

Kongsvinger kommune

Øvrebyen

Brannsikringsplan

COWI



COWI AS
Grensev. 88
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo

Telefon 02694
www.cowi.no

Rev.	Dato	Tekst	Saksb.	Kontr.	Godkj.
B	13.12.2010	ENDRINGER OPPSETT/LAYOUT	TOV		TOV
A	16.11.2010	DIV ENDRINGER ETTER GJENNOMGANG I ARBEIDSGRUPPE	TOV	GJEN	TOV

Oppdragsnavn:		Oppdragsnr.: 129525
Brannsikring av tett trehusbebyggelse		IT - arkiv:
		Http://projects.cowiportal.com/ps/A006125/Documents/03 - Rapporter, notater/RAP001 Brybrannsikringsplan Øvrebyen, Kongsvinger.DOC
Oppdragsgiver:		Oppdragsgivers referanse:
Kongsvinger kommune		Karen-Anne Noer Egil Leikåsen
Dokumenttittel:		Dokument nr.:
Brannsikringsplan for Øvrebyen		Dato: 12.03.2010
Saksbehandler hos COWI:	Terje Øverby	Signatur: Terje Øverby
Kontrollør hos COWI:	Geir Jensen	Signatur: Geir Jensen
Oppdragsansvarlig hos COWI:	Terje Øverby	Signatur: Terje Øverby

Sammendrag

COWI har på oppdrag fra Kongsvinger kommune og Glåmdal brannvesen IKS utarbeidet brannsikringsplan for trehusmiljøet i Øvrebyen. Eldre, tett trehusbebyggelse er en del av norsk kulturarv, og det er nasjonale målsetninger om å unngå tap av uerstattelige kulturhistoriske verdier. DSB og Riksantikvaren har de senere årene hatt fokus på brannsikring av denne typen bebyggelse, blant annet gjennom tilskudd til brannforebyggende arbeid, utarbeidelse av veileder til bybrannsikring, forskning, opplæring mm. Inntrufne branner med omfattende skadeomfang underbygger behovet for brannsikring av tett trehusbebyggelse.

Trehusbebyggelsen i Øvrebyen er karakterisert ved at:

- Mange av loftene er karakterisert som "kalde", dvs uisolert og hovedsakelig benyttet som lager. Spredning av brann til kaldt loft er en særlig risikofaktor, fordi loftsbrann raskt blir stor og vanskelig å håndtere for brannvesen.
- Det i liten grad er gjennomført brannteknisk oppgradering av fredede bygg.
- Brannspredning kan forekomme på grunn av terreng- og høydeforskjell mellom byggverk.
- Det stedvis er vanskelig fremkommelighet for utrykningskjøretøy.
- Sjøppelhåndteringen ikke er planlagt ut fra et brannsikkerhetsperspektiv
- Det er etablert noen brannskiller i form av brannvegger og noen hus i mur/betong.
- Innsatstiden og vannforsyningen for brannvesenet er god.

Målsetningene for brannsikringsplanen er å redusere antall branntilløp gjennom forebyggende arbeid, redusere omfang av branntilløp gjennom aktive og passive tiltak, og at tiltakene skal medføre minimale inngrep i miljøet. For Øvrebyen foreslås følgende tiltak:

- Brannforebyggende arbeid; informasjon til beboere, plan for felles avfallshåndtering og parkeringsrestriksjoner.
- Vurdere anskaffelse av utstyr som forenkler brannvesenets innsats
- Utarbeide innsatsplaner for Øvrebyen for brannvesenet
- Økt omfang av deteksjon, slik at brannvesen raskt blir alarmert
- Installere tørr-rør slokkeanlegg på kalde loft for å forenkle brannvesenets innsats
- Fullsprinkling av fredede bygg
- Bygningstekniske oppgraderinger av svake spredningspunkt der dette er mulig
- Fokus på brannteknisk prosjektering i plan- og byggesaker

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Om oppdraget	5
1.2	Forutsetninger og begrensninger	5
1.3	Kulturhistorisk status	6
1.4	Forkortelser og definisjoner	7
2	Mål og strategi	9
2.1	Mål	9
2.2	Brannspredningsmekanismer	9
2.3	Strategi	11
2.4	Nytteverdi for annen bebyggelse i Kongsvinger og omegn	12
2.5	Vedlikehold av tekniske tiltak	12
3	Generelt om trehusbebyggelsen i registreringsområdet	13
4	Forebyggende arbeid og innsatsmuligheter	14
4.1	Dagens situasjon	14
4.2	Forslag til tiltak	15
4.3	Byggesaksbehandling	19
5	Aktive og passive tiltak for å forhindre bybrann	21
5.1	Generelt	21
5.2	Deteksjon	21
5.3	Slokkeanlegg	24
5.4	Brannbegrensende tiltak	26
6	Spesifisering av tiltak	28
7	Tiltaksplan	32
	Kartunderlag	36
	Underlag til kravspesifikasjoner	36
	Referanser	37

1 Innledning

1.1 Om oppdraget

Kongsvinger kommune ved Teknisk forvaltning og Glåmdal Brannvesen IKS har engasjert COWI for utarbeidelse av overordnet brannsikringsplan for Øvrebyen, og identifisere hvilke tiltak som er aktuelle med tanke på å forhindre storbrann. Området er registrert som tett trehusmiljø.

Oppdraget er utført i samarbeid med arbeidsgruppe for brannsikring av Øvrebyen, bestående av:

- Glåmdal brannvesen IKS
- Kongsvinger kommune, enhet for teknisk forvaltning
- Glåmdal interkommunale vann- og avløpsselskap (GIVAS)
- Gamle Øvrebyen Vel
- Hedmark fylkeskommune, enhet for samferdsel, miljø og plan
- Kongsvinger kommune, kulturenheten
- Kvinnemuseet

1.2 Forutsetninger og begrensninger

1.2.1 Oppdrag

Oppdraget omfatter utarbeidelse av brannsikringsplan og spesifisering av tiltak. Denne rapporten beskriver overordnet strategi og identifisering av aktuelle tiltak.

1.2.2 Detaljeringsnivå

Det er gjennomført utvendig kartlegging av området. Tiltak inne i hus er foreslått på bakgrunn av kartlegging utvendig.

Oppdragsgiver har bidratt med informasjon om området.

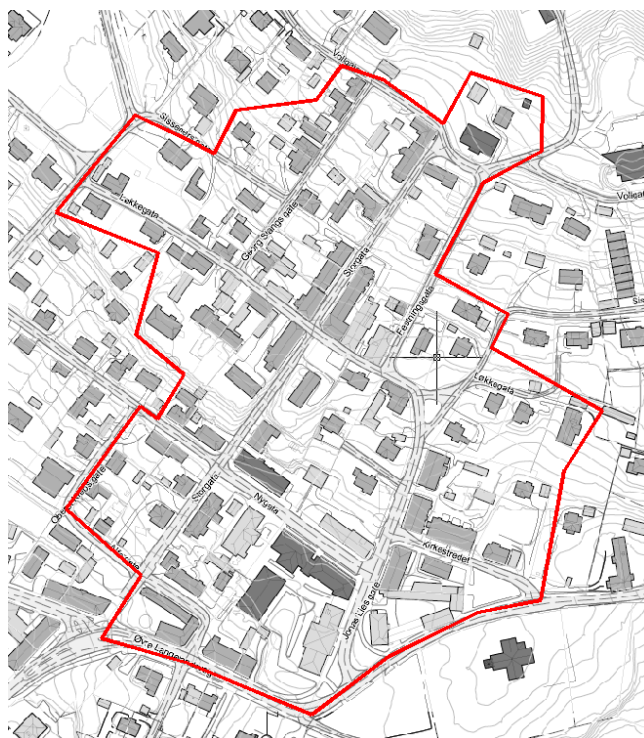
1.2.3 Vurderingsgrunnlag

Prosjektet har ikke hatt som mål å oppfylle TEK for byggverk eller vurdere byggverk mot TEK/VTEK. Dette er byggeiers oppgave, uavhengig av dette arbeidet. Målsetningen har vært å identifisere risiko for områdebrann, og foreslå risiko- og/eller konsekvensreduserende tiltak.

1.2.4 Områdeavgrensning

Brannsikringsplanen tar for seg området Øvrebyen, med følgende geografisk begrensning:

- Vollgata i nord
- Georg Stangs gate i vest (ca)
- Jonas Lies gate i øst (ca)
- Øvre Langelandsveg i sør



Figur 1 Områdeavgrensning

1.3 Kulturhistorisk status

Området er registrert som tett, verneverdig trehusbebyggelse, hvorav 6 hus er fredet. Fylkeskommunen og arbeidsgruppe for brannsikring har i tillegg angitt hus som er særlig kulturhistorisk viktige.

Fredede hus

- Aamodtgården, Vollgata 10
- Digerudgården, Georg Stangs gate 2
- Grønnerudgården, Løkkegata 23
- Christiansengården, Festningsgata 1
- Dahlmanngården, Løkkegata 1
- Herdahlgården, Storgata 102 - 108

Ikke fredet, men særlig viktige kulturhistorisk hus

- Baanrudgården, Storgata 11 - 15
- Rolstadgården, Georg Stangs gate 9
- Sykehuset, Georg Stangs gate 3
- Hultgrendgården, Løkkegata 16
- Jonas Lie-gården, Jonas Lies gate 2 - 6
- Nyhusgården, Sisseners gate 8



Figur 2 Aamodtgården (fredet)



Figur 3 Grønnerudgården (fredet)

Det er imidlertid flere hus som tilhører kategorier viktig kulturhistoriske hus.

