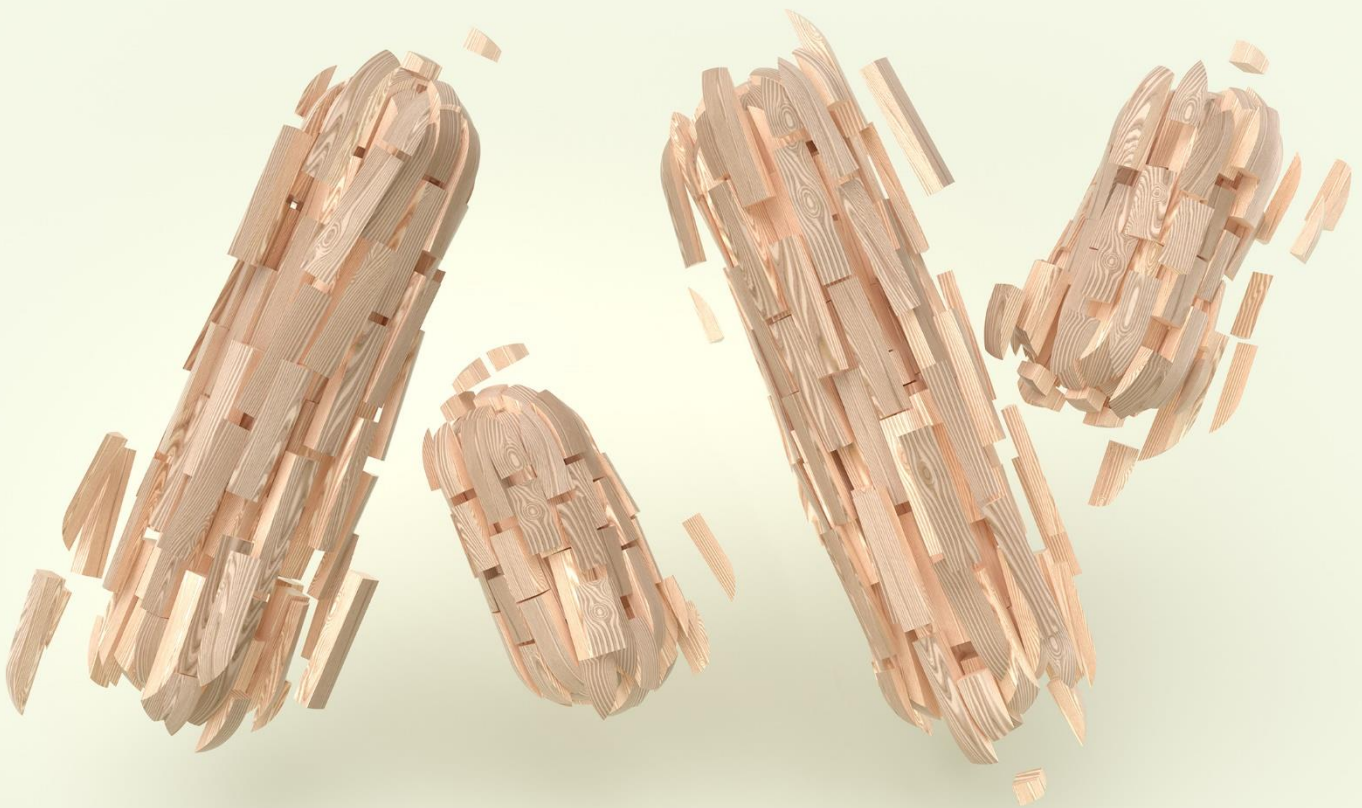


FARSUND KOMMUNE

Brannsikringsplan Borhaug



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Farsund kommune
Tittel på rapport:	Brannsikringsplan Borhaug
Oppdragsnavn:	Brannvernplan Farsund
Oppdragsnummer:	630401-40
Utarbeidet av:	Martin Kristoffersen
Oppdragsleder:	Gaute Larsen
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Brannsikringsplanen inneholder en detaljert analyse av risikoen for brannspredning i det verneverdige tette trehusmiljøet på Borhaug.

Det er analysert hvordan brann kan oppstå, spre seg, og bekjempes. Herunder vurderes bygningsmessige forhold, klima, eksisterende brannsikkerhetstiltak, og brannvesenets beredskap.

Basert på analysen er det anbefalt tiltak som skal forebygge brann, detektere og varsle brann, samt bekjempe og begrense skadene av brann.

02	27. jun. 2025	Endelig versjon	MK	GL
01	29. jan. 2025	Utkast for kommentarer	MK	-
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag	3
2. Innledning	4
2.1. Hvorfor trenger Borhaug en brannsikringsplan?	4
2.2. Rapportens forutsetninger og begrensninger	5
3. Brannsikringsplanens mål og strategi	7
3.1. Hva er brannsikringsplanens mål?	7
3.2. Strategi - hvordan oppnå målet?	8
3.3. Hva betyr <i>høy risiko</i> , og hva er <i>akseptabel risiko</i> ?	9
3.4. Økt brannsikkerhet krever langsiktig arbeid	10
4. Beskrivelse av trehusmiljøet i Farsund	11
4.1. Om Borhaugs historie, og byggeskikkens betydning for brannsikkerhet	11
4.2. Klima, natur og topografi	13
5. Analyse av risiko og sårbarhet	15
5.1. Hvor og hvordan kan en brann oppstå?	16
5.2. Hvordan oppdages og varsles brann?	18
5.3. Hvor og hvordan kan en brann spre seg?	19
5.4. Hvordan bekjempes brann?	26
5.5. Vurdering av usikkerhet og sårbarhet	29
5.6. Karakteristisk risiko	31
6. Vurdering av tiltak	33
6.1. Forebyggende arbeid	33
6.2. Deteksjon og varsling	36
6.3. Skadebegrensning	38
7. Anbefalte tiltak	42
8. Referanser	43

1. Sammendrag

Asplan Viak har på oppdrag fra Farsund Kommune utarbeidet brannsikringsplan for den verneverdige trehusbebyggelsen på Borhaug.

Trehusbebyggelsen på Borhaug er et gammelt klyngetun som representerer et viktig kulturminne. Det er en nasjonal målsetning å unngå tap av uerstattelige kulturminner.

Kapittel 3 i rapporten omhandler brannsikringsplanens mål og strategi. Hovedmålet er økt sikkerhet mot konflagrasjon, som skal oppnås gjennom redusert sannsynlighet for brann, rask oppdagelse og slukking, og forsinket spredning. Strategien er å varsle brann tidlig og sørge for rask innsats fra brannvesenet, samt styrke sikkerhetsbarrierene. Det understrekes at langsiktig arbeid er nødvendig for økt sikkerhet.

Bebyggelsen på Borhaug har utviklet seg gradvis gjennom mange hundre år. Borhaug var tidligere seks gårdsbruk som dannet klyngetun. Selv om mange nyere bygninger er kommet til, er de gamle gårdstunene fortsatt synlige. Bygningene har tilpasset seg værforholdene med lave hus og skifertak, og senere kledning med eternitt og stålplater.

Det er gjennomført en ROS-analyse tilpasset scenario storbrann. Her er risiko og sårbarhet vurdert ut fra bygningenes utforming og bruk, eksisterende brannsikring, brannvesenets beredskap, og andre eksterne forhold som infrastruktur, klima, natur og topografi.

Det er generelt kort avstand mellom bygninger, primært i den eldre delene av miljøet. Bygninger er oftest små frittliggende eneboliger – enkelte av de eldste bygningene er bygget i sammenhengende rekke. Det er identifisert noen særskilt utsatte brannsmitepunkter, men største risiko knyttet til brannspredning vil være flyvebrann som spres vilkårlig over et stort område. Det er primært røykvarslere som varsler internt i hvert hus. Brannvesenet vil, med en innsatstid på 10-20 minutter, sannsynlig møte en godt utviklet brann.

Kapittel 6 i rapporten vurderer og beskriver anbefalte tiltak, som er oppsummert i en tiltaksliste i kapittel 7. Listen er ikke uttømmende, dvs. ytterligere tiltak kan ha positiv effekt – men tiltakene som beskrives her er vurdert som viktigst, og gjennomførbare i tidsrom inntil framtidig ny revisjon av brannsikringsplan. Det er lagt vekt på enkle og robuste tiltak med høy kost/nytte-verdi.

Det viktigste tiltaket er imidlertid å jobbe systematisk med brannsikring av trehusmiljøet. Man bør se på brannsikringsarbeidet som en vedvarende prosess, ikke som et prosjekt med en start og en slutt.

2. Innledning

Her beskrives overordnede premisser for brannsikringsplanen. Hensikten er å forklare hva som er brannsikringsplanens rolle i det totale brannsikringsarbeidet i kommunen.

Sammendrag

- Kommuner er pålagt å jobbe systematisk med samfunnssikkerhet og beredskap. Behovet for brannsikringsplaner for tette trehusmiljø påpekes av Agder fylkeskommune og Riksantikvaren.
- Brannsikringsplanen omhandler risiko for brannspredning innenfor et definert område. Det gjøres ikke vurderinger av enkeltbygninger eller personsikkerhet.

2.1. Hvorfor trenger Borhaug en brannsikringsplan?

Eldre, tett trehusbebyggelse er en del av norsk kulturarv, og det er en nasjonal målsetning å unngå tap av uerstattelige kulturhistoriske verdier [1]. Inntrufne branner med omfattende skadeomfang, underbygger behovet for brannsikring av tett trehusbebyggelse. Behovet for en brannsikringsplan er dessuten påpekt i Agder fylkeskommune sitt arbeid med ROS-analyse (ROS Agder 2024 [2])

Dagens regelverk stiller ikke spesifikke krav til *hvordan* brannsikkerheten skal ivaretas i verneverdig trehusmiljø. Faren for brannspredning, samt tap av kulturhistoriske verdier, tilsier imidlertid at behovet for brannsikring er høyere enn i vanlig bebyggelse.

Ansvar for brannsikring er delt mellom kommunen, bygningseiere og allmenheten. Ansvar beskriver i ulike lover og forskrifter. Kommuner har krav om å jobbe systematisk med samfunnssikkerhet og beredskap¹. Videre har bygningseiere ansvar for at egen bygning har forskriftsmessig brannsikkerhet, og allmenheten plikter å forebygge og begrense brann.

Hvilke tiltak som bør gjennomføres i et gitt trehusmiljø kan vurderes i en brannsikringsplan. Planen kartlegger relevante risikofaktorer og ut fra dette vurderes hvilke

¹ Gjennom sivilbeskyttelsesloven [2] med forskrift om kommunal beredskapsplikt [3] er kommunen blant annet pålagt å utarbeide helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse. Gjennom brann- og eksplosjonsvernloven [4] med forskrift om organisering av brannvesen [5] er kommunen pålagt å sørge for etablering og drift av et riktig dimensjonert brannvesen.

tiltak som er hensiktsmessig for å redusere risikoen. Kommuner som har utarbeidet en brannsikringsplan kan søke om tilskudd til finansiering av planens tiltak.

2.2. Rapportens forutsetninger og begrensninger

Rapporten omhandler et avgrenset område som er definert som verneverdig tett trehusbebyggelse av Riksantikvaren. Figur 1 viser det aktuelle området.

Asplan Viak har utført befaring og kartlegging av Borhaug. Målet med befaring har vært å kartlegge risiko for brannspredning mellom bygninger, blant annet ved å vurdere bygningsdeler som tak og takfot, fasade, vinduer og andre risikofaktorer rundt bygget.

