

Undersøgelse af branden i byggeriet E/F Grøndalsbo Vanløse Den 25. marts 2022

Dato: 10. juni 2022

Version: 1.0



Indholdsfortegnelse

1	Indledning	3
2	Opgavebeskrivelse for undersøgelse af branden i ejendommen E/F Grøndalsbo Vanløse den. 25. marts 2022.....	4
2.1	Baggrund	4
2.2	Formål	4
3	Byggeriet – E/F Grøndalsbo Vanløse	5
3.1	Byggeriets opførelse i 1938.....	5
3.1.1	Brandvæg	6
3.1.2	Etagedæk	7
3.1.3	Lejlighedsskel	7
3.1.4	Røgskillevægge i spidsloft	9
4	Ombygninger i byggeriet	10
4.1	Opbygning af tag ved renovering i 2003	10
4.1.1	Valg af undertag.....	12
4.1.2	Renovering af brandvæg.....	13
4.1.3	Røgskillevægge i spidsloft	14
4.1.4	Isoleringsmateriale	14
4.1.5	Tekniske installationer	14
5	Byggeriets brandsikring efter renoveringen i 2003	15
5.1.1	Opdeling i brandmæssige enheder	15
5.1.2	Lejlighedsskel imellem boligerne.....	16
5.1.3	Etageadskillelse mellem boliger.....	16
5.1.4	Brandsikring af røgadskillende væg i spidsloft.....	17
5.1.5	Personsikkerhed.....	19
5.1.6	Ventilationsanlæg	19
6	Branden i byggeriet den 25. marts 2022	20
6.1.1	Brandspredning.....	20
6.1.2	Evakuering af beboerne	20
6.1.3	Supplerende brandspredning	21
7	Konklusion	23
7.1.1	Undertag	23
7.1.2	Røgadskillende vægge	23
7.1.3	Fravigelse fra byggetilladelsen – manglende røgadskillende vægge i spidsloftet	24
7.1.4	Brandvæg	24
7.1.5	Fravigelse fra byggeloven – manglende røgadskillende vægge i spidsloftet	25
7.1.6	Brandspredning pga. manglende røgadskillende vægge i spidsloftet	26
7.1.7	Isolering i spidsloft	27

1 Indledning

Nærværende rapport vedrører undersøgelse af branden i byggeriet E/F Grøndalsbo Vanløse den 25. marts 2022.

Rapporten gennemgår primært byggeriets opbygning, den udførte tagrenovering i 2003, brandspredning i spidsloft i byggeriet og den nedadgående brandspredning i byggeriet fra spidsloftet, som skete under branden.

Rapporten er udarbejdet af DBI (Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut) i samarbejde med Rambøll A/S.

Undersøgelsen er gennemført på baggrund af opdrag og opgavebeskrivelse fra Bolig- og Planstyrelsen (BPST), jf. afsnit 2.

Rapporten er udarbejdet i perioden marts 2022 til primo juni 2022 og er baseret på tilgængelig viden, som er modtaget fra BPST, søgning på internettet, herunder også Københavns Kommunes digitale byggesagsarkiv for byggeriet, samt besigtigelse af dele af byggeriet efter branden den 25. marts 2022. Det er primært enkelte lejligheder i byggeriets nederste etager, som blev besigtiget.

Undersøgelsen og rapporten er primært gennemført og udarbejdet af:

- Svend Voss, DBI
- Morten Vemmelund Kramer, DBI
- Anders Bach Vestergaard, Rambøll A/S.

Derudover har Ib Bertelsen, DBI, deltaget i undersøgelsen med sparring og koordinering.

2 Opgavebeskrivelse for undersøgelse af branden i ejendommen E/F Grøndalsbo Vanløse den. 25. marts 2022

2.1 Baggrund

Fredag den 25. marts 2022 om eftermiddagen opstod der en brand i ejendommen E/F Grøndalsbo Vanløse. Branden spredte sig hurtigt på tværs af samtlige 16 af bygningens opgange og videre ned gennem etagerne. Der er ikke registreret nogen personskade ved branden.

Tagbrande forekommer med jævne mellemrum, men det faktum at branden spredte sig over 16 opgange og 90 boligenheder er meget sjældent forekommende og ikke forventeligt. På baggrund af hændelsesforløbet valgte Bolig- og Planstyrelsen søndag den 27. marts 2022 at igangsætte en undersøgelse af branden.

I henhold til byggelovens § 18B, stk. 1. kan ministeren udpege særlige sagkyndige til at foretage undersøgelsen på ministerens vegne. Indenrigs- og boligministerens beføjelser i henhold til byggelovgivningen udøves af Bolig- og Planstyrelsen, som det fremgår af bekendtgørelse om Bolig- og Planstyrelsens opgaver og beføjelser samt klageadgang på bolig- og byggeområdet (BEK nr. 2535 af 13/12/2021).

Bolig- og Planstyrelsen har givet Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut (DBI) opdrag til at foretage en udredning af brandens forløb og udarbejde en rapport til styrelsen.

2.2 Formål

Undersøgelsen har til formål at redegøre for brandens forløb og redegøre for årsagerne til brandens vandrette og lodrette spredning. Afrapporteringen skal indeholde:

- 1) En beskrivelse af bygningen og evt. ombygninger og renoveringer, herunder om bygningen opfylder dagældende bestemmelser i bygningsreglementet
- 2) En beskrivelse af brandens forløb
- 3) En redegørelse af årsagerne til brandens vandrette og lodrette spredning, og hvilke forhold der ligger til grund for, at bygningens brandmæssige adskillelser ikke i højere grad bremsede brandens spredning.

Undersøgelsen skal ikke omfatte brandens årsag og skal ikke behandle ansvarsforhold.

Undersøgelsen foretages på baggrund af en brandteknisk undersøgelse af brandtomten og relevant materiale, herunder tegninger, rapporter, beskrivelser samt foto- og videomateriale fra både ejendomsforening, rådgivervirksomhed, bygningsmyndighed, beredskabet og politiet.

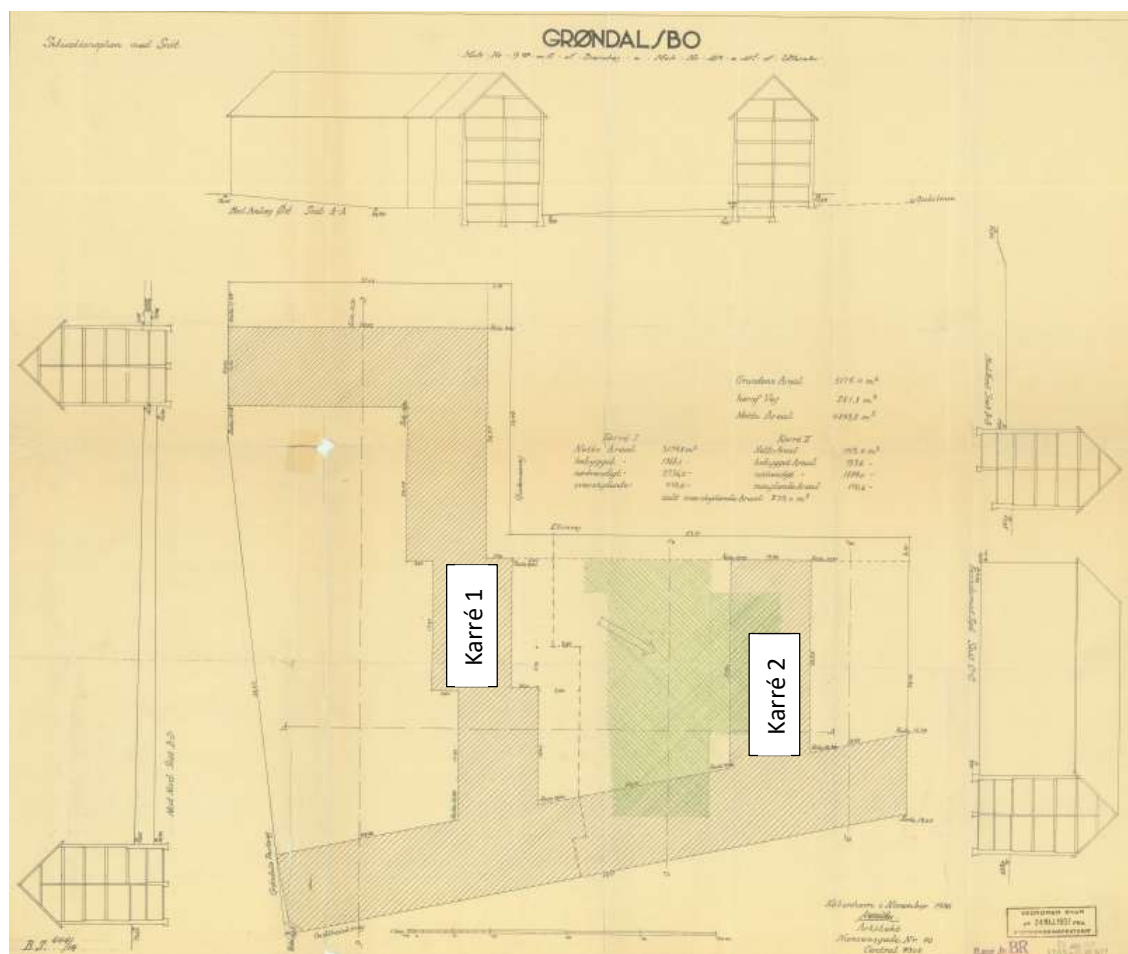
3 Byggeriet – E/F Grøndalsbo Vanløse

Der blev til byggeriet E/F Grøndalsbo Vanløse meddelt byggetilladelse i 1936 og byggeriet blev opført de efterfølgende 2 år.

Byggeriet omfattede bygningerne på adresserne:

- Grøndal Parkvej 2a, 2b, 4a, 4b, 6a og 6b
- Gudenåvej 18, 20, 22 og 24
- Godthåbsvej 177, 179, 179a, 181, 183 og 185

Byggeriet bestod af 2 selvstændige matrikler og dermed også 2 karréer, som var sammenbygget via en brandmur (brandvæg) mod Godthåbsvej, som det fremgår af Figur 1 herunder.