1.4 Forkortelser og definisjoner

Automatisk slokkeanlegg	Anlegg som automatisk slår ned og begrenser/slukker branner i tidlig fase ved bruk av vann (eller andre slökkemedier), for eksempel sprinkler. Mange typer anlegg, for eksempel sprinkler- og vanntåkeanlegg. Sprinkleranlegg benytter det trykket som er tilgjengelig på ledningsnettet, mens vanntåkeanlegg krever at vanntrykket økes. Se kapittel 5.3 for nærmere beskrivelse.
Aspirasjonsanlegg	Brannalarmanlegg med basert på aspirasjonsdeteksjon, det vil si røranlegg som suger luft fra ulike områder i bygg/loft til sentral detektor.
Branncellebegrensende konstruksjon	Vegg/etasjeskille som forhindrer brannspredning fra et område i en bygning til et annet i den tid som er nødvendig for rømning.
Brannvegg	Vegg som danner et brannteknisk skille mellom bygninger.
Deteksjonsanlegg	Anlegg for å oppdage og varsle branner/branntilløp (brannalarmanlegg)
Enkelthustiltak	Tiltak i de enkelte hus er i utgangspunktet tiltak som huseiere er ansvarlig for iht. FOBTOT og TEK. Når kommunens brannsikringsplan krever spesielle tiltak som huseiere ikke er pålagt i forskrift eller som kompenserer for tiltak som huseier ikke tillates å oppføre pga vernehensyn for helheten i bebyggelse, kan tiltak bli definert som infrastrukturtiltak selv om de inngår i enkelthus
Flyvebrann	Brannspredning ved gnister eller ved ettertenning av varme uforbrente branngasser.
FOBTOT	Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn
Infrastrukturtiltak	Infrastrukturtiltak er fellestiltak mot bybrann under kommunens ansvar. For eks brannvesenets innsatsplan, varmekamera som overvåker områder etc.

Konflagrasjon	Meget stor brann som har en flammefront bestående av flere bygninger, og som beveger seg fort og går over naturlige eller skapte branngater som veier o.l.
Konveksjon	Brannspredning som følge av spredning av røyk og branngasser
KPR	Foretak som er ansvarlig for å planlegge, gjennomføre og dokumentere kontroll av prosjektering i en byggesak.
KUT	Foretak som er ansvarlig for å planlegge, gjennomføre og dokumentere kontroll av utførelse i en byggesak.
Ledning	Brannspredning som følge av oppvarming av bygningsmaterialer.
pbl	Plan- og bygningsloven
PRO	Foretak som er ansvarlig for å definere, synliggjøre og oppfylle krav i pbl (TEK) i prosjekteringen i en byggesak.
Stråling	Brannspredning som følge av strålevarme
TEK	Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk. Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven.
Varmekamera	Kamera som overvåker temperatur/stråling i et område, og overfører bilde og signal ved endringer som er karakteristiske for brann.
VFOBTOT	Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn
VTEK	Veiledning til tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven

2 Mål og strategi

2.1 Mål

Målsetning for brannsikring av tett trehusbebyggelse i Øvrebyen:

- Redusere sannsynlighet for branntilløp gjennom innspill til forebyggende arbeid.
- Forhindre spredning av brann mellom byggverk med aktive og passive tiltak. Tiltakene skal være av en slik art at en brann eventuelt kun medfører tap av et mindre antall byggverk. Tap av hele trehusmiljø skal ikke forekomme.
- Tiltak skal medføre minimale inngrep i de bevarte områdene.
- Tilrettelegging for brannvesenets innsats.

2.2 Brannspredningsmekanismer

Eldre, tett trehusbebyggelse er en del av norsk kulturarv, og det er nasjonale målsetninger om å unngå tap av uerstattelige kulturhistoriske verdier, samt redusere tap av materielle verdier i brann. DSB og Riksantikvaren har de senere årene hatt fokus på brannsikring av denne typen bebyggelse, blant annet gjennom tilskudd til brannforebyggende arbeid, utarbeidelse av veileder til bybrannsikring, forskning, opplæring mm. Inntrufne branner med omfattende skadeomfang underbygger behovet for brannsikring av tett trehusbebyggelse.

Risiko for brannspredning mellom byggverk er høyere i eldre, tett trehusbebyggelse sammenliknet med andre typer bebyggelse. Aktive og passive tiltak er installert i noen bygg for forbedring av brannsikkerheten. Forhold som bidrar til å øke risiko for brannspredning i tett trehusbebyggelse er blant annet:

- *Liten avstand mellom byggverk*
Trange gater, utstikk/arker/balkonger og andre forhold medfører at brannspredning som følge av stråling, konveksjon og flyvebrann kan forekomme.
- *Få brannbegrensende konstruksjoner*
Brannbegrensende konstruksjoner forekommer i liten grad, eller har ikke tilstrekkelig brannmotstand til at de kan regnes med. Brann spres som følge av stråling, konveksjon eller ledning kan forekomme. For eksisterende skillekonstruksjoner er det usikkerhet knyttet til utførelse og brannmotstand.

- *Mange hulrom*
Brann spres raskt i vertikale og horisontale hulrom. Brannen kan være vanskelig å lokalisere og stoppe for brannvesenet.
- *Kalde loftskonstruksjoner*
Brannspredning til kaldt loft vil bidra til at brannen raskt kan bli vanskelig å håndtere for brannvesen. Brannen vil bli vanskelig tilgjengelig, ha rikelig med brennbart materiale og god tilgang på oksygen. Loft kan i tillegg være sammenhengende over flere eiendommer uten brannbegrensende konstruksjoner mellom eiendommene. Dette medfører at spredning mellom eiendommer raskt vil finne sted som følge av konveksjon og stråling.
- *Mange brannspredningspunkt (bygningstekniske svakheter)*
Motstående vindu, vindu i innvendig hjørne, boder, arker, balkonger og liknende vil kunne bidra til brannspredning mellom byggverk som følge av stråling eller konveksjon.



Figur 4 Typisk tett trehusområde, med kort avstand mellom byggverk, få definerte brannskiller, kombinasjon av varme og kalde loft og mange brannspredningspunkt.

Felles for spredningsmekanismene er at brann enten har startet innvendig og utviklet seg til å spre seg ut av startbrannrom/-hus, eller har startet ute og fått utvikle seg uavhengig av tekniske tiltak. Ved å kunne iverksette effektiv innsats på et tidlig tidspunkt vil risiko for brannspredning mellom hus og dermed også bybrann reduseres.

2.3 Strategi

2.3.1 Hovedstrategi

Hovedstrategien er at branner oppdages og rapporteres tidlig. På den måten vil brannvesenet tidlig komme på plassen med effektivt øvet mannskap, organisasjon og utstyr. Brannberedskapen anses som den viktigste faktoren for å forhindre bybrann, blant annet fordi risiko for bybrann ikke kan elimineres ved kun å installere tiltak. 1.1

Hus skal beskyttes så langt praktisk mulig mot å bli antent og antenne andre ved installasjon/oppgradering av brannsikringstiltak. Bygg med stor fare for spredning til andre bygg, fredede bygg (og eventuelt andre kulturhistorisk særlig viktige bygninger) sikres med slokkeanlegg. Store bygg hvor en brann kan bli stor før den oppdages sikres med deteksjon som tilkaller brannvesen.

2.3.2 Strategi for tekniske tiltak

Hus og områder skal bevares mest mulig som de er og brannsikres på miljøenes egne premisser. Fysiske og estetiske inngrep skal minimaliseres. Behov for installasjoner i hus, samt avhengighet av huseieres investeringer eller huseieres og beboeres frivillighet, minimaliseres også. Motivasjon for sikkerhet skal være høy. Brannberedskap ansees som viktigste faktoren mot konflagrasjon 1.1.

Storbrann i tett trehusbebyggelse forhindres ved flere strategiske barrierer. FOBTOT angir krav til alle eiere og brukere av bygg for å redusere fare for at brann oppstår og får utvikle seg. I tilfeller der dette ikke er tilstrekkelig for å slukke eller begrense brann vil barrierer forankret i brannsikringsplan være nødvendig for å unngå områdebrann.

- | | |
|----------------------------|---|
| - Brann oppstår | Ivaretas av FOBTOT: Krav til bruker av hus ift å innrette seg slik at brann ikke kan oppstå og vedlikehold av installasjoner. |
| - Brann i hus utvikler seg | Ivaretas av FOBTOT: Krav til tekniske installasjoner som røykvarsler og slukkeutstyr |
| - Brann bryter ut av hus | Ivaretas av FOBTOT: Krav til oppgradering av brannsikkerhetsnivået i eldre bygg |
| - Brann spres til nabohus | Ivaretas ved overordnet brannsikkerhetsplan: Tekniske og organisatoriske tiltak og brannvesenets beredskap |
| - Hus antennes utenfra | Ivaretas ved overordnet brannsikkerhetsplan: Tekniske og organisatoriske tiltak og brannvesenets beredskap |
| - Områdebrann utvikles | Ivaretas ved overordnet brannsikkerhetsplan: Tekniske og organisatoriske tiltak og brannvesenets beredskap |

Brannsikkerhet i hus vurderes å falle inn under FOBTOT (og pbl i de tilfeller der det er gjennomført søknadspliktige tiltak). Det er derfor naturlig at huseier bekoster tiltak for å bringe sikkerhetsnivå i eget hus til dagens standard (for eksempel med hensyn til brannceller og seksjonering). Brannbeskyttelse av områder som helhet ansees som infrastrukturansliggende, det vil si at ansvaret er hos kommune, fylke, region eller staten.

Tekniske tiltak er valgt for å styrke barrierene angitt ovenfor, på bakgrunn av kost/nytte-vurderinger, levetid, robusthet og vedlikeholdsbehov.

