

Brannsikringsplan for Åsgårdstrand

Tett trehusbebyggelse

C	21.12.16	Rapport levert oppdragsgiver	PN	TAB	PN
B	02.12.16	Til gjennomsyn hos oppdragsgiver	PN	TAB	PN
A	30.11.16	Sidemannskontroll	PN	TAB	PN
<i>REV.</i>	<i>DATO</i>	<i>TEKST</i>	<i>SAKS.</i>	<i>KONTR.</i>	<i>GODKJ.</i>

<i>OPPDAGSNAVN</i>	Brannsikringsplan for Åsgårdstrand
<i>PROSJEKTNUMMER</i>	16327
<i>DOKUMENTNUMMER</i>	RIBr-NOT-01
<i>DATO</i>	21.12.2016

<i>OPPDAGSGIVER</i>	Horten kommune
<i>OPPDAGSGIVERS REFERANSE</i>	Elin S. Haga

<i>UTARBEIDET</i>	Per Nielsen
<i>KONTROLLERT</i>	Tom Anders Bredde
<i>OPPDAGSANSVARLIG</i>	Per Nielsen

SAMMENDRAG

UnionConsult BA8 AS er engasjert av Horten kommune for å utarbeide en brannsikringsplan for tett trehusbebyggelse i Åsgårdstrand.

Formålet med brannsikringsplanen er å redegjøre for aktive og passive brannsikringstiltak som kan bidra til å hindre at hele eller deler av området rammes av bybrann. Det er nasjonale målsetninger om å hindre tap av uerstattelige kulturhistoriske verdier. Det har de siste årene vært fokus på bl.a. tett trehusbebyggelse. I den forbindelse har DSB og Riksantikvaren utgitt en veileder for bybrannsikring. Veilederen er benyttet som utgangspunkt for den praktiske brannsikringen av Åsgårdstrand. Videre er det brukt referanser og løsninger fra tilsvarende brannsikringsplaner andre steder i Norge.

Følgende forhold karakteriserer området:

- Det er et særskilt brannobjekt i området
- Det er enkelte steder store terrengforskjeller som kan bidra til brannspredning
- Brannvesenets innsatstid er ca. 14 min. Da møter det mannskaper fra 2 stasjoner omtrent samtidig
- Fremkommelighet for brannvesenet er generelt god
- Det er 4 fredede bygninger i området
- Det er flere steder det er sannsynlig med områdebrann.
- Det er mange steder det er fare for brannspredning til nabobygg.

INNHold

1	Innledning	6
2	Forutsetninger og begrensninger	6
2.1	Grunnlagsdokumenter	6
2.2	Identifisering av risiko og branntekniske forhold.....	6
2.3	Bygningsmassen og området.....	7
2.4	Særskilt brannobjekt	8
3	Mål og strategi for brannsikringsplanen.....	8
3.1	Målsetning.....	8
3.2	Strategi	8
3.2.1	Hindring av brann oppstår	8
3.2.2	Hindre at brann utvikler seg	8
3.2.3	Brann bryter gjennom utvendige konstruksjoner.....	9
3.2.4	Brann sprer seg til nabobygninger	9
3.2.5	Omkringliggende bygninger antennes utenfra	9
3.2.6	Områdebrann utvikler seg	9
3.3	Brannspredning	9
3.3.1	Flyvebrann.....	9
3.3.2	Åpninger i byggverk	10
3.3.3	Hulrom	10
3.3.4	Kalde loft	10
3.3.5	Kort avstand mellom byggverk	10
3.3.6	Brannbro	10
3.3.7	Topografi	10
3.3.8	Klima vinn og vær.....	10
4	Kartlegging	11
4.1	Brannvesenets muligheter i forhold til slokkeinnsats	11
4.2	Annen tilgjengelig slokkeinnsats	11
4.3	Atkomst for brannvesnet.....	11
4.4	Tilgang til slokkevann	11
4.5	brannspredning mellom nabobygninger	11
4.6	Aktivitet med spesiell brannrisiko	12

4.7	Eksisterende bybrannsikringstiltak i området.....	12
4.8	Mulige spredningsveier for brann mellom bygninger.....	12
4.9	Høydeforskjeller i bebyggelsen	12
4.10	Lagring av brennbare materialer og avfall	13
4.11	Eksisterende passive brannsikringstiltak.....	13
4.12	Eksisterende aktive brannsikringstiltak.....	13
4.13	Gjenstander eller bygningsdeler som er spesielt verneverdige	14
4.14	Ressurspersoner	14
4.15	Bygninger med særskilte krav til evakuering.....	14
4.16	Bygninger som står tomme	14
4.17	Klimatiske forhold.....	14
5	Brannvesenets innsats	15
5.1	Beredskapsstyrke.....	15
5.1.1	Førsteinnsats.....	15
5.1.2	Tilgjengelige støttestyrke	15
5.2	Innsatstid	15
5.2.1	Krav i regelverket	15
5.2.2	Faktiske forhold.....	15
5.3	Avtaler brannvesen	16
5.4	Planverk	16
5.5	Slokkeutstyr og materiell.....	16
5.6	Behov for slokkevann	17
6	Beboerinvolvering.....	17
7	Forebyggende tiltak	17
7.1	Informasjon	17
7.2	Tilsyn.....	17
7.3	Avfallshåndtering.....	18
7.4	Fyrverkeri.....	19
7.5	Kontroll av piper og ildsted	19
7.6	Fakler, åpen ild og grilling.....	19
7.7	Varme arbeider.....	19
7.8	Kontroll av elektriske anlegg	19
7.9	Lynnedslag.....	20

7.10	Byggesaksbehandling	20
7.10.1	Tiltaksklasse PRO og KUT	20
7.10.2	Dispensasjonssøknader.....	20
8	Passive brannsikringstiltak.....	21
8.1	Formål.....	21
8.2	Utfordringer.....	21
8.3	Anbefaling av passive brannsikringstiltak	22
9	Aktive brannsikringstiltak.....	22
9.1	Automatiske slokkeanlegg.....	22
9.1.1	Konvensjonell sprinkling	23
9.1.2	Boligsprinkling.....	23
9.1.3	Vanntåkeanlegg	23
9.1.4	Tørrsprinkling.....	23
9.1.5	Fasadesprinkling.....	23
9.2	Detektering.....	24
9.2.1	Automatisk brannalarmanlegg.....	24
9.2.2	Varmekamera.....	25
9.2.3	Områdedeteksjon	25
9.3	Tilrettelegging for manuell slokking	26
10	Forslag til tiltak	26
10.1	Generelle tiltak	27
10.2	Tiltaksliste.....	27
11	Referanser	38

1 INNLEDNING

UnionConsult er engasjert av Horten kommune for å utarbeide en brannsikringsplan for Åsgårdstrand og identifisere risikoer og særlige farer som kan føre til bybrann samt vurdere og foreslå tiltak som er aktuelle for å forhindre storbrann. Området er registrert som tett trehusmiljø.

Identifisering av risiko er gjort på befaringer samt informasjon fra representant fra brannvesenet. Det er foretatt utvendige befaringer av bygningene. Videre er det innhentet informasjon fra beboere i området.

Brannsikringsplanen inkluderer flere forebyggende tiltak. Dette er både aktive og passive brannsikringstiltak. Videre beskriver den organisatoriske og tekniske tiltak for rednings- og slökkemannskaper.

2 FORUTSETNINGER OG BEGRENSNINGER

2.1 GRUNNLAGSDOKUMENER

Følgende dokumenter er benyttet i forbindelse med utarbeidelse av brannsikringsplanen:

- Veileder for bybrannsikring utgitt av DSB og Riksantikvaren [12]
- Risiko- og sårbarhetsanalyse for Åsgårdstrand sentralområde datert 20.04.2015 [18]

2.2 IDENTIFISERING AV RISIKO OG BRANNTEKNISKE FORHOLD

Formålet med brannsikringsplanen er bl.a. å identifisere risiko og spesielle branntekniske forhold. Det er identifisert avvik i forhold til byggesaksforskrifter eller Teknisk forskrift på enkelte byggverk som kan få konsekvenser i forhold til bybrannsikringen. De avvik som er identifisert er beskrevet i tiltakslisten. Det er eier av de enkelte byggverk som er ansvarlig for at bygget i seg selv tilfredsstiller Teknisk forskrift eller er oppgradert til dagens nivå.

Forskrift om brannforebygging [1] er gjeldende regelverk for alle eksisterende byggverk. Ref § 8:

«Eieren av et byggverk skal sørge for å oppgradere sikkerhetsnivået i byggverket slik at det minst tilsvarende nivået som fremkommer av de samlede kravene gitt i byggeforskrift 15. november 1984 nr. 1892 eller senere byggeregler. Oppgraderingen kan skje ved bygningstekniske tiltak, andre risikoreduserende tiltak eller ved en kombinasjon av slike. Oppgraderingsplikten gjelder så langt den kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.»