I tillegg til befaring av enkelthus er det også gjort overordnede vurderinger av blant annet:

- Hvor og hvordan kan en brann oppstå? Karakteristiske trekk ved brannsikkerheten i området.
- Hvor og hvordan kan en brann spre seg? Herunder spredningsveier mellom hus, kalde loft, typisk klima i området, utvendig lagring (brannhygiene), spesielle risikoobjekter, topografi, byggeskikk.
- Hvordan oppdages og begrenses brann? Herunder hvilke brannsikringstiltak som finnes i området fra før.

I tillegg til befaring er vår vurdering basert på innspill fra kommunen/ brannvesenet, kart og annet grunnlagsmateriale, samt nøyte gjennomgang av gatebilder og drone/flyfoto.

Asplan Viak har ikke inngående kjennskap til hver enkelt bygning eller bruken av disse. Enkelte bakgårder var utilgjengelig for befaring og kan inneholde risikofaktorer som ikke er registrert. Videre er ingen innvendige forhold kartlagt. En mer omfattende kartlegging vil gi mer kunnskap om bygningenes risiko og sårbarheter, men vurderes i liten grad å være styrende for hvilke tiltak som anbefales med hensyn til å hindre brannspredning.

Brannsikringsplanens hensikt er å vurdere risikofaktorer og tiltak mot konflagrasjon (områdebrann). I dette ligger det at brannsikringsplanen ikke har til hensikt å sikre liv og helse eller tilfredsstillende forskriftskrav for enkeltbygninger. Det vil heller ikke være brannsikringsplanens hensikt å sikre enkeltobjekter.

Området som inngår i planen, er angitt på neste side.



Figur 1: Området som inngår i planen

3. Brannsikringsplanens mål og strategi

Her beskrives mål og strategi for brannsikringsplanen. Hensikten er å forklare hva som ligger til grunn for vurderinger og anbefalingene i rapporten. Kapittel 3.1 angir overordnede mål med brannsikringsplanen, mens kapittel 3.2 angir strategi for å oppnå disse. Kapittel 3.4 gir noen anbefalinger om hvordan man kan jobbe videre med brannsikringsplanen.

Sammendrag

- Brannsikringsplanens overordnede mål er økt sikkerhet mot konflagrasjon². Dette oppnås gjennom flere delmål
- Strategi for å oppnå målet er rask og effektiv innsats med riktig utstyr og godt øvet mannskap, samt styrking av andre sikkerhetsbarrierer.
- Det ikke vesentlig mer sannsynlig at brann oppstår i Borhaug, men dersom det skjer vil konsekvensen være høyere enn andre steder.
- Denne rapporten gir alene ingen økt sikkerhet. Det er langsiktig arbeid med gjennomføring av tiltak som gir økt sikkerhet.

3.1. Hva er brannsikringsplanens mål?

Brannsikringsplanens overordnede mål er høy, akseptabel sikkerhet mot konflagrasjon².

Dette er i tråd med stortingsmelding nr. 16 (2023 – 2024) som setter som ett av fem mål, å unngå tap av uerstattelige kulturhistoriske verdier.

For å oppnå det overordnede målet setter vi tre delmål for denne brannsikringsplanen:

- Sannsynlighet for at brann oppstår skal reduseres.
- Dersom branntilløp oppstår, skal disse raskt oppdages og slukkes.
- Dersom brann utvikler seg til overtenning, skal spredning til andre bygninger forsinkes.

² Konflagrasjon er en meget stor brann som har en flammefront bestående av flere bygninger, og som kan gå over naturlige eller skapte branngater som veier o.l. Kan også betegnes som bybrann

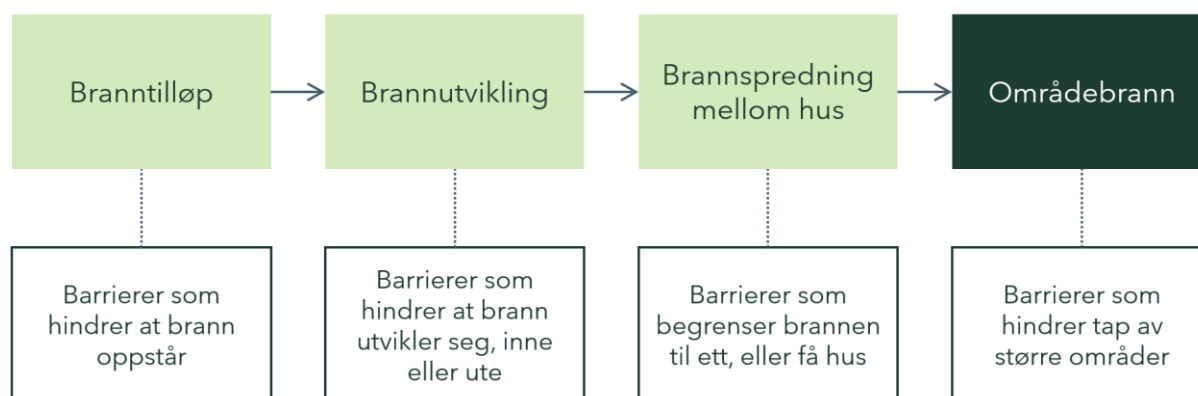
3.2. Strategi – hvordan oppnå målet?

Med strategi menes her: hvordan oppnås målet om å unngå konflagrasjon i trehusmiljøet.

Hovedstrategien for Borhaug er at brann varsles tidlig i bygninger hvor risiko for brannspredning er høy. På denne måten kan brannvesenet tidlig starte effektiv innsats med riktig utstyr og godt øvet mannskap.

Trehusmiljøet ligger ca. 8 km fra brannstasjonen i Vanse som vil ha en innsatstid på 10-20. Med bakgrunn i noe lengere innsatstid kan også enkel egenberedskap med utvendige brannslanger redusere risiko for konflagrasjon.

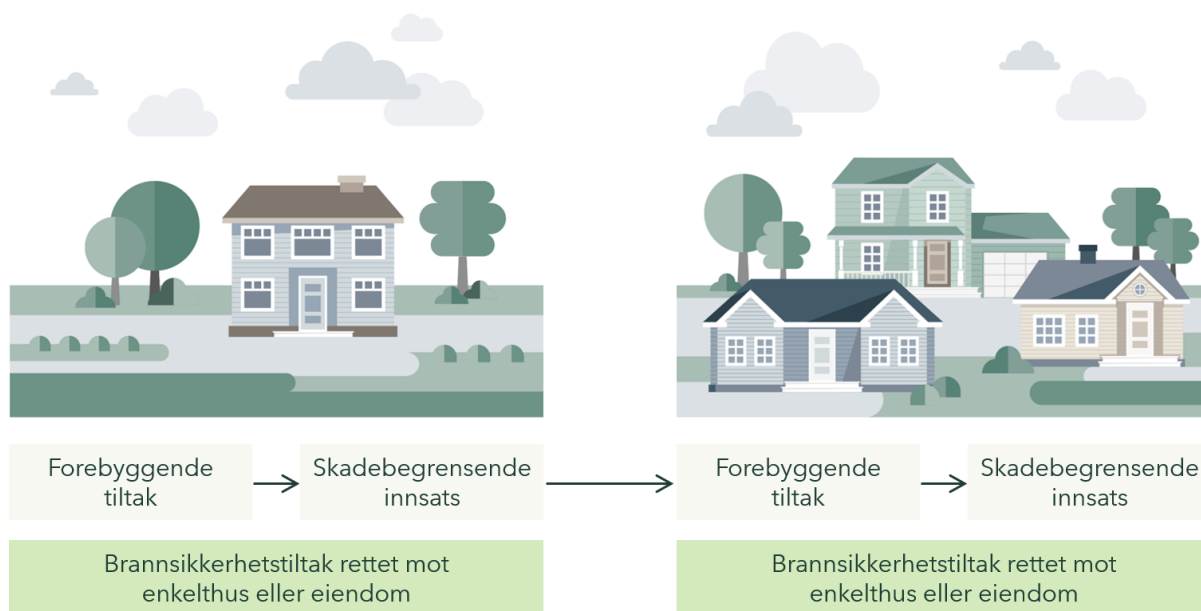
I tillegg til effektiv slokkeinnsats vil risiko for konflagrasjon reduseres gjennom flere ordinære og ekstraordinære tiltak som styrker barrierene som illustreres i figur 2.



Figur 2: Illustrasjon viser hvilke barrierer brann må forseres for å utvikles områdebrann. Hver barriere kan forsterkes med ulike tiltak.

Forskrift om brannforebygging (FOB) [1] angir flere ordinære krav til alle eiere og brukere av byggverk. Blant annet har alle bygninger krav til røykvarsler og slokkeutstyr. I Borhaug er imidlertid risikoen for brannspredning høyere, selv om eiere og bruker oppfyller alle krav. Derfor er brannsikringsplanens strategi å styrke barrierene en brann må forsere for å utvikles til områdebrann.

Det er imidlertid et viktig skille mellom eiers plikter iht. FOB og de tiltakene som er rettet mot bebyggelsen som helhet. Se figur 3. Forskriftsmessig sikkerhet for hvert enkelt bygg må ivaretas av eier/beboer gjennom enkelthustiltak. Tiltak rettet mot bebyggelsen som helhet ivaretas av myndigheter gjennom infrastrukturtiltak³. Infrastrukturtiltak fritar ikke eier for sitt forebyggende ansvar og for krav til forskriftsmessig sikkerhet på egen eiendom.



Figur 3: Forebyggende og skadebegrensende tiltak innenfor hhv. enkelthustiltak og infrastrukturtiltak.

3.3. Hva betyr høy risiko, og hva er akseptabel risiko?

Brannsikringsplanen legger til grunn at risiko for brannspredning er høy. Men hva menes med høy risiko? Det er ikke slik at sannsynligheten for brann er langt høyere for bygningene i Borhaug. Brann er heldigvis er sjelden hendelse. Skulle det oppstå brann, er imidlertid konsekvensen høyere i Borhaug enn i vanlig bebyggelse. Dette på grunn av faren for tap av kulturhistoriske verdier.

Risiko uttrykkes ofte som *sannsynlighet x konsekvens*. Som nevnt er det ikke vesentlig mer sannsynlig at brann oppstår på Borhaug, men skulle det oppstå er det mer sannsynlig at den sprer seg til andre bygninger. Følgelig er konsekvensen av tapte kulturhistoriske verdier høy. Derfor omtales risikoen for høy.

Vi har ingen mål, hverken kvalitative eller kvantitative, for hva som er akseptabel sikkerhet. Det vil til en viss grad være subjektivt hva samfunnet aksepterer av risiko for tap av kulturminner. Intensjon med brannsikringsplanen er å heve sikkerheten gjennom en rekke tiltak.

Hverken forebygging, tekniske tiltak eller beredskap vil imidlertid eliminere risiko for konflagrasjon, dvs. det vil være en restrisiko. Tiltak som anbefales i rapporten følger ALARP-prinsippet. Det innebærer at tiltak gjennomføres så langt de gir en proporsjonal sikkerhetsgevinst. Jo lavere risiko man ønsker jo mer omfattende må tiltakene være.

3.4. Økt brannsikkerhet krever langsiktig arbeid

En brannsikringsplan gir i seg selv ingen økt sikkerhet for Borhaug. Det er langsiktig arbeid med gjennomføring av tiltak som gir økt sikkerhet.

