

Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen

Nr. 54 1994

**Genanvendelse af konstruk-
tionstræ i forbindelse med
nedrivning og renovering
af beboelsesejendomme**

Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 54 1994

Genanvendelse af konstruk- tionstræ i forbindelse med nedrivning og reovering af beboelsesejendomme

Erik K. Lauritzen og Morten F. Jannerup
Demex A/S

Rapporten er udarbejdet med tilskud fra Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi.

Det skal bemærkes, at de fremsatte synspunkter ikke nødvendigvis dækkes af Rådet eller Miljøstyrelsen.

Indholdsfortegnelse

0. Forord	4
1. Indledning	5
1.1. Projekt	5
1.2. Baggrund	5
1.3. Indhold	6
1.4. Gennemførelse	6
1.5. Projektgruppe	7
1.6. Følgegruppe	8
1.7. Vurdering af projektføreløb	8
1.8. Rapportering	9
1.9. Formidling af projektets erfaringer og resultater	9
2. Selektiv nedrivning	10
2.1. Konstruktionstræ i ældre ejendomme	10
2.2. Registrering af biologiske skader i trækonstruktioner	12
2.3. Træ i ejendommen Nørrebrogade 3	13
2.4. Kursus i undersøgelse af svamp og råd	16
2.5. Nedrivningsarbejde	16
2.6. Udtagning og sortering af træ	18
2.7. Miljømæssige forhold vedr. udtagning af træ	19
3. Behandling af træ	20
3.1. Arbejdsprocesser	20
3.2. Rensning	20
3.3. Opskæring	20
3.4. Kvalitetskontrol	22
3.5. Afhøvling af gulvbrædder	23
3.6. Imprægnering	24
3.7. Genanvendelse	24
3.8. Miljøforhold under behandling	25
4. Genanvendelse af træ	26
4.1. Ejendommen Olfert Fischersgade 9	26
4.2. Genanvendelse af træ	27
4.3. Miljøforhold vedr. genanvendelse	29
5. Sammenfattende erfaringer og resultater	30
5.1. Generelt	31
5.2. Mængder og kvalitet af træ	31
5.3. Biologisk registrering	31
5.4. Udtagning, behandling og genanvendelse	32
5.5. Miljømæssige forhold	32
5.6. Fremtidig genanvendelse af træ	32
5.7. Fremtidige mængder	33

Tillæg:

I.	Referencer
II.	Tegninger over Nørrebrogade 3
III.	Registrering af biologiske skader, Nørrebrogade 3
IV.	Retningslinier for svampeundersøgelser af træ under nedrivning
V.	Svampeattest
VI.	Beregningsgrundlag for mængdeopgørelse af træ, Nørrebrogade 3
VII.	Dendrokronologisk undersøgelse
VIII.	Imprægneringsforsøg, DTI
IX.	Registrering af biologiske skader, Olfert Fischersgade 9
X.	Historisk beskrivelse af Olfert Fischersgade 9
XI.	Tegninger over indbygning af genbrugstømmer i Olfert Fischersgade 9

0. Forord

Denne rapport beskriver de udførte aktiviteter og erfaringer, der er indhøstet ved gennemførelse af projekt vedrørende genanvendelse af konstruktionstræ i forbindelse med nedrivning og renovering af beboelsesejendomme.

Projektet har omfattet udtagning og behandling af konstruktionstræ fra ejendommen Nørrebrogade 3, samt genanvendelse af dette ved indbygning i Olfert Fischersgade 9.

I forbindelse med projektet er der udarbejdet retningslinier for frasortering af evt. råd- og svampeangrebet træ, og der er i tilslutning hertil afholdt kursus for nedrivere.

Det er hensigten, at rapporten fremover skal tjene som rettesnor for genanvendelse af konstruktionstræ i forbindelse med byfornyelsesprojekter.

DEMEX Rådgivende Ingeniører A/S

Erik K. Lauritzen og Morten Jannerup

1. Indledning

1.1. Projekt

I tiden fra 1. maj 1990 til 29. februar 1992 er der gennemført et projekt vedrørende genanvendelse af konstruktionstræ i forbindelse med nedrivning og renovering af beboelsesejendomme.

Det har været projektets formål at udarbejde forslag til størst mulig genanvendelse af konstruktionstræ fra saneringsejendomme, samt at give anvisninger på nedrivning, sortering og indbygning af genanvendeligt konstruktionstræ.

Projektets videre sigte har været at skabe grundlag for planlægning og gennemførelse af fremtidige byfornyelsesprojekter. Det gælder især byfornyelse på Vesterbro i København.

Projektet, som indgår i Miljøstyrelsens handlingsplan for bygge- og anlægsaffaldsområdet 1989 - 1991, er delvis finansieret af Rådet vedrørende genanvendelse og mindre forurenende teknologi, i henhold til Lov om genanvendelse og begrænsning af affald, jf. Miljøstyrelsens skr. af 20. april 1990 [1].

Projektet er gennemført af en projektgruppe med deltagelse af:

- Byfornyelsesselskabet København
- Københavns kommunes tekniske service (KKTS)
- Dansk Teknologisk Institut, Afdeling for Bioteknik (DTI)
- DEMEX Rådgivende Ingeniører A/S

1.2. Baggrund

Baggrunden for projektet er, at bortskaffelse af træ i bygningsaffald er problematisk og bekostelig. Træ der ikke genanvendes, men deponeres på kontrolleret losseplads eller transporteres til forbrændingsanlæg udløser statsafgift. Af lov om miljøbeskyttelse tilsigtes i øvrigt at genanvendelse fremmes. Det er derfor ønskeligt, at foretage størst mulig genanvendelse af træ fra nedrivning og renovering.

Af miljøprojekt nr. 177, "Selektiv nedrivning" [2] er mængden af ubehandlet træ i en ældre københavnsk beboelsesejendom opgjort til 120 kg/etage-m². Med udgangspunkt i denne beboelsesejendom giver dette i gennemsnit 6 t træ pr. lejlighed. Ved nedrivning og bortskaffelse vil der ifølge "Regulativ for erhvervsaffald i Københavns Kommune" [3], stilles krav om genanvendelse, forbrænding eller deponering på kontrolleret losseplads. Såfremt træet trans-

porteres til forbrænding eller deponeres på kontrolleret losseplads vil bortskaffelsesprisen inkl. statsafgift på 130 kr./t således andrage ca. 500 kr./t svarende til 3.000 kr. pr. lejlighed.

Det kan endvidere konstateres, at store mængder konstruktionstræ fra nedrivning af byejendomme er genanvendeligt til mange formål. Genanvendelse af træ fra bygningsaffald er imidlertid forbundet med visse problemer, hvoraf svampeangreb skal fremhæves som et af de største. En succesfuld genanvendelse af træ afhænger derfor af korrekt registrering og behandling af træet, og der stilles derfor store krav til faglig viden og udførelsesmetoder.

1.3. Indhold

Med henvisning til projektbeskrivelse [4] har projektet haft følgende indhold:

- Kortlægning og registrering af mængder, kvaliteter og tilstand af træ i planlagte byfornyelsesprojekter i København.
- Undersøgelse af muligheder for genbrug og anden genanvendelse af træ fra nedrivning af beboelsejendomme.
- Udarbejdelse af en kvalitativ identifikation og en kvantitativ registrering af råd og svampeangreb.
- Udarbejdelse af praktiske anvisninger til udtagning, sortering og indbygning af træ.

1.4. Gennemførelse

Projektet er gennemført som demonstrationsprojekt i tilknytning til to konkrete projekter, nemlig nedrivning af ejendommen Nørrebrogade 3 og renovering af ejendommen Olfert Fischersgade 9, med følgende faseopdeling:

- I. Selektiv nedrivning
Nedrivning af Nørrebrogade 3, herunder registrering, kontrol og udtagning af genbrugstømmer.
- II. Behandling af genbrugstømmer
Sortering, rensning og opskæring af træ samt kontrol af kvalitet m.v.
- III. Genanvendelse af genbrugstømmer
Indbygning af genanvendt tømmer i Olfert Fischersgade 9.
- IV. Rapportering

Det tidsmæssige forløb fremgår af fig. 1.

Tidsmæssigt forløb af projektet																							
Aktivitet	Periode																						
	1990				1991				1992														
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
I. Nedrivning af Nørrebrogade 3																							
Projektering	—————																						
Kortlægning og registrering					—————																		
Instruktionskursus					-																		
Udtagning af tømmer	—————																						
II. Behandling af tømmer																							
Rensning og opskæring					—————																		
Kontrol og prøvning									———														
III. Indbygning i Olfert Fischersgade 9																							
Projektering og planlægning					—————																		
Nedrivning					—————																		
Opførelse									—————														
IV. Rapportering																							
									—————														

Fig. 1. Tidsmæssigt forløb af projekt vedr. genanvendelse af konstruktionstræ.

1.5. Projektgruppe

Projektet blev styret af en projektgruppe bestående af repræsentanter for *Byfornyelsesselskabet København*, *DTI/Bioteknik*, *KKTS* og *DEMEX*.

Byfornyelsesselskabet København, der stod som ansvarlig for projektets udførelse, varetog praktiske forhold i forbindelse med udpegning af demonstrationsprojekter.

Københavns kommunes tekniske service forestod det praktiske arbejde i forbindelse med oparbejdning af det udtagne træ.

DEMEX Rådgivende Ingeniører A/S varetog projektstyring, kvantitative registreringer samt tilsyn med nedrivningsarbejde og udtagning af det genanvendelige konstruktionstræ.

DTI/Bioteknik har udført svamperegistrering og har udarbejdet retningslinier for svampeundersøgelser af træ under nedrivning samt

svampeattest for konstruktionstræ. DTI/Bioteknik har endvidere forestået instruktionskursus for nedrivere.

Nedrivning af Nørrebrogade 3 er udført som en normal nedrivningsentreprise af *Søndergaard & Mortensens Nedrivning ApS*, som efter aftale med projektgruppen har udtaget træ til genanvendelse.

Rensning og savning af træ er udført med arbejdskraft fra beskæftigelsesafdelingen hos KKTS.

Genanvendelse af træet er udført af *H. Hoffmann & Sønner A/S* i forbindelse med renovering af Olfert Fischersgade 9.

1.6. Følgegruppe

Til projektet var tilknyttet en følgegruppe med følgende repræsentanter:

Lars Søborg, Miljøstyrelsen (formand)
Bøje Juul Pedersen, Byfornyelsesselskabet København
Mogens Olsen, Kbh. kommunes tekniske service
Curt Jørgensen, Tømrer- og Snedkerforbundet Danmark
Flemming Jensen, Tømrersvendenes A/S
Peter Hammerich, Tømrersvendenes A/S
Freddy Willumsen, Entreprenørforeningen, Træsektionen
Erik Petersen, Entreprenørforeningen, Nedbrydersektionen
Jørgen F. Andersen, Direktoratet for Arbejdstilsynet
Anne Pia Koch, DTI/Bioteknik
Ole Vollmer, DTI/Bioteknik
Kurt Jensen, H. Hoffmann & Sønner A/S
Per Mortensen, Søndergaard & Mortensens Nedrivning ApS
Tommy Søndergaard, Søndergaard & Mortensens Nedrivning ApS
Erik K. Lauritzen, DEMEX Rådgivende Ingeniører A/S
Morten Jannerup, DEMEX Rådgivende Ingeniører A/S

Følgegruppen har afholdt ialt 7 møder.

1.7. Vurdering af projektforsløb

Det er projektgruppens opfattelse, at projektet er gennemført i overensstemmelse med projektets hensigt, og at projektets målsætning er nået.

Projektet har vist sig at være en passende opfølgning af projekt "Selektiv nedrivning", Miljøprojekt nr. 177, 1991 [2], for såvidt angår genanvendelse af træ.

Genanvendelse af konstruktionstømmer er forbundet med mange fordele, og gammelt tømmer er kvalitetsmæssigt og praktisk velegnet til renovering af ældre ejendomme.

Projektet har haft betydning for projektering og planlægning af de tre demonstrationsprojekter i København, Odense og Horsens vedr. opførelse af huse med genanvendte bygningsmaterialer.

Projektforløbet vurderes generelt som meget tilfredsstillende, hvilket ikke mindst skyldes de medvirkende entreprenørers interesse for projektets indhold og arbejde.

1.8. Rapportering

Denne rapport dækker hele projektforløbet fra 1.5.1990 til 29.2.1992.

Af tillæg I fremgår oversigt over litteratur og referencer. De enkelte henvisninger er markeret i teksten ved [...].

1.9. Formidling af projektets erfaringer og resultater

Projektet har karakter af forstudium til tre ovennævnte demonstrationsprojekter i København, Odense og Horsens vedr. opførelse af huse fortrinsvis med genanvendte materialer.

Projektets erfaringer og resultater forventes derfor at blive fulgt op og evalueret i disse projekter, og den videre formidling forventes at ske i forbindelse med rapportering af disse projekter.

Det af DTI gennemførte instruktionskursus vedr. udpegning af råd- og svampeangrebet tømmer, som er beskrevet i afsnit 2.3, kan umiddelbart anvendes i andre projekter, som forudsætning for nedrivningsentreprenøren. Det samme gælder de udarbejdede "Retningslinier for svampeundersøgelse af træ under nedrivning", tillæg IV samt "Svampeattest for konstruktionstræ fra nedrivning", tillæg V.

Under projektets gennemførelse er foretaget videooptagelser, som indgår i en samlet videodokumentation af projektet "Det Genanvendte Hus" i København.

2. Selektiv nedrivning

2.1. Konstruktionstræ i ældre ejendomme

Konstruktionstræ indgår som en væsentlig del af den samlede mængde bygningsaffald, der opstår ved nedrivning af ældre beboelsesejendomme. Ejendommene i de kommende byfornyelsesprojekter er for en stor dels vedkommende opført i slutningen af forrige århundrede, hvor store dele af de Københavnske brokvarterer blev opført.

Ejendommene består af murstensfacader og gavle, en langsgående midterskillevæg af mursten evt. med bindingsværk, etageadskillelser af bjælker og brædder med lerindskud og en tagkonstruktion af træ med beklædning af tegl, skifer og/eller brædder og pap. Nedenstående figur viser et tværsnit af en typisk københavnsk beboelsesejendom.

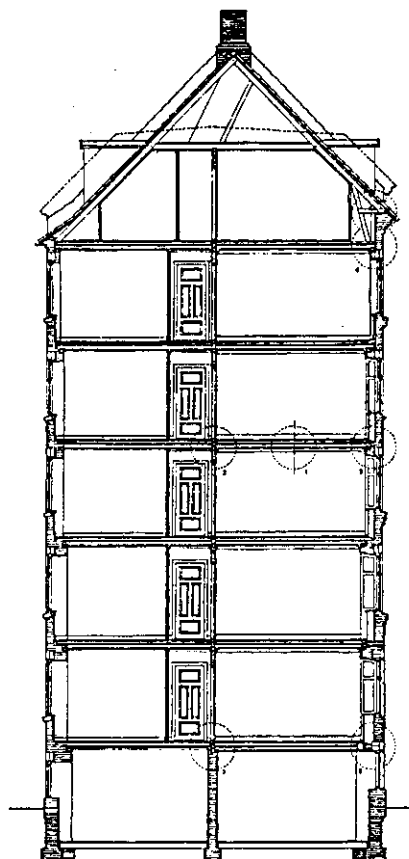


Fig. 2. Typisk beboelsesejendom fra perioden 1850-1900.

Den største mængde konstruktionstræ kommer fra etageadskillelserne og tagkonstruktionen. Nedenstående figurer viser typiske opbygninger af etagebjælkelag og tagkonstruktioner.

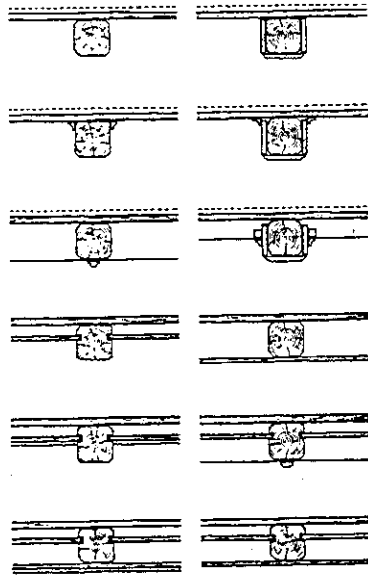
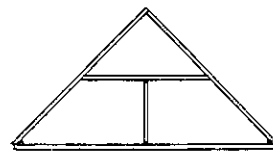
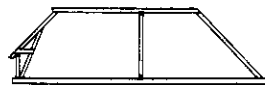


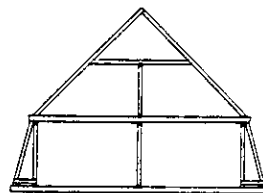
Fig. 3. Tværsnit i bjælkelag.



Saddeltag



Københavnertag



Manzarttag

Fig. 4. Typiske tagkonstruktioner.

Nedenstående tabel viser typiske dimensioner for konstruktionstræ i ældre beboelsesejendomme.

Konstruktion	Dimension/tykkelse
Bjælkelag	7" x 7" - 9" x 9"
Bindingsværk	4" x 4"
Tagkonstruktion	5" x 5"
Gulvbrædder	5/4" x 5"

Fig. 5. Typiske dimensioner af konstruktionstræ.

Rapport "Selektiv nedrivning" [2] giver følgende specifikke tal for mængden af konstruktionstræ i en ældre beboelsesejendom. Mængderne er opgjort ved registrering af affaldsmængder under nedrivning.

Fraktion	Ton, ialt	%-fordeling	Ton pr. etage	Ton pr. m ²
Malet el. forurennet træ	25	17	4,2	0,03
Ubehandlet træ	120	83	20	0,12

Fig. 6. Specifikke mængder af konstruktionstræ i en ældre beboelsesejendom.

Ejendommen bestod af 6 etager med 24 lejemål ialt, hvilket giver ca. 6 t træ pr. lejlighed.

2.2. Registrering af biologiske skader i trækonstruktioner

En omfattende registrering af alle udsatte trækonstruktioners tilstand, med hensyn til biologiske skader, danner i dag oftest en del af beslutningsgrundlaget for, hvorvidt en given ejendom skal rives ned eller renoveres. Sådanne undersøgelser er desuden en nødvendig forudsætning for fastlæggelse af de økonomiske rammer for en renovering.

Den biologiske registrering har endvidere til formål at sikre en kvalitetsmæssig dokumentation for genanvendelse af konstruktions-træ.

En biologisk undersøgelse af trækonstruktionernes tilstand kan foretages på flere niveauer:

1. Indledende undersøgelser mens ejendommen er beboet vil afsløre de fleste alvorlige store angreb. En sådan undersøgelse vil ofte være tilstrækkeligt grundlag for beslutningsprocessen og give et skøn over skadesomfanget.
2. En mere detaljeret fastlæggelse af skadesomfang samt erkendelse af mindre angreb vil oftest blive udført, når eller lige før arbejderne igangsættes, og ejendommens beboere eventuelt er fraflyttet. Er det besluttet at renovere ejendommen søges bygningen skånet mest muligt ved undersøgelsen.
3. Såfremt ejendommen skal nedrives på baggrund af resultater fra den indledende undersøgelse (1), eller af andre årsager, foretages en detaljeret registrering af biologiske skader efter omfattende blotlæggelse af alle konstruktioner, jf. "Retningslinier for svampeundersøgelse af træ under nedrivning", tillæg IV. Her kan arbejdet rationaliseres uden særlig hensyn til bygning eller beboere.

2.3. Træ i ejendommen Nørrebrogade 3

Medio 1989 iværksatte Byfornyelsesselskabet projektering af nedrivning af ejendommen Nørrebrogade 3, se foto fig. 7, og i løbet af foråret 1990 blev der truffet beslutning om, at dette nedrivningsprojekt kunne indgå som demonstrationsprojektet i nærværende projekt. Af tillæg II fremgår tegninger over Nørrebrogade 3.

2.3.1. Registrering af svampeskader

Der blev foretaget besigtigelse og svampeundersøgelse med henblik på udtagning af ca. 30 m³ bjælker og ca. 15 m³ gulvbrædder til genanvendelse.

Med henblik på at lette registreringsarbejdet og sikre det bedst mulige resultat besluttede man at gennemføre registrering og undersøgelser efter, at ejendommen var tømt for indbo og afklædt, dvs. udtagning af døre, vinduer, gulvbrædder, installationer m.v.

Nedrivningsprojektet startede primo juli 1990 og registrering og undersøgelser fandt sted i august og september. DTI's registrering af biologiske skader i ejendommen fremgår af tillæg III.



Fig. 7. Foto af Nørrebrogade 3 før nedrivning

Såvidt muligt er samtlige indmurede bjælkeender undersøgt. De største skader konstateredes i baghusets fjerneste (vestlige) ende, hvor større områder i alle etageadskillelser var pletvis angrebet af råd og Gul Tømmersvamp.

Enkelte steder konstateredes angreb af Ægte Hussvamp (etageadskillelse mellem stue og 1. sal samt på øverste etage).

Det fremgår af DTI's registrering, at ud fra erfaringer fra undersøgelser af tilsvarende ejendomme, måtte Nørrebrogade 3 betegnes som værende i god stand før nedrivning med hensyn til omfang af angreb af råd-/svampeskader.

2.3.2. Mændeopgørelse af træ

På baggrund af opmåling af konstruktionstræet inden nedrivning af ejendommen er mængder af træ, fordelt på konstruktionstyper, beregnet. Der er foretaget beregning af fradrag for træ med risiko for svampeangreb i overensstemmelse med DTI's retningslinier, jf. beregningsgrundlag tillæg VI.

Nørrebrogade 3, mængder af træ								
Konstruktionsstype	Træ opmålt i ejendommen, t		Fradrag pga. risiko for svampeangreb, t		Restmængde af træ til genanvendelse, t		Mængde af træ til genanvendelse i % af hele mængden	
Bjælkelag	72	101	35	38	37	63	51	62
Bindingsværk	11		1 *		10		91	
Tagkonstruktion	18		2 *		16		89	
Gulvbrædder	42		18		24		57	
I alt	143		56		87		61	

Fig. 8. Mængder af træ på baggrund af opmåling, samt mængder af træ efter fradrag pga. risiko for svampeangreb. Beregningsgrundlag, se tillæg VI.

*: Fradrag er skønsmæssigt sat til 10%.

Fig. 8 er opdelt i fraktion for tømmer og brædder. For hver lodret kolonne kan den samlede mængde af tømmer (bjælker, bindingsværk samt tagkonstruktion) sammenholdes med mængden af gulvbrædder. Fx er der ialt 101 t tømmer og 42 t gulvbrædder, hvilket giver 143 t træ ialt.

For hver vandret række kan %-andelen af træ til genanvendelse, efter fradrag af svampeskadet træ og træ med risiko for svampeangreb, aflæses. Der er således ialt opmålt 101 t tømmer i ejendommen hvor 38 t kasseres pga. risiko for svampeangreb. Restmængden af tømmer til genanvendelse vil herefter være 63 t, svarende til ca. 62 % af den samlede mængde tømmer.

Af fig. 8 ses, at mængden af tømmer til bjælkelag på 72 t udgør langt den største del af træet i ejendommen på ialt 143 t. Mængden af tømmer, herunder bjælker, bindingsværk og tagkonstruktion på ca. 101 t, er over dobbelt så stor som mængden af gulvbrædder.

Det ses i øvrigt, at ca. 62 % af tømmeret i ejendommen kan genanvendes og, at fradraget for svampeangreb har størst betydning for bjælketømmeret da ca. halvdelen af dette må kasseres. Endvidere ses at ca. halvdelen af gulvbrædderne kan genanvendes.

Totalt set kan ca. 61 % af træet i ejendommen genanvendes.

Ejendommen indeholdt ca. 143 t træ, hvilket med ejendommens i alt 7 etager, inkl. kælder og loftetage, giver ca. 20 t træ/etage.

Ved tidligere erfaringer fra rapport "Selektiv nedrivning" [2], jf. fig. 6, er mængden af træ pr. etage i en ældre beboelsesejendom opgjort til ca. 24 t/etage.

Nørrebrogade 3 indeholdt 2 lejligheder på hver etage, hvilket giver ca. 10 t træ pr. lejlighed. Af ovenstående rapport er mængden af træ pr. lejlighed opgjort til 6 t og det vurderes, at afvigelsen skyldes at Nørrebrogade 3 indeholdt relativt store og få lejligheder pr. etage, i modsætning til en traditionel beboelsesejendom fra den sidste halvdel af 1800-tallet.

2.4. Kursus i undersøgelse af svamp og råd

Da det er en væsentlig forudsætning, for at kunne genanvende konstruktionstømmer, at der ikke findes svamp i træet, er det nødvendigt, at registrering og udtagning af tømmer sker med fornøden viden og omhu.

Det blev derfor besluttet at gennemføre et én-dags instruktionskursus: "Svamp og råd for nedrivere" for den udførende nedrivningsentreprenør, Søndergaard & Mortensens Nedrivning ApS.

Instruktionskurset blev afholdt af DTI den 17. august 1990 og indeholdt følgende aktiviteter:

- Gennemgang af ejendom under nedrivning, herunder udpeging af steder, hvor der er risiko for svamp og råd.
- Gennemgang af ejendom under reovering med særlig henblik på at se eksempler på Ægte Hussvamp.
- En teoretisk gennemgang af betingelserne for svamp og råd, samt gennemgang af "Retningslinier for sortering af træ under nedrivning" jf. tillæg IV.

2.5. Nedrivningsarbejde

Nedrivningsarbejdet startede 5.7.1990 og afsluttedes med afleveringsforretning 30.10.1990. Arbejdet blev udbudt og gennemført som selektiv nedrivning under særlige hensyn til trafikken på Nørrebrogade og de trange pladsforhold.