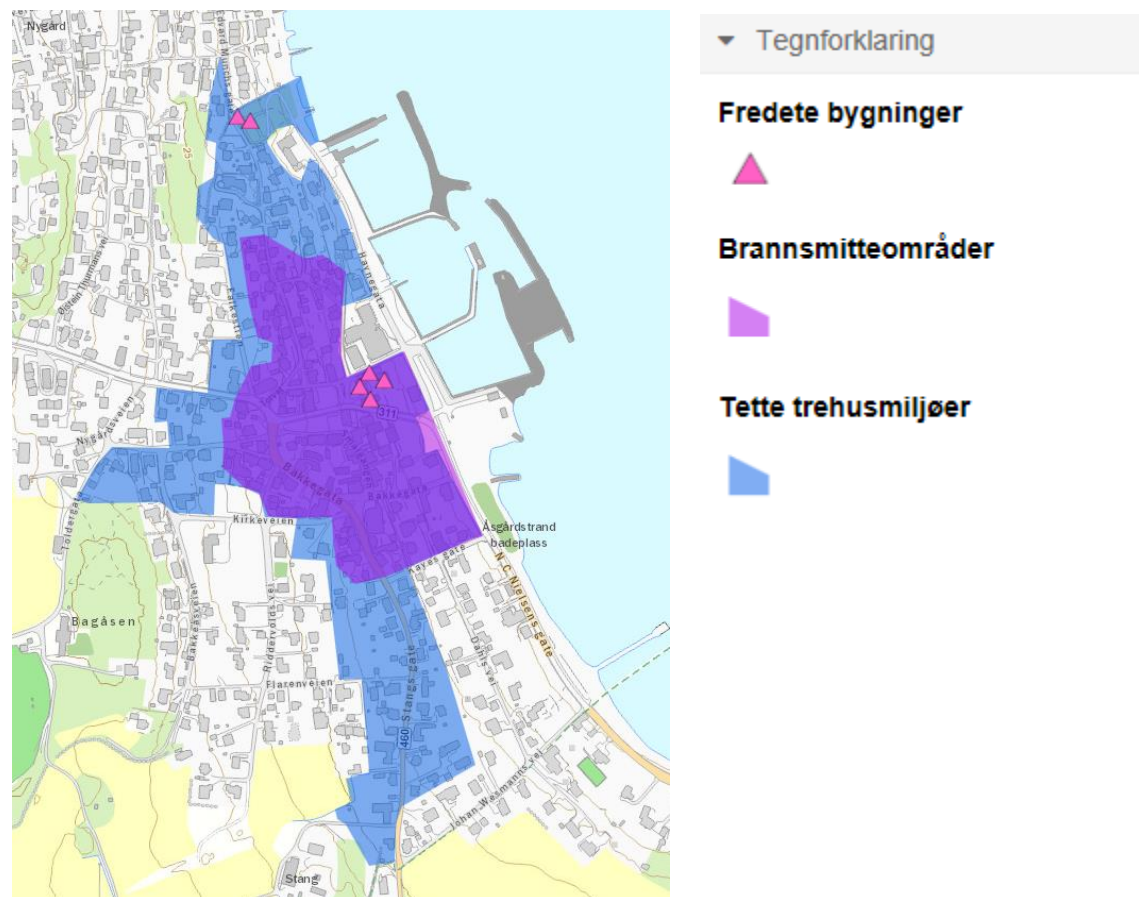
Utbedring eller oppgradering av branncellebegrensende bygningsdeler, installasjon av brannalarmanlegg og automatisk sløkkeanlegg, ledesystemer e.l. for å øke tilgjengelig rømningstid og tiltak for å sikre store verdier, anses ikke å ligge utenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.

Bestemmelsen er ikke rettet mot eiers/virksomhetens økonomiske situasjon.

Bygninger fra før 1985, bygd etter byggeforskriften av 1969 eller tidligere forskrifter/regelverk, skal *uten ugrunnet opphold* oppgraderes til sikkerhetsnivået som framgår av gjeldende TEK så langt dette kan

gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Se for eksempel Byggedetaljblad NBI 720.302 Offentlige bestemmelser for brannsikring av eksisterende bygninger [17] for mer om dette.

2.3 BYGNINGSMASSEN OG OMRÅDET



Kart 1: Lilla areal disponert for bybrann. Kilde: Riksantikvarens brannverntjeneste.

Det er 4 fredede bygninger i området som inngår i bybrannsikringsplanen. De 4 bygninger er alle en del av Kjøsterudgården. Kjøsterudgården ligger i et skrånende terreng ned mot havnen, i ytterkant av bybrannsikringsområdet. Bygningene har adresse Havnegata 5A og 5B. Anlegget består av hovedbygning, sidebygning, låve/uthus og båthus (naust). Alle fra omtrent 1800. Tunet er organisert med hovedhuset ned mot sjøen, sidebygningen og båthuset som to fløyer til denne, og med låven liggende parallelt med hovedhuset.

2.4 SÆRSKILT BRANNOBJEKT

Det er registrert ett særskilt brannobjekt i området. Bygget er et forsamlingshus som nå er stengt etter pålegg fra brannvesenet.

3 MÅL OG STRATEGI FOR BRANNSIKRINGSPLANEN

3.1 MÅLSETNING

- Sannsynligheten for at brann oppstår skal reduseres gjennom forebyggende arbeid i området.
- Redusere sannsynligheten for brannspredning fra et byggverk til et eller flere nabobygg.
- Områdebrann med mer enn 2 hus skal ikke forekomme. Kommunen bør definere akseptkriterier for området i forhold til mulig brannspredning.
- Tilrettelegging for brannvesenet innsats
- Tiltakene skal sikre tilfredsstillende brannsikkerhet, med minst mulig inngrep i området

3.2 STRATEGI

Det er flere faser fra brann oppstår til den utvikler seg til en bybrann. Strategien for å hindre at brannen utvikler seg er forskjellig i forhold til hvilken fase brannen har utviklet seg til. Forskrift om brannforebygging [1] stiller krav til eier og bruk av bygninger i forhold til sikring mot at brann oppstår. Plan- og bygningsloven [19] stiller krav til selve bygget og bl.a. de branntekniske tiltak som hindrer at brann kan utvikle seg og spre seg til andre bygninger.

Brannforløpet kan utvikle seg på følgende måte:

1. **Brannen oppstår**
2. **Brann i bygning utvikler seg**
3. **Brann i bygning bryter gjennom utvendige konstruksjoner**
4. **Brann sprer seg til nabobygning**
5. **Omkringliggende bygninger antennes utenfra**
6. **Områdebrann utvikler seg**

3.2.1 Hindring av brann oppstår

Det er eier og bruker av et byggverk som er ansvarlig for at risikoen for at brann oppstår minimeres. Tekniske installasjoner og apparater må vedlikeholdes.

3.2.2 Hindre at brann utvikler seg

Tidlig varsling er et viktig tiltak for å kunne hindre at en brann for muligheten for å utvikle seg. Videre er det bygningsmessige krav og tiltak som skal redusere omfanget av brannutviklingen. Det stilles også krav til bygningsmaterialer. Likevel vil det være inventar i bygget som gir næring til brannen. Det må derfor tilrettelegges for manuell slokking av brann i tidlig fase. Det må derfor være tilgang til håndslukkeapparater og/eller branntønder i alle bygninger. Et automatisk slokkeanlegg er det aktive brannsikringstiltaket som har størst pålitelighet i forhold til å hindre brann i å utvikle seg.

3.2.3 Brann bryter gjennom utvendige konstruksjoner

Tidspunktet for når en brann bryter gjennom utvendige konstruksjoner avhenger av flere faktorer. Normalt vil en yttervegg kunne motstå brann i 20 til 30 minutter. Svake punkter er vinduer og evt. lufteanordninger. Glass i vinduer vil revne og/eller knuse når de kommer opp i en temperatur på mellom 150 -200 °C [20]. Når et vindu knuser vil dette medføre at det tilføres mer oksygen til brannen og den vil kunne utvikle seg videre. Brannen går fra å være ventilasjonskontrollert til brenselkontrollert. Når det i prinsippet er uendelig tilgang til oksygen er det mengden av brennbar materiale som avgjør utviklingen av brannen. Brannen vil nå kunne gå til overtenning. Det vil si at alt brennbar materiale i rommet brenner. Det er flere faktorer som avgjør tid til overtenning. Bl.a. tilgang på brennbar materiale, tilgang på oksygen og fuktighet i de brennbare materialer. Overtenning vil dersom de riktige forhold er tilstede oppstå helt ned mot 3 minutter etter at brannen har startet. I et mere «normalt» brannforløp vil det skje etter 6 til 8 minutter og noen ganger senere.

Når en brann bryter gjennom utvendige konstruksjoner oppstår faren for brannspredning til nabobygninger. Det er derfor avgjørende at brannmannskaper er fremme på dette tidspunktet.

3.2.4 Brann sprer seg til nabobygninger

Brannspredning til nabobygg kan skje ved strålevarme fra den brennende bygning eller flyvebrann (se kap.3.3.1). Strålevarme går gjennom glass. Strålevarme fra en brennende bygning kan være så kraftig at den eksempelvis kan antenne gardiner eller annet lettantennelig materiale i nabobygninger. Ofte vil også utheng og trekledning kunne antenne på grunn av strålevarme. Når en brann har spred seg til en nabobygning vil det være tekniske installasjoner som f.eks. fasadesprinkling, brannvesenets innsats og innsatsmuligheter som avgjør om denne brannen skal utvikle seg videre.

3.2.5 Omkringliggende bygninger antennes utenfra

Takutstikk, balkonger, terrasser og fasader vil kunne antennes utenfra enten ved strålevarme eller flyvebrann. Tekniske installasjoner vil kunne hindre at brann sprer seg på denne måten dersom de er aktivert. Når en brann har spred seg på denne måten vil fasadesprinkling og innstas fra brannvesenet være det som avgjør om brannen utvikler seg videre.

3.2.6 Områdebrann utvikler seg

Dersom det ikke lykkes å begrense brannen til det bygget den startet og den sprer seg til flere bygninger vil dette utvikle seg til en områdebrann. Tekniske installasjoner vil kunne begrense spredningen, men det er primært brannvesenet som kan begrense og bekjempe en slik brann.

3.3 BRANNSPREDNING

I eldre tett trehusbebyggelse er risikoen for brannspredning høyere enn for andre typer bebyggelse. Flyvebrann gir den største risikoen, men det er flere forhold som øker risikoen for brannspredning eller bidrar til brannspredningen. I følgende avsnitt beskrives de mest typiske forhold som har innflytelse på brannspredning.

3.3.1 Flyvebrann

Gnister og gløder forflyttes med røyksøylen og videre med vinden. Er det kraftig vind vil slike brennende materialer kunne flyttes opp til 100 meter fra startbrannen. De brennende materialene kan komme inn i

bygninger via åpninger eller luftespalter. Dersom byggene står nær hverandre vil brannen også kunne spre seg ved direkte flammepåvirkning eller strålevarme fra det brennende objektet.

3.3.2 Åpninger i byggverk

Åpninger i bygninger kan være åpne vinduer eller dører. Videre er det luftespalter som sikrer ventilasjon av krypkjellere eller loft. Det er også luftespalter bak kledning på mange hus. Disse åpningene har til formål å hindre fukt i konstruksjonene slik at det oppstår råte.

3.3.3 Hulrom

Hulrom kan f.eks. være krypkjeller. Det kan også være hulrom i forbindelse med tilbygg og/eller ombygg av eksisterende byggverk. Slike hulrom kan være vanskelig å oppdage for brannmannskaper og utgjøre derfor en risiko for at brann i slike hulrom får mulighet for å utvikle seg.