Figur 1 Byggeriet var opdelt i Karré 1 og Karré 2

3.1 Byggeriets opførelse i 1938

Københavns Kommune har meddelt byggetilladelse til byggeriet den 16. januar 1937, med hjemmel i "Byggelov for København" af 12. april 1889.

Byggeriet var indrettet som etageboligbygning. Byggeriet havde et bygningsareal på 5.436 m². Karré 1 havde et bebygget grundareal på 1.368 m² og Karré 2 havde et bebygget grundareal på 753 m². Etageboligbyggeriet var opført i 4 etager, hvor tagetagen var udført som tagboliger. Byggeriet var udført med én kælderetage. På stueplan mod Godthåbsvej var der indrettet erhverv.

Byggeriet var opført med 16 trappeopgange. Trapperne var udført som betontrappe med en fri bredde på 1 m fra mur til gelænder. De 16 trapper gav adgang til 90 lejligheder. Boligerne fra 1. – 3. sal havde altaner og 4. sal (tagbolig) havde altankvist.

Ydervæggene var udført i gule mursten. Væggene, som afgrænsede trappekernerne, var udført med en vægtykkelse på 480 mm støbt betonvæg i kælderniveau, 360 mm fuldmuret murstensvæg op igennem etagerne optil tagetagen. Væggene som afgrænsede trapperummene i tagetagen var udført som 360 mm hulmur med faste bindere jf. byggesagsbeskrivelsen. Byggeriet var udført med traditionelle konstruktionsmetoder og -løsninger for opførelsestidspunktet.

3.1.1 Brandvæg

I matrikelskel var der etableret en brandvæg (brandmur). Brandvæggen var udført som fuldmuret væg med en tykkelse på 360 mm og med 240 mm blændinger, se Figur 2.

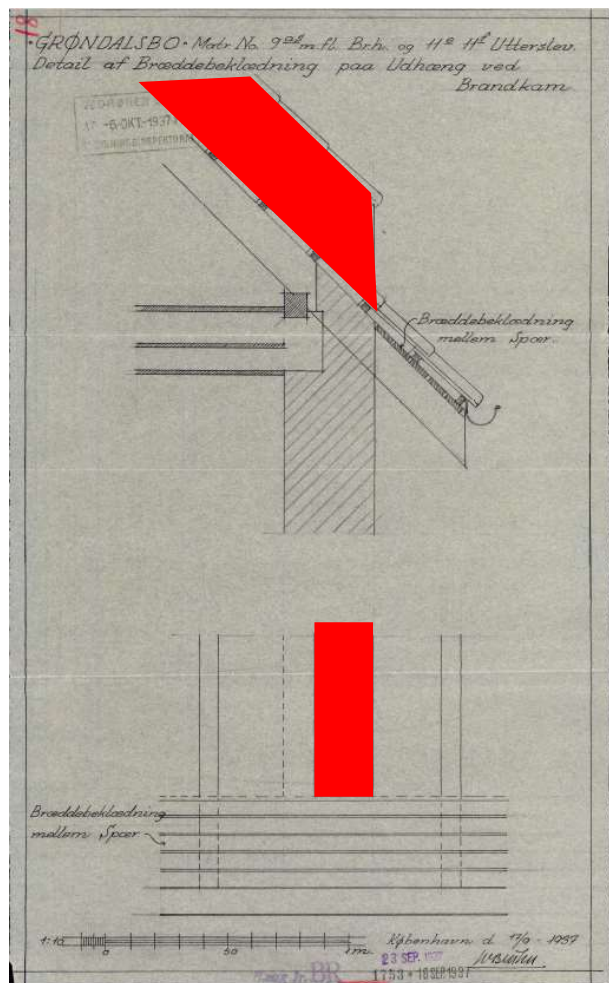
Af SBI Rapport 142, Københavns etageboligbyggeri 1850-1900 fra 1983 fremgår det at: "Med justitsministeriets skrivelse af 21. november 1902 blev det forbudt at udføre blændinger i fælles brandmure."

Endvidere beskrives det også i byggeloven af 1889, at bjælkeender skulle være dækket af mindst ½ stens-murværk foran en brandmur.

6) udføre Brandmuren af 36 cm Mur med 24 cm Blændinger i Tagetagen og de næste 2 Etager, 36 cm Mur paa 1^e Sal og Stue og 48 cm Mur i Kælderen,

Figur 2 udsnit af oprindelig byggetilladelse, beskrivelse af brandmur.

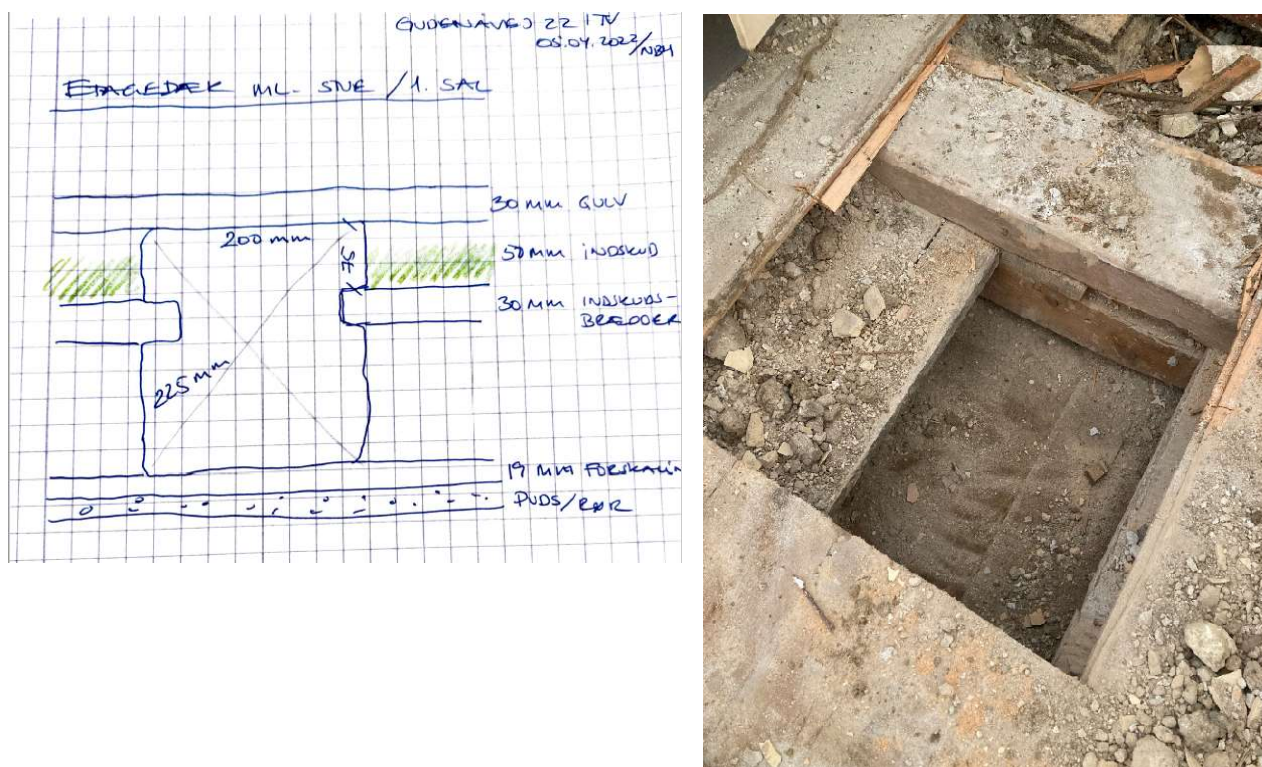
Af byggesagens materiale fra 1936 fremgår det, at i forbindelse med byggesagen ansøges og godkendes det, at føre bræddebeklædningen mellem spær ubrudt forbi brandvæggen som vist på Figur 3 (brandvæg optegnet i rød).



Figur 3 Tegning vedr. ansøgning om tilladelse til at føre brædder ubrudt forbi brandvæggen. Dato 17. sept. 1937.

3.1.2 Etagedæk

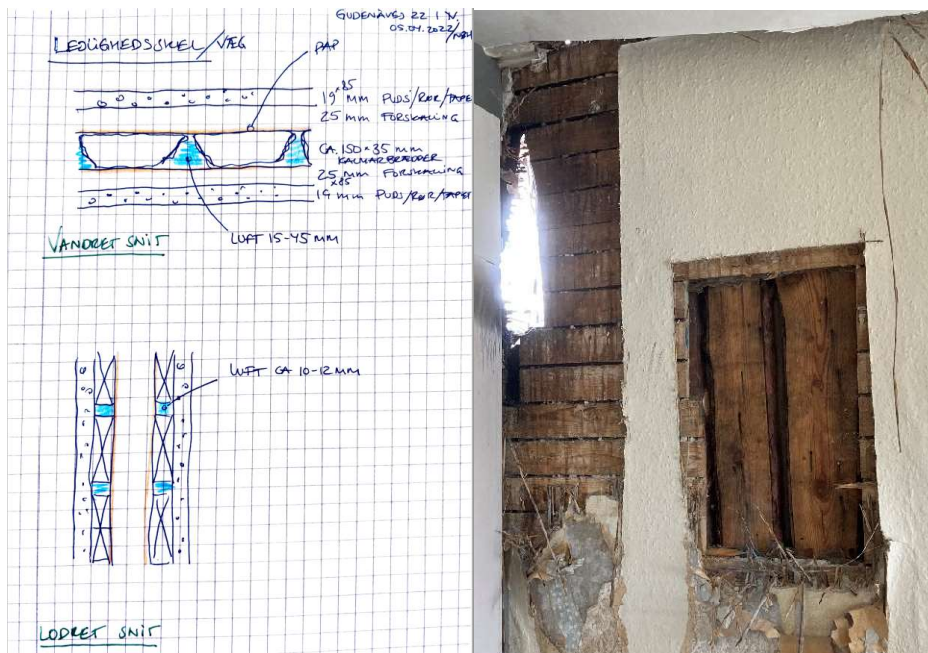
Etagedækkene var dels udført som en stålarmet betonplade ved køkken og bad, som ikke undersøges yderligere, og dels som et bjælkelag i 8x9" (200x225mm) tømmer, med en c/c-afstand på ca. 1,0 m i den resterende del af boligen. Bjælkelaget var udført med gulvbrædder af 30 mm fer/not, indskudsbrædder samt indskudsler. Loftet var udført med 19 mm forskallingsbrædder samt røret og puds. Se Figur 4. Opbygningen af dækket stemte overens med, hvad der ansås for værende dansk byggeskik på opførelsestidspunktet.