Da der ikke var plads til transport og opstilling af containere uden for ejendommen, blev der foretaget gennembrud af facaden, således

at en container kunne placeres inde i bunden af bygningens trappeopgang til opsamling af nedrivningsprodukter. Det var derfor nødvendigt at foretage særlige afstivningsforanstaltninger under etageadskillelsen mellem stue og første sal.



Fig. 9. Foto visende Nørrebrogade 3 med hul i facaden til placering af container til opsamling af nedrivningsprodukter.

I takt med nedrivningsarbejdet gennemførtes forankring af gavlene til nabohusene.

På begge naboejendomme var der konstateret betydelige sætningskader, og man måtte derfor forudse risiko for nye revneskader på disse ejendomme som følge af nedrivningsarbejdet og den efterfølgende aflastning af grunden.

For at kontrollere tilstanden af naboejendommene og for at imødegå eventuelle spørgsmål og tvister om revneskader på disse ejendomme blev der før, under og efter arbejdet gennemført detaljeret bygningsbesigtigelse.

Nedrivningsarbejdet blev gennemført planmæssigt uden problemer, også med hensyn til påvirkninger på naboejendommene.

2.6. Udtagning og sortering af træ

Under nedrivningen blev bjælker i etageadskillelser frigjort fra deres vederlag med koben eller motorsav, hvorefter de blev nedtaget til den underliggende etage. Herefter blev bjælker nedhejst manuelt vha. reb fastgjort i hver bjælkeende for at undgå, at tømmeret skulle beskadiges under nedhejsningen. Bjælkerne blev stablet i kassecontainer placeret i midten af forhuset.

Den overvejende del af bjælkerne havde længder på 4,5 til 5 meter. Det blev dog konstateret, at enkelte bjælker i baghuset strakte sig fra facadevæg til facadevæg, hvilket betød bjælkelængder på ca. 10 meter. For at undgå transport på blokvogn blev disse bjælker afkortet, så transport i kassecontainer var mulig.

I forbindelse med afklædningen af Nørrebrogade 3 blev gulvbrædder vendt med koben, hvorefter evt. søm blev ombukket. For at undgå unødigt beskadigelse af brædderne blev disse ført til kassecontainer i stueetagen via sliske.

Efter aftale med nedrivningsentreprenøren blev de udtagne materialer transporteret til KKTS med henblik på videre behandling. De udtagne mængder blev af KKTS opgjort til:

70 stk.	9" x 10" bjælker	á 4 - 5 m	(ca. 20 m ³)
110 -	1½" x 8" brædder	á 5 - 6 m	(ca. 5 m ³)
160 -	1½" x 8" brædder	á 4 m	(ca. 5 m ³)

Ovenstående mængder træ, ca. 20 m³ tømmer og ca. 10 m³ brædder, blev udtaget i overensstemmelse med DTI's retningslinier for svampeundersøgelser af træ under nedrivning, jf. tillæg IV, hvoraf bl.a. fremgår:

- Gulvbrædder i vådrum og køkken samt 3-5 brædder langs alle øvrige facader kasseres.
- Bjælkelag og brædder mindre end 2 m over terræn kasseres.
- Bjælker uden synlige angreb af svamp og råd afkortes ca. 1/2 m fra endeflade og genanvendes.
- Bjælker med angreb af Ægte Hussvamp eller bjælker inden for en sikkerhedsafstand på 1 m fra angreb af Ægte Hussvamp kasseres.

- Bjælker med angreb af andre svampe afkortes til 1 m fra synligt angreb.

2.7. Miljømæssige forhold vedr. udtagning af træ

Der er ikke konstateret ændrede forhold vedr. arbejdsmiljø og påvirkning af det eksterne miljø under udtagning af træ fra Nørrebrogade 3, i forhold til en traditionel gennemført nedrivning.



Fig. 10. Foto visende udtagning af træ under nedrivning af Nørrebrogade 3

3. Behandling af træ

3.1. Arbejdsprocesser

Det udtagne tømmer blev transporteret fra Nørrebrogade til oplagring på KKTS's værksted på Valby Langgade, hvor der blev gennemført følgende processer:

- Rensning af tømmer
- Grovopskæring af tømmer hos P. Brandis & Søn
- Opskæring af tømmer hos KKTS til Olfert Fischersgade 9
- Opskæring af tømmer hos KKTS til vinduer
- Rensning af gulvbrædder for søm m.m.

3.2. Rensning

Indledningsvis udførtes rensning af tømmeret for sand og grus manuelt med højtryksspuling.

Af hensyn til opskæring af træ, og behandling af det genanvendte træ, var det nødvendigt at foretage en grundig detektering og udtagning af søm. Hertil anvendtes metaldetektor af mærket Proxxon, se foto fig. 11.

Metaldetektoren lokaliserer, vha. et magnetfelt, metaldele der indikeres ved en signallampe og signaltone. Efter lokalisering af metaldelen, hovedsageligt søm, var det ofte nødvendigt med stemmejern at fjerne omkringliggende træ for at kunne anvende sømudtrækker. Med denne kan fjernes fx. søm, ved pladsforhold der ikke tillader brug af almindelig knibtang. Ved sømudtrækningen blev det konstateret, at flere søm i det pågældende tømmer var håndsmedede og, at de nemt knækkede ved udtrækning.

3.3. Opskæring

Opskæring af bjælker skete efter en nærmere overvejelse af mulighederne for den bedste udnyttelse af træet i den enkelt bjælke til det fremtidige formål.

Da der var tale om svære bjælkedimensioner, op til 9" x 10", var der behov for en grovopskæring på en sav beregnet til disse dimensioner. Denne fandtes hos nedrivningsfirmaet P. Brandis & Søn A/S, som har stor erfaring i opskæring af genbrugstømmer.

Ved opskæringen blev hver bjælke neddelte til halvtømmer vha. langtømmersav med selvkørende land. Halvtømmeret blev herefter opskåret til dimensioner anvist af H. Hoffmann & Sønner A/S.

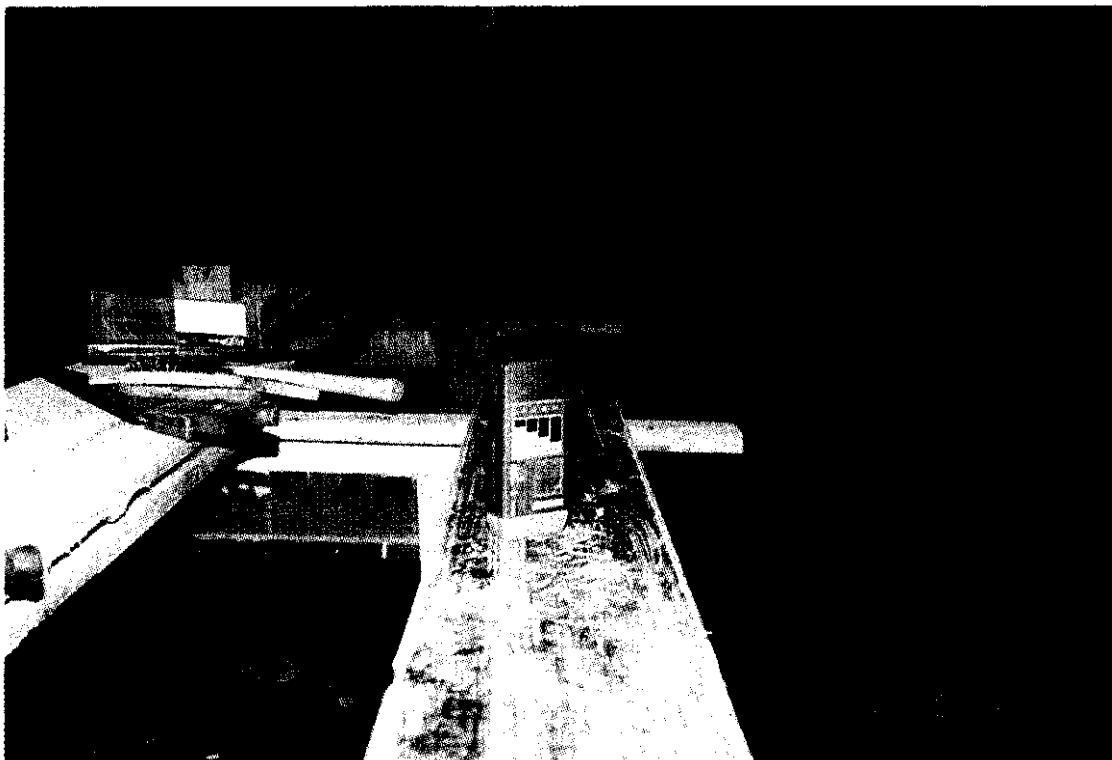


Fig. 11. Foto af gulvbrædt med sømdetektor.

Under opskæringen blev det konstateret, at på grund af de førømtalte dimensioner og på grund af længder på 4-5 meter, krævede hver enkelt bjælke håndtering af 2-3 mand ved flytning fra oplagringsplads til sav.

Under opskæringen blev flere savklinger ødelagt pga. søm i træet der ikke var detekteret. I øvrigt betød grus i revner på tømmeret et stort slid på savklingerne.

Eftersom mange af bjælkerne der blev opskåret var vindskæve, betød dette et stort spild af træ.

Det er konstateret, at grovopskæring af tømmer til genanvendelse kræver en håndværksmæssig erfaring og anvendelse af professionelt udstyr.



Fig. 12. Foto af opskæring hos P. Brandis & Søn A/S, Ledøje Mølle.

3.4. Kvalitetskontrol

Foreløbige resultater fra byggetekniske undersøgelser indikerer at gamle bjælker fra brokvarterernes ejendomme er af en ensartet høj kvalitet jf. [6]. Kvaliteten af træet generelt er særdeles tilfredsstillende sammenlignet med nyt konstrukstræ som fås i handlen i dag.

Som følge af, at træet har groet langsommere end nyere træ, ligger årringene tættere, og træets vægt og styrke er større sammenlignet med nyt træ.

I forbindelse med projekt "Det Genanvendte Hus" er der gennemført undersøgelse af styrkemæssige forhold af træ af SBI i samarbejde med KKTS, DTI og Laboratoriet for bygningsmaterialer (DTH). Projektet er finansieret af bygge- og boligstyrelsen.

I projektet indgår undersøgelse af bjælker fra nedrivninger af københavnske beboelsesejendomme opført i perioden 1850-1910 med henblik på bla. styrkesortering.

Projektet afrapporteres i forbindelse med afrapporteringen af "Det Genanvendte Hus".

DTI rekvirerede dendrokronologisk datering hos Lunds Universitet som har resulteret i følgende udtalelse, som fremgår af tillæg VII.

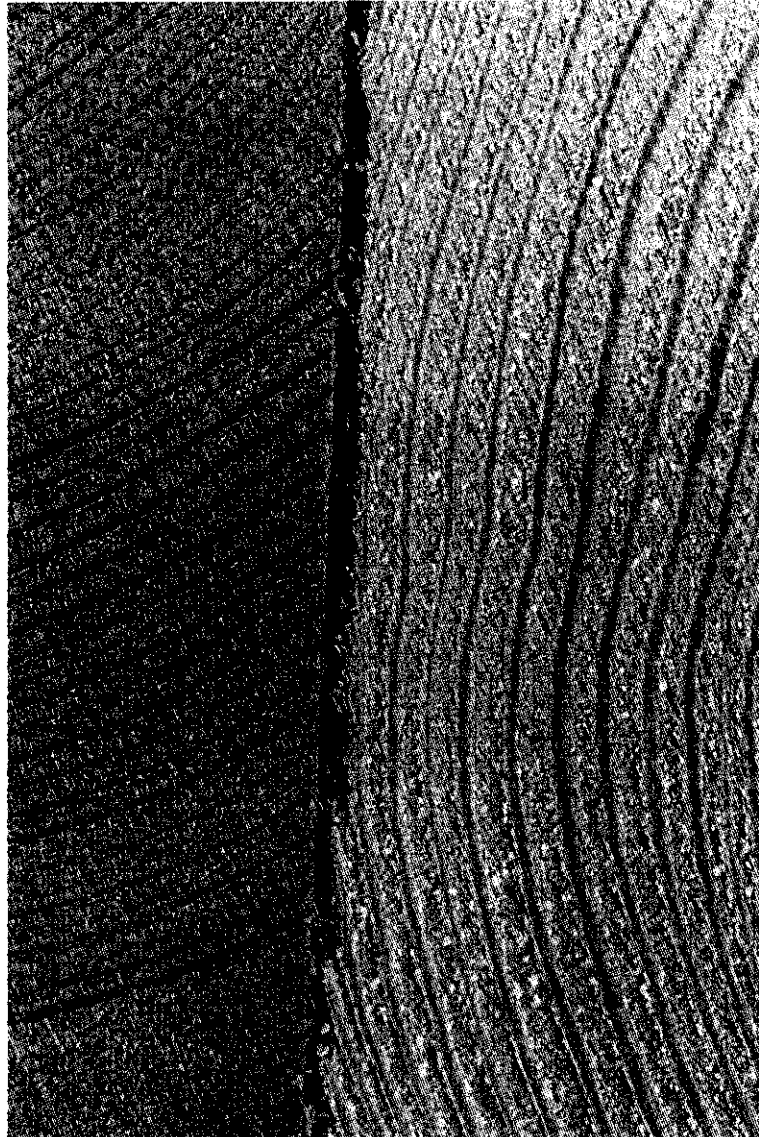


Fig. 13. Foto visende gammelt tømmer (venstre) med relativt tætte årringe sammenlignet med nyt tømmer (højre).

3.5. Afhøvling af gulvbrædder

Inden levering af gulvbrædderne til Olfert Fischersgade 9 blev søm og metaldele fjernet vha. detektor og sømudtrækker, som beskrevet i afsnit 3.2.

Da nogle gulvbrædder var udført med fer i hver side og andre med not i hver side, måtte man regne med, at de efter afhøvling hos

KKTS og udlægning i Olfert Fischersgade 9 ville være årsag til niveauforskelle i det udlagte gulv.

Fer og not blev fjernet, hvorefter brædderne blev forsynet med almindelig fer og not, høvlet og efterfølgende indbygget i Olfert Fischersgade 9 til gulve. Afslutningsvis blev foretaget gulvafhøvling og slibning med efterfølgende oliebehandling.

3.6. Imprægnering

DTI har foretaget imprægneringsforsøg af træ fra Nørrebrogade 3, jf. tillæg VIII.

3.7. Genanvendelse



Fig. 14. Behandlet genanvendt tømmer klar til brug.

Efter sortering og bearbejdning af det udtagne parti træ til genanvendelse fremkom der i alt genanvendeligt tømmer i følgende mængder:

- 5 m³ til indbygning i Olfert Fischersgade 9
- ½ m³ til fremstilling af køkkenlåger hos HTH

Af ialt ca. 30 m³ træ blev der leveret ca. 5,5 m³ brugstræ, resten dvs. ca. 24,5 m³ (ca. 80 %) var frasorteret til andre formål.

3.8. Miljøforhold under behandling

Under behandlingen af træet hos KKTS blev arbejdsforholdene løbende kontrolleret af KKTS's tilknyttede sikkerhedsgruppe, i samarbejde med Bedriftssundhedstjenesten.

Transport af tømmeret gav ikke anledning til tunge løft, eftersom det blev transporteret vha. truck.

Manuel afrensning af tømmeret ved højtryksspuling med vand, for at fjerne grus og sand i revner, kræver brug af personlige værnemidler som sandblæsningshjelm eller hætte.

Det blev konstateret, at opskæring af gammelt tømmer giver anledning til større støvemmission end ved opskæring af nyt tømmer. Dette er delvist afhjulpet ved at træet bliver højtryksspulet hvilket mindsker støvemmissionen.

Ved behandlingen af træet er ca. 80 % af støv og savspåner opsuget i centralt sugelanlæg og efterfølgende anvendt til forbrænding.

Vand fra højtryksspuling er ledt til kloak.

4. Genanvendelse af træ

4.1. Ejendommen Olfert Fischersgade 9

Byfornyelsesselskabet havde i 1990 igangsat reovering af ejendommen Olfert Fischersgade 9, som var stærkt forfalden, se foto fig. 16. DTI's registrering af biologiske skader i ejendommen fremgår af tillæg IX.



Fig. 15. Olfert Fishersgade 9 ved start af reovering.

Den fredede ejendom er opført i 1700-tallet og ombygget to gange. Huset er oprindeligt opført i 1½ etage og er siden udvidet med én etage og i 1920-30'erne er tagetagen udnyttet. Historisk beskrivelse af ejendommen fremgår af tillæg X.

Det aftales med entreprenøren, H. Hoffmann & Sønner A/S, at der til byggeriet skulle anvendes genanvendeligt træ fra Nørrebrogade 3, og at byggeriet tillige fik karakter af demonstrationsprojekt.

Bygningsprojektet blev igangsat januar 1991.

4.2. Genanvendelse af træ

Tømmer til indbygning i Olfert Fischersgade 9 blev anvendt til:

- Hanebånd i tagkonstruktion
- Bjælker i etageadskillelser
- Hovedskillevæg
- Gulvbrædder
- Trapper (reposer, trappetrin)
- Køkkenlåger (ramme)

Ifølge entreprenøren planlagde man indbygning af genanvendt træ i mængder og kategorier, som fremgår af skema, fig. 16.

Tømmer	Dimension /areal	Længde, meter	stk.
Hanebånd	4" x 4"	3,4	6
Bjælker	5" x 5"	3,8	18
do.	do.	4,2	18
Hovedskille- væg	5" x 5"	2,4	15
do.	5" x 5"	4,8	4
Gulv	14 m ²	3,6	-
do.	10 m ²	2,5	-
do. 1. og 2. sal	65 m ²	4,8	-
Trappetrin	ca. 0,7 m ³	-	-
Køkkenlåger	ca. 0,5 m ³	-	-

Fig. 16. Oversigt over genanvendt tømmer til indbygning i Olfert Fischersgade 9. Kilde [7].

Af tillæg XI fremgår tegninger med angivelse af hvor i ejendommen genanvendt tømmer er indbygget.

Selve arbejdet vedr. indbygning af tømmer forløb planmæssigt uden større problemer. Det skal dog nævnes, at der optrådte forskellige mindre problemer så som:

- Tilpasningsvanskeligheder som følge af at bjælkerne kun er skåret på to sider og ikke ført gennem afrettersav.
- Da mange af bjælkerne havde større svindrevner, skulle placering af søm ske med omhu.
- Montering af beslag mellem hanebånd og spærhoved krævede individuel tilpasning.



Fig. 17. Bjælkelag af genbrugstømmer.

Med hensyn til imprægnering drøftedes indboring af imprægneringspatroner i enderne af bjælkerne. Man besluttede imidlertid, efter anvisning fra DTI, at påstryge træbeskyttelsesmiddel på bjælkeender og remme der var i direkte berøring med murværket.



Fig. 18. Rejsegilde på Olfert Fischersgade 9, bemærk hanebånd af genbrugstømmer.

4.3. Miljøforhold vedr. genanvendelse

Der er ikke konstateret ændrede forhold vedr. arbejdsmiljø og påvirkning af det eksterne miljø ved genanvendelse af træ fra Nørrebrogade 3, i forhold til anvendelse af nyt træ.

5. Sammenfattende erfaringer og resultater



Fig. 19. Foto af Olfert Fischersgade 9 efter aflevering

Biologisk registrering samt nedrivning af Nørrebrogade 3, bearbejdning af træ hos KKTS og efterfølgende indbygning af tømmer i forbindelse med genopbygning af Olfert Fischersgade 9 har givet følgende erfaringer og resultater.

5.1. Generelt

Projektet har vist, at der i praksis ikke er principielle hindringer for at anvende træ fra nedrivningsarbejder som konstruktionstræ i nyt byggeri og ved renoveringer.

Det er konstateret, at den styrkemæssige kvalitet af gammelt tømmer gennemgående er bedre end nyt træ. På den anden side kan de hyppigt forekomne svindrevner, forekomst af søm m.v. ofte give anledning til praktiske problemer.

5.2. Mængder og kvalitet af træ

Mængden af træ pr. etage i Nørrebrogade 3 er lidt mindre end tidligere erfaringer på ca. 24 t/etage. Tømmeret er koncentreret i bjælkelag, der udgør langt den største andel i forhold til tømmer i tagkonstruktion og bindingsværk. Gulvbrædder udgør ca. halvdelen af den samlede mængde tømmer.

Mængden af træ pr. lejlighed er opgjort til 10 t/lejlighed hvilket er over gennemsnittet på ca. 6 t/lejlighed for ældre beboelsesejendomme.

Forudsat træmængder på 6 t/lejlighed og at retningslinier for sortering af træ under nedrivning følges, kan der påregnes mængder af konstruktionstræ til genanvendelse i størrelsesordenen 3-4 t/lejlighed.

Ved dendrokronologisk analyse, jf. tillæg VII, er det fastslået, at træet fra Nørrebrogade 3 er af centralskandinavisk oprindelse og er fældet i 1850 - 1851 med en alder på 75 - 175 år.

5.3. Biologisk registrering

Ved biologisk registrering af råd- og svampeskader, blev det konstateret at ejendommen var i god stand før nedrivning med hensyn til omfang af angreb af råd- og svampeskader.

I projektet er udarbejdet retningslinier for sortering af træ under nedrivning, samt forslag til svampeattest ved genanvendelse af træ fra en nedrivning eller renovering.

På baggrund af ovenstående retningslinier er det beregnet at ca. 61 % af træet i ejendommen kunne genanvendes.

5.4. Udtagning, behandling og genanvendelse

Ved behandling af træet er det konstateret, at træet inden opsavning må renses for grus i svindrevner samt søm for at undgå unødigt slid og skader på savklinger.

Opsavning af tømmer til genanvendelse kræver en høj grad af fagkundskab og anvendelse af professionelt udstyr. Eftersom en del af tømmeret var vindskævt, opstod der et stort spild under behandling og tilpasning af træet.

Det vurderes, at opsavning i større dimensioner som halvtømmer og fx strøer er relevant, da opsavning til mindre dimensioner betyder større spild pga. svindrevner. Endvidere vil omkostninger til behandlingen øges.

5.5. Miljømæssige forhold

Udtagning af træ til genanvendelse under nedrivning har ikke givet anledning til problemer med arbejdsmiljøet og det eksterne miljø.

Eftersom træet indeholder grus i svindrevner og søm kræver dette afrensning før egentlig behandling af træet.

KKTS oplyser, at opsavning af tømmeret har givet anledning til større støvemmission end ved opsavning af nyt tømmer, hvilket dog afhjælpes ved konventionelt udsugningsanlæg.

5.6. Fremtidig genanvendelse af træ

Dette projekt danner til en vis grad skole for de efterfølgende tre projekter i København, Odense og Horsens vedr. opførelse af huse fortrinsvis med genanvendte materialer. Erfaringer fra disse projekter vedr. genanvendelse af konstruktionstræ vil fremgå i rapporteringen herfra.

Opmærksomheden henledes dog på en række åbenlyse genanvendelsesområder, som er mindre konkurrencemæssigt følsomme. Med henvisning til Københavns kommunes notat af 14. maj 1990 vedr.

"Grønne gårdrydninger" er der peget på genanvendelse af træ til mistbænke, fuglekasser, espalierer, hegn m.v.

En udstrakt genanvendelse af træ til konstruktionstømmer stiller store krav til dokumentation af træets kvalitet, og at genanvendelsen kan gennemføres uden for mange meromkostninger og gener. Den fremtidige genanvendelse skal derfor bygge på fuld konkurrencedygtighed sammenlignet med nyt træ, og traditionsbetonede barrierer skal i størst mulig udstrækning reduceres og elimineres, således at genanvendelse af træ indarbejdes som et naturligt materiale ved fremtidige projekter.

Det kan anbefales, at man i forbindelse med den fremtidige byfornyelse på Vesterbro i København sigter på genanvendelse af træ i videst mulig udstrækning, og at man i planlægningen tilgodeser den optimale udnyttelse af de hermed tilknyttede ressourcepotentialer.

5.7. Fremtidige mængder

Udstrakt genanvendelse af egnet træ fra nedrivning til konstruktionstømmer i nyt byggeri vil betyde et væsentlig bidrag til genanvendelse af bygge- og anlægsaffald.