Ser man til de kommuner i Norge som har gjennomført flest tiltak i verneverdige trehusmiljøene har disse jobbet i 10-20-30 år. Det er lenge – men ikke lenge sammenlignet med bygningenes levealder. Man bør se på brannsikringsarbeidet som en vedvarende prosess, ikke som et prosjekt med en start og en slutt. Følgelig er det nyttig å forankre ansvaret for oppfølging av planen.

Ansvaret for brannsikkerhet og oppfølging av tiltak er delt mellom flere aktører. Brukere og eiere er ansvarlig for aktsom bruk og forskriftsmessig brannsikkerhet i egne byggverk. Farsund kommune/brannvesenet er ansvarlig for generelt brannforebyggende arbeid og tilsyn, brannberedskap og oppfølging av infrastruktur.

Det anbefales å formalisere noe av ansvaret for oppfølging av brannsikringsplan i arbeids/stillingsbeskrivelser i brannvesenet/ kommunen. Videre bør ansvaret fordeles på flere personer. Blir arbeidet for eksempel opp til enkeltpersoners initiativ, er man sårbar for at viktig kunnskap forsvinner og at arbeidet stopper opp.

Brannsikringsplanen bør, som et levende og styrende dokument, suppleres eller revideres etter hvert som relevante opplysninger tilkommer, samt med ny kunnskap eller erfaring.

4. Beskrivelse av trehusmiljøet i Farsund

Sammendrag

- Gårdene på Borhaug har vokst fram som et klyngetun med blanding av jordbruk og sjørelatert virksomhet.
- I bygningsmiljøet ser man spor av utviklingen fra tidlig 1700-tall til i dag.
- Borhaug er ett av de mest vindutsatte verneverdige trehusmiljøene i Norge, og bygningene bærer preg av klimatilpasning.
- Karakteristisk for Borhaug er lave hus som reduserte materialbruken og beskyttet mot vinden. Skifertak og senere kledning med eternitt og stålplater er vanlige.

4.1. Om Borhaugs historie, og byggeskikkens betydning for brannsikkerhet

Borhaug, lengst vest i Farsund kommune, er et tettsted med en rik historie. I motsetning til Farsund, har ikke Borhaug opplevd en ødeleggende bybrann, og bebyggelsen har utviklet seg over tid uten en større, samlende gjenoppbyggingsperiode. Dette gir et annet preg enn i Farsund sentrum, hvor mye av bebyggelsen er fra etter bybrannen i 1901.

Borhaug har tradisjonelt vært et sjørelatert samfunn, med fiske, losing, båtbygging og fraktefart som næringsveier. Tettstedet vokste frem fra seks opprinnelige gårdsbruk. I dag er bebyggelsen mer sammenvokst, men de gamle gårdstunene utgjør fortsatt et viktig og karakteristisk trekk ved Borhaug.

Gårdene på Borhaug var opprinnelig et klyngetun. Dette er en tettbygd samling av gårdsbruk som tidligere var utbredt i Norge, særlig kystdistrikter fra Lindesnes til Romsdal. Det var naturbetingelser og topografi som gjorde det praktisk å legge husene på samme sted og hensiktsmessig med teigblanding. Det vil si at flere gårdsbruk har sin jord oppdelt i stykker som ligger innimellom hverandre – slik at hver gård fikk like mye av samme slags jord i forhold til dens størrelse [2]. Klyngetunene var som små landsbyer å regne.

De første bosetningene på Lista hadde hus som lå delvis i jorden, i ly for vinden. Såkalte røykstuer, uten vinduer eller skorstein. Røyken slapp ut gjennom en ljore³ i taket. Røykstua

³ Åpning i taket, midt i stuen i den gamle, norske røykstua.

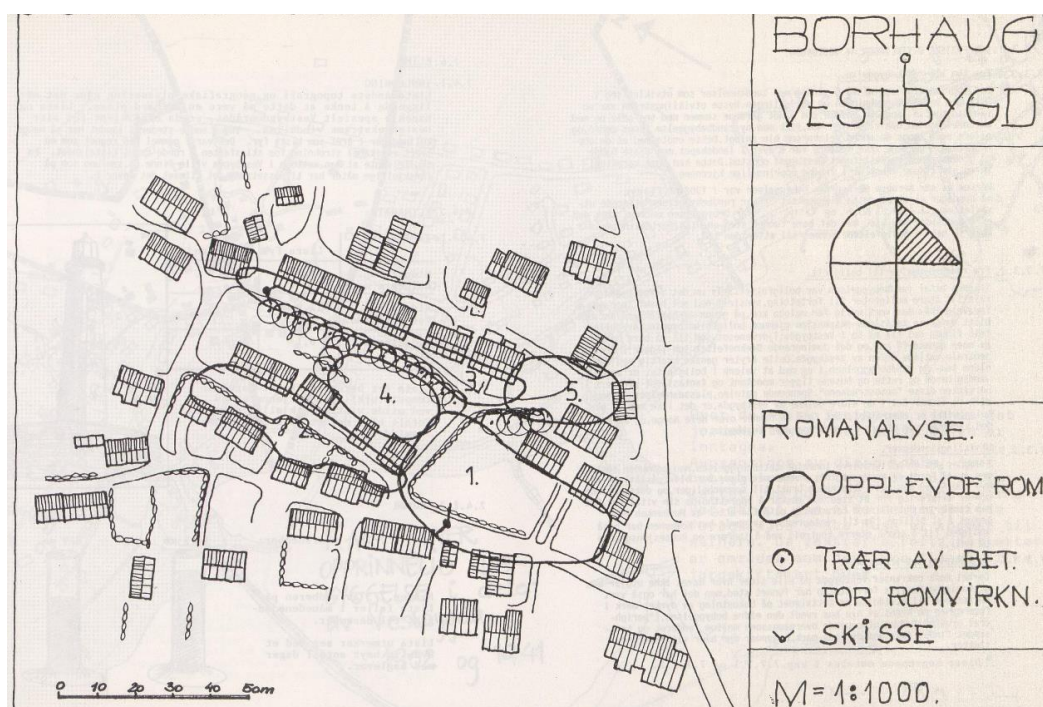
gikk ut av bruk på 1600-tallet og vi finner ingen slik på Borhaug. De eldste bygningene er fra 1700-tallet. Bebyggelsen bærer imidlertid fortsatt preg av de samme værforholdene.

Etter hvert som støpte ovner ble vanlig, ble matlagingen forflyttet fra stuen til et nytt tilbygg på baksiden av huset (eldhuset). Taket ble så forlenget over dette. Man ser fortsatt eksempler på bevarte lange baktak på Borhaug. Neste skritt i utviklingen var å nyttiggjøre seg loftet. Det ble typisk montert små vinduer i gavlen og veggene ble forhøyet. Da fikk man også plass til små vinduer på langsiden. Etter hvert ble husene også utvidet i lengden ved å bygge stuer på begge sider av forstuen. Dermed var en hustype skapt som snart ble alminnelig over hele Lista - Listahuset. Enkle og relativt små hus.

På vindharde Lista ga det mening å gjøre husene lave. Dessuten var trevirke dyrt, så det var viktig å redusere materialbruken. For å spare en vegg, bygget man oftest to eller flere hus sammen uten skillerom, eller man bygget uthuset vegg i vegg med våningshuset. Byggemåten var fornuftig og billig. Men systemet krevde godt naboskap og passet best i klyngetun. Borhaugen er et av de beste eksemplene på bevaring av denne tunformasjonen.

Takstein gikk tidlig ut av bruk fordi den hadde vanskelig for å holde tett mot snø og storm. Det vanlige er skifertak. I senere tid ble også kledning med eternitt og stålplater på vegger vanlig. Slik kledning er motstandsdyktig mot gnister/flyvebrann.

Bygninger og vegetasjonen på Borhaug danner noen mer eller mindre klart definerte rom som delvis kan fungere som branngater. Disse vil dog ha begrenset funksjon mot flyvebrann.



Figur 4: Gammel kartskisse av Borhaug hentet fra [3].

4.2. Klima, natur og topografi

Som kystklima i Agder er mildt, med gjennomsnittlig årstemperatur typisk rundt på 8 °C.

Sommerstid er kyststrøkene i Agder blant de varmeste og mest solrike i landet. Vinteren er mild og kort. Gjennomsnittlig årsnedbør er rundt 1200 mm, som er typisk i Norge. Perioder med lite nedbør forekommer sommertid; 10-20 dager er ikke unormalt.

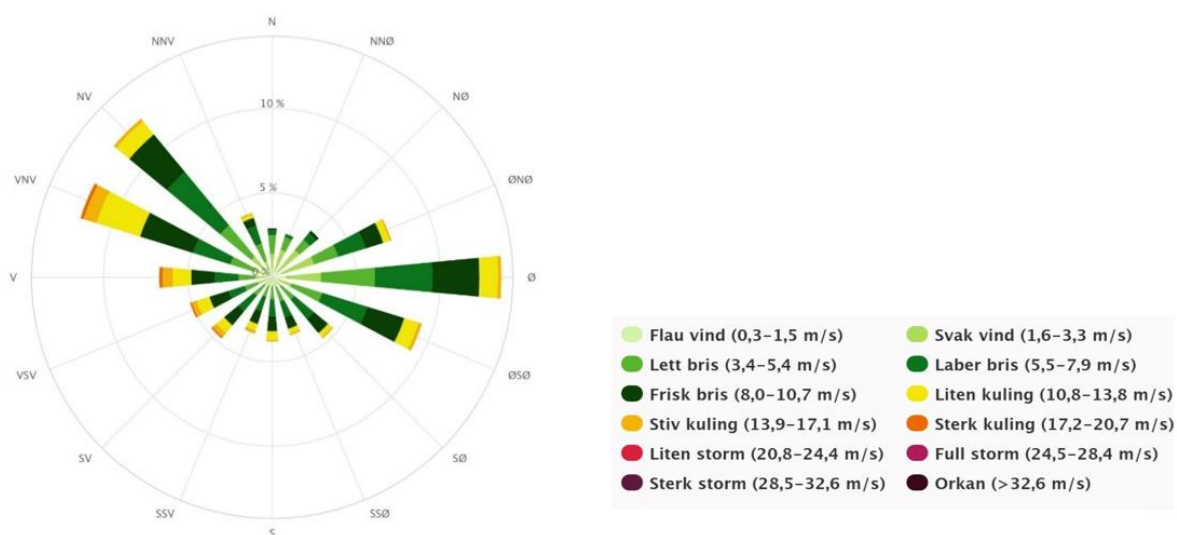
Vi vet at nærmest alle store bybranner i Norge har oppstått i kombinasjon med vind. Under slike forhold er det ikke varmestråling, men primært gnister som sprer brannen. Blant tette trehusmiljø i Norge er Borhauge blant de mest utsatte i så måte.

Verste scenario i forbindelse med områdebrann er overtenning av et stort trehus samtidig som det er relativt sterk vind. Det antas at risiko øker vesentlig ved vind rundt 10 m/s (frisk bris) og oppover. Det vil da produseres gnister/flyvebranner som spres horisontalt og kan antenne andre hus i lengre avstand.

Det teller positivt mht. flyvebrann at husene er relativt små, har skifertak og at enkelte hus er kledd med eternitt, og uthus med stålplater.

Vind er en av de faktorene som har størst betydning under selve brannforløpet og påvirker både forbrenning og brannspredning. Risiko øker vesentlig ved vind rundt 10 m/s og oppover. Det vil da produseres gnister som spres horisontalt og kan antenne andre hus.