Figur 4 Etagedækkets opbygning, skitse ved destruktivt indgreb d. 05.04.2022

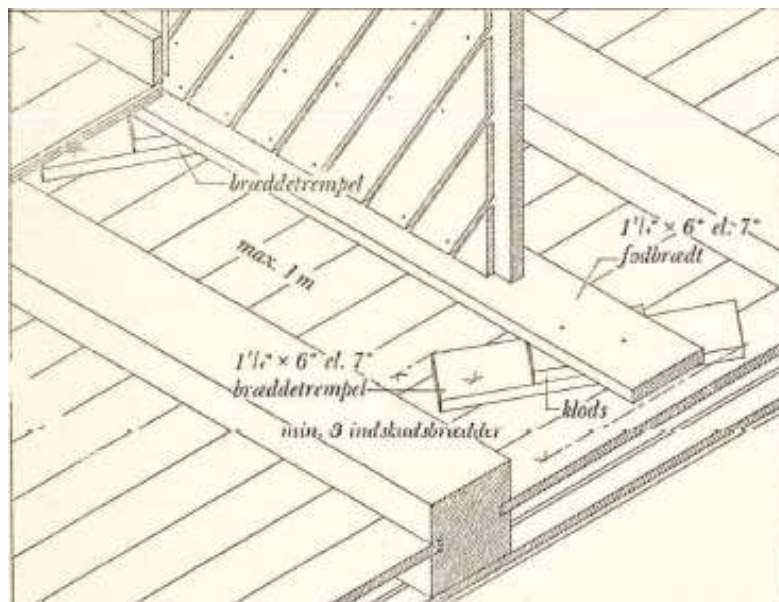
3.1.3 Lejlighedsskel

De indvendige vægge fungerede som rumopdelende vægge og lejlighedsadskillende vægge. Væggene var udført som tre lags bræddeskillevægge. Opbygning af bræddeskillevæggene bestod af tre lag brædder, der var monteret i kryds lag. Bræddernes dimensioner var hhv. 25 mm i de yderste lag og 35 mm i det midterste lag, hvor det midterste lag havde en bredde på ca. 150 mm. Det midterste lag varierede i bredde pga. mange bomkanter (Kalmarbrædder), som gjorde, at der mellem brædderne opstod luftspalter. Ved besigtigelse d. 05.04.2022 blev der målt varierende bredde på mellem 15-45 mm. I bræddevæggen var der monteret en kraftig gulvpap for at forhindre spredning af lugt mellem lejlighederne. Bræddevæggene var afsluttet med rørvæv og puds med en tykkelse på ca. 12,5 mm. Se Figur 5. I byggeriet var der, udover murstensvæggene omkring trapperne, alene udført langsgående murstensvægge som understøttelse for træbjælkelaget i etageadskillelserne. Disse vægge indgik kun få steder i byggeriet som adskillelse mellem boliger.



Figur 5 Boligadskillende vægopbygning, skitse ved destruktivt indgreb d. 05.04.2022

Bræddeskillévægge var fastgjort i top ved at skråsømme vægbrædderne mod loftforskallingen med søm. Ved besigtigelse var bræddeskillévæggen anbragt parallelt mellem træbjælkerne. Væggen var placeret på bræddetrempler oven på indskudsbrædder. Ifølge dansk byggeskik på opførelsestidspunktet, var det beskrevet, at bræddetrempler skulle udlægges, så de spændte skråt over mindst 3 indskudsbrædder. Ved besigtigelse kunne det konstateres, at bræddetrempler ikke var udlagt på skrå. Den valgte løsning medførte ofte, at indskudsbrædderne gav efter for belastningen, således at der med tiden opstod pudsrevner ved loftet. Udførelsen fremgår af Figur 6.



Figur 6 Tv: Boligadskillende vægopbygning (lejlighedskel), Th., skitse fra Byggebogen 1948.

Bræddevægge og etagedæk vurderes at have været udført iht. byggeskikken på opførelsestidspunktet og de besigtigede konstruktioner var udført som beskrevet i SBI rapport 142, 1983 og Byggebogen 1948.

3.1.4 Røgskillevægge i spidsloft

Af materialet fra byggesagen i 1937 beskrives det i skrivelsen d. 6. januar 1937, at følgende skal udføres:

"At der for hver anden trappe i tagetagen må anbringes gennemgående, tætsluttende skillerum op til tagkippen, og ved nedgangene fra de brandfrie trapper i kælderen må der anbringes selvlukkende, tætsluttende, brandsikre døre fra trapperummene til de tilstødende rum eller gange"

Det har ikke været muligt at besigtige røgskillevægge i spidsloft efter branden, da disse har været helt bortbrændt. Af videoptagelser fra HB kan 2 røgskillevægge iagttages.

4 Ombygninger i byggeriet

Byggeriet har siden færdiggørelsen i 1938 gennemgået flere ombygninger og ændringer. Der blev i 00'erne bl.a. etableret nye elektriske installationer, i 10'erne udført nye entredøre (som branddøre) og i 2003 en tagrenovering. Ved tagrenoveringen gennemgik ejendommen en omfattende renovering i forhold til bl.a. tag, kviste, brandvæg, røgskillevægge i spidsloft og vinduer.

4.1 Opbygning af tag ved renovering i 2003

I forbindelse med tagrenoveringen i 2003 blev tagopbygningen ændret og der blev udført et undertag. Indtil 2003 havde der ikke været et undertag under teglstenstagdækningen.

Af bilag til byggemødereferat nr. 15 fra den 2. oktober 2003 – *”Overført fra forrige referater. Aftales følgende:*

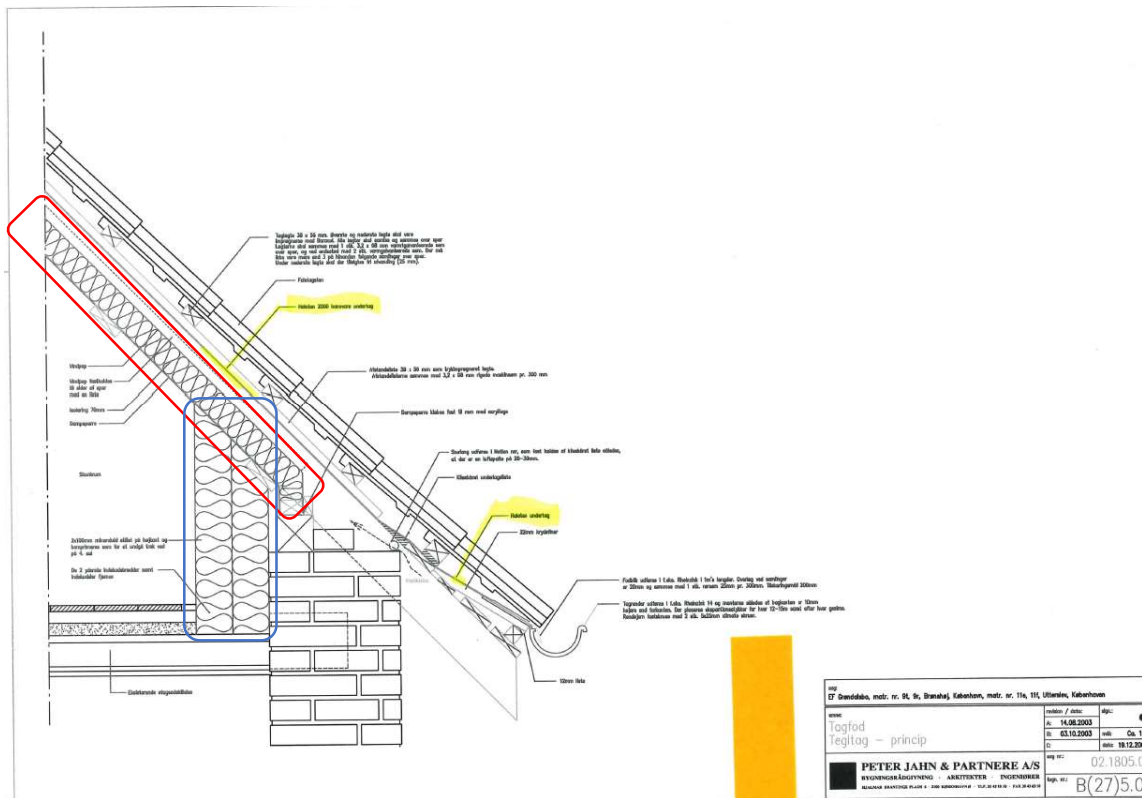
- *Hele tagfladen isoleres med 70 mm. mineraluld (markeret rød).*
- *For at undgå træk ved tagfod, tages de 2 yderste indskudsbrædder mod ydermuren op og der isoleres lodret med ca. 150 mm. mineraluld, så der er en tæt overgang mellem isolering i tag og tagfod (markeret blå).*
- *I stedet for opsætning af en krydsfinerplade ved isolering mod tagfoden, føres vindpappen helt ned og fastgøres til murren for at hindre træk ind ved etagebjælken.*
- *Isolering på spidsloft lægges løst ud over på eksisterende indskudsler i etageadskillelse*
- *Ved plastfaldstammeudluftninger er der udført brandbøsninger i etageadskillelsen. Faldstammeudluftningerne skiftes umiddelbart under pudset loft i de øverste lejligheder.”*



Figur 7 Billede af PJP tilsyn 25-08-2003.



Figur 8 Billede af PJP tilsyn 29-09-2003.



Figur 9 Snittegning af tagfod. Tegnet af Peter Jahn og Partnere A/S. d. 03.10.2003

4.1.1 Valg af undertag

Af det tilgængelige projektmateriale fra Peter Jahn & Partnere fra tagrenoveringen, dateret december 2002, fremgår følgende af punkt 01.1.4 – Tilbudslister:

”Der indhentes fradragspris, hvis undertaget udføres af 16 mm krydsfiner i stedet for af rupløjede brædder.”

