

Når kulturarv møder klimakrav– En analyse af bæredygtighed i restauration af fredede bygninger

ET CASESTUDIE MED UDGANGSPUNKT I GENOPFØRSLER AF
BØRSBYGNINGEN I KØBENHAVN.

KAMILA AAKJÆR NIELSEN

Titelblad

Uddannelse:

Cand. Tech. Byggeledelse og Bygningsinformatik
Kandidat Speciale

AAU BUILD

Institut for Byggeri, By og Miljø
Thomas Manns Vej 23
9220 Aalborg Øst

Projekttitel:

Når kulturarv møder klimakrav - En analyse af bæredygtighed i restaurering af fredede bygninger
Et casestudie med udgangspunkt i genopførslen af Børsbygningen i København.

Projektperiode:

01. November 2024 – 02. April 2025

Semestertematik:

Ledelse af byggeriets virksomheder

Vejleder:

Lene Faber

Studienumre, forfattere og underskrifter:

Kamilla Aakjær Nielsen – 20230047



Anslag (m. mellemrum): 258.175

Normalsider (2400 anslag): 98

Antal bilag: 16

Forord

Denne rapport er udarbejdet som afsluttende speciale på 4. semester af kandidatuddannelsen Cand. Tech. i Byggeledelse & Bygningssinformatik på Aalborg Universitet. Specialet undersøger, hvordan bæredygtighed kan integreres i restaurering af fredede og bevaringsværdige bygninger, i en tid, hvor bygningsmassen står over for stigende krav til energirenovering og reduktion af CO₂-udledning.

Rapportens indhold bygger på en kombination af teoretisk viden og empirisk dataindsamling fra både kvalitative interviews, spørgeskemaundersøgelse og litteraturstudier. Dette har gjort det muligt at foretage en dybdegående analyse af de tekniske, juridiske og økonomiske barrierer, der knytter sig til bæredygtige løsninger i bygningsarven. Formålet har samtidig været at skabe indsigt i, hvordan fremtidens restaureringspraksis kan balancere mellem bevaring og klimamæssige hensyn, et område i konstant udvikling og forandring.

Jeg vil gerne rette en særlig tak til de fagpersoner, fonde og myndighedsrepræsentanter, som har bidraget med deres perspektiver og erfaringer. Denne viden har været afgørende for at nuancere analysen og belyse de udfordringer og muligheder, som branchen står overfor. Tak til min vejleder for faglig sparring undervejs, og til min familie og venner for støtte og opbakning gennem hele forløbet.

Læsevejledning

Denne rapport er baseret på IMRAD-strukturen, som anvendes til at sikre en systematisk og transparent præsentation af forskningsresultater. Strukturen består af følgende hovedafsnit: Indledning, Metode, Resultater, Analyse og Diskussion. I rapporten præsenteres først baggrundsinformation, derefter beskrives undersøgelsens metode, de indsamlede resultater formidles, og afslutningsvis diskuteres deres betydning i en bredere kontekst. (Brinkmann & Tanggaard, 2015).

Rapporten indledes med en introduktion, der præsenterer problemstillingen, formålet med undersøgelsen og relevansen af at belyse bæredygtighed i restaureringen af fredede bygninger. Derefter følger metodeafsnittet, som beskriver det kvalitative og kvantitative undersøgelsesdesign, herunder brugen af interviews, spørgeskemaundersøgelser og dokumentanalyse. Trianguleringen af datakilderne styrker undersøgelsens validitet og giver et mere nuanceret billede af problemfeltet. (Brinkmann & Tanggaard, 2015).

Resultatafsnittet er opbygget tematisk, hvor hvert hovedtema indledes med en kort introduktion, efterfulgt af en analyse af den indsamlede empiri. Interviewdata behandles gennem meningskondensering, og spørgeskemasvar analyseres kvantitativt med henblik på at identificere mønstre og forskelle mellem faggrupper (Bryman, et al., 2021). Grafiske fremstillinger anvendes, hvor det er relevant, for at styrke forståelsen af data.

Diskussionsafsnittet reflekterer over analysens resultater i forhold til eksisterende forskning og lovgivning. Her behandles ligeledes metodiske begrænsninger og mulige fortolkningsmæssige udfordringer, ligesom der sættes spørgsmålstejn ved generaliserbarheden af resultaterne. Rapporten afsluttes med en konklusion og en kort perspektivering med forslag til fremtidig forskning og udvikling.

