyse E

Ruten tilhører et mindre felt med kronebrann som ligger i grensen mot et felt med stammebrann. Alle furutrærne døde med unntak av to som så vidt overlevde. Disse ble påført store brannskader og var døde allerede i 1995.

Einstape (*Pteridium aquilinum*) har den beste overlevelsen med 5 % dekning brannåret. Den øker jevnt og raskt til 50 % i 96. Fra 97 går den tilbake og har 35 % dekning i 1999, men holder seg på det samme til 2008. Smyle (*Deschampsia flexuosa*) viser et tilsvarende mønster bare med lavere dekning. Tilbakegangen til de to artene skyldes trolig konkurranse fra den øvrige vegetasjonen. Lyngplantene har økt jevnt og utgjør i 1999 til sammen godt over halvparten av ruten. Røsslyng dominerer med jevn økning til 45 % i 1999 og fortsatt økning til 60 % i 2008. Både einstape og smyle taper terreng i forhold til stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) som viser 30 % dekning i 99 og øker til 50 % i 2008. Årene 93 - 94 er viktige for nye innvandrere, og de fleste av dem holder seg fram til 1999, men mange av dem er borte i 2008. Ruten har få utpregede pionerarter med kort levetid.

Vegmose (*Ceratodon purpureus*) viser en rask økning til 30 % i årene 94 - 95. Etter dette går den tilbake og har 1 % i 1999 og helt borte i 2008. Torvmose øker gradvis fram til 2008.

I 2020 har det etablert et relativt tett tresjikt med 40 % dekning fordelt på furu 30 %, bjørk 10 % og ørevier 1 %. Det er også et tett busksjikt med de samme artene. Det største furutreet er 6



Figur 7. I rute E har det kommet opp et relativt tett tresjikt med furu og bjørk. Skogen vil på sikt tynne seg selv. 01.08.2020.

m høyt, men de fleste har en høyde på ca 2 – 4 m. Den største bjørken er også 6 m. Det er fortsatt mye læger igjen fra den brente skogen.

Røsslyng går markert tilbake fra 60 % i 2008 til 30 % i 2020. De største plantene er hele 160 cm, og bare ca 10 – 15 % av planten er grønn. Forvedete stengler som ligger horisontalt har fått en begynnende mosevekst med matteflette og etasjemose. Einstape dekker fortsatt ca 1/3 av ruten, og det er uendret siden 2008.

I bunnsjiktet går stor bjørnemose markert tilbake, mens matteflette og etasjemose grå fram.

Analyse F

Ruten tilhører et felt med kronebrann der alle furutrærne døde. Med terrengets ryggform og frie eksponering tok vinden og brannen svært godt tak i dette området. Det var lite jordsmonn som gav beskyttelse mot brannen til underjordiske plantedeler. Derfor ble dette et av de mest utbrente områdene på hele brannfeltet med til dels sterkt forkullede trær. Mye utbrent jord gjør at gjenveksten går langsomt, og i 2008 var det fortsatt partier med åpen jord og impediment.

Blåbær (*Vaccinium myrtillus*) og tyttebær (*V. vitis-idaea*) er de eneste som med sikkerhet overlevde brannen. Tyttebær økte langsomt til 6 % i 1999, men holder seg på den verdien til 2008. Blåbær har ikke vist noen økning, trolig fordi jordsmonnet er for grunnlendt. Røsslyng

(*Calluna vulgaris*) er bedre tilpasset og har hatt en jevn økning til 30 % dekning i 1999 og 50 % i 2008. Ruten er karakterisert ved at det er få arter som etablerer seg for å bli værende. Flere arter går ut etter få år, trolig fordi de er utsatt for uttørring og mangel på næring i det tynne jordsmonnet.

Feltsjiktet dekker i 2008 bare 50 % av ruten pga. den langsomme utviklingen til lyngplantene. Dette har gitt bunnsjiktet bedre forhold. Vegmose (*Ceratodon purpureus*) har en forlenget topp med 30 % dekning i 95, og den er fortsatt rikelig til stede med 3 % i 1999, men helt borte i 2008. Ribbesåtemose (*Campylopus introflexus*) etablerer seg i 1995 og øker gradvis til 10 % i 2008. Den største trusselen mot denne arten og de øvrige mosene er stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) og einermose (*P. juniperinum*) som i 2008 har henholdsvis 45 % og 25 % dekning.

I 2020 har 1 furu og 2 bjørker kommet opp i en høyde på 3,5 m. I busksjiktet er det blitt etablert en einer på 0,7 m. Ruten har altså ikke tresjikt.

Suksesjonen har gått langsommere grunnet kraftig kronebrann og et sterkt utbrent jordsmonn. Røsslyng er fortsatt i ekspansjon på steder der det fortsatt ikke er etablert vegetasjon. I tillegg er den eldste røsslyngen kommet i en degenerasjonsfase og blitt grov og nedliggende. De to lyngartene klockelyng og krekling er nyetablert i ruten. Einer som har vært i ruten siden 1998, har kommet opp i buskhøyde.



Figur 6. Rute F ligger i et sterkt utbrent område. På denne ryggen var det kraftig kronebrann. Røsslyngen er grovvokst og nedliggende.



Figur 7. Rute F med rester av den utbrente skogen. Gjenvekst av ny skog går langsomt pga. impediment og fravær av overlevende frøtrær i umiddelbar nærhet.

Analyse G

Ruten ligger i et felt med stammebrann der alle furutrærne døde av brannskader. Dimensjonene til trærne tyder på et relativt næringsrikt og dypt jordsmonn.

Det var god overlevelse for blåbær (*Vaccinium myrtillus*), smyle (*Deschampsia flexuosa*) og einstape (*Pteridium aquilinum*) med henholdsvis 5 %, 2 % og 2 % dekning like etter brannen. Suksesjonen er sterkt styrt av utviklingen til smyle. Den øker voldsomt til 40 % allerede i 94 og 70 % i 96. Dette fører til at økningen i einstape går langsomt og oppnår 15 % i 96, siden stabilisert på dette nivået med svak økning til 20 % i 2008. Blåbær klarer seg bra og tendensen i det videre er at den tar mer og mer over på bekostning av smyle. Blåbær oppnår 30 % i 2008. Blåbær, smyle og einstape henviste røsslyng (*Calluna vulgaris*) til en underordnet rolle tidlig i suksesjonen. Til tross for litt økning hvert år har røsslyngen bare oppnådd 12 % dekning i 1999, men kommer så sterkt tilbake og øker til 40 % i 2008. Samtidig med økningen til røsslyng og blåbær går smyle tilbake fra 65 % i 1999 til 10 % i 2008.

I ruten har det vandret inn en lang rekke urter, særlig i pionerfasen i årene 93 - 94. Mange skogsarter som maiblom (*Maianthemum bifolium*), gullris (*Solidago virgaurea*), skogstjerne (*Trientalis europaea*) og flere andre har kommet for å bli. Blåtopp (*Molinia caerulea*) er ny i 2008.



Figur 8. Rute G ligger i et dalsøkk med forholdsvis dypt jordsmonn. Det har vært god vekst i foryngelsen, og nå er det blandingsskog med bjørk og furu samtidig som utbrente furutrær fortsatt står igjen. 03.08.2020.

Feltsjiktet oppnådde allerede i 1996 så mye som 90 % dekning, noe som i stor grad har påvirket bunnsjiktet. Vegmose (*Ceratodon purpureus*) er undertrykt og heller ikke stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) er særlig vanlig med 5 % dekning i 98 – 99, men den øker til 10 % i 2008. Flere skogsmoser som etasjehusmose (*Hylocomium splendens*), kystkransemose (*Rhytidiadelphus loreus*), ribbesigd (*Dicranum scoparium*) og matteflette (*Hypnum cupressiforme*) er nye i 2008. Til sammen har de høy dekning med over 40 %. Også torvmose øker.

I 2020 er det etablert to små eiker med høyde på 30 cm. Det er også flere busker med selje, ørevier rogn og einer. Flere av buskene er beitet, og det går et hjortetråkk gjennom området. Tresjiktet er en blanding av furu og bjørk. De høyeste trærne er ca 10 m. Tresjiktet er forholdsvis tett ca 40 % dekning. Den utbrente skogen står igjen, og viser at det var ganske grove dimensjoner på trærne i dette området.

Etter en sterk dominans av smyle i 1997 har den gått gradvis tilbake med 10 % i 2008 og 5 % i 2020. Smyle har holdt røsslyngen tilbake, men den hadde høyeste dekning med 40 % i 2008, og tilbakegang til 30 % i 2020. Røsslyngen er både i en degenerasjonsfase samtidig som den har høy konkurranse fra annen vegetasjon. Einstape har økt til 30 %.

Dårlige lysforhold for mosene gjør at stor bjørnemose går tilbake, mens matteflette og etasjemose har gått fram.

Analyse H

Ruten ligger i østlige del av brannområdet, i dalen mellom to fjellrygger. Skogen er her påvirket av lynnbrann/overflatebrann, hvilket innebærer at de fleste trærne overlevde brannen. Terrenget ligger nordvendt med relativt fuktig jordsmonn, og brannen har dermed gitt begrenset skade på underjordiske plantedeler.

Blåbær (*Vaccinium myrtillus*) har økt jevnt fra underjordiske plantedeler og holdt seg på 25 % dekning fra 1997 til 2008. Røsslyng (*Calluna vulgaris*) viser en langsommere utvikling i starten, men den er fortsatt i ekspansjon og nådde dekning på 30 % i 1999 og 40 % i 2008.

Det er få pionerplanter med kort levetid. Flere skogsarter har vært til stede gjennom hele suksesjonen, trolig etter å ha overlevd brannen. Denne ruten har dermed ikke hatt særlig stor utskiftning av arter i feltsjiktet. Purpurlyng (*Erica cinerea*) og krekling (*Empetrum nigrum*) er nye i 2008.