Og videre:

”Der indhentes fradragspris, hvis der i stedet for fast undertag af rupløjede brædder og tagpap udlægges undertag af Haloten. Oplægningen af Haloten skal erstatte det faste undertag og skal følge de generelle retningslinjer for undertag i nærværende skrivelse, ligesom fabrikantens lægningsvejledninger skal følges.”

Af projektmateriale fra Peter Jahn & Partnere kan det konstateres, at det faste undertag af rupløjede brædder bliver erstattet af en banevare. Produktet, som blev benyttet, var Halotén 2000 fra Cembrit. Halotén er ifølge producentoplysninger (produktdata fra Cembrit) fremstillet af polyesterfilt, hvor den bærende filt er belagt med et tyndt lag bitumen. For at forhindre sammenklæbning i rullen, er bitumenlaget i produktionsforløbet påført en tynd filt, ligeledes af polyester.

Det har ikke været muligt ved besigtigelsen at se den faktiske indbygning af banevaren. Men ved byggetilsyn foretaget af PJP d. 25-08-2003 ses, at tagkonstruktionen er udført med banevare. Se Figur 10 & Figur 11.



Figur 10 Tilsyn af PJP foretaget d. 25-08-2003



Figur 11 Tilsyn af PJP foretaget d. 25-08-2003.

4.1.2 Renovering af brandvæg

I forbindelse med tagrenoveringen blev der beskrevet flere udbedringer af den eksisterende brandvæg (i udbudsmaterialet kaldet "Brandmur").

Af det tilgængelige projektmateriale fra Peter Jahn & Partnere fra tagrenoveringen, dateret december 2002, fremgår følgende af punkt 01.2.3.3 "Ommuring og murreparation af brandkamme." og af arbejdsbeskrivelsen fremgår: "Brandkamme ommures til 2-3 skifter under tagbeklædning."

Af punkt 01.2.3.5 fremgår "Brandmure tilmures to steder." og af arbejdsbeskrivelsen fremgår: "To steder er der i brandmure huller på ca. 1,2 X 1,2 m. Disse to steder skal tilmures."

Af økonomi-bilag til byggemødereferat for AB Grøndalsbo, er der anført et tilbud på etablering af åbning i brandvæg inklusiv montage af dør klasse BS 60: "Pris for en BS60 lem inkl. hultagning i brandmur fase 4 kr. 9.475,- ekskl. moms." Dette arbejde bliver sandsynligvis ikke udført, da der i byggeregnskabet ikke foreligger en fakturering af arbejdet.

4.1.3 Røgskillevægge i spidsloft

Af det tilgængelige projektmateriale fra Peter Jahn & Partnere fra tagrenoveringen i 2003 fremgår følgende af økonomi-bilag til byggemødereferat for AB Grøndalsbo, aftaleseddel nr. 5: *"Etablering af 2 BD 60 lemme i røgskillevæg på spidsloft"*.

4.1.4 Isoleringsmateriale

Af det tilgængelige projektmateriale fra Peter Jahn & Partnere fra tagrenoveringen, dateret december 2002, fremgår det af punkt 01.1.3.22, at der skulle etableres *"Isolering af hanebåndsloft inkl. etablering af gangbro"*.

Det fremgår, at der skulle benyttes: *"Isolering leveres som 100 mm mineraluld type A i VIF godkendte materialer"*

Af arbejdsbeskrivelsen fremgår følgende: *"På spidsloft udlægges dampspærre og 200 mm mineraluldsbatts."*

Af bilag til byggemødereferat nr. 15 fremgår det at: *"Isolering på spidsloft lægges løst ud over på eksisterende indskudsler i etageadskillelse, affald m.v. Dampspærre undlades, da den ikke er mulig at få tæt ovenpå bjælker, indskudsler og affald."*

4.1.5 Tekniske installationer

Der fremgår ikke af tilgængelig projektdokumentation, at der i forbindelse med renoveringen i 2003, eller tidligere, er udført renovering af tekniske installationer udover fornyelse af elektriske installationer og ændret udførelse af ventilationsafkast i spidsloftet.

I byggeriet var der alene naturlig ventilation med afkast over tagfladen via støbte betonkanaler fra hver bolig til spidsloftet og videre gennem tagfladen til det fri. I forbindelse med tagrenoveringen blev ventilationskanalerne i tagrummet ændret fra betonkanaler til Spiro-rørkanal af stål, som var kondensisoleret.

Under punkt 4.1 er anført at: *"Ved plastfaldstammeudluftninger er der udført brandbøsninger i etageadskillelsen. Faldstammeudluftningerne skiftes umiddelbart under pudset loft i de øverste lejligheder."*

Af det tilgængelige fotomateriale kan det konstateres, at den afsluttende del af faldstammeudluftningen i spidsloftet var udført som en Spiro-rørkanal. Se Figur 7 og Figur 8.

5 Byggeriets brandsikring efter renoveringen i 2003

Da der af det foreliggende materiale ikke fremgår beskrivelser af byggearbejder i de enkelte boliger, antages det at den oprindelige brandsikring i boligerne, og mellem boligerne i byggeriet, er videreført uændret efter tagrenoveringen i 2003.

Det kan ikke udelukkes, at der i forbindelse med forskellige renoveringer i byggeriet, var foretaget ændringer i forhold til de tekniske installationer. Dette kan imidlertid ikke dokumenteres.

5.1.1 Opdeling i brandmæssige enheder

Figuren herunder viser opdeling i brandmæssige enheder omkring trapperne, som er ført frem til tagkonstruktionen. Trapperne var beskrevet i byggetilladelsen af 1938 som værende brandfri (uden brandbart materiale - betontrappe) og brandmuren var udført i teglsten. Ydermere var etageadskillelsen mellem kælder og stueetage beskrevet som udført i jernbeton.



Figur 12 EF Grøndalpark - Billede af TV2 Lorry. Røde cirkler markerer trappeopgange og lilla cirkel markerer brandvæg.



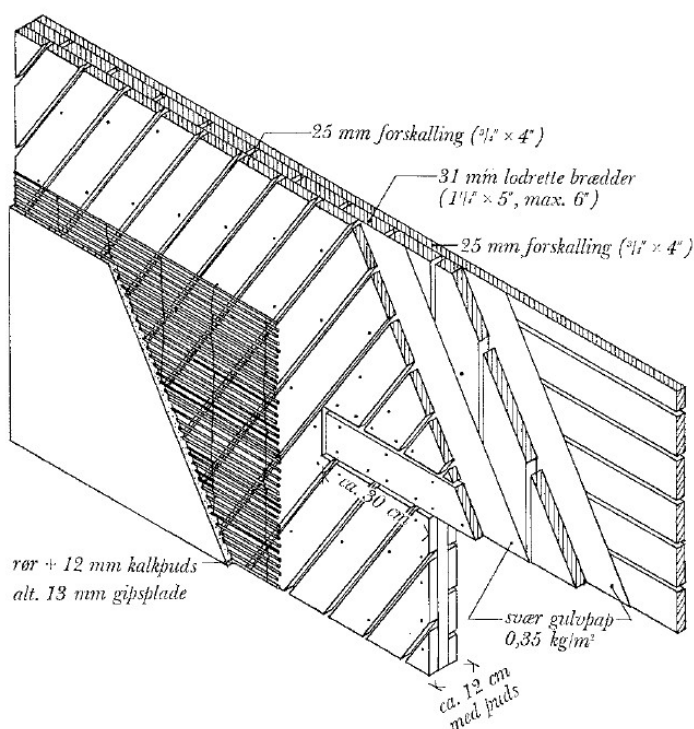
Figur 13 Brandmurens (brandvæg) manglende adskillelse ved tagfod, da underbrædder er ført forbi brandvæggen - Foto fra Google street view. 29

Opdelingen af byggeriet med en brandvæg medførte, at byggeriet reelt udgjorde 2 primære brandmæssige enheder, svarende til 2 brandsektioner. Dog kan kælderetage og trapperum fraregnes. Tilbage var 2 brandmæssige enheder, som hver havde et areal, som var større end 600 m², som er den nugældende præ-accepterede størrelse for en brandsektion i et etageboligbyggeri.

Den brandmæssige adskillelse har været sikret ved brandvæggen (se Figur 16) og i trappeopgangene (se Figur 17). I den oprindelig byggesag var det beskrevet, at brandmuren skulle udføres i mursten med en tykkelse af 360 mm og med 240 mm blændinger, og at trappeopgangene skulle udføres brandfri og at formuerne skulle udføres i teglsten med tykkelse på 360 mm, som var fuldmuret igennem alle etager og 480 mm beton i kælderen. Samtidig beskrives det, at etageadskillelsen mellem kælder og stueetage skulle udføres i jernbeton.