3.3.4 Kalde loft

Brannspredning til og fra kalde loft er en stor risiko. Det er ofte mye brennbart materiale og samtidig god tilgang på oksygen. Brann på kaldt loft er ofte vanskelig å lokalisere og atkomst kan i noen tilfeller være krevende. I de tilfeller kalde loft er sammenhengende over flere eiendommer er det ofte svakheter i de brannbegrensende bygningsdeler mellom byggene. I noen tilfeller er det ingen branntekniske atskillelse på loftene. Dette vil være årsak til rask brannspredning mellom de ulike eiendommer.

3.3.5 Kort avstand mellom byggverk

Jo kortere avstand det er mellom ulike bygg, jo større er sannsynligheten for brannspredning via strålevarme eller flyvebrann. Dersom det er vinduer uten brannmotstand i ytterveggene vil varmestråling være mulig årsak til brannspredning. Arker, balkonger eller store takutstikk vil øke risiko for brannspredning.

3.3.6 Brannbro

En brannbro kan være en hekk, bil, campingvogn, båt eller annet brennbart material som er plassert slik at det kan spre brann fra en bygning til et annet. Videre kan tørt vegetasjon (også på vinterstid) være årsak til brannspredning. Tørt løv vil også kunne antennes og føres med vinden og på den måten være årsak til brannspredning (flyvebrann).

3.3.7 Topografi

Et skrånende terreng vil kunne bidra til rask brannspredning oppover. Varme og brennende materialer stiger oppover og sannsynligheten for brannspredning er derfor større i de områder der bygninger er plassert i bratte skråninger o.l.

3.3.8 Klima vind og vær

I områder med varmt og tørt klima vil faren for brannspredning være større enn i områder med fuktig og kaldt klima. I perioder med lite regn vil risikoen for brannspredning være større. Dette gjelder også på vinterstid. Dersom det er kraftig vind på det tidspunktet brannen oppstår eller pågår vil dette også øke risikoen for brannspredning. Vinden øker tilgang på oksygen og man vil kunne oppleve en kraftigere brann i forhold til et brannforløp med lite eller ingen vind. Kraftig vind øker også sannsynligheten for flyvebrann.

4 KARTLEGGING

Formålet med kartleggingen er å finne de branntekniske utfordringer og problemstillinger som er i området. På bakgrunn av de forhold som avdekkes under kartleggingen velges hvilke brannsikringstiltak som er aktuelle for området.

4.1 BRANNVESENETS MULIGHETER I FORHOLD TIL SLOKKEINNSATS

Brannvesnet har generelt gode muligheter for å iverksette slokkeinnsats. De fleste bygg er tilgjengelig fra offentlig brøytet vei. Det er under 50 meter fra brøytet vei til alle bygninger i området.

4.2 ANNEN TILGJENGELIG SLOKKEINNSATS

Det er ikke bedriftsvern eller andre tilsvarende ressurser i området som kan benyttes i en slokkeinnsats.

4.3 ADKOMST FOR BRANNVESNET

Det er enkelte gater som er smale og brannvesnet kan ha utfordringer med å komme frem. Det er parkeringsforbud i flere gater. Parkeringsforbudene gjelder enkelte steder bare i sommermånedene. I perioder med mye snø kan brøytetkanter gi utfordringer i forhold til atkomst.

4.4 TILGANG TIL SLOKKEVANN

Det er bestilt tappetest på tilgjengelige brannkummer i området. Resultatet foreligger ikke på nåværende tidspunkt. Det anbefales at det sammen med brannvesnet lages en oversikt over tilgjengelige kummer og tilgjengelig vannmengde.

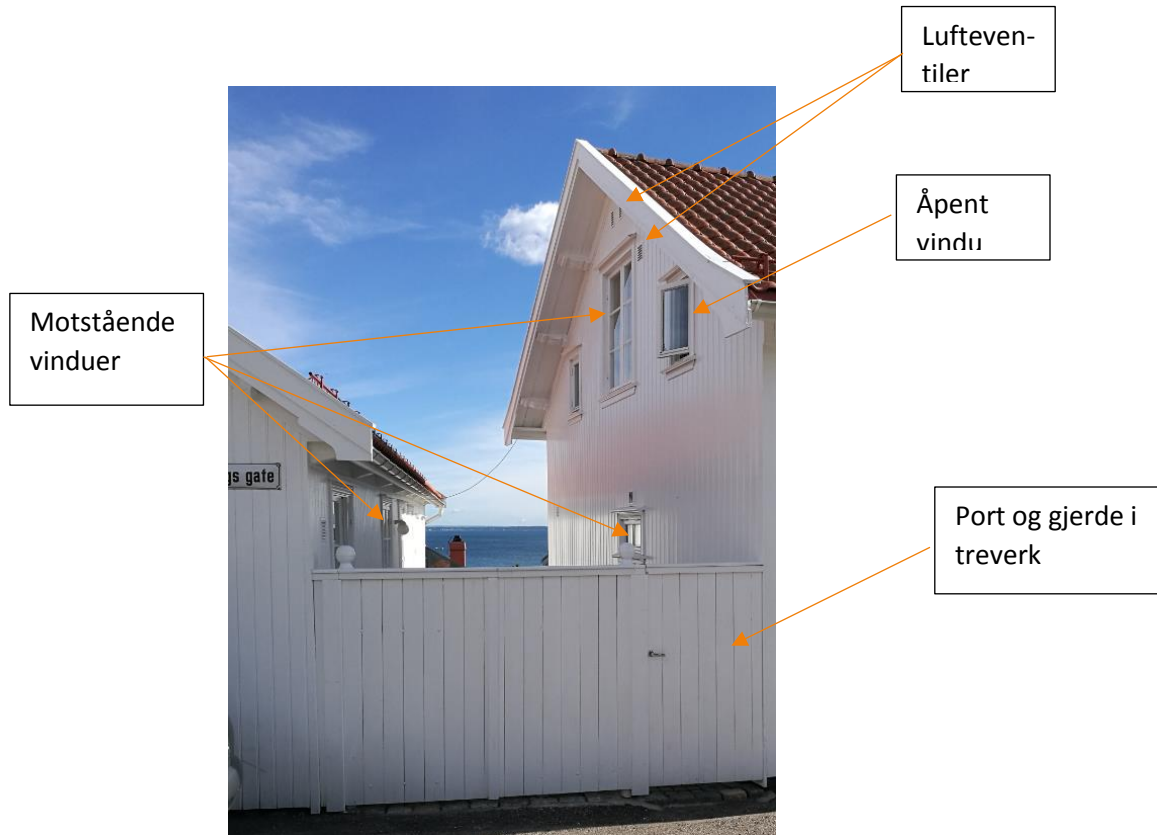
4.5 BRANNSPREDNING MELLOM NABOBYGNINGER

De fleste hus og bygninger hadde nabobygninger som lå nærmere enn 8 meter. Det er i de fleste tilfeller vinduer eller dører i motstående vegger eller i innvendig hjørne mellom 2 bygninger som ikke er brannklassifiserte. På befaring den 01.09.2016 var det ca. 20 grader og skyfritt. Det var derfor mange vinduer som stod åpne.

Det vurderes umiddelbart at den største risikoen for brannspredning mellom nabobygninger er bygningsdeler som ikke har tilfredsstillende brannmotstand. Selve ytterveggene vil i de fleste tilfeller ha 30 minutters brannmotstand eller mer i forhold til standart brannkurven.

Det var i flere yttervegger montert lufteventiler som også utgjør en risiko for brannspredning mellom nabobygg.

Bilde 1 viser eksempel på sannsynlige brannspredningsveier mellom to nabobygg. Avstanden mellom byggene er ca. 3 meter. Ved brann i det lave bygget vil brann etter 4 til 8 minutter slå ut igjennom vindu. Strålevarme vil kunne antenne yttervegg i nabohus eller eksempelvis gardiner på innsiden av vindu. Med et vindu som står åpent er det fritt for brennende materialer å spre seg inn i nabobygget. Det er i tillegg lufteventiler til kaldtloft. Glør og brennende materialer vil kunne komme inn på loftet via lufteventil. En annen mulighet for brannspredning er port og gjerde i treverk som er plassert helt inntil begge bygg.



Bilde 1: Eksempel på flere mulige brannspredningsveier

4.6 AKTIVITET MED SPESIELL BRANNRISIKO

Det er ingen verksteder eller annen virksomhet som utgjør en særskilt risiko i forhold til brannfarlig lagring eller produksjon. Det er flere restauranter i området. Storkjøkkenet med bruk av gass og/eller frityr utgjør en særskilt risiko.

4.7 EKSISTERENDE BYBRANNSIKRINGSTILTAK I OMRÅDET

Det er ikke på nåværende tidspunkt installert bybrannsikringstiltak i området.

4.8 MULIGE SPREDNINGSVEIER FOR BRANN MELLOM BYGNINGER

Generelt er dører, vinduer, lufterventiler og åpninger sannsynlige brannspredningsveier mellom bygg. Det er avdekket mange forhold der brann kan spre seg til og fra bygninger.

4.9 HØYDEFORSKJELLER I BEBYGGELSEN

Det er to steder topografien utgjør en særskilt risiko. Det ene stedet er Bugges gate 4, 6 og 8. Det andre området er Edvard Munchs Gate 2-6 og Falkesgate 1B og 1C.

4.10 LAGRING AV BRENNBARE MATERIALER OG AVFALL

Det er ingen større opplag av materialer eller brannfarlig vare i området. Det er enkelte steder der det er plassert søppelkontainere og søppeldunker som kan bidra til brannspredning. Vider utgjør kontainere og søppeldunker en risiko i forhold til en startbrann. Enten ved varmt at avfall kastes eller personer setter fyr på kontainere eller søppeldunker.

Bilde 2 viser eksempel på plassering av søppeldunker som vil kunne bidra til brannspredning mellom bygninger. Brann kan starte i søppeldunker og spre seg til begge bygninger. Det er også sannsynlig at en brann fra den ene bygningen vil kunne spre seg til søppelbøttene og derfra videre til neste bygg.