Tekniske tiltak i trehusbebyggelse vil aldri kunne eliminere risiko for storbrann, dvs det vil være en restrisiko som må ivaretas av brannvesenet. Strategien forutsetter at brannvesenet raskt blir varslet og rykker ut til brannstedet, samt benytter tekniske tiltak etablert for å forhindre bybrann. Beredskapsavdelingen må derfor ha bemanning og materiell som står i samsvar med risiko forbundet med storbrann.

Rekkefølge for gjennomføring av enkelthustiltak prioriteres etter bygningens konflagrasjonspotensial (plassering, vindforhold med mer) og vernestatus.

2.4 Nytteverdi for annen bebyggelse i Kongsvinger og omegn

Tekniske fellestiltak som er anbefalt kan ha god nytteeffekt også for bebyggelsen i Kongsvinger forøvrig og for Glåmdalsområdet.

Anbefalt strategi vektlegger tekniske tiltak som styrker beredskapen til brannvesenet og andre fellestiltak, dvs. infrastrukturen for brannsikkerhet. Mye av sikkerheten legges derved i infrastrukturen og ikke i de enkelte hus, og vil derfor komme andre deler av byen til gode.

Dette løser flere utfordringer:

- Det er kosteffektivt med fellestiltak
- Det er kosteffektivt å minimalisere investeringer i enkelthus
- Trehusmiljøene bevares mest mulig som de er
- Over tid administreres og gjennomføres vedlikehold av fellestiltak best i kommunens regi.

2.5 Vedlikehold av tekniske tiltak

Brannsikringsplanen bør som et levende og styrende dokument oppdateres (og eventuelt suppleres/revideres) hver 24. måned. Her bør oppdatering av status for gjennomføring av tiltak og tiltaksplan oppdateres (hva er gjort siden sist, og hva er veien videre?), erfaringer knyttet til gjennomføring, drift og vedlikehold av tiltak, samt vurdering av behov for ytterligere tiltak inngå. Arbeidet bør utføres av en arbeidsgruppe bestående av minimum kommunen, eiere og brannvesen, og ved store revisjoner også andre berørte parter og ekstern bistand.

Vedlikehold av enkelthustiltak ivaretas ved serviceavtaler med leverandør (røykdetektorer, sprinkler), og ved tilsyn fra forebyggende avdeling (passive tiltak). Før installasjon av enkelthustiltak bør arbeidsgruppa avgjøre hvorvidt drift og vedlikehold av tiltaket er eiers eller kommunens ansvar (både ansvar for at nødvendige kontroller/vedlikehold blir utført og det økonomiske ansvaret). Vedlikehold av tekniske fellestiltak ivaretas med serviceavtale.

3 Generelt om trehusbebyggelsen i registreringsområdet

Karakteristiske trekk ved trehusbebyggelsen i Øvrebyen:

- Tilsynelatende mange byggverk med kalde loft og luftede tak. Takfot er som regel utett på grunn av lufting. 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".
- Svake punkt som kan utgjøre spredningsveier ved brann, deriblant vinduer med liten innbyrdes avstand.
- Kombinasjon av vindretning og høydeforskjell medfører at konflagrasjonspotensialet er større i bygninger i nedre del av Øvrebyen enn øvre del.
- Hovedsakelig bygninger beregnet til bolig. Noe næringsvirksomhet i enkelte bygg.
- Nesten alle tak har teglstein. Dette er gunstig med tanke på stråling, men brannspredning på grunn av flygegnister kan forekomme.
- Enkelte bygninger er oppført med fasade i ubrennbare materialer
- Utleie av rom, leiligheter og bygninger forekommer i visse områder i utstrakt grad. Med dette følger at beboerne i varierende grad vil være kjent med brannforebyggende arbeid og risiko forbundet med branntilløp i tett trehusbebyggelse.

Andre spesielle forhold:

- Historisk sett få storbranner, men branntilløp forekommer.
- Brann som følge av lynnedslag er sjelden/ikke kjent.
- Noe vegetasjon som kan kortslutte soneinndeling

4 Forebyggende arbeid og innsatsmuligheter

4.1 Dagens situasjon

4.1.1 Tilsyn

Kjennetegn ved bygningene i Øvrebyen er få brukere i bygning med 1 - 3 etasjer, samt loft. Denne typen bygninger er som regel ikke registrert som særskilte brannobjekt. Det føres tilsyn med en liten andel av bygningene i området.

4.1.2 Informasjon

Forebyggende avdelings informasjonsarbeid omfatter blant annet:

- Aksjon boligbrann
- Åpen dag på brannstasjonen
- Restriksjoner og informasjon i tilknytning til bruk av raketter på nyttårsaften

4.1.3 Beboerinvolvering

Det er en fungerende velforening i Øvrebyen, og foreningen og det offentlige samarbeider om blant annet brannsikring av Øvrebyen. Beboerinvolvering og interessen for å brannsikre området er stor.

4.1.4 Brannberedskap og slokkevann

Brannstasjonen i Kongsvinger har 2 kasernerte personer og 3 hjemmevakter. Innsatstiden til Øvrebyen er ca 10 minutter.

Kapasitet på slokkevann, ledningsnett, samt antall og plassering av kummer/hydranter er stort sett bra. Lavt vanntrykk i området rundt Aamodtgården ble utbedret med trykkforsterkningspumpe i 2010.

4.1.5 Varmekamera

Det er ikke montert varmekamera for overvåking av Øvrebyen. Det er potensielle plasseringer på bygninger for varmekamera, eventuelt mulig å plassere kamera fritt på stolpe. Plassering av kamera avklares nærmere ved eventuell anskaffelse.

4.1.6 Brannalarmanlegg med direkte alarmering til 110-sentralen

Bygg med alarmering direkte til 110-sentralen:

- Aamodtgården, Vollgata 10
- Chr. Christiansens gård, Festningsgata 1
- Øvrebyen Videregående Skole, Jonas Lies Gate 1 (ikke en del av trehusmiljøet)

Per i dag er det ikke installert brannalarmanlegg med direkte varsling til 110-sentralen i andre bygg i Øvrebyen. Kombinerte brann- og tyverialarmanlegg forekommer, men omfang er ikke kartlagt.

4.1.7 Slokkeanlegg (automatiske og utvendig påkobling)

Det er ikke installert automatisk slokkeanlegg eller slokkeanlegg med utvendig påkobling i noen av bygningene.

4.1.8 Avfallshåndtering

Det er ingen/liten samordning mellom eiendommer med tanke på plassering av avfallscontainere. Sjøppeldunker står gjerne inntil brennbar fasade eller i portrom.

4.1.9 Fremkommelighet

Fremkommeligheten for brannvesenets kjøretøy er stedvis vanskelig. Dette gjelder særlig området rundt parken og ved Aamodtgården.

4.1.10 Kontroll av elektrisk anlegg

Kontroll av elektrisk anlegg er begrenset til kontroll utført av det lokale eltilsynet, samt vedlikehold på eiers initiativ (for eksempel i forbindelse med ombygging).

4.2 Forslag til tiltak

4.2.1 Informasjon

Som et ledd i holdningsskapende arbeid bør det utarbeides en informasjonsfolder om branntilløp og aksjon ved oppstått brann. Beboere bør oppfordres til å sikre, låse og rydde i boder, portrom, gårdsrom, smug, søppelskur osv for å øke sikkerhet mot utvendig påtenning. Dette kan kombineres med informasjon om aktive tiltak som alarmanlegg og slokkeanlegg.



Figur 5 Lagring under bygg og inntil fasade bør unngås.

Brannvesenet bør gjennomføre kombinert tilsyn (samtidig med el-tilsyn eller feiing) i bygninger som ikke er registrert som særskilte brannobjekt. Alternativt kan det fastsettes en lokal forskrift som gir brannvesenet hjemmel til å føre tilsyn i bygg som inngår i tett trehusbebyggelse. Dette for å øke kunnskap og bevissthet om brannsikkerhet i eget bygg hos eier/bruker. Tilsynet bør i tillegg til informasjon om brannsikringsplan og -tiltak, også omfatte kontroll av røykvarslere, slokkeutstyr, rømningsveier, lagring av brennbart avfall (inkludert søppeldunker) med mer.

4.2.2 Avfallshåndtering

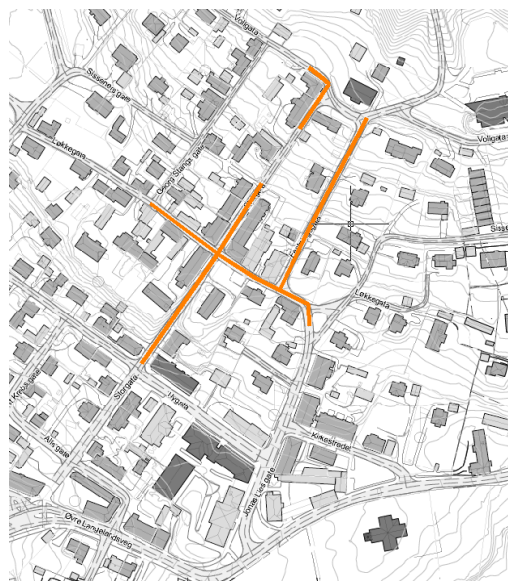
Erfaringer viser at branner ofte blir oppstått i søppeldunker. Privat avfallshåndtering er overlatt den enkelte eier/bruker, noe som medfører at søppeldunker ofte er plassert tett inntil brennbar fasade eller i portrom. Brannvesenet anbefales å initiere et forprosjekt for å vurdere felles avfallscontainere (frittstående i ubrennbare materialer eller nedgravde). Alternativt kan det monteres lås på avfallsbeholdere.

4.2.3 Parkering

Fremkommelighet for utrykningskjøretøy bør forbedres, og restriksjoner for gateparkering bør vurderes for:

- Storgata mellom Sisseners gate og Nygata
- Øvre del av Storgata mot Vollgata
- Løkkegata fra Georg Stangs gate til Sisseners gate
- Festningsgata

Kommunen bør utarbeide en trafikk- og parkeringsplan for Øvrebyen for å få løst problematikken rundt parkering og fremkommelighet.