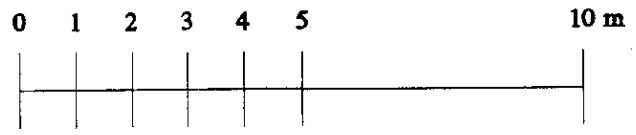
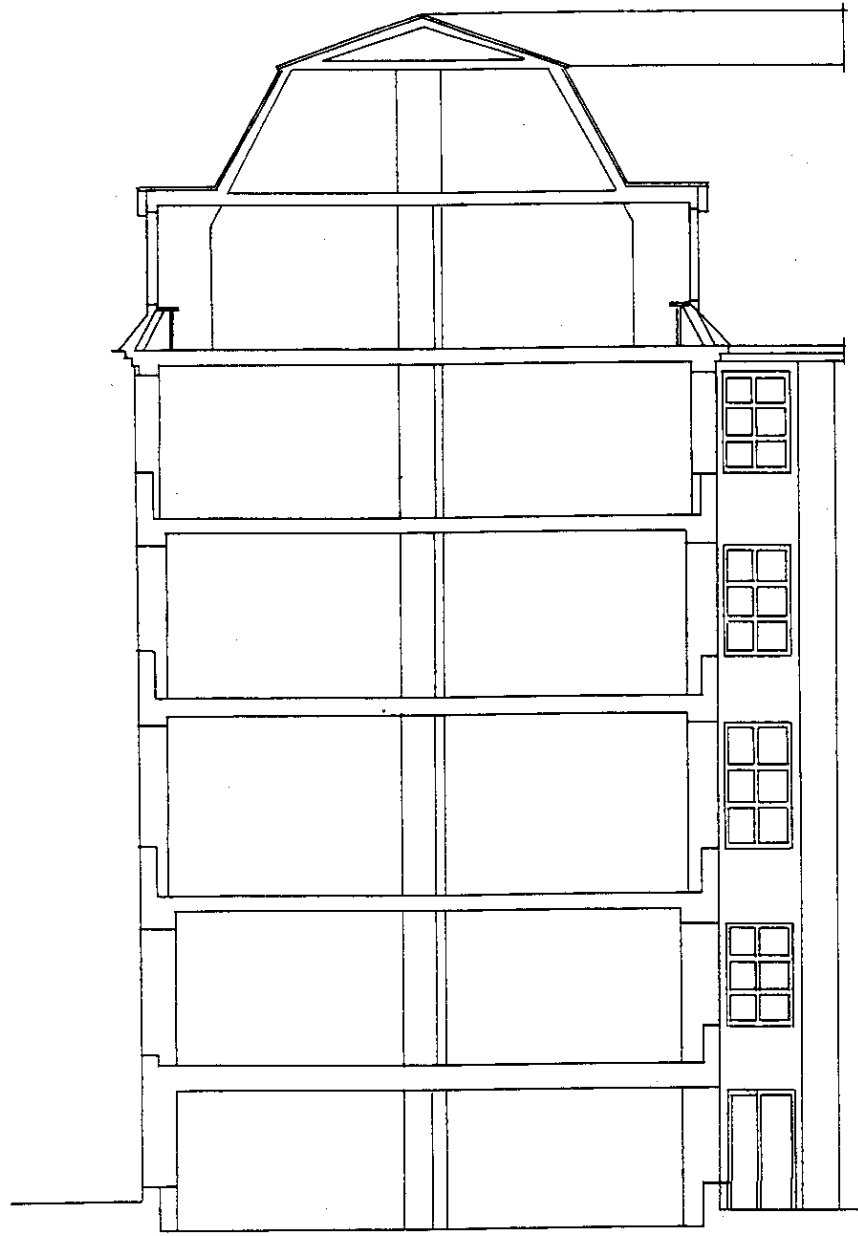
Ifølge "PROBA" [5] er andelen af træ i boligejendomme og erhvervsejendomme opgjort til henholdsvis 7% og 5%. Antages, at halvdelen af dette træ kan genanvendes, vil der på længere sigt kunne opnås en forøgelse af andelen af genanvendt bygge- og anlægsaffald på 2-4 %, hvilket på landsplan andrager mængder af størrelsesorden 100.000 - 200.000 t pr. år.

Tillæg I
Referencer

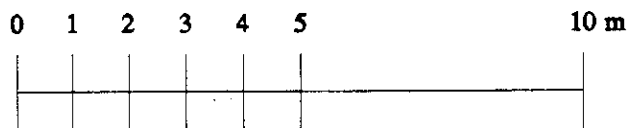
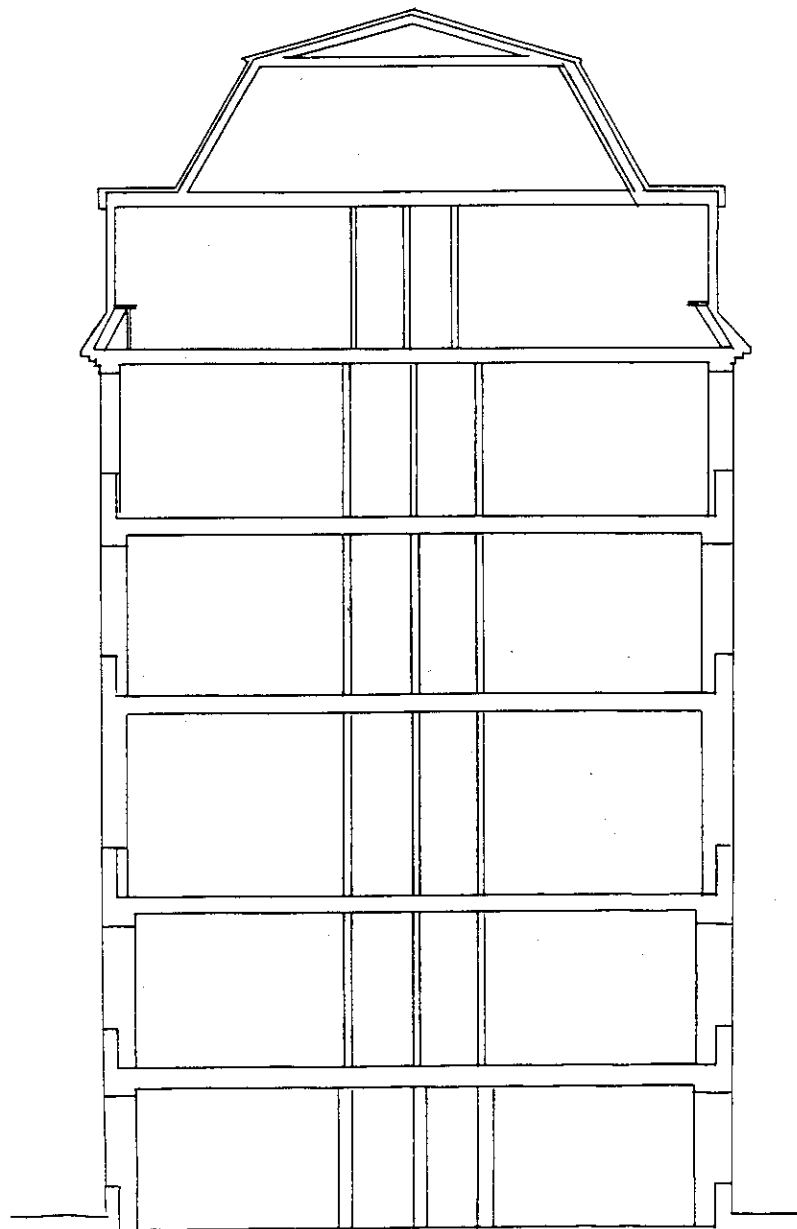
Referencer:

- [1] Miljøstyrelsens skr. j.nr. M 321-0875 af 20. april 1990
- [2] Miljøprojekt nr. 177, 1991 Demonstrationsprojekt "Selektiv nedrivning" udført af Entreprenørforeningen, Nedbrydersektionen og DEMEX Rådgivende Ingeniører A/S
- [3] Københavns kommune, Miljøkontrollen: Regulativ for Erhvervsaffald i Københavns kommune af 21. marts 1991
- [4] DEMEX skr. j.nr. 40/163 af 15.3.1990. Ansøgning om støtte til projekt vedr. genanvendelse af konstruktionstræ i forbindelse med nedrivning og reovering af beboelsesejendomme
- [5] Miljøprojekt nr. 150, 1990 Prognose for bygge- og anlægsaffald, hovedrapport. DEMEX m.fl.
- [6] SBI-rapport 142, Københavnsk etageboligbyggeri 1850-1900, En byggeteknisk undersøgelse. Jesper Engelmark, Juni 1983
- [7] Oplysninger fra H. Hoffmann & Sønner jf. skr. af 7.5.1991
- [8] SBI-anvisning 171, Nedrivning af bygninger og anlægskonstruktioner, 1991

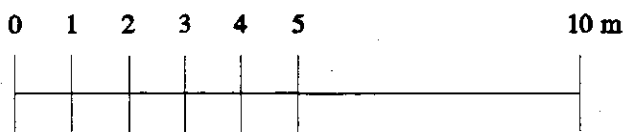
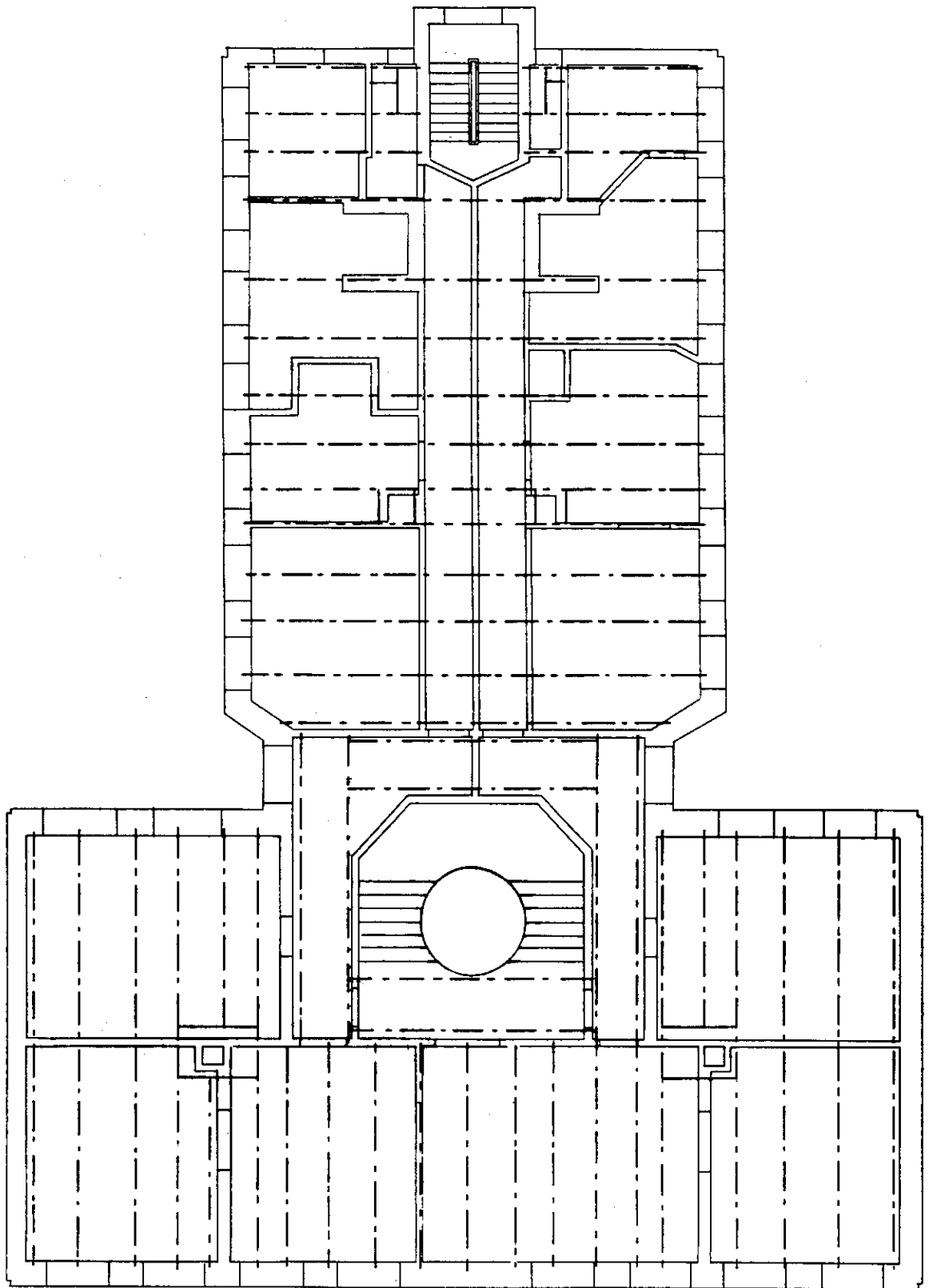
Tillæg II
Tegninger over Nørrebrogade 3



PROJEKT:	GENANVENDELSE AF KONSTRUKTIONSTRÆ
EMNE:	SNIT I FORHUS



PROJEKT:	GENANVENDELSE AF KONSTRUKTIONSTRÆ
EMNE:	SNIT I BAGHUS



Signatur: _____
 Bjælke

PROJEKT:	GENANVENDELSE AF KONSTRUKTIONSTRÆ
EMNE:	BJÆLKELAG MELLEML 1.SAL/2.SAL

Tillæg III
Registrering af biologiske skader, Nørrebrogade 3



NØRREBROGADE 3, 2200 KØBENHAVN N

REGISTRERING AF BIOLOGISKE SKADER I ETAGEADSKILLELSER -
DEL AF PROJEKT GENANVENDELSE AF KONSTRUKTIONSTRÆ I
FORBINDELSE MED NEDRIVNING OG RENOVERING AF
BEBØELSESEJENDOMME

I perioden 16. august til 9. oktober 1990 har vi registreret biologiske skader i etageadskillelser, med henblik på at sikre, at svampeinficeret træ fra ejendommen ikke bliver genanvendt i andre bygninger.

Registreringen er udført i takt med at indmurede bjælkeender/bjælkelagsrem blev blotlagt under nedrivning. Det er på stedet aftalt med nedriverne, hvilket tømmer som skulle frasorteres.

Hvor en konstateret biologisk skade ikke med sikkerhed kunne identificeres på stedet, er der udtaget prøver til laboratorieundersøgelse.

RESULTAT

Såvidt muligt er samtlige indmurede bjælkeender undersøgt, i det følgende er kun steder, hvor der er konstateret skader omtalt. Områder, hvor der er konstateret skader, er indtegnet og nummereret på vedlagte etageplaner.

Kælder/stueetage

Den nederste etageadskillelse i en gammel etageejendom er oftest i ringe stand, og det er allerede inden nedrivningen påbegyndtes, besluttet at hele nederste bjælkelag og gulvbrædder blev kasseret. For fuldstændighedens skyld, er dette bjælkelag også registreret.

Område 1

Ca. 0,5 meter af bjælken er delvist nedbrudt af Alm. råd.

Område 2

Bjælkeender er lettere angrebet af Gul Tømmersvamp.



Område 3

Ca. 0,5 meter af bjælkerne er delvist nedbrudt af Alm. råd og Gul Tømmersvamp.

Område 4

Hele denne sektion, som omfatter toiletter og badeværelser, er "pletvis" angrebet af Alm. råd og Gul Tømmersvamp.

Område 5

Godt 0,5 meter af bjælkerne er nedbrudt. Udtagne prøver viste angreb af Gul Tømmersvamp og Alm. Borebille.

Område 6

Bjælkeender er lettere angrebet af Alm. råd.

Stueetage/1. sal

Område 7

Bjælkeender er nedbrudt af Alm. råd og Gul Tømmersvamp.

Bjælker afskæres 1 meter.

Område 8

Bjælkeender er nedbrudt af Gul Tømmersvamp og Alm. Borebille.

Bjælker afskæres 1 meter.

Område 9

Bjælkeender er nedbrudt af Alm. råd og Gul Tømmersvamp.

Bjælker afskæres 1 meter.

Område 10

Ca. 4m² af brandmur i nr. 5 er inficeret af Ægte Husvamp (se vedlagte billeder). Der har ikke umiddelbart kunnet konstateres



res angreb i bjælkelag i nr. 3; det må således slutes, at der findes et større angreb i nr. 5 i dette område.

Som sikkerhed kasseres bjælker og gulvbrætter ind til trappeopgang.

Område 11

Ca. 0,5 meter af bjælkeende er nedbrudt af Gul Tømmersvamp.

Bjælke afskæres 1 meter.

Område 12

Hele denne sektion, som omfatter toiletter og badeværelser, er "pletvis" angrebet. Udtagne prøver viste angreb af Hvid og Gul Tømmersvamp, Alm. råd og Alm. Borebille (se vedlagte billeder).

Bjælker/veksler og gulvbrætter i hele dette område kasseres.

1./2. sal

Område 13

Bjælkeende er angrebet af Alm. råd og Gul Tømmersvamp.

Bjælke afskæres ca. 1 meter.

Område 14

Bjælkeender er nedbrudt. Udtagne prøver viste angreb af Gul Tømmersvamp, Alm. råd og Alm. Borebille (se billeder).

Alle 4 bjælker afskæres 1 meter.

Område 15

Ca. 1 meter af bjælken er angrebet af Alm. råd og Rådborebille.

Bjælken afskæres 1,5 meter eller kasseres.



Område 16

Hele denne sektion, som omfatter toiletter og badeværelser, er "pletvis" angrebet af Alm. råd, Gul Tømmersvamp og Alm. Borebille.

Bjælker/veksler og gulvbrætter i hele dette område kasseres.

2./3. sal

Område 17

Der kan ses lidt mycelium af Ægte Hussvamp i murværk omkring bjælkeender.

Som sikkerhed kasseres bjælker og gulvbrætter fra trapperum og hen til gavl mod nr. 5.

Område 18

Bjælkeende er angrebet af Gul Tømmersvamp.

Bjælke afskæres ca. 1 meter.

Område 19

Ca. 0,5 meter af bjælker er angrebet af Alm. råd og Rådborebille.

Bjælker afskæres 1 meter.

Område 20

Hele denne sektion, som omfatter toiletter og badeværelser, er "pletvis" angrebet af Alm. råd og Gul Tømmersvamp.

Bjælker/veksler og gulvbrætter i hele dette område kasseres.

3./4. sal (tag)

Bjælkelag i forhus er kasseret i sin helhed, og blev fjernet uden registrering fra vor side.



Område 21

Det er, fra Demex og nedrivere, oplyst at bjælker var kraftigt nedbrudt - formentligt af Gul Tømmersvamp.

Område 22

I forbindelse med kursus for nedrivere, blev konstateret kraftig nedbrydning, forårsaget af Barksvamp og Alm. råd.

Område 23

I forbindelse med kursus for nedrivere, blev konstateret angreb af Ægte Hussvamp i murkrone ved kehl. Det er oplyst, at der under nedrivningen blev konstateret kraftigt angreb af Ægte Hussvamp helt hen til gavl mod nr. 5, og at nr. 5's brandmur også var inficeret.

Område 24

Hele denne sektion, som omfatter toiletter og badeværelser, er "pletvis" angrebet af Alm. råd, Gul Tømmersvamp og Alm. Borebille.

Bjælke/veksler og gulvbrætter i hele dette område kasseres.

Område 25

Ca. 1 meter af bjælke er nedbrudt af Alm. råd og Alm. Borebille.

Bjælke afskæres ca. 2 meter eller kasseres helt.

DISKUSSION/KONKLUSION

Ud fra vore erfaringer fra undersøgelser af tilsvarende ejendomme, må Nørrebrogade 3 betegnes som værende i god stand før nedrivning med hensyn til råd-/svampeskader. Der må derfor som gennemsnit regnes med et noget større kasseringsomfang af tømmer og gulvbrætter ved nedrivning af tilsvarende ejendomme.

Både i etageadskillelser stuen/1. sal og i øverste etage er



der konstateret angreb af Ægte Hussvamp i nr. 5's brandmur - hjørne ind mod gård. Ejer(e) af nr. 5 må underrettes om risiko for, at der i deres ejendom (specielt 1. sal) findes angreb.

Når nr. 3 genopføres, må de inficerede dele af brandmur i nr. 5 giftbehandles:

Opføres nr. 3 med egen brandmur, behandles brandmur i nr. 5 med flambering og 2 X smøring med gift (Gori-Desinfekt eller Boracol 20 rH).

Opføres nr. 3 uden egen brandmur, må brandmur i nr. 5 behandles ved udkradsning af fuger, flambering og giftbehandling (se vedlagte Byg-Erfablad om Ægte Hussvamp).

Med venlig hilsen
BIOTEKNIK

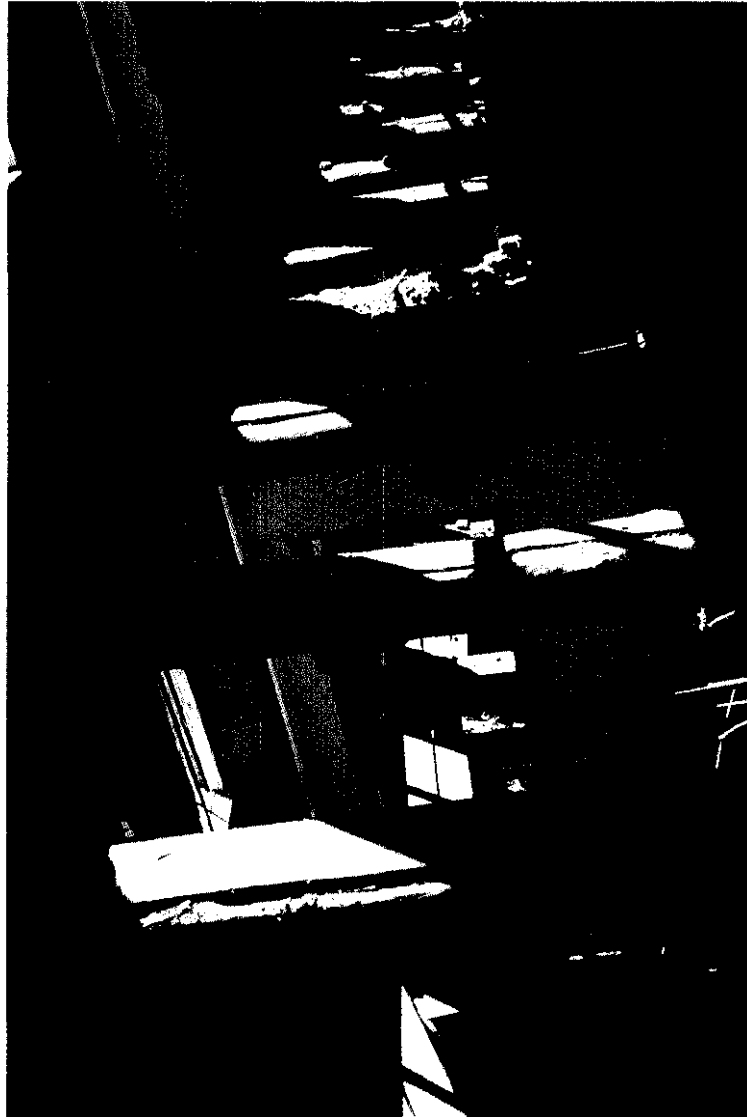
Ole Vollmer

Anne Pia Koch

Vedlagt: 1. sæt etageplaner
9 stk. fotos
Byg-Erfablad om Ægte Hussvamp



NØRREBROGADE 3, 2200 KØBENHAVN N



Baghus - omfang af blotlægning ved registrering.



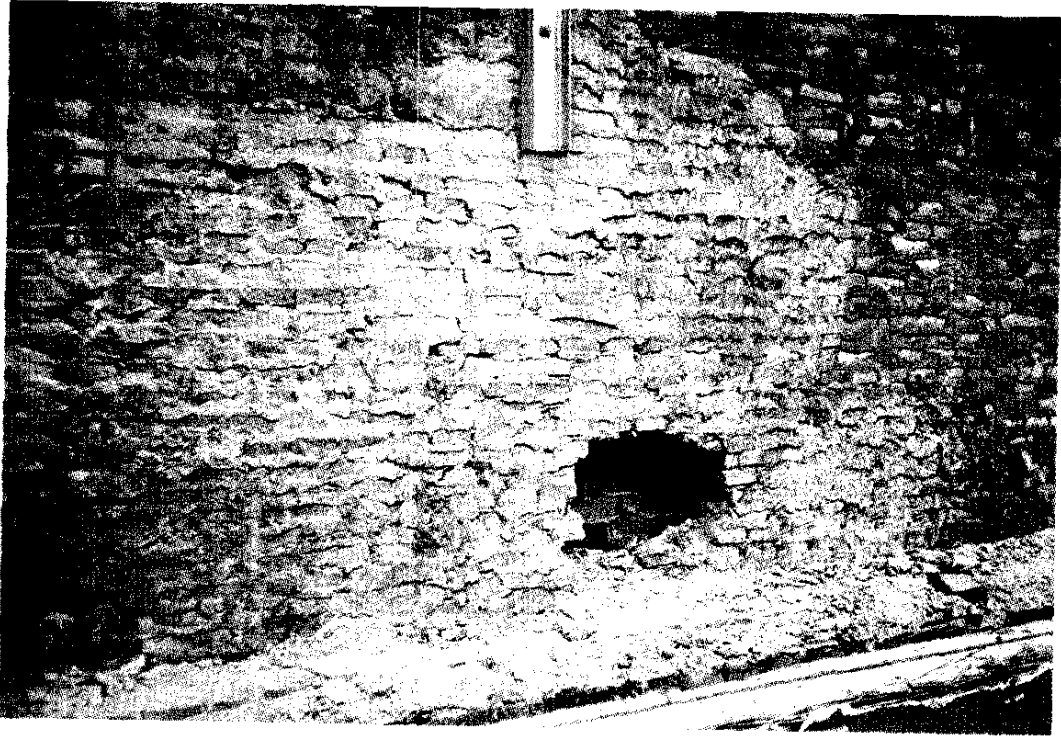
NØRREBROGADE 3, 2200 KØBENHAVN N



Baghus - omfang af blotlægning ved registrering.



NØRREBROGADE 3, 2200 KØBENHAVN N



1. sal, brandmur i nr. 5 - hjørne mod gård/nr. 3 (område 10),
(hele det lyde område er mycelium af Ægte Hussvamp).



NØRREBROGADE 3, 2200 KØBENHAVN N



1. sal, brandmur i nr. 5 - nærbillede af mur th. for hul på ovenstående billede. (område 10).



NØRREBROGADE 3, 2200 KØBENHAVN N



1. sal, bjælke ved bad i lejl. th. (område 10).



NØRREBROGADE 3, 2200 KØBENHAVN N



1. sal, bjælke/rem ved gavl i baghus - lejl. th.



NØRREBROGADE 3, 2200 KØBENHAVN N



2. sal th., bjælkeender mod gård i forhus.



NØRREBROGADE 3, 2200 KØBENHAVN N



2. sal tl., bjælke mod gård i forhus - hjørne op til baghus.

Ægte Hussvamp og indvendige reparationer



Fig. 1. Trappe mangelfuldt repareret efter svampeskade forårsaget af Ægte Hussvamp.