Bilde 2: Eksempel på sannsynlig brannspredning via søppelkasser.

4.11 EKSISTERENDE PASSIVE BRANNSIKRINGSTILTAK

Det er enkelte hus som har brannvegg i mur eller betong mot nabobygning. Øvrige yttervegger består i hovedsak av bindingsverksvegger med utvendig panel. De fleste bygg er oppført uten isolering i yttervegger. De fleste bygg er i ettertid etterisolert. Det er dog ikke avklart hvilke det gjelder og hvor mye tilleggisolering det er benyttet i de enkelte tilfeller. Nye yttervegger tilfredsstiller normalt EI 30. Det vurderes at eksisterende yttervegger har brannmotstand på mellom 15 og 30 minutter.

Det er kun 2-3 bygg der det er kaldtloft. Det ikke kartlagt om loftene er brannsikret. Det ene bygget er det gamle rådhuset.

4.12 EKSISTERENDE AKTIVE BRANNSIKRINGSTILTAK

Det er enkelte hus med brannalarmanlegg som varsler alarmsentral. Det er ikke avdekket særskilt hvilke bygg og hus det gjelder. Det er ingen av byggene i området som har installert automatisk slokkeanlegg.

4.13 GJENSTANDER ELLER BYGNINGSDELER SOM ER SPESIELT VERNEVERDIGE

Byggene med adresse Havnegate 5A og 5B er på Riksantikvarens liste over fredede bygninger. Det er ikke gjort særskilte tiltak i byggene. Byggene fungerer som bolig og uthus/låver.



Kart 2: De 4 fredede bygninger i området.

4.14 RESSURSPERSONER

Det er ikke etablert kontakt til velforeninger eller andre som kan bidra aktivt i brannsikringsarbeidet.

4.15 BYGNINGER MED SÆRSKILTE KRAV TIL EVAKUERING

Det er ingen bygninger som krever særskilt krav til evakuering.

4.16 BYGNINGER SOM STÅR TOMME

Området er et typisk «sommersted» der boligene primært benyttes i sommerperioden og i helger. Mange av boligene kan derfor stå uten særlig oppsyn i flere måneder. Enkelte bygninger benyttes ikke og står tomme.

4.17 KLIMATISKE FORHOLD

Åsgårdstrand ligger helt ned til Oslofjorden. Området er ikke spesielt værutsatt i forhold til vind, kulde eller andre klimatiske forhold. Samtidig er det ikke unormalt med kraftig vind og høststormer med orkanstyrke. Slike klimatiske forhold vil vanskeliggjøre en slokkeinnsats og øke risikoen for brannspredning dersom det oppstår brann i et byggverk. Det vurderes ikke at det er behov for risikovurdering av spesielle klimatiske forhold eller vindretninger for området.

5 BRANNVESENETS INNSATS

Brannvesenet har gitt en del faktaopplysninger til dette kapitlet. Videre er det avholdt et møte der tilgjengelig slokkevann, erfaringer fra aktuelle branner mv. ble drøftet og vurdert.

5.1 BEREDSKAPSSTYRKE

Vestfold Interkommunale Brannvesen (VIB) har tre brannstasjoner med kontinuerlig døgnvakt. Stasjonene er plassert på henholdsvis Borgheim i Nøtterøy kommune, i Tønsberg sentrum og på Kopstad med felles alarmeringsrutiner. Minimumsbemanningen er 14 og maksimumsbemanningen er 17. 1 vakthavende brannsjef i døgnkontinuerlig vakt. Ved brann i bygning alarmeres alle tre stasjoner som rykker ut og kjører mot brannstedet uavhengig av hvor i brannregionen brannen er, for så å trappe ned i henhold til informasjon som mottas på vei. Målet er å ha stor slagkraft og ivareta kravet til 12-14 mannskaper innenfor 10-15 minutter etter at førsteinnsats er iverksatt. Alle brannmannskaper er som utgangspunkt godkjente røykdykkere.

5.1.1 Førsteinnsats

Tilgjengelig styrke ved førsteinnsats vil være fra 5 eller 6 mannskaper inkludert støttestyrke. For Åsgårdstrand, forutsatt at mannskaper er på egen stasjon, vil Kopstad og Tønsberg være fremme tilnærmet samtidig. Det vil da være 10-13 mannskaper på plass innenfor et tidsramme på 1-2 minutter fra første mannskapsbil er fremme.

5.1.2 Tilgjengelige støttestyrke

VIB har tilgjengelig 2 stk. tankbiler og 2 stk. høydemateriell som styres i henhold til alarmeringsrutiner. For brann i bygning vil minst to stk. tankbiler og en stk. høydemateriell bringes med i førsteutrykning. 1 stk. høydemateriell kan hentes i etterkant.

5.2 INNSATSTID

Innsatstiden er den tid det går fra innsatsstyrken mottar alarmen til de er fremme og til den er i innsats på brannstedet.

5.2.1 Krav i regelverket

Det er i Veiledning til forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen[16] gitt følgende krav:

Til tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende brannspredning, sykehus/sykehjem m.v., strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift o.l., skal innsatstiden ikke overstige 10 minutter.

Innsatstiden kan i særskilte tilfeller være lengre dersom det er gjennomført tiltak som kompenserer den økte risiko. Kommunen skal dokumentere hvordan dette er gjennomført.

5.2.2 Faktiske forhold

Vestfold interkommunale brannvesen har opplyst at innsatstiden er 12 til 14 minutter. Det er døgnkontinuerlig vakt på alle 3 brannstasjoner. Normalt er det 12-14 minutters innsatstid fra stasjonene Kopstad og Tønsberg. Stasjon Nøtterøy er 4-5 minutter etter.

Brannstasjon	Forspenningstid [min]	Kjøreavstand [km]	Kjøretid [min]	Klargjøring til innsats [min]	Innsatstid [min]
Tønsberg	1 min	14	12	1	14
Koppstad	1 min	15	12	1	14
Nøtterøy	1 min	19	17	1	19

Tabell 1: Innsatstid fra de 3 brannstasjoner

5.3 AVTALER BRANNVESEN

VIB har bistandsavtaler med:

- Stokke brannvesen
- Sandefjord brannvesen
- Larvik brannvesen
- Kongsberg brann – og redning
- Drammenregionen brannvesen

5.4 PLANVERK

Brannvesenet har innsatsplaner for bygninger som har brannalarm og overføring av alarm til Vestviken 110. Det utarbeides objektplan for Åsgårdstrand.

5.5 SLOKKEUTSTYR OG MATERIELL

Mannskapsbiler	3 stk. +(2 reserve) Skjærslokker på alle førstemannskapsbiler Skum på alle mannskapsbiler Vannkanon 3000 l. vann pr. stk.
Tankbil	2 stk. 8000 l vann pr. stk. Vannkanon
Høyderedskap/Lift	2 stk. (32 meter) Vannkanon

Tabell 2: Oversikt over kjøretøyer

I tillegg råder brannvesenet over bærbare pumper og bærbare vannkanoner. Dersom brannvesenet ikke har utstyr for etablering av «vannvegg» bør dette anskaffes.

5.6 BEHOV FOR SLOKKEVANN

I veiledning til teknisk forskrift (VTEK 10) er minimumskrav 20 l/sek i områder med lav bebyggelse og 50 l/sek ved andre typer bygg. Det er flere byggverk som preakseptert krever 50l/s. Brannvesenet krever at vannmengdene leveres ved minimum 1 bar.

Dersom en brann har spredt seg til flere hus eller over et større område vil det være nødvendig å pumpe vann fra sjøen. Brannvesenet har pumper til dette montert på bilene, samt bærbare pumper.

6 BEBOERINVOLVERING

Der er flere fordeler med beboerinvolvering. Det vil bla. være lettere for brannvesenet å komme ut med informasjon til beboere i området. Gjennom god informasjon vil beboere få mer informasjon om forebyggende arbeid og sikringstiltak og derigjennom bidra til bedre brannsikkerhet. Beboere vil kunne bidra til færre feilparkeringer og sørge for god snørydding i området.

Dersom brann oppstår vil god opplæring av beboere kunne bidra til at brannen ikke får utvikle seg. Barrieren for å kontakte brannvesenet vil bli mindre både i det daglige forebyggende arbeid og evt. med bistand ved større eller mindre branntilløp. Det kan ved en brann være av avgjørende betydning at brannvesenet får så mye og riktig informasjon om bygningen som brenner og området omkring bygningen.

7 FOREBYGGENDE TILTAK

Forebyggende tiltak skal primært sikre at brann ikke oppstår og /eller for mulighet for å utvikle seg til større branner.

7.1 INFORMASJON

En viktig del av det forebyggende arbeid er informasjon til eiere, beboere, næringsdrivende og andre personer som bor og/eller jobber i området.

Det bør informeres om hva man kan gjøre for å hindre at brann oppstår. Videre bør det informeres om arbeidet med bybrannsikringsplanen og hvilke konsekvenser den vil og kan få for den enkelte.

7.2 TILSYN

Normalt fører brannvesenet kun tilsyn i særskilte brannobjekter. Det er i henhold til brann- og eksplosjons- vernloven § 13 [5] mulig for kommunen å vedta lokale forskrifter om å føre tilsyn med andre byggverk, eller å fatte enkeltvedtak om tilsyn. Det er derfor mulig å vedta en lokal forskrift som tillater brannvesenet å utføre tilsyn i alle hus som ligger i områder med tett verneverdig trehusbebyggelse. Særskilte brannobjekter deles i forskriften om brannforebygging [1] inn i tre kategorier, hvorav den ene er viktige kulturhistoriske bygninger og anlegg (c-objekter). I veiledningen til forskriften [2] forklares viktige kulturhistoriske bygninger og anlegg som brannobjekter som museer, samlinger, fredet/vernet bebyggelse, objekter med stor symbolsk eller kunstnerisk verdi. Det er derfor naturlig å la områder med verneverdig tett trehusbebyggelse falle inn under denne kategorien.

