

Vidar Stenstad og Christian Ebbesen

Boligsprinkling i en eldre murgård

Evaluering av pilotprosjekt

BYGGFORSK

Norges byggforskningsinstitutt

Vidar Stenstad og Christian Ebbesen

Boligsprinkling i en eldre murgård

Evaluering av et pilotprosjekt

Prosjektrapport 373 – 2004

Prosjektrapport 373
Vidar Stenstad og Christian Engelsen
Boligsprinkling i en eldre murgård
Evaluering av et pilotprosjekt

Emneord: bygård, brann, sprinkling, boligsprinkling, evaluering

ISSN 0801-6461
ISBN 82-536-0840-3

200 eks. trykt av
PDC Tangen
Innmat:
Omslag:

© Copyright Norges byggforskningsinstitutt 2004

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndverkslovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med Norges byggforskningsinstitutt er enhver eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Adr.: Forskningsveien 3 B
Postboks 123 Blindern
0314 OSLO
Tlf.: 22 96 55 55
Faks: 22 69 94 38 og 22 96 55 08

www.byggforsk.no

Forord

Utarbeidelsen av denne rapporten er et ledd i dokumentasjonsarbeidet ved gjennomføring av et pilotprosjekt med installasjon av boligsprinkleranlegg i en eldre murgård.

Eldre murgårder utgjør en stor og viktig del av boligbebyggelsen i Oslo. Tilsvarende bygninger fins også bl.a. i Bergen, Trondheim og Ålesund. Brannsikkerheten i disse bygningene er ofte mangelfull. Personrisikoen kan i mange tilfeller være betydelig høyere enn i øvrige boligbygninger. De materielle skadene ved brann blir ofte omfattende. Bygningsmessige tiltak er kostbare, og effekten blir ofte ikke som tilsiktet fordi det er vanskelig å bøte på alle svakheter.

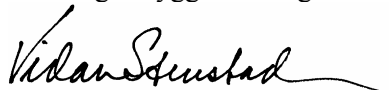
En hovedgrunn til at sprinkling er aktualisert i denne type bygninger, er at det nå er utviklet sprinkleranlegg som er spesielt tilpasset boliger. Dette er anlegg som er noe forenklet - og dermed billigere - enn konvensjonelle sprinkleranlegg. Effekten i forhold til kontroll og slokking av branntilløp er imidlertid meget god. Installasjon av et forenklet sprinkleranlegg - boligsprinkleranlegg - er et alternativ som kan gi stor nytteverdi (høy brannsikkerhet) i forhold til investeringskostnadene.

Formålet med denne rapporten er, i tillegg til å beskrive og vurdere et konkret prosjekt i Bjerregaardsgate 66, også å belyse problemstillinger som er av allmenn karakter for tilsvarende bebyggelse.

Rapporten er forfattet av Vidar Stenstad, Byggforsk og Christian Ebbesen, Arkitektskap, med bistand fra øvrige deltakere i prosjekterings- og kompetansegruppen.

Utarbeidelsen av rapporten er finansiert av Oslo kommune v/Eiendoms- og byfornyelsesetaten (EBY), Husbanken og Finansnæringens Hovedorganisasjon (FNH).

Oslo 28. mai 2004
for Norges byggforskningsinstitutt



Vidar Stenstad

Innhold

Forord	3
Innhold	4
1. Sammendrag	6
2. Bakgrunn	7
3. Medarbeidere/aktører	8
4. Prosess/framdrift	9
4.1 Tilstandsvurdering/kommunale tilskudd	9
4.2 De ulike fasene	9
4.2.1 Fase 1 – Forprosjekt	9
4.2.2 Fase 2 - Detaljprosjekt/anbud	9
4.2.3 Fase 3 – Utførelse	10
4.2.4 Fase 4 - Evaluering	10
5. Tilstand og utbedringsbehov	11
5.1 Tilstand før utbedring	11
5.1.1 Generelt	11
5.1.2 Bygningsdeler.....	12
5.1.3 Tekniske installasjoner	13
5.2 Vurdering av utbedringsbehov	14
5.2.1 Regelverket.....	14
5.2.2 Vurdering av alternative tiltak.....	14
5.2.3 Oppsummering - anbefalt utbedring	15
6. Sprinkleranlegg i boligbygninger	16
6.1 Formål	16
6.2 Erfaringer	17
6.3 Retningslinjer for dimensjonering og utførelse	17
7. Nærmere beskrivelse av brannsikringstiltakene i Bjerregaardsgate 66	19
7.1 Innledning.....	19
7.2 Brannalarmanlegg	19
7.3 Sprinkleranlegg	19
7.3.1 Generelt	19
7.3.2 Spesielle forhold.....	20
7.3.3 Vannforsyning og sprinklere	21
7.4 Bygningsmessige tiltak.....	23
7.5 Kostnadsoverslag.....	23
7.6 Forsikring	24
8. Prosjektering og oppfølging	25
8.1 Innledning.....	25
8.2 Ansvar	25
8.3 Spesielt om prosjektering av sprinkleranlegget.....	25
8.4 Tilbud	26
8.5 Kostnader for prosjektering og oppfølging	26
9. Erfaringer fra gjennomføringen	28
9.1 Gjennomføring	28
9.2 Informasjon	28
9.3 Generelle erfaringer mht. sprinkleranlegget.....	29
9.4 Utfordringer/løsninger.....	30

9.4.1	Valg av føringsveier og forhold til elektriske anlegg	30
9.4.2	Stigerør i trapperommet.....	32
9.4.3	Hjelparbeider i leilighetene	33
9.4.4	Hulltaking.....	33
9.5	Entreprenørekostnader	34
9.6	Drift av anleggene	34
9.7	Konklusjon	35
10.	Synspunkter fra beboere og aktører	36
10.1	Beboerne.....	36
10.1.1	Informasjon	36
10.1.2	Gjennomføring	36
10.1.3	Ulemper/problemer for beboerne	36
10.1.4	Sluttresultatet.....	36
10.1.4	Sluttresultat i forhold til forventninger.....	36
10.1.5	Vurdering av sikkerheten	36
10.1.6	Konklusjon på spørreundersøkelsen.....	36
10.2	Styret	37
10.3	Entreprenørene	37
10.4	Prosjektering/oppfølging	37
11.	Litteratur	38
11.1	Henvisninger	38
11.2	Annet.....	38

- Valg av føringsveier for stigerør. Mer vekt på det estetiske dersom det er nødvendig å legge stigerør i trapperom.

10.2 Styret

Styret har hatt en hektisk og strevsom tid under gjennomføringen. Det har naturlig nok dukket opp en rekke spørsmål, særlig i forhold til framdrift, hvem som skal inn i leilighetene og når m.v.

Ett av medlemmene i styret driver frisørsalongen i gården. Dette har vært til uvurderlig hjelp både for beboerne, entreprenøren og byggeledelsen. Det at det alltid er noen tilstede i gården, har vist seg å være svært nyttig. Styret har også på grunn av dette fått meget god kjennskap til hva som til en hver tid har skjedd.

10.3 Entreprenørene

Entreprenørene har håndtert arbeidene på en smidig måte i forhold til beboere og gården generelt. Hovedentreprenøren har hatt nøkkel til hver leilighet. Denne ordningen har stort sett fungert som forutsatt.

Det har vært vanskelig for entreprenørene å få kontinuitet og god flyt på arbeidene. Dette gjelder særlig for arbeider som har blitt gjennomført i leilighetene, hvor omfanget har vært lite. Det har likevel vært nødvendig å komme inn i leilighetene en rekke ganger, både for å bestemme hva som skulle gjøres, og for å gjennomføre arbeidene.

Det totale oppfølgingsarbeidet har overskredet det som normalt er tilfelle for et utbedringsprosjekt. Mye av dette skyldes, på samme måte som for de prosjekterende (jf. nedenfor), at det var ”tyngre” enn forutsatt å ta beslutninger om hvilke arbeider som skulle gjennomføres i hver enkelt leilighet (individuelle vurderinger). Det har også vært tidkrevende å foreta nøyaktige avregninger av alle arbeidene i hver enkelt leilighet.

10.4 Prosjektering/oppfølging

Pilotprosjektet har medført et relativt høyt timeforbruk, både for prosjektering og oppfølging. Prosjekteringskostnadene sett i forhold til entreprisekostnaden, er altså høyere enn normalt. Foruten at dette var et pilotprosjekt, skyldes dette bl.a. behov for omprosjektering av tekniske anlegg underveis.

Det forventes at prosjekteringskostnaden for tilsvarende prosjekter kan reduseres basert på de erfaringer som er gjort i Bjerregaardsgate 66.

Utførelsen av stigerør i trapperom oppleves som negativt av beboerne. Denne kunne trolig vært forbedret med tettere teknisk oppfølging på byggeplass av sprinklerrådgiver. I framtidige prosjekter bør andre føringsveier vurderes, alternativt bør det velges sprinklerkomponenter (rør) som gjør det mulig å få til en estetisk sett bedre løsning.

Utover dette har det ikke oppstått unormale problemer, verken ved prosjektering eller oppfølging.

Se også om prosjektering under punkt 8.5.

1. Sammendrag

Ved å installere boligsprinkleranlegg i en eldre bygård, i tillegg til alarmanlegg og enkelte bygningsmessige tiltak, kan det oppnås meget god sikkerhet for beboerne. I tillegg vil løsningen gi en betydelig økt sikring av bygning og øvrige materielle verdier, selv om et boligsprinkleranlegg primært skal være et livreddende tiltak.

Erfaringene fra pilotprosjektet som er gjennomført med installasjon av boligsprinkling i Bjerregaardsgate 66 er i hovedsak gode. Det oppstod imidlertid en del problemer underveis. Dette skyldes bl.a. at alle leilighetene var forskjellige. Det var derfor vanskelig å planlegge rørføringene på forhånd. Improvisering og tilpasninger underveis var nødvendig. Gamle og varierende elektriske anlegg skapte også problemer og behov for individuelle tilpasninger.

De erfaringene som er gjort tilsier at man ved andre/framtidige prosjekter bør legge spesiell vekt på følgende forhold:

- Vurdering av hvilke andre arbeider som kan/må gjennomføres samtidig
- Kartlegge om det er spesielle forhold som må tas hensyn til i den enkelte leilighet
- Kontroll av eksisterende tappevannsforsyning tidlig i prosjekteringen
- Vurdere om det er mulig å legge stigerør for sprinkler utenom trapperom
- Vurdering av føringsveier for sprinklerrør i forhold til behov for omlegging av elektriske installasjoner/kabler
- God informasjon til beboere både under prosjektering og gjennomføring

Før det tas beslutning om aktuelle tiltak for å forbedre brannsikkerheten, må det gjøres en grundig vurdering av den aktuelle bygningen med hensyn til tilstand og aktuelle tiltak, og forutsetninger/begrensninger for gjennomføringen. Kompleksiteten i å installere et boligsprinkleranlegg må vurderes i forhold til hvilke andre arbeider som er nødvendige.