5.1.2 Lejlighedsskel imellem boligerne

I de lodrette adskillelser mellem de enkelte boliger, var der etableret tredobbelte bræddeskillevægge. Tredobbelte bræddeskillevæg kunne tidligere anvendes som lejlighedsskel i byggerier i Københavns Kommune jf. Byggebogen april 1968. En sådan vægopbygning var klassificeret som værende BD-bygningsdel 90, hvis den var afsluttet med beklædning udført som rørpuds. Se Figur 14



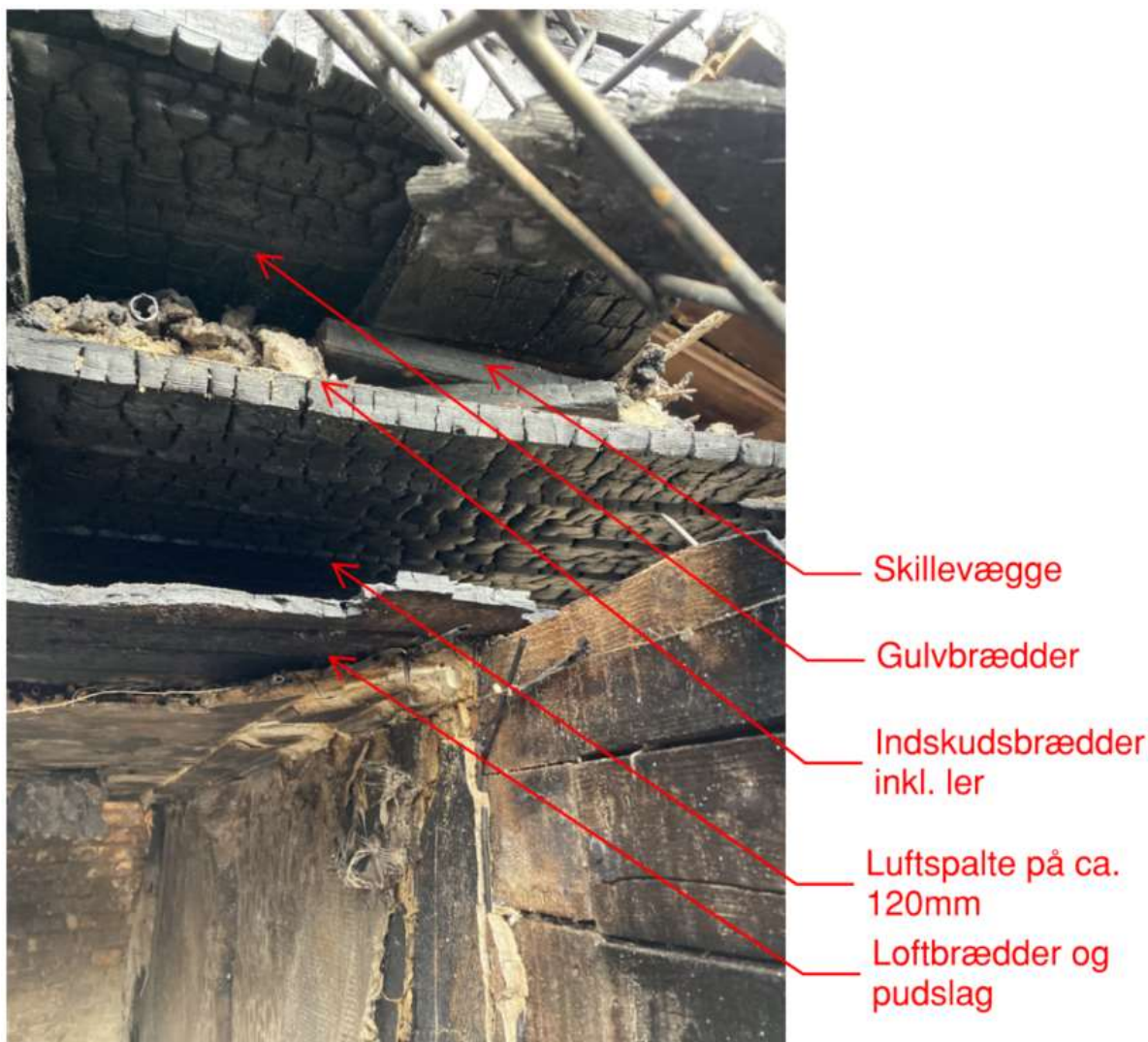
Figur 14 Tredobbelte bræddeskillevæg - Byggebogen, april 1968.

5.1.3 Etageadskillelse mellem boliger

Det har i byggesagen ikke været muligt at finde dokumentation for en klassifikation af udførte etageadskillelser. Dog fremgår det af Bygningsreglement 1982 (BR82), bilag 4 – Brandtekniske eksempler under bærende, vandrette bygningsdele - BD-etageadskillelser 60:

”Træbjælkelag med 21 mm gulvbrædder, 50 mm indskud af træuldbeton, ler, mineraluld eller tilsvarende materiale oplagt på 19 mm indskudsbrædder, undersiden beklædt med 19 mm forskalling samt rør og 12 mm kalkpuds eller med dobbelt, mindst klasse 2, beklædning, den skjulte beklædning i pladeform.”

Ved besigtigelse af byggeriet og ved destruktiv undersøgelse målttes en afstand fra overkant bjælke til overkant indskudsbræt på 75 mm og indskudsbrættet havde en tykkelse af 30 mm. Sammen med bjælkens dimension (200 x 225 mm) medfører det et hulrum (225 mm – 105 mm = 120 mm) mellem underkant indskudsbræt og overkant forskalingsbræt på 120 mm, som ikke er brandmæssigt afbrudt mellem lejlighedsskel. Se Figur 4 og Figur 15.



Figur 15 Besigtigelse af EF grøndalpark - Foto af etageadskillelse efter branden

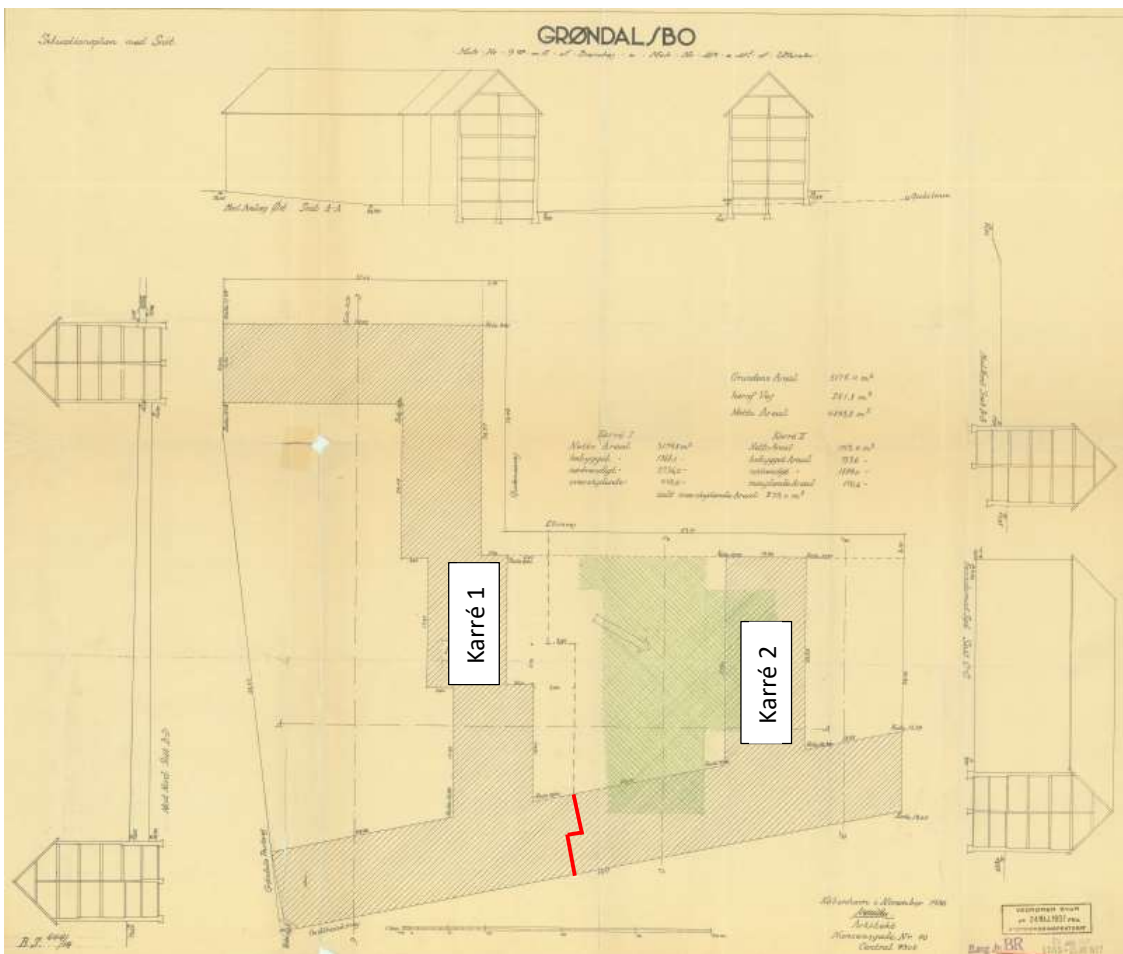
5.1.4 Brandsikring af røgadskillende væg i spidsloft

I punkt 4.1.3 refereres der i projektmateriale fra Peter Jahn & Partnere, i aftaleseddel nr. 5: "Etablering af 2 BD 60 lemme i røgskillevæg på spidsloft". Det antages, at disse 2 lemme i de røgadskillende vægge i spidsloftet blev etableret i forbindelse med renoveringen, da der foreligger fakturering for arbejdet.

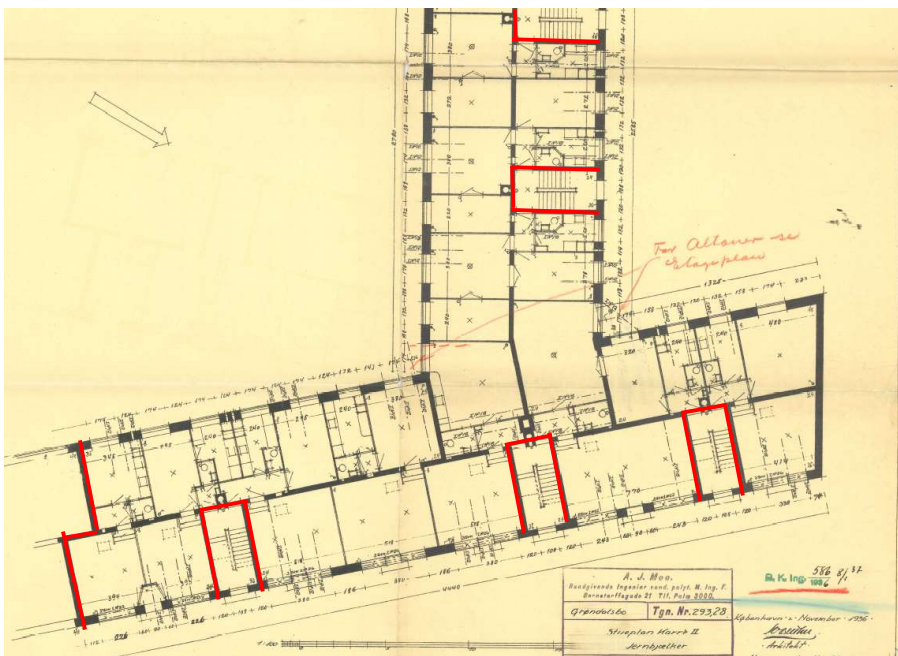
Det har ikke været muligt at finde dokumentation for, at der var etableret "brandstop" over disse vægge i form af eksempelvis fastholdt mineraluldsisolering i hulrummet mellem tegltag og røgskillevæg, samt mellem lægterne, eller at undertaget (banevaren) ikke måtte føres ubrudt hen over røgskillevægge.