Det anbefales, at rapporten læses i kronologisk rækkefølge for at opnå den bedst mulige forståelse af undersøgelsens opbygning og sammenhænge mellem afsnittene. Resultatafsnittet bør læses i tæt sammenhæng med diskussionsafsnittet, da refleksionerne bygger direkte på de fremlagte resultater.

Forkortelser forklares i afsnittet "Forkortelser" og relevante begreber behandles i *Afsnit 3*. Ved første anvendelse skrives begreber i dets fuld længde, hvorefter forkortelsen anvendes konsekvent. Der anvendes Harvard- Anglia metoden til kildehenvisning.

En reference inden for et punktum dækker kun den pågældende sætning, mens en reference uden for punktummet dækker hele det foregående afsnit.

Abstract

This report explores how sustainability can be integrated into the restoration of listed and historical buildings, with a particular focus on the legal, technical, and economic frameworks that shape renovation practices in Denmark. In an era where the built cultural heritage faces increasing demands for CO₂ reduction and energy efficiency, striking a balance between preservation and sustainability has become a central challenge.

The study is based on a combination of qualitative interviews, a questionnaire survey, as well as a systematic review of academic literature and legal documents. Using case-based empirical data, particularly the “Børsen” restoration project in Copenhagen, the report identifies structural barriers such as regulatory constraints, the lack of financial incentives, and insufficient knowledge sharing between stakeholders.

The findings suggest that flexible legislation, targeted financial support schemes, and the use of reversible energy retrofitting strategies are crucial for promoting a more sustainable approach to historic building restoration. The report concludes that an interdisciplinary and holistic effort is essential to ensure that heritage buildings meet today’s climate and societal expectations.

Forkortelser

Forkortelse:	Betydning:
Bl.a.	Blandt andet
LCA	Life Cycle Assessment (Livscyklusvurdering)
LCC	Life Cycle Costing (Livscyklusomkostninger)
Ift.	I forhold til
Iht.	I henhold til
Pba.	På baggrund af
Fx	For eksempel
CO ₂	Kuldioxid (Carbon Dioxide)
CO ₂ -udledning	Udledning af kuldioxid
CO ₂ -reduktion	Reduktion af kuldioxidudledning
KPI'er	Key Performance Indicators
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
EU	Den Europæiske Union

Indholdsfortegnelse

Titelblad	1
Forord.....	2
Læsevejledning	3
Abstract.....	4
Forkortelser	5
1. Indledning.....	10
1.1 Baggrund	11
1.2 Casen - Børs Bygningen.....	12
1.3 Fondenes rolle i restaureringen af Børsen	13
1.4 Problemstilling	14
1.5 Projektbeskrivelse	15
1.6 Formål og relevans	15
1.7 Problemformulering.....	16
1.8 Afgrænsning	16
2. Metode	18
2.1 Undersøgelsesdesign	18
2.2 Præcisering af undersøgelsestype	18
2.3 Dataindsamling.....	20
2.4 Analysemetoder	21
2.5 Validitet og metodisk refleksion.....	22
2.6 Søgordssøgning	23
2.7 State of the Art	25
2.8 Dataindsamling til case studie.....	25
2.9 Interviews.....	27
3. Begreber og definition	31
3.1 Energieffektivisering.....	31
3.2 Fredede og bevaringsværdige bygninger	31
3.3 Juridiske rammer og ansvar	31
3.4 CO ₂ -reduktion	32

3.5 LCA og EPD'er	32
3.6 ESG	32
3.7 Bygningsreglement (BR18).....	33
3.8 Bæredygtighed	33
3.9 Renovering.....	34
3.10 HiBERatlas	34
3.11 Vakuumisolering og aerogelbaserede løsninger.....	34
3.12 Post-isolering	35
3.13 Building Information Modeling (BIM).....	35
3.14 Digital Twin.....	35
3.15 Bygningsintegrerede solceller (BIPV)	36
3.16 Termiske inertti	36
3.17 Key Performance Indicators (KPI'er).....	36
4. State of the Art.....	37
4.1 Introduktion til energirenovring af historiske bygninger.....	37
4.2 Balance mellem bevaring og energieffektivitet	38
Bevaring versus energieffektivitet.....	39
Metoder til energieffektivitet.....	40
4.3 Integration af moderne byggekrav og teknologiske løsninger	41
4.4 Miljømæssig bæredygtighed og CO ₂ -reduktion	42
4.5 Lovgivning.....	43
Juridiske udfordringer i bevaringspraksis	44
Juridiske sager i Danmark.....	45
4.6 Økonomiske incitamenter og finansielle barrierer	46
4.7 Erfaringer fra case-studier	46
4.8 Forskningsområder og fremtidsperspektiver	47
5. Resultater (Empiriske resultater)	50
5.1 Meningskondensering af interviews	50
Interviewperson A – Projektchef, Dansk Erhverv	51
Interviewperson B – Projektchef, Realdania	52