En av fordelene med boligsprinkling i forhold til konvensjonell sprinkling, er at eksisterende tappevannsforsyning er forutsatt benyttet. Det må kontrolleres på forhånd at vannmengde og trykk i eksisterende vanninntak er tilstrekkelig. Kostnader for å etablere nytt tilfredsstillende inntak kan bli relativt store.

Det må videre vurderes hvordan spesielle forhold i hver enkelt leilighet skal håndteres. Dette er særlig viktig i sameier og borettslag hvor standarden kan variere sterkt fra leilighet til leilighet. Det kan lett oppstå konflikter m.h.t. behovet for oppgradering og fordeling av kostnader.

Valg av føringsveier for stigerør er vesentlig, da rørene er store og vil oppleves som prangende om de plasseres synlig i trapperom eller i leilighetene.

Omfanget av følgearbeider, som omlegging av elektrisk anlegg, må i størst mulig grad kartlegges tidlig, slik at både kostnader og fremdrift kan planlegges.

Det er avgjørende at det informeres grundig til alle beboere både under planlegging, gjennomføringen og ved overlevering.

2. Bakgrunn

Eldre murgårder, ofte kalt ”1890-gårder” (selv om de er bygget over en lengre periode), utgjør en stor og viktig del av boligbebyggelsen i Oslo. Tilsvarende bygninger fins også bl.a. i Bergen, Trondheim og Ålesund.

Brannsikkerheten i eldre murgårder er ofte mangelfull. Personrisikoen kan i mange tilfeller være betydelig høyere enn i øvrige boligbygninger. De materielle skader ved brann blir ofte omfattende. Bygningsmessige tiltak er kostbare, og effekten blir ofte ikke som tilsiktet fordi det er vanskelig å bøte på alle svakheter. De pilotprosjektene som nå skal gjennomføres med installasjon av boligsprinkleranlegg er derfor av stor interesse for andre bygningseiere/-forvaltere, myndigheter, prosjekterende mv.

Formålet med denne rapporten er, i tillegg til å beskrive og vurdere det konkrete prosjektet i Bjerregaardsgate 66, også belyse problemstillinger som er av allmenn karakter for tilsvarende bebyggelse.

Formålet med pilotprosjektet i Bjerregaardsgate 66 er å oppgradere bygningsmassen til en brannteknisk standard som er i samsvar med kommunal utbedringsstandard [1] eller bedre. Det skal installeres boligsprinkling og brannalarmanlegg, og dessuten gjennomføres enkelte bygningsmessige og brannforebyggende tiltak.

Utførelseskostnad skal være i samme størrelsesorden som kostnadsbeskrivelse som ligger til grunn for sameiets tilskudd, eller lavere. Prosjektet er et pilotprosjekt som skal gi Eiendoms- og byfornyelsesetaten (EBY) i Oslo kommune, eiere/beboere, prosjekterende og utførende, kunnskap om fordeler og ulemper ved slik brannsikring i eldre murgårder.

[1] Oslo kommunes utbedringsstandard for eldre boligeiendommer (Bystyrevedtak 15.04.1998).

3. Medarbeidere/aktører

Det ble opprettet en prosjekteringsgruppe bestående av følgende aktører:

Arkitekt/prosjekteringsleder	: Arkitektskap as v/ Christian Ebbesen
Brannrådgiver	: Techno Consult as v/ Egil Berge
Prosjekterende av sprinkleranlegg	: Techno Consult as v/ Bjørn Braathen
Prosjekterende for varslingsanlegg	: Techno Consult as v/ Bjørn Braathen

(Kommentar: Techno Consult as er nå innlemmet i Norconsult as).

I tillegg ble det etablert en kompetansegruppe bestående av:

- Reidunn Mygland, Oslo kommune, Eiendoms- og byfornyelsesetaten (EBY)
- Jo Tangedal, Oslo brann- og redningsetat
- Daniel Johansen, Oslo brann- og redningsetat
- Vidar Stenstad, Byggforsk

Formålet med kompetansegruppen var å drøfte strategiske valg og etterprøve om prosjektets formål oppnås. Gruppen var rådgivende for beslutninger som ble fattet av sameiet. Styreleder i sameiet Bjerregaardsgate 66 deltok på alle møtene i kompetansegruppen.

4. Prosess/framdrift

4.1 Tilstandsvurdering/kommunale tilskudd.

Sameiet Bjerregaardsgate 66 fikk utarbeidet en utbedringsveiledning i regi av Oslo kommune v/ Eiendoms- og byfornyelsesetaten (EBY) i 2000. Veiledningen ble utført av Arkitektskap as og viste et betydelig utbedringsbehov, bl.a. i forhold til brannsikringstiltak.

På bakgrunn av veiledningen søkte sameiet om tilskudd til utbedring. Tilskudd ble gitt for brannsikringstiltak, utbedring av fasade, fuktssikring (inkludert soppsanering), etablering av bad i en leilighet og prosjektering/prosjektledelse for gjennomføringen.

På det tidspunktet prosjekteringen startet, ble det registrert at ”kravene” til brannsikring (i form av veiledning fra Oslo kommune) var skjerpet siden den gang utbedringsveiledningen for Bjerregaardsgate 66 ble utarbeidet. Endringen gjelder særlig krav til at overgangen mellom yttervegg og etasjeskillere må utbedres/tettes [2]. Det totale omfang av rom/overflater som ville bli berørt av dette oversteg langt det som var forutsatt tidligere. Slik utbedring ville også gi betydelige følgekostnader m.h.t. elektrisk anlegg, belastninger etc. Dette åpnet for å se på sprinkling som et alternativ ved brannteknisk oppgradering. De øvrige arbeidene som ble berørt av tilskuddene ble ikke endret.

Når det ble klart at sprinkling kunne være et alternativ ble det søkt om egne tilskudd fra EBY for å dekke merkostnadene som ville komme som følge av å utarbeidet et pilotprosjekt. EBY, Brann- og redningsetaten m.fl. vurderte pilotprosjektet som svært interessant og tilskudd ble innvilget til formålet.

4.2 De ulike fasene

4.2.1 Fase 1 – Forprosjekt

Forprosjektet omfattet:

- Innledende vurderinger og møter
- Etablere prosjektorganisasjon (se punkt 2)
- Kartlegge/registrere dagens situasjon og behov
- Kartlegge alternative løsningsmetoder/brannsikringsprinsipper
 - Vurdere hvilke bygningsdeler som kan beholdes uendret ved etablering av sprinkleranlegg.
 - Vurdere alternative typer sprinklersystem, dekningsområder, føringsveier og effekt.
 - Vurdere system og dekningsområde for varslingsanlegg
 - Vurdere hvilke bygningsmessige arbeider som må gjennomføres for brannsikring.
 - Vurdere evt. behov for utbedring av tekniske anlegg som kanaler/rør m.v.
 - Avklare ev. behov for å søke om tillatelse etter Plan og Bygningsloven for de planlagte arbeidene.
- Kostnadsoverslag/budsjett/fremdriftsplan
- Vurdere behov tilskudd
- Vedtak om videre arbeid

4.2.2 Fase 2 - Detaljprosjekt/anbud

Detaljprosjekt/anbud bestod av følgende hovedpunkter:

- Utarbeide prosjektbeskrivelse og tegningsmateriale

[2] Kommentar: Tetting av overgangen mellom vegg og etasjeskiller må vurderes i forhold til redusert lufting og fare for fuktskader. Erfaringer viser at det kan oppstå fuktskader dersom luftingen bak panelet hindres. Se Byggforskeren Byggforvaltning 720.315 om alternative utbedringsmåter.

- Innhente anbud
- Vedtak om videre arbeid

4.2.3 Fase 3 – Utførelse

Utførelsesfasen omfattet:

- Gjennomføring av byggearbeider
- Overlevering

4.2.4 Fase 4 - Evaluering

Evalueringsrapport (denne rapporten) utarbeides etter avsluttede arbeider og overlevering.

Følgende hovedpunkter skal inngå:

- Bakgrunn
- Medarbeidere/aktører
- Prosess
- Resultat
- Kostnader
- Synspunkter fra beboerne
- Anbefalinger for tilsvarende prosjekter

5. Tilstand og utbedringsbehov

5.1 Tilstand før utbedring

5.1.1 Generelt

Bjerregaardsgate 66 består av to bygninger; forbygning (mot gate) med 5 etasjer pluss kjeller og loft, og bakbygning med 4 etasjer pluss kjeller og loft. Bygningene inneholder 20 boliger pluss ett næringslokale (frisørsalong i forbygningen, halve 1. etasje).

Bruttoarealer

Forbygning: 164 m² pr. etasje

Bakbygning: 156 m² pr. etasje

Bygningene har ikke vært gjennom en tradisjonell byfornyelse, og har svært varierende utførelse og standard m.h.t. planløsninger, overflater, tekniske installasjoner, m.m. Hver av bygningene har ett trapperom med utgang til gårdsrom mellom bygningene. Trapperommene var ikke tilfredsstillende utført som egne brannceller. Feil/mangler omfattet dører til leiligheter og boder, og brannskiller mot kjeller og loft.



Bilde 5.1.1: Baksiden av forgården (gårdsromsfasaden) – med inngang til trapperom.

Tilgjengeligheten for rømming fra vinduer i bakgården er begrenset til bruk av bærbart redningsutstyr. Det var ikke installert brannalarmanlegg i noen av bygningene.

Bygningene hadde således betydelige bygningsmessige svakheter. Ingen av bygningene hadde tilfredsstillende sikkerhet for rømning. Situasjonen er typisk for mange gårder fra århundreskiftet som ikke har blitt systematisk rehabilitert.

5.1.2 Bygningsdeler

Yttervegger

Teglvegger, hhv. 2-steins og 1 ½ -steins tykkelse, pusset utvendig og med panel på innside (montert på innmurte horisontale spikerslag). Det er ikke gjort undersøkelser på hvor stor luftspalte det er mellom tegl og panel, men det antas å variere fra 0-3 cm (antagelse basert på erfaringer fra tilsvarende bygninger).

Det er heller ikke gjort undersøkelser som viser hvordan/om panel er avsluttet ved etasjeskillere. Det kan være gjennomgående panel. På innside er delvis opprinnelig panel beholdt som synlig overflate. Det er også delvis montert nye platekledninger av ulike typer (deriblant gips) og nytt panel utenpå den opprinnelige.

Etasjeskillere

Etasjeskiller mellom kjeller og 1. etasje er trebjelkelag med stubbloft fylt med leire. Undersiden er panelt. Det er utettheter ved gjennomføringer. I bryggerhus er det rabbitzhimling, med skader.