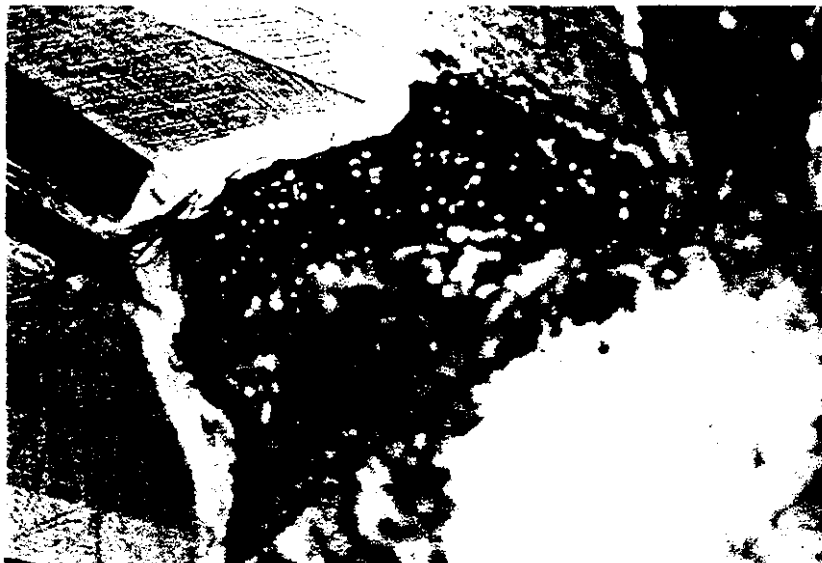


Fig. 2. På undersiden af trappetrinet ses et frugtlegete af Ægte Hussvamp, der er brunfarvet af sporer. På væggen ses et hvidt vatagtigt svampemycelium. Svampen har overlevet i væggen og har angrebet det nyindsatte træ.

Problem

Erfaringen har vist, at Ægte Hussvamp ofte kommer igen, hvis en reparation ikke er korrekt udført.

Det er vigtigt, at:

1. bestemme svampearten
2. fjerne fugt og stoppe fugtkilde
3. reparere grundigt

Forslag til løsning

Er et svampeangreb identificeret som Ægte Hussvamp, (*Serpula lacrymans*, tidl. *Merulius lacrymans*) skal reparationsarbejdet udføres væsentligt grundigere end ved andre svampeangreb. Efterlades der rester af svampen i træ eller vægge, vil de vokse ud i de nyreparerede konstruktioner, og disse kan være ødelagt igen på kort tid.

Et korrekt reparationsarbejde kan udføres således:

1. Vandtilgangen standses. Vandet kan stamme fra et utæt nedløbsrør, opstigende fugt i grundmur eller fra kælder-gulv.
2. Alt det angrebne træ fjernes. Da der kan være usynlige svampetråde i det tilstødende træ, fjernes tillige 100 cm uden om angrebet.
3. Det nedtagne træ brændes, da det er stærkt smittefarligt.
4. Da svampemycelium gennemvokser puds, mørtel etc. i murværk (fig. 2), nedbankes pudslag, og fuger udkradses i en dybde af 3 cm så langt myceliet findes til alle sider.
5. Murværket svides med blæselampe, da ny mørtel ikke binder på evt. mycelium.
6. Efter afkøling smøres muren med et svampemiddel, f.eks. Boracol 10 Rh eller Boracol 20 Rh, Goridesinfektion eller Sadorin murrenovering.
Svampemidlet påføres i halv mængde af den anbefalede dosering. Herefter fuges murværket, og den anden halvdel af svampemidlet påføres.
Herefter berappes eller pudses muren med mørtel således, at svampegiften ligger indbygget i murværket.
7. Bærende bjælker udskiftes med trykimprægneret træ, imprægneret til klasse A ifølge Dansk Standard DS 2122. Evt. bores 3-5 huller, der fyldes ca. tre gange med træbeskyttelsesmiddel til beskyttelse af kerneved. Goriventiler kan også benyttes. Vinduer, døre og trapper, eller i det mindste ydervanger, bør være vacuumimprægneret til klasse B, jfr. DS 2122.
8. Gulvbrædder og fodpaneler stryges på bagsiden med et træbeskyttelsesmiddel.
9. Det vil dog ofte være klogt at erstatte trægulv med beton og tæpper, og undlade fodlister, paneler og lign. af træ.

Forklaring

Ægte Hussvamp (Serpula lacrymans, tidligere Merulius lacrymans).

Ægte Hussvamp kendes ikke i naturen i Danmark, men forekommer i fugtige trækonstruktioner i forbindelse med mørtel, cement, lerindskud eller andet kalkholdigt materiale. Den kan ikke vokse længere væk end ca. 100 cm fra kalkholdigt materiale. Den er vor farligste tømrersvamp, da den er hurtigtvoksende og selv kan transportere vand og næringsstoffer i specielle svampe-



Fig. 3. Ungt skindagtigt mycelium breder sig over en træfiberplade.



Fig. 5. Træ angrebet af Ægte Hussvamp brunfarves, der dannes skrumperevner, og bæreevnen svækkes stærkt.

Henvisning

Dette erfaringsblad er udarbejdet under ledelse af Teknologisk Institut.

Forfatter:

Mikrobiolog Jørgen Bech-Andersen, M. Sc., Teknologisk Institut.

Distribution:

Byggecentrum Boghandel
Skolegade 12E, 2500 Valby
Telefon (01) 16 98 02



Fig. 4. Ældre svampemycelium med strenge.

strenge. Derfor kan den selv opfugte træ i indtil 6 meter fra fugtkilden.

Den gennemsnitlige afstand fra en fugtkilde er ca. 2,7 m. Den optimale træfugtighed ligger på 20–30%.

Svampen smitter enten ved hjælp af smittet træ og puds eller ved hjælp af svampesporer, der kan spire til nye svampe. Sporerne, der dannes i et såkaldt frugtlegeme, er mikroskopiske ca. $5 \times 10 \mu\text{m}$ ($1 \mu\text{m} = \frac{1}{1000} \text{mm}$) og afgives fra frugtlegemet i store mængder (mange hundrede millioner). Ved angreb vokser svampetråde (svampehyfer), der har en diameter på ca. $5 \mu\text{m}$, ind i træ, der består af cellulose og lignin. Fra svampetrådene (hyferne) udskilles oxalsyre, der gør ligninen gennemtrængelig for cellulosenedbrydende enzymer. Ophobes oxalysuren, vil svampen blive hæmmet i vækst. Derfor vokser den i kontakt med kalkholdigt materiale, der kan neutralisere den overskydende oxalsyre. Årsagen til, at Ægte Hussvamp kun ses i huse er, at den her selv kan regulere vandindhold og surhedsgrad.

Svampetrådene deler sig og danner snart et tæt væv i træet, kaldet et svampemycelium. Under fugtige forhold ses også et svampemycelium på træoverfladen som en vatagtig belægning, der senere kan blive grå og

skindagtig (fig. 3). I myceliet ses op til blyantstykke mycelie strenge, hvor vandtransporten foregår (fig. 4). De tørre myceliestrenge er sprøde og knækker med et smæld, når de bøjes. Det angrebne træ brunfarves, og der ses store skrumperevner med 3–7 cm afstand (fig. 5), når cellulosen nedbrydes af svampen.

Efterhånden som cellulosen nedbrydes, efterlades en sprød brunlig ligninhumus. Træets bæreevne aftager, og det ses f.eks., at indskudsbrædder ikke kan bære pudslaget, som derfor falder ned, eller at gulv- eller trappekonstruktioner bryder sammen.

Under gunstige forhold dannes i det unge mycelium et frugtlegeme (fig. 2), dette svarer til andre svampes frugtlegemer (f.eks. champignon, kantareller el. lign.). Hussvampens frugtlegeme er dog skorpeagtig, vortet og furet med hvid kant, ofte med store vanddråber på overfladen. Den centrale del af frugtlegemet farves efterhånden brun af de sporer, der dannes (fig. 2). Et frugtlegeme kan producere flere hundrede millioner sporer, og gulv og vindueskarme kan være dækket af et kakaolignende støvlag, der udgøres af sporer. Disse er i stand til at spire og give anledning til nye angreb.

Yderligere oplysning kan bl.a. fås hos:

Jysk Teknologisk, Byggeteknik
Teknologiparken, 8000 Århus C.
Telefon 06 14 24 00

Teknologisk Institut, Bioteknik
Gregersensvej, 2630 Tåstrup
Telefon 02 99 66 11

Litteratur:

J. Bech-Andersen:
Svamp, råd og insektangreb i træ. Kortfattet
oversigt. Teknologisk Instituts forlag 1978.

L. Harmsen:
Træødelæggende svampe og dyr. Teknologisk
Instituts forlag 1967.

Kollmann:
Technologie des Holzes, Berlin 1951, bind 1.
Springer forlag.

Ferdinansen og Jørgensen:
Skovtræets sygdomme, 1938–39. Gyldendals
forlag.

Tillæg IV
Retningslinier for svampeundersøgelse af træ under
nedrivning



RETNINGSLINJER FOR SVAMPEUNDERSØGELSE AF TRÆ UNDER NEDRIVNING

Nedenstående retningslinjer for sortering af træ under nedrivning er udarbejdet med det formål, at nedrivere i samarbejde med et svampeundersøgelsesfirma kan sortere træ med angreb af træødelæggende svampe fra træ som er skadefrit og kan genanvendes.

Svampeundersøgelsen skal foretages af et anerkendt firma med adgang til laboratoriefaciliteter og ekspertise til at identificere svampeangreb i træ.

Vejledningen skal følges punkt for punkt som beskrevet.

Før nedrivning

1. Besigtigelse udefra

Ejendommen besigtiges udefra for tegn på fugtskader. Især bemærkes om der er revner, afskalning, misfarvninger eller udvaskede fuger ved:

- brandkamme
- gesims
- brystninger
- sålbænke og mellemgesimser
- nedløbsrør
- sokkel

2. Besigtigelse indefra

Når ejendommen er ryddet for løse genstande inklusiv køkkeninventar gennemgås følgende:

- Køkkentrappe og hovedtrappe efterses for buler i ydervange, revner i murværk og vandskader.
- Lofter efterses for vandskader og synlige tegn på svampeskader især i køkkener og badeværelser/toiletter samt under tag.
- Fotpaneler og brystningspaneler tages ned og undersøges på bagsiden for eventuelle svampeangreb.
- Toiletgulve, køkkengulve og de yderste 3-5 gulvbrætter i øvrige rum langs gård og gadefacade på alle etager tages op og vendes, så bjælker og underside af gulvbrætter kan undersøges.
- Murremme, som bjælkelag hviler af på, blotlægges.



- I tilfælde af, at der ved denne indledende gennemgang er konstateret angreb af Ægte Hussvamp meddeles dette til nedriver og entreprenør. Der aftales særlig undersøgelse af disse områder.

Under nedrivning

Områder, hvor der er/eller bliver konstateret angreb af Ægte Hussvamp undersøges særlig grundigt af svampeundersøgelsesfirmaet. Angrebets omfang bestemmes og træ, der er angrebet eller har kontakt til angrebet murværk eller andre materialer kasseres med en sikkerhedsafstand til alle sider på 1 meter.

I fortsættelse af punkt 1 og 2 gennemgås generelt følgende:

3. Tag

- Lægter kasseres.
- Spær undersøges særligt ved basis samt ved gavle, kviste, kehl og grat og omkring skorstene. Stærkt angrebne spær og spær, der er angrebet andre steder end ved basis kasseres.
- Spær fra saddeltag, der er lettere angrebet ved basis afkortes 1 m over sadel.
- Korte skråspær fra københavertag uden angreb ved basis kan genanvendes. Spær fra fladt tag uden angreb kan genanvendes.
- Tagrem med svampeangreb af enhver art eller med kontakt til Ægte Hussvampinficeret murværk kasseres. Tagrem uden svampeangreb genanvendes.
- Eventuelle trempelstolper kasseres.

4. Etageadskillelser

- Generelt kasseres gulvbrætter i toilet. Alle gulvbrætter i køkken og de 3-5 yderste gulvbrætter langs facaden i samtlige øvrige rum vendes for nærmere undersøgelse.
- Gulvbrætter uden angreb kan genanvendes.
- Lerindskud fjernes - se efter svampemycelium.
- Bjælkelag i toilet og køkken undersøges i hel længde.
- Øvrige bjælker undersøges ved vederlag langs facader og omkring vandførende rør. Gavlbjælker undersøges i hel længde.



- Bjælkerne mærkes med et nummer, der viser etage og nummer fra gavl til gavl. F.eks. 4-1, 4-2, 4-3 osv. = 4. sal bjælke 1, 2, 3 osv.
- Indskudsbrædder og forskalling undersøges for svampeangreb.
- Bjælker uden synlige svampeangreb afkortes indenfor muren og genanvendes.
- Bjælker med angreb af Ægte Hussvamp eller bjælker indenfor en sikkerhedsafstand på 1 m fra angreb af Ægte Hussvamp kasseres eller genanvendes efter nærmere undersøgelse og aftale med svampeundersøgelsesfirmaet.
- Bjælker med angreb af andre svampe afkortes til 1 m efter synligt angreb.
- Bjælkerem og vinduesoverligger undersøges for Ægte Hussvamp og kasseres herefter.

4. Bindingsværk

- bindingsværk i ydervægge kasseres

5. Kælderbjælkelag

- Bjælkelag under eller i terrænhøjde kasseres.
- Bjælkelag over terræn undersøges.

6. Generelle forhold

- Hele punkt 2 udføres af et svampeundersøgelsesfirma ved en besigtigelse sammen med en nedriver.
- I tvivlstilfælde udtager nedriveren prøver til undersøgelse på laboratorium.
- Det anbefales, at svampeundersøgelsesfirmaet aflægger uanmeldt kontrolbesøg på oparbejdningspladsen og foretager stikprøvekontrol.
- Der udarbejdes regler for uanmeldt kontrol på lagerplads.
- Der udarbejdes regler for anvendelse af genbrugstræ.

Tillæg V
Svampeattest

SVAMPEATTEST

for konstruktionstræ ved nedrivning

(anvendes ved nedrivning)

Undertegnede svampeundersøgelsesfirma erklærer hermed at konstruktionstræ udtaget af:

Nedrivningsfirma

for:

Byherre

på adressen:

Matrikelnr., Adresse, Postnr., By

er undersøgt for svampeangreb i overensstemmelse med "Retningslinier for sortering af træ under nedrivning", Dansk Teknologisk Institut, 11.02.1992.

Ejendommen var uden angreb af Ægte Hussvamp

Ejendommen indeholdt angreb af Ægte Hussvamp

Evt. angreb af Ægte Hussvamp samt øvrige skader findes nærmere beskrevet i følgende undersøgelsesrapporter:

Titel	
Dato	Sagsnr.

Rapporterne kan rekvireres ved henvendelse til vort firma op til 5 år efter udarbejdelsen.

Kopi af denne attest udleveres til den kommunale miljømyndighed, nedriver, transportør samt modtageplads.

_____ den _____

Tillæg VI
Beregningsgrundlag

Beregningsgrundlag:

Følgende konstruktionsdele er medtaget ved beregning af træmængder i Nørrebrogade 3:

- tagkonstruktion
- bjælkelag
- bindingsværk
- gulvbrædder

Følgende konstruktionsdele er ikke medregnet:

- træbeklædninger på vægge, lofter m.m.
- trapperum
- indskudsbrædder
- forskallingsbrædder
- vindues- og døroverligger
- bjælkeremme
- spærremme
- lægter
- døre
- vinduer

Fradrag pga. af risiko for svamp og råd udgør, udover ovenstående generelle fradrag, følgende konstruktionsdele:

- gulvbrædder i toilet og køkken
- bjælkelag i toilet og køkken
- 5 yderste gulvbrædder mod ydermur
- 1/2 meter af hver ende af bjælker i bjælkelag
- bjælkelag mindre end 2 meter over terræn

Densitet af træ fra Nørrebrogade 3 er på baggrund af oplysninger fra DTI fastsat til 0,7 t/m³.

Tillæg VII
Dendrokronologisk analyse



LUNDS UNIVERSITET
Kvartärgeologiska avdelningen
Dept. of Quaternary Geology

1991 09 26

Dansk Teknologisk Institut
Bioteknik
Postboks 141
2630 Tåstrup.

Nørrebrogade nr 3.

Genanvendelse af konstruktionstræ, Miljøstyrelsen j.nr. M 321-0875,

DTI nr. 330 0 8344/32. Dendrokronologisk analyse.

9 tømmerprøver af fyr er undersøgt med henblik på dendrokronologisk datering. De indeholder fra 71 til 175 årringe og har, med undtagelse af prøve 5, barkrester bevaret.

Prøverne kan dateres mod hinanden, idet der dog tages forbehold for, om de er fældet i nøjagtigt samme år, da der i en del af dem (prøve 1, 4 og 7) synes at være mulighed for, at enkelte årringe kan mangle i de yderste vedlag. Prøvernes indbyrdes lighed er dog ikke så stor, at de behøver at have haft samme oprindelsessted.

Ved krydsdatering mod centralnorske og -svenske og sydfinske grundkurver fås en entydig datering, som viser, at tømmeret er fældet i vinterhalvåret 1850-51, med forbehold for ovennævnte problemer med manglende årringe, som kan betyde, at de nævnte prøver kan være fældet fra et til få år senere. Prøve 5 kan ikke med sikkerhed dateres.

Undersøgelsen viser således, at tømmeret har en centralskandinavisk oprindelse og er fra midten af 1800-tallet.

Prøver og måleresultater opbevares på Lunds universitet og anvendes i forskningen.

Med venlig hilsen

Thomas Bartholin

Tillæg VIII
Imprægneringsforsøg, DTI



Imprægnering af gammelt træ



Imprægnering af gammelt træ

Genanvendelse af konstruktionstræ i forbindelse med nedrivning og reovering af beboelsesejendomme.

Keld H. Henriksen

8. juli 1992
khh611/lib

Indholdsfortegnelse

0.	Indledning	1
1.	Formål	2
1.1	Materialer	2
1.2	Metode	2
1.2.1	<i>Imprægnering</i>	2
1.3	Resultater	3
2.	Diskussion	4
2.1	Vakuuminprægnering	4
2.1.1	<i>Krav jf. DS 2122/INSTA 140 klasse B</i>	4
2.1.2	<i>Fyr</i>	4
2.1.3	<i>Gran</i>	5
2.2	Trykimprægnering	5
2.2.1	<i>Krav jf. DS 2122/INSTA 140 klasse AB</i>	5
2.2.2	<i>Fyr</i>	5
2.2.3	<i>Gran</i>	6
3.	Konklusion	7
	Tabel 1	8
	Tabel 2	9
	Tabel 3	10
	Tabel 4	11
	Figur 1	12
	Figur 2	13
	Figur 3	14
	Figur 4	15
	Figur 5	16
	Figur 6	17

0. Indledning

Imprægnering af gammelt træ er en del af et projekt vedrørende genanvendelse af konstrukstræ i forbindelse med nedrivning og reovering af beboelsejendomme. I forbindelse med udvælgelsen af træ til projektet kunne det konstateres, at træ fra nedbrydning af ældre bygninger er af meget varierende kvalitet.

Hovedindtrykket har været, at træ fra bjælkelag - etageadskillelser - hovedsageligt er af fyr, generelt med en stor kerneandel. Træ fra tagkonstruktioner er en blanding af gran og fyr - men med store kvalitetsforskelle fra det ene bygværk til det andet.

Det er undersøgt, om en industriel imprægnering - vakuum- eller trykimprægnering - kan give en effektiv beskyttelse af gammelt træ mod biologisk nedbrydning i forbindelse med genbrug.

1. Formål

Projektets formål er at undersøge effekten af tryk- og vakuuminprægning på gammelt konstruktionstræ af fyr og gran - sammenlignet med tilsvarende imprægning af nyt træ (jf. DS 2122/INSTA 140) for fyr.

1.1 Materialer

Fyr og gran - udvalgt af nedbrydningsmaterialer. De emner, som indgår i undersøgelsen, er uden væsentlige skader fra svampe- eller insektangreb.

Fyrretræsemnerne er skåret af gamle gulvbjælker, som hovedsageligt er af kernetræ med en oprindelig dimension på 8 x 8". De trykimprægnede emner var ru, dimension: 8 x 8 x 80 cm, og de vakuuminprægnede emner var høvlede, dimension: 7 x 7 x 80 cm.

Granemnerne er skåret af træ fra tagkonstruktioner med en oprindelig dimension på 5 x 5". De trykimprægnede emner var ru, dimension: 6 x 12 x 80 cm, og de vakuuminprægnede emner var høvlede, dimension: 5 x 11 x 80 cm.

1.2 Metode

1.2.1 Imprægning

Vakuuminprægningen blev udført ved en industriel proces til imprægning jf. DS 2122 klasse B med Gori TH82 med petroleum som opløsningsmiddel.

Processens varighed er ca. 50 minutter. Træet anbringes i en autoklave. Processen indledes med, at 30-40% af luften i de yderste ca. 10 mm splintræ fjernes under forvakuumperioden. Herefter fyldes autoklaven med imprægneringsvæske, som trænger ind i træet under atmosfæretryk i ca. 10 min. Processen afsluttes med et eftervakuum, som varer i 25 min., hvor den overskydende væske fjernes fra træet.

Optagelsen af imprægneringsmiddel blev beregnet ud fra vejning af emnerne - før og efter imprægningen.

Indtrængningen af imprægneringsmidlet er påvist ved hjælp af farvereagens, som reagerer på imprægneringsmidlets aktivstof.

Trykimprægningen blev udført ved en industriel proces jf. DS 2122 klasse AB med Tanalith CCA pasta, væskekoncentration 1,2% Tanalith CCA pasta med vand som opløsningsmiddel.

Optagelsen af imprægneringsmiddel er beregnet ved vejning af emnerne - før og efter imprægningen.

Processens varighed er normalt 2½ til 3 timer, afhængigt af trædimensionen som imprægneres. Træet anbringes i en autoklave. Processen indledes med et forvakuum, hvor al luften i splintræet fjernes. Autoklaven fyldes med imprægneringsvæske. Væsken trykkes ind i træet med et tryk på 13-15 bar. Trykperioden afsluttes, når træet ikke optager mere væske. Processen afsluttes med et eftervakuum, hvor den overskydende væske fjernes fra træet.

1.3 Resultater

Resultaterne af indtrængningsmålingerne er samlet i tabellerne 1-4.

Indtrængningsmålingerne er udført og vurderet efter kravene i DS 2122/INSTA 140. Imprægneret træ. Klasseinddeling.

Fotografierne (figur 1-6) viser, hvordan imprægneringsmidlet har fordelt sig i træet.

Figur 1 : Vakuuminprægneret fyr, aksial indtrængning

Figur 2 : Vakuuminprægneret fyr, lateral indtrængning

Figur 3 : Vakuuminprægneret gran, aksial indtrængning

Figur 4 : Vakuuminprægneret gran, lateral indtrængning

Figur 5 : Trykimprægneret fyr

Figur 6 : Trykimprægneret gran

På det vakuuminprægnerede træ er indtrængningen målt 2 steder - 50 mm fra endefladen (aksial indtrængning), og på midten af emnet (lateral indtrængning).

På det trykimprægnerede træ er indtrængningen målt midt på emnet.

Med hensyn til indtrængningen i fyrretræet er det beregnet, hvor stor en procentdel af splintræet, der er gennemtrængt af væske - både for vakuum- og trykimprægneret træ - suppleret med en registrering af indtrængningen i kernetræet fra overfladen og fra revner.

DS 2122/INSTA 140 beskriver ikke måleregler for gran.

Indtrængningen er målt fra overfladen, og det er registreret, om der er indtrængning langs revner.

2. Diskussion

Udgangspunktet for projektet har været at sammenligne imprægneringskvaliteten af gammelt træ med kvaliteten af nyt træ imprægneret efter DS 2122/INSTA 140.

2.1 Vakuuminprægning

2.1.1 Krav jf. DS 2122/INSTA 140 klasse B

Indtrængning af imprægneringsmiddel: min. 5 mm lateral og min. 50 mm aksial indtrængning i splintræet.

Optagelse af imprægneringsmiddel: I henhold til godkendelseskrav fra Nordisk Træbeskyttelsesråd.

2.1.2 Fyr

Ved vakuuminprægning af nyt fyrretræ tilstræbes det at opnå en indtrængning og optagelse af imprægneringsmiddel, som svarer til kravene i DS 2122/INSTA 140 klasse B. Da standarden alene stiller krav om indtrængning og optagelse af imprægneringsmiddel i splintræ, vil den aktuelle indtrængning og optagelse i et parti nyt fyrretræ være afhængigt af splintandelen i partiet.

Optagelseskravet til GORI vac TH82, som har været brugt ved denne undersøgelse, er 26 kg GORI vac TH82 pr. m³ imprægneret splintræ.

Da kernetræ optager meget lidt imprægneringsmiddel og indtrængningen i splintræ er begrænset til de yderste 5-10 mm, vil forbruget af imprægneringsmiddel - beregnet på totalvolumen for nyt fyrretræ - være mindre end 26 kg/m³.

Det er vor erfaring, at forbruget af imprægneringsmiddel pr. m³ totalvolumen nyt fyrretræ er ca. 23 kg/m³, med nogen variation fra parti til parti - afhængigt af emnernes dimension og kerne/splint-fordeling.

Optagelsen af GORI vac TH82 i det gamle træ har i gennemsnit været højere end, hvad der kunne forventes i tilsvarende nyt træ, når det tages i betragtning, at træet væsentligt er kernetræ.