Regelverket for tilsyn er imidlertid, slik det i dag fremstår, kun myntet på tilsyn rettet mot enkeltobjekter med en eller et fåtall eiere. Det er derfor praktiske og formelle problemer om det skal utføres tilsyn i særskilte brannobjekter som består av mange enheter med ulike og mange eiere, slik det vil være i områder med tett trehusbebyggelse. Det vil derfor være en fordel å hjelpe tilsynet i en lokal forskrift og ikke gjennom å registrere hele området som særskilt brannobjekt. Det vises videre til DSBs veiledning for utførelse av tilsyn [15], hvor tilsyn i fredede bygninger og områder med verneverdig tett trehusbebyggelse er spesielt omtalt.

7.3 AVFALLSHÅNTERING

Konteinere og privat avfall må flere steder lagres annerledes. Erfaringsmessig starter påsatte branner ofte i søppeldunker eller containere. Videre kan det være varmt avfall som kastet i søppeldunker og er årsak til brann starter. Det vises til *Byggdetaljblad 379.265 Forbruksavfall* [3]

Det er den enkelte eier og/eller bruker som er ansvarlig for egen avfallshåndtering. Søppeldunker plasseres derfor ofte hvor det er mest praktisk for eier/bruker. Typisk plassering er i nærheten av offentlig vei og inntil brennbar fasade. Ofte er søppeldunker også plassert i rømningsvei vekk fra bygget.

Bilde 3 og 4 viser eksempler på avfallshåndtering som er enkelt tilgjengelig for personer som ønsker å påsette brann. Søppeldunkene/containerne er plassert tett opp mot brennbar yttervegg og vil kunne sperre for rømning av bygget.



Bilde 3 og 4: Eksempel på søppeldunker plassert i rømningsvei tett opp mot brennbar yttervegg og lett tilgjengelig.

Det bør derfor utredes hvor det vil være hensiktsmessig med felles avfallskontainere som er ubrennbare og gjerne nedgravd. Bilde 5 og 6 viser et eksempel på nedgravd felles avfallskontainer.



Bilde 5 og 6: Eksempel på nedgravd avfallskontainer.

7.4 FYRVERKERI

Det bør innføres totalforbud mot bruk av fyrverkeri både i området definert som brannsmitteområde (lilla område kart 1) og området med tett trehusmiljøer (blått område kart 1).

7.5 KONTROLL AV PIPER OG ILDSTED

Det bør innføres årlig kontroll av piper og ildsteder i brannsmitteområdet (lilla område kart 1). Brannvesent bør vurdere hyppighet i områder med tett trehusmiljø (blått område kart 1).

7.6 FAKLER, ÅPEN ILD OG GRILLING

Det bør innføres forbud mot bruk av åpen ild i form av bålavbrenning, bråtebrenning o.l. Bruk av fakler i forbindelse med demonstrasjoner, fakkeltog o.l bør bare tillates ved særskilt søknad. Grilling i private hager terrasser og verandaer bør tillates. Det kan informeres om korrekt bruk av grill og hvilke typer opptenningsmiddel som bør anvendes. Det er eksempelvis mindre risiko med opptenningsbriketter enn det er med opptenningsveske.

7.7 VARME ARBEIDER

Det bør opplyses om særskilte krav i forbindelse med utførelse av varmearbeider.

7.8 KONTROLL AV ELEKTRISKE ANLEGG

Det bør stilles krav til alle eiere av byggverk å få gjennomført El-sjekk hvert 5. år. Dette er samme nivå som er benyttet i Bergen [14]. Feil i elektriske anlegg er årsak til ca. halvparten av branner i bygninger i Norge [13].

7.9 LYNNEDSLAG

Det er ikke avdekket bygninger i området som ikke har tak av tegl, skifer eller annen ubrennbar materiale. Lynnedslag vil derfor sannsynligvis ikke starte brann i selve taket dersom det slår ned i en bygning. Dersom det oppstår brann som følge av lynnedslag vil brannen sannsynligvis starte inne i bygget. I perioden 2010 til 2015 var det i gjennomsnitt 11,5 branner forårsaket av lynnedslag. Dette er under 1 % av den totale antall branner [13]. Det vurderes derfor som lite sannsynlig at lynnedslag er årsak til brann og montering av lynavleder er lite hensiktsmessig i forhold til kost/nytte-verdi, dersom de forslag til tiltak for brannsikring som ellers er beskrevet i rapporten følges.

7.10 BYGGESAKSBEHANDLING

I Horten kommune behandles alle byggesaker av bygningsmyndighetene. Kommunen har en viktig rolle i forhold til å sikre at den branntekniske prosjekteringen og ikke minst utførelse ivaretas av foretak med nødvendig kompetanse. Ved gjennomføring av søknadspliktige tiltak skal bygningsmyndigheten kontrollere at de ansvarlige foretak har korrekte tiltaksklasser for det aktuelle tiltaket. Med søknadspliktige tiltak menes både nye tiltak og tiltak som f.eks. ombygging, renovering og bruksendring.

7.10.1 Tiltaksklasse PRO og KUT

For å sikre at kompetansen til foretaket som er ansvarlig PRO for brannkonsept (RIBr) er skikket til oppgaven bør det stilles krav til at foretaket har sentral godkjenning i tiltaksklasse 3 eller tilsvarende i alle byggesaker i bransmitteområdet (lilla område i kart 1). Det samme krav bør også gjelde for området med tett trehusbebyggelse (blått område i kart 1).

I SAK 10 [4] stilles det ingen krav til obligatorisk tverrfaglig kontroll av brannverntiltak. Det forekommer i utførelsen at det skjer feil eller mangler i forhold til brannkonseptet – altså de krav som er prosjektert og vurdert som nødvendig for å tilfredsstille brannsikkerheten. Det bør derfor automatisk stilles krav til obligatorisk tverrfaglig kontroll av brannverntiltak i alle byggesaker i bransmitteområdet (lilla område i kart 1). Det samme krav bør også gjelde for området med tett trehusbebyggelse (blått område i kart 1).

Når det skal gjennomføres søknadspliktige tiltak i området bør brannvesenet få tilsendt brannkonsept og branntegninger for gjennomsyn. Dels for å kunne vurdere løsninger, men også for å få informasjon om endringer i bygningsmassen. Et slikt tiltak vil også gi brannvesenet mulighet for å vurdere om et bygg skal registreres som særskilt brannobjekt som følge av tiltaket.

7.10.2 Dispensasjonssøknader

I en byggesak kan det bli aktuelt å søke om dispensasjon fra TEK 10 av ulike årsaker. I Sak 10 [4] er det beskrevet hva som kreves for at kommunen skal kunne gi en slik dispensasjon. Trondheim kommune har utarbeidet følgende retningslinjer for behandling av dispensasjonssøknader i områder med tett trehusbebyggelse.

Hovedombygging etter pbl § 87 nr. 2a.

Både krav til personsikkerhet og verdisikkerhet skal være oppfylt, jf. teknisk forskrift kap. 7. Ikke aktuelt å gi dispensasjon.

Delvis fornyelse, tilbygg/påbygg/underbygg, endring, bruksendring o.l. etter pbl § 87 nr. 2b-e.

Krav til personsikkerhet skal være oppfylt, jf. teknisk forskrift kap. 7.

- Ikke aktuelt å gi dispensasjon.

Krav til verdisikkerhet er ikke oppfylt, men byggverket kommer ikke ytterligere i strid med loven enn det er fra før.

- Trondheim kommune setter følgende vilkår for å dispensere fra teknisk forskrift:
Tiltaket må være egen branncelle eller ha tilsvarende sikkerhetsnivå.

Krav til verdisikkerhet er ikke oppfylt, og byggverket kommer ytterligere i strid med loven enn det er fra før

- Trondheim kommune setter følgende vilkår for å dispensere fra teknisk forskrift:
Tiltaket sprinkles og det etableres brannskiller mellom sprinklet() og usprinklet areal.
(*) Sprinkling: konvensjonell sprinkling eller likeverdige sikkerhetsnivå.*

8 PASSIVE BRANNSIKRINGSTILTAK

8.1 FORMÅL

Passive brannsikringstiltak er tiltak som ikke krever aktivering. En brannvegg er et eksempel på et passivt brannsikringstiltak. Passive brannsikringstiltak er som regel en del av selve byggverket og det krever derfor ombygging og endringer i de eksisterende byggverk å etablere slike passive brannsikringstiltak.

De passive brannsikringstiltak har bla. følgende formål:

- Hindre brannspredning mellom byggverk
- Sikre byggverkets stabilitet og bæreevne
- Hindre uakseptabel brannutvikling og spredning av brann og røyk
- Forebygge mot antennelse av brann

I forhold til brannsikring mot storbrann skal de passive brannsikringstiltak primært sikre mot antennelse via stråling eller brannspredning via glødende eller brennende materialer som fraktes i luften – også kallet flyvebrann.

8.2 UTFORDRINGER

Det er flere utfordringer knyttet til etablering av passive brannsikringstiltak i eksisterende bygninger. Dersom passiv brannsikring i form av brannvegger/branncelleskiller mellom byggverk og sikring av takutstikk skal ha effekt må det gjøres på de fleste bygg i området. Det vil være en stor kostnad og det vil bety en del bygningstekniske endringer som gjør at bebyggelse vil miste noe av det som er karakteristisk ved tett trehusbebyggelse. Det vil også ha betydning for bruken av mange av husene. Det vil være mange vinduer som må skiftes ut med vinduer med brannmotstand. Dersom slike vinduer skal ha tilfredsstillende pålitelighet så skal det ikke være mulig å åpne dem for lufting. De fleste vinduer i gavlvegger er samtidig rømningsvinduer. Dersom det ikke er andre vinduer i etasjen som er tilgjengelig må vinduet være åpningsbart. Det vil derfor være flere steder det ikke er mulig å etablere vindu med brannmotstand med tilstrekkelig pålitelighet.

8.3 ANBEFALING AV PASSIVE BRANNSIKRINGSTILTAK

Det anbefales å utrede brannsikringen av det gamle rådhuset. Et tiltak kan være å sikre kaldt loft og takfot. Det anbefales at det gjøres en brannteknisk vurdering av bygningsmassen der aktive og passive brannsikringstiltak vurderes. Bilde 7 og 8 viser eksempel på kaldtloft og på sannsynlig brannspredning mellom de to bygninger som utgjør Det Gamle Rådhuset.



Bilde 7 og 8: Bilder av rådhuset.