Figur 6 Områder hvor restriksjoner mot gateparkering bør vurderes

4.2.4 Organisering

Brannvesenets innsats vurderes som den viktigste faktoren med betydning for storbrann i tett, vernet trehusbebyggelse. 1.1

Tekniske tiltak forutsetter at brannvesenet tilkalles til stedet, at de benytter tiltak etablert for å forhindre brannspredning, samt etterslokking. Etablering av tekniske tiltak i trehusbebyggelse vil redusere risiko for storbrann, men aldri kunne eliminere risikoen helt. Restrisikoen må ivaretas av brannvesenet, og brannsikringsplanen forutsetter at brannvesenet med relativt høy sannsynlighet kan være i aksjon på stedet. Dette ivaretas med deteksjonssystemer, alarmoverføring og brannberedskap.

Beredskapsavdelingen må ha bemanning og materiell som står i samsvar med risiko forbundet med storbrann. Deteksjon som aktivt tiltak forutsetter at brannvesenet er dimensjonert slik at førsteinnsats raskt kan iverksettes for å forhindre spredning fra startbrannsted til tiliggende eiendommer (spredningsdyktig brann). Slopkeinnsats inne i startbrannsted/-rom bør kunne iverksettes tidlig, alternativt at brannvesenets innsats inne i startbrannsted/-rom er tilrettelagt og kan opereres utenfra.

4.2.5 Innsatsplan

Brannvesenet anbefales å utarbeide en innsatsplan som tar hensyn til spesielle utfordringer ved trehusbebyggelsen. Stikkord til innhold i innsatsplan:

- Deteksjon, varsling og utrykning
- Fremkommelighet, oppstilling, kumplassering og tilgjengelighet til brannkum
- Innsats ved branner i bygg, hulrom og loft.
- Risiko for spredningsdyktig brann, brannspredning innad i en sone
- Soneinndeling og brannbegrensende tiltak (aktive og passive)
- Tiltak for å forhindre brannspredning pga vindforhold/flygegnister
- Tiltak for å forhindre brannspredning pga stråling og ettertenning i røyk og branngasser i røyksøylen ("røykplumen")
- Innkalling av reservestyrker (terskel/instruks).
- Patruljering for å slå ned sekundære branner

4.2.6 Teknisk utstyr

Teknisk utstyr som skjærslukker, spikerdyser, slokke- og røykventileringsrør, bærbare vannkanoner, vannskiver og branngeler øker brannvesenets effektivitet. I bybrannssammenheng anbefales følgende utstyr vurdert av brannvesenet:

1. Skjærslukker anbefales vurdert av brannvesenet. Skjærslukkeren er egnet for rask slokking av brann i kalde loft og hulrom. Den har aksjonsradius på <300 m, krever i praksis et eget utrykningskjøretøy og er relativt kostbar. Brannvesen bør få skjærslukker demonstrert og testet.
2. Brannvesenet anbefales å prøve Giraffe slokke- og røykventileringsrør: Brann og Sikkerhet 3-2009 side 18 – 19. Giraffe kan benyttes både til slokking og røykventilering i hus og på loft (opereres fra bakkenivå på utsiden av hus), og vil bidra til å slokke branntilløp og forhindre brannspredning.
3. Brannvesenet anbefales å prøve bærbare vannkanoner/vannskivedyser.
4. Brannvesenet anbefales å prøve ulike typer branngeler, for eksempel i leverandørdemonstrasjoner under øvelser.
5. Brannvesenet anbefales å prøve brannslanger med dyseåpninger som kan benyttes som vannvegger i trehusbebyggelsen. Slangen er ressurskrevende (krever mannskap, brannbil og betydelig vannmengde) og dette må ses i sammenheng med brannvesenets ressurser for øvrig.



Figur 7 Skjærslukker



Figur 8 Brannslange med vannveggfunksjon

Gele eller vannkanoner tjener samme hensikt: Sikkerhet mot brannspredning over korte avstander uten å binde opp mannskap i lang tid.

Brannvesenet anbefales å vurdere om utstyr som beskrevet over kan plasseres ved trehusbebyggelsen, oppbevares i brannstasjon eller i utrykningskjøretøy.

4.2.7 Andre forebyggende tiltak

- Bevegelsesstyrt utelys kan vurderes i områder med lite trafikk, og påtenning kan inntreffe.
- Kommunen viderefører forebyggende arbeid knyttet til fyrverkeri (ikke tillatt i Øvrebyen eller på Festningen).
- Sjøppelbrenning er ikke tillatt etter forurensingsloven. Beboerne bør oppfordres til å unngå ild i hager, bråtebrenning og bruk av engangsgrill.
- Det bør utarbeides retningslinjer for brannsikkerhet ved arrangement. Stikkord: Bruk av åpen ild (fakler, bål med mer), parkering, vakthold og lignende.
- Gjennomføre EL-sjekk i alle byggene da feil i det elektriske anlegget er en vanlig brannårsak.

4.3 Byggesaksbehandling

4.3.1 Bakgrunn

I Kongsvinger kommune behandles alle byggesaker av enheten Teknisk forvaltning. Kommunen har en viktig rolle når det gjelder å sikre at branntekniske forhold blir vurdert i nye tiltak som skal igangsettes. Ved gjennomføring av søknadspliktige tiltak skal Teknisk forvaltning sjekke at de ansvarlige for tiltaket har prosjektert, kontrollert og utført tiltaket i henhold til gjeldende lovverk (pbl).

Det foreslås flere tiltak knyttet til saksbehandling av søknadspliktig tiltak, deriblant:

- Brannteknisk prosjektering i byggesaker
- Utarbeide retningslinjer for bruk av dispensasjoner i byggesaker

4.3.2 Brannteknisk prosjektering

Rådgivende ingeniør brann (RIBr) er ansvarlig for de branntekniske løsningene i tiltaket, og skal sikre at tiltaket er i samsvar med gjeldende tekniske forskrifter (TEK). Krav til bruk av RIBr stilles av Teknisk forvaltning, og økt fokus på brannsikkerhet i søknadspliktige tiltak kan oppnås ved:

- Senke terskel for bruk av brannrådgivere ved søknadspliktige tiltak; kreve brannteknisk prosjektering (PRO), og uavhengig kontroll av prosjektering (KPR) og/eller uavhengig kontroll av utførelse (KUT) - også i mindre tiltak.
- Vurdere tett trehusbebyggelse som høyere tiltaksklasse med bakgrunn i kompleksitet og konsekvens av feil.

Med søknadspliktige tiltak menes både nybygging og ombyggingssaker.

4.3.3 Dispensasjoner

Teknisk forvaltning er ikke ansvarlig for branntekniske løsninger, men kan i enkelte tilfeller bli forespurt om dispensasjon fra TEK. Søknad om dispensasjon innebærer at ytelseskravene vedrørende person- eller verdisikkerhet i TEK ikke oppnås i tiltaket. Kommunen vil vurdere tilsvarende retningslinjer som Trondheim kommune har utarbeidet for behandling av søknader i tett trehusbebyggelse /9/:

- Hovedombygging
 - o Ikke aktuelt å gi dispensasjon for krav til person- og verdisikkerhet
- Delombygging
 - o Ikke aktuelt å gi dispensasjon for krav til personsikkerhet
 - o Tiltak der krav til verdisikkerhet ikke er oppfylt, og byggverket ikke kommer i ytterligere strid med pbl: Tiltaket skal være egen branncelle eller ha tilsvarende sikkerhetsnivå.

- Tiltak der krav til verdisikkerhet ikke er oppfylt, og byggverket kommer ytterligere i strid med pbl: Tiltaket sprinkles, og det etableres brannskiller mellom sprinklet og usprinklet areal.

Disse retningslinjene må likevel veies opp mot målsettingene om å utvikle bebyggelsen i Øvrebyen videre.

4.3.4 Øvrige tiltak

- Gjennomsyn av brannsikkerhetsstrategi og branntegninger for uforpliktende kontroll.
- Vurdere utarbeidelse av en lokal veileder for brannteknisk oppgradering av bygninger.
- Teknisk forvaltning bør informeres om soneinndeling, slik at nye prosjekter ikke ”punkterer” naturlige/tekniske skiller.
- Teknisk forvaltning bør melde fra til brannvesenet når det søkes om bruksendringer som kan medføre at bygningen bør regnes som særskilt brannobjekt.
- Brannvesenet bør bidra i arbeid med reguleringsplaner, slik at soneinndeling ivaretas, samt at infrastrukturen står i samsvar med risiko forbundet med type bebyggelse (slokkevann etc).

5 Aktive og passive tiltak for å forhindre bybrann

5.1 Generelt

Behov for aktive og passive tiltak bestemmes på bakgrunn av kartlegging av tilstand. I det etterfølgende beskrives ulike typer tiltak, og hvorfor disse er valgt. Omfang av tiltak er beskrevet i kapittel 6.

Med passive tiltak menes brannsikringstiltak i bygg som ikke endrer funksjonalitet ved brann, for eksempel brannbegrensende konstruksjoner. Konstruksjonene endrer ikke karakter som følge av brann. Aktive brannsikringstiltak har en funksjonalitet i forhold til brann som fordrer at tiltaket "agerer". Eksempler på dette er brannalarmanlegg, sløkkeanlegg, sløkkeutstyr osv. Tiltakene endrer karakter ved brann.