Interviewperson E – Seniorrådgiver, Augustinus Fonden	54
Interviewperson C og D – Restaureringsarkitekter, Slots- og Kulturstyrelsen	55
Interviewperson F – Teknologisk Institut	58
5.2 Spørgeskemaundersøgelse	61
6. Analyse	73
6.1 Primære dataindsamling	73
Bæredygtighed og CO ₂ -reduktion i restaureringsprojekter.....	73
Tekniske løsninger og metoder i restaurering.....	75
Lovgivning og fredningskrav i relation til bæredygtighed	77
Økonomiske incitamenter og finansiering af bæredygtige løsninger.....	78
Erfaring og praksis i restaurering af fredede bygninger	81
6.2 Analyse af sekundært empirisk data.....	82
6.3 Datakonsolidering	88
6.4 Relevans og generaliserbarhed	90
6.5 Udfordringer og begrænsninger.....	90
6.6 Praktiske og teoretiske implikationer	91
7. Diskussion	92
8. Konklusion	94
9. Videre forarbejdning.....	96
10. Referencer	97
11. Bilag.....	104
11.1 Bilag 1 – Systematisk Litteratursøgning	106
11.2 Bilag 2 – Fælles spørgeguide til spørgeskemaundersøgelse	110
11.3 Bilag 3 – Interviewperson A, Projektchef v. Dansk Erhverv	129
11.4 Bilag 4 – Interviewperson B, Projektchef v. Realdania	141
11.5 Bilag 5 – Interviewperson E Seniorrådgiver v. Augustinusfonden.....	163
11.6 Bilag 6 – Interviewperson C og D, Arkitekter v. Slots- og Kulturstyrelsen	171
11.7 Bilag 7 – Interviewperson F, Ingeniør v. Teknologisk Institut	182
11.8 Bilag 8 – Juridiske barrierer og fredningsregler.....	195
11.9 Bilag 9 – Materialevalg, LCA og usikkerheder	197

11.10	Bilag 10 – Værktøjer og tekniske metoder	199
11.11	Bilag 11 – Energiforbrug, tid og ressourcer på byggepladsen	201
11.12	Bilag 12 – Fremtidsperspektiver og internationalt udsyn	202
11.13	Bilag 13 – LCA-metoder og vurderingsstrategier	204
11.14	Bilag 14 – Sammenlignelige cases / benchmarks fra litteraturen	205
11.15	Bilag 15 – Fortroligt materiale	207
11.16	Bilag 16 – Kodeskema for tematisk analyse	208

1. Indledning

Energieffektivisering af den eksisterende bygningsmasse spiller en central rolle i den grønne omstilling, hvor særligt fredede og bevaringsværdige bygninger udgør en større del af den eksisterende bygningsmasse (Slots- og Kulturstyrelsen - Fredningsliste, 2025). Disse bygninger repræsenterer ligeledes en væsentlig del af den danske kulturarv, men deres ældre konstruktioner og materialevalg betyder ofte, at de har et højt energiforbrug og betydelige CO₂-udledninger. Samtidig er de underlagt lovgivning og bevaringskrav, der begrænser mulighederne for energirenoveringer. (Viegand Maagøe A/S.; Wilke A/S Energistyrelsen.; Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2021) (Gerdes, et al., 2020)

Ifølge FN's Global Status Report for Buildings and Construction står bygge- og anlægssektoren globalt for ca. 37 % af verdens samlede CO₂-udledninger og ca. 34 % af energiforbruget (Global Alliance for Buildings and Construction, 2021). Det gør sektoren til en afgørende aktør i klimakampen. I Danmark peger Energistyrelsens strategi på, at en ambitiøs energirenoveringsindsats er nødvendig for at nå målet om klimaneutralitet i 2050, også for de bygninger, der i dag er fritaget for de strengeste krav, såsom fredede og bevaringsværdige ejendomme (Energistyrelsen, 2023).

Disse bygninger udgør således et dilemma i omstillingen, da de har et klimaaftryk, men der må ikke ændres på måder, der forringer deres arkitektoniske og kulturhistoriske værdi.