9 AKTIVE BRANNSIKRINGSTILTAK

Generelt

Aktive tiltak er tiltak som begrenser eller forhindrer brann- og røykutviklingen.

9.1 AUTOMATISKE SLOKKEANLEGG

Det mest effektive aktive tiltaket for å hindre en brann i å installere et automatisk brannsløkkeanlegg. Automatiske sløkkeanlegg vil forhindre brann i å utvikle seg og kunne spre seg til andre bygninger. Aktuelle typer automatisk sløkkeanlegg er sprinkleranlegg, boligsprinkleranlegg eller vanntåkeanlegg. Gassløkkeanlegg og inergenanlegg vurderes ikke som aktuelle. Et sprinkleranlegg har til formål som minimum å kontrollere et brannforløp slik at det ikke utvikler seg etter sprinkler har utløst. Dersom sprinkleranlegget fungerer vil skadeomfanget som oftest begrense seg til startbrannrommet uavhengig om de er egen branncelle eller ikke. Avhengig av rommets tetthet vil røyk og lukt i større eller mindre grad gjøre skade på omkringliggende rom. Automatisk sløkkeanlegg er det brannsikringstiltaket som har en av de høyeste pålitelighetene og som viser seg som et av de mest effektive. Sprinkleranlegg er enkle å prosjektere. Det kan gi litt utfordringer å lage installasjoner i eksisterende byggverk.

Et automatisk sløkkeanlegg inne i et bygg vil dersom det fungerer som forutsatt hindre at brannen utvikler seg og kan spre seg til nabobygninger. Et automatisk sløkkeanlegg vil ikke hindre utvendig antennelse.

9.1.1 Konvensjonell sprinkling

Konvensjonell sprinkling er den mest utprøvde typen av automatiske sløkkeanlegg. Bygningen eller deler av en bygning dekkes av sprinklerhoder som utløser når bulpen (se bilde 9) i sprinklerhodet når den temperatur den er designet for. Det er bare den eller de sprinklerhoder som oppnår tilstrekkelig temperatur som utløser. Det er altså ikke tilfellet at alle sprinklerhoder i hele bygget utløser dersom det oppstår brann i bygget.



Bilde 9: Sprinklerhode. (Det røde er bulpen)

9.1.2 Boligsprinkling

Boligsprinkling fungerer etter samme prinsipper som konvensjonell sprinkling, men det er reduserte krav på noen ytelser – eksempelvis vannmengde.

9.1.3 Vanntåkeanlegg

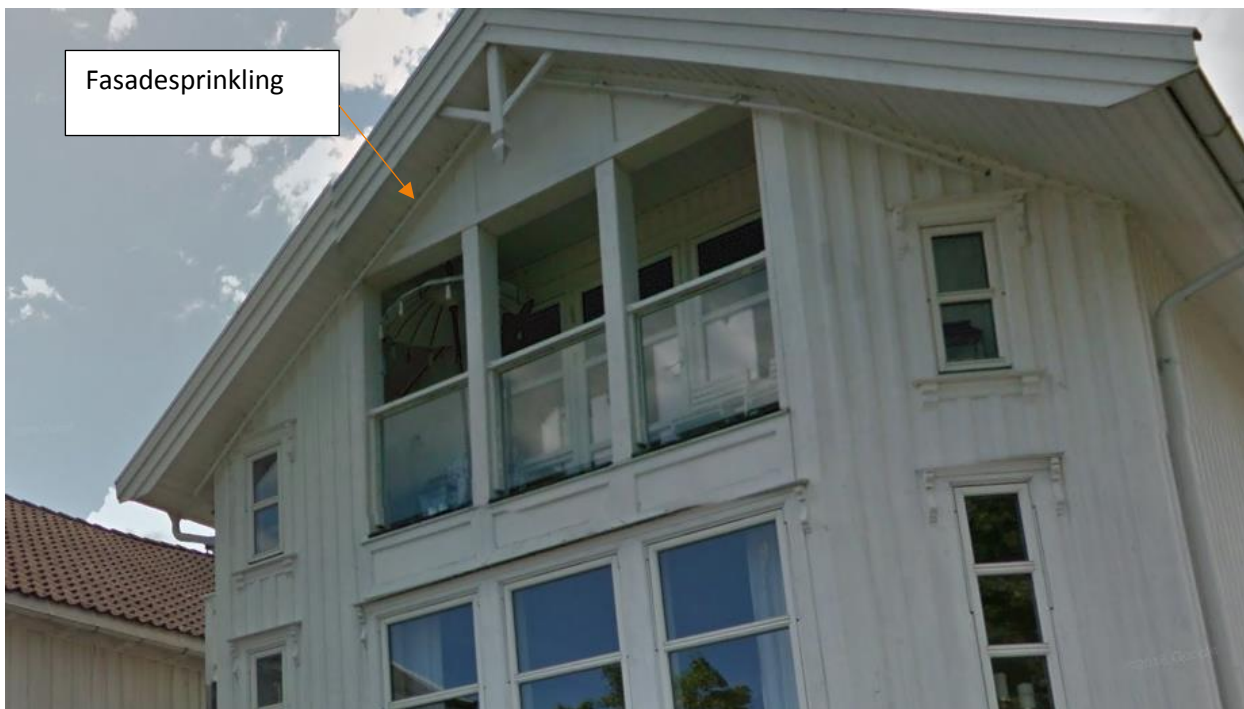
I byggverk der det stilles krav til estetikk kan vanntåkeanlegg være en løsning. Slike anlegg krever mindre vann og dermed mindre rørdimensjoner. De stilles imidlertid større krav til dokumentasjon av pålitelighet til slike anlegg.

9.1.4 Tørrsprinkling

Det kan også etableres tørrsprinkleranlegg med påkobling for brannvesenet. Disse er ikke tilkoblet vannledningsnett. Slike anlegg vil typisk kunne installeres på kalde loft og/eller andre rom som er vanskelig tilgjengelig for brannvesenet. En brann som oppdages tidlig og er begrenset til få rom vil normalt kunne slokkes raskt av brannvesenet. Dersom en brann har spredd seg til hulrom eller kaldtloft kan tørrroplegg begrense omfanget og være til god hjelp for slokking av brann. Tørrroplegget kan være tilkoblet vannledningsnett. Det utløses på samme måten som vanlige sprinklerhoder. Alternativt kan det være påkobling for brannvesenet. Anlegget kan da være «åpent». Åpent anlegg betyr at sprinklerhodene er åpne og det kommer vann ut av alle hoder dersom det kobles til vann. Alternativt kan det være vanlige sprinklerhoder som først utløser når temperaturen er tilstrekkelig høy.

9.1.5 Fasadesprinkling

Fasadesprinkling (se bilde 10) kan både være automatisk eller med påkobling for brannvesenet. Formålet med fasadesprinkling er å hindre antenning av kledning og hindre at strålevarme skal kunne antenne inventar i bygget som har fasadesprinkling. Fasadesprinkling etableres for hindre hindre brannspredning til det bygget som fasadesprinklingen monteres på. Dersom brann oppstår i bygget som har fasadesprinkling kan fasadesprinklingen til en viss grad hindre strålevarme fra den brennende bygning til nabobygning.



Bilde 10: Eksempel på fasadesprinkling i Åsgårdstrand. (N.C. Nielsensgate 2C)

9.2 DETEKTERING

Tidlig branddetektering med direkte varsling til brannvesenet vurderes å være det viktigste tiltaket i forhold til sikring mot bybrann. En så tidlig alarmering av brannvesenet som mulig er avgjørende for hvor raskt brannvesenet kan være på plass og klar til innsats i forhold til når brannen oppstår.

9.2.1 Automatisk brannalarmanlegg

Et automatisk brannalarmanlegg detekterer brann i tidlig fase. Slike anlegg kan ha direkte varsling til brannvesenet. Flere boliger har installert brannvarslingsanlegg som er koblet opp til private vaktsselskaper. De private vaktsselskaper varsler brannvesenet dersom brannalarmen utløses.

Det er ingen oversikt over hvilke hus og bygninger som har installert brannvarslingsanlegg som er koblet opp til privat vaktsselskap.

Installering av automatisk brannalarmanlegg i alle bygninger i området vurderes å være det tiltaket som sikrer den raskeste varsling av brannvesenet. Det vil samtidig være et tiltak som øker personsikkerheten i alle bygninger. Påliteligheten til et brannalarmanlegg er større en til en røykvarsler. Det er imidlertid en del utfordringer knyttet til et slikt vedtak. Det vil bli en økning i «unødige alarmer» som får en økonomisk konsekvens for brannvesenet. Med «unødige alarmer» menes alarmer som er utløst på grunn av feil i anlegg, støvende arbeider o.l. Tørrkoking er ikke en feilalarm, men en reel hendelse der brannalarmanlegget varsler om branntilløp. Samtidig kan det være vanskelig å få eiere med på å installere et brannalarmanlegg og så skulle betale for «unødige alarmer». Det anbefales derfor at brannvesenet ikke fakturerer eiere som ikke fra før har krav om direkte varsling til brannvesenet for slike alarmer. En tilsvarende løsning er foreslått og gjennomført i Bergen. Dersom en slik løsning velges bør det installeres minst to detektorer i hver boenhet og begge detektorer skal detektere brann før

brannvesenet alarmeres. Det kan evt. vurderes om det skal avsendes en redusert styrke dersom alarmen fra en detektor ikke avstilles etter et gitt tidspunkt.

9.2.2 Varmekamera

Installering av varmekamera har til formål å detektere utendørs brann. Det kan f.eks. være brann i bil, carport, søppelkontainer o.lign. Videre vil det også kunne detektere en brann i en bygning som har utviklet seg til potensielt å kunne spre seg til nabobygninger.

Varmekameraet overvåker et område og sender bilder til alarmsentralen. Dersom det oppstår temperatur/strålingsdifferenser over et gitt nivå gir det signal til brannvesenets alarmsentral om mulig brann.

Varmekamera kan installeres slik at de detekterer områder eller gater. Området kameraet detekterer avhenger av synsfeltet. Det vil være en fordel å plassere et kamera så høyt som mulig for å kunne dekke et så stort område som mulig. Det er også mulig å plassere kamera på steder der faren for brannspredning er særlig stor eller det ikke er mulig å detektere brann på annen måte. Mulige plasseringer er kirketårnet, høye byggverk og lyktepeler.