Meteorologisk målestasjon for Lista fyr - Figur 7, viser vindrose med statistisk fordelt vindretning og vindstyrke.



Figur 5: Vindrose med statistisk fordelt vindretning og vindstyrke for Lista fyr

Borhaug ligger på et flatt område som utgjør et lite platå 10-15 meter over havnivå og tettbebyggelsen nede i Vestbygd. Det er ingen topografiske forskjeller å snakke om innad i trehusmiljøet. Med hensyn til brannspredning er det gunstig med flatt terreng. Brann sprer seg lettere til overliggende bygninger, på grunn av brannens termiske oppdriftskrefter.

Det er en relativt mye beplantning og fri vegetasjon i området, sammenlignet med typisk verneverdig tett trehusbebyggelse. Dette er hageplanter, busker og noe fritt voksende kratt og enkelte trær mellom eiendommer. Mest relevant risiko knyttet til vegetasjon på Borhaug vurderer vi å være flyvebrann/gnister som antenner tørr vegetasjon inntil andre bygninger. Risiko knyttet til brannspredning via vegetasjon i bratt terreng kan neglisjeres.

Risiko knyttet til vegetasjon kan være brann som sprer seg til hus til annet hus via vegetasjon. Vegetasjon inntil bygginger antennes lettere av gnister enn selv huset. Vegetasjon som antenner inntil hus kan dermed antenne fasade. Tørr vegetasjon kan også ansamles i takrenner og på tak, og kan antennes av gnister.

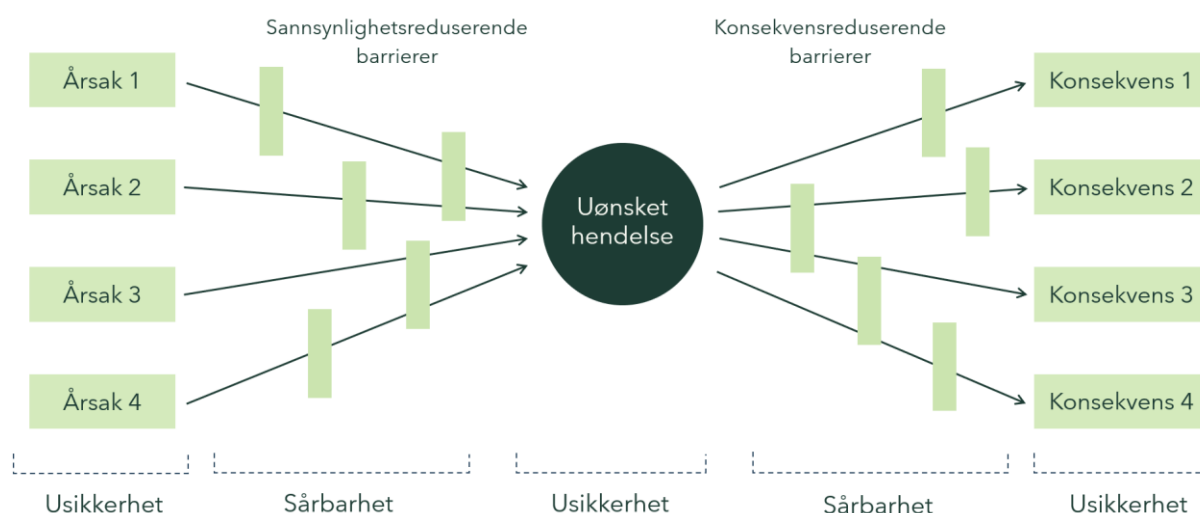
I forbindelse med arbeidet med ROS-analyser, både på kommunalt nivå og på fylkesnivå, er sårbarhet for effektene av klimaendringer vurdert. Her trekkes brann i forbindelse med tørkeperioder fram. Dette er relevant for Borhaug, men brannspredning fra større vegetasjonsbrann til bebyggelsen er noe mindre sannsynlig. Det er i hovedsak dyrket mark med lavt brannspredningspotensiale, innmark og bebyggelse rundt Borhaug.

Treverket i bygninger påvirkes også av tørke, og antenner lettere når tørt, men påvirkningen er i større grad knyttet til den relative luftfuktigheten. Denne er lavest på sen vinter/tidlig vår.

5. Analyse av risiko og sårbarhet

I nyere byggeforskrifter anses risikoen for brannspredning mellom byggverk tilstrekkelig lav dersom avstanden er 8 meter, eller det etableres brannskiller. På Borhaug, fortrinnsvis i de eldste delene av klyngetunet/rekketunet, er avstanden mellom bygninger gjennomgående under 8 meter. Dette øker sannsynligheten for at brann sprer seg mellom bygninger. Konsekvensen av brann er også høyere, på grunn av den kulturhistoriske verdien.

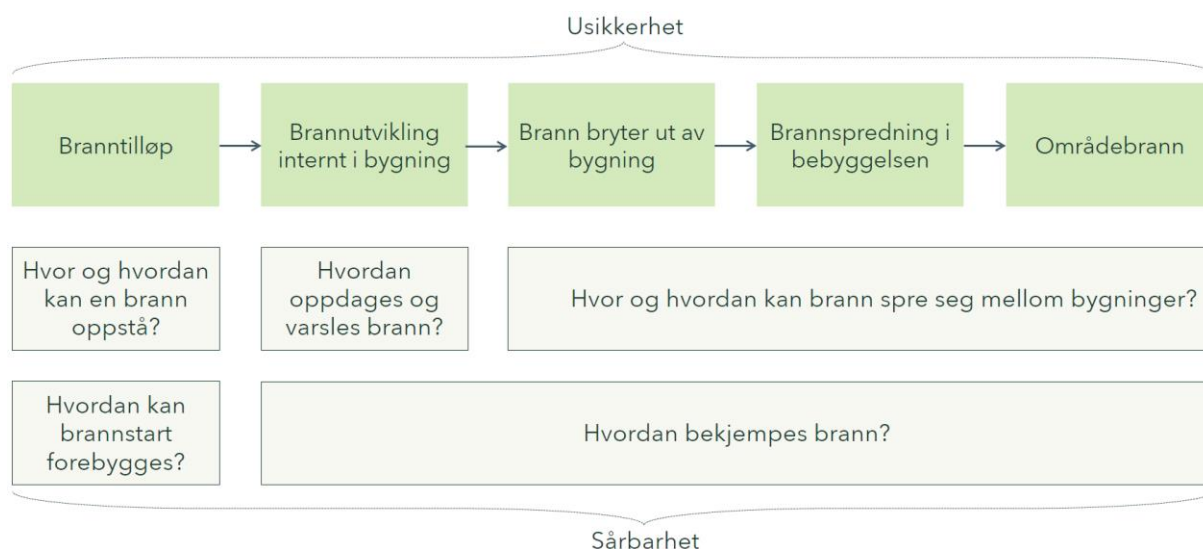
Det gjøres her en analyse av viktige forhold med betydning for at brann kan oppstå og utvikle seg, samt oppdages og bekjempes. Hensikten med analysen er å identifisere relevante risikofaktorer, og dermed hvilke tiltak som kan redusere risikoen. Analysen følger prinsippet for ROS-analyse som illustreres i figur under.



Figur 6: Bow-tie diagram som ligger til grunn for ROS-analysen.

Normalt vil en ROS-analyse identifisere ulike uønskede hendelser deretter mulige årsaker og konsekvenser av hendelsen. For denne brannsikringsplanen er det kun én uønsket hendelse; brann – eller utviklingen fra et branntilløp til en områdebrann. Metoden er derfor tilpasset slik at det analyseres hvordan områdebrann kan utvikles og hvilke barrierer som hindrer dette.

Figur 10 illustrerer utviklingen av områdebrann og hvilke forhold som analyseres.



Figur 7: Tilpasset modell for analysen.

5.1. Hvor og hvordan kan en brann oppstå?

Det er gjort overordnet vurdering av hvor og hvordan brann kan starte i trehusmiljøet. Det knyttes usikkerhet til vurderingene, da de i stor grad bygger på visuell utvendig befaring samt enkelte antakelser.

Personer i brannvesenet og Farsund kommune har også bidratt med innspill for å identifisere kjente risikofaktorer. Befaring innad i hver enkelt bygning kan avdekke andre spesifikke risikoforhold, men dette vil være langt mer arbeidskrevende.

5.1.1. Statistisk vanlige brannårsaker

Årsaker til brann i verneverdige trehusmiljø skiller seg, statistisk sett, ikke vesentlig fra brannårsaker i vanlig bebyggelse⁴ [3]. Av alle brannhendelser rapportert i dette trehusmiljø er ca. halvparten små branntilløp på komfyr. Det vil si branntilløp som ikke har utviklet seg til brann utenfor komfyr. Blant branntilløp som har utviklet seg til brann er også komfyr, samt annet løst eller fast elektrisk utstyr, vanligste årsaker. Videre er ulike hendelser knyttet til åpen ild nest vanligst. Mellom 90 og 95% av brannene startet innvendig.

⁴ Brannvesenets innrapportering via BRIS er presentert på brannstatistikk.no. Her kan brannhendelser rapportert i dette trehusmiljø sorteres ut.

Data representerer i hovedsak brannhendelser i bolig, ettersom trehusmiljø i Norge hovedsakelig består av boliger.

Det er naturlig å anta at dette vil være tilsvarende på Borhaug, da bebyggelsen i hovedsak består av boliger eller fritidsboliger. Det er ingen næringsbygg i det tette trehusmiljøet.

Bebyggelsen består i hovedsak av eneboliger eller boliger i rekke (gammelt rekketun).

Mange boliger uthus (garasjer, redskapsbod, eldre fjøs ol.). Store uthus og små våningshus gjør at disse ofte har lignende størrelse. Det antas at flere uthus har innlagt elektrisitet. Sannsynligheten for brannstart vurderes imidlertid som lavere i uthus enn i våningshus.

Basert på antall bygninger i området, samt antall branner som oppstår i verneverdige trehusmiljø generelt i Norge, kan man forvente en brannhendelse hver 4. til 5. år på Borhaug. Vi er ikke kjent med inntrufne branner innenfor det verneverdige området.

5.1.2. Utvendig brannstart

Det er vurdert mulige kilder til utvendig brannstart i trehusmiljøet.

Det er ingen samordning mellom eiendommer med tanke på plassering av avfallscontainere. Hver enkelt bolig har sine egne avfallsbeholdere og disse er oftest plassert inntil brennbar fasade. Brann i avfallsbeholder kan starte i batterier, varm aske, tekstiler med olje, sigaretter, eller kan være påsatt. Branntilløp i avfallsbeholder plassert inntil husvegg kan spre seg til fasade.

Ved enkelte hus er avfall plassert på brannteknisk gunstig sted. Det er generelt god plass til å finne egnede plasser på Borhaug.

Utvendig brann kan oppstå ved bruk av åpen ild – for eksempel grilling eller bålbrekking. Risiko vil da være til stede først og fremst ved spredning til tørr vegetasjon.

Risiko for påsatt brann er vanskelig å vurdere. Generelt er tilfeldig påsatte branner mindre vanlig, særlig i boligbebyggelse. Enkelte typer bygg er overrepresentert mht. påsatt brann, f.eks. skoler, barnehager og institusjoner. Slike bygninger finnes ikke i trehusmiljøet. Brannstifting kan også forekomme som sosial, religiøs eller politisk protest. Dette kan knyttes til risikoutsatte grupper. Sporadisk brannstifting er noe vanligere tilknyttet næringsbygg. Risiko for Borhaug vurderes som lav.