Rapporten "*Cirkulært byggeri – fra tanke til politisk handling*" fremhæver, at netop denne type bygninger kan danne ramme om eksperimenter med nye metoder, som kombinerer bevaring med CO₂-reduktion, fx ved brug af genbrugsmaterialer, dokumentation via livscyklusvurderinger (LCA) og systematisk kortlægning af klimaaftryk (Møllegård & Scheffe, 2024). Dette perspektiv viser potentialet i at anvende cirkulære principper i restaureringen af fredede bygninger, samtidig med at man skaber løsninger, der er bæredygtige både økonomisk og miljømæssigt.

BUILD-rapporten "*Klimaeffektiv renovering i balance*" understreger ligeledes, at der er behov for en helhedsorienteret tilgang til renovering, hvor energieffektivitet, bevaringsværdi og økonomiske hensyn balanceres fra projektets start. Rapporten fremhæver vigtigheden af at integrere klimahensyn i den indledende planlægning og bruge tværfaglige metoder til at kortlægge potentialer og begrænsninger. Desuden identificeres det, at mangel på fleksible lovgivningsrammer og støtteordninger ofte hæmmer implementeringen af bæredygtige løsninger i historiske bygninger. BUILD anbefaler derfor øget videndeling og udvikling af værktøjer, der kan anvendes til at træffe bæredygtige valg uden at kompromittere bygningernes kulturhistoriske integritet. (Kanafani, et al., 2021). Lovgivning er ikke den eneste barriere. Flere aktører i branchen oplever også manglende viden, når det gælder energirenovering i kulturhistoriske bygninger. Det gælder både rådgivere, entreprenører og håndværkere, der ofte mangler specialiseret viden om, hvordan man forener bevaringshensyn med moderne bæredygtighedskrav (Kanafani, et al., 2021). Manglende adgang til valide energidata, gør det ligeledes vanskeligt at måle effekten af tiltag og opstille strategier baseret på faktiske emissionstal (Slots- og Kulturstyrelsen, 2021). Det rejser spørgsmålet om, *Hvordan skal man dokumentere klimaaftryk, hvis der ikke eksisterer et solidt datagrundlag?*

En anden problematik er de forskellige ejerprofiler. Hvor virksomhedsejere og fonde har adgang til finansiering og rådgivning, står mange private ejere uden for de store støtteordninger, hvilket skaber ulighed i muligheden for at investere i bæredygtig restaurering (Bartolucci et al., 2024).

Endelig rejser de juridiske forhold i sig selv en række dilemmaer. Sager som fredningsophævelsen på Rynkebygård og Smidstrupøre viser, hvordan ejere i visse tilfælde kan undgå deres vedligeholdelsespligt gennem forfald, og hvordan balancen mellem privat ejendomsret og samfundets interesse i bevaring kan komme under pres. (Slots- og Kultursturstyrelsen, Afgørelse, 2024)

På denne baggrund undersøger rapporten, hvordan energieffektivisering kan gennemføres i fredede og bevaringsværdige bygninger med særligt fokus på tagkonstruktioner. Undersøgelsen tager udgangspunkt i restaureringen af Børsen i København, som danner grundlag som case. Rapporten fokuserer på, hvordan balancen mellem hensyn til kulturarv, tekniske løsninger og gældende lovgivning kan opretholdes, og hvordan erfaringerne fra dette projekt kan danne grundlag for udviklingen af fremtidige best practice-modeller.

1.1 Baggrund

Byggebranchen står over for store udfordringer i kampen mod klimaforandringer. Ifølge FN's Miljøprogram (UN Environment, 2021) bidrager bygninger og byggeaktiviteter til ca. 37 % af de globale CO₂-udledninger, hvoraf en stor del stammer fra energiforbrug under drift og konstruktion. Fremskrivninger viser, at den globale byggeaktivitet vil stige betydeligt i de kommende år, hvilket yderligere presser behovet for løsninger, der kan reducere branchens miljøpåvirkning (IEA, 2020).

Mens nybyggeri ofte opfylder moderne energistandarder, rummer den eksisterende bygningsmasse et stort, men vanskeligt, potentiale for CO₂-reduktion. Især energirenovering af ældre bygninger kan bidrage væsentligt til at reducere udledninger på kort sigt, og dermed støtte op om både nationale og internationale klimamål, herunder Paris-aftalen. Flere undersøgelser indikerer, at løsninger med lavt kulstofaftryk er blevet konkurrencedygtige i flere sektorer, herunder byggebranchen, og at disse løsninger hurtigt kan skabe nye markeder og forretningsmuligheder (UN Environment, 2021). Denne tendens er særligt udtalt i sektorer som energi og transport, og løsninger med nul-udledning forventes at være konkurrencedygtige i sektorer, der repræsenterer over 70% af de globale udledninger frem mod 2030. Udviklingen og tendensen viser, at der er stort incitament for reduktion af CO₂-udledninger i byggebranchen, ikke mindst gennem energirenovering af eksisterende bygninger, som kan bidrage til at opnå de globale klimamål. (Berg & Fuglseth, 2018), (Essex & Whelan, 2010), (United Nations, 2015).