I bunnsjiktet er høg dekning av død torvmose (70 %) like etter brannen en indikasjon på god fuktighet i bakken. Torvmoser (*Sphagnum*) starter tidlig en oppbygning som går langsomt til å begynne med, til 3 % i 1999. Så øker den til 50 % dekning for lyngtorvmose og 5 % for furutorvmose i 2008. Mye død torvmose og annen humus har ikke gitt særlig gode forhold for de tidlige pionerene i bunnsjiktet. Bråtemose (*Funaria hygrometrica*) er bare så vidt til stede i årene 93 - 95. Vegmose (*Ceratodon purpureus*) oppnår 20 % dekning i årene 93 - 94 og er nesten helt borte i 1999. Bjørnemoser (*Polytrichum* spp.) spiller en underordnet rolle.



Figur 9. Rute H tilhører et område med lynnbrann. Furutrærne overlevde. Røsslyng er i en degenerasjonsfase, og blåbær tar over for den.

I 2020 er tresjiktet fortsatt 30 %, altså uendret og det samme som før brannen. Det var svært mange små furuspirer som etablerte seg like etter brannen som en følge av frøtrær i nærheten, men dødeligheten har vært høy. Nå er det bare 4 planter små igjen, og bare 1 furu har nådd buskhøyde, ingen i trehøyde. I de andre sjiktene busk- felt- og bunnsjiktet er det også bare mindre endringer.

Det har vært en stor rotvelt som har ført til noe berg i dagen.

Røsslyng går tilbake fra 40 % dekning i 2008 til 30 % i 2020. Mellom de grove, forvedete stenglene etablerer det seg blåbær og tyttebær.

Analyse I

Ruten tilhører et felt med stammebrann. Furutrærne overlevde, men ble påført store brannskader. Året etter brannen var det så vidt litt grønt igjen i kronene, og i 1994 var samtlige trær døde. Furutrærne er høge med breie stammer, noe som vitner om et relativt dypt og næringsrikt jordsmonn. Vegetasjonsutviklingen etter brannen indikerer også gunstige jordbunnsforhold.

I denne ruten er antallet arter ganske høyt allerede i 1993. Artene er til dels nye innvandrere som veggstiel (*Cirsium vulgare*), revebjelle (*Digitalis purpurea*), mjølker (*Epilobium* spp.) og



Figur 10. Rute I ligger i en skråning med relativt dyp, næringsrik jord. Einstape overlevde med jordstengler og invaderte ruten raskt, og den dominerer fortsatt. 04.08.2020.

andre arter som ikke er typiske i furuskog. Men det antas at flere skogsarter har utviklet seg fra overlevende plantedeler i jorda. Einstape har 10 % dekning brannåret, og den viser en voldsom økning til 70 % i 93, 85 % i 94, 90 % i 95 før den stabiliserer seg på 95 % i 96. Dekningen er fortsatt høy med 90 % i 2008. Denne totale dominansen til einstape har stor innvirkning på utviklingen til den øvrige vegetasjonen. Bladene gir sterk skygge til bakken, og det hoper seg opp enorme mengder med flerårgammelt strø som brytes langsomt ned. Tykkelsen på strølaget er ca. 10 cm.

Den lyskrevende røsslyngen (*Calluna vulgaris*) er bare så vidt til stede med 1 % fram til 1999 og helt borte i 2008. Blåbær (*Vaccinium myrtillus*) tåler mer skygge og har utviklet seg langsomt til 10 % dekning i 1999, men går tilbake til 1 % i 2008. Smyle (*Deschampsia flexuosa*) er også sterkt undertrykt av einstape, men har holdt seg på 5 % dekning siden 1994. Fagerperikum (*Hypericum pulchrum*) og legeveronika (*Veronica officinalis*) er nokså vanlig i årene 94 - 95, men har siden gått tilbake. Skogfiol (*Viola riviniana*) har derimot holdt seg på stabile 10 % dekning fra 1994 – 2008. Ruten har pr. 2008 nokså mange urter, men dekningen er liten.

I bunnsjiktet oppnår vegmose (*Ceratodon purpureus*) 20 % dekning i 93 - 94, men går siden tilbake. Mosene har spesielt vanskelige vekstforhold under strøet til einstape, og bunnsjiktet har fram til 2008 bare 3 % dekning, hovedsakelig stor bjørnemose.

I 2020 har hassel og bjørk kommet opp i tresjiktet, men furu mangler fordi foryngelsen til furu ble helt undertrykt av einstape. Det står igjen 5 grovvokste og høge gadder etter den opprinnelige furuskogen. Noen læger har rullet ned i det bratte terrenget og samlet seg nederst i ruten.

Fortsatt dominerer einstape, men den gikk litt tilbake fra 90 % dekning i 2008 til 80 % i 2020. Einstapen er svært stor, opptil 2 m høge. Bergrørkvein var så vidt til stede i 2008 og den har økt kraftig til 50 % i 2020. Den finner nisjer både mellom einstape og under den. Ellers er det svært mye strø på bakken etter einstape, noe som fører til vanskelige forhold for de øvrige artene i feltsjiktet. Også mosene er dårlig utviklet.

Analyse J

Ruten ligger i et plantefelt med gran som ble hardt skadet av kronebrann. Den opprinnelige skogen var stort sett uthogd før brannen, men noen furutrær stod igjen i ruten. I planteskogen er tettheten av trær vesentlig høyere enn i den naturlige skogen. Alle trærne døde av brannskader. I skogbruksperioden er dette plantefeltet blitt gjødslet, noe som har betydning for høg produksjon og stor frodighet i denne ruten.

Smyle (*Deschampsia flexuosa*) spiller en meget viktig rolle i suksesjonen, og øker raskt til 60 % dekning i 1997. Også røsslyng (*Calluna vulgaris*) har økt jevnt og viser 45 % dekning i 1999. Disse to artene har trolig undertrykt utviklingen til blåbær (*Vaccinium myrtillus*) som har stabilisert seg på 3 % dekning i 1996. Kratt med bringebær (*Rubus idaeus*) skjøt fram

raskt og dekket 20 % av ruten i 96, men gikk tilbake til 5 % året etter. Ruten er forøvrig artsrik på urter og graminider.

I bunnsjiktet får vegmose (*Ceratodon purpureus*) en stor topp på 60 % dekning i 93 - 94, for deretter å gå raskt tilbake. Den ble sist sett i 97. Stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) klarer seg bedre i konkurransen med røsslyng og smyle, og den har holdt seg på 20 % dekning siden 96.

Etter vernevedtaket er det utført hogst tett ved denne ruten, og den er derfor gått tapt og ikke analysert i 2008 og 2020.

Analyse K

Ruten ligger i et felt med kronebrann som grenser til impediment nord for toppen av Høpsfjellet. Det var bare 3 furutrær i ruten, noe som indikerer gode lysforhold før brannen. Trærne ble hardt skadet av kronebrann, og ingen overlevde.

Røsslyng (*Calluna vulgaris*) har en jevn stigning til 65 % dekning i 1999, og økningen fortsetter til total dominans med 90 % i 2008. Den har trolig påvirket utviklingen til smyle (*Deschampsia flexuosa*) som i 1997 - 98 nådde en topp med 25 % dekning, men reduseres til 2 % i 2008. Purpurlyng (*Erica cinerea*) kom inn i 94 og har holdt seg siden. Seinere, i 98 kommer klokkelyng (*E. tetralix*), men den er borte i 2008. Både blåbær (*Vaccinium myrtillus*) og tyttebær (*V. vitis-idaea*) synes å ha stabilisert seg på 5 % dekning så tidlig som i 96, men går tilbake til 2 % i 2008, trolig pga. konkurranse fra røsslyngen.

Vegmose (*Ceratodon purpureus*) får en market topp med 60 % dekning i 93 - 94. Deretter går den tilbake forholdsvis gradvis, og i 99 var den relativt vanlig med 2 % dekning. Stor



Figur 11. Rute K ligger høyt, nord for toppen av Hopsfjellet. I dette området var det gammel, seintvoksende furu, men som nå er utbredt. Det kommer opp en blandingsskog med bjørk og furu. Utsikt mot Hopstjørna, Bårvågsvatnet og E39 i sørvest. 04.08.2020.

bjørnemose (*Polytrichum commune*) hadde 20 % dekning i årene 98 – 99, men reduseres til 10 % i 2008. Skogsmoser vandrer inn, særlig etasjehusmose (*Hylocomium splendens*) som har 10 % dekning i 2008.

I 2020 har det kommet opp 4 furu i tresjiktet, høyde mellom 4,5 – 6,0 m. Det er også 3 bjørker i tresjiktet, alle 3 m høye. Det har kommet opp 2 rognetrær med høyde 3,0 og 3,5 m, fordi ruten ligger lite tilgjengelig for hjortebeiting. Røsslyng får markert tilbake fra 90 % dekning i 2008 til 30 % i 2020. En del røsslyng er død, mens blåbær og tyttebær går tydelig fram, begge fra 2 % til 20 % dekning. Stor bjørnemose går tilbake, mens vanlige skogsmoser som etasjemose, matteflette, furumose og fjærmose har gått fram.

Analyse L

Ruten ligger i et område med kronebrann som grenser til stammebrann og impediment. Brannen gjorde stor skade, og ingen trær overlevde.