5.2 Deteksjon

5.2.1 Bakgrunn

Økt omfang av deteksjon vil være et godt tiltak for Øvrebyen, da dette vil medføre at brannvesenet på et tidlig stadium får varsel om branntilløp. Ved tidlig utrykning og innsats vil brann med større sannsynlighet kunne slås ned og begrenses av brannvesen, før den sprer seg til nabobygg eller loft. Det foreslås ulike typer deteksjon:

- Varmekamera for deteksjon av utvendig eller spredningsdyktig brann.
- Heldekkende deteksjonsanlegg i kritiske bygg med hensyn på bybrann (punktrøykdetektorer eller aspirasjonsdeteksjon)
- Bybrann-deteksjon i byggverk der det er risiko for spredning til nabobygg, og som ikke dekkes av heldekkende brannalarmanlegg.

Brann-detektoranlegg kompletterer varmekamera slik at branner innendørs også detekteres tidsnok. Tilsvarende kompletterer varmekamera innvendig anlegg ved deteksjon av brann som starter ute eller i små hus. Omfang av brann-deteksjon i hus avhenger av om det blir varmekamera eller ikke.

5.2.2 Varmekamera

Varmekamera overvåker temperatur/stråling i et område, og gir alarm ved store differanser. Varmekamera er et infrastrukturtiltak som bør vurderes av kommunen. Kamera detekterer i synsfeltet branner som starter ute og i fasader, samt unormal temperatur på uisolerte tak, utvendig på boder og garasjer og på vinduer som følge av stigende branntemperatur inne. På den måten oppdages og varsles branner som oppstår utvendig,

branner i boder/garasjer og andre bygg som ikke er dekket av varslingsanlegg og branner innvendig som er voksende og i ferd med å bli spredningsdyktig.

Forutsatt akseptabel pålitelighet og pris på systemer anbefales å anskaffe ett eller flere varmekamera slik at det meste av trehusbebyggelsene overvåkes, og helst fra flere vinkler. Å kunne se fra flere hold bidrar blant annet til å tolke situasjoner slik at antall ”utrykninger under tvil” reduseres.

Tiltaket forutsetter enten avtale med 110-sentralen om å motta og aksjonere ut fra bilder, eller at varmekamera betjenes fra døgnbemannet brannstasjonen.

Erfaring fra nylige tilbudskonkurranser støtter at det blir innhentet pris for varmekamera. Prisen har falt, det er egnet utstyr å velge i og erfaringene med bruk er nå positive, sammenliknet med en førstegenerasjon kamera med dårlig enhet for pan/tilt og servicetjeneste. Plassering og dekningsområde av kamera(er) vurderes i forbindelse med priskonkurranse. Ved høy pris eller liten nytte av tilbudt utstyr frarådes kamera til fordel for annen branndeteksjon.

Linje varmedetektorer type kortsluttende par vurderes i tillegg på steder hvor røykdetektorer ikke kan benyttes eller hvor brann ikke vil detekteres tidnok innvendig og heller ikke utvendig.

5.2.3 Heldekkende deteksjonsanlegg

Heldekkende brannalarmanlegg basert på aspirasjonsdeteksjon eller optiske punktrøykdetektorer (eventuelt multikriteriedetektorer) anbefales i alle risikoobjekt og i kritiske hus med hensyn på å oppdage brann tidnok.

Deteksjonsanlegg med optiske punktrøykdetektorer (eventuelt multikriteriedetektorer) vil være et godt egnet tiltak i kritiske byggverk med varme loft, da spredning av brann til nabobygg bremses noe på grunn av isolering av vegger og tak. I store byggverk med isolerte loft vil ikke varmekamera være særlig effektivt for å detektere innvendig brann.



Figur 9 Illustrasjonsfoto

Aspirasjonsdeteksjon er basert på rørstrekk med sugepunkt på loft, trapperom, portrom etc. (”sugerør”) og en eller noen få sentrale detektorer. Anlegget detekterer brann inn- og utvendig (utvendig pga spredning av røyk til loft via utettheter). Slike anlegg er best egnet for sammenhengende kalde loft og hulrom (husrekker og kvartaler) og store hus.

Alarm overføres til brannvesen/110-sentral enten direkte eller via vaktelskap med aksjonsavtale, jfr kapittel 5.2.5. Det skal etableres nøkkelboks til alle eiendommer der det er montert deteksjonsanlegg.

Omfang av branndeteksjon i hus avhenger av om det blir varmekamera eller ikke. For omfang, se kapittel 6 og kart som viser omfang av tiltaksplan.

5.2.4 Bybranndeteksjon

Bybranndeteksjon kompletterer varmekamera og brannalarmanlegg for deteksjon innendørs i byggverk med moderat risiko for spredning til andre bygg. Med bybranndeteksjon menes trådløse adresserbare detektorer som plasseres i ulike byggverk med en eller flere felles sentraler for overføring av alarm til brannvesen. Detektorer til bybrannsikring skal ha lavere følsomhet (mer røyk eller varme før de alarmerer) enn vanlige

branndetektorer og røykvarslere. De skal heller ikke følge de samme dekningskrav. Detektorene plasseres primært i trapperom, loft, større boder, og i større bygg også i ganger, i fellesrom og i kjeller foran lem eller dør til 1. plan. Bybranndetektor skal ha godkjent detektorenhet og sentralutstyr/senderenhet og avgi lydalarm (summer). Bybranndetektorer skal merkes særskilt.

Alarm overføres til brannvesen/110-sentral enten direkte eller via vaktelskap med aksjonsavtale, jfr kapittel 5.2.5. Det skal etableres nøkkelboks til alle eiendommer der det er montert bybranndetektor.

Alle boliger skal iht. FOBTOT ha røykvarslere for personsikkerhet og dels til sikkerhet for eget inventar og for egen eiendom. Disse skal forbli uendret og skal på ingen måte sammenkobles med eller erstattes av detektorer for bybrannsikring.

Eiendommer som har brannalarmanlegg fra før, eller enkle anlegg tilknyttet vaktentral, skal i utgangspunktet heller ikke endres, men forbli som de er. Øvrige anlegg uten varsling til 110-sentral/vaktelskap bør tilknyttes 110-sentral/vaktelskap. Brannvesenet må bedømme anlegget og eventuelt vaktelskapet før de tillater det, med bakgrunn i å redusere uønskede alarmer.

For omfang, se kapittel 6 og kart som viser omfang av tiltaksplan.

5.2.5 Alarmoverføring

En av forutsetningene for at økt omfang av deteksjon skal være et tiltak for å forhindre bybrann, er at brannvesenet alarmeres. Alarmorganisering må avklares av brannvesen/110-sentral, med følgende alternativer:

1. Alarm kan overføres til Glåmdal brannvesen IKS/110-sentral direkte. Leverandør av alarmutstyr må bistå kommunen med å sette opp et drifts- og vedlikeholdsprogram.
2. For å fritta kommunen/brannvesenet kan det inngås en avtale med et eller flere vaktelskap om drift, vedlikehold og alarmoverføring. I så fall bør brannvesenet bli varslet direkte ved alarm til vaktelskap, med påfølgende utrykning. Alternative rutiner for varsling av brannvesen kan bli aktuelt dersom det forekommer mange uønskede/falske alarmer. Det vil på en annen side være usikkerhet knyttet til endringer i vaktelskap (privat selskap - kan bli kjøpt opp/gå konkurs etc.). Bruk av vaktelskap som mellomledd må avklares internt i kommunen/brannvesenet. Dette er per i dag ikke en vanlig tjeneste for vaktelskap.

Alarm og bilde fra varmekamera, alarm fra heldekkende brannalarmanlegg og alarm fra bybranndeteksjon bør overføres til samme alarmmottak.

5.3 Slokkeanlegg

5.3.1 Bakgrunn

Slokkeanlegg vil bidra til å slå ned på oppståtte branntilløp og branner enten i tidlig fase (automatiske anlegg) eller når brannvesenet ankommer (manuelle tørr-rørs anlegg med påkobling for brannvesenet). Det er foreslått to ulike typer anlegg som bybrannsikringstiltak:

- Automatiske slokkeanlegg som vil forhindre at brannen får utvikle seg og bli spredningsdyktig. Dette kan være sprinkler-, boligsprinkler- eller vanntåkeanlegg.
- Manuelle tørr-rørs slokkeanlegg som vil bidra til et mer effektivt slokkearbeid, og brannvesenet kobler til ved behov. Dette vil være sprinkler- eller vanntåkeanlegg på kalde loft, men kun med påkobling for brannvesen (ikke tilknyttet vannledningsnettet).

5.3.2 Automatisk slokkeanlegg

Automatisk slokkeanlegg skal sikre at brann slokkes der den oppstår, eller minst kontrollere den slik at manuell brannslukking blir enkelt. Med automatiske slokkeanlegg menes sprinkler-, boligsprinkler- eller vanntåkeanlegg som på et tidlig stadium og med høy sannsynlighet vil slå ned branntilløp. Skade som følge av brann vil dermed bli liten. Brann i sprinklede bygninger vil bli begrenset til startbrannrommet selv om det ikke er egen branncelle, vil ikke nå overtenningsfase og vil i de største rommene begrense brannarealet til $< 20 \text{ m}^2$, oftest $\leq 10 \text{ m}^2$. Automatiske slokkeanlegg er blant de brannsikringstiltakene som er mest effektive og har høyest pålitelighet av de vanligste anerkjente tiltak.



Figur 10 Illustrasjonsfoto: Sprinklerhode

Konvensjonell sprinkler er den mest kjente og utprøvde typen automatisk slokkeanlegg. Oppbygningen vil variere fra anlegg til anlegg, men grunnideen er at hele eller store deler av en bygning dekkes av sprinklerhoder som ved utløsning vil slå ned branntilløp med vann. Boligsprinkler er et sprinkleranlegg beregnet for boliger, der det er gitt lempelser på en rekke krav. Sprinkler- og boligsprinkleranlegg vil være relativt enkelt å prosjektere, installere, drifte og vedlikehold sprinkleranlegg, da det foreligger anerkjente regler for prosjektering, og komponenter og entreprenører kan skaffes lokalt.