Etasjeskillere for øvrig, inkl. mot loft, er også trebjelkelag med stubbloft fylt med leire. Det er stor variasjon mht. utførelse av himlinger, men opprinnelig har det enten vært panel (kjøkken og entre, muligens enkelte soverom) eller rabbitzhimlinger. Gjennom oppussinger har dette blitt endret til ulike typer nedforede himlinger med trepanel, trebaserte plater eller gipsplater. Det er også montert ulike plater rett på opprinnelig himlinger. I flere rom (særlig stuer) er opprinnelig himling med rabbitz og stukkaturlistene bevart.



Bilde 5.1.2 a: Stue hvor opprinnelig himling og stukkaturlistene er bevart.

Leilighetsskillende vegger

I forbygningen er det kun én vegg i hver etasje som er leilighetsskillende. Denne er antatt murt med 1/2 eller 1-steins tegl, og er opprinnelig panelt på begge sider. Det er delvis montert nye plater og ny panel utenpå opprinnelig panel.

I bakgården er leilighetsskillende vegger mellom midtleilighet og naboileilighetene utført i bindingsverk. Det antas at bindingsverket er uisolert og at det opprinnelig hadde ett lag panel på hver side. Senere er det i de fleste leilighetene montert nye lag med plater og panel.

Dører

Dører fra trapperom til leiligheter er varierende typer og tilstand. Noen av dørene kan beholdes forutsatt kontroll og nødvendig utbedring/justering, men andre må skiftes ut. Dører til loft og kjellere er i dårlig forfatning og må skiftes.



Bilde 5.1.2 b: Eksempel på dør fra trapperom til leilighet, med overfelt.

Brannskiller mot nabobygninger

Det er brannvegger mot nabobygningene. Tilstanden til disse ble vurdert å være tilfredsstillende.

5.1.3 Tekniske installasjoner

Brannalarmanlegg

Det var ikke brannalarmanlegg i gården, kun røykvarslere i leilighetene.

Slokkeutstyr

Det var ikke installert slokkeutstyr i gårdene utover at enkelte beboere på eget initiativ hadde anskaffet håndslukkeapparat.

Rør og kanaler - vertikale føringer

Ved hver gavl i både forbygning og bakbygning er det sjakter for ventilasjonskanaler og avløpsrør. Sjaktene ligger i baderom og er innkasset med ulike typer materialer, fra trepanel til gipsplater med

fliser. Sjøktveggene antas ikke å være systematisk ført opp til etasjeskiller. Ventilasjonskanalene er spirorør, mens avløpsrør er i plast. På de stedene hvor det er gjennomført inspeksjon, er det registrert at det er dyttet med steinull i etasjeskillere rundt rør og kanaler. På loft er kanaler og rør innkasset med gipsplater og ført over tak.

5.2 Vurdering av utbedringsbehov

5.2.1 Regelverket

For nybygg reguleres de branntekniske forhold av Plan- og bygningsloven. Funksjonskrav stilles i Teknisk forskrift (TEK). Veiledning til forskriften (VTEK) angir ytelser som tilfredsstillende forskriften. For eksisterende bygninger gjelder Brannloven med tilhørende forskrifter, bl.a. Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn.

Som hovedrettesnor i TEK er det lagt opp til at byggverk skal utformes, utføres og utstyres slik at de ikke utgjør fare for personer og slik at de ikke ved sammenbrudd eller ulykke fører til uakseptabelt store materielle eller samfunnsmessige skader. Dette prinsippet gjelder også ved utbedring av eksisterende bygninger.

For eldre bygårder har Oslo kommune (Plan- og bygningsetaten i samarbeid med Brann- og redningsetaten) utarbeidet en egen veiledning for brannsikring ved loftsinnredning eller innredning av leilighet i kjeller. Denne veiledningen gir også nivået for brannsikring ved generell rehabilitering av slike bygninger, og er altså en praktisk tillempling av dagens regelverk til eldre murgårder. Utbedring i henhold til veiledningen fra kommunen innebærer at bygningene oppgraderes til tilnærmet det *personsikkerhetsnivået* brannbestemmelsene i TEK tilsier.

Veiledningen fra Oslo kommune er gitt som Blankett nr. 72-0566, og er blant annet basert på erfaring fra branner i denne type bygninger. Tiltakene går i hovedsak ut på å gi beboere tidlig varsel ved brann, hindre brann- og røykspredning og sikre rømningsvegene. Veiledningen samsvarer i hovedsak med anbefalinger gitt i Byggforskserien [3]. Bladet i Byggforskserien gir imidlertid en mer utførlig beskrivelse av alternativ brannsikring med sprinkling, og hvilke lempelser som da kan være forsvarlige mht. bygningsmessige tiltak.

Vurderingen av behovet for branntekniske utbedringstiltak i Bjerregaardsgate 66 er basert på retningslinjene fra Oslo kommune, men det er vurdert at installasjon av boligsprinkling gjør at den bygningsmessige utbedringen kan forenkles i forhold til en tradisjonell utbedring (uten sprinkling).

5.2.2 Vurdering av alternative tiltak

Dersom Bjerregaardsgate 66 skulle oppgraderes på tradisjonell måte (bygningmessig oppgradering), ville det kreves at tilnærmet samtlige rom i gården, kjeller, trapperom, boder og loft ville bli berørt. Dette ble vurdert som svært omfattende, og ikke i tråd med ønskene sameierne hadde m.h.t. å måtte pusse opp samtlige leiligheter. Videre var det heller ikke økonomisk grunnlag for å gjennomføre en slik oppgradering. Dette var den direkte foranledningen til at installasjon av sprinkleranlegg ble vurdert som et alternativ, under forutsetning av at bygningsmessig oppgradering kunne begrenses.

En hovedgrunn til at sprinkling er aktualisert i eldre murgårder, er at det nå er utviklet sprinkleranlegg som er spesielt tilpasset boliger, jf. punkt 6. Dette er anlegg som er noe forenklet - og dermed billigere - enn konvensjonelle sprinkleranlegg. Hovedhensikten med er boligsprinkleranlegg er å redde menneskeliv. Effekten i forhold til kontroll og slokking av brantilløp er imidlertid meget god. De viktigste forskjellene mellom et boligsprinkleranlegg og et konvensjonelt sprinkleranlegg er beskrevet i punkt 6.3. Når det videre i denne rapporten benyttes begrepene sprinkling eller sprinkleranlegg menes, dersom ikke annet er sagt eksplisitt, boligsprinkling og boligsprinkleranlegg.

[3] Byggforskserien *Byggforvaltning* 720.315 Brannteknisk utbedring av eldre murgårder. Norges byggforskningsinstitutt, Oslo.

I forhold til å ivareta personsikkerheten er sprinkling vurdert å være et bedre tiltak enn bygningsmessig oppgradering, fordi sprinkling øker sannsynligheten for at også personer som oppholder seg i leiligheten der en brann starter kan overleve. Samtidig vil sprinkling øke den tilgjengelige rømningstiden vesentlig for personer som oppholder seg i andre leiligheter.

Erfaringer fra bygningsmessig utbedring av murgårder har vist at det i praksis er vanskelig å oppnå en fullgod utbedring av de mange svakhetene som finnes i denne type bygninger. Utbedringen er altså ofte lite tilfredsstillende utført [4]. Sprinkling vurderes derfor å være et alternativ som gir større sikkerhet mht. til forventet effekt. Siden et sprinkleranlegg med meget stor sannsynlighet vil hindre overtenning i startbrannrommet og kontrollere brannen inntil annen slukkeinnsats kan settes i verk (brannvesenet), vil dette også bidra sterkt til å redusere det materielle skadeomfanget. Sannsynligheten for brannspredning til andre deler av bygningen enn det rommet der brannen starter, blir dermed svært liten.

Brannsikkerheten - og i særdeleshet personsikkerheten - i en bygning, skal ikke være avhengig av ett enkelt tiltak. Det skal derfor være en viss "basissikkerhet" uavhengig av sprinkleranlegget. Dette betyr at det, selv ved installasjon av sprinkleranlegg, må gjennomføres tiltak for å hindre rask spredning av røyk og brann, og sikre rømningsvegene (trapperommene), jf. [3].

5.2.3 Oppsummering - anbefalt utbedring

Bygningene i Bjerregaardsgate 66 har branntekniske mangler, blant annet mht. brannmotstand for branncellebegrensende konstruksjoner. Installasjon av et boligsprinkleranlegg vil ha som hovedmål å forbedre personsikkerheten. Et slikt anlegg, som med meget stor sannsynlighet vil kontrollere en brannutvikling og forhindre overtenning, vil imidlertid også ha stor betydning med hensyn til sikring av bygningene. Sprinkling vil derfor også være et kompensierende tiltak i forhold til bygningsmessige forhold som ikke fullt ut tilfredsstiller de retningslinjer som gjelder uten sprinkling. Bygningsmessige svakheter som kan medføre rask brannspredning, for eksempel svake gjennomføringer, må imidlertid utbedres.

På bakgrunn av bygningenes tilstand og tilgjengelige økonomiske rammer, anbefalte prosjekteringsgruppen gjennomføring av følgende brannsikringstiltak i Bjerregaardsgate 66 (begge bygninger):

1. Installasjon av boligsprinkler fra kjeller til øverste boligetasje, forberedt for føring til loft (ved eventuell utbygging av leiligheter på loftene). Eksisterende vanninntak forutsettes benyttet.
2. Installasjon av brannalarmanlegg.
3. Bygningsmessige arbeider for å sikre trapperommene som rømningsvei.

Nærmere beskrivelse av tiltakene er gitt under punkt 7.