Det er specielt emnerne nr. 1, 12 og 15, der har en meget høj optagelse. I disse emner udgør splinten mellem 1/2 til 3/4 af volumen, hvilket er årsagen til den meget høje optagelse. I de øvrige emner udgør splinten en betydelig mindre andel af volumen.

Den forholdsvis høje optagelse af imprægneringsmiddel i splintræet skyldes, at splintandelen af de gamle træ har fået mindre biologiske angreb, som har øget splintens permeabilitet - dog uden at have væsentlig betydning for træets styrke. Det støttes af iagttagelsen under oplagringen af det gamle træ, hvor det viste sig, at splintandelen blev meget våd, når det blev udsat for regn og fugt.

Den relative høje optagelse i kernen skyldes hovedsageligt, at imprægneringsvæsken er trængt ind i revner og sømhuller.

Den indtrængning - i revner og andre åbninger i træet - der er opnået ved vakuuminprægningen vil have betydning for kernetræets holdbarhed, hvis det udsættes for angreb af trænedbrydende svampe.

Vakuuminprægning vil være velegnet til at beskytte gammelt fyrretræ, hvis det udelukkende eller hovedsageligt er af kernetræ.

Undersøgelsens resultater viser, at optagelsen af imprægneringsmiddel i splintræ kan blive så stor, at det kan give problemer ved en efterfølgende malebehandling - og eventuelt øge træets brandbarhed i nogen tid efter imprægneringen.

De samme problemer er kendt fra nyt fyrretræ, som har været vandlagret i længere tid, og derved fået forøget permeabilitet.

Fig. 1 viser den aksiale indtrængning i fyr, og fig. 2 viser den laterale indtrængning i fyr. Blå farve viser indtrængning af GORI vac TH82.

2.1.3 Gran

Optagelsen og indtrængningen af imprægneringsmiddel i det gamle grantræ er lave, og efter vor vurdering adskiller den sig ikke fra den optagelse og indtrængning, der kunne forventes ved vakuuminprægning af nyt grantræ.

Imprægneringsmidlet er fortrinsvis trængt ind ved revner og huller og i emner med forøget permeabilitet (nr. 69) - ligesom på fyrresplinten.

På de bearbejdede sideflader var indtrængningen ubetydelig.

Vakuuminprægningen vil således beskytte de permeable områder af gammelt gran - uden at give væsentlige problemer for en senere malebehandling eller forøge brandbarheden betydende.

Fig. 3 viser den aksiale indtrængning i gran, og fig. 4 viser den laterale indtrængning. Blå farve viser indtrængning af GORI vac TH82.

2.2 Trykimprægning

2.2.1 Krav jf. DS 2122/INSTA 140 klasse AB

Indtrængning af imprægneringsmidlet: fuld indtrængning til kernetræet.

Optagelse af imprægneringsmiddel: I henhold til godkendelseskrav fra Nordisk Træbeskyttelsesråd.

2.2.2 Fyr

Ved trykimprægning af fyr vil der normalt alene være indtrængning af imprægneringsmiddel i splintræ. Indtrængningen i nyt kernetræ er normalt brøkdeler af millimeter.

Indtrængningsmålingerne viser, at der i alle emnerne har været indtrængning i kernetræet, og i betydeligt større omfang end der normalt vil forekomme efter trykimprægning af nyt træ.

Den forholdsvis store indtrængning i kernetræet forårsager, at optagelsen af imprægneringsmiddel er højere i gammelt træ end, hvad der normalt opnås ved imprægnering af nyt træ med samme splint/kerne-fordeling.

Indtrængningen i splintræet har ikke i alle tilfælde været 100% som er kravet jf. DS 2122/INSTA 140 klasse AB og A. Årsagen til den manglende indtrængning kan være, at splinten har været opfugtet som følge af forøget permeabilitet, som beskrevet under vakuumimprægnering (pkt. 2.1), da træet blev trykimprægneret.

Den store kerneindtrængning - under trykimprægneringen af gammelt fyr - antyder, at permeabiliteten i kernetræet også forøges under de påvirkninger som det gamle konstruktionstræ (gulvbjælker) har været udsat for.

2.2.3 Gran

Indtrængning og optagelse af imprægneringsmiddel i gran er betydelig større i det gamle grantræ end der normalt forekommer i nyt.

Den forholdsvis store indtrængning og optagelse i det gamle grantræ - især på smalsiderne og splintsiden (de oprindelige overflader) - tyder på, at grantræet har fået forøget permeabiliteten som følge af, at det har været anvendt til konstruktionstræ i en årrække.

Fx emne nr. 123, 127 og 133.

Ved trykimprægneringen er det muligt at beskytte de dele af det gamle grantræ, som er blevet mere disponeret for biologisk nedbrydning, hvis det udsættes for vand eller fugt ved genbrug.

3. Konklusion

Industriell imprægnering af gammelt konstruktionstræ ved tryk- eller vakuumimprægnering har vist

- at indtrængning i grantræ og fyrrekerne (ved trykimprægnering) er større end den normalt kan forventes at være ved trykimprægnering af nyt træ
- at indtrængningen og optagelsen af imprægneringsmiddel i fyrresplinten (ved vakuumimprægnering) er større i gammelt træ end den normalt vil være i nyt splintræ
- at indtrængningen i grantræ og fyrrekerne (ved vakuumimprægnering) hovedsagelig er koncentreret omkring revner og sømhuller, og afviger ikke væsentligt fra den indtrængning, som kan forventes i nyt træ.

Den forholdsvis store indtrængning af imprægneringsmiddel, der kunne registreres i fyrresplint (ved vakuumimprægnering), og i grantræ og fyrrekerne (ved trykimprægnering) antyder, at træets permeabilitet øges gennem mange års brug i en konstruktion.

Det forhold bør belyses nærmere i en supplerende undersøgelse.

TABEL 1

Imprægnering af gammelt træ.

Vacuumimpregneret fyr

Nr	optagelse Kg/m ³	Indtrængning % af splint aksial	Indtrængning i revner i kerne mm aksial	Indtrængning % af 5 mm zonen lateral	Indtrængning i revner kerne mm lateral
1	78	63	0	11	0
2	25	kerne	2	kerne	2
3	33	81	3	83	0
4	24	100	0	89	0
5	16	88	0	83	2
6	16	25	0.5	33	0
7	19	kerne	2	kerne	1
8	23	100	0	100	0
9	41	43	2	80	0
10	15	kerne	2	kerne	2
11	20	93	0	75	0
12	112	100	0	100	0.5
13	28	67	0	80	4
14	23	45	0	76	0
15	92	50	0	72	0
16	18	100	0	50	0
17	16	40	0	80	0
18	47	100	0	76	0
19	23	100	3	90	0
20	22	100	0	100	0
21	42	100	2	100	1
22	52	51	0	50	0
23	37	100	0	100	0
min	15	25	0	11	0
max	112	100	3	100	4
gennemsnit	36	77	1	76	1

DS 2122/INSTA 140 stiller krav om

- at indtrængningen aksial og lateral måles

Der er ikke krav om indtrængning i kernetræ.

TABEL 2

Imprægnering af gammelt træ.

Vacuumimprægneret gran

Nr	optagelse Kg/m ³	Indtrængning mm aksial	Indtrængning i revner aksial	Indtrængning mm lateral	Indtrængning i revner lateral
51	18	2	0	2	0
52	13	1	0	1	1
53	9	0	0	0	0
54	8	1	2	0	1
55	16	0	0	0	0
56	9	0	0	0	1
57	13	3	2	3	2
58	8	1	2	1	1
59	7	1	1	1	0
60	12	2	0	3	0
61	9	2	1	0	3
62	18	2	0	0	0
63	14	2	0	1	0
64	15	1	0	0	0
65	14	1	0	1	0
66	8	0	0	0	0
67	15	2	2	2	1
68	15	0	3	0	1
69	22	1	0	2	0
70	20	1	1	1	1
71	19	2	0	1	0
min	7	0	0	0	0
max	22	3	3	3	3
gennemsnit	13	1	1	1	1

Imprægnering af gammelt træ.

Trykimprægneret fyr

Nr	Optagelse Kg Tanalith CCAp/m ³	Indtrængning % af splint	Indtrængning I revner mm	Indtrængning i kerne 0= ingen 1= 0 til 1/3 2= 1/3 til 2/3 3= > 2/3
81	3	87	1	2
82	4	78		2
83	3	100		1
84	4	50	7	2
85	3	100		1
86	3	100	1	1
87	6	75		2
88	3	100	1	1
89	5	90		2
90	4	70		1
91	3	60	2	1
92	4	65		2
93	4	20		2
94	4	85		1
95	3	95		1
96	4	85		1
97	4	70		1
98	4	100	3	1
99	4	100		1
100	4	kerne	2	3
101	4	40		1
102	3	100	3	2
min	3	20	1	1
max	6	100	7	3
gennemsnit	4	80	3	1

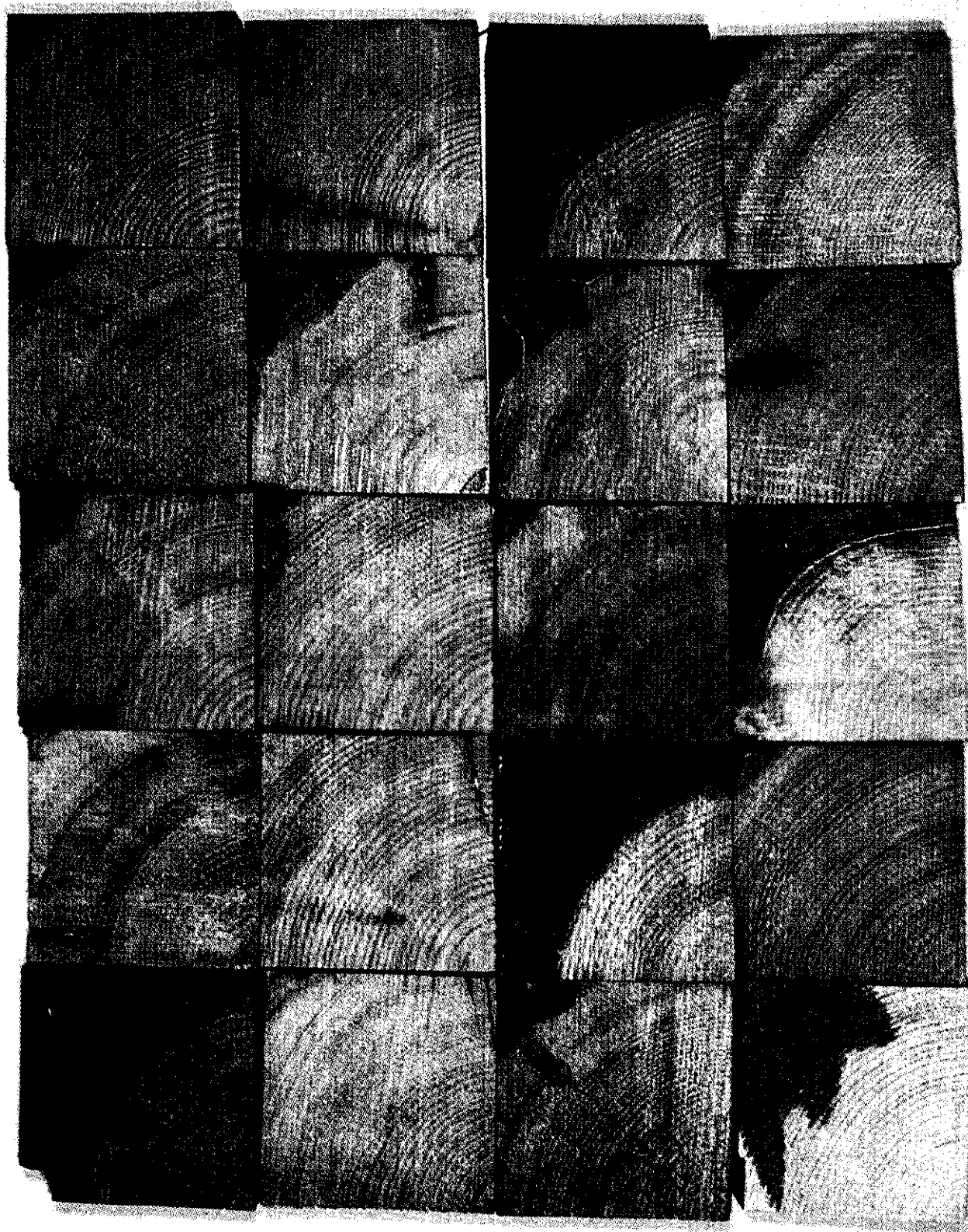
DS 2122/INSTA 140 stiller krav om indtrængningsmåling i splinttræ.

Der er ikke krav om indtrængning i kernetræ.

Imprægnering af gammelt træ.

Trykimprægneret gran				
Nr	Optagelse Kg Tanalith CCAp/m ³	Indtrængning mm	Indtrængning i revner mm	Indtrængning langs høstved 1 = ja 2 = nej
121	3	3	1	2
122	4	11		1
123	5	5	2	2
125	3	6		1
126	3	3	2	1
127	3	4	2	1
128	3	3	1	1
129	3	4		2
130	5	7	4	2
131	5	4		1
132	3	5	2	2
133	6	20		1
134	2	3	1	2
135	4	6	2	1
136	5	8	3	1
137	4	7	2	1
138	7	15		1
139	3	4	1	1
140	2	3		2
141	6	22	6	1
min	2	3	1	1
max	7	22	6	2
gennemsnit	4	7	2	1

Figur 1.
Imprægnering af gammelt træ
Vakuuimprægneret fyr
Aksial indtrængning



Figur 2.
Imprægnering af gammelt træ
Vakuuimprægneret fyr
Lateral indtrængning

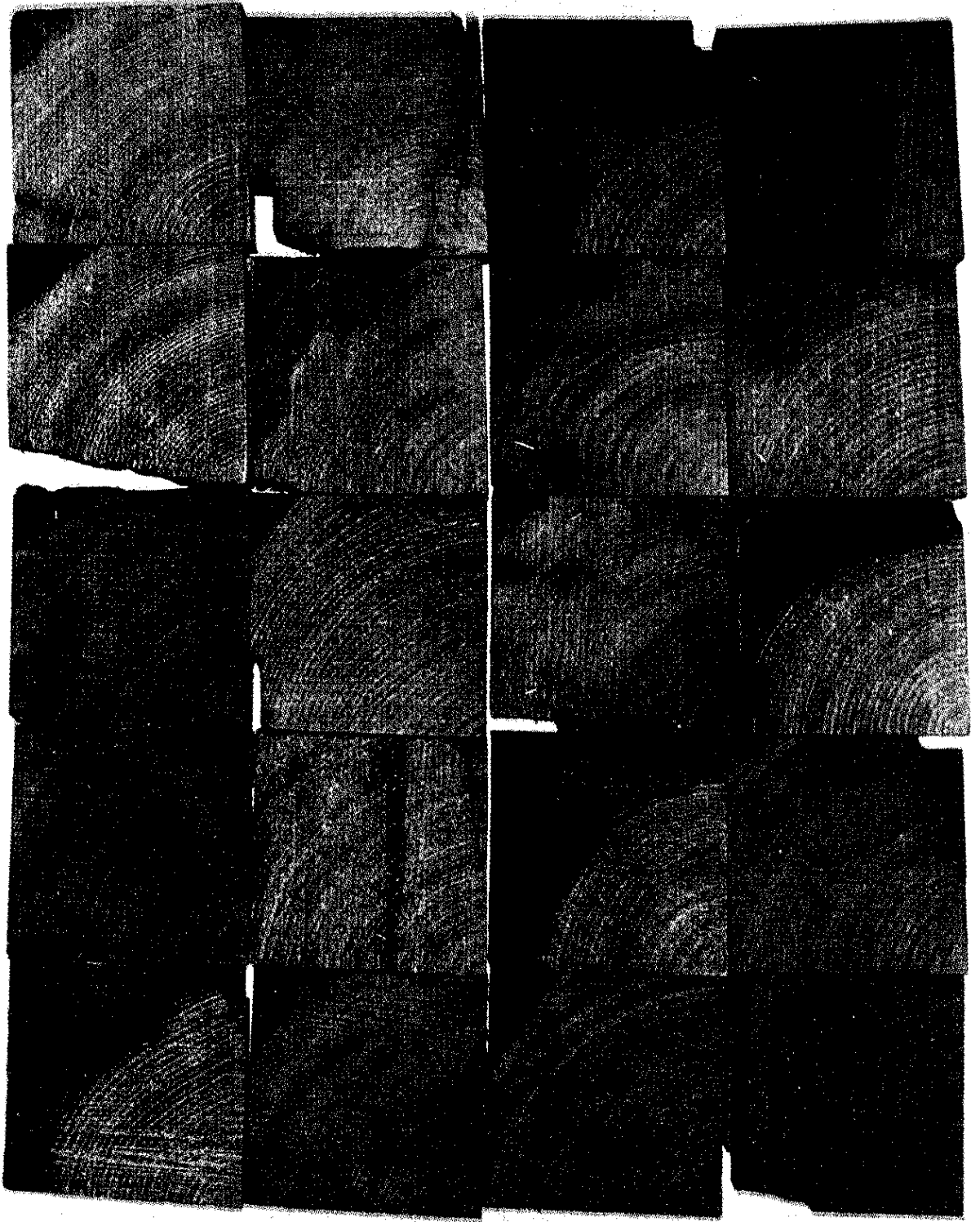
Nr.

1-5

6-10

11-15

16-20



Figur 3.
Imprægnering af gammelt træ
Vakuuminprægneret gran
Aksial indtrængning

86

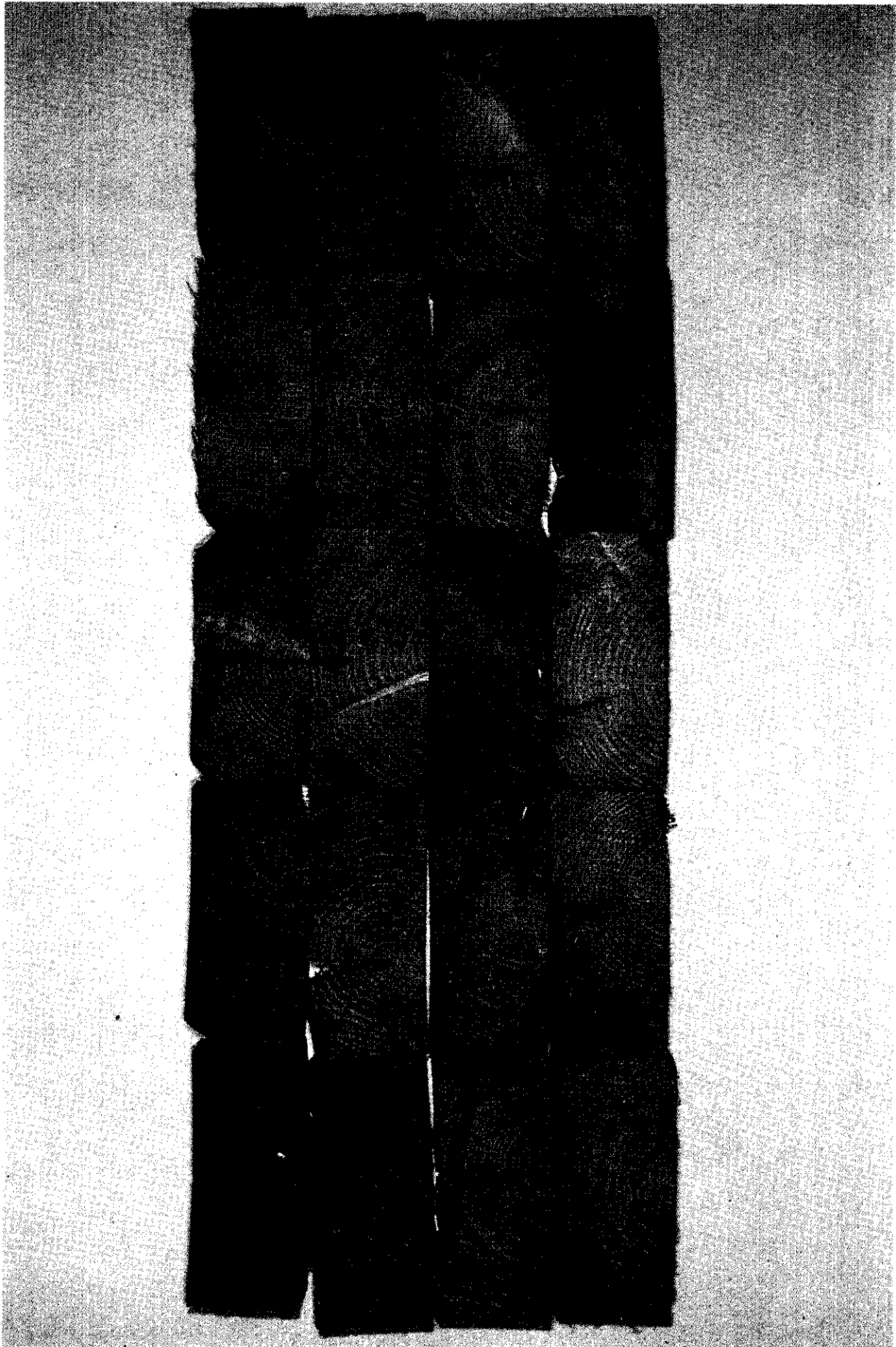
Nr.

51-55

56-60

61-65

66-70



Figur 4.
Imprægnering af gammelt træ
Vakuuimprægneret gran
Lateral indtrængning

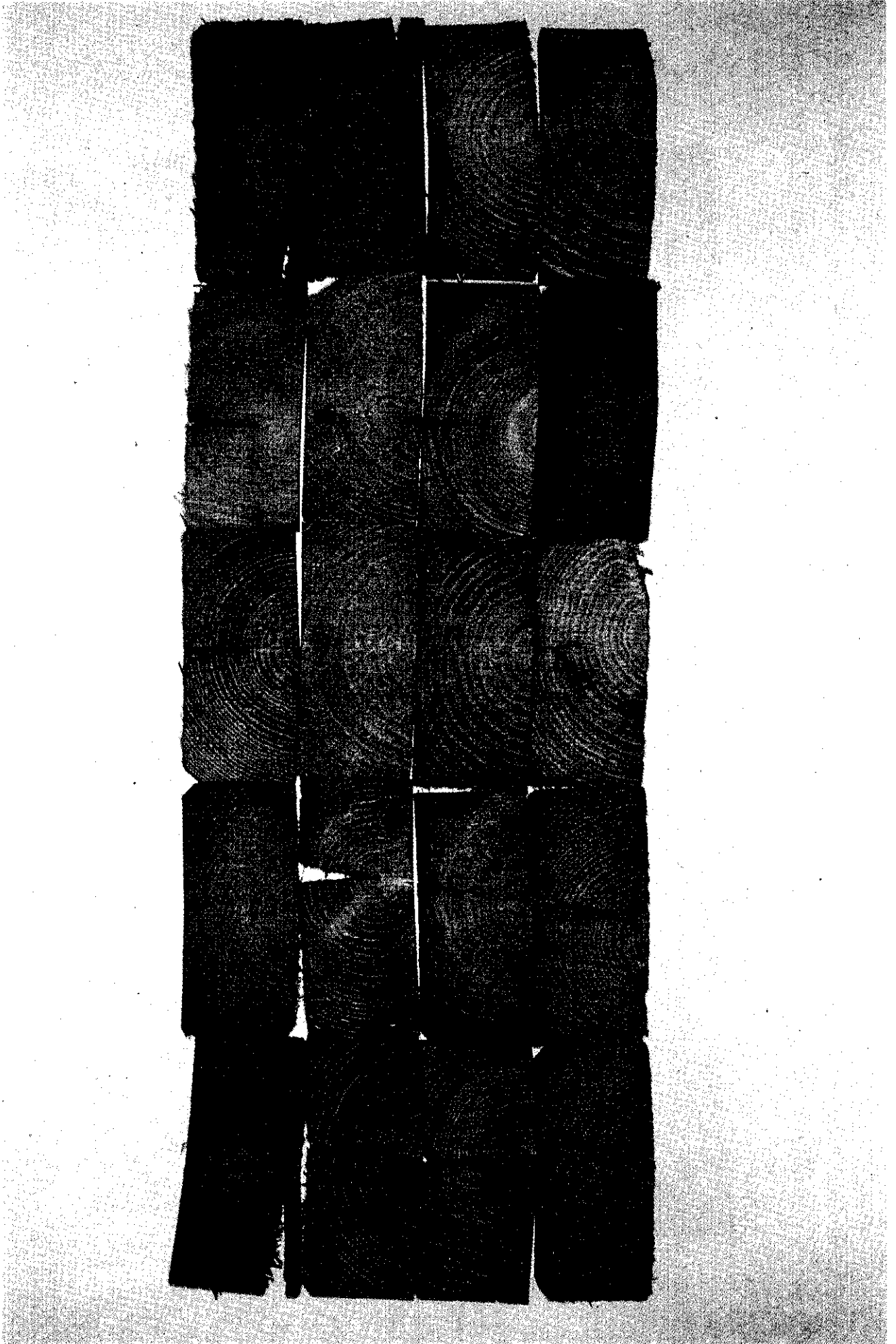
Nr.

51-55

56-60

61-65

66-70



Figur 5.
Imprægnering af gammelt træ
Trykimprægneret fyr



88

Nr.