Dersom det samtidig monteres et WEB-kamera er det mulig å zoome inn på et aktuelt område å se og vurdere situasjonen.

9.2.3 Områdedeteksjon

Med områdedeteksjon menes et anlegg som tar for seg hele eller deler av et område der det er risiko for brannspredning mellom et eller flere byggverk. Et slikt anlegg vil sammen varmekamera og brannalarmanlegg sikre en helhetlig detektering av brann for den tette trehubebyggelse. Formålet med et slikt anlegg er å gi varsel til brannvesenet så tidlig som mulig og gjerne før en brann ellers ville være oppdaget av personer i bygget eller i området.

Med områdedeteksjon menes et brannalarmanlegg med adresserbare detektorer som plasseres i ulike byggverk eller ulike deler av et byggverk med en eller flere sentraler som er koblet opp til brannvesenets alarmsentral.

Det kan installeres en eller flere detektorer i hver boenhet. Kjeller, kaldtloft, uthus og lign er også steder det bør monteres detektorer. Antall anlegg og hvor mange byggverk som kan tilsluttes sammen sentral avhenger av rekkevidde på detektorer og til brannsentral. En mulighet er å koble sammen 2 til 4 bygg som ligger tett og det er stor risiko for brannspredning mellom disse.

Detektorene skal ha lavere følsomhet (krever mer røyk eller varme før de detekter og varsler) enn vanlige branndetektorer og røykvarslere. Dekningskravet vurderes i hvert bygg og/eller område. Detektorene skal varsle lokalt i bygget og samtidig gi signal til brannvesenets brannalarmanlegg. Det må merkes hvilket hus/bygninger som har installert detektor. Det må etableres nøkkelboks til alle eiendommer der det er montert detektor.

Alle boliger skal iht. FOBTOT ha røykvarslere eller brannalarmanlegg for personsikkerhet.

Områdedetektering erstatter ikke krav til røykvarsler eller brannalarmanlegg. Eiendommer som allerede har brannalarmanlegg fra før som er knyttet opp til vaktelskap eller brannvesenets alarmsentral trenger ikke å kobles til områdedetektering.

9.3 TILRETTELEGGING FOR MANUELL SLOKKING

Utvendige brannslanger skal kunne brukes av personer som oppdager brann og/ellers som tilfeldigvis er i nærheten av brannstedet. Dette vil kunne være et viktig bidrag til hindring av brannspredning og begrenning av brann frem til brannvesenet er på plass. Brannslangene skal brukes til utvendig slokking gjennom vinduer eller andre åpninger. Brannslanger kan også benyttes til slokking av bilbrann, brann i gress eller branner som oppstår på grunn av brannspredning fra en større brann.

Brannslangene kan også brukes til å fukting eller kjøling av overlater for å hindre antenning.

Dersom det installeres utvendige brannslanger må det informeres om bruken av slike installasjoner.

10 FORSLAG TIL TILTAK

I dette kapitlet er det en tiltaksliste med konkrete tiltak for de steder det på befaring og ved studie av kart og bilder er funnet avvik fra Plan- og bygningsloven eller risiko i forhold til bybrann. I forhold til Plan- og bygningsloven er det tatt utgangspunkt i Forskrift om brannforebygging [1] og Teknisk forskrift TEK 10 [6]. Det er eiers ansvar at bygget er oppført i henhold til gjeldende regelverk. Bygninger fra før 85 må oppgraderes til dagens nivå. Forhold som berører eier forkortes PBL i tiltakslisten. Forhold som berører bybrannsikring forkortes BBS.

Risikonivå er delt inn i personsikkerhet og verdisikring. Personsikkerheten er direkte relatert til krav til det enkelte byggverk og dermed eier av bygget. Verdisikringen er for noen punkter et eieransvar og for andre punkter en del av bybrannsikringsplanen.

Personsikkerhet	Konsekvens	Verdisikring	Konsekvens
Lav	Kan være en risiko for personskade	Lav	Kan være sannsynlig brannspredning
Middels	Risiko for personskade	Middels	Sannsynlig brannspredning til minst 1 bygg innen 10 min.
Høy	Sannsynlig fare for personskade. Eks: Rømningsvei truet	Høy	Sannsynlig brannspredning til minst 1 bygg innen 10 min.
Meget høy	Stor sannsynlig fare for personskade. Tiltak må iverksettes umiddelbart.	Meget høy	Sannsynlig brannspredning til mer enn 1 bygg innen 10 min.

Tabell 3: Oversikt risiko og konsekvens

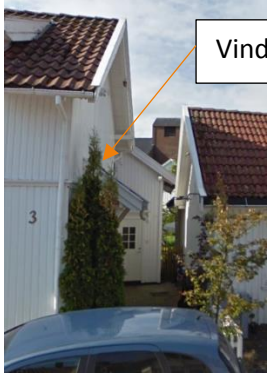


10.1 GENERELLE TILTAK





I tillegg til de konkrete risikoer er det gitt følgende forslag til generelle tiltak:




1. Utskifting av eldre ildsteder. Vurdering gjøres av feier ved obligatorisk tilsyn.
2. Branntilsyn i alle bygg hvert 3. år.
3. El-sjekk i alle bygg hvert 5. år.
4. Utarbeidelse av lokal veileder for brannsikring i forbindelse med søknadspliktige tiltak.
5. Generell vurdering av avfallshåndtering i området med hensyn på nedgravde søppelkontainere.
6. Installering av områdedetektor i alle bygninger i området.
7. Informasjon om brannforebygging i området.
8. Sette krav om ansvarsrett for brannprosjektering ved alle byggesaker i området. Brannteknisk rådgiver må ha tiltaksklasse 3 eller tilsvarende.
9. Forbud mot fyrverkeri og bruk av åpen ild utenom grill i området.
10. Utrede plassering av varmekamera i kirketårn eller andre høy bygninger.




10.2 TILTAKSLISTE




#	Sted/adresse	Avvik og/eller risiko	Forslag til tiltak	Risikonivå
1	Stangs gate 7 og 7C	Bygg ikke oppgradert til dagens sikkerhetsnivå. Motstående vinduer i gavl uten brannklasse. Risiko for brannspredning. Stangsgate 7 ligger utenfor området. 	PBL: Vindu i Stangs gate 7 byttes ut med E 30 brannvindu. Ikke åpningsbart. Dersom det er rømningsvindu må begge bygg sprinkles. BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet. Områdedetektor i begge bygg.	Person: lav Verdi: Høy
2	Stangsgate 5 og 3	Bygg ikke oppgradert til dagens sikkerhetsnivå. Motstående vinduer i gavl uten brannklasse. Risiko for brannspredning. 	PBL: Vindu i Stangs gate 3 i 1. og 2. etg. byttes ut med E 60 brannvindu. Ikke åpningsbart. Alternativt sprinkles begge bygg. BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet. Områdedetektor i begge bygg.	Person: lav Verdi: Høy




3	Stangsgate 3 og 1	<p>Bygg ikke oppgradert til dagens sikkerhetsnivå. Motstående vinduer i gavl uten brannklasse. Risiko for brannspredning.</p> 	<p>PBL: Vindu i Stangs gate 3 i 1. etg. byttes ut med E 60 brannvindu. Ikke åpningsbart.</p> <p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>
4	Stangsgate 4 og Kayas gate 2A	<p>Bygg ikke oppgradert til dagens sikkerhetsnivå. Motstående vinduer i gavl uten brannklasse. Risiko for brannspredning.</p> 	<p>PBL: Vindu i 1. etg. i Stangsgate 4 byttes til EI 30 vindu.</p> <p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: Lav Verdi: Høy</p>
5	Kayas gate 2A og Stangsgate 2B	<p>Risiko for brannspredning gjennom lufteventiler mv.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: Lav Verdi: Høy</p>

6	Stangsgate 2A og 2B	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på fasade på Stangsgate 2B med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: Lav Verdi: Høy</p>
7	Bakkegate 13 (låve) til garasje på Kayasgate 2C.	<p>Risiko for brannspredning primært fra låven på Bakkegate 13 til garasje på Kayasgate 2C.</p> 	<p>BBS: Områdedetektor i Bakkegate 13. Brann detekteres raskt og brannvesenet har gode slokkemuligheter fra Kayasgate 2C og ned på låven. Evt. kjøle garasjevegg.</p>	<p>Person: Meget Lav Verdi: Middels</p>
8	Bygningene Bakkegate 8, 8A, 8B, 8C og bygget tilhørende nr. 2 plassert nærmest nr. 8, Smalgangen 5, og bygget Rådstugate 1A og 1B nærmest Bakkegate 8A-8C.	<p>Risiko for brannspredning. En brann i en av disse bygninger eller utvendig brann vil raskt kunne spre seg til de øvrige bygninger i dette område.</p> 	<p>BBS: Felles områdedeteksjon. Bygningene får felles brannalarmanlegg og varsel går til alle bygg samt alarmsentral.</p> <p>Fasadesprinkling på motstående fasader.</p> <p>Varmekamera kan plasseres på taket av Bakkegate 8 (jokerbutikken).</p>	<p>Person: Lav Verdi: Særlig høy</p>
9	Smalgangen 5	<p>Risiko for brannspredning</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på begge motstående fasader.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: Lav Verdi: høy</p>

10	Smalgangen 5 og 3	<p>Risiko for brannspredning</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på begge motstående fasader, samt fasade på Smalgangen 3 mot gaten.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: Lav Verdi: høy</p>
11	N.C. Nielsens vei 3A, 3B, Smalgnagen 2B, 2C, 4, 6	<p>Risiko for brannspredning. En brann i en av disse bygninger eller utvendig brann vil raskt kunne spre seg til de øvrige bygninger i dette område.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på motstående fasader. Fasadesprinkling av Smalgangen 4 kan evt. unnlades etter nøyere vurdering. Fasadesprinkling på Smalgangen 2B og 2C er etablert. (se bilde 10).</p> <p>Tørrsprinkling av kaltloft.</p> <p>Fullsprinking av kommunens bygninger bør vurderes i tiltandsrapport.</p> <p>Felles områdedeteksjon. Bygningene får felles brannalarmanlegg og varsel går til alle bygg samt alarmsentral.</p> <p>Tilstandsvurdering av kommunens bygninger med henblikk på brannsikring.</p>	<p>Person: Lav Verdi: Særlig høy</p>
12	Smalgangen 1B og Rådstugate 5	<p>Risiko for brannspredning. Uklassifiserte vinduer og dører. Lufteventiler.</p> 	<p>PBL: Vindu i Smalgaten 1B eller vinduer i Rådstugate 5 byttes ut med E 30 brannvindu. Ikke åpningsbart. Dersom det er rømningsvinduer må begge bygg sprinkles.</p> <p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>