Tester har vist at vanntåkeanlegg kan være like gode eller bedre enn konvensjonelle sprinkleranlegg til å slokke/kontrollere branntilløp. Ved visse vilkår krever vanntåkeanlegg betydelig mindre vann enn konvensjonelle sprinkleranlegg, noe som er gunstig med tanke på følgeskader og vanntilførsel. Vanntåkeanlegg kan i tillegg bli mindre synlig enn sprinkleranlegg (mindre rørdimensjoner osv). Da denne typen anlegg ikke er like utbredt som konvensjonell sprinkler, kan det være nødvendig å engasjere spesialfirma til prosjektering, drift og vedlikehold/utskifting, samt at komponenter ikke nødvendigvis kan skaffes lokalt.

Fredede byggverk er byggverk som har kulturhistorisk høy verdi, og er en del av norsk kulturarv. Verdisikkerheten i slike bygg bør derfor være høyere enn i byggverk som ikke er fredet. Det vil sjelden være

ønskelig å gjennomføre bygningsmessige endringer i slike byggverk, og automatisk sløkkeanlegg peker seg ut som et dekkende tiltak. For omfang, se kapittel 6 og kart som viser omfang av tiltaksplan.

Dersom sløkkeanlegg ikke lar seg gjennomføre: Merk at øvrige tiltak i brannsikkerhetsplanen, som skal sikre mot antenning av flere hus ved stråling, konveksjon/flygegnister og ettertenning i røyksøyle/røykplume når en stor brann pågår, da blir avgjørende alene.

I forbindelse med omfattende oppgraderinger, søknadspliktige tiltak eller eiers eget initiativ, anbefales etablering av automatisk sløkkeanlegg. Tiltaket vil bidra til å begrense skadeomfang ved branner som starter innvendig, og vil redusere risiko for spredning av brann mellom byggverk betydelig. Da etablering av sløkkeanlegg er omfattende, anbefales dette først og fremst etablert i forbindelse med andre omfattende tiltak, eller på eiers eget initiativ.

5.3.3 Tørr-rør sløkkeanlegg

Branner i et eller flere rom vil effektivt sløkkes av brannvesenet. Brann som sprer seg til kalde loft og hulrom er betydelig vanskeligere å håndtere for brannvesen, og innebærer at det kan etableres spredningsdyktig brann med hensyn på konflagrasjon. Spredningsdyktig brann er gjennombrønt tak, brann ut av store (særlig høye) vinduer, og moderat gjennombrenning i yttervegger/tak i kombinasjon med sterk vind. Tørr-rør sløkkeanlegg (sprinkler eller tåkedysere) med tilkobling for brannbil eller kum/hydrant har overordentlig stor betydning med tanke på å forhindre spredningsdyktig bybrann, og god effekt for å slukke brann som har spredt seg til loft. Tørr-rør sprinkleranlegg anbefales installert på kalde loft og vanskelig tilgjengelige hulrom på varme loft. For omfang, se kapittel 6 og kart som viser omfang av tiltaksplan. Alternativ metode for å sikre kalde loft vil være å oppgradere takfot til branncellebegrensende, samt oppdeling av store useksjonerte loft med branncellebegrensende konstruksjoner.

Kalde loft sikres også i tillegg med bygningsmessig utbedring der skillekonstruksjoner internt på loft eller mellom eiendommer har liten brannmotstand. Skille mellom eiendommer skal minst være branncellebegrensende – også innvendig på kalde loft.

Hulrom er en meget stor utfordring ved brann i tett trehusbebyggelse. Der mulig dekkes hulrom av tørr-rør sløkkeanlegg eller deles opp (branncelleskiller) for å bremse brannspredning. Utover dette betraktes brannspredning i hulrom som en restrisiko.

Tørr-rør sløkkeanlegg med påkobling for brannvesen er et billigere alternativ enn automatiske sløkkeanlegg, samtidig som fare for vannskader i normalsituasjon reduseres. Alternativt kan det for å sikre at anleggene løser ut tidlig og frita brannvesenet for ansvar, etableres automatiske sløkkeanlegg for loft.

5.3.4 Fasadesprinkler

Da det foreløpig ikke foreligger standard eller retningslinjer i Norge for prosjektering og montering av fasadesprinkler er myndigheter, rådgivere og sprinklerbransjen usikre på blant annet forventet ytelse av fasadesprinkleranlegg. Fasadesprinkler er i tillegg ofte et estetisk og kostbart inngrep dersom det skal oppnås tilfredsstillende pålitelighet ved prosjektering basert på vurderinger. Fasadesprinkler anses derfor ikke som et egnet tiltak på nåværende tidspunkt, men kan revurderes på strategiske steder når retningslinjer som blant annet beskriver forventet ytelse foreligger.

5.4 Brannbegrensende tiltak

5.4.1 Bygningsmessige tiltak

Basis for en typisk bybrannsikkerhetsplan er at brannvegger mellom byggverk/eiendommer ikke eksisterer eller ikke er effektive nok til å regnes med. Trehusområdene i Øvrebyen har noen brannskiller i form av brannvegger, åpne plasser, murhus og brede gatepartier. I denne planen benyttes slike naturlige og bygningsmessige skiller til soneinndeling, se kapittel 0. I deler av området er det også betydelig avstand mellom byggverk på de ulike eiendommene. Dette vil bidra til å forsinke brannspredning.



Figur 11 Brannvegg

Ubeskyttede åpninger i gavlvegg mot nabobygg, store useksjonerte loft/tak/hulrom, motstående vindu, vindu i innvendig hjørne og tilsvarende er karakteristisk for tett trehusbebyggelse. Disse forholdene vil være potensielle spredningspunkt ved brann og bør sikres. I hovedsak vil omfanget av passive bygningsmessige tiltak som er mulig å få gjennomført begrenses av ønske om å bevare trehusmiljøet mest mulig som det er, av at risikoen med spredning er dekket på annen måte i denne planen og av kostnader. Dyre tiltak anbefales ikke når risikoen er tilstrekkelig ivarettatt på annen måte.



Figur 12 Brannspredningspunkt i tett trehusbebyggelse

Tekniske tiltak erstatter ikke seksjonering fullt ut, men etableres for å redusere restrisikoen. Brannberedskap reduserer også restrisikoen.

Brannteknisk svake punkt

Alternativer for utbedring

Spredning av brann til loft/takkonstruksjon medfører ofte stort skadeomfang og branner som er vanskelig å kontrollere for brannvesen.	Brannspredning til store useksjonerte, kalde loft og hulrom kan unngås ved å oppgradere spredningspunkt (særlig takfot) til branncellebegrensende. Dette kan forhindre store branner i enkeltbygg som medfører spredning til nabobygg, eller at branner som slår ut av vindu sprer seg til loftet i nabobygg. Store useksjonerte loft bør i tillegg deles opp med minimum branncellebegrensende konstruksjoner innvendig. I denne brannsikringsplanen er i hovedsak innvendig deteksjon og sløkkeanlegg på kalde loft valgt i stedet for slike bygningsmessige oppgraderinger.
Situasjoner med uklassifiserte vinduer, hjørnesmitte, korte avstander mellom motstående vindu vil bidra til rask brannspredning.	Vinduer i trange mellomrom mellom hus bør ikke tillates. Vinduene bør ha trådglass eller bedre brannmotstand og eventuelt brannsikker lufting. Der det er behov for faste vinduer og brannmotstand anbefales trådglass. Trådglass knuser ikke i brann, hindrer overtenning og spredning ute. Brannvesenet får da muligheter til å slukke brann i rom og hus der den startet. Trådglass koster vesentlig mindre enn EI 30/60 glass og med hensyn på å unngå konflagrasjon er de nær like gode. Varmestråling stanses mindre effektivt, men kompenseres ved at brannen ikke får luft og derfor stråler mindre. Alternativt deteksjonsanlegg for tidlig varsel.
Brann vil raskt kunne spre seg mellom hus pga vegger mellom nabobygg med liten/ingen brannmotstand.	Felles eller motstående tre- og tømmervegger mellom naboeiendommer og innvendig på kalde loft oppgraderes til branncellebegrensende EI 60 opp til yttertak. Gavlvegger i byggverk mot lavere hus bør ved søknadspliktige tiltak oppgraderes til branncellebegrensende EI 60 (inkludert hulrom) og i materialer som bidrar lite til brann (f. eks brannimpregnert tre).
Lufteåpninger ifm loft/tak og hulrom (stubbelloft, himling, kledning)	Tette åpninger eller oppgradere lufteåpninger til branncellebegrensende. Oppdeling av hulrom i mindre brannceller. Alternativt sløkkeanlegg.
Boder, åpne portrom, søppelskur er ofte forekommende arnested for påsatte branner.	Gjennom informasjonsarbeid bør byggeiere og -brukere oppfordres til å sikre boder, portrom, gårdsrom, smug, søppelskur osv med avlåsning for å øke sikkerhet mot utvendig påtenning.

5.4.2 Brannslanger for bruk ute

Ideelt skal utvendige brannslanger kunne brukes av tilfeldige personer som ser og kan gripe inn mot branntilløp i tidlig fase - enten det er tilfeldig oppstått brann, påsatt brann/hærverk/lek med åpen ild, brann ved arbeider eller små nye branntilløp under stor brann som truer trehusbebyggelse med gnister eller ettertenning. Slangene kan brukes til å fukte overlater for å hindre antenning.

Det ble sommeren 2010 etablert 9 brannslanger for bruk ute i trehusområdet, finansiert av Riksantikvaren og Miljøverndepartementet. Det anbefales å etablere ytterligere to brannslanger: en brannslange i Alfs gate og en i krysset Nygata/Storgata.