[4] Bakkmoen, Kjell Ivar. Teknisk evaluering av rehabilitering. Feltstudie. Prosjektrapport 103. Norges byggforskning sinstitutt. Oslo, 1992

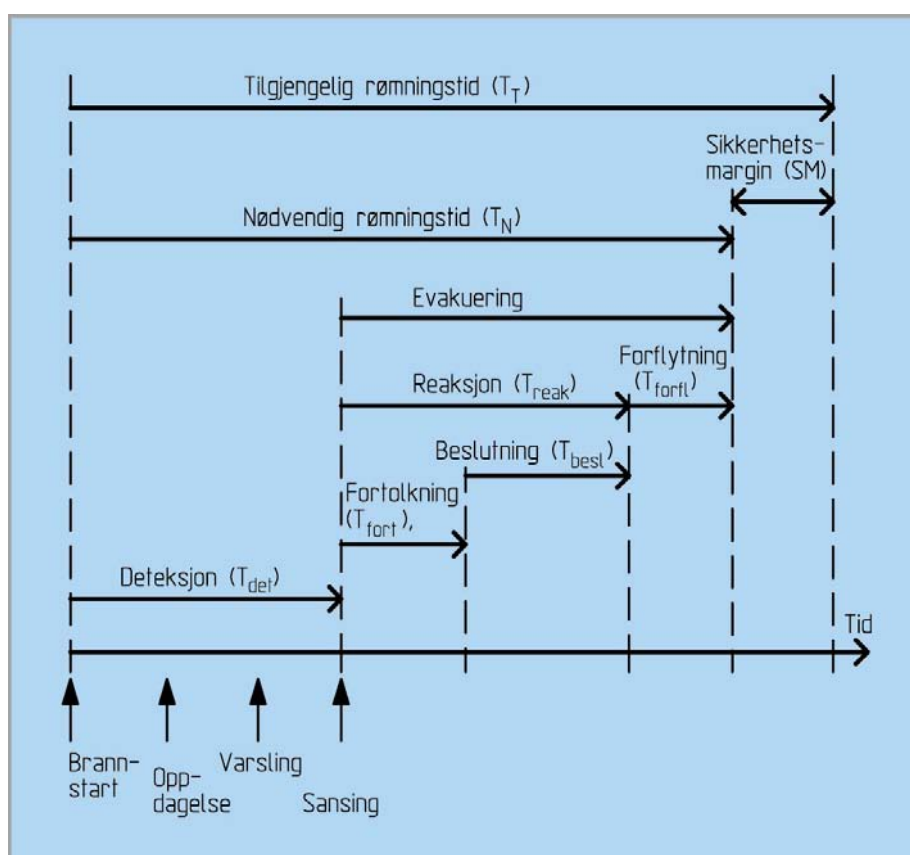
6. Sprinkleranlegg i boligbygninger

6.1 Formål

Teknisk forskrift 1997 (TEK) krever at ”Den tiden som er tilgjengelig for rømning, skal være større enn den tiden som er nødvendig for rømning fra byggverket. Det skal legges inn en tilfredsstillende sikkerhetsmargin”. Prinsippet framgår av figur 6.1.

Tilgjengelig rømningstid er i veiledningen til TEK (3. utgave, april 2003) angitt som tiden fra en brann oppstår til forholdene blir kritiske, mens *nødvendig rømningstid* er beskrevet som tiden det tar å rømme en bygning. Sikker rømning forutsetter at tilgjengelig rømningstid er vesentlig lenger enn nødvendig rømningstid.

Hovedformålet med et boligsprinkleranlegg er å *øke den tilgjengelige rømningstiden*.



Figur 6.1: Tilgjengelig rømningstid, nødvendig rømningstid og sikkerhetsmargin (Byggforskserien 520.385).

Et sprinkleranlegg utført i h.t. retningslinjene for boligsprinkling (se nedenfor), er dimensjonert for rask aktivering, og for å kontrollere brannutviklingen og hindre overtenning i et startbrannrom hvor sprinkler er installert.

Forutsatt at boligene har installert røykdetektorer/røykvarslere som gir minst like rask deteksjon som sprinkleranlegget, vil sprinkleranlegget ikke påvirke den nødvendige rømningstiden, jf. figur 6.1. Det er da antatt at det ikke spiller noen rolle for reaksjonstiden om brann detekteres av røykdetektorer eller av sprinklere.

Ved en sakte brannutvikling, for eksempel en ulmebrann (som ikke vil aktivere sprinkleranlegget), er automatisk røykdeteksjon nødvendig for å redde menneskeliv i bygninger med sovende personer. Utstyr for automatisk røykdeteksjon er derfor alltid en forutsetning i boliger, selv om det installeres sprinkleranlegg. Ved rask brannutvikling vil boligsprinkling øke sannsynligheten for at personer i rommet der en brann starter, kan overleve. Det vil også være mulig for personer som oppholder seg i tiliggende rom å rømme gjennom brannrommet dersom dette er nødvendig.

Retningslinjene for boligsprinkling forutsetter at vannforsyningen skal ha kapasitet til å forsyne sprinkleranlegget med forutsatt vannmengde i 30 minutter. Dette vil da kunne antas å tilsvare minimum tilgjengelig rømningstid for alle som oppholder seg i bygningen.

6.2 Erfaringer

I USA startet arbeidet med utvikling av sprinkleranlegg for boliger på begynnelsen av 1970-tallet. De første retningslinjene for dimensjonering og installasjon ble publisert av National Fire Protection Association (NFPA) i 1975.

Erfaringer mht. effekten av sprinkleranlegg i boliger fins i første rekke i USA, og tildels Canada. Erfaringene er meget gode, både med hensyn til å sikre menneskeliv og materielle verdier, se bl.a. [5], [6] og [7]. Eksempelvis viser erfaringer fra Scottsdale, Arizona, USA, som innførte krav om sprinkling av alle nye boliger i 1985, og hvor ca. 50 % av alle boligbygninger nå er sprinklet, at:

- det ikke har omkommet personer i sprinklede boliger
- i 92 % av tilfellene er brann slokket eller kontrollert av ett eller to sprinklerhoder
- de materielle skadene ved brann er redusert med mer enn 90 % i sprinklede bygninger i forhold til i usprinklede.

6.3 Retningslinjer for dimensjonering og utførelse

For boligsprinkling er det utarbeidet egne retningslinjer kalt "*Tekniske retningslinjer for dimensjonering, prosjektering og installering av sprinkleranlegg i bygninger for boligbruk opp til og med 4 etasjer*". Retningslinjene er utgitt av Forsikringsseksjonen (FG) i samarbeid med Statens bygningstekniske etat og Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern (Nå: Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap). I Sverige er det utarbeidet tilsvarende retningslinjer som gjelder for boligbygninger inntil 8 etasjer. Begge disse nordiske retningslinjene er i stor grad basert på amerikanske standarder (NFPA 13R og 13D).

Sammenlignet med et konvensjonelt sprinkleranlegg gjelder følgende forenklinger for et boligsprinkleranlegg:

- Det benyttes sprinklere av typen "Residential" (dvs. "fast response" - hurtigvirkende)
- Redusert krav til kapasitet og varighet av vannforsyningen (vann kan skaffes fra den ordinære tappevannsforsyningen)
- Større dekningsareal pr. sprinkler
- Det er ikke nødvendig å installere sprinklere i rom hvor sannsynligheten for brann er liten, og hvor det (statistisk sett) ikke omkommer personer ved brann. Dette gjelder bl.a. bade- og toalettrom inntil 5 m² (under visse forutsetninger)

Det er bare nødvendig å sprinkle rom hvor folk normalt oppholder seg (stue, kjøkken og soverom), og rom hvor det er tennkilder (TV, ovner, kjøll /fryseskap, vaske- og tørkemaskiner og lignende).

[5] Boendesprinkler – en sammanställning av erfarenheter från USA, Räddningsverket, Karlstad, Sverige, 1998.

[6] Fredrik Nystedt. Bostadsbränder och sprinkler. En koppling till brandteknisk dimensjonering. Lunds Tekniska Högskola, Brandteknik, Rapport 3108, Lund, Sverige, 2001.

[7] Boendesprinkler räddar liv – erfarenheter och brandskyddsprojektering med nya möjligheter, Träteknik publ. nr. 0202007, Stockholm, Sverige, 2002.

Det bygges kun ”våte” anlegg, dvs. at sprinklerrørene er fylt med vann. Mindre deler av anlegget, hvor det er frostfare, kan eventuelt ha rør fylt med frostvæske.

Tilgjengelig vannforsyning må registreres og måles på forhånd. Bruk av trykkforsterkningspumpe er mulig, men kravet til pumpens oppbygging, kvalitet og styring er stort. Dette er derfor dyrt.

Kun (FG-) godkjent utstyr som sprinkler m/rosett, ventiler, rør og innfesting, må benyttes. I tillegg skal det være strømningsvakt og alarmgiver tilknyttet sprinkleranlegget - normalt koblet til et sentralapparat (en brannsentral) - fordi utløst sprinkler skal initiere rømning av alle personer som kan være truet av brannen. Sprinklerrørene kan med fordel legges skjult over himling og i vegger, eller kasses inn.

7. Nærmere beskrivelse av brannsikringstiltakene i Bjerregaardsgate 66

7.1 Innledning

Følgende brannsikringstiltak skal gjennomføres i Bjerregaardsgate 66 (begge bygninger):

1. Installasjon av boligsprinkler fra kjeller til øverste boligetasje, inkl. trapperom
2. Installasjon av brannalarmanlegg.
3. Bygningsmessige arbeider for å sikre trapperommene som rømningsvei.

Begge gårdene har kaldt loft. Vi har i våre vurderinger lagt til grunn at både kjeller og loft også i framtiden vil bli benyttet til boder/oppbevaring. I tilfelle ombygging av loftene til boliger, er det imidlertid tatt høyde for at sprinkleranlegget kan videreføres til loftsetasjene.

7.2 Brannalarmanlegg

Retningslinjene for boligsprinkler forutsetter generelt at det skal installeres røykdetektorer eller røykvarslere i hver leilighet for lokal alarmering.

For ytterligere heving av personsikkerhetsnivået er det her valgt et anlegg med røykdetektorer på loft, i rømningsveier og i kjellere, samt forrigling av sprinkleralarmen slik at alle sprinklerne vil fungere som varmedetektorer.

Aktivering av sprinkler, eller aktivering av røykdetektorer i rømningsveger og fellesrom, vil altså alarmere alle som befinner seg i bygningen.

7.3 Sprinkleranlegg

7.3.1 Generelt

Dimensjonering og utførelse av sprinkleranlegget er basert på bestemmelsene i ”Tekniske retningslinjer for dimensjonering, prosjektering og installasjon av sprinkleranlegg i bygninger for boligbruk opp til og med 4 etasjer”. Retningslinjene gir mulighet for bruk av spesielt godkjente boligsprinklere. Installasjon skal skje i overensstemmelse med godkjennelsen og tilhørende datablad fra produsent/leverandør.

En boligsprinklerinstallasjon skal som hovedregel omfatte hele huset, dvs. alle rom som ikke omfattes av tillatte unntak. Både leiligheter (alle rom i hver leilighet), trapperom og kjellere skal være dekket. Loft som ikke brukes til lagring, hører inn under tillatte unntak. Bakgrunnen for å kunne unnlate sprinkling i enkelte rom er at hovedhensikten med et boligsprinkleranlegg er å redde menneskeliv. Det kan derfor unnlates å installere sprinkler i rom hvor det statistisk sett sjelden eller aldri oppstår branner som medfører tap av menneskeliv.

Alle rom i boligetasjene i Bjerregaardsgate 66 dekkes av boligsprinklere. Det samme gjelder små boder/lagerrom i trapperom. Dagens boligsprinklere har tillatte dekningsarealer opp til 36 m², og med tilstrekkelig vannforsyning vil det i eldre bygninger sjelden være mer enn én sprinkler i hvert boligrom. I det aktuelle tilfellet har hver boligetasje rundt 15 - 20 sprinklere.