Selvantenneing kan oppstå i hus, uthus eller utendørs. Det kan oppstå som følge av tørke, optisk fenomen, tekstil med parafin, linoljemaling etc. Det er ikke registrert særskilte risikofaktorer knyttet til dette.

5.2. Hvordan oppdages og varsles brann?

Sammendrag

- De fleste bygninger har kun røykvarsler som varsler lokalt i bygningen/boenheten.
- Branntilløp i trehusbebyggelsen kan bli spredningsdyktig før brannvesenet kommer i innsats.

5.2.1. Innvendig røykdeteksjon

Bebyggelsen består kun av boliger og i all hovedsak eneboliger. Enkelte boliger er en eldre form for rekkehus.

I boliger er det krav i forskrift om brannforebygging at det som minimum skal finnes røykvarsler som varsler lokalt i boenheten. Det er ikke krav om oppkobling til alarmsentral. For uthus er det i utgangspunktet ingen krav om røykvarslere.

Det er gjennomført en spørreundersøkelse blant beboere i trehusmiljøet. Det er mottatt svar fra 10 av de totalt 45 adressene som er registrert i det verneverdige trehusmiljøet. Av disse 10 har ett hus brannalarmanlegg med viderekobling til vaktelskap, mens resterende har vanlig røykvarsler.

5.2.2. Annet

Befaring i området viser også at en flere bygninger har skilt som indikerer at de har alarm tilknyttet vaktelskap. Det er imidlertid usikkert knyttet til hvor mange, og om de som har skilt faktisk har aktive abonnement.

Brann som får utvikle seg, vil på et tidspunkt oppdages av naboer eller andre i området. Borhauggården er ikke et sentrumspreget og gatene her er blindveier som kun leder til boligene; det er ingen gjennomgangstrafikk.

Brann som oppstår i hus uten folk til stede vil kunne bryter ut av hus og gå upåaktet hen lengere enn i områder med flere folk og gjennomgangstrafikk.

5.3. Hvor og hvordan kan en brann spre seg?

Sammendrag

- Det er generelt kort avstand mellom bygninger i deler av området, mens i andre deler er det gjennomgående 8 meter avstand mellom bygninger.
- Det er identifisert 3 ulike brannsmittetpunkt hvor spredning kan skje særskilt raskt.
- Andre risikofaktorer inkluderer enkelte svakheter i bygningsskall, brannbart materiale mellom bygninger (vegetasjon mm), samt risiko for flyvebrann/gnister ved vind.

Faren for brannspredning som følge av stråling alene anses som høy når avstanden mellom bygg er mindre enn 8 meter. Dette er basis for krav i dagens byggeforskrift.

I Borhauggarden er mange bygninger skilt med typisk avstand på 1-4 meter.

Brannspredning vil da kunne inntreffe gjennom både stråling, direkte flammekontakt, flammekast og flyvebrann.

I etterfølgende kapittel vurderes ulike forhold som påvirker hvordan brann kan spre seg mellom bygninger.

5.3.1. Avstand mellom bygninger

Risiko for brannspredning kan variere betydelig selv om avstand mellom bygningene er gjennomgående lav. For eksempel vil to motstående gavlvegger uten vindu, i praksis fungere som et brannskille, især om de består av laftet tømmer.

Asplan Viak har kartlagt risiko for brannspredning knyttet til hver enkel bygning i trehusmiljøet. Risikovurderingen representerer hvert enkelt hus sitt potensiale for å antenne – eller bli antent av brann i andre bygninger.

Figur 8 viser vurdering av brannsmitterisikoen knyttet til hvert enkelt bygg illustrert på kart. Til grunn for vurderingene ligger bygningsdeler som tak og takfot, fasade, ventiler, vinduer, slitasje eller skader i bygningsskallet, samt andre risikofaktorer rundt bygget.



Figur 8: Vurdering av brannsmitterisikoen knyttet til hvert enkelt bygg.

Overordnet viser kartleggingen at den eldste bebyggelsen også har høyest risiko for brannsmitte. Nyere boligfelt har risiko som for vanlig ny bebyggelse.

Bygninger med høy risiko er karakterisert ved:

- Avstand til nabobygg er 1-4 meter.
- Det er kort avstand mellom motstående vinduer.
- Bygninger med skader og manglende vedlikehold

Bygninger som er vurdert til lav risiko karakteriseres av at de er nyere boliger, eller har godt vedlikeholdt fasade og lengere avstand til nabo.

5.3.2. Brannsmittepunkt

Basis for brannsikringsplan er at avstand eller brannvegger mellom byggverk ikke gir tilstrekkelig sikkerhet mot brannspredning.

I tillegg til generell kort avstand mellom bygninger er det registrert enkelte punkter hvor brannspredning kan oppstå særlig raskt, og tidlig i et brannforløp. Disse omtales som brannsmittepunkter. Brannsmittepunkter er i hovedsak knyttet til vinduer i motstående fasader, med kort avstand. Figur 9 viser registrerte brannsmittepunkt.



Figur 9: Utsnitt av kart som viser brannsmittepunkter i sentrum. Enkelte punkter ligger utenfor utsnittet.

Det kan finnes andre punkter enn de som framgår av figuren, men området det er gjennomført befarings i hele området og vi har dermed god oversikt over brannsmittepunkter.

Det er ikke gjort vurderinger av personsikkerhet i bygninger, men det påpekes av motstående vinduer i ulike bruksenheter, kan påvirke rømning-/personsikkerhet, og kan ligge innenfor eiers oppgraderingsplikt (§8 i forskrift om brannforebygging).

5.3.3. Produksjon av gnister og flyvebrann

Borhaug er et av de mest vindutsatte trehusmiljøene i Norge.

Verste scenario i forbindelse med bybrann er overtenning av trehus samtidig som det er relativt sterk vind. Det kan antas at risiko for dette øker vesentlig ved vind rundt 10 m/s (frisk bris) og oppover. Det vil da produseres gnister/flyvebranner som spres horisontalt og kan antenne andre hus i lang avstand. På Borhaug er slike vindstyrker vanlig. Målestasjon for Lista fyr viser at middelvind over 10 m/s forekommer ca. 15% av tiden.

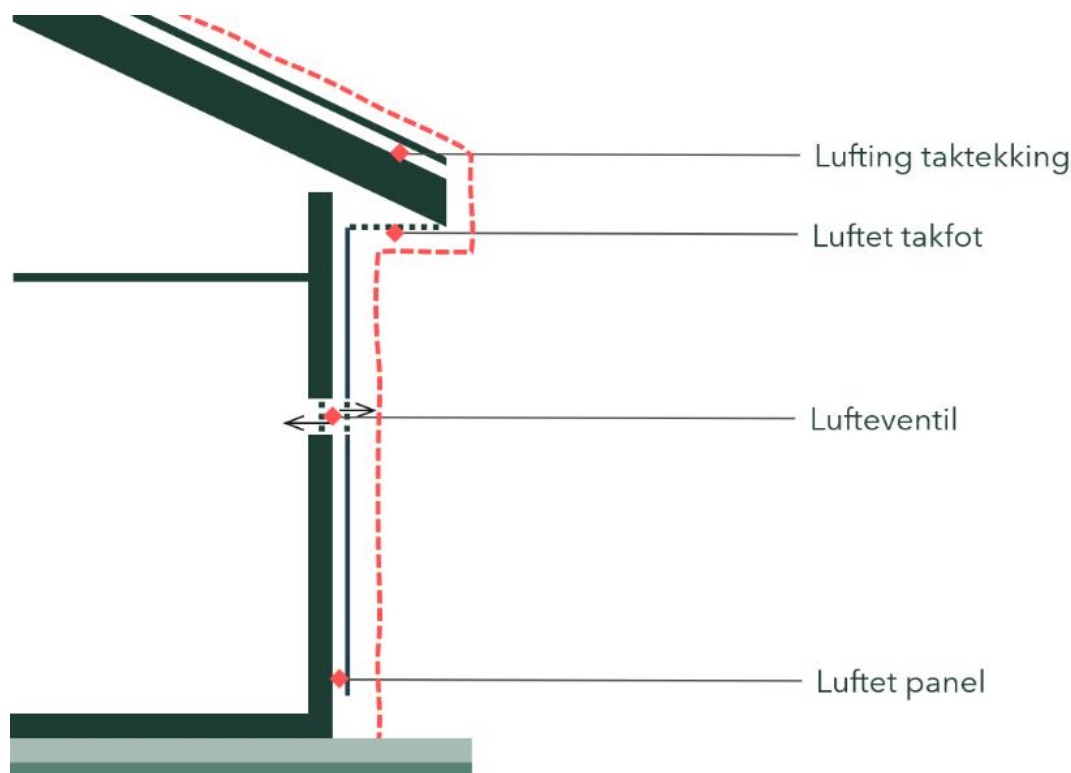
Figur 10 viser et bilde fra Lærdalsbrannen i 2014. Her var sterk vind en viktig årsak til at 40 hus brant ned. Det var dessuten særlig tørt. Selv om Borhaug er særlig utsatt for vind, så er det noe lavere risiko knyttet til lengere perioder med lav luftfuktighet og lite nedbør, sammenlignet med Lærdal.



Figur 10: Bilde fra Lærdalsbrannen i 2014 viser flyvebranner som spres mellom bygninger.

5.3.4. Bygningsskallet sårbarhet for brannspredning

Luftespalter og dreneringsspalter til tak, loftventilasjon, kledning, vindu etc. er kritiske punkter ved eksponering for både flyvebrann og varmestråling. Ved spredning av flyvebrann eller antenning av utvendig kledning vil brann gå inn i konstruksjon via svake punkt.



Figur 11: Branntekniske svakheter bygningsskallet/brannskall

Befaring av bebyggelsen har kartlagt forhold som kan bidra til økt sannsynlighet for brannspredning. Dette kan være nødvendige og vanlige trekk for eldre trehus (ventiler, luftespalter etc), eller kan oppstå med slitasje og manglende vedlikehold.

Spesielt for Borhaug poengteres:

- Mange bygninger har skifer som taktekkingsmateriale på tak. Dette da krumt tegl ble forbudt i eldre byplan.
- Høy andel uthus. Disse har ofte mer åpninger, eldre vinduer og generelt lavere vedlikeholdsnivå enn våningshus.

- Husene på Borhaug ble bygget små, i forhold til dagens standard. Mange har derfor tilbygg av ulik karakter. Tilbyggene danner innvendige hjørner hvor gnister/flyvebrann kan akkumuleres lettere, sammenlignet med slette vegger
- Det har vært vanlig å kle husene med eternitt som beskyttelse mot vær og vind. Dette er gunstig med hensyn til brannspredning.
- Husene er enkle og uten utsmykkinger. Dette er gunstig med hensyn til brannspredning.
- De fleste hus har tett takfot. Dette er gunstig mht. gnister/flyvebrann.

Mange hus, særlig boliger, er godt vedlikeholdt, mens et fåtall uthus har skader/mindre vedlikeholdt

5.3.5. Brannhygiene

Med brannhygiene menes vi her orden, ryddighet og sikker plassering av objekter som kan starte brann eller bidra til brannspredning mellom bygninger. Brann kan starte utendørs eller spres mellom bygg. Brannspredning via vegetasjon vil kunne forekomme i perioder med tørke eller lav luftfuktighet, både sommer og vinter. Brennbar vegetasjon og annet materiale som ligger tett opp mot fasader, på tak, i takrenner, balkonger etc. utgjør en økt risiko for brannspredning [5].