Juvenile planter av løvtrær er nokså viktige i suksesjonen, særlig bjørk (*Betula pubescens*), osp (*Populus tremula*), ørevier (*Salix aurita*) og selje (*S. caprea*). Til sammen utgjør de ca. 10 % dekning i feltsjiktet i 1999. Allerede i 95 nådde ørevier og selje buskhøyde (over 0,5 m), mens bjørkebusker har spilt en viktig rolle fra og med 96. Busksjiktet dekker i 1999 en



Figur 12. I rute L har det kommet opp bjørkeskog, og den har overskygget foryngelsen til furu. 03.08.2020.

fjerdedel av ruten. I 2008 har bjørken blitt 5 m høy og nådd opp i tresjiktet, til dels tettvokst kratt med stammer på 3 – 5 cm i diameter. Det er fortsatt høg dekning i busksjiktet med bjørk (15 %), selje (5 %), ørevier (3 %) og osp (1 %).

Feltsjiktet har trolig blitt undertrykt av busksjiktet, noe som har gått ut over utviklingen til røsslyng (*Calluna vulgaris*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), einstape (*Pteridium aquilinum*) og flere andre. Et annet forhold som spiller inn er den kraftige økningen i bjørnemoser (*Polytrichum* spp.) som finner sted fra 96 - 98. *P. commune* utgjør 60 % og *P. juniperinum* 15%, og dermed er bunnsjiktet dominerende over feltsjiktet fram til 1999. Dette er blitt utlignet i 2008 da røsslyng har hatt en økning og utgjør 50 %, og total dekning er 70 % både for bunn- og feltsjiktet. Klokkelyng er ny i 2008, men for de andre lyngartene er det ingen endring. Einstape går tilbake fra 15 til 2 %, trolig pga. krattskogen som skyter opp.

Pionerplanten geitrams (*Epilobium angustifolium*) har vært vanlig gjennom suksesjonen, særlig årene 95 - 96, etter det har den gått gradvis tilbake og er borte i 2008. En rekke andre urter har vandret inn, noen for en kortere periode, f. eks. legeveronika (*Veronica officinalis*), andre kanskje for en lengre periode, f. eks. kystmaure (*Galium saxatile*).

I 2020 har det kommet opp 2 furu i tresjiktet, høyde 2,5 m. Tresjiktet er dominert av bjørk som dekker 50 % av ruten. Trehøyden er opptil 5 m, de fleste 3 – 4 m. Den tettvokste bjørken hemmer utviklingen til einstape som har 2 % dekning. Grasene bergrørkvein og blåtopp går fram, mens smyle har fortsatt 5 % dekning. Røsslyng går tilbake fra 50 % i 2008 til 20 % i 2020. Tyttebær går fram til 20 %, mens for blåbær er det bare mindre endring. Stor

bjørnemose går tilbake fra 60 % i 2008 til 20 % i 2020. De vanlige skogsmosene viser en økning, noen av dem er nyetablert i ruten.

Analyse M

Ruten tilhører et felt med stammebrann som ligger nær grensen mot et felt med kronebrann lenger vest. Alle furutrærne er døde av brannskader.

I 2008 har bjørken nådd en høyde på 3,5 m og danner et tresjikt på 5 % dekning. Det er fortsatt mye bjørk i busksjiktet (10 %). En busk med einer har utviklet seg fra feltsjiktet.

Feltsjiktet dekker 90 % i 1999 og dominerer over bunnsjiktets 30 %. I 2008 har bunnsjiktet økt til 50 %, mens feltsjiktet fortsatt er 90 %. Røsslyng (*Calluna vulgaris*) og einstape (*Pteridium aquilinum*) har vært likeverdige i mengde gjennom suksesjonen, og de utgjør begge 45 % dekning pr. 1999. Fram til 2008 øker røsslyng til 50 %, mens einstape går tilbake til 30 %. Tilbakegangen kan skyldes skygge fra trær og busker. Blåbær (*Vaccinium myrtillus*) og smyle (*Deschampsia flexuosa*) hadde henholdsvis 10 % og 15 % dekning i 1999 og det er bare mindre endringer i 2008. Blåbær og smyle har utviklet seg nokså likt og stabilisert seg de siste årene.

Toppen til vegmose (*Ceratodon purpureus*) er meget markert og kommer i 1994 med dekning på 60 %. Seinere går den tilbake mens stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) går fram til 20 % dekning i 1996 og holder seg på dette fram til 2008. Mye strø og skygge fra feltsjiktet kan ha hemmet utviklingen til mosene. Lyngtorvmose får en sterk økning til 20 % i 2008, og flere skogsmoser er nyetablerte.

I 2020 har ruten fått et tresjikt på 20 %, fordelt på 10 % furu og 15 % bjørk, altså en blandingsskog. Trehøyden er 6 m for begge. Det er totalt 6 furu over 2 m (de fleste 2 – 6 m) og 10 bjørker. Ruten inneholder flere læger av furu etter den opprinnelige skogen.

Einerbusken som etablerte seg i 1998 har blitt 2 m høy, forvedet del krypende, mens den grønne delen er opprett. Røsslyng er 1,2 m høg og grovvokst, nedliggende i nedre forvedet del. Den går tilbake fra 50 % dekning til 2008 til 10 % i 2020. Stor bjørnemose er nesten helt borte, mens flere skogsmoser, særlig etasjemose går fram.



Figur 13. I rute M er det blandingsskog med furu og bjørk. Rester av den opprinnelige skogen finnes som læger på bakken. 31.07.2020.

Analyse N

Ruten tilhører et felt med impediment, og den har det klart skinneste jordsmonnet av samtlige ruter. Trærne er småvokste med liten stammediameter. Jorda gav dårlig beskyttelse til underjordiske plantedeler, men det er usikkert hvor hardt det brente siden det er mye nakent fjell omkring. Feltet ligger på en vindutsatt rygg, og ingen furutrær overlevde brannen.



Figur 13. Rute N ligger på en åpen rygg med grunnlendt jordsmonn. Veksten til furu går langsomt. Hopstjørna i bakgrunnen. 01.08.2020.

Røsslyng (*Calluna vulgaris*) har hatt gode vilkår med liten konkurranse og mye lys, og den har økt jevnt gjennom suksesjonen til 45 % dekning i 1999, og ytterligere økning til 55 % i 2008. Blåtopp (*Molinia caerulea*) overlevde brannen med det robuste rotsystemet. Etter en økning til 10 % dekning fram til årene 97 - 98, synes blåtopp nå å ha gått litt tilbake, men holder seg uendret på 5 % fram til 2008. Blåbær (*Vaccinium myrtillus*) og smyle (*Deschampsia flexuosa*) spiller en ubetydelig rolle i denne ruten pga. det grunne, næringsfattige jordsmonnet.

Jordbunnsforholdene gjør at einermose (*Polytrichum juniperinum*) er bedre tilpasset enn stor bjørnemose, og einermosen har derfor høyest dekning blant artene i bunnsjiktet etter en jevn økning til 20 % i 1999, og ingen endring videre fram til 2008. På berg og naken jord er det gode forhold for lav, og disse artene ble registrert i 2008: *Cladonia bellidiflora*, *C. coccifera*, *C. macilenta*, *C. portentosa*, *C. pyxidata*, *C. squamosa*, *C. sulphurina*.

I 2020 er det to furu i tresjiktet, høyder 2,6 og 2,7 m, begge med kongler. En liten granplante har en høyde på 0,4 m og står mellom tett røsslyng. Røsslyng har en høyde på 105 cm, og det er en økning fra 55 % i 2008 til 75 % i 2020. Veksten har gått langsommere på den magrere jorda, og stammene er tynnere, ca 1 cm i diameter. Langsom vekst gjør at den røsslyngen holder seg lenger. Også pionermoser har holdt seg lenger i denne ruten, og einerbjørnemose har fortsatt en høy dekning med 20 % dekning.

Analyse O

Ruten tilhører et område med kronebrann som er omgitt av impediment. Alle furutrærne døde av brannskader. Et bratt terreng og grunt jordsmonn som er utsatt for erosjon har ført til at flere trær har veltet og sklidd ut av ruten. Det er mye berg i dagen innenfor ruten, noe som har medvirket til en langsom suksisjon, og feltsjiktet utgjør bare 30 % dekning i 1999, uten endring fram til 2008.

Pionerfasen har holdt seg lenge med gode vilkår for lyskrevende arter som revebjelle (*Digitalis purpurea*), tiriltunge (*Lotus corniculatus*) og åkersvineblom (*Senecio vulgaris*). Ruten er nokså artsrik på urter, trolig fordi lyngvegetasjonen ikke har skygget dem bort. I



Figur 14. Rute O ligger i en bratt skråning, og flere trær har rotveltet. Tresjiktet er fortsatt åpent. 03.08.2020.

2008 er de fleste av disse artene borte. Røsslyng (*Calluna vulgaris*) har hatt en langsom utvikling, og kommer bare opp i 5 % dekning i 1999, men øker til 20 % i 2008. Jorda er for grunn til at einstape (*Pteridium aquilinum*) trives, og den har holdt seg rundt 2 % dekning gjennom hele suksesjonen. Det har gått langsomt også med smyle (*Deschampsia flexuosa*) som har 5 % dekning. Men et annet gras, engkvein (*Agrostis capillaris*) har med 15 % den høyeste dekningen blant artene i feltsjiktet i 1999. Den går litt tilbake til 10 % i 2008.

I bunnsjiktet hadde vegmose (*Ceratodon purpureus*) 40 % dekning i årene 93 - 94. Den har gått langsommere tilbake enn i andre ruter, og dekker 5 % i 1999, men er helt borte i 2008. De viktigste mosene er stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) og einermose (*P. juniperinum*) som begge har 10 % dekning i 1999, men øker til henholdsvis 15 % og 20 % i 2008.

Grunnlendt jord og mye berg har gitt gode forhold for lav til etablering og utvikling. Følgende *Cladonia*-arter er registrert: *C. bellidiflora*, *C. furcata*, *C. gracilis*, *C. merochlorophaea*, *C. pleurota*, *C. portentosa*, *C. pyxidata*.