Det vurderes, at hver karré har udgjort en brandmæssig enhed, med yderligere underopdelinger i hver karré omkring trappeopgange og med etageadskillelsen mellem stue- og kælderetage. Hertil kommer en brandmæssig opdeling (branddrøj) i lejlighedsskel og øvrige etageadskillelser.

På Figur 12, markeres de intakte trappeopgangene (rød) og brandvæggen (lilla) efter branden. Det antages, at konstruktionen i trapperummet mod selve spidsloftet har været udført som samme træbjælkelag, som imellem boliger og spidsloft. Det vurderes samtidig, at den skråvæg over trappen mod tagfladen var udført efter samme princip som skråvægge i lejlighederne og at der ikke var etableret en sikring af trapperummet over murstensvæggen mod lejlighederne, da der kunne iagttages samme brandskader over trapperummet mod taget, som i lejlighederne.



Figur 16 Situationsplan - Rød streg angiver brandvæggen

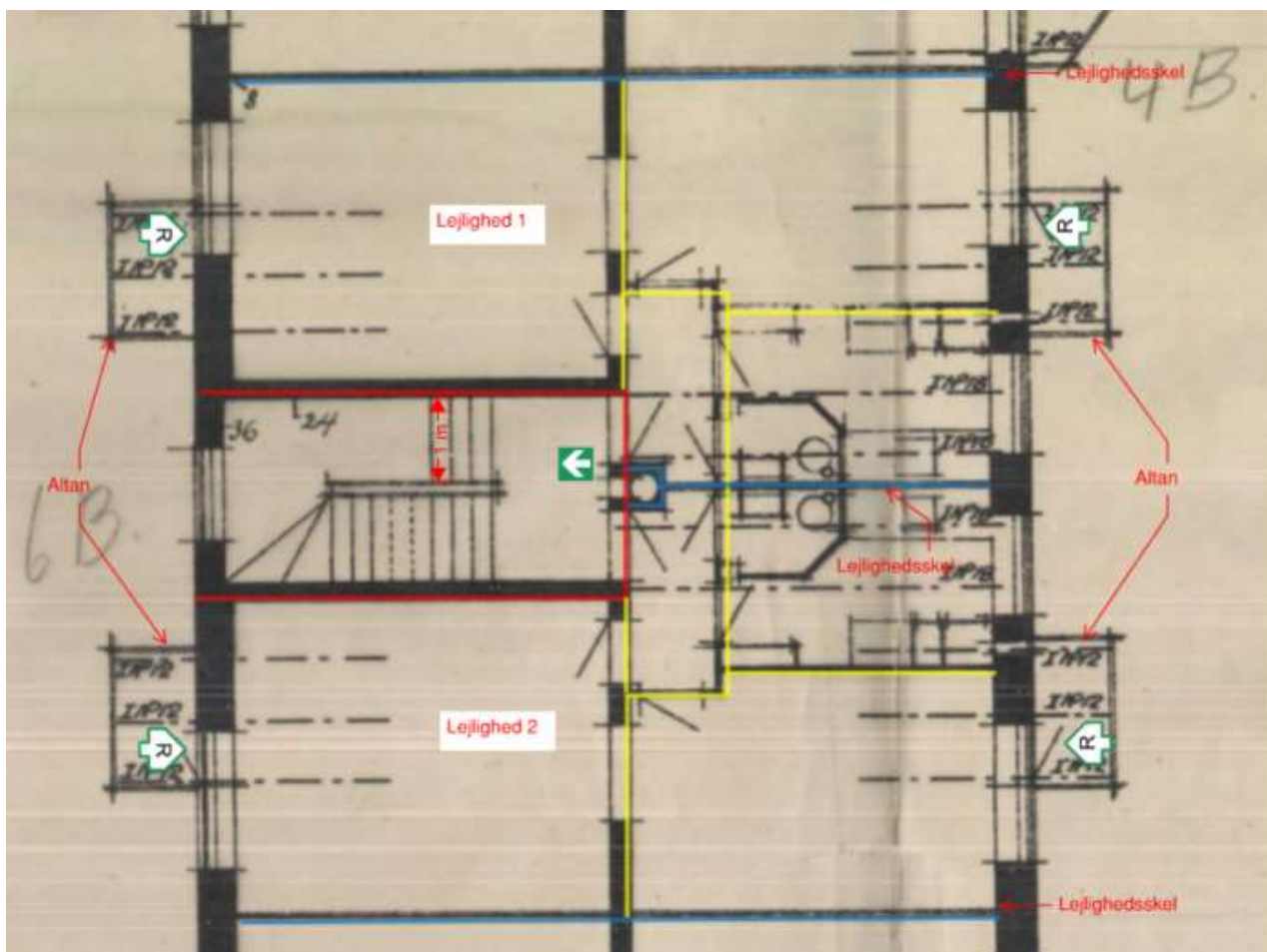


Figur 17 Udsnit af plantegning af EF Grøndalpark Karré 2 med antaget brandmæssige enheder adskilt med brandfri vægge.

5.1.5 Personssikkerhed

Etageboligerne var opført efter princippet om, at der fra hver bolig kun var adgang til én trappe, som var udført som en "brandfri" trappe i beton (uden brandbelastning), og at trappen havde en fribredde på 1,0 m. Lejlighederne var indrettet, så beboer selv kunne evakuere direkte til terræn i det fri via flugtvejstrapper eller reddes via redningsåbninger (altaner). Lejlighederne var udført med altaner placeret i modstående facader, jf. den oprindelig byggetilladelse fra 1938. Alle lejligheder havde adgang til 2 altaner. Enkelte boliger havde altaner placeret i gavlen. Tagetagen havde altankviste, der kunne fungere som redningsåbning. Der var fra hver etagerepos adgang til to lejligheder. Lejligheder havde ikke installeret røgalarmanlæg.

Det kan ikke afvises, at en kritisk hændelse med brand på et tidspunkt på døgnet, hvor flere personer havde været hjemme og sovende, ville kunne have udsat en eller flere personer for kritiske forhold fra branden.



Figur 18 Brandplan af to lejligheder. Blå streg indikerer lejlighedsskel, gul er indvendige skillevægge, rød markerer trappeopgang med flugtvej til det fri (brandfri enhed) og altaner angives som redningsåbninger.

5.1.6 Ventilationsanlæg

I byggeriet var der alene naturlig ventilation med afkast over tagfladen via støbte betonkanaler fra hver bolig til spidsloftet og videre gennem tagfladen til det fri. I forbindelse med tagrenoveringen blev ventilationskanalerne i tagrummet ændret fra betonkanaler til Spiro-rørkanal af stål.

6 Branden i byggeriet den 25. marts 2022

Baseret på oplysninger fra Hovedstadens Beredskab (HB) kan det konstateres, at brandalarmen indløber hos HB fredag den 25. marts 2022 kl. 13.47. Det fremgår samtidig, at den første automobilsprøjte er på adressen kl. 13.51.

6.1.1 Brandspredning

Det er fra politiet oplyst, at branden startede i tagrummet, kaldet spidsloftet.

HB har registreret, at branden når frem til brandvæggen kl. 14.10, og at hele tagfladen er omfattet af branden kl. 15.05.

Efterfølgende kan det konstateres, at branden også spreder sig i nedadgående retning til både boligerne i tagetagen og efterfølgende til en række af de underliggende boliger. På figur 18 er der markeret 2 områder, hvor der i forbindelse med branden skete en kraftig nedadgående brandspredning, hvor branden spredte sig op til 3 etager nedad.



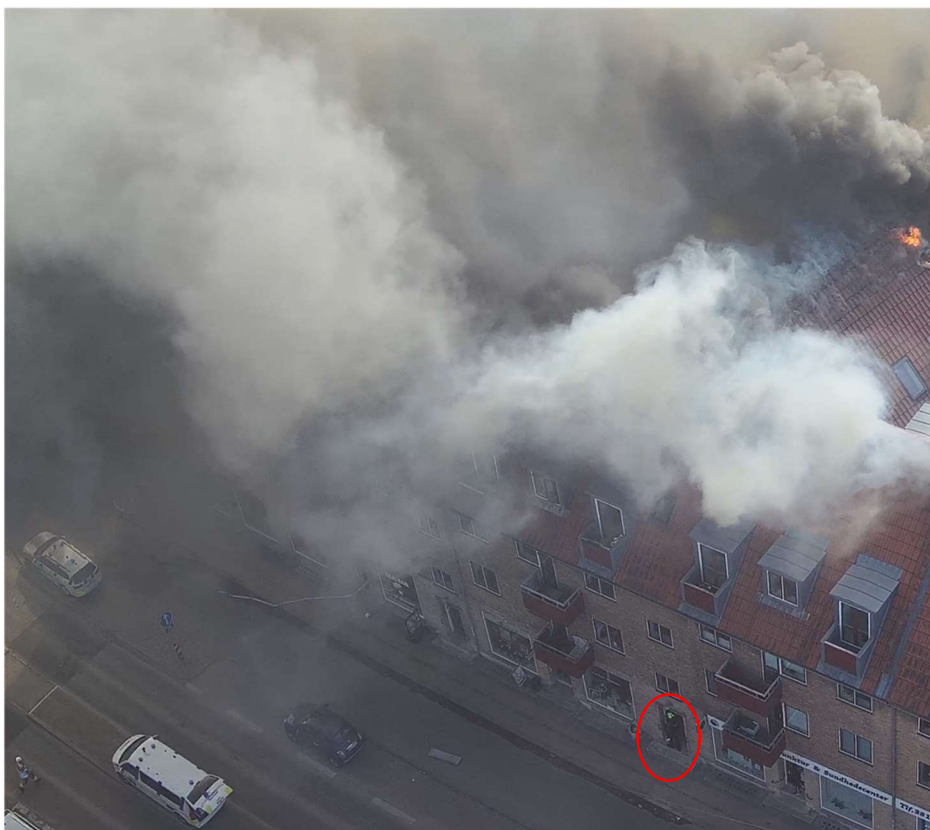
Figur 19 EF Grøndalpark - Billede af TV2 Lorry. De røde markeringer viser områder, hvor branden har spredt sig flere etager nedad.