Det er en relativt mye beplantning og fri vegetasjon i området, sammenlignet med typisk verneverdig tett trehusbebyggelse. Dette er hageplanter, busker og noe frittvoksende kratt og enkelte trær mellom eiendommer. Mest relevant risiko knyttet til vegetasjon på Borhaug vurderer vi å være flyvebrann/gnister som antenner tørr vegetasjon inntil andre bygninger. Risiko knyttet til brannspredning via vegetasjon i bratt terreng kan neglisjeres.

Utvendig brennbar materiale mellom bygninger kan bidra til brannspredning dersom bygning brann i bygning antenner lett brennbar materiale utvendig, som igjen kan antenne nytt hus. Dette kan være avfallsbeholder, biler, vedskjul, vegetasjon, hagemøbler osv. Området framstår i det vesentlige ryddig, med enkelte unntak.

Med hensyn til bevaring og trivsel er det lite ønskelig å anbefale fjerning av vegetasjon, men for Borhaug vil det ha positiv effekt å skjømte vegetasjon og beplantning slik at den er ryddig, velholdt og grønn; ikke viltvoksende, tørr og tett på bygninger.

5.3.6. Kalde loft

Kalde loft, skjulte rom, hulrom, uisolerte boder og lignende innebærer høyere risiko med tanke på spredning av brann til vanskelig tilgjengelige hulrom. Isolering av tak og vegger ("varme" loft) vil gi en tregere brannspredning i forhold til om loftene var "kalde".

Brannspredning til kaldt loft vil normalt bidra til at brannen raskt kan bli vanskelig å håndtere for brannvesen. Utfordringer vil være tilkomst, samtidig som brannen har rikelig med brennbart materiale og god tilgang på oksygen.

De tradisjonelle bygningene på Borhaug ble bygget lave og loft ble etter hvert innredd ved å etablere vindu i gavl, ark og/eller heve taket. De fleste eldre bygg har dermed «varmt loft». Flere av de nyere bygningene har valmtak og framstår som typiske kalde loft.

5.3.7. Brannteknisk inndeling

Med brannteknisk inndeling mener vi fysiske skiller/bygningsdeler som hindrer brann i å spre seg internt i bygningen. Brann som har spredt seg fritt internt i bygget kan raskere bli spredningsdyktig brann.

Bygningene på Borhaug er i hovedsak eneboliger og det er følgelig ikke brannteknisk inndeling i bygningene. Brann som oppstår, spres fritt internt i bygget, og blir mer spredningsdyktig. De er imidlertid få store bygninger, noe som teller positivt.

5.4. Hvordan bekjempes brann?

Sammendrag

- Mange branner kan slokkes i startfasen av beboer eller forbipasserende.
- Brannvesenet har ca. 10-20 minutter innsatstid fra Vanse. Forsterkninger fra Farsund kan forventes innenfor 20-30 minutter.
- Brannvesenet har egnet utstyr og trent mannskap til å håndtere ordinær bygningsbrann i trehusbebyggelsen.
- Det er noe begrenset framkommelighet for brannbil i bebyggelsen..

Brann som krever slokkeinnsats kan i første omgang slås ned av beboer i eget hus, eller person som oppdager brann. Data fra DSB viser at 40% av boligbranner brannvesenet rykker ut til, har slokkeinnsats fra beboere bidratt til å hindre spredning/ utvikling av brann.

I boliger og fritidsboliger er det krav om slokkeutstyr, minimum 6 kg pulverapparat. Det er naturlig å anta at de fleste boliger har dette, men ikke nødvendigvis alle. Det antas at det i tillegg er en del hus som har hageslange montert. Disse er dog lite i bruk vinterstid.

5.4.1. Slokkeanlegg

Asplan Viak har ikke kjennskap til at noen bygning har installert automatisk slokkeanlegg. Det er rimelig å anta at ingen bygninger har slikt anlegg.

5.4.2. Brannvesenets beredskap

Brannstasjon i Vanse ligger ca. 8 km øst for Borhaug og innsatstiden kan forventes å ligge innenfor 10-20 minutter. Brannstasjonen i Vanse har 7 deltidsansatte brannkonstabler. Ytterligere forsterkninger vil tilkalles fra Farsund, som har dreiende vakt i lag på 4 personer, inkludert utrykningsleder. Det er totalt 16 mannskap tilgjengelig i Farsund.

Mannskap som ikke er på vakt, tilkalles gjennom nødnettterminaler. Som reserveløsning for nødnett benyttes UMS-varslingsystem gjennom vanlig telenett til mobiltelefon. Det vil være usikkert hvor mange som møter ved full alarm (alle mannskap på stasjonen).

Tabell 2 viser en oversikt over materiell ved brannstasjon i Vanse.

Materiell	Utstyr
M71 Man mannskapsbil	3000l vanntank, skumanlegg 200l, brannpumpe i bil 3500 l/min ved 10 bar, bærbar otterpumpe 800l/s, Skjærslommer, vannvegger, slukkespyd, slangemateriell, Røykgassvifte.

Tabell 3 viser en oversikt over materiell ved brannstasjon i Farsund.

Materiell	Utstyr
L71 Man mannskapsbil	3000l vanntank, brannpumpe i bil 3500 l/min ved 10 bar, bærbar otterpumpe 800l/s, vannvegger, slukkespyd, slangemateriell, Røykgassvifte.
L74 Volvo tankvogn	11 000 l vanntank, pumpe og slangemateriell.
L75 MB Reservebil	7 000 l vanntank og 500 liter skumvæske. Brannpumpe i bil 5000 l/min.

5.4.3. Framkommelighet

Veien inn til Borhauggarden har flere flaskehalser hvor veibredden ikke tilfredsstillende kravene til brannvesenets framkommelighet. Her vil brannvesenet måtte legge ekstra lengder med slanger i stedet for å kjøre inn i trange områder, for å sikre gode arbeidsrom. Dette vil gi lengre angrepsvei, samt påvirke kommunikasjon og logistikk mellom brannbil og slokkemannskap.

Framkommelighet og oppstillingsplass for lift/stigebil er vil også være vanskelig grunnet begrenset oppstillingsplass. Behovet for slokking med høyderedskap er imidlertid mindre på Borhaug da bebyggelsen preges av lavere og enkeltstående bygninger.

Kjørebredde, minst		4,0 meter
Stigningsforhold, maksimalt		1:8 (12,5%)
Fri kjørehøyde, minst		4 meter
Svingradius	Ytterkant vei, minst	12 meter
Akseltrykk, minst		10 tonn
Boggitrykk, minst		16 tonn (19 tonn for KBR)

5.4.4. Brannkummer og slokkevann

Antallet, og plasseringen av brannkummer/hydranter er god i den delen av området med eldre tett bebyggelse. De fleste bygningene i trehusmiljøet har en eller flere brannkummer innen 50 meter luftlinje, jfr. Figur 29.

Kapasitet på slokkevann, ledningsnett og trykk er brukbar, i forhold til de vannmengder som kreves for å håndtere de fleste mindre brannhendelser.

Farsund kommune har nylig målt vannkapasiteten for Borhaug til å ligge i området 12-20 liter pr sekund.

Større konflagrasjon som omfatter flere hus, kan kreve vannmengder som ikke finnes tilgjengelig i ledningsnettet. Alternative vannkilder må da eventuelt etableres.

Brannvesenet har pumper og utstyr for henting av sjøvann, men det er over 500 meter til nærmeste sjøvann. Alternativ vannforsyning kan være fylling av brannvesenets tankvogner andre steder, eller bistand fra bønder i området som kan fylle gyllevogner med vann.



Figur 12: Blåe punkt viser brannkummer. Gjennomsiktig omkrets viser område innen 50 meter til brannkum.

5.5. Vurdering av usikkerhet og sårbarhet

Sammendrag

- Det er usikkerhet knyttet til begrenset kunnskapsgrunnlag om bygningenes innvendige risikofaktorer. Analysen bygger på utvendig befarings, litteratur og erfaring – samt en forenklet spørreundersøkelse.
- Det er sårbarhet knyttet til deteksjon og varsling av brann. De fleste boliger har kun røykvarslere og brann kan bli varslet for sent til å bekjempe spredning.
- Brannvesenets beredskap er relativt god, men det er sårbarhet knyttet til slokkevann og begrenset mulighet for oppstilling av høyderedskap.
- Værforhold vil i stor grad påvirke brannforløp, og utgjør både usikkerhet og sårbarhet i vurderingen.

I analysen skilles det mellom usikkerhet og sårbarhet:

- Usikkerhet knytter seg til antakelser, kunnskapsgrunnlag, følsomheten til tall og parametere, analysemetoden og andre forhold. Lettere sagt, treffer vi konklusjoner på riktig grunnlag?
- Sårbarhet knytter seg til ulike tiltak og om disse er motstandsdyktige mot svikt. Eksempelvis kan røykvarslere bidra til at brann oppdages tidlig. Sårbarhet knyttes da til om røykvarsler mangler batteri, eller at ingen hører alarmen.

Analysen bygger på utvendig befarings av området, vurdering av bilder, kartgrunnlag og- samt kunnskap og erfaring fra en rekke tilsvarende prosjekter. Det kan knyttes usikkerhet til hvorvidt en mer detaljert kartlegging kunne gitt et bedre kunnskapsgrunnlag.

Eksempelvis er det antatt at sannsynlige brannårsaker i området ikke skiller seg vesentlig fra generell brannstatistikk. Her kunne mulig innvendig befarings avdekket unormale risikoforhold. Datagrunnlag fra DSB som er benyttet har også en rekke mulige feilkilder.

Det er forsøkt gjennomført en spørreundersøkelse blant beboere/eiere i området for å innhente ytterligere informasjon om brannsikkerhet/tiltak i området. Undersøkelsen medfører høy grad av usikkerhet, blant annet på grunn av respondentenes fortolkning av spørsmålene. Undersøkelsen vektlegges ikke vesentlig i brannsikringsplanen, men har gitt en nyttig indikasjon på omfanget av brannalarmanlegg sammenlignet med røykvarslere i området. Det er også spurt om hvorvidt bygninger har kalde, eller isolerte loft. Dette framstår imidlertid usikkert og vi har ikke gjort nærmere kartlegging.

Personer i Farsund kommune samt Brannvesenet SØR IKS har bidratt med erfaring og innspill i brannsikringsplanen. Involvering av flere personer i prosjektet kunne imidlertid bidratt til enda bredere kunnskapsgrunnlag.

Værforhold vil i stor grad påvirke brannforløp, og utgjør både usikkerhet og sårbarhet i vurderingen. Området er relativt utsatt for vind, som beskrevet i kap. 4.3, men det knyttes usikkerhet til vurderingene og hvorvidt ugunstige værforhold oppstår i kombinasjon med brann. Sterk vind kan i verste fall gjøre at brann spres til flere bygninger, noe som vil utfordre brannvesenets kapasitet og tilgjengelig slokkevann.

Viktigste sårbarheter knyttet til brannforebyggende barrierer er vurdert å knytte seg til elektriske anlegg i eldre hus.