I 2020 er det fortsatt ikke etablert tresjikt i ruten. Det skyldes bratt terreng, lite jord, erosjon og berg i dagen. En selje som står på linjen A – D har en høyde på 2,5 m. Røsslyng har 20 % dekning, og det er tilsvarende som i 2008. Den spirer med nye skutt på åpne jordflekker som fortsatt finnes i ruten. Noen planter er døde. Pionerfasen har vart lenger i denne ruten, og fortsatt finnes geitrams og andre urter som har gode forhold for spiring i åpne jordflekker og gode lysforhold. Eksempler er bråtestarr, revebjelle, tiriltunge, tepperot, småsmelle, legeberonika og fagerperikum. Noen av lavartene som ble registrert i 2008 har holdt seg, mens andre har gått ut.

Analyse P

Ruten ligger langt sør i området og tilhører et felt med kronebrann. Det ligger i kanten av et myrområde, men brannen ble hard i trekronene pga. store mengder med høg og tettvokst einer. Røsslyng (*Calluna vulgaris*) har hatt en rask og jevn utvikling og dekker 75 % av ruten i 1999, men øker til hele 90 % i 2008. Einstape (*Pteridium aquilinum*) er også viktig, den



Figur 15. I rute P har det vært lite foryngelse, og bare noen få furutrær har nådd opp i trehøyde. 01.08.2020.

nådde 45 % dekning i 1996 og låg på dette nivået til 1999, men har gått tilbake til 35 % i 2008. Røsslyngen er opptil 1,2 m høg, og dens evne til å konkurrere med einstape og andre arter er betydelig. Hos de andre lyngartene er det bare små endringer, men tyttebær

(*Vaccinium vitis-idaea*) har med 5 % en høyere dekning enn blåbær (*V. myrtillus*) med 2 % til 1999, men ingen endring fram til 2008. For de øvrige artene er det stort sett stagnasjon og bare små endringer. Ruten er fattig på karplanter.

I bunnsjiktet startet suksesjonen med 50 % dekning av vegmose (*Ceratodon purpureus*) årene 93 - 95. Derfra tok bjørnemoser over, og i 1999 utgjorde stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) og einermose (*P. juniperinum*) henholdsvis 25 % og 10 % dekning. Stor bjørnemose går tilbake til 10 %, mens einermose holder seg på det samme i 2008.

I 2020 er tresjiktet 5 % dekning fordelt på 2 % furu og 3 % bjørk. Høyeste furu er 5 m, men flere er rundt 2,0 og 2,5 m. Røsslyng som dominerte med 90 % i 2008, har gått tilbake til 50 % dekning. Tett i tett med stengler liggende på bakken gir vanskelige forhold for andre arter å etablere seg. Sannsynlig utvikling er at stenglene vil gro til med moser. Det er også mye strø av einstape som hemmer annen vegetasjon. Einstape er fortsatt vanlig og dekker 40 % av ruten.

Analyse Q

Ruten tilhører et felt med kronebrann i den sørøstlige delen av området. Alle furutrærne døde av brannskader. Feltsjiktet har vist en jevn og gradvis økning, og har i 1999 kommet opp i 70 % dekning, og i 2008 er dekningen 75 %. Lyngarter utgjør mesteparten med en andel av røsslyng (*Calluna vulgaris*) på 60 % i 1999, og øker til 75 % i 2008. I den tørre bakken trives også purpurlyng (*Erica cinerea*) som etter en gradvis økning utgjør 10 % dekning både i 1999 og 2008. For de andre lyngartene er det bare små endringer. Blåtopp (*Molinia caerulea*) overlevde brannen, men har holdt seg stabilt på 3 % dekning like siden 1993. Einstape (*Pteridium aquilinum*) viste en økning fram til 1996, men har siden det gradvis gått tilbake til 5 % i 2008. I denne ruten er det bare mindre endringer i artssammensetningen gjennom suksesjonen.



Figur 16. Rute Q ligger i en tørr skråning med røsslyng og en del purpurlyng.

I bunnsjiktet kom toppen til vegmose (*Ceratodon purpureus*) i 1993 med 30 % dekning. Siden har den gått tilbake, men er fortsatt til stede med 2 % i 1999, men helt borte i 2008. Stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) og einermose (*P. juniperinum*) er jevne i mengde med 15 % dekning hver i 1999, og bare mindre endring i 2008. Ribbesåtemose (*Campylopus introflexus*) etablerer seg i 1995 og øker jevnt til 25 % i 2008.

I 2020 har furu nådd opp i tresjiktet og 4 trær har høydene 2,0, 2,5, 3,0 og 4,5 m. Noen død røsslyng forekommer, men den holder seg bra og har 70 % dekning, og det tilsvarer en liten nedgang fra 2008, Høyden er ca 0,8 – 1,0 m, de høyeste 1,2 m. Plantene har forholdsvis grønne kroner på de øverste 30 cm. Purpurlyng er uendret med 10 % dekning, og finnes spredt i hele ruten.

Analyse R

Ruten tilhører et felt med kronebrann nokså nær et område som er påvirket av hogst og granplanting. Det forklarer hvorfor juvenil gran opptrer i 1995. Ungplanter av andre busker og trær forekommer tidlig, slik som bjørk (*Betula pubescens*), einer (*Juniperus communis*), ørevier (*Salix aurita*), selje (*S. caprea*) og rogn (*Sorbus aucuparia*). I 2008 har ørevier og bjørk nådd opp i busksjiktet og utgjør henholdsvis 1 % og 2 % dekning.

I feltsjiktet er dekningen kommet opp i 75 % i 1999 etter en økning som har flatet noe ut siden 1997. I 2008 er det en mindre økning til 80 %. Feltsjiktet dekkes for det meste av røsslyng (*Calluna vulgaris*) med 65 % i 1999 og 75 % i 2008. Tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea*) har økt langsomt og jevnt til 15 % dekning i 2008. Blåbær (*V. myrtillus*) er bare så vidt til stede uten noe tegn til økning. Einstape (*Pteridium aquilinum*) synes å være på tilbakegang etter en liten

topp på 7 % dekning i 1995 – 96, og bare 2 % i 2008. Ruten er forøvrig fattig på karplanter med bare mindre endringer gjennom suksesjonen.



Figur 17. Rute R ligger på en liten flate omgitt av berg. Foryngelsen til furu er bra, men veksten går langsomt på torvjorda som er dårlig drenert.

I bunnsjiktet er vegmose (*Ceratodon purpureus*) fortsatt relativt utbredt med 4 % dekning, men den har gått gradvis tilbake fra 50 % i 1994 og helt borte i 2008. Ribbesåtemose (*Campylopus introflexus*) kommer inn i 96 og har økt til 7 % i 99, men går tilbake til 3 % i 2008. Den viktigste mosen i 2008 er stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) med 35 % dekning. Flere skogsmoser har etablert seg det siste året, slik som etasjehusmose (*Hylocomium splendens*), kystjamnemoser (*Plagiothecium undulatum*) og kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*). Det er også en kraftig økning i torvmoser, både furutorvmose (*Sphagnum nemorum*) og lyngtorvmose (*S. quinquefarium*).

I 2020 har ruten et tresjikt på 10 % dekning og består av 7 furutrær med høyde fra 2,2 – 5,0 m. Det er i tillegg 5 furu i busksjiktet, høyde 1,5 – 2,0 m, samt busker med bjørk. Høyden til røsslyng er 1,2 m, den er delvis oppreist, men også delvis nedliggende og død. Tilbakegangen er fra 75 % dekning i 2008 til 40 % i 2020. Tyttebær går fram til 35 % dekning, mens for blåbær er det ingen endring, kun 1 % dekning. Bunnsjiktet har høy dekning av torvmose, 40 % furutorvmose og 5 % lyngtorvmose. Stor bjørnemose går tilbake.

Trærnes foryngelse

Etter brannen i 1992 har det vært ført registreringer av furuforyngelsen og utviklingen til de ulike lauvtrærne. I 2008 var utviklingen kommet så langt at vi ser etableringen av den første nye generasjonen av trær etter brannen, dvs. individer som er over 2 m.

Allerede om høsten brannåret 1992 ble det registrert små, juvenile furuplanter. Antallet øker kraftig frem til 1994, men det er store forskjeller på rutene. I 1995 flater det ut, og høyeste antall juvenil furu har rute H med ca. 2 spirer pr. m². Dette året blir samtlige juvenile furuplanter i rutene merket med nummer, totalt 966 individer og høyden til disse er blitt registrert de påfølgende årene.

Fra 2008 til 2020 har veksten til lignosene (forvedete busker og trær) fortsatt, og tresjiktet har dermed fått større dekning. Men det er store forskjeller mellom rutene. For de fleste rutene kommer det opp ny furuskog, for noen blandingsskog mellom furu og bjørk. I sjeldne tilfeller er det mer bjørk enn furu. Ny furuplanter etter frøspiring er i denne perioden fraværende, eller forekommer helt sporadisk, særlig på åpne jordflekker.

Rute A

Det er 14 furuplanter i 2008, hvorav 5 er over 3 m, det høyeste er 3,6 m. Dette antallet har vært uforandret siden 1997, og bare en svak økning fra 12 individer i 1995. Det første året med kongler var i 2006.

Bjørk har også nådd opp i tresjiktet.

Det etableres ny relativt tettvokst furuskog, og i 2020 var høyeste furu 6 m. Spredt bjørk forekommer, den største 8 m. En kristtorn er 4 m.

Rute B

Det er 20 furuplanter i 2008, hvorav 5 er over 1 m, den høyeste er 1,65 m. Antallet er en liten nedgang fra 1997 da det var 29 furuplanter. Veksten har altså vært sakte, og verken furu eller bjørk har nådd opp i tresjiktet.