6.1.2 Evakuering af beboerne

Den klassiske opgavefordeling på et skadested ved brand er, at politiet foretager varsling af personer, som skal bringe sig selv i sikkerhed på terræn i det fri og redningsberedskabet skal foretage redning af personer, som ikke selv er i stand til at bringe sig i sikkerhed på terræn i det fri.

På baggrund af videomateriale fra HB ses det, at politiet varslede beboer via dørtelefoner, se Figur 20. Dette bekræftes i et interview til TV2-LORRY, hvor en beboer oplyser, at de blev varslet via dørtelefonerne. Det oplyses endvidere, at en beboer fra 1. salen måtte reddes af redningsberedskabets. Se bilag A – "Transskription af videomateriale af TV2 Lorry" og indslaget fra TV2-LORRY med følgende link:

<https://www.tv2lorry.dk/kobenhavn/det-burde-ikke-kunne-ske-taenker-indsatslederen-mens-flammerne-aeder-hele-etageejendommen>



Figur 20 Video (0) DJI_0009 fra HB ses politiet i færd med varsling af beboerne. Politibetjenten er markeret i den røde cirkel.

6.1.3 Supplerende brandspredning

Indsatsleder/chefvagt Henriette Elmer fra Hovedstadens Beredskab har oplyst, at indsatspersonel kunne konstatere nedfaldne gløder via ventilationskanaler i boligerne. Det kan ikke afvises, at der også er sket brandspredning pga. nedfaldene gløder.

Supplerende blev det oplyst, at der var opstået flere brande i affaldscontainere i affaldsrum i kælderen pga. nedfaldene brændende materiale via affaldsskakte i trapperummet, fordi udluftningskanaler i spidsloftet var beskadiget.

Det kan ikke afvises, at en eventuel anvendelse af plastfaldstammeudluftninger med brandbøsning i etageadskillelsen, som fremgår af punkt 4.1, kan have medført en nedadgående brandspredning fra spidsloftet til tagboligernes wc/bad.



Figur 21 DBI – 28. marts 2022. Ventilationskanal i køkken. Slukningsvand fra slukning af brand i spidsloftet.

7 Konklusion

7.1.1 Undertag

Den anvendte banevare ved tagrenovering i 2003 var udført i brændbare materialer (polyester og bitumen) og samtidig var spidsloftet uopdelt på strækningen fra Grøndals Parkvej 6A og frem til brandvæggen på adressen Godthåbsvej 179 A. Endvidere var der i oprindelig tagkonstruktionsopbygning ventileret hulrum, som passerede lejlighedsskel. Disse forhold kan forklare den forholdsvis hurtige brandudbredelse i spidsloftet og efterfølgende antændelse af boligerne i tagetagen.

Banevaren var, sammen med de benyttede afstandslister, de brændbare materialer, som var anvendt i forbindelse med tagrenoveringen i 2003 udover det oprindelige konstruktionstræ i tagkonstruktionen.

På baggrund af arealopgørelse af tagflade var der oplagt ca. 2.700 kg banevare. Den samlede ekstra brændværdi for banevaren alene er beregnet til ca. 100 GJ.

DBI har været i kontakt med Cembrit. Cembrit har oplyst til DBI, at banevaren er udgået af handel i 2016, og at der ikke er foretaget nogen ændringer i produktet i perioden fra 2003 og frem til 2016. Af produktdata fremgår bl.a.: *"Halotén 2000 er en diffusionstæt vandafvisende og vindtæt banevare fremstillet af polyesterfilt. Den bærende filt er belagt med et tyndt lag bitumen. For at forhindre sammenklæbning i rullen, er materialet i produktionsforløbet påført en tynd filt, ligeledes af polyester."* Det har ikke været muligt at tilvejebringe brandfysiske data i forhold til Halotén 2000 fra Cembrit.

Lægningsvejledningen beskriver ikke yderligere krav i forhold til brand. Vejledningen vedrørende lægning beskriver, at banevaren kan monteres i baner på langs eller på tværs af spærerne. I begge tilfælde fastholdes banerne med afstandslister over spærerne fra stern til kip. Listerne, som sømmes til spærerne igennem undertaget, skaber samtidig den nødvendige ventilationsafstand imellem undertag og tagdækningen og hindrer desuden, at blade og lignende stopper for afvanding af undertaget. Det antages, at oplægningen af undertaget er udført i overensstemmelse med lægningsvejledningen, som er vedlagt som Bilag B cembrit_TAG-ProduktdataHaloten2000undertag og Bilag C cembrit_TAG-Haloten2000MontVejlUndertag.

7.1.2 Røgadskillende vægge

Det er ikke muligt at bedømme brandmodstandsevnen af de røgadskillende vægge i spidsloftet. Traditionelt er de ført op i tæt forbindelse med undersiden af spærerne og fastgjort. Det skal her bemærkes, at kravet alene var, at de skulle være røgtætte.

I forbindelse med gennemgang af det tilgængelige sagsmateriale kan det konstateres, at det er overvejende sandsynligt, at der efter tagrenoveringen i 2003 alene var 2 gennemgående, tætsluttende røgskillevægge i spidsloftet, som kunne registreres mod Godthåbsgade.

De 2 røgskillevægge i spidsloftet var udført med en udsparring i hver væg, som i forbindelse med tagrenoveringen blev lukket med en dør klasse BD 30 eller BD 60. Af foto ses de 2 skillevægge i spidsloftet, som fremgår af Figur 22.

Ejerforeningens administrator, Therkildsens Advokater A/S, fremsendte kontaktoplysninger til en tidligere beboer i foreningen, Kilde – BK. DBI har kontaktet BK, som er udlært tømrer. I forbindelse med tagrenoveringen i 2003 var der overvejelser om, at hans arbejdsgiver skulle afgive tilbud på udførelsen af tagrenoveringsprojektet, men valgte ikke at afgive tilbud. BK har i 2002 gennemgået udbudsmaterialet og fandt ikke anledning til bemærkninger i forhold til det udbudte projekt. BK har gennemgået spidsloftet i forbindelse med registrering af afspærringsventiler til byggeriets forbrugsvandforsyning. BK oplyste, at han registrerede, at der var 2 røgskillevægge i spidsloftet.

Det har ikke været muligt at finde dokumentation for, at der var etableret "brandstop" over disse vægge i form af eksempelvis fastholdt mineraluldsisolering i hulrummet mellem tegtag og røgskillevæg, samt mellem lægterne, eller at undertaget var afbrudt ved røgskillevægge.

Ved gennemgang af droneoptagelser fra HB for brandspredningen i spidsloftet ved de 2 røgskillevægge, kan der iagttages en mindre reduktion i brandudbredelsen i forbindelse med brandens passage over røgskillevæggene. Der refereres til Hovedstadens Beredskab – Droneoptagelse - DJI_0032.



Figur 22 Hovedstadens Beredskab – Droneoptagelse - DJI_0070 (45 sekunder) Markering af 2 skillevægge i spidsloft.

Af det oprindelige materiale fra byggesagen i 1937 beskrives det i skrivelse af d. 6. januar 1937, at følgende skal udføres:

”At der for hver anden trappe i tagetagen må anbringes gennemgående, tætsluttende skillerum op til tagkappen, og ved nedgangene fra de brandfrie trapper i kælderen må der anbringes selvlukkende, tætsluttende, brandsikre døre fra trapperummene til de tilstødende rum eller gange.”

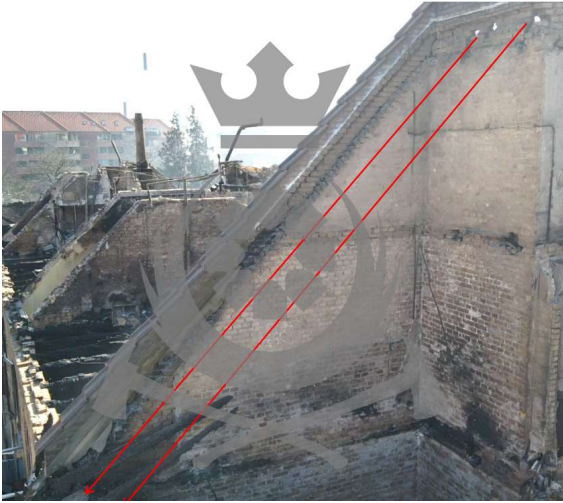
7.1.3 Fravigelse fra byggetilladelsen – manglende røgadskillende vægge i spidsloftet

Det kan konstateres, at ovennævnte røgadskillende vægge i spidsloftet ikke kunne registreres i forbindelse med den gennemførte besigtigelse af byggeriet efter branden den 25. marts 2022. Ved gennemgangen af videooptagelser kunne der registreres 2 røgadskillende vægge. Det kan ikke fastslås, om de røgadskillende vægge aldrig er blevet etableret eller om de er blevet fjernet på et tidspunkt i perioden fra 1938 til 2022. Det gennemførte interview med BK indikerer, at de manglende røgadskillende vægge allerede manglede i forbindelse med tagrenoveringen i 2003.

7.1.4 Brandvæg

Hvis det lægges til grund, at de 3 udsparinger, som efter branden kunne konstateres i brandvæggen, var udført i forbindelse med byggeriet i 1938 og at de har været skjult i forhold til efterfølgende inspektioner af spidsloftet, kan det have været vanskeligt at registrere udsparingerne i brandvæggen.

Det vurderes, at udsparingerne i forbindelse med en brand vil kunne medføre en brandspredning igennem eller forbi brandvæggen. Af droneoptagelserne fra Hovedstadens Beredskab kan det konstateres, at hastigheden for brandudbredelsen over brandvæggen er reduceret væsentligt i forhold til det øvrige spidsloft.