Det er høy grad av både usikkerhet og sårbarhet knyttet til om- og hvordan brann oppdages og varsles. Ingen bygninger har brannalarmanlegg. De fleste hus har kun røykvarsler som varsler lokalt i bygget. Enkelte bygninger har skilt som indikerer alarm tilknyttet vaktsselskap, men det er usikkert hvor mange, og om disse faktisk har aktivt abonnement. Det ligger høy grad av sårbarhet i når og hvordan brann oppdages. I beste tilfelle gjør tidlig røykdeteksjon at brann avverges, men verste scenario er at brann oppdages av nabo eller tilfeldig forbigående, når den bryter ut av hus.

Med hensyn til brannspredning er det usikkerhet knyttet til brannskiller mellom sammenhengende bygninger (rekketun). Brannspredning mellom ulike boenheter i rekke kan skje relativt raskt.

Det er identifisert ulike brannsmittepunkter, med det kan finnes flere, mindre utsatte punkter som ikke er identifisert.

Når det gjelder brannberedskapen har vi et godt kunnskapsgrunnlag og lav usikkerhet. Brannvesenets utstyr og materiell er i utgangspunktet vurdert godt egnet til å begrense ordinær brann. Omfattende brann i trehusmiljøer har imidlertid vist at slokkeinnsats kan bli svært omfattende, komplisert og langvarig. Det vil da være behov for forsterkninger og rulling av mannskap. Den interkommunale organiseringen av brannvesenet kan bidra til at dette forenkles. Viktigste sårbarhet knyttet til brannberedskapen vurderes å være tilgang til slokkevann, som basert på vurdering fra kommunen, stort sett vil ligge på under 20 l/s.

Annen sårbarhet knyttet til brannberedskapen vurderes å være lav vei/kjørebredde. Dette kan føre til at oppstillingsplass blir i lengere avstand fra brannen.

5.6. Karakteristisk risiko

Karakteristisk brannrisiko for Borhaug er en samlet vurdering av bygningenes utforming og bruk, eksisterende brannsikring, brannvesenets beredskap, og andre eksterne forhold som infrastruktur, klima, natur og topografi.

- Mest sannsynlige brannårsaker er som typisk for boligbebyggelse – brann knyttet til elektrisk anlegg, herunder komfyrbrenn. Vi vurderer utvendig brannstart som mindre sannsynlig.
- Vi kjenner ikke til noen bygninger med brannalarmanlegg tilknyttet vaktelskap eller 110-sentral. Spørreundersøkelse indikerer at det kun finnes bygninger med røykvarsler som varsler lokalt i bygningen.
- Borhaug er ikke et homogent bygningsmiljø; det er stor variasjon i bygningsalder og byggeskikk. Brannsmitterisiko og kulturhistorisk verdi er høyest i den eldre delen hvor bebyggelsen utgjør et klyngetun.
- Analysen har identifisert enkelte brannsmittetpunkt, der brann kan spres særlig raskt, hovedsakelig knyttet til motstående vinduer med kort avstand.
- Lista, og herunder Borhaug er en av de mest vindutsatte områdene i Norge. Dette har stor betydning for risikoen for brannspredning via flyvebrann.
- Klimatilpasset bebyggelse – lave bygninger uten detaljrik ornamentering og mange utstikk – vil være mindre utsatt for flyvebrann. Velholdte bygninger vil være mindre utsatt enn bygninger med slitasje og skader.
- Brannvesenet vil ha en innsatstid på mellom 10-20 minutter. Dekningen av brannkummer og kapasiteten på slokkevann er brukbar for normale hendelser, men en større brann som omfatter flere bygninger kan kreve vannmengder som overstiger kapasiteten.
- Kjørebredde inne i Borhaugen er vesentlig under brannvesenets dimensjoneringskrav.
- Bebyggelsen har få store bygninger og bygninger er generelt ikke sammenhengende. Dette bidrar til enklere og tryggere slokkeinnsats.

5.6.1. Representativt brannscenario

Etterfølgende punkter beskriver et alvorlig, men realistisk (fiktivt) brannscenario, som vil utfordre brannvesenets kapasitet. Dette er basert på ROS-analysen/karakteristisk risiko.

- Brann starter kl. 05 på morgen, en vårdag i april, etter en periode med lite nedbør og lav luftfuktighet. Det blåser liten kuling, med vindkast på 16-18 m/s.
- Brann starter innvendig i et byggverk uten mennesker. Det er røykvarsler, men alarm registreres ikke av noen.
- Brann går til overtenning i bygget. Sterk vind, i kombinasjon med tørt trevirke, bidrar til at brannen utvikles til flyvebrann og flammekast mot nærliggende bygning.
- Personer i nærliggende hus vekkes av røyklukt og varsler brannvesenet.
- Brannvesenet ankommer til brann i 2 bygninger og sterk spredning av gnister. Brannvesenet prioriterer søk i bygget som brannen har spredt seg til (ikke startbrann) da det ikke er kjent hvorvidt det er personer i bygget. Det er et lite bygg og søket tar kort tid.
- Det er tilstrekkelig vannforsyning for slokking i 2 mindre bygninger, men brannvesenet møter utfordringer knyttet til små branntilløp i hager, vegetasjon osv. Beboere tar i bruk hageslanger, bøtter og spader for å slå ned branntilløp, men det er lite vann tilgjengelig.
- To bygninger totalskades og flyvebrann antenner 2 andre uthus. Brannskader på div mindre uthus (redskapsbod ol.)

6. Vurdering av tiltak

Etterfølgende tiltak er anbefalt for Borhaug med bakgrunn i befaring, ROS-analyse og erfaring fra andre trehusmiljøer.

Det er vurdert mange andre tiltak enn de som her anbefales. Noen tiltak er forkastet da de ikke anses hensiktsmessig, realistisk gjennomførbare eller er mindre kostnadseffektive. Andre tiltak er vurdert som egnet, men vurdert å ha lavere prioritet og er følgelig ikke medtatt. Rapporten beskriver/vurderer enkelte tiltak som ikke er listet som anbefalte tiltak.

De anbefalte tiltakene er dermed ikke uttømmende. Ytterligere tiltak kan ha positiv effekt – men tiltakene som anbefales her er vurdert som viktigst, og gjennomførbare i tidsrom inntil framtidig ny revisjon av brannsikringsplan innen 5-10 år. Når høyt prioriterte tiltak gjennomføres vil det være fornuftig å revidere plan for å se på eventuelle nye prioriteringer.

De anbefalte tiltakene er vurdert ut fra følgende kriterier:

- Enklere og realistisk gjennomførbare tiltak med høy kost/nytte-verdi prioriteres foran tiltak rettet mot enkelthus.
- Tiltak bør være robuste. Det vil si i høyest mulig grad tåle endring i bruk/ aktiviteter, tidens tann og variable forutsetninger.
- Det er i prinsippet viktigere å forebygge at brann oppstår, enn å begrense skadene av en brann. Det bør imidlertid ikke legges for stor vekt på organisatoriske tiltak. Fysiske tiltak forebygger bedre enn organisatoriske tiltak.

6.1. Forebyggende arbeid

Med forebyggende tiltak menes her tiltak eller rutiner som kan senke sannsynligheten for at en brann skal oppstå, eller som hindrer brannutvikling i å utvikle seg.

6.1.1. Kontroll av elektriske anlegg

El-kontroll bør gjennomføres hvert 5. år i alle bygninger på Borhaug. Elektriske anlegg i bolig/fritidsbolig kan være av varierende alder. Feil på elektriske anlegg kan oppstå ved installasjon, mangelfullt vedlikehold, manglende oppgradering eller overbelastning.

Det anbefales at det, eventuelt i forbindelse med neste el-kontroll utføres en utvidet kontroll som også identifiserer mulige tiltak som kan heve sikkerheten utover minimumskrav for boliger. Mulige tiltak kan være å installere jordfeilbryter,

overspenningsvern, komfyrvakt, oppgradering av sikringsskap eller montering av ekstra stikkontakt for å unngå bruk av skjøteledninger. Slike tiltak kan gi vesentlig bedret brannsikkerheten og anses som viktige bevaringstiltak. Utvidet kontroll kan også omfatte termografering og sjekk av komfyrvakt.

El-kontroll anbefales med bakgrunn i sannsynlige årsaker til brann i boliger. Tiltaket vil forebygge at brann oppstår, istedenfor å begrense skadene. Tiltaket vil ha merverdi for eiere som får kontrollert egne anlegg og kan mulig få redusert pris på boligforsikring. Tiltaket kan medføre fysiske oppgraderinger som er robuste og krever lite oppfølging.

6.1.2. Brannhygiene

På Borhaug er det relativt mye beplantning og fri vegetasjon, sammenlignet med typisk verneverdig tett trehusbebyggelse. Det lagres også en del brennbart materiale utvendig, inntil bygninger. Fra et brannspredningsperspektiv er det gunstig å begrense mengden brennbart materiale som kan bidra til brannspredning, særlig lett antennelige materialer som plast og tørr vegetasjon. En grønn plen rundt huset gir best beskyttelse mot flyvebrann [4].

Det anbefales å redusere utvendig lagring av brennbart materiale tett inntil bygninger. Høyere vegetasjon bør, dersom mulig, reduseres i sonen inntil brannbar fasade. Beplantning bør som minimum være godt vannet og skjøttet, for å unngå tørr/død vegetasjon.

Etterfølgende figur viser veiledende tiltak som kan gjennomføres så langt praktisk mulig. Figuren viser hvordan området rundt bygninger kan deles inn i soner.

Sone 0 er den viktigste sonen. Den går fra 0 til 1.5 meter fra yttervegg. Sonen skal holdes mest mulig fri for materiale som kan antennes av gnister. Tømmer eller malt kledning kan motstå gnister og små flammer, men dersom tør vegetasjon eller annet lettere antennelig tar fyr vil dette gi større brannbelastning som kan antenne yttervegg.

Sone 1 går fra 1.5 til 9 meter fra yttervegg.

Sone 2 går fra 9 til 30 meter fra yttervegg.

I noen tilfeller kan busker, gjerder eller annet ha antikvarisk verdi. slike tilfeller vurderes ikke oppnådd sikkerhet å veie tyngre enn den negative konsekvensen for kulturminneverdi.



Figur 13: Illustrasjon viser prinsipp for inndeling av soner rundt bygning hvor sone 0 må holdes mest mulig fri for avfall og lett antennelig materiale.

SONE 0 Gnistherdig	SONE 1 Ryddig og grønn	SONE 2 Velskjøttet
Fjern tørre og døde planter. Planter bør være lave og godt vannet. Unngå bark og barnåler i blomsterbed. Rengjør takrenner/tak for løv og mose. Unngå brennbare utemøbler og annet materiale. Unngå brennbart gjerde eller port. Flytt vedstabel og materialer til sone 1 Flytt avfallsbeholdere til sone 1. Ikke parker bil, båt eller campingvogn inntil bygning.	Fjern tørre og døde planter, busker og ugress Trær trimmes dersom grener henger over bygg eller sone 0. Trær trimmes slik at avstand mellom trær er minst 3 meter. Flytt større vedstabler og materialer til sone 2. Busker som står nært vinduer flyttes. Hold 2-3 meter mellom trær/ busker og avfall, møbler, skur, etc.	Gress holdes lavere enn 10 cm. Fjern oppsamlinger av dødt løv, grener og kongler Kratt, lyng og einer begrenses. Hold 2 meter mellom busker. 4 meter i bratte bakker. Hold 3 meter mellom trær. 6 meter i bratte bakker. Hold 2-3 meter mellom trær/busker og avfall, møbler, skur, etc.

Figur 14: Nærmere råd om brannhygiene.