81-82
84-86

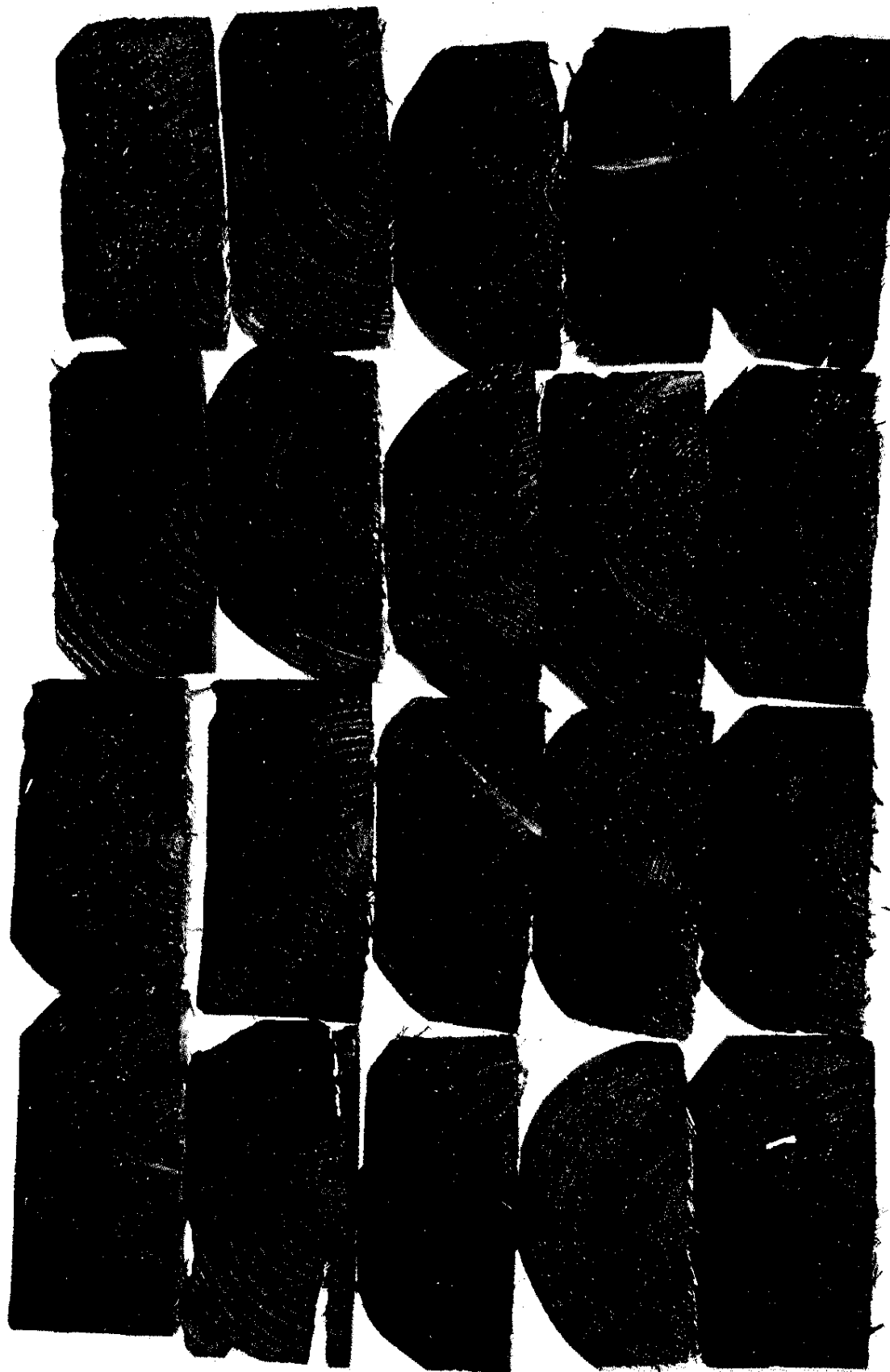
87-91

92-96

97-101

Figur 6.
Imprægnering af gammelt træ
Trykimprægneret gran

NL



121-125

126-129

130-133

134-137

139,
138-141



Nedbrydning af "gammelt træ"

Genanvendelse af konstruk-
tionstræ i forbindelse med
nedrivning og renovering
af beboelsesejendomme

Anne Pia Koch

13. januar 1993

Bioteknik



Indholdsfortegnelse

	<u>Side</u>
0. Indledning	1
1. Formål	1
2. Forsøg	2
2.1 Materialer	2
2.2 Metode	2
3. Resultater	3
4. Diskussion	4
5. Konklusion	5



0. Indledning

I tillæg til projektet "Genanvendelse af konstruktionstræ i forbindelse med nedrivning og renovering af beboelsesejendomme" er der foretaget laboratorieundersøgelse af gammelt træs modstandsdygtighed over for svampeangreb.

Træs naturlige varighed, dvs. ubeskyttet træs modstandsdygtighed over for nedbrydning, er afhængig af en række forskellige faktorer. De vigtigste er: træart, kerne/splint, densitet og eksponering. F.eks. kan det nævnes, at varigheden af en stok halvt nedgravet i jord er max. 5 år for bøgetræ men 15-25 år for egetræ. I modsætning hertil vil både eg og bøg holde mere end 500 år nedsænket i grundvand (f.eks. funderingspæle).

Det siges ofte især i forbindelse med varighed af vinduer, at "nyt" træ er mindre modstandsdygtigt end "gammelt" træ, bl.a. på grund af nyere tids effektivisering af skovdrift og træindustri, som giver større tilvækst og dermed bredere årringe og lavere densitet samt kortere lagringstid. En vigtig faktor, som ofte tilsidesættes, er betydning af den konstruktive og kemiske beskyttelse af træet, når det er indbygget.

Dette projekt skal alene danne grundlag for en mere objektiv vurdering af genbrugstræs "naturlige" modstandsdygtighed over for svampeangreb.

1. Formål

Projektets formål var at sammenligne varigheden af fyr og gran genbrugstræ med nyt træ ved laboratorieforsøg.



2. Forsøg

2.1 Materialer

Fyr og gran udvalgt af sorteret genbrugstræ fra nedrivning. De emner, der indgår i forsøget, er uden væsentlige skader fra svampeangreb.

Fyrretræsemner er skåret fra gamle gulvbjælker, som hovedsageligt er af kernetræ med en oprindelig dimension på 8" x 8".

Granemnerne er skåret af træ fra tagkonstruktioner med en oprindelig dimension på 5" x 5".

Kontrollemner er af fyrresplint.

Der er 4 parallelle emner.

Testsvampe:

Gul Tømmersvamp (*Coniophora puteana*, BAM 15)

Hvid Tømmersvamp (*Poria placenta*, FPRL 280)

Tømmer-Korkhat (*Gloeophyllum trabeum*, BAM 109)

Broget Læderporesvamp (*Coriolus versicolor*, CTB 863 A)

Herudover er der anvendt dyrkningsglas, dyrkningsmedier og klimarum.

2.2 Metode

Alle træemner er udskåret i målene 50 mm x 25 mm x 15 mm. Kontrollemner er desuden udvalgt og sorteret i overensstemmelse med kravene i den europæiske standard EN 113: "Determination of toxic values of wood preservatives against wood destroying basidiomycetes cultured on an agar medium".

Prøvningen er udført som beskrevet i EN 113. Træemnerne er således efter sterilisering lagt parvis med kontrollemner i glas fyldt med et næringssubstrat, hvorpå testsvampen er podet og veludvokset. Træemnerne er eksponeret på denne måde for svampeangreb i 16 uger ved 22°C ± 1°C og 70% rh ± 5% rh.

Tørvægt er målt før og efter eksponering for svampeangreb, og vægttabet er udregnet.



3. Resultater

Vægttabene for hvert prøvningsemne fremgår af bilag 1. Nedenstående tabel viser de gennemsnitlige vægttab i % af tørvægt.

Testsvamp	Gammel fyr	Kontrol	Gammel gran	Kontrol
Gul Tømmersvamp	21	30	30	26
Hvid Tømmersvamp	51	54	55	56
Tømmer-Korkhat	5	32	23	28
Broget Læderpore-svamp	13	28	24	24



4. Diskussion

Der er foretaget en mykologisk prøvning af "gammel" gran og fyrretræ fra nedrivning. Prøvningen er udført i overensstemmelse med den europæiske standard EN 113: "Determination of toxic values of wood preservatives against wood destroying basidiomycetes cultured on an agar medium".

Resultaterne viser, at gammel gran har samme naturlige varighed som ny fyrresplint. Forsøg med imprægnering (jfr. tillæg VIII a) af gammel gran viste, at det kunne trykimprægneres med forholdsvis stor indtrængning og optagelse, hvilket vil sige, at permeabiliteten er forøget i forhold til nyt grantræ. Det er sandsynligt, at der ved flere års eksponering i f.eks. en tagkonstruktion dannes mikrorevner i træet, som øger permeabiliteten.

Ved anvendelse af gammelt grantræ til konstruktionsformål må det derfor anbefales at tage udgangspunkt i, at varigheden svarer til ny fyrresplint, og at det derfor skal beskyttes konstruktivt og kemisk på samme måde som fyrresplint. Man kan dog ikke forvente en imprægneringskvalitet svarende til den, der kan opnås ved henholdsvis tryk- og vakuumimprægnering af fyrresplint i henhold til DS 2122.

Gammel fyr har ved dette forsøg vist stor modstandsdygtighed over for Tømmer-Korkhat, som ofte forekommer i moderne vinduer og yderdøre. Tilsvarende er der konstateret større modstandsdygtighed for gammel fyr end for kontrol fyrresplint over for Broget Læderporesvamp, der ligeledes forekommer i vinduer. Disse resultater indikerer, at gammel fyr kan anvendes med fordel fremfor fyrresplint til vinduer og yderdøre uden imprægnering. Forudsætning for holdbarheden uden imprægnering vil dog være, at den konstruktive beskyttelse og overfladebehandling ved indbygning er optimal, og at overfladebehandlingen vedligeholdes. Det skal desuden bemærkes, at kun to af de mange svampe, som er almindeligt forekommende i udendørs eksponerede trækonstruktioner, indgår i forsøget. Det kan ikke udelukkes, at andre svampe vil være mere effektive i laboratorieforsøg til at nedbryde gammel fyr. Endvidere er der ikke foretaget praksisnære forsøg f.eks. ved udendørseksponering.

Resultaterne med Gul og Hvid Tømmersvamp viser næsten samme nedbrydning for gammel fyr som for ny fyrresplint. Disse to svampe forekommer særlig almindeligt i indendørs konstruktioner. Gammel fyr bør derfor beskyttes på samme måde som fyrresplint ved anvendelse til bjælker og spær mm. Årsagen til de nævnte forskelle kan være, at fyrrekernens aktive svampebekæmpende stoffer med tiden i nogen grad degenererer, men at der stadig er indholdsstoffer tilbage, som giver modstandsdygtighed over for Korkhat og Læderporesvamp. I jordkontakt vil ny fyrrekerne holde dobbelt så godt som fyrresplint over en 3-årig periode. Der kan dog ikke sammenlignes direkte mellem laboratorieforsøg og udendørseksponering i jord.



5. Konklusion

Ved mykologisk prøvning i henhold til den europæiske standard EN 113 er modstandsdygtigheden af gammel fyr og gran sammenlignet med ny fyrresplint over for de trænedbrydende svampe Gul og Hvid Tømmersvamp, Tømmer-Korkhat og Broget Læderporesvamp.

Resultaterne viser, at gammel fyr har stor modstandsdygtighed over for Tømmer-Korkhat og i nogen grad over for Broget Læderporesvamp, men ikke over for angreb af Gul og Hvid Tømmer-svamp. Gammel gran har samme modstandsdygtighed over for de 4 testsvampe som ny fyrresplint.

NEDBRYDNING AF "GAMMELT TRÆ"

SVAMP	EMNE NR	NEDBRYDNING %	GENNEM-SNIT	NEDBRYDNING KONTROL	GENNEM-SNIT
GUL	41	26,09	29,89	31,76	26,32
TØMMER-SVAMP	42	34,80		24,54	
	43	35,44		23,95	
	44	23,25		25,03	
HVID	51	58,68	54,83	57,09	55,77
TØMMER-SVAMP	52	48,03		50,20	
	53	51,37		55,63	
	54	61,25		60,17	
KORKHAT	61	26,26	22,97	25,99	28,42
	62	15,60		29,04	
	63	25,96		26,82	
	64	24,08		31,82	
BROGET	71	20,41	23,73	20,27	24,32
LÆDERPOR	72	33,52		25,32	
SVAMP	73	17,25		19,61	
	74	23,75		32,09	

TRÆART: Gran

SVAMPE: Gul Tømmersvamp, *Coniophora puteana* BAM 15

Hvid Tømmersvamp, *Poria placenta* FPRL 280

Korkhat, *Gleophyllum trabeum* BAM 109

Broget læderporesvamp, *Coriolus versicolor* CTB 863A

STERILISERING: Gammastråling

EKSPONERING START: 1992.07.14

EKSPONERING SLUT: 1992.11.03

NEDBRYDNING AF "GAMMELT TRÆ"

SVAMP	EMNE NR	NEDBRYDNING %	GENNEMSNIT	NEDBRYDNING KONTROL	GENNEMSNIT
GUL TØMMER-SVAMP	1	39,37	20,97	27,95	29,51
	2	0,94		31,42	
	3	36,97		33,41	
	4	6,59		25,26	
HVID TØMMER-SVAMP	11	53,15	50,68	60,20	54,47
	12	53,93		53,60	
	13	47,12		48,79	
	14	48,51		55,29	
KORKHAT	21	1,54	5,44	32,77	32,09
	22	1,74		26,93	
	23	4,12		39,24	
	24	14,38		29,41	
BROGET LÆDERPORE-SVAMP	31	9,77	13,38	29,45	27,51
	32	14,95		26,34	
	33	14,90		31,01	
	34	13,91		23,25	

TRÆART: Fyr

SVAMPE: Gul Tømmersvamp, *Coniophora puteana* BAM 15

Hvid Tømmersvamp, *Poria placenta* FPRL 280

Korkhat, *Gleophyllum trabeum* BAM 109

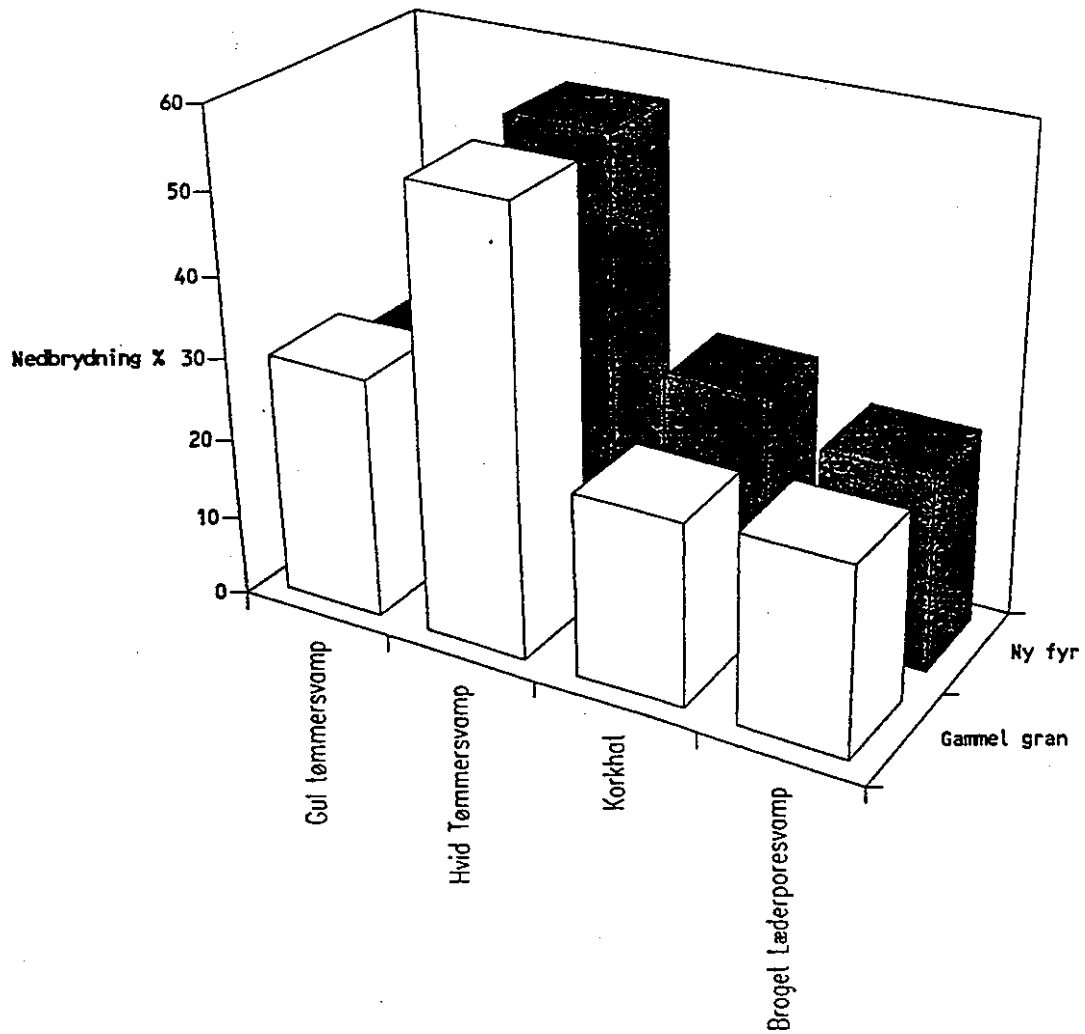
Broget læderporesvamp, *Coriolus versicolor* CTB 863A

STERILISERING: Gammastråling

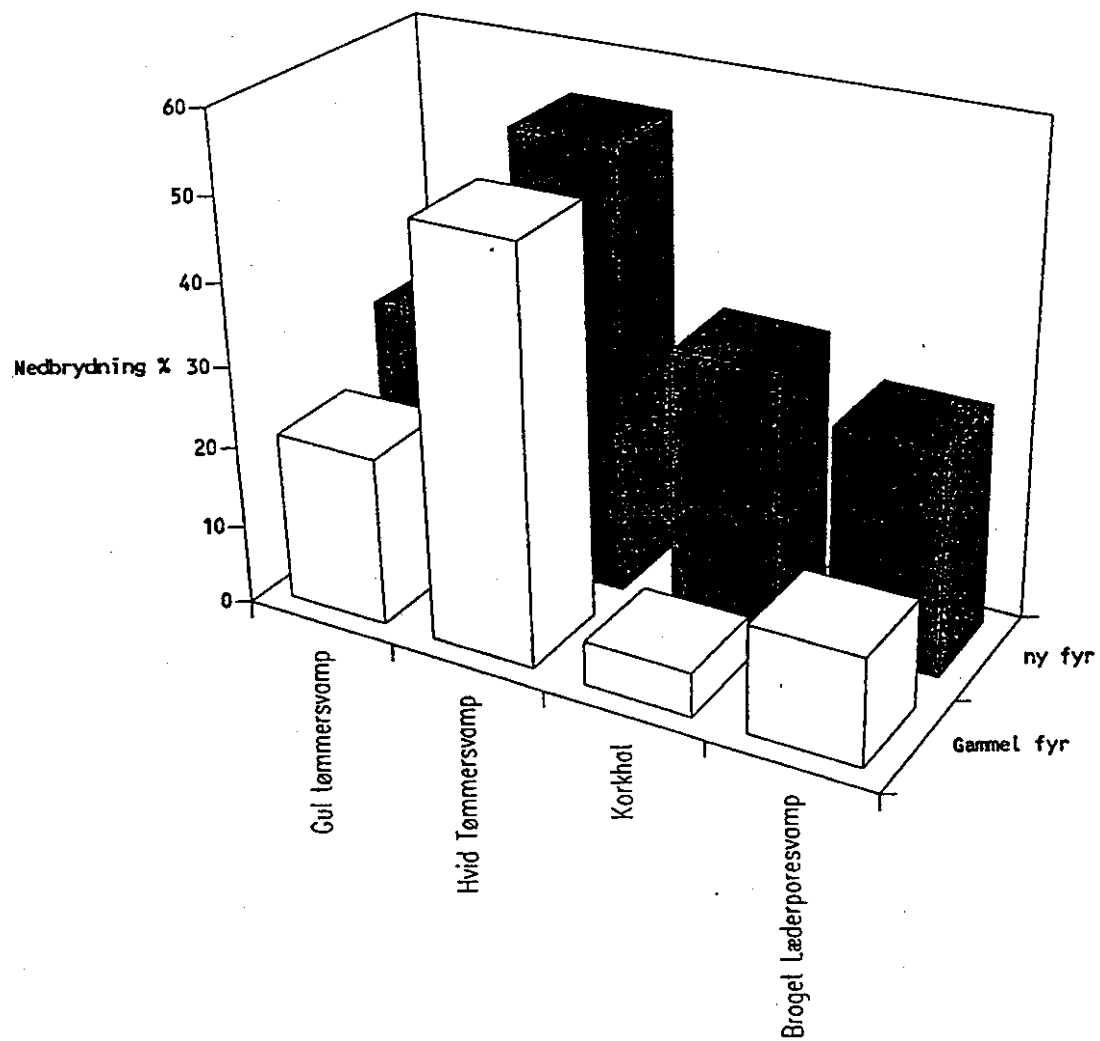
EKSPONERING START: 1992.07.14

EKSPONERING SLUT: 1992.11.03

Nedbrydning af gammelt gran



□ Gammel gran ■ Ny fyr

Nedbrydning af gammel fyr

□ Gammel fyr ■ ny fyr



OLFERT FISCHERS GADE 9, 1311 KØBENHAVN K.

REGISTRERING AF BIOLOGISKE SKADER I EJENDOMMEN -
DEL AF PROJEKT GENANVENDELSE AF KONSTRUKTIONSTRÆ I
FORBINDELSE MED NEDRIVNING OG RENOVERING AF
BEBOELSESEJENDOMME.

Dansk Teknologisk Institut har tidligere udført undersøgelser af ejendommen for biologiske skader; disse undersøgelser har hovedsageligt omfattet etageadskillelser og tagkonstruktion.

Efter at denne ejendom er udpeget til demonstrationsprojekt med hensyn til genanvendelse af konstruktionstræ (fra den nedrevne bygning Nørrebrogade 3), er det besluttet, at supplere de tidligere registreringer med en undersøgelse af bindingsværk i gavle og baghus.

Firmaet H. Hoffmann & Sønner A/S har forestået blotlægning, hvilket har omfattet nedbankning af vægpuds på store dele af gavle samt nedtagning af murtavl i baghus.

Vores registrering er udført den 17. januar 1991.

RESULTATER

De konstaterede skader er vurderet i henhold til "Definition af svamp og råd" - Dansk Teknologisk Institut af 1990.12.01.

Registrering af skader i etageadskillelser og tagkonstruktion fremgår af tidligere rapporter som er vedlagt som bilag.

Omfang af blotlægning af bindingsværk samt lokalisering af konstaterede skader fremgår af vedlagte skitser og foto's.

Generelt kan der i baghuset ses overfladiske rådgreb i bindingsværket.

Stueetage

Bindingsværk i gavl mod nr. 7, i væg mod gang samt i baghus er blotlagt.

I væg mod gang er bundrem kraftigt nedbrudt af Alm. Råd, Gul Tømmersvamp af rådagtig karakter og Rådborebille. Rådskade. (se billede 1).

I gavl mod nr. 7 er den nederste del af stolper og skråbånd kraftigt nedbrudt af Alm. Råd og Rådborebille. Rådskade. (se billede 2).



I baghus er bundrem generelt kraftigt nedbrudt af Alm. Råd, Gul Tømmersvamp af rådagtig karakter og Rådborebille. Rådskader. (se billede 3, 4 og 5).

Løsholte mod baggård er delvist nedbrudt af Alm. Råd og Barksvamp. Rådskader.

1. sal

I forhus, gavl mod nr. 7, er bindingsværk uden tegn på biologiske skader.

I forhus, gavl mod nr. 11, er det øverste af stolpe samt loftrem i hjørne mod trappe delvist nedbrudt af Alm. Råd og Alm. Borebille. Rådskade. (se skitse (område 1) samt billede 6).

I baghus er bundrem mod baggård samt løsholt nærmest nr. 7 delvist nedbrudt af Gul Tømmersvamp af rådagtig karakter og Alm. Råd. Rådskader. (se billede 7).

2. sal

I forhus er bindingsværk i gavl mod nr. 7 ikke blotlagt.

I forhus, gavl mod nr. 11, er bindingsværk uden tegn på biologiske skader.

I baghus, væg mod baggård, er halvdelen af bundrem, 1 løsholt og det nederste af stolpe nærmest nr. 7 delvist til kraftigt nedbrudt af Alm. Råd, Barksvamp og Gul Tømmersvamp af rådagtig karakter. Rådskader. (se skitse område 4 og 5 samt billede 8).

I baghus, væg nærmest nr. 11, er bundrem, løsholt og skråbånd nærmest forhus delvist til kraftigt nedbrudt af Alm. Råd og Rådborebille. Rådskade. (se skitse (område 2) samt billede 9).

3. sal

I forhus er bindingsværk i gavl mod nr. 7 ikke blotlagt.

I forhus, gavl mod nr. 11, er der ikke konstateret betydende tegn på biologiske skader. (se billede 11).

I baghus er bindingsværk uden betydende tegn på biologiske skader. (se billede 12).

Spidsloft

I gavl mod nr. 11 er bindingsværk uden tegn på betydende biologiske skader. (se billede 13).



I gavl mod nr. 7 er stolpe nærmest gade delvist til kraftigt nedbrudt af Alm. Råd og Rådborebille. Rådskade. (se skitse).

KONKLUSION

Der er, hverken ved de tidligere undersøgelser, eller ved denne registrering, konstateret angreb af Ægte Hussvamp i bygningen.

Brug af genbrugstømmer i denne ejendom vil således ikke kræve særlige foranstaltninger med hensyn til imprægnering/behandling af murværk, for at hindre opblussen af svampeangreb forårsaget af tilstedeværende svampemycelium i murværket.