Figur 23 Fra HB - udspæringer i brandvæg, hvor spær i tagrummet har hvilet af.

Normalt er brandvæggen udført ubrudt som fuldmuret uden bomhuller til bjælkerne. Men i det aktuelle byggeri er der bomhuller på begge sider af væggen. Dette sandsynliggør, at der skete brandspredning vandret gennem brandvæggen.

Ved udførelsen af tagfoden i 2003 kan det ikke udelukkes, at krydsfineren samt banevaren i tagfoden kan have passeret brandvæggen på samme måde som underbrædderne, som blev godkendt i 1937.

Denne antagelse sker på baggrund af Figur 24, hvor det kan konstateres, at brandvæggen ikke var ført med ud i tagfoden eller at tagfoden på anden måde var afbrudt ved brandvæggen.



Figur 24 Brandmur (brandvæg) ved tagfod - Foto fra Google street view, okt. 2020.

7.1.5 Fravigelse fra bygge-loven – manglende røgadskillende vægge i spidsloftet

Det er DBI's vurdering, at byggeriet enten allerede i forbindelse med opførelsen i 1938, ikke blev udført i overensstemmelse med de vilkår, som fremgår af den meddelte byggetilladelse fra Københavns Kommune med supplerende vilkår eller at de etablerede røgadskillende vægge er blevet fjernet på et tidspunkt i perioden fra 1938 til 2003.

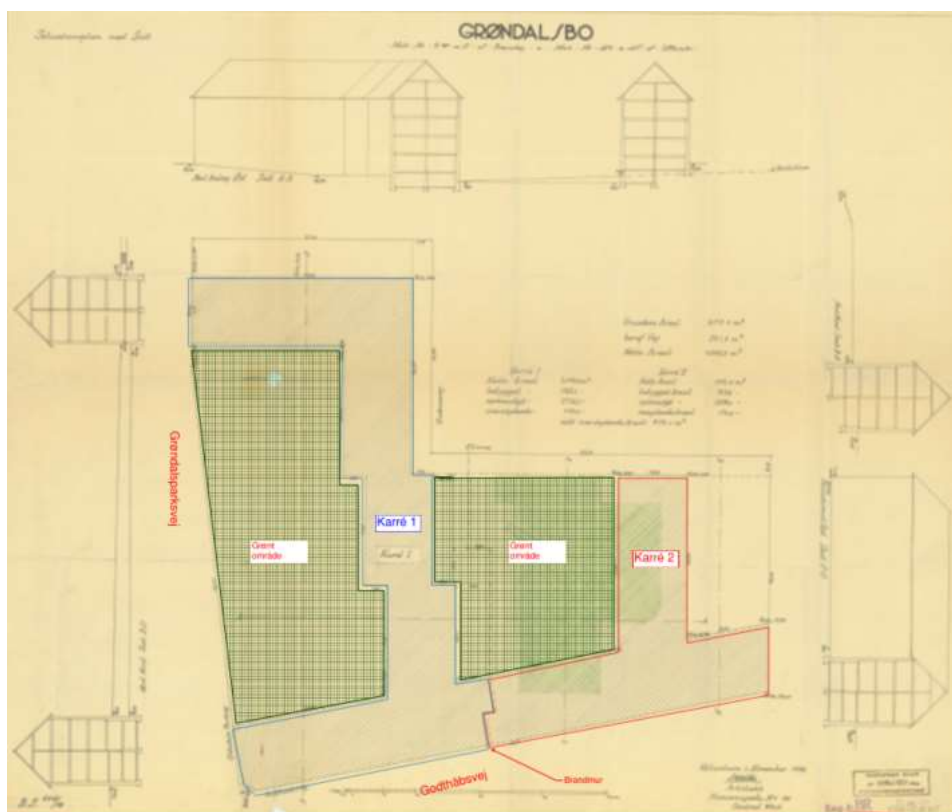
7.1.6 Brandspredning pga. manglende røgadskillende vægge i spidsloftet

Ovennævnte mangler ved den passive brandsikring i byggeriet medførte, med overvejende sandsynlighed, at branden i spidsloftet spredte sig fra den første opgang på adressen Grøndal Parkvej 6A til Godthåbsvej 185, i løbet af relativ kort tid.

I umiddelbar forlængelse af brandudbredelse i spidsloftet skete der brandspredning til boligerne i tagetagen. Det er sandsynligt, at denne brandspredning sker via boligernes kviste og tagvinduer.

Det er sandsynligt, at brandspredningen fra tagetagen til den underliggende etage sker som følge af en gennembrænding af træetageadskillelsen. Det vurderes, at beredskabet i den første fase af branden havde udfordringer i forhold til at få ressourcer frem til brandstedet og få indsatspersonellet indsat effektivt pga. brandens hurtige spredning i byggeriet. Herunder også brandudbredelse i affaldscontainere i kælderetage, som oplyst af Hovedstadens Beredskab.

Det kan konstateres, at byggeriet på matriklerne var udformet med 2 grønne områder (se Figur 25), som ikke kunne benyttes som udstigningsareal for beredskabet eller som stigerensningsareal for beredskabets kørbare stigemateriel. Samtidig har de nedfaldene bygningsdele fra taget også udgjort en fare for personskade og besværliggjort indsatsen.



Figur 25 Situationsplan med markering af grønne områder.

Det er DBI's vurdering, at omfanget af branden sandsynligvis kunne have været begrænset til få opgange omkring Grøndal Parkvej 6A, hvis byggeriet var udført og vedligeholdt i overensstemmelse med anvisningerne i byggetilladelsen fra 1937 og hvis der havde været udført brandstop over de røgadskillende vægge i spidsloftet, samt over lejlighedsskel mod tagdækningen.

Det lægges samtidig til grund, at pga. den anvendte banevare som undertag og den mangelfulde udførelse af røgskille-vægge samt udsparinger i brandvæggen, skete der en uforholdsmæssig hurtig brandspredning i hele byggeriets spidsloft. En sådan brandspredning var vanskelig for beredskabet at få kontrol over, hvorfor branden spredte sig til underliggende tagboliger, formodentlig via boligernes kvist og/eller vinduer i tagfladen.

Da beredskabet ikke opnåede kontrol over alle lejlighedsbrandene i boligerne i tagetagen, skete der flere steder en nedadgående gennembrænding af træetageadskillelsen fra boligerne i tagetagen til den underliggende bolig. Da beredskabet flere steder fortsat ikke opnåede kontrol over disse lejlighedsbrande, udviklede branden sig til at også at

brænde igennem den næste etageadskillelse til den underliggende etage. Denne tese bekræftes af de droneoptagelser som HB har optaget. De største nedadgående brandudbredelser skete i de områder af byggeriet, som var vanskeligt at nå frem til for beredskabet. Der er tale om lejlighederne beliggende på adresserne Grøndal Parkvej 2B og Gudenåvej 18, 20 og 24, hvilket er ud imod de grønne arealer på begge sider af byggeriet. (se Figur 25).

7.1.7 Isolering i spidsloft

DBI har modtaget en uopfordret henvendelse fra en kilde, BL, som tidligere har boet på en adresse på Gudenåvej og på Godthåbsvej og som tidligere var varmemester i byggeriet. BL har til DBI telefonisk oplyst, at der på spidsloftets gulv var udlagt 400 mm papiruldisolering.

Kilde BK har gennemgået spidsloftet i forbindelse med registrering af afspærringsventiler til byggeriets forbrugsvandforsyning. Kilde BK oplyste, at han registrerede, at der var udlagt mineraluldsgranulat på spidsloftets gulv.

I forbindelse med besigtigelsen den 28. marts 2022 kunne der ikke registreres papiruldisolering i brandtomten, men alene mineraluld.

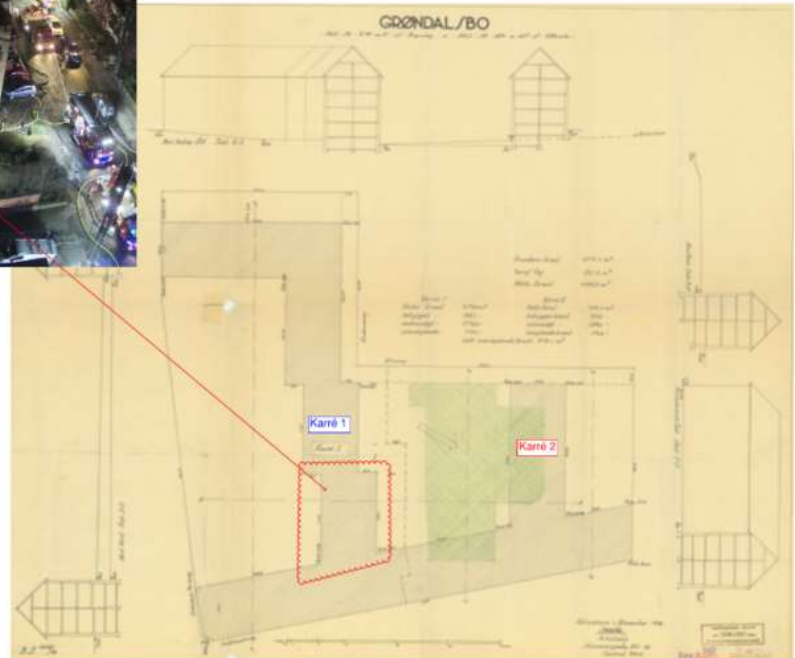
Af figur herunder kan der ikke iagttages synlige flammer i spidsloftet (Se Figur 26 & Figur 27), hvilket indikerer, at der formodentlig ikke var brændbar isolering eller andet brændbart materiale på gulvet i spidsloftet.



Figur 26 Hovedstadens Beredskab – Droneoptagelse - DJI_0070 (45 sekunder).



Figur 27 Hovedstadens Beredskab – Droneoptagelse - DJI_0021 (30 sekunder).



Figur 28 Situationsplan og Dronevideo fra HB. Viser brand i de nederste lejligheder



Chris Garfort tager dette billede klokken 20:07, inden han forlader branden og indsatsen.

Figur 29 Foto viser de brændende etager under tagetagen. Foto fra TV2 Lorry