Det kommer opp en åpen skog av bjørk og furu. Veksten går langsomt og flere furu har i 2020 fortsatt buskhøyde. Høyeste furu er 4,3 m.

Rute C

Det er 54 furuplanter i 2008, hvorav 6 er over 2 m, den høyeste er 3,12 m. Antallet er en betydelig reduksjon i forhold til 1996 da det var 125 furuplanter i ruten.

Bjørk har nådd opp i tresjiktet og har en høyde på 5 m.

Den nye skogen som kommer opp i 2020 er en furuskog med spredt bjørk. Største 9 m.

Rute D

Det er 149 furuplanter i 2008, hvorav 6 er over 2 m, den høyeste er 3,10 m. Omtrent halvparten (51 %) av plantene er under 1 m, mens 45 % er mellom 1 og 2 m. Tallet på furuplanter har gått jevnt nedover fra 349 planter i 1996 til 176 i 1999 og altså 149 i 2008. Det høge antallet furutrær som er etablert fortsetter i 2020, men i tiden framover vil dette føre til en selvtyning og avgang.

Ny skog i 2020 er en furuskog der det største treet er 6 m. Spredt bjørk forekommer, og den har en høyde på 3,5 m.

Rute E

Det er 95 furuplanter i 2008, hvorav 10 (11 %) er over 2 m, den høyeste er 2,50 m. 23 % av plantene er under 1 m, mens 66 % er mellom 1 og 2 m. Tallet på planter er lite endret siden 1999 (94 stk.), men en betydelig tilbakegang fra 155 stk. i 1996. Det første året med kongle var i 2007. Bjørk har nådd opp i tresjiktet med en høyde på 2 m.

Antall furuplanter er fortsatt høyt i 2020, og har ført til et relativt tett tresjikt. Utviklingen går mot en blandingskog med bjørk og furu, begge med høyde 6 m. Dagens furustammer står tett som en følge av den gode foryngelsen. På sikt vil dette føre til en selvtynning og avgang av furu som blir undertrykt, men denne utviklingen vil gå gradvis over lang tid.

Rute F

Det er 7 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 1,46 m. I forhold til 1999 er dette en økning, og det viser at foryngelsen av furu pågår fortsatt.

De høyeste trærne er 3,5 m i 2020, og utviklingen går langsomt mot en åpen furuskog. Det er ikke registrert nye småplanter av furu.

Rute G

Det er 24 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 2,15 m. De fleste plantene (20 stk.) er over 1 m. Tallet på furuplanter har endret seg lite og ligget i overkant av 20 helt siden den første tellingen i 1994.

Antall furuplanter i 2020 er omtrent som i 2008, og det høyeste treet er 10 m. Det er også mye bjørk, og den har nådd en høyde på 9 m. Skogen har utviklet seg til en tett blandingskog.

Rute H

Det er 39 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 0,66 m. De fleste plantene (87 %) er mindre enn 0,5 m. I denne ruten var det meget høy produksjon av små furuspirer de første årene etter brannen (1994 – 97), med 228 registrerte planter i 1995. Dødeligheten har vært meget stor de påfølgende årene med nedgang til 52 planter i 1999 og altså 39 i 2008.

Dødeligheten til småplanter av furu har fortsatt fram til 2020. Det er igjen 4 planter under 0,5 m og 1 plante i buskhøyde. Ingen furu har vokst opp i trehøyde etter brannen. Tresjiktet er dermed uendret fordi ruten tilhører et område med lynnbrann der alle trærne overlevde.

Rute I

Det er 1 furuplante igjen i 2008, det samme som i 1999. På de ni årene har den vokst fra 0,2 m til 1,1 m. I 1994 ble det registrert 9 småplanter, men de fleste er blitt skygget bort av einstape. Foryngelsen av skogen har fram til 2020 vært vanskelig fordi trærnes småplanter har fått stor konkurranse av einstape. Det er ingen foryngelse av furu, mens bjørk og hassel finnes i kanten av ruten.

Rute K

Det er 6 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 2,60 m. Tallet er litt høyere enn i 1999 da det var 4 planter.

Furu har i 2020 nådd opp i tresjiktet og 4 trær har en høyde mellom 4,5 og 6,0 m. Utviklingen går mot ny furuskog med spredt bjørk. Bjørk er i dag 3 m høy. Rogn overlever fordi ruten ligger beskyttet til mot beiting fra hjort.

Rute L

Det er 3 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 1,06 m. En liten nedgang fra 4 i 1999.

Furu har fått konkurranse fra bjørk, og i 2020 er det bjørkeskog i dette området. Bjørketrærne står tett og har en høyde på opp til 5 m. Det inngår 2 furutrær, begge med høyde 2,5 m.

Rute M

Det er 7 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 1,94 m. En liten økning fra 6 i 1999. I 2020 består ruten av blandingskog med bjørk og furu, høyeste trær er 6,0 m. De om lag 10 bjørkene er noe høyere enn furutrærne.

Rute N

Det er 5 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 1,10 m. Dette er noe mer enn i 1999 da antallet var 3 planter.

På grunnlendt jord har furuplantene vokst langsomt fram til 2020, og høyden på de to største plantene er 2,6 og 2,7 m. Ruten ligger på en rygg med impediment, og har spredtstående trær.

Rute O

Det er 3 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 1,45 m. En liten økning fra 2 planter i 1999.

Som en følge av erosjon er det ikke blitt etablert tresjikt i 2020. Det er kun en liten furu med høyde 1,8 m.

Rute P

Det er 4 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 2,17 m. En liten tilbakegang fra 5 planter i 1999.

Ruten har i 2020 største trehøyde på 5 m for furu, de fleste mellom 2,0 og 2,5 m. Trærne står spredt. Det inngår også noe bjørk. Dette som en følge av lite foryngelse i de foregående årene.

Rute Q

Det er 8 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 1,76 m. De øvrige plantene er mindre enn 1 m. Antallet er en økning fra 3 planter i 1999.

Det er i 2020 fire furuplanter som har nådd høyde på 2,0 – 4,5 m. Utvikling synes å gå mot en åpen furuskog.

Rute R

Det er 12 furuplanter i 2008, hvorav den høyeste er 2,0 m. Antallet har holdt seg relativt konstant siden 1997. Det første året med kongle var i 2007.

Det er i 2020 sju furu i trehøyde, den største 5,0 m. Det forventes at også bjørk vil kunne bli en del av tresjiktet siden det inngår en del busker.



Figur 18. Den midtre delen av brannskogen sett mot sørsiden av Hopsfjellet.



Figur 19. Kristtorn har som de andre treslagene benyttet de første gunstige årene (1993-95) til å spire fra frø. Den er knyttet til steder relativt næringsrik jord, men ikke vanlig.

Diskusjon

Det foreligger nå årlige data fra perioden 1992-99, og deretter 2008 og 2020. I det følgende diskuteres de trendene i vegetasjonsutviklingen som er registrert på Hopsfjellet. Omtalen bygger på tidligere rapporter (Moe 1995, 2001, 2009).

Kryptogamer (moser og lav)

Mosene mangler røtter og dermed enhver mulighet til å overleve den kraftige brannen som herjet over Hopsfjellet i 1992. Brannen førte derfor til en total endring i artssammensetningen for mosene. Ulike mosearter har spilt en viktig rolle gjennom hele suksesjonen, like fram til 2020. Ikke minst blant de tidlige pionerene finner vi flere mosearter. Ugrastvare (*Marchantia polymorpha*) kommer tidlig mens jorda er helt åpen, og den blir borte etter et par år. Bråtemose (*Funaria hygrometrica*) er også tidlig, men betydelig mer utbredt enn ugrastvare. Den markerte toppen i 1993 blir etterfulgt av en kraftig nedgang, og bråtemose er helt borte i 1995.

Oppgangen for vegmose (*Ceratodon purpureus*) skjer omtrent samtidig med eller litt seinere enn for bråtemose, men den er mye mer utbredt. Dekning på over 50 % er ikke uvanlig i årene 1993 - 94, og arten bidrar sterkt til å gi den første grønnfargen til vegetasjonen i brannområdet som kan stå i stor kontrast til den svarte, utbrente bakken. Denne viktige pionerplanten etablerer seg kun der det ikke er vegetasjon. Typiske steder er på utbrente, døde plantedeler, humus, røtter eller direkte på mineraljord. Vegmose er liten og svært veik og har ingen mulighet til å hindre at andre arter slår seg ned i den. Det synes som om vegmose bidrar med organisk næring og fuktighet slik at muligheten for frøspiring, vekst og etablering for andre arter blir forbedret. Spesielt i årene 1995 - 96 er det tydelig hvordan vegmosen kun er til stede på ikke gjengrodde partier av ruten. I 1999 er det bare rester igjen, og i 2008 er vegmose helt borte fra samtlige ruter. Arten er heller ikke registrert i 2020.

Stor bjørnemose (*Polytrichum commune*) er landets største moseart, og med en robust bygning har den en strategi for vekst og utvikling som skiller seg fra moser flest. Den blir høyere for hvert år og klarer dermed å holde tritt med lyngplantenes utvikling. Der stor bjørnemose klarer å etablere 20 cm høge tettvokste tuer eller matter, vil røsslyngen ikke ha mulighet til å konkurrere den ut, i alle fall ikke før det har gått mange år. Siden denne mosen ikke hører hjemme i en "vanlig" furuskog, tyder det på at den vil gå tilbake på lengre sikt. Stor bjørnemose har en langsom utvikling, men er avhengig av tidlig etablering like etter brannen. De små plantene krever åpen jord og mye lys. Blir jorda for grunnlendt, kommer det inn andre arter av *Polytrichum*, slik som einermose (*P. juniperinum*) og sjeldnere rabbebjørnemose (*P. piliferum*). Dette er mindre arter som vokser på steder som ikke er så utsatt for konkurranse.