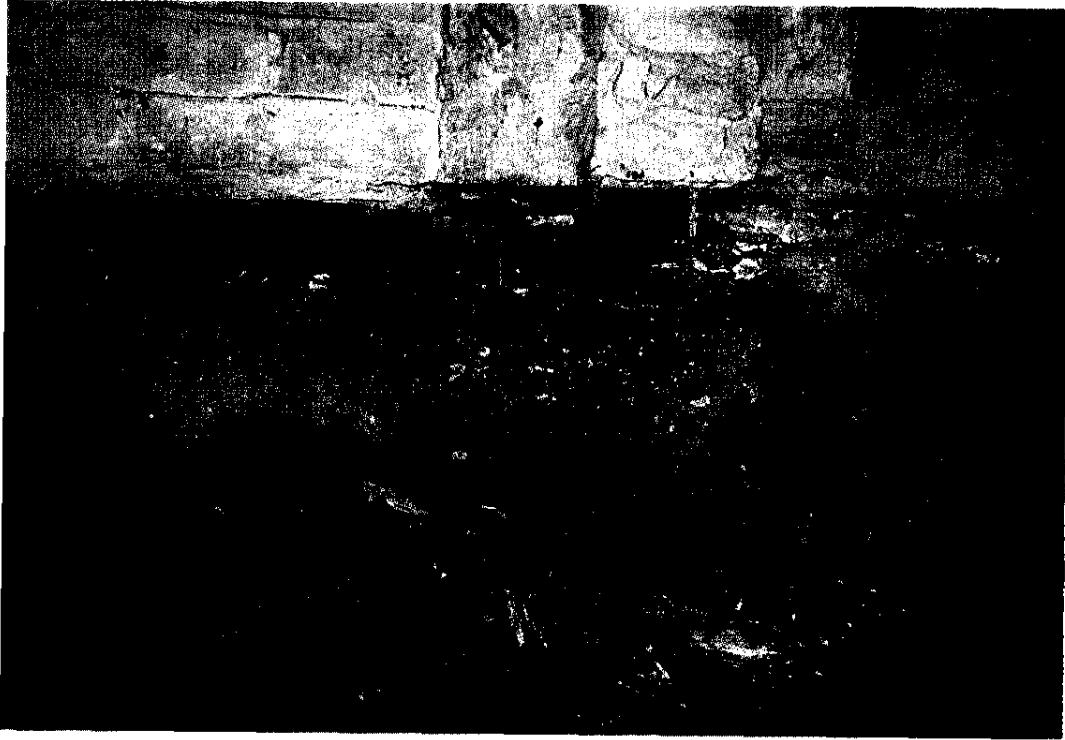
Med venlig hilsen
BIOTEKNIK

Ole Vollmer
Ole Vollmer

Bilag: Tidligere undersøgelsesrapporter.
Skitser.
13 stk. foto's.



OLFERT FISCHERS GADE 9, 1311 KØBENHAVN K.



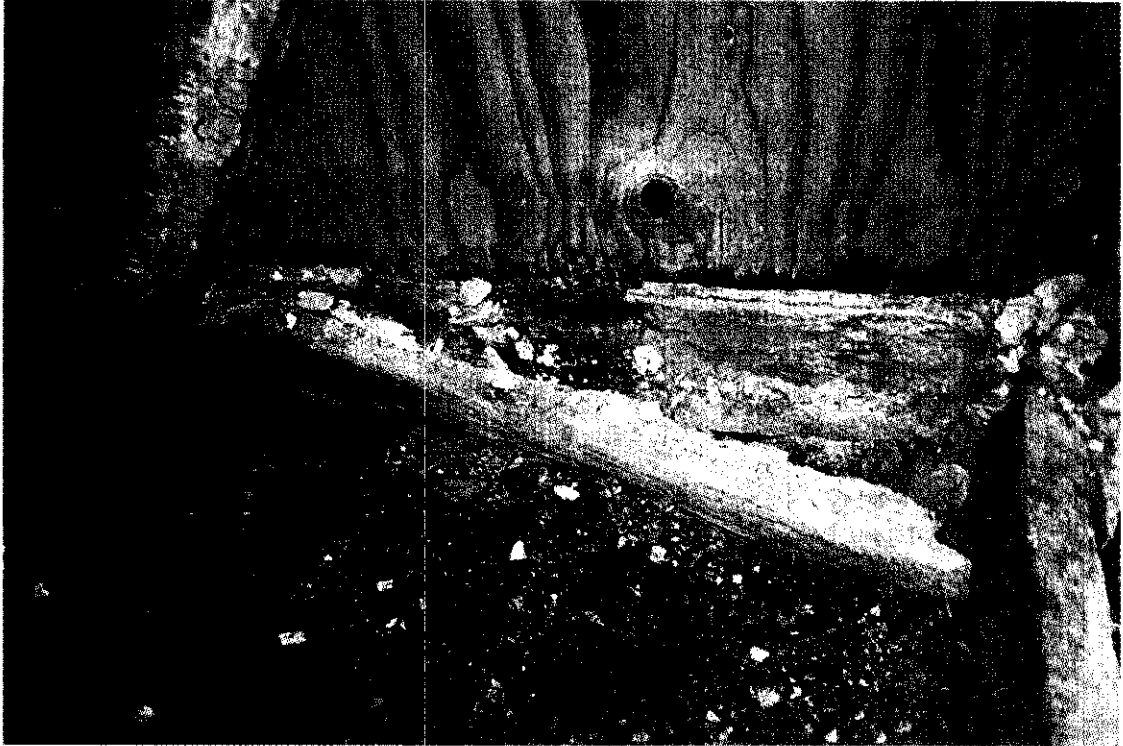
Billede 1. Bundrem i væg mod gang - stueetage.



Billede 2. Bindingsværk i gavl mod nr. 7 - stueetage.



OLFERT FISCHERS GADE 9, 1311 KØBENHAVN K.



Billede 3. Bindingsværk i baghus, væg nærmest nr.7 - stueetage.



Billede 4. Bindingsværk i baghus, væg mod baggård - stueetage.



OLFERT FISCHERS GADE 9, 1311 KØBENHAVN K.



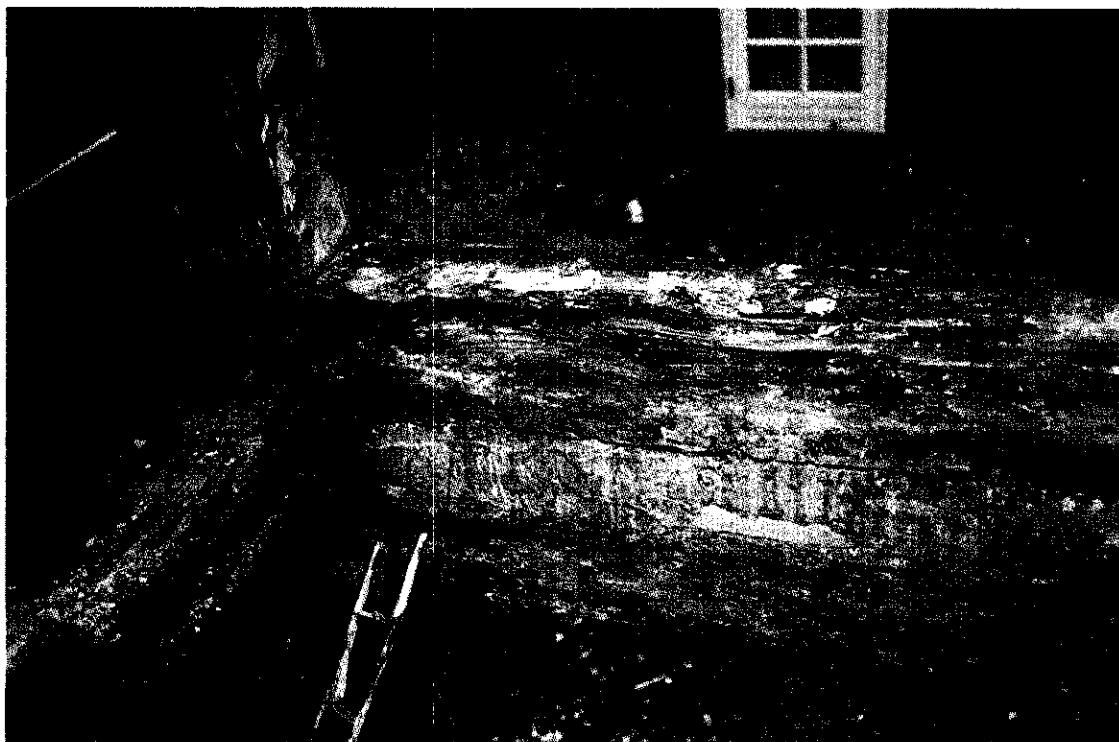
Billede 5. Bindingsværk i baghus, væg nærmest nr. 11 - stueetage.



Billede 6. Bindingsværk i forhus, gavl mod nr. 11 i hjørne op til trappe - 1. sal.



OLFERT FISCHERS GADE 9, 1311 KØBENHAVN K.



Billede 7. Bindingsværk i baghus, hjørne baggård/nr. 7 - 1. sal.



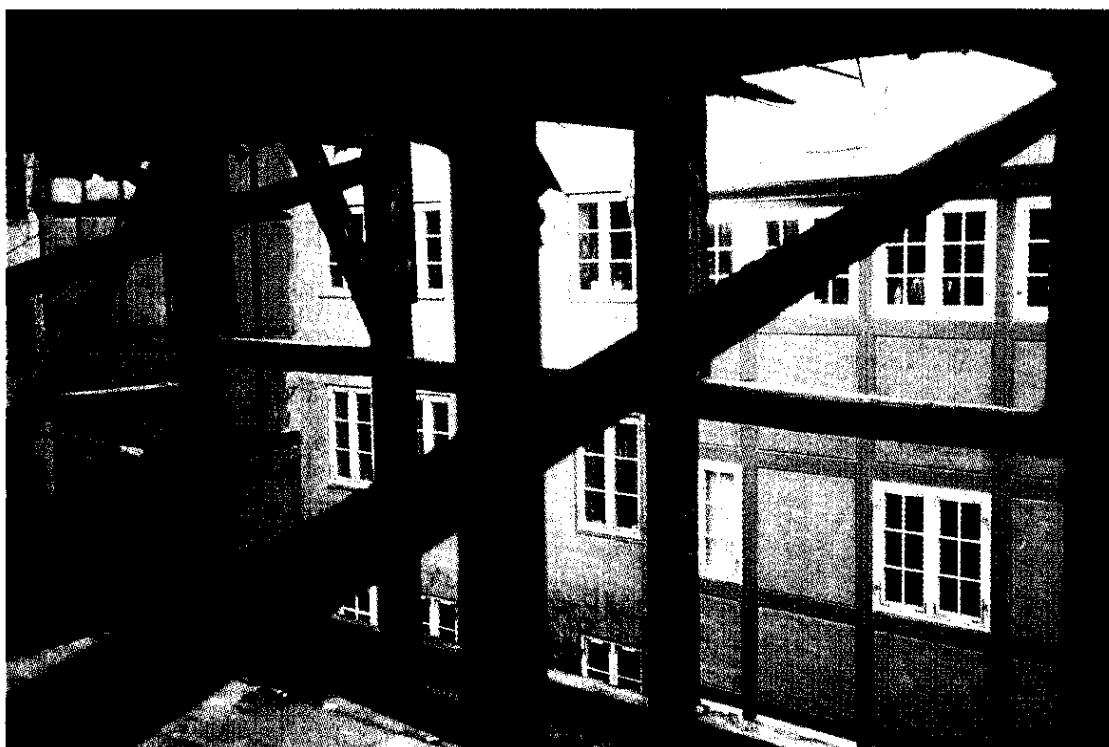
Billede 8. Bindingsværk i baghus, løsholt mod gård - 2. sal.



OLFERT FISCHERS GADE 9, 1311 KØBENHAVN K.



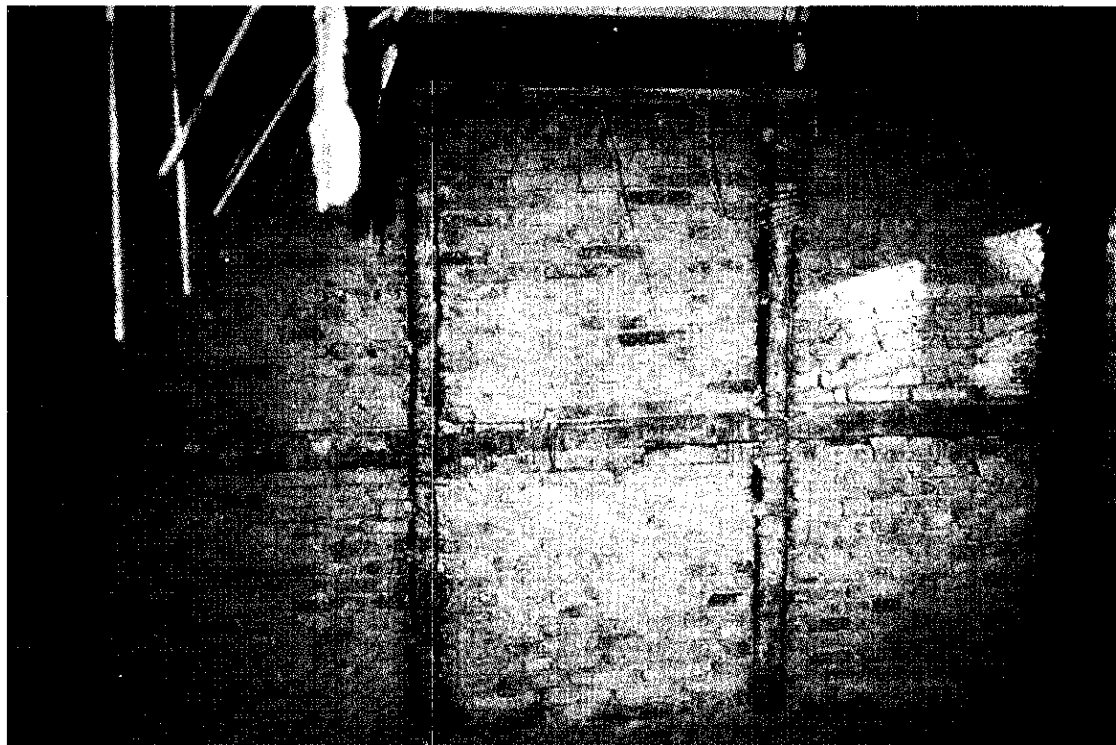
Billede 9. Bindingsværk i baghus, væg nærmest nr. 11 - 2. sal.



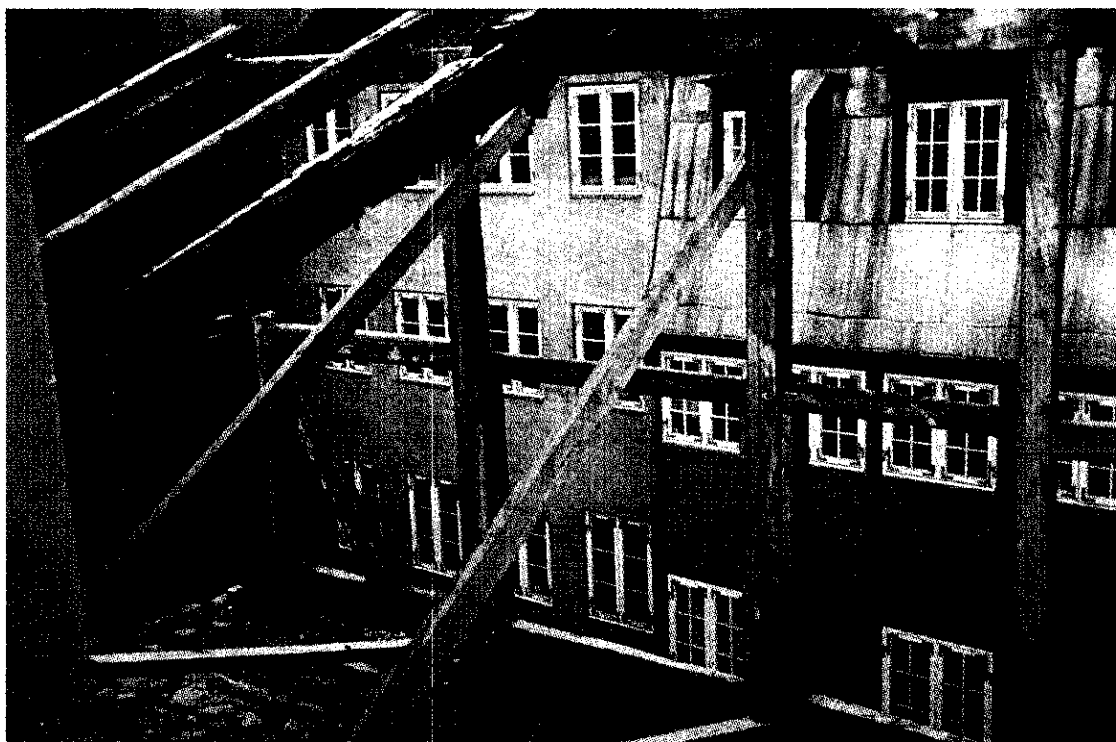
Billede 10. Bindingsværk i baghus, væg mod baggård - 2. sal.



OLFERT FISCHERS GADE 9, 1311 KØBENHAVN K.



Billede 11. Bindingsværk i forhus, gavl mod nr. 11 - 3. sal.



Billede 12. Bindingsværk i baghus, væg mod baggård - 3. sal.

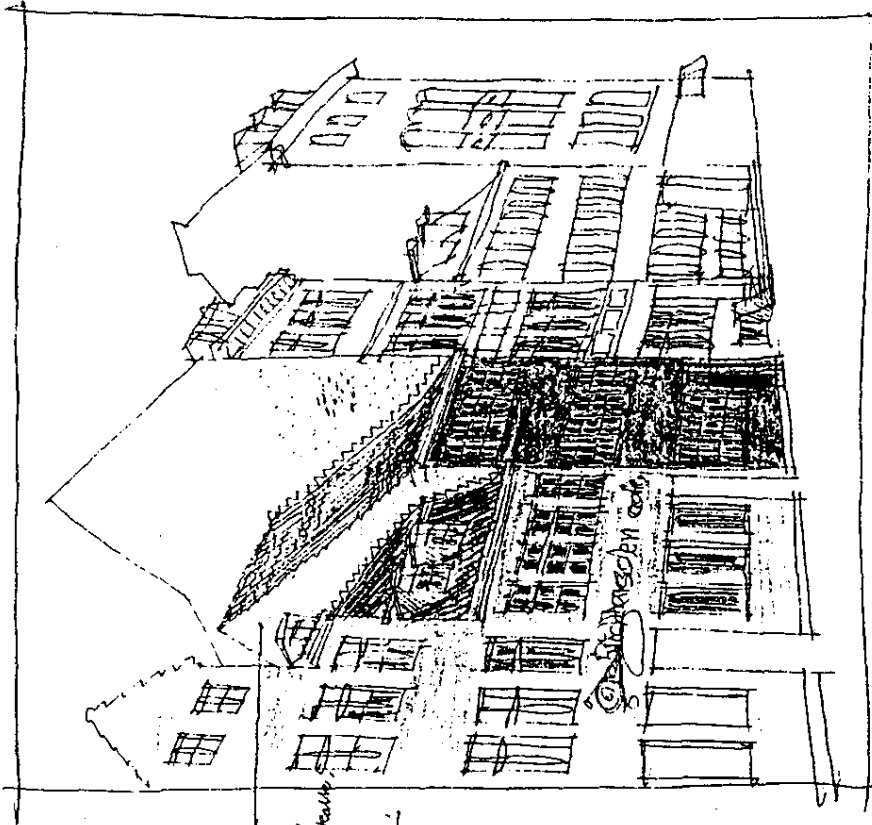


OLFERT FISCHERS GADE 9, 1311 KØBENHAVN K.



Billede 13. Bindingsværk i forhus, gavl mod nr. 11 - spidsloft.

Tillæg X
Historisk beskrivelse, Olfert Fischersgade 9



mulligjords feltes
 n. feltsmønstret for
 sandhavsens jern-kalk
 1:6 m.
 afreholdes.

13. nov. 1911
 Sv. Nr. 1

"OLBERT FISCHERGADE NR. 9"
 Bygningens historie / genopbygning, 1710 → 1922.

BYENINGEN - HISTORIE -

Byggeplanen nr. 84 - nuværende Olfert Fischers -
 gade nr. 9/marts nr. 76 i Stor. Annek Vester kvartet,
 er opført omkr. 1770.

Korset mellem Byggeplanen og Carin Løngren (nu -
 revideret Fredericagade) var en del af den store plan for
 anlagt af Nyboder, fra ca. 1650.
 Korset blev imidlertid ikke bygget med Nyboder -køngere,
 men der blev satstillet til private grunde og 1709 blev
 det nuværende Olfert Fischersgade nr. 7 bygget.

Efter den "store brand" i 1728 blev "Brand - Assurance -
 Selskabet" oprettet i 1731.
 3 brandassurances -protokollerne og ejendomsliste
 bestående af vurdering. Man ved ved det afsluttet man -
 den bygningen har set ind i bygget i tiden.

Ejendommen er oprindeligt opført i "nær og bindings -
 værk" - 2 etages forhus med vægning og 2 etages
 "lagens" med halvtag. Forhus og vægning forbandet med
 "gangbror" (svælgang) i træ.

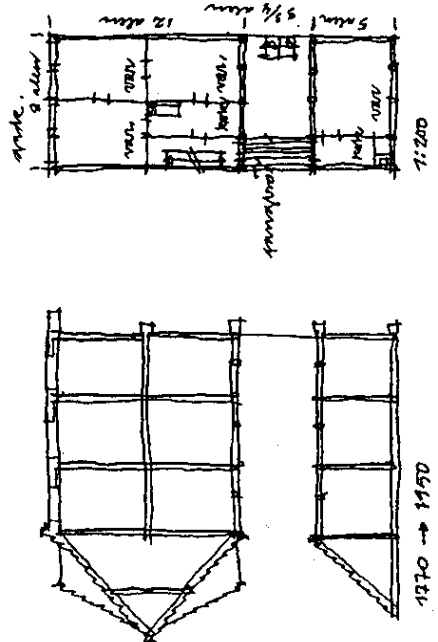
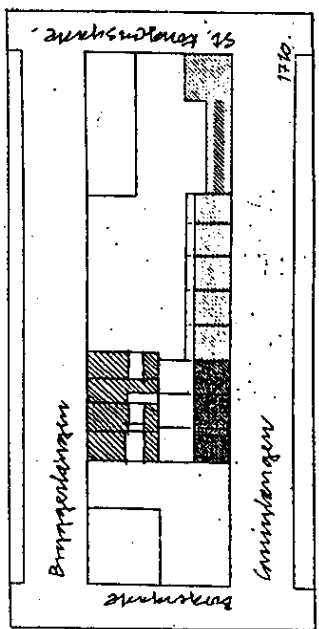
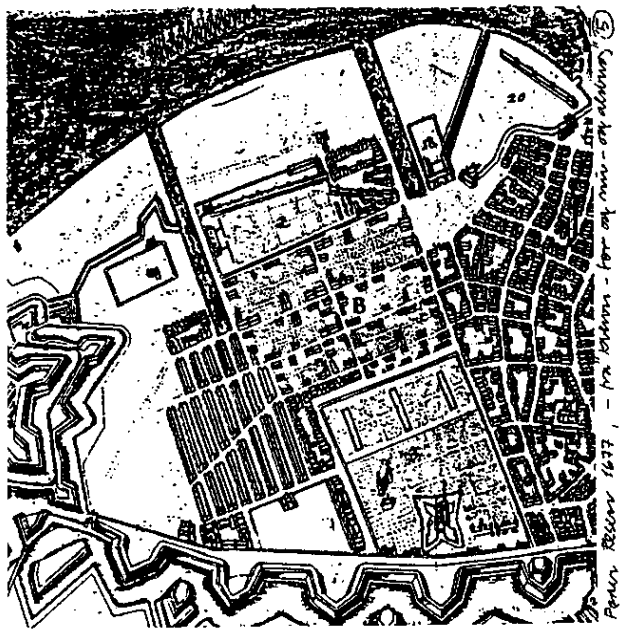
Omk. 1770 bliver bygningerne fortaget med en etage
 og gadefronten bliver ændret til grundniveau.

3 forhuset var der på hver af etage 2 rum og 2 tag
 + køkken og trappe rum på hver 1 tag, - i stueetg. var
 der 2 rum på hver etage 2 og 3 tag.
 3 laghuset var hver etage indrettet med 1 rum på 3 tag
 og køkken i 1 tag.
 Hvert tag er på 2 alen = 1,25 m.

Der var således ialt 7 boliger i ejendommen,
 7 familier på 6-7 personer, - det var "kønninge"
 familier, det vil sige at der var blot 10-50 mennesker
 i denne lille ejendom - men to køkkener i
 gården. Den fri gadeplads var kun været 3,5 x 3,5 m.
 Man kan svært væn at forestille sig, hvor man forholdene
 har været i det overdådige København.

Denne invarering er imidlertid imidlertid ca 1950
 - så bliver den invarering bygning resteret
 af en halv trappe og svælgang, indret i form -
 beton. Det tidligere trappe rum bliver i stedet
 som køkken og forlobet indrettet fortaget
 med nye installationer og WC'er på trappe -
 reposerum.

- midlertidig blev korset ikke
 bygget med Nyboder - huse
 for, den var udlagt som
 oplagsplads til den kanal
 der aldrig kom.