Det er valgt å utelate sprinkling av kaldt, uinnredet loft, selv om dette inneholder loftsboder. Dette er basert på en helhetsvurdering hvor tekniske utfordringer og mulige problemer knyttet til sprinkling av et kaldt loft (bl.a. frostproblematikk), er vurdert opp mot konsekvensene - primært for personsikkerheten. Loftene er dekket av brannalarmanlegget og skillekonstruksjoner mellom loft og trapperom blir utbedret. Det er derfor konkludert med at personsikkerheten i bygningen ikke blir vesentlig redusert selv om man utelater sprinkling av loft. Det er imidlertid valgt å klargjøre for en

utvidelse av sprinkleranlegget til også å omfatte loft dersom dette senere skal ombygges til leiligheter.

7.3.2 Spesielle forhold

I Bjerregaardsgate 66 er det enkelte forhold som fraviker fra forutsetningen i retningslinjene. Dette gjelder:

- En av bygningene har fem etasjer.
- Deler av forgården brukes til næringsareal.
- Stedvis svake brannskiller.

Fem etasjer

At det er fem etasjer i forgården (i stedet for "tillatte" fire etasjer) har liten betydning for den nødvendige rømningstiden. Det er kun forflytningstiden som påvirkes, og denne utgjør bare en liten del av den nødvendige rømningstiden, jf. figur 6.1. Hver etasje har bare 2 leiligheter.

Forutsatt at krav i retningslinjene om tilstrekkelig vannforsyning til sprinkleranlegget i minst 30 minutter tilfredsstilles (hvilket innebærer minst 30 minutter tilgjengelig rømningstid), vurderes det derfor "akseptabelt" at de øverste leilighetene ligger i 5. etasje. Det forutsettes imidlertid at svake punkter i skillekonstruksjonene, bl.a. til loft (som ikke sprinkles), utbedres til brannmotstand minst 30 minutter.

Næringslokale

Frisørsalongen vil falle inn under kategorien næringslokale. De amerikanske boligsprinklerbestemmelsene - som de norske retningslinjene er bygget på - krever den dobbelte vanntettheten av det som er vanlig for boligsprinkling, når formålet må karakteriseres mer som verdisikring enn som personsikkerhet.

Det er derfor valgt å øke vanntettheten pr. m² fra 2,05 l/min (som gjelder for i boliger) til 4,10 l/min. Under forutsetning av at næringsarealet ikke har høyere brannbelastning enn det som legges til grunn for boliger (<200MJ/m²), og heller ikke inneholder typer eller mengder av ildsfarlige varer enn normalt for en bolig, vil dette imidlertid etter vårt syn ikke representere noen større risiko enn den enkelte boenhet.

Kjellere

I kjellerne er det relativt høy brannbelastning, til dels svake gjennomføringer til etasjen over og svake skiller mot trapperom. Brann i en kjeller kan raskt utgjøre en trussel for de personer som oppholder seg i bygningen. Det er derfor viktig å gjennomføre tiltak som hindrer dette.

For å kompensere at brannbelastningen i kjellere (lagerrom) kan være større enn det som er normalt for boligrom, er sprinklerinstallasjonen her dimensjonert for maksimal utnyttelse av tilgjengelig vannforsyning. Det er dessuten forutsatt at gjennomføringer i etasjeskillere over kjellere tettes, og at skille mot trapperom utbedres (inkl. nye dører), slik at brannmotstanden blir minst 30 minutter.

Loft

I retningslinjene kreves det at loftsrom som benyttes til lagring skal sprinkles. I dette tilfellet er det valgt å sløyfe sprinkling av loft fordi følgende forutsetninger er oppfylt:

- Takkonstruksjonen er ikke en del av det primære bæresystemet.
- Loftet vil bli utstyrt med røykdetektor(er) som utløser alarm i hele bygningen.
- Skillekonstruksjonen mellom loft og trapperom, og mellom loft og underliggende etasje, har en brannmotstand på minst 30 minutter.

Det aksepteres da at en brann som starter på loftet kan gi omfattende materielle skader. Med de bygningsmessige tiltak som iverksettes vil man oppnå god sikkerhet mot røyk- og brannspredning til trapperom og leiligheter. Røykdeteksjon på loft, og sikring av brannskiller mot loftet (primært mellom trapperom og loft), vurderes som tilstrekkelig til å ivareta personsikkerheten.

Frostsikring

Vinteren før utbedringsarbeidene startet ble det gjennomført temperaturmålinger i trapperom og kjellere. På bakgrunn av dette ble det besluttet å benytte frostvæske (glykol) i rørene til sprinklere i kjellere og trapperom, inkl. boder i trapperommene. For hovedstammen er det montert varmekabel i kjellere og trapperom t.o.m. 1. etasje. Det er antatt at det ikke vil være frost i trapperom over 1. etasje.

7.3.3 Vannforsyning og sprinklere

En av de kostreducerende faktorene for boligsprinklerinstallasjoner er at det aksepteres felles tilførsel for forbruksvann og sprinkleranleggets slokkevann, forutsatt tilstrekkelig kapasitet for slokkevannet. Dette gir en lavere sikkerhet enn for et konvensjonelt sprinkleranlegg, men sikkerheten anses akseptabel. I forbindelse med selve tilførselen gir boligsprinklerreglene også aksept for at det ikke benyttes alarmventil, men at signal om aktivert sprinkleranlegg tas fra en strømningsvakt, hvilket også representerer en sikkerhetsreduksjon i forhold til standard sprinkleranlegg. I positiv retning vil en kombinert tilførsel innebære en løpende overvåking av at slokkevann er tilstede. Hvis leveringskapasiteten blir vesentlig redusert vil beboerne merke dette gjennom det daglige forbruket (lite vann i dusjen, lang fyllingstid for vaskekum eller oppvaskmaskin osv), eller ved at vannet blir helt borte fordi noen stenger hovedkran i bygget eller i kommunens ledningsnett.

Ved beregning av nødvendig vannmengde for personsikring regnes alle sprinklere i samme rom - begrenset oppad til maksimum 4 stk. - som aktivert, og disse må levere tilstrekkelig vannmengde (nedbør) som gitte verdier i sprinklerens tilhørende datablad. Normalt er dette for personsikring 2,05 mm/m² og minutt.

Unntak fra den generelle reglen for personsikring ble gjort for næringslokalene til frisøren i forgården. Disse to lokalene er ikke boligrom, og ble derfor sprinklet overensstemmende med de generelle bestemmelsene i den amerikanske sprinklerstandard NFPA 13, som krever en vanntetthet på minst 4,1 mm/m².

For å sikre tilstrekkelig vann til sprinklerinstallasjonen, med bruk av eksisterende vanninnlegg, ble det i Bjerregaardsgt. 66 installert en "boligsprinklerventil" som automatisk stenger for alt forbruksvannet dersom sprinkleranlegget aktiveres.

Felles avgrensning fra vannverksledning (bunnledningen) er en synlig DN 36 kopperledning i kjeller forgård. I bakgården ligger inntaket i tidligere vaskerom. Avgrensningen fra kommunens vannledning er angitt til 1½" Cu, men reelt tilknytningspunkt er ikke kjent. Dermed er heller ikke eksakt lengde på innlegget kjent. Normalt er slike innlegg regnet som privat ledning og fremgår ikke alltid av vannverkskartet.

Vanntrykket inn i bygget er normalt, dvs. nær opp mot vannverkets "6 bars-regel", slik at et større trykktap i tilførselen i en viss utstrekning kan aksepteres og kompenseres ved å øke dimensjonen på sprinklerrørene. Løsningen er for øvrig basert på automatisk utkobling av forbruksvann ved sprinklerutløsning. Tilstrekkelig vannforsyning ble dokumentert med en improvisert tappeprøve (egnet måleutstyr finnes ikke).

Sprinklerinstallasjonen baseres på utstrakt bruk av veggspinklere. Man unngår dermed å legge synlige greinrør ut i rommene, og får en løsning som tar hensyn til estetikk. Det er dessuten valgt en type boligsprinklere som - med en liten økning i trykkrauet - tillater at sprinkleren monteres i større avstand fra tak enn det som normalt er tillatt. Det har dermed vært mulig å senke sprinklerne til litt under nederkant av eksisterende stukkatur slik at denne ikke blir berørt, jf. bilde 7.3.3 a.



Bilde 7.3.3 a: Veggspinkler i stue

I et par, små rom (entré/forgang) har rørføringen resultert i at sprinkler ligger i noe større avstand fra tak enn grenseverdi angitt i databladet, jf. [bilde 7.3.3 b](#). Dette forsvares med at databladets bestemmelser sier maks 0,1 m fra tak i et opp til 36 m² stort rom, noe som gir et "varmluftsbasseng" på ca. 3,5 m³ over sprinklernivå, mens en avstand på 0,3 m fra tak i et 5 m² stort rom bare gir et tilsvarende basseng på 1,5 m³. Dessuten vil sprinkleren i et lite rom med større sikkerhet bli tidlig påvirket av strålingen fra en brann.



Bilde 7.3.3 b: Åpen rørføring i entré.

I kjelleretasjene og i frisørsalong benyttes løsning som gir stor sikkerhet for at en brann ikke kan trenge raskt ut i trapperommet. I frisørsalongen er det benyttet sprinkler av typen "Quick Response

Extended Coverage Side Wall". I kjeller er det benyttet taksprinklere for åpen montasje eller veggprinklere ut fra hva som er mest hensiktsmessig, og av typen som gir hurtig aktivering og maksimal utnyttelse av tilgjengelig vannforsyning.

7.4 Bygningsmessige tiltak

Rømningssikkerheten skal være ivaretatt på en tilfredsstillende måte uten hensyn til at det installeres sprinkleranlegg. Det er derfor valgt å oppgradere trapperommene tilnærmet tilsvarende som for en oppgradering uten sprinkleranlegg.

Dører mellom trapperom og leiligheter oppgraderes ved utskifting av dører i dårlig stand med nye dører klasse EI 30C, dvs. selvlukkende (gjelder 13 dører). Eksisterende dører i god stand utbedres til tilnærmet 30 minutters brannmotstand og påmonteres dørpumper (8 dører). Dører som etterlates i åpen tilstand under rømning er en vanlig årsak til røyk- og brannspredning. Selvlukkende dører er derfor et viktig bidrag til å øke brannsikkerheten.

Boddører (til gamle toaletter) i trappen utbedres ikke. Dette skyldes at rommene er i bruk som private boder, og således alltid vil være låst. Videre er det her tatt hensyn til at både boder og trapperom er sprinklet.

Videre sikres trapperommet mot kjeller og loft. I kjeller monteres gipsplater (2 lag 13 mm standardplater) på undersiden av trappeløpene. Hulrommet mellom platekledning og trappeløp isoleres (isolasjon festes mekanisk). Vegg mellom kjeller og trapperom utbedres med ett lag gips på den ene siden og 2 lag på den andre (på kjellersiden). Kjellerdører skiftes til nye av klasse EI 60C.