I 2008 er det fortsatt mye stor bjørnemose i rutene, på det meste opptil 60 % dekning (rute L). I forhold til 1999 har arten holdt seg omtrent på det samme nivået: noen steder har den gått litt fram, mens andre steder har den gått noe tilbake.

Stor bjørnemose har vist en betydelig tilbakegang fra 2008 til 2020. Det er fortsatt rute L som har høyest dekning, men nå bare med 20 %. Den samme dekningen har også rutene E, F og R, men også for disse er det sterk tilbakegang fra 2008. For noen av rutene er dekningen bare 1 %, hvilket betyr at arten vil bli borte fra flere av rutene om noen år.

Ribbesåtemose (*Campylopus introflexus*) kommer inn i samtlige ruter i perioden 1994 – 96 (unntatt rute I). Den etablerer seg der det fortsatt er åpne partier, og øker raskt i mengde. Men arten er konkurransesvak og blir etter hvert skygget ut av røsslyng og annen vegetasjon. Derfor går den noe tilbake, men i 2008 er den fortsatt vanlig med opptil 25 % dekning (rute Q). Ribbesåtemose er en introdusert art som opprinnelig stammer fra den sørlige halvkule. Den ble første gang funnet i Norge i 1978, og har etter dette spredt seg voldsomt i kyst- og fjordstrøkene (Blom 2007). Ribbesåtemose finnes fortsatt i 2020, men har gått tilbake i de fleste rutene.

Like etter brannen i 1992 var det stedvis tydelig å identifisere utbrente, døde matter med torvmose (*Sphagnum*). Disse utgjorde opptil 80 % dekning, spesielt i nordvendte fuktige habitater (se rute B). Torvmoser har vært borte fra pionerfasen, men kommer langsomt tilbake. I rute B er det i 2008 høg dekning av torvmose, 40 % av *S. nemoreum* og 30 % av *S. quinquefarium*. Dette tilsvarer omtrent den samme dekningen som før brannen. Reetableringen av torvmose skjer altså gradvis over forholdsvis lang tid. Torvmoser har vist en betydelig økning fram til 2020.

Torvmoser er et viktig innslag i "vanlige" oseaniske furuskoger sammen med arter som furumose (*Pleurozium schreberi*), flettemose (*Hypnum* sp.), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*), kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*), etasjehusmose (*Hylocomium splendens*), sigdmoser (*Dicranum* spp.) og kystjåmnemose (*Plagiothecium undulatum*). Disse artene var antagelig blant dominantene i bunnsjiktet i furuskogen på Hopsfjellet før brannen, men med tiden kommer de gradvis tilbake. Noen av dem er registrert tilfeldig fra 1996, og herfra og utover får disse artene stadig større dekning. I 2008 har eksempelvis *Hylocomium splendens* og *Rhytidiadelphus loreus* henholdsvis 20 % og 10 % dekning i rute G. I 2008, altså 16 år etter brannen er altså bunnsjiktet (mosene) i ferd med å få en artssammensetning som ligner mer og mer på tilstanden før brannen. Det viktigste unntaket er bjørnemosene, særlig *Polytrichum commune*, men den har som nevnt gått tilbake i perioden 2008 - 2020.

I 2020 har de nevnte skogsmosene blitt stadig vanligere, og observasjonen fra 2008 om at artene kommer gradvis tilbake blir stadfestet. Det betyr at moser som er typiske og dominerende i vanlig furuskog tar over for artene som har inngått i ulike stadier i suksesjonen etter brannen. Til slutt vil moseartene være mer eller mindre de samme som i en ikke brent skog.

Lav er så godt som helt fraværende de første årene etter brannen. I 1997 – 98 registreres en del basalskjell som de første tegn på etablering av *Cladonia*-arter (reinlav og begerlav). Lavartene utvikler seg i årene som kommer, og i 2008 er det enkelte steder mye lav i området, særlig av blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), pulverbrunbeger (*C. chlorophaea*), rødbeger (*C. coccifera*), fingerbeger (*C. digitata*), kystrødtopp (*C. floerkeana*), gaffellav (*C. furcata*), syllav (*C. gracilis*), kystreinlav (*C. portentosa*), kornbrunbeger (*C. pyxidata*), fnaslav (*C. squamosa*) og fausklav (*C. suphurina*). Totalt 17 *Cladonia*-arter er registrert i rutene i 2008. Laven krever gode lysforhold og liten konkurranse for å kunne etablere seg. Derfor finner vi de beste forholdene på bergknauser og åpen, grunnlendt jord der det ikke er røsslyng og annen vegetasjon. Av de undersøkte rutene er det F og O som har mest lav. Det er ingen tvil om at det er mer lav på Hopsfjellet enn det var før brannen, men etableringen skjer altså over nokså lang tid.

Innslaget av lav er høyest der det fortsatt er åpne jordflekker, berg og rester av den gamle skogen i form av død ved. Generelt er det mindre lav i rutene i 2020 sammenlignet med 2008. Det skyldes økende konkurranse fra annen vegetasjon, særlig moser og lyng.

Karplanter

Til forskjell fra moser og lav har mange karplanter evne til å overleve brannen med røtter og jordstengler. De fleste karplantene som er til stede allerede 3 mnd. etter brannen er slike som overlevde med underjordiske plantedeler. Noen klarer seg utmerket under den kraftige brannen, f. eks. einstape (*Pteridium aquilinum*) som har en jordstengel dypt nede i jorda. Denne blir ikke skadet av brannen, og etter at den konkurrerende vegetasjonen er brent bort, skyter det opp nye blader. Noen steder, som i rute I skjer dette i svært store mengder. Der var einstapens dekning kommet opp i 95 % så tidlig som i 1996, og siden har den holdt seg på dette nivået, men gått litt tilbake til 90 % i 2008. I de andre rutene har einstape langt mindre dekning (maks. 50 % i rute E), men også her skjer dette i 1996, for deretter å gå tilbake til 35 % i 2008. Einstape er tilpasset habitater med relativt dyp jord, noe som forklarer hvorfor den mangler i 4 ruter, der jorda er skinn og næringsfattig.

I 2020 er einstape fortsatt meget vanlig i området, men med stor variasjon fra rute til rute. Den går merkbart fram i rute A, men eller holder den seg uendret i de andre rutene. Einstape er ikke nyetablert i noen av rutene, og fortsatt mangler den der det er grunt jordsmonn i de fire rutene O, H, K og N. Den har fortsatt høy dekning i rute I med 80 %, og dette er den ruten med høyest bonitet og det dypeste jordsmonnet.

Røsslyng (*Calluna vulgaris*) er den klart dominerende arten i vegetasjonen på Hopsfjellet. Brannen har gitt svært gunstige lys- og jordbunnsforhold for frøspiring, og den har klart å spre seg meget effektivt. Røsslyngen er derfor uten sammenligning den vanligste arten i hele brannområdet. For røsslyng er det vanskelig å si hvor mye overlevelse i jorda har betydd i forhold til frøspiringen. Knopper på røtter og jordstengler har trolig blitt trigget av brannen. Den er til stede i mange ruter 3 mnd. etter brannen, men bare i små mengder. Det store oppsvinget kommer gjerne i 1995, men utviklingen fortsetter så fremt det finnes åpne partier igjen i ruten. Røsslyng har stor konkurransevne og kan skygge ut de fleste artene som har etablert seg tidlig på brannflaten, men den får problemer der det er dyp og næringsrik jord. Her blir den effektivt skygget bort av einstape, og røsslyng mangler derfor helt i rute I.

På noe dypere jord kan røsslyngen også få problemer i konkurranse med smyle, slik som i rute G der røsslyngen holdes nede på 5 % dekning mens smyle kommer opp i 70 % i 1996-97. Fra 1999 til 2008 derimot snur dette ved at smyle går tilbake til 10 % mens røsslyngen øker til 40 %.

Med unntak for rutene med litt dypere jord (G og I) har røsslyng ekspandert sterkt gjennom hele suksesjonen fram til 2008. Den er blitt stadig tettere og etablert seg på det som er igjen av åpne partier. I rute K er økningen fra 65 % i 1999 til 90 % i 2008. Røsslyngen er dette året også blitt grovvokst, opptil 1,2 m høy og med forvedete stengler på ca. 1,5 cm i diameter ved bakken.

I perioden 2008 – 2020 har det skjedd store endringer i røsslyngen i hele brannområdet. I 2008 var den i vekst i en moden fase, men i fram til 2020 har den gått merkbart tilbake.

Plantenes høyder har kommet opp i 1,5 m noen steder, men dette varierer mye, ofte er den noe lavere. Stenglene er blitt mer og mer forvedet, og den grønne delen er blitt stadig mindre i forhold til total biomasse. Plantene legger seg ned og er i tydelig forfall fordi den har kommet i en degenerasjonsfase. Det er som forventet nå når alderen er blitt 25 – 28 år for de fleste plantene. Røsslyngen er blitt svekket og dermed mer sårbar for frost og insektangrep. Det er registrert en del død røsslyng, og det forventes at mye røsslyng kommer til å dø de kommende årene. Langtidsstudier på Hopsfjellet vil gi svar på hvor gamle plantene kan bli i uskjøttet tilstand, men trolig vil noen planter kunne bli over 40 år. De fleste vil dø tidligere.