1709 i 1. kene 1709 af 1710 bliver de 4
 vægning der ligger ud til bygningen var
 indrettet som køkken. Indretning
 vægning i køkkenet bliver udrettet
 det om den 1. kene der til at blive af
 Byggeplanen og Carin Løngren og etableret sig
 med forhus vægning og ud til bygningen
 med vægning. bliver således i 1719 som en
 alene, og det er først i midten af 1700
 bliver de det bliver det.

Ejendommen bliver færdig i 1980.

1983 "Dei københavnske biforlydes - og samningselskabet" får godkendt en samningsplan for "Store kongensgade kvarteret" - der blandt andet indeholder et alfabetisk gade net. Der bliver "gennemgribende i standard" og lovgivning i forhold til bygningssammenlægning til 7 boliger.

1985 Planlægning og projektering efter samningsplanens krav påbegyndes.

aug./1990 Byggepladsarbejdet påbegyndes, men i okt./90 bliver arbejdet stoppet p.g.a. konstruktive problemer.

Efter færdigstilling af konstruktion, støttestrukturer og gade facade, viser det sig at konstruktionsarbejdet kun kan udføres, at man det stoppes nærmest den omstændighed, at man i 1970 ændrede gadefacaden fra bindingsværk til grænsesten. Klumperne blev kun 1/4 sten bredt og 1/2 sten i højden og pillerne blev meget svækkede fordi gadefacaden havde været vedlagt i pillerne. Gadefacaden knækkede ind for de to etageafskillelsen.

nov./1990

- blev der indarbejdet nyt forslag der indebar:
 - angivelsen blev fjernet.
 - der blev indført nye konstruktions i forhuset, indtagelsen af to gamle.
 - forhuset indrettes til een bolig i tre etager.

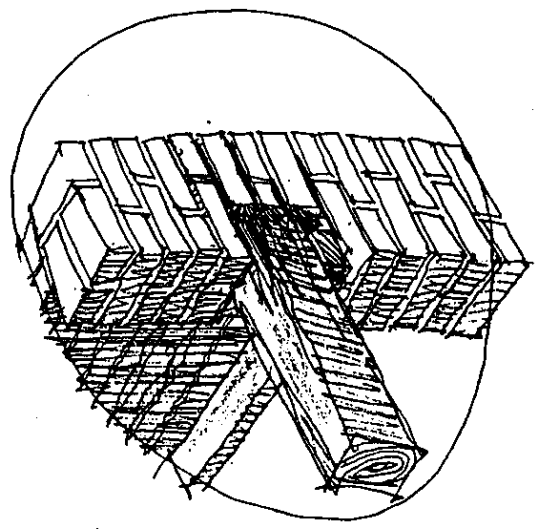
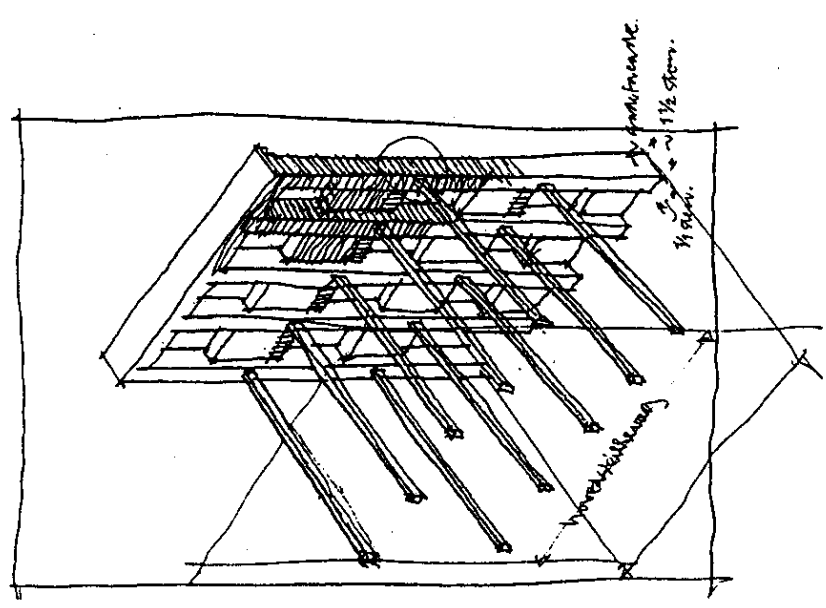
Planlægningens forudsættelse af opførelse af fremningen blev indhentet - det var den første betingelse for gennemførelse af forslaget.

juni → maj 1991

Prisat projekt blev indarbejdet og godkendt i boligstyrelsen og i Københavns Kommune.

1. maj/91 - blev byggepladsen genopstartet.

6. febr./92 - blev bygningen færdig - afleveret.



"GENOPBYENING" / anvendelse af genbrugsmateriale.

Der er som nævnt tale om en "genopbygning" af de oprindelige facade, bevarde hovedskibet-væg (på nye fundamenter), spælbælg og tagkonstruktioner, - i de samme mål og med de samme konstruktionsprincipper, men forberedt til de kvaliteter, der bliver stillet i dag.

Som et led i forløbet på "at genanvende konstruktionsvirke i forbindelse med nedrivning og rekonstruktion af beboelsejendomme" er der brugt genanvendt tegl og teglsten, stolper og hovedbjælker i hovedskibet-væg og træbjælker i spælbælg.

I alle boligrum er der lagt genanvendte piprens-gulvbrædder i 5-6" bredde. Brædderne er blevet høvet og støjet på ny, - efter lagringen er gulvene blevet afsat af overbehandler.

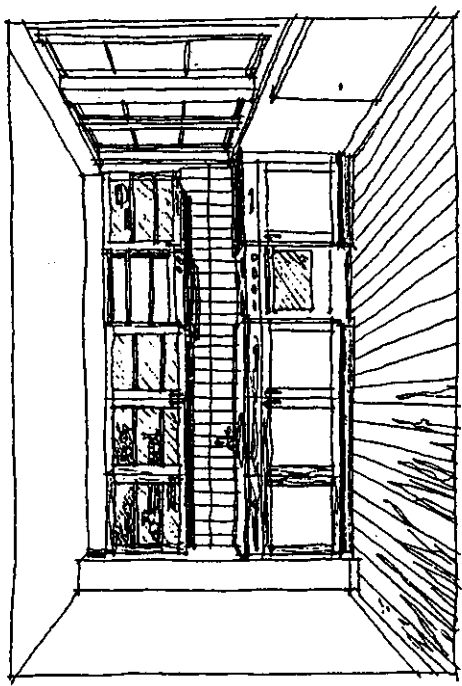
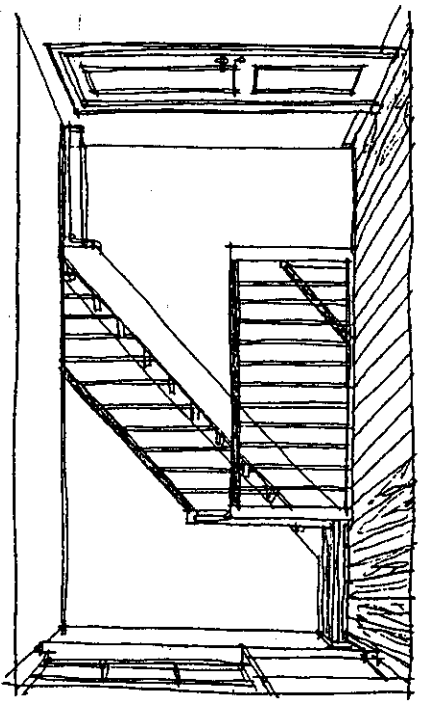
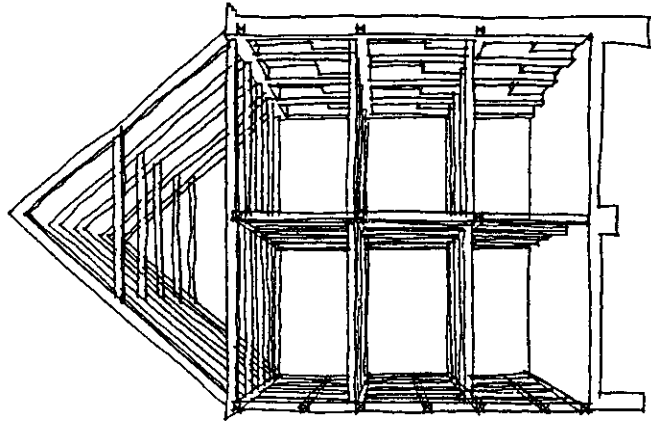
Trin og rebber på trappe er indført af lamineret "genbrugs træ".

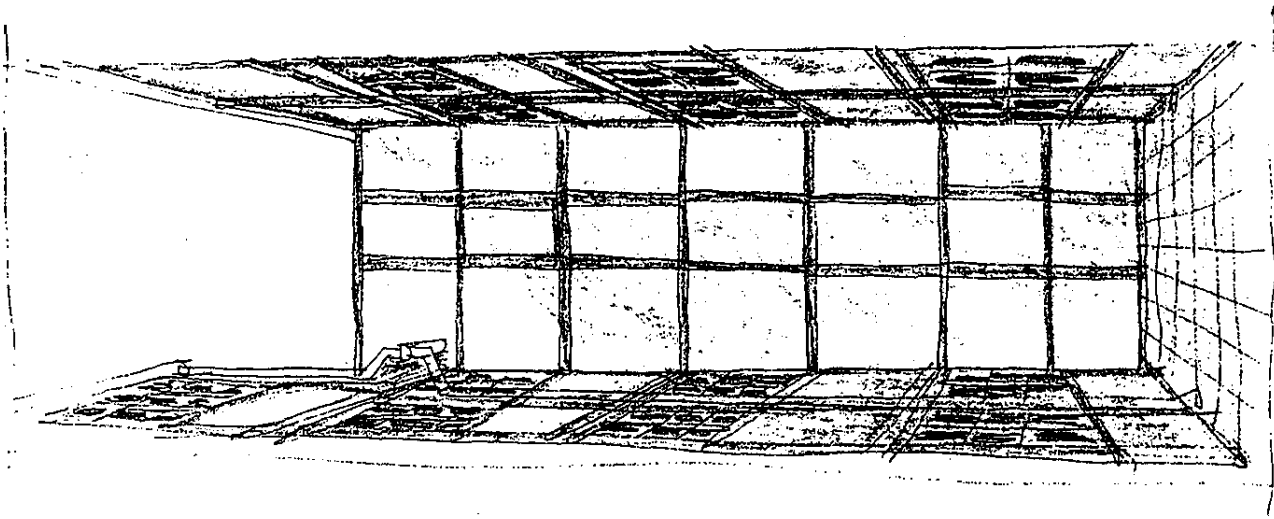
Rammer i køkkenbøger er ligeledes indført af genanvendt fyrtræ, der er oliebehandlet, køkkentemplerne nemlig er H.T.H. - system.

6. februar 1992
Søren Thøgersen

P.S.

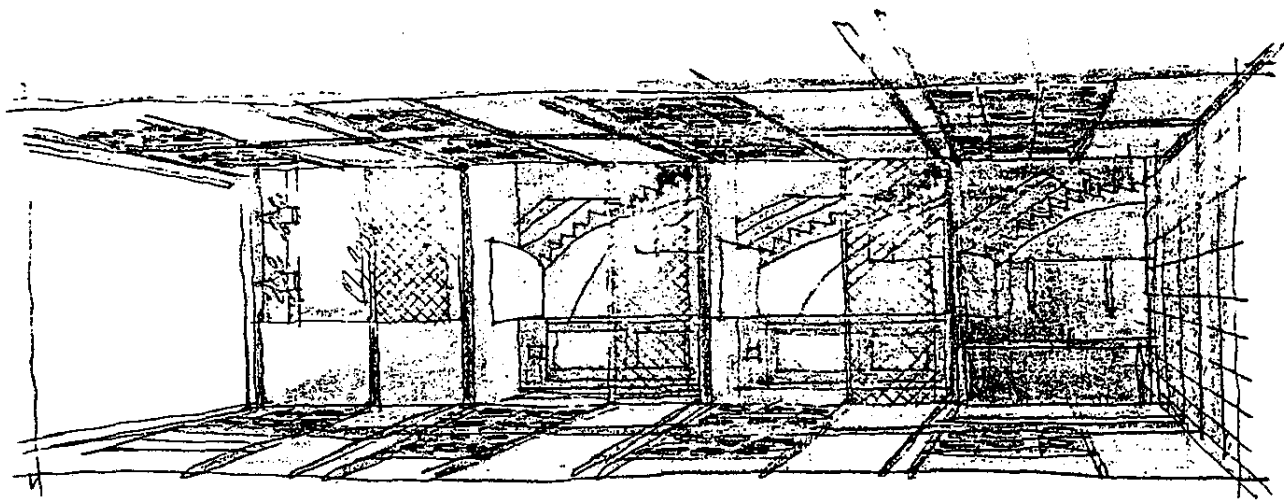
- i 1930 købte matrik Jens Høgenesen ejendommen af tømrermester Jørgen Petersen for 400 Rigsdaler "contant".
- En matrik i staden havde en års-løst på 60 Rigsdaler, - en tømrermester tjente 100-120 Rigsdaler om året.
- Det skal nok vise sig at ejendommen i 1992 stadig vil blive værdt til en fire gang mere end "tømrermesters" års-løn.
- men den samvirkningsforening blev vist ikke bragt til ret meget.





"Offert Fischergasse Nr. 9."

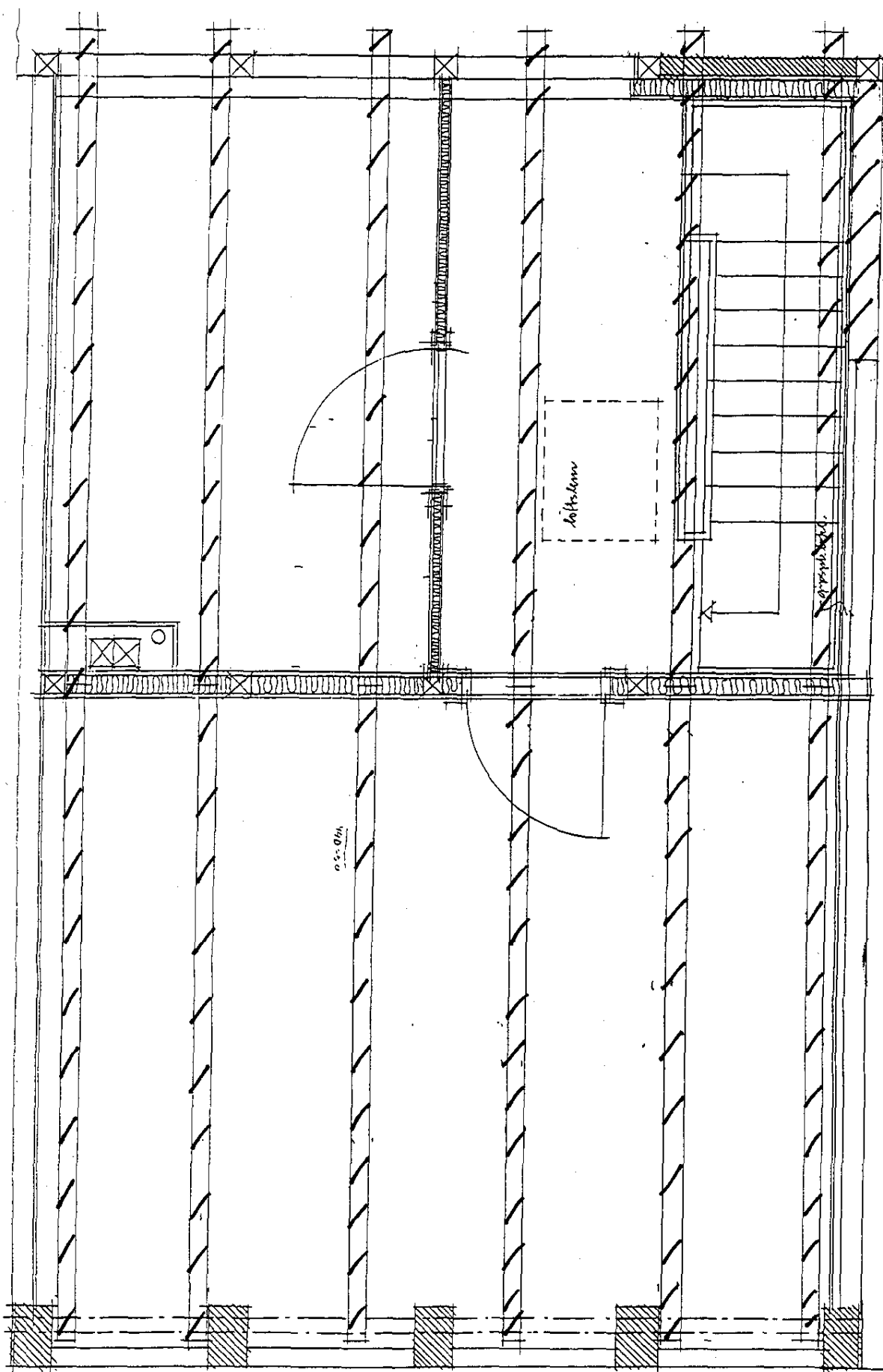
Aug/85.
Su. 1111.



"Offert Fischergasse Nr. 9"

Aug/85
Su. 1111.

Tillæg XI
Tegninger over indbygning af tømmer,
Olfert Fischersgade 9



GENBRUGSTØMMER ER MAKERET MED : // // // //

sag 011fert Fischersgade 9
 emne Dæk over 2. sal
 mål

tegn.

dato 11/10-91 sag nr. 02.557

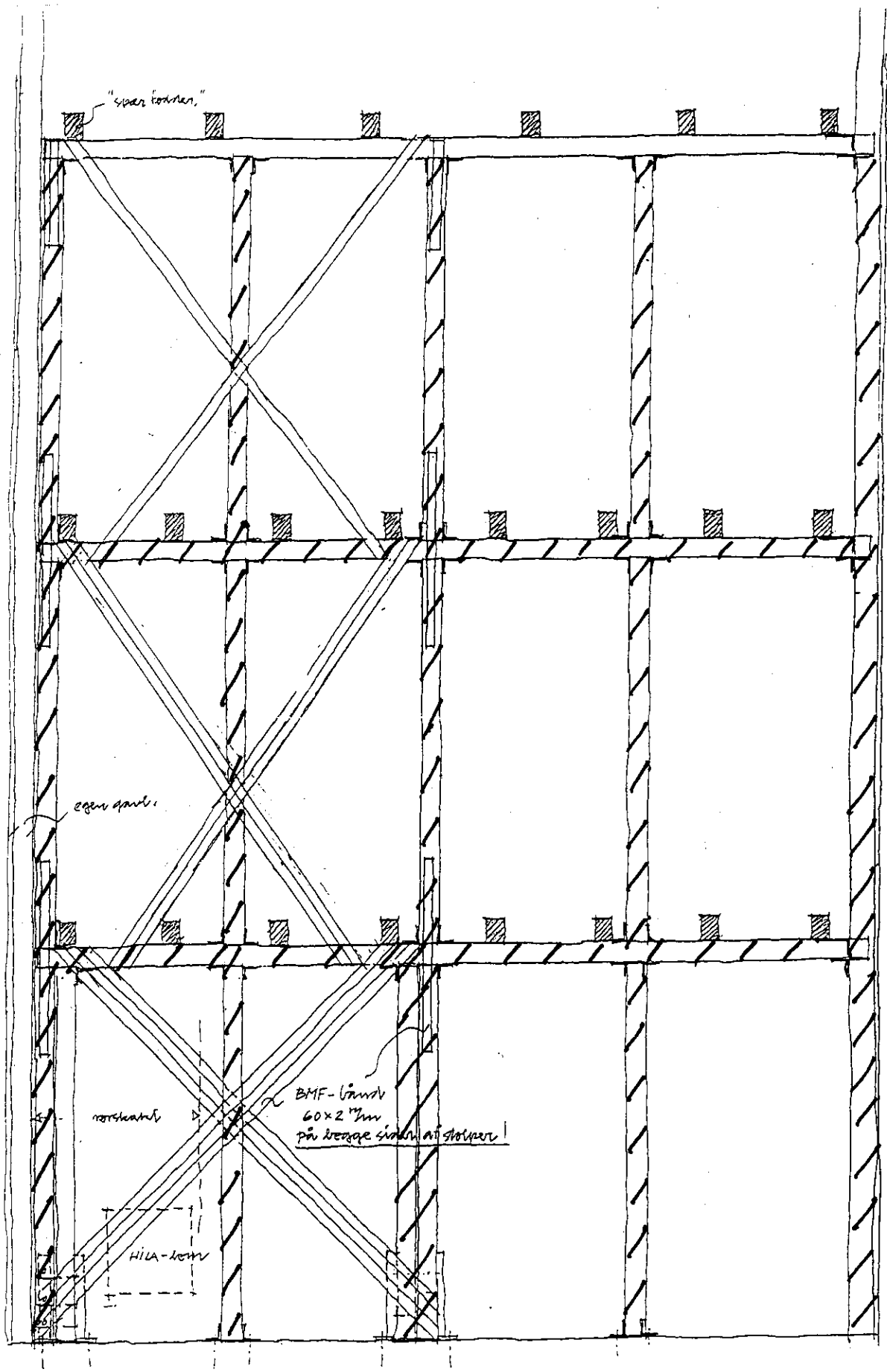


H. Hoffmann & Sønner A/S
 Entreprenører/Civilingeniører

Fabriksparken 66
 2600 Glostrup
 Telf. 43 43 44 45

Tegn nr.

03



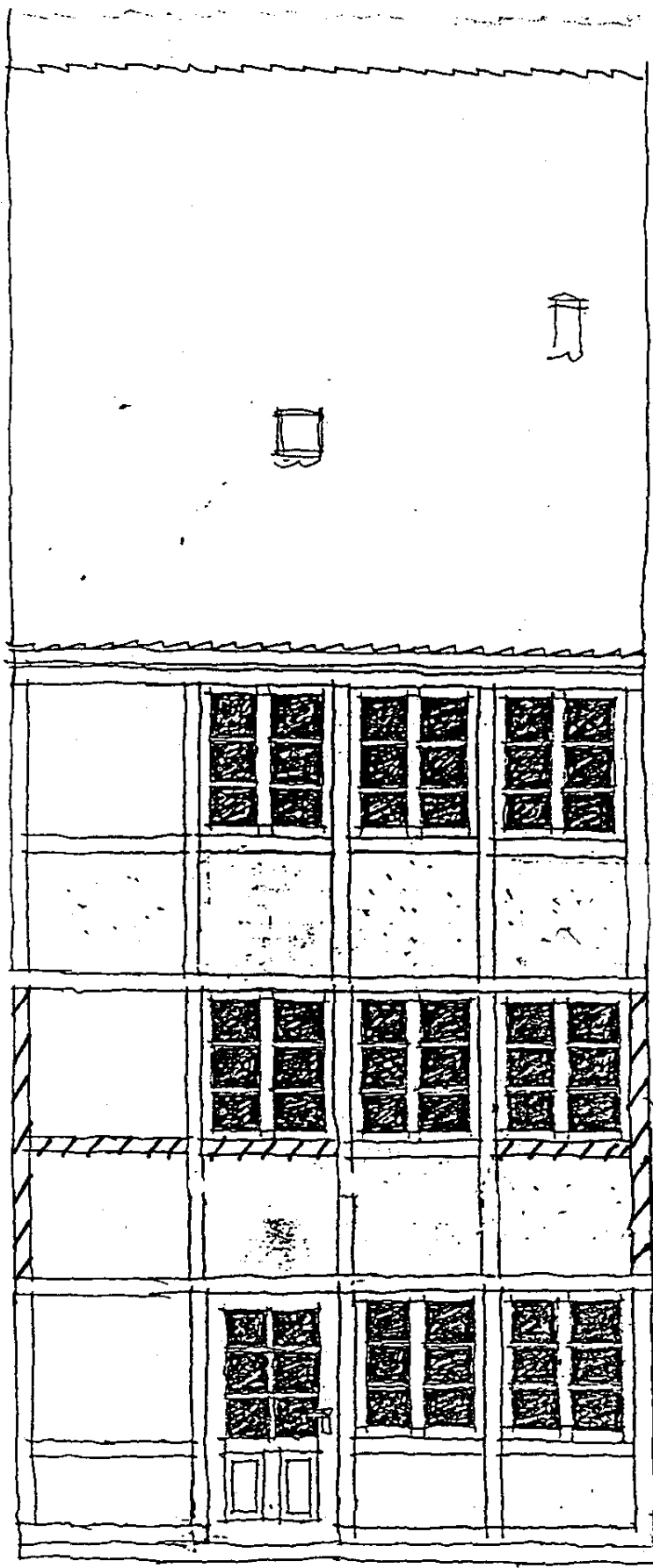
GENBRUGSTØMMER ER MAKERET MED : / / / /

sag Olfert Fischersgade 9
 omme Opstalt af hovedskillevej
 mål tegn. dato 11/10-91 sag nr. 02.557

H.H.S. **H. Hoffmann & Sønner as**
 Entreprenører/Civilingeniører

Fabriksparken 66
 2600 Glostrup
 Telf. 43 43 44 45

Tegn nr.
 05



GENBRUGSTØMMER ER MAKERET MED : ///

sag Olfert Fischersgade 9

emne Opstalt, gårdfacade

mål

tegn.

dato 11/10-91 sag nr. 02.557



H. Hoffmann & Sønner a/s
Entreprenører/Civilingeniører

Fabriksparken 66
2600 Glostrup
Telf. 43 43 44 45

Tegn nr.

06

Pris kr. 50,- (inkl. 25% moms)

ISSN 0908-9195
ISBN 87-7810-254-5

Miljø- og Energiministeriet **Miljøstyrelsen**
Strandgade 29 • 1401 København K • Telefon 32 66 01 00