Mot loft skiftes dører til nye av klasse EI 30C. På himling i trapperom monteres ett lag gipsplater (13 mm standardplater).

Svake gjennomføringer i etasjeskiller over kjeller utbedres fra undersiden med dytting av steinullisolasjon og ev. montering av gipsplater. Ellers utføres ikke ytterligere utbedring av gjennomføringer for ventilasjonskanaler og avløpsledninger. Tetting/dytting med mineralull ved etasjeskillere var utført tidligere. Sjakter er heller ikke berørt eller utbedret.

Det gjennomføres ellers en rekke bygningsmessige arbeider i forbindelse med fremføring av sprinklerør i leilighetene. Arbeidene berører i første rekke (eksisterende) himlinger.

7.5 Kostnadsoverslag

Det ble kostnadsberegnet 3 alternative løsninger, hvor prosjekteringsgruppen anbefalte alternativ 1. Kostnadene er basert på forutsetningen om at bygningene var utført som "gjennomsnittlige" murgårder, og gjelder bare brannsikringstiltakene, dvs. ikke de øvrige arbeider som skal gjennomføres m.h.t. fasader, fukt, etc. Kostnader for prosjektledelse, prosjektering og oppfølging er ikke medtatt nedenfor. Kostnadene er også eksklusive reserve/margin.

Alt. 0:

Uten sprinkling, med bygningsmessige utbedringer og alarmanlegg,
kr. 1 324 375,- eks. mva.

Kommentarer:

Dette alternativet er basert på at samtlige branncellebegrensende konstruksjoner (vertikale og horisontale) som ikke tilfredsstillende gjeldende krav/retningslinjer måtte utbedres med gipsplatekledning. Tetting av overgang yttervegg-etageskiller er også inkludert. Det er også medregnet omlegging av elektriske anlegg som følge av de bygningsmessige arbeidene. Det ville være behov for å gjøre utbedringer i tilnærmet samtlige rom i alle leilighetene i tillegg til trapperom, kjeller og loft.

Alt. 1:

Med sprinkling, *men benyttet dagens vanninntak*, mindre bygningsmessige arbeider, enklere alarmanlegg,

kr. 823 290,- eks. mva.

Av dette utgjør kalkulerte kostnader for sprinkleranlegget kr. 353 000,- eks. mva. (inklusive bygningsmessige hjelpearbeider).

Alt 2:

Med sprinkling og nytt vanninntak, mindre bygningsmessige arbeider, enklere alarmanlegg,

kr. 901 290,- eks. mva.

Av dette utgjør kalkulerte kostnader for sprinkleranlegget med nytt vanninntak kr. 413 000,- eks. mva. (inklusive bygningsmessige hjelpearbeider).

Kostnadene inkluderer prosjektering/utvikling, byggearbeider/ montering/ igangsettelse, uforutsette kostnader og reserver. Tilskudd fra EBY er ikke trukket fra.

I alternativ 1 (anbefalt alternativ) er entreprisestkostnaden noe høyere enn det som lå til grunn for utmåling av tilskudd for brannsikringsarbeider (kr.772 200,- eks. mva.). Kostnaden er likevel lavere enn alternativ 0, som kan sammenlignes med det som lå til grunn for utmåling av tilskudd, men tilpasset nye retningslinjer/krav, jf. punkt 4.1.

For å kunne ha gjennomføringsmuligheter til fremføring av sprinklerrør i hver enkelt leilighet ble det avsatt et beløp på kr. 5.000,- ekskl. mva. for hver leilighet (er inkludert i kostnadene angitt ovenfor). Dette beløpet skal disponeres i samarbeid mellom den enkelte beboer, entreprenør og arkitekt. Dersom de arbeidene som besluttes gjennomført i leiligheten ikke beløper seg til det avsatte beløp får beboeren overskytende utbetalt, tilsvarende dersom beløpet overskrides, må beboer selv betale mellomværet.

Kostnadsberegningene for sprinkleranlegg (alternativ 1) viste at sprinkling ville være et reelt alternativ til tradisjonell brannsikring, og at forutsetningene for å gå videre med pilotprosjektet dermed var tilstede. Kompetansegruppen anbefalte derfor sameiet å gå videre.

Skulle kostnadsbildet endre seg drastisk når anbud forelå måtte det tas opp til vurdering hvordan situasjonen skal håndteres da.

7.6 Forsikring

Det har vært avholdt ett møte med Leif Nybakke hos Gjensidige NOR (B66`s forsikringselskap) hvor følgende hovedtrekk fremkom:

- Forsikringselskapet ser svært positivt på de planlagte sikringstiltakene og sameiets forsikringspremie vil kunne reduseres med 35-40 % (gjelder brannandelen av premien, som utgjør ca. 50 % av samlet premie).
- Det bør være mulig for sameierne å få noe reduksjon på innboforsikringer som følge av tiltakene, men dette ble ikke tallfestet. Dette vil dog ikke gjelde for kollektive forsikringer som LO's m.v.

8. Prosjektering og oppfølging

8.1 Innledning

Prosjekteringsgruppens arbeid kan deles i tre faser:

Fase 1: Innledende registreringer og utarbeidelse av konsept som førte frem til pilotprosjektet. Dette ble i hovedsak utført av Arkitektskap og Techno Consult as (senere innlemmet i Norconsult as), i samråd med kompetansegruppen.

Fase 2: Utarbeidelse av forprosjekt (som en del av pilotprosjekt) og senere utarbeidelse av detaljprosjekt med tilbudsunderlaget for innhenting av priser. Dette arbeidet ble utført av hele prosjekteringsgruppen.

Fase 3: Oppfølging av byggarbeider frem til overlevering. Denne fasen har i hovedsak blitt utført av Arkitektskap som har hatt byggeledelsen, samt Norconsult as for oppfølging av sprinkleranlegget og omprosjektering under veis.

Kompetansegruppen avholdt en møteserie hvor alternativer og prinsipper gradvis ble fastlagt og kostnadsberegnet. Siste møte i kompetansegruppen ble avholdt når tilbud fra entreprenør forelå og de ga sin anbefaling om at sameiet burde gå videre med prosjektet. Kompetansegruppen ble ledet av Arkitektskap as.

8.2 Ansvar

Norconsult as stod som ansvarlige søkere og forestod alt arbeid med søknader om tillatelser. Videre hadde Norconsult ansvaret for prosjektering og kontroll av følgende ansvarsområder:

- Brannrådgiving (sikringsstrategi)
- Sprinkleranlegg
- Alarmanlegg

8.3 Spesielt om prosjektering av sprinkleranlegget

Stigerør for sprinkler ble besluttet plassert i trapperom, med forgreninger inn til hver leilighet. Det var to hovedårsaker til dette:

- Det ble vurdert som en fordel å ha en avstengningsmulighet for anlegget i hver enkelt leilighet med tanke på tildels betydelige oppussingsarbeider som forventes i de fleste leilighetene i tiden fremover. Hvis det først skulle aksepteres separat stengemulighet for hver leilighet, burde alle lavere liggende stengeventiler kunne kontrolleres visuelt av beboerne på vei opp til sin leilighet. Ev. stengt ventil på et overliggende nivå representerer en vesentlig mindre trussel for en bolig på et gitt nivå, enn en stengt ventil på et lavere nivå. Selve hovedstengekranen i kjeller er overvåket ved at avstenging av denne samtidig stenger alt forbruksvann.
- Det ble vurdert som lite ønskelig at hulltakingen for stigerør skulle perforere horisontale brannskiller, og at noen leiligheter skulle ha vesentlig mer synlige rørføringer enn de øvrige.

I leilighetene er hovedprinsippet at sprinklerrørene føres langs midtbærevegg i gang, med direkte avgreninger til stue (veghode) og med variasjon av hoder i himling eller vegg på kjøkken og soverom. Over bad er det forgreninger til tilstøtende rom og i alle bad er det forutsatt taksprinkler i himling.

For kjeller og boder er det valgt glykolsløyfe grunnet fare for frost, mens stiger i kjeller og 1. etasje er påmontert varmekabel og isolasjon.

Det var i tilbudskonkurransen forutsatt at entreprenøren måtte på ta seg detaljprosjekteringen innenfor de overordnede prinsippene.

8.4 Tilbud

Det ble utarbeidet komplett tilbudsmateriale for samtlige arbeider bestående av:

- Administrativ juridisk del
- Fagvise innledende tekniske bestemmelser
- Prusbærende poster for alle arbeider (med unntak av elektrikerarbeidene)
- Prinsippetegninger (planer 1:100) med angivelse av bygningsmessige arbeider (forenklet vist)
- Prinsipplaner for hver etasje med hovedprinsipp for sprinkleranlegg
- Prinsipplaner for hver etasje med hovedprinsipp for alarmanlegg

Det ble sendt ut tilbudsunderlag til 6 foretak, hvorav 4 leverte komplette tilbud og ett tilbud som gjaldt deler av arbeidet. To av tilbyderne hadde tilbud som ble vurdert som aktuelle og det ble innledet forhandlinger med dem begge. Deretter ble det innstilt på at sameiet skulle inngå kontrakt med Aktiv Bygg as. Kontraktsbeløpene framgår av tabell 8.4.

	Kostnadsberegning pilotprosjekt	Kontrakt med Aktiv Bygg as
Rigg og drift	231.000,-	206.700,-
Brann		
• Bygningsmessig	301.000,-	293.020,-
• Sprinkler	181.000,-	306.349,-
• Alarm	84.300,-	64.793,-
• Hjelpearbeider	67.000,-	49.398,-
Sum Brann	633.300,-	713.560,-
Fasade *	467.500,-	332.199,-
Fukt *	127.500,-	211.120,-
Avsatt sum elektroarbeider	0,-	50.000,-
Total	1.459.300,-	1.513.579,-

Tabell 8.4: Kostnader for utbedring, eks. mva.

* Fasadearbeider og fuktsikring er ikke behandlet i denne rapporten.

Konklusjoner etter avholdte forhandlinger:

- Rigg og drift var i tråd med budsjett.
- For brannsikringsarbeider var det de tekniske anleggene som overskred budsjett, mens de bygningsmessige arbeidene var i tråd med kostnadsberegningene. Dette var gjennomgående for alle tilbydere. Det må imidlertid påpekes at det stadig var meget stor usikkerhet knyttet til omfanget av bygningsmessige arbeider som skulle gjøres i leilighetene.

8.5 Kostnader for prosjektering og oppfølging

Kostnadene for prosjektering var forventet å bli betydelig høyere enn ved normal prosjektgjennomføring som følge av prosessen med pilotprosjektet. Merkostnaden ble tilnærmet helt dekket av ekstra tilskudd fra EBY, med forutsetning om at dokumentasjonen gjøres tilgjengelig for ettertiden. Dette gjelder både prosessen og prosjektforutsetningene, med tanke på at dette skal være til hjelp for andre gårder som kan tenke seg å gjennomføre tilsvarende prosjekter.