Røsslyng i degenerasjonsfase fører til ledige nisjer og mulighet for andre arter til å ekspandere. Forvedete stengler som ligger langs bakken gror til med moser, særlig vanlige arter som etasjemose, matteflette og furumose. Andre lyngarter ekspanderer, særlig blåbær og tyttebær. Gjennom suksesjonen har disse artene utviklet seg langsomt, og det er ingen tegn til at spiring fra frø har spilt en viktig rolle. Blåbær og tyttebær er til stede i de fleste rutene, men oftest med liten dekning, under 10 %. Høyeste verdien er i rute G der blåbær har økt jevnt til 30 % i 2008. Denne ruten tilhører et område med relativt dyp jord. Fra 2008 til 2020 har blåbær og tyttebær hatt en økning i de fleste rutene.

Purpurlyng (*Erica cinerea*) har utnyttet de gunstige spireforholdene etter brannen, og etter å ha kommet inn i årene 1993 - 95 har den etablert seg med opptil 10 % dekning. Den er utvilsomt vanligere i dagens skog sammenlignet med før brannen. Krekling (*Empetrum nigrum*) derimot har gått kraftig tilbake i forhold til en antatt førtilstand. Den er så vidt blitt registrert i noen få ruter nå mange år etter brannen. Dette ligner utviklingen til einer (*Juniperus communis*). Fra å være et dominerende tre eller en busk i furuskogen, ble den totalt utradert i brannen. Bortfallet av einer er kanskje den mest iøynefallende forskjellen i vegetasjonen før og etter brannen. Juvenile planter er registrert sparsomt noen steder i årene 1998 - 99, men det vil trolig ta mange tiår før eineren eventuelt får tilbake en framtrekkende rolle i vegetasjonen. Det er i 2020 en svak tendens til at einer og krekling er på veg tilbake i enkelte ruter.

For karplantene har det skjedd små endringer i perioden 1999 – 2008, med lite etablering av nye arter. Pionerfasen varte til slutten av 1990-tallet, og siden har det ikke vært forhold for konkurransesvake innvandrere til å etablere seg. Perioden 1993 - 95 var de viktigste etableringsårene for pionerarter med god spire- og spredningsevne, gjerne mjølker og kuryplanter med lette, svevende frø. De fleste er borte i 2008, men noen er seige og holder seg fortsatt, f. eks. geitrams (*Epilobium angustifolium*). Geitrams har gått gradvis tilbake, og vil



Figur 20. Røsslyng i degenerasjonsfase etter 28 år. Planten er forvedet og den grønne delen av planten blir stadig mindre.



Figur 21. Mellom de nedliggende stenglene til røsslyng kan moser og andre lyngarter etablere seg.

trolig forsvinne helt fra skogbunnen. Den har imidlertid mulighet til å overleve på lengre sikt i bergskårer hvor den ikke er utsatt for konkurranse. I 2020 er geitrams registrert kun i rute O, og det skyldes at ruten har innslag av impediment og åpne jordflekker som gjør at geitrams overlever.

For noen arter har brannen gitt gunstige spire- og spredningsforhold som har gitt dem et betydelig oppsving. Noen av disse plantene har gått tilbake og blitt borte, mens andre har muligheter til å overleve spredt i området på lengre sikt. Trolig etablerer de også frøbanker i jorda i påvente av en ny brann. En slik strategi finner vi antagelig hos arter som bråtestarr (*Carex pilulifera*) og smyle (*Deschampsia flexuosa*). De vokser spredt i furuskogen også utenfor brannområdet. Det er ikke registrert særlig store endringer for disse fra 2008 til 2020.

Etablering av ny skog

Flere løvtrær har vist god evne til etablering på brannflatene, dels som rotskudd (bjørk og rogn) og dels spiring fra frø (bjørk, rogn, ørevier, selje og osp). Vekst fra rotskudd går raskest, og fører ofte til flerstammete trær. På næringsrik jord, særlig foran lune bergknauser er det også registrert kristtorn. Spesielt i årene 1995 - 96 var noen av disse kommet opp i busksjiktet (0,5 m høyde). Bjørk nådde opp i tresjiktet (2 m høyde) på rute J i 1997 (men ruten tilhører et gjødslet granfelt). Seinere, i 1999 har bjørk og rogn nådd trehøyde på rute C. I 2008 er bjørketrær på over 2 meters høyde vanlig i hele området.

Det forventes en økning i antall løvtrær etter hvert som den oppvoksende skogen kommer opp i trehøyde. Høydeveksten går fortere for løvskogen enn for barskogen. Brannen har fremmet oppslag av løvskog i deler av området, særlig der det er relativt dyp jord. Men dette er ikke kraftig nok til å hindre at det er furuskog som vil komme tilbake de fleste steder. I noen ruter har furu kommet opp i trehøyde med høyder på 2 – 3 m, mens i andre ruter har plantene buskhøyde på 1 – 2 m. Veksten til furuplantene henger klart sammen med dybden på jordsmonnet.

Furuforyngelsen er generelt god etter brannen, men svært ujevnt fordelt. I bestander med kronebrann er foryngelsen dårligere enn i bestander med stammebrann og lyngbrann. Forklaringen på dette synes å ligge i at god foryngelse er avhengig av kort avstand til frøproduserende (overlevende) trær. Grunnlaget for furuforyngelsen blir lagt i årene 93 - 94 da første års spirer opptrer i mengder. Seinere forekommer nye furuspirer bare tilfeldig på enkelte ruter. Etter hvert som vegetasjonen blir stadig tettere, er det nesten ingen etablering av nye furuspirer. Mange av de tidlige furuspirene blir utkonkurrert, og derfor er det viktig at spirene vokser raskt i starten og holder tritt med røsslyng og vegetasjonen for øvrig.

Beitetrykk

I hele brannområdet er det spor etter hjort og rådyr. Beitetrykket er såpass høyt at det kan ha påvirket noen av treslagene i den oppvoksende skogen og dermed resultatene i denne undersøkelsen. Kristtorn er grønn hele året og en attraktiv beiteplante om vinteren, men den beskytter seg med torner. Den finnes spredt i området, mest som mindre busker.

Beitingen har trolig vært størst på rogn, selje og ørevier, og derfor vil disse artene være underregistrert i analysematerialet. Unge osper blir trolig også beitet, men arten er mindre

vanlig i området. Beitepåvirkningen på bjørk er mer usikker, den er i hvert fall ikke påfallende synlig.

Furu blir i liten grad beitet, og beiteskader på den er ikke påvist i særlig grad. Beiting har derfor ikke påvirket foryngelsen og veksten av ny furuskog.

Litteratur

Blom, H. H. 2007. Ribbesåtemose, *Campylopus introflexus*. Artsdatabankens faktaark nr. 50.

Mikkelsen, R. J. 2009. Forvaltingsplan for Hopsfjellet naturreservat, Sveio kommune. Verneverdiar, overvaking og skjøtselstiltak. Fylkesmannen i Hordaland, MVA rapport 8/2009.

Moe, B. 1994. Botaniske undersøkelser etter skogbrannen i Sveio; suksesjoner, skogstruktur og brannkart. Fylkesmannen i Hordaland. Rapp. 6/94.

Moe, B. 1995. Suksesjonsstudier etter skogbrannen på Hopsfjellet, Sveio kommune; utvikling i vegetasjonen og foryngelse av furu i perioden 1992-95. – Botanisk inst. UiB.

Moe, B. 2001. Vegetasjonsutviklingen etter skogbrannen på Hopsfjellet, Sveio kommune i perioden 1992-99. Fylkesmannen i Hordaland. Rapp. 3/01.

Moe, B. 2008. Vegetasjonsutviklingen etter skogbrannen på Hopsfjellet, Sveio kommune i perioden 1992-2008. Fylkesmannen i Hordaland. Rapp. 1/2009.

VEDLEGG 1. SUKSESJONSTABELLER

Analyse A	92	93	94	95	96	97	98	99	2008	2020
Dekn. A (tresjikt) %									5	20
" B (busksjikt) %	.	.	.	.	1	1	1	1	7	3
" C (feltsjikt) %	5	10	40	60	70	75	80	85	85	90
" D (bunnsjikt) %	5	50	60	40	50	50	60	65	60	60
A										
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	5	20
Ilex aquifolium										1
B										
Betula pubescens	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
Salix aurita	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1
S. caprea	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
C										
Acer pseudoplatanus	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.
Betula pubescens (rotsk.)	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.
B. pubescens (juv.)	.	.	1	2	2	2	1	1	1	1
Frangula alnus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Pinus sylvestris	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Populus tremula	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1
Salix aurita	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.
S. caprea	.	.	1	1	2	2	1	1	1	.
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Arctostaphylos uva-ursi	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Calluna vulgaris	1	5	30	50	60	65	70	75	75	30
Erica cinerea	.	1	1	3	8	8	9	10	10	5
Vaccinium myrtillus	1	1	2	3	4	5	6	6	3	10
V. vitis-idaea	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
Agrostis canina/vinealis	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
Carex binervis	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.
C. pilulifera	2	3	10	15	10	5	3	3	1	1
Deschampsia flexuosa	1	1	1	5	5	5	2	2	2	2
Holcus lanatus	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.
Molinia caerulea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Athyrium filix-femina	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1
Blechnum spicant	.	.	1	1	1	1	2	2	2	2
Epilobium adeno./palustre	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
E. angustifolium	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.
E. collinum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
E. montanum	.	1	1	1	.	.	.	1	.	.
E. sp.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium saxatile	.	.	.	1	1	1	1	1	1	.
Gymnocarpium dryopteris	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.
Mycelis muralis	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.