13	Rådstugate 5 og 3.	<p>Risiko for brannspredning. Uklassifiserte vinduer og dører. Lufteventiler. Sjøppelkasser øker risiko for brannspredning.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p> <p>Etablere felles nedgravd søppelcontainer. Grønt areal mellom N.C. Nielsens gate og Rådstugate vurderes som egnet.</p> 	Person: lav Verdi: Høy
14	Bakkegate 2 og Rådstugata 5 (A,B,C)	<p>Det er kort avstand mellom hybler/rekkehus plassert på tomen til Rådstugata 5. Det er litt uklart hvilken gateadresse dette er. Risiko for brannspredning mellom Bakkegate 2 og «rekkehuset». Det var ikke mulig å se om det var vinduer mot Bakkegate 2 på befaringen.</p> 	<p>PBL: Bør undersøkes nærmere.</p> <p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg samt Rådstugata 5 og 3.</p>	Person: lav Verdi: Høy




15	Bakkegate 9 (tomt)	<p>Benyttes til lagring av biler diverse avfall.</p> 	Tomten bør ryddes.	Person: Ingen Verdi: Høy
16	Kirkeveien 2G og 2F	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg. Evt. felles brannalarmanlegg i alle rekkehusene kan vurderes.</p>	Person: Lav Verdi: Høy
17	Bakkegate 1A, 1B,1C,1D, 1E,1F, 1G, 3, Toldergate 3 og Riddervolds vei 1A	<p>Risiko for brannspredning. En brann i en av disse bygninger eller utvendig brann vil raskt kunne spre seg til de øvrige bygninger i dette område.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på motstående fasader og fasader i innvendig hjørne.</p> <p>Felles områdedeteksjon. Bygningene får felles brannalarmanlegg og varsel går til alle bygg samt alarmsentral.</p>	Person: Lav Verdi: Høy


18	Havnegate 5A og 5B.	<p>Risiko for brannspredning. En brann i en av disse bygninger eller utvendig brann vil raskt kunne spre seg til de øvrige bygninger i dette område. Bygningsmassen er fredet.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på motstående fasader og fasader i innvendig hjørne.</p> <p>Felles brannalarmanlegg med direkte varsling til brannvesenet.</p>	Person: Lav Verdi: Høy
19	Havnegata 1, 3A, 3B, Torvet 3 og 5, Edvard Munchs gate 1	<p>Risiko for brannspredning. En brann i en av disse bygninger eller utvendig brann vil raskt kunne spre seg til de øvrige bygninger i dette område.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på motstående fasader og fasader i innvendig hjørne.</p> <p>Felles områdedeteksjon. Bygningene får felles brannalarmanlegg og varsel går til alle bygg samt alarmsentral</p>	Person: Lav Verdi: Høy
20	Falkestien 1A, Torvet 1C, Torvet 1, 1A, 1B, Edvard Munchs gate 2	<p>Risiko for brannspredning. En brann i en av disse bygninger eller utvendig brann vil raskt kunne spre seg til de øvrige bygninger i dette område.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på motstående fasader mellom Falkestien 1A, Torvet 1C.</p> <p>Felles områdedeteksjon. Bygningene får felles brannalarmanlegg og varsel går til alle bygg samt alarmsentral.</p>	Person: Lav Verdi: Høy

21	Havnegate 2 og Edvard Munchs gate 3.	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>PBL: Vindu i Havnegate 2 eller Edvard Munchs gate 3 byttes ut med E 30 brannvindu. Ikke åpningsbart. Dersom det er rømningsvinduer må begge bygg sprinkles.</p> <p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>
22	Edvard Munchs gate 2 og 4.	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>
23	Edvard Munchs gate 4 og 6.	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet kan vurderes.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>
24	Edvard Munchs gate 6 og 8.	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>

25	Edvard Munchs gate 6, 8 og Falkestien 1B og 1C.	<p>Risiko for brannspredning. Dels på grunn av topografi (Edvard Munchs gate 6 og Falkestien 1B).</p> 	<p>BBS: Omfang av fasadesprinkling med tilkobling for brannvesnet må vurderes.</p> <p>Områdedetektor i alle bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>
26	Edvard Munchs gate 9 og 11.	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>PBL: Vindu i Edvard Munchs gate 9 byttes ut med E 30 brannvindu. Ikke åpningsbart. Vindu er sannsynligvis ikke rømningsvindu. Dersom det er rømningsvindu samme vurdering gjøres for Edvard Munchs gate 11. Er dette også rømningsvindu må begge bygg sprinkles.</p> <p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesnet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>
27	Edvard Munchs gate 16 og 13.	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>BBS: Fasadesprinkling på begge fasader med tilkobling for brannvesnet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>

28	Edvard Munchs gate 16 og 18.	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>PBL: Dersom innbyrdes avstand mellom vinduer er mindre enn 6 meter må vindu i Edvard Munchs gate 16 eller 18 byttes ut med E 30 brannvindu. Ikke åpningsbart. Dersom det er rømningsvinduer må begge bygg sprinkles.</p> <p>BBS: Fasadesprinkling på alle motstående fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i alle bygg.</p>	<p>Person: lav Verdi: Høy</p>
29	Buggesgate 5A og 5B.	<p>Risiko for brannspredning.</p> 	<p>PBL: Vinduer med innbyrdes avstand mindre enn 2 meter må byttes ut med EI 30 brannvindu. Ikke åpningsbart. Alternativt må begge bygg sprinkles. Forholdene bør kontrolleres i forhold til personsikkerhet.</p> <p>BBS: Fasadesprinkling på alle motstående fasader med tilkobling for brannvesenet.</p> <p>Områdedetektor i begge bygg.</p>	<p>Person: Middels Verdi: Høy</p>
30	Buggesgate 5A Havnegate 4.	<p>Risiko for brannspredning. Påtenning av søppelbøtter.</p> 	<p>BBS: Tørt gress og løv fjernes renskes.</p> <p>Nedgravd søppelcontainer må vurderes.</p>	<p>Person: meget lav Verdi: Middels</p>

	Edvard Munchs gate 7, Bugges gate 1 og 3.	<p>Risiko for brannspredning. Primært mellom annekser på de ulike tomter. Det var ikke mulig å komme inn på tomtene å vurdere den eksakte risiko på befaringen.</p> 	<p>PBL: Vinduer med innbyrdes avstand mindre enn preakseptert ytelseskrav i VTEK 10 må byttes til brannklassifiserte ikke åpningsbare vinduer. Alternativt må byggene sprinkles. Forholdene bør kontrolleres i forhold til personsikkerhet.</p> <p>BBS: Fasadesprinkling på alle motstående fasader med tilkobling for brannvesenet må vurderes.</p> <p>Områdedetektor i alle bygg.</p>	<p>Person: Uavklart</p> <p>Verdi: Middels</p>
32	Edvard Munchs gate 11	<p>Risiko for brannspredning. Påtenning av søppelbøtter.</p> 	<p>BBS: Nedgravd søppelkontainer må vurderes.</p>	<p>Person: Middels</p> <p>Verdi: Middels</p>
33	Edvard Munchs gate 4.	<p>Risiko for brannspredning. Påtenning av søppelbøtter.</p> 	<p>BBS: Nedgravd søppelkontainer må vurderes.</p>	<p>Person: Middels</p> <p>Verdi: Middels</p>

34	Bugges gate 2, 4, 6 og 8	Risiko for brannspredning primært på grunn av topografi. 	BBS: Områdedetektor i alle bygg.	Person: Lav Verdi: Høy
----	--------------------------	--	----------------------------------	---------------------------

11 REFERANSER

- 1 *Forskrift om brannforebygging, 17.12.2015*
- 2 *Veiledning til forskrift om brannforebygging - versjon 1.0 28.12.2015*
- 3 *Byggedetaljblad 379.265 Forbruksavfall. Kildesortering, oppsamling og brannsikkerhet (1-2002) Sintef Byggforsk kunnskapssystemer.*
- 4 *Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften SAK 10). (2010-03-26). Kommunal- og regionaldepartementet.*
- 5 *Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven). (2002-07-01). Justis- og politidepartementet.*
- 6 *TEK10 - Teknisk forskrift til plan og bygningsloven. (2010). Statens bygningstekniske etat.*
- 7 *VTEK 10 - Veiledning til teknisk forskrift. (dynamisk utgave, 01.01.2015). Statens bygningstekniske etat.*
- 8 *Ansvar for planlegging av brannsikkerhet, Rådgivende Ingeniørers forening, fagutvalg for brannsikkerhet, 2005*
- 9 *Byggedetaljblad 720.306 Brannteknisk tilstandsanalyse.*
- 10 *Byggeforskrift 1985 (DSB.no).*
- 11 *NS 3424 Tilstandsanalyse av byggverk.*
- 12 *Veileder Bybrannsikring utgitt av DSB og Riksantikvaren*
- 13 *DSB Antall bygningsbranner, etter brannårsak 2015*
- 14 *Helhetlig brannsikringsplan - Sikring av tett trehusbebyggelse i Bergen*
- 15 *Veiledning for myndighetsutøvelse av tilsyn utført av brann- og feiervesenet. Direktoratet for samfunns- sikkerhet og beredskap, Tønsberg 2006.*
- 16 *Veiledning til forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen*
- 17 *Byggedetaljblad NBI 720.302 Offentlige bestemmelser for brannsikring av eksisterende bygninger*
- 18 *Risiko- og sårbarhetsanalyse for Åsgårdstrand sentralområde datert 20.04.2015*
- 19 *Plan- og bygningsloven - plbl LOV-1985-06-14-77*
- 20 *Glass breakage in fires by Dr. Vytenis Babrauskas, Fire Science and Technology Inc.*