Prosjekterings- og oppfølgingskostnader framgår av tabell 8.5.

	Arkitektskap as		Norconsult as		Andre		Sum	
	Budsjett	Faktisk	Budsjett	Faktisk	Budsjett	Faktisk	Budsjett	Faktisk
Fase 1	58.138	58.138	0	0	0	0	58.138	58.138
Fase 2	115.932	109.093	82.400	93.045	8.150	7.825	206.490	209.963
Fase 3	120.000	199.486	15.000	51.976	0	13.880	135.000	265.342
Sum	294.070	366.294	97.400	145.021	8.150	21.705	399.628	533.443

Tabell 8.5: Prosjekterings- og oppfølgingskostnader, eks. mva.

Av den samlede sum for prosjektering og oppfølging på kr. 533.443,- eks. mva. (kr. 661.469,- inkl. mva.) dekkes kr. 343.000,- gjennom tilskudd fra EBY (kr. 109.000 i forbindelse med opprinnelig tilskudd og kr. 234.000 for pilotprosjekt).

På grunn av svært store variasjoner fra leilighet til leilighet ble det besluttet at den tegningsmessige delen av prosjekteringen, som grunnlag for prisinnhenting, ikke skulle være svært detaljert, men på et mer prinsipielt nivå. Beslutningen om å forstå den detaljerte prosjekteringen fra rom til rom sammen med beboer og entreprenør har vist seg være hensiktsmessig, både ut fra forventet totaløkonomi og i forhold til hvilke beslutninger som skal fattes. Dog var det dette forholdet som medførte forsinkelser i forgården.

Prosjekteringsarbeidet har blitt mer omfattende enn forutsatt, da særlig gjennom oppfølging av byggearbeidene og behov for omprosjektering underveis for tekniske anlegg. Hoveddelen av oppfølgingen har knyttet seg til arbeidene i leilighetene, avklaringer med entreprenører på plassen sammen med beboere og økonomioppfølging av hver leilighet. Prosessen ble meget omfattende da beslutningen om hvilke arbeider som skulle gjennomføres i den første bygningen krevde flere runder med både entreprenører, prosjekterende, beboere m.v.

I de angitte kostnader inngår også deltagelse på styremøter, beboermøter, særmøter for spesielle anliggende for enkelte sameiere m.m.

Prosjektledelsen og byggeledelsen har arbeidet tett med styret i sameiet.

Det vil bli søkt om utvidelse av tilskudd fra Oslo kommune v/ EBY som følge av overskridelsene

9. Erfaringer fra gjennomføringen

9.1 Gjennomføring

Arbeidene er gjennomført i tidsrommet august 2003 – januar 2004 med følgende aktører:

Hovedentreprenør	: Aktiv Bygg as
Rørlegger	: Vannteknikk as
Elektriker	: Datelco as
Oppfølging sprinkler/alarm	: Norconsult as
Soppsanering	: Lavtox
Byggeledelse	: Arkitektskap as

9.2 Informasjon

Det ble avholdt beboermøter og generalforsamlinger gjennom prosjektet. Dette var særlig viktig etter at det ble besluttet å gjennomføre et pilotprosjekt som innebar en del forpliktelser. Sameiet måtte forplikte seg til å gjennomføre brannsikringsarbeidene, selv om et sprinkleranlegg ikke ville vise seg hensiktsmessig. Sameiet måtte også gi sitt klarsignal for de ulike fasene gjennom prosjektets gang. I disse møtene ble det informert mye om brannsikring generelt, den foreslåtte løsning med sprinkler, alternativer m.m. Brannsikring er både komplisert og sammensatt slik at informasjonen bestod av både skriftlige redegjørelser men like mye diskusjoner på møtene. Det å motivere sameierne til å gjennomføre et pilotprosjekt krevde også betydelig informasjon, noe som er vanskelig når man ikke kan vise til tilsvarende prosjekter.

Styrets deltagelse i prosjekteringsmøter og møter i kompetansegruppen gjorde at de var svært godt orientert, men kompleksiteten i saken gjorde at all informasjon vanskelig kunne videreføres til øvrige beboere/eiere av styret. Informasjon ble derfor i hovedsak gitt av arkitekt på møter og gjennom egne skriv.

Etter at arbeidene tok til ble informasjon knyttet til fremdrift håndtert av entreprenøren, mens informasjon om hva som skulle gjøres i de enkelte leiligheter, fellesrom m.v. ble ivaretatt av arkitekt/byggeleder. Det oppstod en viss frustrasjon i den første bygningen når alle de uforutsette forholdene knyttet til elektriske anlegg kom opp. Det ble behov for å drøfte mange alternative løsninger med mange beboere/eiere, samtidig som de økonomiske konsekvensene og arbeidsunderlag skulle utarbeides. Dette ble i mange tilfeller litt for komplisert for beboerne/eierne å forholde seg til, og medførte både en del frustrasjon og usikkerhet i forhold til de økonomiske sidene for den enkelte beboer/eier. Dette sammen med at arbeidene stoppet opp og at det var vanskelig for entreprenøren å gi entydige svar om når de skulle fortsette, gjorde at noen ble skeptiske både til prosjektet og til de som hadde ansvaret for prosjektering og gjennomføring.

Det ble avholdt et beboermøte midtveis for at beboerne kunne få stille spørsmål og gi uttrykk for hva de følte om arbeidene. Gjennomgangstemaet var da usikkerhet knyttet til kostnader og fremdrift.

Gjennomføringen i den bakre bygningen gikk betydelig lettere og tilsvarende problemer ble ikke registrert i samme omfang.

Ett problem har vært at legfolk, slik som beboerne/eierne er, kan ha meget bestemte oppfatninger om hva som er rimelig pris for enkelte arbeidsoppgaver. Dette har medført at flere av dem har ”klaget” på de priser som er presentert. Det å vise til at prisene er gitt i tilbudskonkurranse, og således er konkurransedyktige, har ikke vært nok. Byggeleder har således måtte forklare både på individuell basis og i generalforsamling hvordan slike priser fremkommer.

Erfaringene (se punkt 10.1) viser at det ikke kan gis nok informasjon, verken i forkant av arbeidene eller under gjennomføringen. Informasjon er helt avgjørende for hvordan beboerne/eierne er motiverte for gjennomføring av arbeidene, hvordan de er forberedt på de ulempene som er i byggetiden, samt at de ikke får forventninger til resultatet som er umulige å oppfylle.

9.3 Generelle erfaringer mht. sprinkleranlegget

Arbeidene ble i hovedsak gjennomført som forutsatt i tilbudsunderlaget, men forhold knyttet til utformingen av sprinkleranlegget i trapperommet ble ikke fanget opp i tide, da særlig i forhold til hvordan anlegget fremstår estetisk.

I leilighetene derimot har sprinkleranlegget blitt svært diskret/lite synlig. Der hvor anlegget ligger åpent oppfattes det som lite skjemmende.



Bilde 9.3 a: Veggspinkler i stue



Bilde 9.3 b: Eksempel på åpning av himling i bad for fremføring og fordeling til andre rom. Anlegget er i dette tilfellet lagt skjult over himling.



Bilde 9.3 c: Taksprinkler i bad

9.4 utfordringer/løsninger

9.4.1 Valg av føringsveier og forhold til elektriske anlegg

Gjennomføringen av byggearbeidene ble påbegynt i forgården. Når valg av føringsveier i leilighetene skulle fastlegges, oppstod det en rekke uavklarte forhold knyttet til det elektriske anlegget, som på forhånd ikke var vurdert som en viktig faktor.



Bilde 9.4.1 a: Eksempel på gammelt elanlegg som har ligget skjult.

Problemene bestod i muligheten til å beholde eksisterende elanlegg med varierende kvalitet, når himlinger måtte rives eller nye settes opp. Det ble avdekket en rekke forhold som ikke var forskriftsmessige i h.t. dagens forskrifter for elektriske anlegg. Bl.a. lå mye av elanlegget innebygget på en uakseptabel måte.



Bilde 9.4.1 b: Eksempel på situasjon som krever omlegging av elanlegg.

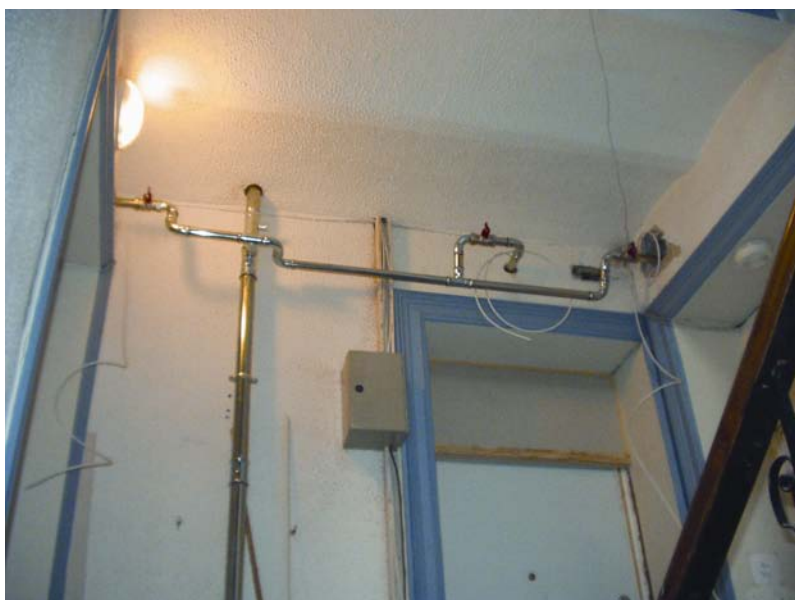
Det oppstod derfor en rekke vurderinger om det skulle monteres nye himlinger for å skjule sprinklerrør, og i den forbindelse legge om deler av det elektriske anlegget. Alternativt kunne man fjerne gamle himlinger og la sprinklerrør gå åpent og utbedre vegger/tak. Da disse valgene hadde direkte økonomiske konsekvenser for hver og en beboer, og det samtidig var behov for å innhente priser for disse arbeidene, trakk det ut i tid og medførte forsinkelser. Når alle beslutningene var på plass kunne det endelig tas stilling til føringsveier og plassering av sprinklerhoder i hvert enkelt rom, og sprinkleranlegget prosjekteres ferdig.

Når arbeidene ble påbegynt i bakgården hadde aktørene bedre oversikt over problemene og det oppstod ikke tilsvarende forsinkelser. I tillegg var det etablert et sett av enhetspriser slik at det raskere kunne fremskaffes prisconsekvenser, som beboerne kunne forholde seg til.

Utover dette gikk arbeidene i leilighetene uten store problemer, selv om det til tider var en stor belastning for beboerne å ha himlinger på bad fjernet, møbler i stue og soverom trukket til side m.v.