Analyse B	92	93	94	95	96	97	98	99	2008	2020
Dekn. A (tresjikt) %										4
" B (busksjikt) %	.	.	.	.	1	1	1	1	1	5
" C (feltsjikt) %	15	30	50	70	80	90	90	90	90	90
" D (bunnsjikt) %	2	50	50	30	30	40	50	60	90	70
A										
Betula pubescens										2
Pinus sylvestris										2
B										
Betula pubescens	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1
Pinus sylvestris										5
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1
C										
Betula pubescens (rotsk.)	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.
B. pubescens (juv.)	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1
Juniperus communis	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.
Pinus sylvestris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.
Salix aurita	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.
S. cf. caprea	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.
Sorbus aucuparia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Calluna vulgaris	.	3	20	50	60	65	70	75	75	35
Empetrum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Erica tetralix	1	1	1	2	4	4	4	4	3	5
Myrica gale	3	3	3	8	15	15	15	15	20	30
Vaccinium myrtillus	1	5	10	15	15	17	17	17	15	15
V. oxycoccus	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V. uliginosum	5	5	5	5	5	7	7	7	5	2
V. vitis-idaea	1	1	2	2	3	4	5	5	5	5
Agrostis capillaris	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.
Carex echinata	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.
C. pilulifera	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.
Deschampsia flexuosa	1	3	5	15	5	4	3	2	3	2
Eriophorum vaginatum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Molinia caerulea	5	5	5	7	7	7	7	7	5	15
Trichophorum germanicum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Blechnum spicant	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dryopteris expansa	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
E. cf. adenocaulon	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.
Narthecium ossifragum	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
Potentilla erecta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.
Pteridium aquilinum	1	1	1	1	1	1	1	1	2	5
Rubus idaeus	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.
Trientalis europaea	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
D										
Aulacomnium palustre	.	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Campylopus introflexus	.	.	.	1	2	3	5	5	5	.
Ceratodon purpureus	1	40	40	10	8	5	3	2	.	.
Dicranum sp.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	1	1	5
Leucobryum glaucum	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium undulatum	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1

Analyse C	92	93	94	95	96	97	98	99	2008	2020
Dekn. A (tresjikt) %	1	1	1	1	1	1	1	1	7	30
" B (busksjikt) %	.	.	.	1	1	1	1	2	5	10
" C (feltsjikt) %	15	20	40	70	80	90	90	95	95	80
" D (bunnsjikt) %	1	30	30	30	20	20	30	35	60	70
A										
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	1	2	10
Pinus sylvestris	1	1	1	1	1	1	1	1	5	25
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2
B										
Betula pubescens	.	.	.	.	1	1	1	1	2	5
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	1	1	2	5
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
S. caprea	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1
Sorbus aucuparia	.	.	.	1	1	1	1	1	.	1
C										
Betula pubescens	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Pinus sylvestris	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
Salix aurita	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.
S. cf. caprea	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.
Sorbus aucuparia	1	1	1	1	.	.	.	.	1	1
Arctostaphylos uva-ursi	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
Calluna vulgaris	1	3	15	40	50	60	65	70	80	30
Empetrum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Vaccinium myrtillus	5	5	5	10	15	15	15	15	15	40
V. vitis-idaea	3	3	3	5	5	5	5	5	5	10
Carex pilulifera	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
Deschampsia flexuosa	1	3	10	15	20	20	15	10	10	10
Melica nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	1	1	?	.	.
Athyrium filix-femina	.	.	.	1	1	1	1	1	1	.
Blechnum spicant	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1
Dryopteris expansa	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.
Epilobium adenocaulon	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.
E. adenocaulon/montanum	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
E. angustifolium	.	1	1	1	1	1	1	1	.	1
E. cf. collinum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
E. montanum	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
Gymnocarpium dryopteris	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
Hypericum pulchrum	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1
Linnaea borealis	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Melampyrum pratense	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mycelis muralis	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.
Phegopteris connectilis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Pteridium aquilinum	10	10	15	20	20	25	25	25	30	30
Rubus idaeus	.	1	1	2	3	2	1	1	.	.
Senecio vulgaris	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Solidago virgaurea	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1
Trientalis europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Viola riviniana	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D										
Aulacomnium palustre	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.
Campylopus introflexus	.	1	.	.	3	3	10	10	1	1

Analyse D	92	93	94	95	96	97	98	99	2008	2020
Dekn. A (tresjikt) %	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
" B (busksjikt) %	.	.	.	.	1	2	2	2	5	5
" C (feltsjikt) %	5	10	20	45	50	55	60	65	85	75
" D (bunnsjikt) %	2	30	40	40	30	30	40	40	60	70
A										
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Pinus sylvestris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
B										
Betula pubescens	.	.	.	.	1	1	1	1	1	2
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	1	1	5	5
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Salix aurita	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1
S. caprea	.	.	.	.	1	1	1	1	.	1
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
C										
Betula pubescens	.	1	1	2	1	2	2	2	2	1
Juniperus communis	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.
Pinus sylvestris	.	1	1	2	3	3	3	3	2	1
Populus tremula	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.
Salix aurita	.	1	1	1	1	1	1	.	1	.
S. caprea	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.
Sorbus aucuparia	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arctostaphylos uva-ursi	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
Calluna vulgaris	1	5	10	25	30	35	40	45	70	60
Empetrum nigrum	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.
Erica cinerea	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.
Erica tetralix	.	.	.	.	.	.	1	?	.	.
Vaccinium myrtillus	1	1	1	3	3	4	4	5	5	10
V. vitis-idaea	1	1	1	1	1	1	2	2	5	10
Carex binervis	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C. pilulifera	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1
Deschampsia flexuosa	1	1	3	5	6	6	6	8	8	2
Molinia caerulea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.
Blechnum spicant	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.
Cornus suecica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Dryopteris expansa	.	.	.	.	.	.	1	?	.	.
Epilobium aden./palustre	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.
E. adenocaul./montanum	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
E. angustifolium	.	1	2	2	2	2	1	1	1	.
E. montanum	.	1	1	1	.	.	1	.	.	.
Gymnocarpium dryopteris	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.
Mycelis muralis	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.
Polypodium vulgare	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Pteridium aquilinum	5	5	10	15	20	20	20	20	20	5
Rubus idaeus	1	1	1	1	1	.	.	1	1	.
Senecio vulgaris	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum sp.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.
Trientalis europaea	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1
D										
Campylopus flexuosus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
C. introflexus	.	.	.	.	.	1	2	2	1	.
Ceratodon purpureus	2	20	20	20	5	3	2	1	.	.

Analyse E	92	93	94	95	96	97	98	99	2008	2020
Dekn. A (tresjikt) %									5	40
" B (bunksjikt) %	.	.	.	.	1	1	1	1	8	10
" C (feltsjikt) %	5	15	40	60	80	80	85	85	90	80
" D (bunnsjikt) %	1	20	40	50	40	35	40	40	60	50
A										
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	1	10
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	5	30
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
B										
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	1	1	2	2
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	5	10
Salix aurita	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1
S. caprea	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.
C										
Betula pubescens	.	1	1	1	1	2	2	2	2	1
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
Pinus sylvestris	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1
Populus tremula	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.
Salix aurita	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S. caprea	.	1	1	2	2	2	2	1	1	1
Sorbus aucuparia	1	1	1	1	.	1	.	1	.	1
Arctostaphylos uva-ursi	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	1	3	5	20	30	35	40	45	60	30
Erica cinerea	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E. tetralix	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1
Vaccinium myrtillus	1	1	2	4	5	5	5	5	5	15
V. vitis-idaea	1	1	1	1	1	3	3	4	5	15
Agrostis canina	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
A. capillaris	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.
Carex binervis	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.
C. echinata	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
C. pilulifera	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.
Deschampsia flexuosa	1	1	2	3	5	3	2	1	1	2
Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Juncus conglomeratus	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.
Luzula multiflora	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
L. pilosa	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinia caerulea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Blechnum spicant	.	1	1	1	1	1	1	?	.	.
Epilobium adenocaulon	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
E. angustifolium	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.
E. montanum	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.
E. cf. palustre	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.
Mycelis muralis	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.
Potentilla erecta	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.
Pteridium aquilinum	5	10	30	40	50	40	35	35	35	35
Rubus idaeus	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.
Taraxacum sp.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.
Trientalis europaea	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1
D										
Aulacomnium palustre	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Campylopus introflexus	.	.	.	.	.	2	3	3	3	.
Ceratodon purpureus	1	15	30	30	10	5	2	1	.	.
Funaria hygrometrica	1	5	2	.	.	.	.	.	.	.

Analyse F	92	93	94	95	96	97	98	99	2008	2020
Dekn. A (tresjikt) %										4
" B (busksjikt) %	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1
" C (feltsjikt) %	1	3	5	15	20	25	30	35	50	60
" D (bunnsjikt) %	3	30	40	50	60	55	60	65	75	70
A										
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
B										
Betula pubescens	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1
C										
Betula pubescens	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.
Pinus sylvestris	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Populus tremula	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
Salix aurita	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.
S. caprea	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Arctostaphylos uva-ursi	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	1	2	4	10	15	20	25	30	50	55
Empetrum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Erica tetralix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Vaccinium myrtillus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V. vitis-idaea	1	1	1	2	3	4	5	6	6	10
Agrostis canina	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.
Carex echinata	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.
C. pilulifera	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	.	.	1	2	3	3	3	3	3	2
Molinia caerulea	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Blechnum spicant	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1
Epilobium angustifolium	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.
E. adenocaulon	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Hieracium sp.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Mycelis muralis	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.
Pteridium aquilinum	.	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Senecio vulgaris	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Taraxacum sp.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
D										
Aulacomnium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Campylopus flexuosus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
C. introflexus	.	.	.	1	1	3	5	5	10	.
Ceratodon purpureus	3	20	30	30	15	10	5	3	.	.
Dicranum sp.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
D. fuscescens	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Funaria hygrometrica	1	10	1	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Hypnum sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Pohlia nutans	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.
Polytrichum commune	.	.	5	20	30	35	40	40	45	20
P. juniperinum	1	2	5	3	10	10	15	20	25	20