6.2. Deteksjon og varsling

Innvendig røykdeteksjon er vurdert som det viktigste tiltaket for å sikre tidlig slokking av branntilløp. Erfaring fra andre trehusmiljø har vist at dette med sikkerhet har hindret flere storbranner. Bebyggelsen på Borhaug nås av brannvesenet på mellom 10 til 20 minutter. Tidlig varsling vil øke sannsynligheten for at brann begrenses til ett hus.

Bygningene på Borhaug er i hovedsak små eneboliger eller eneboligboliger i rekke. For dette miljøet anbefaler vi etter en samlet vurdering enklere branndeteksjon med varsling til vaktelskap.

6.2.1. Brannalarmanlegg med overføring til vaktelskap

Varsling via vaktelskap vil kunne gi noe forsinket aksjon, sammenlignet med varsling til 110-sentral, men vil sikre at brannen ikke utvikler seg til overtenning uten å bli oppdaget. Brannalarm vil varsle personer i bygget. Samtidig kan vaktelskap varsle videre til 110-sentral, med mindre beboer kan bekrefte at situasjon er under kontroll.

Branndeteksjon med varsling til vaktelskap er vurdert mer kostnadseffektivt enn heldekkende brannalarmanlegg. Det vil også bidra til å forebygge at brannvesenet unødige rykker ut til Borhaug. Gitt relativt lang innsatstid til Borhaug vil unødige utrykninger medføre høy kostnad, midlertidig redusert beredskap for reelle hendelser, samt unødig risiko knyttet til utrykning.

Hensikten med tiltaket vil være å unngå at brann i bygning får utvikle seg til overtenning uten at beboer eller naboer oppdager brann før overtenning. Erfaring fra en rekke alvorlige branner i tett trehusbebyggelse viser at branner med størst skadeomfang oppdages av tilfeldig forbigående når brannen bryter ut av huset.

Innkjøp og montering av branndeteksjon er relativt enkelt, og til dette får man normalt finansiering via statlig tilskuddsordning. Det er imidlertid en rekke forhold som må avklares: økonomisk ansvarsfordeling, eierforhold, drift og vedlikehold samt kontraktforholdt mot 110-sentral. For verneverdige trehusmiljø har vi pr i dag ingen standardiserte løsninger for dette.

Følgende kan være en av flere mulige framgangsmåter for gjennomføring av prosjektet:

- Farsund kommunen søker om finansiering til innkjøp og montering av branndeteksjon.
- Eiere som ønsker branndeteksjon installert i egen eiendom inngår avtale med kommunen om overtakelse av ferdig montert anlegg, vederlagsfritt.

- Farsund kommune inngår innkjøpsavtale med vaktsselskap som leverer og monterer anlegget.
- Eier tar på seg praktisk og økonomisk ansvar for drift av brannalarmanlegget i en gitt tidsperiode.
- Farsund kommune utarbeider kontraktsdokument med forpliktende avtale mellom eier og kommunen.
- Kommunen undersøker mulighet for økonomiske incentiver som sikrer at anlegget følges opp. Eksempelvis: reduksjon i kommunale avgifter for eiendommer der anlegg er i drift, informasjon til eiere om mulig reduksjon i forsikringspris.
- Bygninger som av ulike årsaker har et forskriftskrav om brannalarmanlegg inngår ikke i ordningen.
- Bygninger markert i etterfølgende figur prioriteres mtp. branndeteksjon. Installering kan skje i flere faser og prioritering må vurderes ut fra antall interesserte eiere.

Lignende ordning innføres i Kristiansand kommune fra 2025 og kan gi viktig erfaringsoverføring.



Figur 15: Bygninger som prioriteres for brannalarm tilknyttet vaktsselskap.

6.3. Skadebegrensning

Skadebegrensende tiltak skal redusere omfang og konsekvens av brann som har oppstått. Det kan være tiltak rettet mot slokking av brann eller tiltak som begrenser/forsinker spredning av brann.

6.3.1. Slokkeposter

Det anbefales å montere 4 stk. slokkeposter. Slokkeposter er utvendige brannslanger som ideelt skal kunne brukes av personer som ser og kan gripe inn mot branntilløp i tidlig fase, eller til å kontrollere nye branntilløp/ fukte overflater for å begrense stor områdebrann.



Figur 16: Slokkeposter montert i hhv. Risør, Grimstad og Å i Lofoten.

Erfaring med lignende tiltak gjennomført i andre trehusmiljø viser at montering av brannslanger er et robust tiltak. Slokkeposter har flere steder stått 10-20 år med minimalt vedlikehold og er fortsatt i funksjon.

Asplan Viak kjenner til reell bruk av slike brannslanger i trehusmiljø, med god effekt. Det finnes også eksempler hvor hageslanger eller husbrannslange er brukt ved brann i trehusmiljø.

Tidlig innsats fra brannvesenet gjør det imidlertid ofte unødvendig. På Borhaug kan det ta noe lengere tid før brannvesenet er i innsats.

Bruk av slokkeposter fordrer at beboere er kjent med plassering og komfortabel med bruk av utstyret. Flere kommuner har arrangert brannøvelser for å lære opp beboere. Asplan Viak anbefaler generelt at slokkeposter brukes med jevne mellomrom, eksempelvis til

gaterengjøring og vanning. Dette gjør at beboere er fortrolig med bruken og at eventuelle funksjonsfeil oppdages. Det bør også arrangeres øvelser for beboere.

Begrunnelse for valg av tiltak:

- Innsatstid og sårbarhet knyttet til framkommelighet tilsier at det bør finnes en egenberedskap på Borhaug.
- Erfaring fra andre trehusmiljø tilsier at slokkeposter tåler tidens tann og krever minimalt med oppfølging.
- For Borhaug oppnås relativt god dekning av trehusmiljøet ved å etablere et fåtall slokkeposter nært eksisterende vannledning. Forutsatt 50 meter lange pr. slokkepost. Jfr. figur under.



Figur 17: Kartet viser mulig plassering av slokkeposter med rød/blå sirkel og mulig rekkevidde på 50 meter.

6.3.2. Brannsmittepunkter

Basis for typisk brannsikringsplan er at avstand eller brannvegger mellom byggverk ikke eksisterer, eller ikke gir tilstrekkelig sikkerhet. Imidlertid er det ikke alltid nødvendig eller hensiktsmessig å utbedre alle slike punkter med bygningsmessige tiltak.

Erfaring fra de siste 20 år med brannsikring av tette trehusmiljø i Norge har vist at bygningsmessige oppgraderinger er resurskrevende og praktisk vanskelig å gjennomføre i regi av en brannsikringsplan.

Som strategi for sikring mot konflagrasjon er det flere utfordringer: Sikring av enkeltpunkt gir ikke sikkerhet mot flyvebrann, det er ikke kostnadseffektivt å sikre enkeltpunkter, og erfaringsmessig er det resurskrevende å gjennomføre tiltak på enkelthus, på grunn av koordinering med private bygningseiere. Oppnådd sikkerhet står ikke nødvendigvis i forhold til kostnadene. Det er samtidig et ønske å bevare trehusmiljøet som det er.

Det anbefales imidlertid å utbedre enkelte punkter hvor det kan oppstå særlig tidlig brannspredning mellom eiendommer. Disse omtales som brannsmittepunkt.

Det er identifisert minst 3 brannsmittepunkt, hvor brannspredning er vurdert å kunne oppstå tidlig i brannforløp. Disse er knyttet til motstående vinduer med kort avstand. Det anbefales at slike vinduer oppgraderes til brannvindu eller på annen måte sikres. Punkter er vist på kart som er vedlegg til rapporten. Figur 15 viser de aktuelle punktene som utklipp fra kartet.



Figur 18: Utsnitt av kart som viser brannsmittepunkter.

I denne rapporten er det ikke foretatt nærmere vurdering av ansvarsforhold rundt eventuell montering av brannvinduer. Det gjøres oppmerksom på at tiltak kan omfattes av eiers egen oppgraderingsplikt iht. forskrift om brannforebygging §8. Brannforebyggende tilsyn som beskrevet i 6.1.1 kan avdekke ytterligere brannsmittepunkt.

Videre må utførelse tilpasses vernehensyn. Vindu lages som kopier, eller brannglass monteres innenfor gammelt vindu. Montering må avklares med antikvariske myndigheter.

Brannvindu kan ha ytelse EI 30, eller E 30 der avstand er over 3 meter til motstående vindu. Brannvindu skal normalt ikke kunne åpnes i vanlig bruk.

7. Anbefalte tiltak

Ref.	Type tiltak	Prioritet	Beskrivelse av tiltak	Kost. estimat inkl. mva
6.1.1	Forebyggende	2	Det bør gjennomføres EL-tilsyn i bebyggelsen for å avdekke mulige avvik med betydning for brannsikkerhet.	10 000 pr bygning
6.1.2	Forebyggende	3	Eiere/beboere gis råd om generell ryddighet/ brannhygiene rundt bygninger.	-
6.2.2	Deteksjon	1	Brannalarmanlegg med overføring til vaktsselskap eller lignende, er anbefalt for 21 bygninger.	15 000 pr bygning
6.3.1	Skade- begrensende	1	Det anbefales å montere 4 slokkeposter. Lokasjoner er anbefalt i brannsikringsplanen. Disse er ikke optimalisert mht. vannledning og eiendomsgrenser.	125 000 pr stk
6.3.3	Skade- begrensende	2	Det er identifisert 4 brannsmittepunkt knyttet til motstående vinduer med kort avstand. Det anbefales at slike vinduer oppgraderes til brannvindu eller på annen måte sikres. Brannvindu kan ha ytelse EI 30, eller E 30 der avstand er over 3 meter til motstående vindu.	70 000 pr vindu

8. Referanser

- [1] «Melding til Stortinget Brann- og redningsvesenet Nærhet, lokalkunnskap og rask respons i hele landet,» Justis- og beredskapsdepartementet, 2023.
- [2] Statsforvalteren i Agder , «ROS Agder 2024,» 2024.
- [3] Lista - Landet I Farsund Kommune Materiale for analyse av planleggingsproblemer, Norges Landbrukshøgskole, 1986.
- [4] M. Kristoffersen, «Brannsikring av tette trehusmiljø,» Høyskolen på Vestlandet, 2020.
- [5] F. V. Plathner, J. Sjöström, og A. Granström, "Garden structure is critical for building survival in northern forest fires – An analysis using large Swedish wildfires," *Safety Science*, vol. 157, art. no. 105928, Jan. 2023. doi: 10.1016/j.ssci.2022.105928..
- [6] «LOV-2010-06-25-45 Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilbeskyttelsesloven),» Justis- og beredskapsdepartementet, 2010.
- [7] «FOR-2011-08-22-894 Forskrift om kommunal beredskapsplikt,» Justis- og beredskapsdepartementet, 2011.
- [8] «LOV-2002-06-14-20 Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven,» Justis- og beredskapsdepartementet, 2023.
- [9] «FOR-2021-09-15-2755 Forskrift om organisering, bemanning og utrustning av brann- og redningsvesen og nødmeldesentralene (brann- og redningsvesenforskriften,» Justis- og beredskapsdepartementet, 2022.
- [10] M. Kristoffersen og T. Log, «Experience gained from 15 years of fire protection plans for Nordic wooden towns in Norway,» *Safety Science*, 2022.
- [11] M. Kristoffersen og Ø. B. Olsen, «Brannen var påsatt,» Høyskolen på Vestlandet, 2014.
- [12] «Veiledning for tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap brann- og redningsvesen i Agder.,» 2020.