6 Spesifisering av tiltak

Foreslått soneinndeling drar nytte av brannvegger, åpne plasser, veier og liknende. Med slukkeinnsats bør en brann i en sone ikke spre seg til en annen. Soneinndelingen tilfredsstiller nasjonal målsetning om at branttilløp i tett trehusmiljø ikke skal medføre tap av hele trehusmiljøet. Vaktlag bør kjenne til denne ved innsats, i tilfelle branner med stort omfang. Byggesaksbehandlere bør være oppmerksomme på inndelingen og sørge for at den blir opprettholdt i forbindelse med søknadspliktige tiltak etc.



Figur 13 Soneinndeling (se også kartvedlegg)

Sone	Beskrivelse	Forslag til spesifikke tiltak
1	Øvre del av Øvrebyen. Forholdsvis store tettliggende eneboliger, hovedsakelig med en boenhet. Tilsynelatende kalde loft på en del av husene. Brann i et av husene kan lett spre seg til andre hus eller til kaldt loft, med fare for videre spredning. Bratt terreng og smale veier kan være problematisk mtp utrykningskjøretøy vinterstid. Husene er stort sett tilgjengelig fra Georg Stangs gate.	Tørr-rør slokkeanlegg på kalde loft (evt boligsprinkling) for husene Georg Stangs gate 3 - 9. Georg Stangs gate 3 - 9: Kontrollere spredningsveier i fasade, vindu, takutstikk mm. Bygningsmessige oppgraderinger der mulig. Bybranndeteksjon i alle hus.
2	Øvre del av Øvrebyen. To store husklynger som kan true andre deler av Øvrebyen ved brann: Storgata 111 - 113 og Storgata 115 - 119. Digerudgården (Georg Stangs gate 2) er fredet.	Tørr-rør slokkeanlegg på kalde loft i Storgata 111 - 119. Aspirasjonsdeteksjon i Storgata 111 - 119. Automatisk slokkeanlegg, evt. heldekkende brannalarmanlegg i Digerudgården. Storgata 115/119: Kontrollere spredningsveier i fasade, vindu, takutstikk mm. Bygningsmessige oppgraderinger der mulig. Bybranndeteksjon i alle hus.
3	Aamodtgården (Vollgata 10) er fredet.	Automatisk slokkeanlegg.
4	Mindre eneboliger med noe avstand mellom. Tidlig deteksjon av branntilløp vil redusere sannsynlighet for brannspredning.	Bybranndeteksjon i alle hus hvis kostnadseffektivt å gjennomføre samtidig med andre områder.
5	Tettliggende husrekke med mot Storgata. Brann med spredning til loft kan raskt spres videre til nabobygg. For øvrig en del boder og uthus.	Tørr-rør sprinkler på kalde loft i husene Løkkegata 16 og Storgata 107. Aspirasjonsdeteksjon i Løkkegata 16 og Storgata 107 (felles anlegg) Løkkegata 16, Storgata 107, Sisseners gate 8: Kontrollere spredningsveier i fasade, vindu, takutstikk mm. Bygningsmessige oppgraderinger der mulig. Bybranndeteksjon i alle hus.

Sone	Beskrivelse	Forslag til spesifikke tiltak
6	Nedre del av sonen er et kulturhistorisk viktig område i Øvrebyen. Branntekniske utfordringer er blant annet bygningenes størrelse, få skillekonstruksjoner, kalde loft og hulrom. Herdahlgården (Storgata 102 - 108) og Christiansengården (Festningsgata 1) er fredet.	Automatisk sløkkeanlegg i Storgata 102 - 108 og Festningsgata 1. Tørr-rør sløkkeanlegg på loft i Storgata 114. Aspirasjonsdeteksjon i Storgata 102 - 108 (to anlegg) Bybrannneteksjon i øvrige hus.
7	Relativt frittliggende mindre eneboliger. Mindre spredningsrisiko ved tidlig innsats.	Bybrannneteksjon i alle hus hvis kostnadseffektivt å gjennomføre samtidig med andre områder.
8	Husene som ligger mot Løkkegata er en viktig del av bybildet i Øvrebyen, og består av flere store hus med trange gårdsplasser. Noen gode skillekonstruksjoner. Vanskelig innsats pga adkomstmuligheter hovedsakelig fra Løkkegata. Grønnerudgården (Løkkegata 23) er fredet.	Automatisk sløkkeanlegg i Grønnerudgården. Tørr-rør sprinkling av kalde loft i Løkkegata 11 - 21. Aspirasjonsdeteksjon i Løkkegata 17 - 21 (to detektorer). Heldekkende brannalarmanlegg i Løkkegata 11-15. Bybrannneteksjon i alle hus.
9	Område med flere store bygninger og betydelig avstand mellom husene. Spredningsrisiko ivaretas med tidlig innsats, samt tilrettelagte innsatsmuligheter.	Bybrannneteksjon i alle hus hvis kostnadseffektivt å gjennomføre samtidig med andre områder. Tørr-rør sprinkling av kalde loft: Nygata 4 - 6 og Storgata 96 - 98.
10	Hovedsakelig boligbygninger med betydelig avstand mellom husene. Spredningsrisiko ivaretas med ved tidlig innsats. Dahlmanngården (Løkkegata 1) er fredet.	Automatisk sløkkeanlegg i Dahlmanngården. Bybrannneteksjon i alle hus hvis kostnadseffektivt å gjennomføre samtidig med andre områder.
11	Enkelte store bygninger, og betydelig avstand mellom husene. Spredningsrisiko oppover Øvrebyen ivaretas med ved tidlig innsats.	Bybrannneteksjon i alle hus.

Sone	Beskrivelse	Forslag til spesifikke tiltak
12	Område med flere store bygninger, enkelte adskilt med brannvegger. Spredningspotensial oppover i Øvrebyen. Ivaretas med tidlig innsats, samt tilrettelagte innsatsmuligheter.	Bybranndeteksjon i alle hus. Tørr-rør sprinkling av kalde loft: Alfs gate 6 - 10 og Nygata 84 - 88.
13	Område med flere store og tettliggende bygninger med kalde loft. Flere boenheter i de ulike husene. Brannteknisk oppdeling innad i enkeltbygg er ikke kjent. Spredningspotensial oppover i Øvrebyen. Ivaretas med tidlig innsats, samt tilrettelagte innsatsmuligheter.	Tørr-rør sløkkeanlegg på kalde loft i Jonas Lies gate 8 - 10, samt Kirkestredet 1 - 7. Brannalarmanlegg i Jonas Lies gate 8 - 10 og Kirkestredet 1-5. Bybranndeteksjon i øvrige hus hvis kostnadseffektivt å gjennomføre samtidig med andre områder.
14	Gårder mot Øvre Langelandsveg er store og uoversiktlige. Spredningspotensial oppover Øvrebyen. Gode innsatsmuligheter ved tidlig varsel.	Tørr-rør sløkkeanlegg av kalde loft i Alfs gate 1 - 7 og Alfs gate 2/Øvre Langelandsveg 2 - 4. Aspirasjonsdeteksjon i Alfs gate 1- 7. Bybranndeteksjon i øvrige hus.
15	Store og uoversiktlige gårder med kalde loft og flere brukere. Relativt gode innsatsmuligheter for brannvesen.	Tørr-rør sløkkeanlegg på kalde loft i husene Jonas Lies gate 2 -6 og Kirkestredet 2 - 6. Aspirasjonsdeteksjon i Jonas Lies gate 2 - 6 og Kirkestredet 2 - 4. Bybranndeteksjon i Kirkestredet 6.

7 Tiltaksplan

TILTAK	PRI ⁱⁱⁱ	ANSVAR ^v	GROVT KOSTNADSOVERSLAG
Forebyggende arbeid			
<i>Informasjon, tilsyn</i> Økt informasjonsarbeid, kombinert el- og branntilsyn	1	Brannvesen	Anbefalt (andre budsjett)
<i>Trafikk- og parkeringsplan</i> Utarbeide trafikk- og parkeringsplan for Øvrebyen	2	Teknisk forvaltning	Anbefalt (andre budsjett)
<i>Avfallshåndtering</i> Forprosjekt avfallshåndtering, rydding i boder	2	Brannvesen/ eiere	Anbefalt (andre budsjett)
<i>Bruk av ild</i> Unngå bål, bråtebrenning og engangsgrill	3	Kommunen/ eiere	Anbefalt (andre budsjett)
<i>Kontroll av elektrisk anlegg</i> Gjennomføre kontroll av elektriske anlegg	2	Eidsiva/ brannvesen	Anbefalt (andre budsjett)
Brannberedskap			
<i>Innsatsplan</i> Utarbeide innsatsplan for trehusbebyggelsen.	1	Brannvesen	Anbefalt (andre budsjett)
<i>Teknisk utstyr</i> Anbefalt supplement for å øke brannvesenets effektivitet i bybrann. Skjærslukker, bærbare, sveipende vannkanoner, vannskivedyser, sløkke- og ventilasjonsrør, branngeler og annet utstyr anbefales vurdert	1	Brannvesen	Anbefalt (andre budsjett)
Deteksjon			
<i>Varmekamera(er)</i> 2 – 3 kamera for alarm og bilde til vakt for verifisering/avvisning.	2	Brannvesen	2 000 000

ⁱⁱⁱ PRI = Prioritet, der 1 har høyeste prioritet og 3 har laveste

^v Ansvar = Ansvar for at tiltaket blir gjennomført, besluttet av arbeidsgruppe for brannsikring i Øvrebyen (for sammensetning, se kapittel 1.1). Der ikke angitt er ansvar foreløpig ikke belagt, og må avklares i videre arbeid.