9.4.2 Stigerør i trapperommet

Stigerørene i trapperom er blitt svært dominerende, både m.h.t. dimensjoner som fremstår som store men særlig i forhold til hvordan anlegget fremstår som lite gjennomtenkt og med mye bend/kuplinger.



Bilde 9.4.2: Rørføringer i trapperom

Dette skyldes bl.a. at det er benyttet rør av typen Mannesmann, som har begrenset utvalg i overganger, slik at når det er mindre retningsavvik må dette løses med en rekke mellomstykker. Alternativet til Mannesmann ville være ordinære stålrør, som kunne tilpasses noe lettere, men disse måtte mantles eller behandles på annen måte for å kunne stå synlig.

Videre er gjennomføringen til hver leilighet i hovedsak styrt av forhold inne i den enkelte leilighet, slik at rør kommer ut av veggen i ulik høyde og plassering for hver leilighet. Når dette skal kobles sammen blir det til tider lite estetisk. Dersom man ikke hadde valgt å ha løsningen med synlige kraner til avstengning, ville dette problemet muligens ikke ha oppstått i samme omfang. Men for at det skulle vært eliminert måtte stigere vært plassert i leilighetene, noe som vi vurderte som lite gjennomførbart i dette tilfellet, siden det ikke skulle gjøres andre vertikale gjennomgående arbeider og det ikke var noen naturlige steder å føre rørene opp.

9.4.3 Hjelpearbeider i leilighetene

For hver leilighet ble det utarbeidet en kortfattet beskrivelse som oppsummerte det som ble besluttet ved hver befaring og med en oppstilling over kostnadene. Denne ble fortløpende oppdatert og til slutt lagt til grunn for innbetalinger/tilbakebetalinger for beboerne. Beskrivelsene viste seg til slutt å ha vært noe for tekniske, slik at det oppstod en del problemer med forståelsen og kommuniserte derfor ikke like godt med beboerne som man hadde håpet. Det var imidlertid et nyttig verktøy for håndverkerne og oppfølgingen.

I de aller fleste tilfellene ble valgene om av hva som skulle gjøres i den enkelte leilighet tatt i samråd med beboerne.



Bilde 9.4.3: Eksempel på fjernet himling i bad for fremføring og fordeling av sprinklerrør til andre rom.

I ettertid kan det imidlertid slås fast at det avsatte beløp på kr. 5.000,- eks. mva. for hjelpearbeider i leilighetene var for lavt. For en rekke leiligheter måtte vi gjøre valg som beboerne kanskje ikke hadde ønsket ut fra hvilken standard enkelte rom fikk. Eierne av 6 av de 21 enhetene har fått penger tilbake, mens de øvrige har måttet innbetale fra noen hundre kroner opp til nærmere femten tusen kroner ekstra. For leiligheten med størst innbetaling var hoveddelen knyttet til omlegging av elektrisk anlegg.

Når inn- og utbetalinger er slått sammen har det blitt utført ekstraarbeider (utover de avsatte beløp) for ca. kr. 65.000,- eks. mva.

Arbeid med dører var ikke en del av disse beløpene, da de måtte gjennomføres uavhengig av beboeres ønsker.

9.4.4 Hulltaking

Det er tatt en rekke hull i teglmurer. Det var engstelse for at søl fra kjerneboring ville medføre store skader og behov for utbedringer, men det ble konsekvent boret med tørt bor, slik at det kun var støv som skulle fanges opp. Dette gikk bedre enn forventet og det var kun noen mindre tilfeller at det oppstod skader i de rom hvor det ble boret.



Bilde 9.4.4: Eksempel på hulltaking i murvegg under stukkaturlist.

9.5 Entreprensekostnader

Kostnadene for gjennomføringen er i tråd med budsjett revidert etter kontraktsinngåelse med entreprenøren.

	Budsjett basert på kontrakt	Faktiske kostnader
Rigg og drift	206.700,-	206.700,-
Brannsikring	713.560,-	833.076,-
Fasade *	332.199,-	371.275,-
Fukt *	211.120,-	242.000,-
Elektroarbeider	50.000,-	43.871,-
Uforutsette arbeider	191.358,-	92.315
Netto tilskudd fra beboere		-70.193,-
Sum	1.704.937,-	1.719.043,-

Tabell 9.5: Faktiske kostnader sammenlignet med budsjett, eks. mva.

* Omtales/behandles ikke i denne rapport.

Det anslås at ca. 30 % av rigg- og driftskostnadene kan tilskrives brannsikringsarbeidene. Totale kostnader for brannsikring blir dermed ca. kr. 900 000,- + mva = ca. kr. 1 116 000 inkl. mva. Dette tilsvarer (inkl. mva.) ca. kr. 533 pr. m² bruttoareal inklusive kjellere og loft, og ca. kr. 775 pr. m² bruttoareal ekskl. kjellere og loft.

Brannsikringskostnadene har økt noe, dette skyldes i hovedsak bygningsmessige hjelpearbeider i leilighetene, som dekkes av beboere direkte. For kostnader til oppfølging, se punkt 8.5.

9.6 Drift av anleggene

Det må inngås avtale med brann- og redningsetaten for at signal kan sendes direkte. Videre må det inngås serviceavtaler for de tekniske anleggene. Kostnadene for slikt vedlikehold er pr. dato ikke kjent, da det enda ikke er inngått slike avtaler. Det skal også avholdes et beboermøte hvor alle får opplæring i hvordan anleggene skal betjenes og generelt om vedlikehold, hensyn ved ombygging m.v.

9.7 Konklusjon

Arbeidene med å installere sprinkleranlegget gikk i hovedsak som forventet. Situasjonen med å arbeide i bebodde leiligheter var forventet å skape en betydelig frustrasjon og mulige hindringer. Problemene ble vesentlig mindre enn hva man kunne ha ventet seg, og mindre enn hva som erfaringsmessig er tilfelle ved tradisjonell bygningsmessig utbedring (da det som regel er vanskelig/umulig å utføre arbeider i bebodde leiligheter).

Øvrige arbeider ble gjennomført som forutsatt.

Avklaringer rundt arbeider i leilighetene var også forventet å kunne skape mye misnøye eller frustrasjon. For den første bygningen var det noen problemer knytte til forholdet, men det i den andre bygningen har vært betydelig letter enn forventet.

Den totale byggetiden (inkl. fasade og fuktutbedring) var satt til tre måneder. Grunnet de problemene som oppstod med avklaringer i leilighetene i den første bygningen måtte den totale byggetiden forlenges til 4 måneder.

Med unntak av det estetiske aspektet i trapperommene med sprinklerrør har både gjennomføringen og produktet blitt slik det var beskrevet i underlaget for valg av løsning.

Valget om å installere boligsprinkleranlegg i stedet for å gjennomføre tradisjonell (bygningmessig) brannsikring vurderes å være riktig for Bjerregaardsgate 66, både m.h.t. kostnader og gjennomføring.

10. Synspunkter fra beboere og aktører

10.1 Beboerne

Det er foretatt en enkel spørreundersøkelse blant beboerne for å få synspunkter på gjennomføringen av prosjektet, og sluttresultatet. En fjerdedel av beboerne (5 av 20) har svart på undersøkelsen. Svarene er relativt godt samstemte. Det antas derfor at de gir et noenlunde representativt uttrykk for beboernes oppfatninger, selv om det er et lite antall beboere som har svart.

10.1.1 Informasjon

Informasjon i forkant av arbeidene, og under gjennomføringen, anses viktig for at gjennomføringen skal gå så smertefritt som mulig.

Beboerne mener at informasjonen i forkant var bra, men noe dårligere under gjennomføringen av arbeidene. Én av beboerne har konkretisert dette til at det var for lite informasjon underveis mht. til hvor lang tid arbeidene ville ta, og hvilke dager det ville pågå arbeid i leiligheten. Det ble heller ikke gitt klar nok beskjed om når arbeidene kunne forventes å være ferdige.

10.1.2 Gjennomføring

Beboerne mener at gjennomføringen stort sett gikk bra, med unntak av forsinkelsen som oppstod i forbygningen. Én av beboerne påpeker at det oppstod stygge skader etter boring av hull i veggene ("virket litt som et hastverksarbeid").

10.1.3 Ulemper/problemer for beboerne

Ingen av beboerne mener at det oppstod flere ulemper/problemer enn det man må forvente ved gjennomføring av denne type arbeider.

10.1.4 Sluttresultatet

Her mener alle som har svart at resultatet i leilighetene ble bra/fint inne i leilighetene ("diskret løsning", "mye mer diskret enn forventet i leilighetene"). Utførelsen i trapperommet blir beskrevet som "ikke pent" og "lite diskret".

(NB! Spørreskjemaet ble sendt ut før alarmanlegget var koblet opp og forbindelse til brann og redningsetaten etablert).

10.1.4 Sluttresultat i forhold til forventninger

Med unntak av utførelsen (stigerør) i trapperom, vurderes sluttresultatet å være i samsvar med forventningene – eller bedre.

10.1.5 Vurdering av sikkerheten

Vi spurte her om beboerne føler at gården er tryggere å bo i etter at sprinkler og alarm er installert. Svaret er her ubetinget ja fra alle som har svart på undersøkelsen.

10.1.6 Konklusjon på spørreundersøkelsen

Beboerne synes i hovedsak å være fornøyde, både med prosessen og resultatet. Med tanke på gjennomføring av tilsvarende prosjekter er det to hovedpunkter som bør søkes gjort på en bedre måte:

- Informasjonen under gjennomføringen. Forsøke (i den grad det er mulig) å oppnå større forutsigbarhet mht. når arbeider skal gjennomføres i den enkelte leilighet, og når arbeidene kan forventes å bli ferdigstilt. Alternativt må det gis bedre informasjon om hvorfor det ikke er mulig å planlegge framdriften helt eksakt mht. tid.

11. Litteratur

11.1 Henvisninger

Oslo kommunes utbedringsstandard for eldre boligeiendommer (Bystyrevedtak 15.04.1998).

Byggforskerien *Byggforvaltning* 720.315 Brannteknisk utbedring av eldre murgårder. Norges byggforskningsinstitutt, Oslo.

Bakkmoen, Kjell Ivar. Teknisk evaluering av rehabilitering. Feltstudie. Prosjektrapport 103. Norges byggforskningsinstitutt. Oslo, 1992

Boendesprinkler – en sammanställning av erfarenheter från USA, Räddningsverket, Karlstad, Sverige, 1998.

Fredrik Nystedt. Bostadsbränder och sprinkler. En koppling til brandteknisk dimensjonering. Lunds Tekniska Högskola, Brandteknik, Rapport 3108, Lund, Sverige, 2001.

Boendesprinkler räddar liv – erfarenheter och brandskyddsprojektering med nya möjligheter, Träteknik publ. nr. 0202007, Stockholm, Sverige, 2002.

11.2 Annet

Brannsikker bygård – prioritering av sikringstiltak. Oslo brann- og redningsetat, 2002.