TILTAK	PRI ⁱⁱⁱ	ANSVAR ^v	GROVT KOSTNADSOVERSLAG
<i>Heldekkende brannalarmanlegg</i> Bygninger som er store, har vanskelig tilkomst eller på annen måte kritiske – men slik at brannvesen rimelig kan kontrollere når tidlig på stedet. Aspirasjon røykdetektorer eller optiske punktrøykdetektorer i risikoobjekt og i kritiske hus mht tidlig deteksjon. Eventuelt linje varmedetektorer ute og i loft. Alarmanlegg skal være tilkoblet 110-sentral eller egnet alarmselskap. Estimert^{vi}: 13 anlegg, jfr kapittel 6 og tiltakskart.	1		1 700 000
<i>Bybrann deteksjon</i> Bybrann deteksjon i byggverk der det er risiko for spredning til nabobygg, og som ikke dekkes av heldekkende brannalarmanlegg. Trådløse adresserbare detektorer som plasseres i ulike byggverk med en eller flere felles sentraler for overføring av alarm til brannvesen. Detektorer til bybrannsikring skal ha lavere følsomhet (mer røyk eller varme før de alarmerer) enn vanlige brann detektorer og røykvarslere. De skal heller ikke følge de samme dekningskrav. Estimert^{vi}: 60 eiendommer, jfr kapittel 6 og tiltakskart	1		1 500 000
Slokkeanlegg			
<i>Automatisk slokkeanlegg</i> Bygninger som må sprinkles fordi de er kulturhistorisk viktige eller er store, kritisk plasserte eller lett spredningsdyktige på annen måte – slik at brannvesenet lett taper kontroll. Bygninger som er fredet skal sprinkles. Helsprinkles, inklusive loft og boder. NFPA 13R standard for boliger. NS 12845 for andre bygg. Alternativt vurderes for hvert objekt	2		6 000 000

^{vi} Estimert kan endres pga justering av plan eller valg av andre tiltak.

TILTAK	PRI ⁱⁱⁱ	ANSVAR ^v	GROVT KOSTNADSOVERSLAG
bygningsmessig utbedring der det er mulig, endret bruk av objektet eller andre tiltak. Estimert ^{vi} : 6 anlegg, jfr tiltakskart			
<i>Tørr-rør slokkeanlegg</i> Loft som er store, kritisk plasserte eller særlig vanskelig tilgjengelige. Tørr-rør sprinkler for brannvesentilkobling i gate. NFPA 13 standard. Bygningsmessig oppgradering og brannsikre vinduer der det er behov. Estimert ^{vi} : 32 anlegg, jfr tiltakskart	2		1 600 000
Brannbegrensende tiltak			
<i>Bygningsmessige oppgraderinger</i> Motstående vinduer, kort avstand, hjørnesmittefare, ”kortslutningsfare” (trær, lagring, boder). Bygningsmessig utbedring i gavlvegger, loft, takutstikk, trådglass i fast vindu etc. Skiller som sammenfaller med seksjonering gis høyest prioritet. Merk: Mobilt utstyr som vannkanoner/skivedyser ol er vurdert tilstrekkelig for de fleste situasjonene uten ytterligere tiltak.	2		500 000
<i>Brannslanger for bruk ute</i> Etablering av ytterligere to slanger; en i krysset Storgata/Nygata og en i krysset Alfsgate/Storgata.	2	Brannvesen Kommunen	100 000
Prosjektering Deteksjon i hus, varmekamera, tørr-rørsprinkler, sprinkler.	-		Beregnes når tiltak bestemt
Vedlikehold			
<i>Serviceavtaler</i> Serviceavtaler faste intervall.	-		Beregnes når tiltak bestemt
<i>Drift og vedlikehold av brannslanger for bruk ute og hydrant</i> Drift og vedlikehold av hydrant og brannslanger for bruk ute. Postene må holdes fri for snø om vinteren, og brøytemannskap må informeres om	1	GIVAS	Anbefalt (andre budsjett)

TILTAK	PRI ⁱⁱⁱ	ANSVAR ^v	GROVT KOSTNADSOVERSLAG
dette. Brannslangene testes to ganger pr år (gjørne som øvelse for eiere), samt drenering/kondensavtapping på høsten.			
<i>Ajourføring plan</i> En brannsikringsgruppe etableres. Gruppa skal være et samarbeidsorgan, og sørge for at brannsikringsplanen oppdateres hver 24. måned. Gruppa skal ha møter 1 gang i halvåret og ledes av kommunen.	-	Kommunen/ brannvesen/ Gamle Øvrebyen Vel	Anbefalt (andre budsjett)

I handlingsplanen er det ikke tatt stilling til fordeling av kostnader mellom huseier og kommune. Gjennomføring av tiltak bør administreres av arbeidsgruppa. Dette sikrer at det stilles tilfredsstillende krav til anlegg og entreprenør ved tilbudsinnhenting, i tillegg til at prisen kan bli presset pga stor leveranse. Arbeidsgruppa vil også kunne søke tilskudd til gjennomføring av tiltak, for eksempel fra Riksantikvaren, stiftelsen UNI, GjensidigeStiftelsen eller andre fond og organisasjoner (lokale eller nasjonale).

Tiltak knyttet til forebyggende arbeid og brannberedskap kan iverksettes relativt raskt, og kostnader er i hovedsak begrenset til tidsforbruk for ressurspersoner.

Omfattende tiltak i enkeltbygg, som automatiske slokkeanlegg og brannalarmanlegg, kan installeres over tid, da installasjon i et hus ikke er avhengig av installasjon i et annet. Eier må i stor grad involveres i dette arbeidet, da tiltakene medfører en del inngrep i bygningen og er kostnadsdrivende.

Før bybrannndeteksjon er aktuelt som tiltak, må arbeidsgruppa velge leverandør/type utstyr og alarmoverføring. En eller flere felles sentraler, samt alarmoverføring må installeres (danner infrastrukturen i anlegget). I tillegg må alarminstruks og fordeling av kostnader/ansvar for drift og vedlikehold av anlegget må besluttet. Installasjon i de enkelte hus kan deretter foregå nærmest uavhengig av hverandre, men anbefales på grunn av programmering av sentral å gjennomføres i "puljer".

Installasjon av tørr-rør slokkeanlegg på kalde loft anbefales utført som en (evt flere større) entrepriser for å oppnå stordriftsfordeler. Anlegg som kan operere innenfor vanntrykk generert av brannbil eller ledningsnett kan i utgangspunktet installeres omgående. Høytrykksanlegg krever at brannvesenet har nødvendig trykkøkingsutstyr i brannbil.

Mindre bygningsmessige oppgraderinger kan utføres av eiere selv gjennom informasjonsarbeid. Mer omfattende arbeid kan gjennomføres for eksempel sone for sone, og gjerne ifm installasjon av andre tiltak. Arbeidene er likevel ikke avhengig av gjennomføring av andre tiltak.

Montering av ytterligere to brannslanger ute er ikke avhengig av andre tiltak, og kan iverksettes relativt kjapt.

Kartunderlag

Kart utarbeidet i oppdraget:

Navn	Rev.	Dato	Tegningsnummer
Øvrebyen. Brannteknisk status	A	2010.03.12	KART001
Øvrebyen. Status loft	A	2010.02.24	KART002
Øvrebyen. Kulturhistorisk status	A	2010.02.24	KART003
Øvrebyen. Tiltakskart	A	2010.03.12	KART004

Underlag til kravspesifikasjoner

Som en del av oppdraget er det utarbeidet underlag for kravspesifikasjoner for innhenting av tilbud.

Navn	Dato
Tilbudsforespørsel slukkeposter Øvrebyen	2009.09.17
Underlag for kravspesifikasjon tørr-rør slukkeanlegg	2010.11.16
Underlag for kravspesifikasjon bybranndeteksjon	2010.11.16
Underlag for kravspesifikasjon varmekamera	2010.11.16

Referanser

- /1/ St.meld. nr. 35 (2009): *Brannsikkerhet. Forebygging og brannvesenets redningsoppgaver*. Justis- og politidepartementet, <http://www.regjeringen.no/nb/dep/jd/dok/regpubl/stmeld/2008-2009/stmeld-nr-35-2008-2009-.html?id=559586>
- /2/ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap og Riksantikvaren (2007): *Bybrannsikring*. Veileder. <http://www.riksantikvaren.no/?module=Articles;action=Article.publicOpen;ID=4286>
- /3/ DSB m.fl. (2005): *Nasjonal kartlegging av brannsikkerhet i verneverdig tett trehusbebyggelse*, rapport utgitt av DSB, Riksantikvaren og NTNU, <http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/2005/Rapport/rapporttrehus.pdf>
- /4/ NBI 700.620 (2007): *Brannsikring av eldre, tett trehusbebyggelse*. Byggforskserien, Norges Byggforskningsinstitutt
- /5/ Räddningsverket, Riksantikvarieämbetet (1999): *Brandskydd i trästäder. Strategi för skydd av centrala Eksjö*, <http://www.srv.se/Shopping/pdf/15139.pdf>
- /6/ Steen-Hansen, A. mfl. (2004): *Byen brenner! Hvordan forhindre storbranner i tett verneverdig trehusbebyggelse med Røros som eksempel*, SINTEF rapport NBLA03197 http://nbl.sintef.no/publication/lists/docs/NBL_A03197.pdf
- /7/ Statens bygningstekniske etat (2007): *Veiledning til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997*, 4. Utgave <http://www.be.no/beweb/regler/veil/tekveil07/tekveilinnh2007.html>
- /8/ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2004): *Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn*, <http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/2004/Veiledning/Fobtotlav.pdf>
- /9/ Trondheim kommune (2009): *Forebyggende brannvern i byggesaker*, <http://trondheim.kommune.no/content.asp?thisID=1117638946>