I Danmark er energieffektivisering et centralt element i den grønne omstilling. Med ambitionen om klimaneutralitet i 2050 arbejder staten med krav til livscyklusvurderinger (LCA), CO₂-regnskaber og energiforbedringer i både nye og eksisterende bygninger. (Energistyrelsen, 2023), (Energistyrelsen (ENS), 2023). Dog er fredede og bevaringsværdige bygninger ofte undtaget fra de tekniske energikrav, hvilket gør dem til en kompleks, men vigtig brik i klimapolitikken.

Denne rapport anvender Børsen som casestudie for at undersøge, hvordan man kan arbejde med energieffektivisering i fredede bygninger under gældende danske regler. Der fokuseres særligt på

tagkonstruktionen, da denne typisk udgør en væsentlig energimæssig udfordring i ældre byggeri. Målet er at fremhæve, hvordan man i praksis kan forene bevaring, bæredygtighed og tekniske krav, og samtidig bidrage med viden og erfaringer, der kan anvendes i andre restaureringsprojekter.

1.2 Casen - Børs Bygningen

Børsen i København er en af Danmarks mest ikoniske og kulturhistorisk betydningsfulde bygninger. Den blev opført i perioden 1619–1624 under Christian IV's regeringstid i nederlandsk renæssancestil og har i over 400 år fungeret som et symbol på handel og erhvervsliv. I 1857 blev Børsen Danmarks første officielt fredede bygning, da Kong Frederik VII overdrog ejendommen til Grosserer-Societetet med det krav, at bygningens karakteristiske udseende skulle bevares. Siden da har Børsen gennemgået flere restaureringer, senest en omfattende indsats, der blev igangsat i 2022. Projektet fik en ny og akut betydning efter branden i april 2024, hvor cirka 55 % af bygningen blev ødelagt. Det ikoniske dragetårn og store dele af taget blev ødelagt, hvilket har dannet grundlag for en total genopførelse. Genopførelsen giver mulighed for at kombinere kulturarvsbevaring med moderne bæredygtighedsstrategier, herunder kortlægning af klimaaftryk og genbrug af materialer som kobber og sandsten. (Kongensgaard, 2025).

På trods af at fredede bygninger er undtaget fra de strenge energikrav i bygningsreglementet, har projekter som restaureringen af Børsen vist, at det er muligt at arbejde systematisk med bæredygtighed alligevel. Dette skyldes dels muligheden for at anvende alternative metoder og teknologier, der ikke nødvendigvis kræver store ændringer af bygningens oprindelige struktur, men som alligevel kan bidrage til at reducere klimaaftrykket. (Kongensgaard, 2025).

Dansk Erhverv har fx dokumenteret, hvordan man har formået at reducere klimaaftrykket i restaureringsprojekter ved at fokusere på nøje planlægning, selektivt materialevalg og optimering af byggepladsens energiforbrug. Gennem grundig vurdering af materialernes livscyklus og anvendelse af genbrugsmaterialer som kobber og sandsten har det været muligt at reducere CO₂-udledningen uden at gå på kompromis med bygningens kulturhistoriske værdier. Derudover har byggepladsens energiforbrug også været optimeret, fx ved at vælge energirigtige løsninger til opvarmning og belysning, samt ved at mindske transporten af materialer ved at flytte værksteder tættere på byggepladsen. (Kongensgaard, 2025).

Disse justeringer viser, at bæredygtighed i restaureringsprojekter ikke kun afhænger af at overholde lovgivningens energikrav, men også af at tage et helhedsorienteret ansvar for bygningens samlede klimaaftryk, herunder de mere praktiske og operationelle aspekter af byggeprocessen. Denne tilgang kan være en model for fremtidige projekter, hvor kulturarvsbevaring og bæredygtighed kan forenes, selv i tilfælde hvor lovgivningen ikke direkte understøtter energiforbedringer. (Vallati, et al., 2022).

Casen er særligt relevant, da den muliggør en analyse af konkrete løsninger på de dilemmaer, der ofte opstår i arbejdet med fredede bygninger herunder, *hvordan balanceres bevaringskrav, tekniske løsninger og klimahensyn i praksis?* Erfaringerne fra Børsen vurderes og forventes at kunne bidrage til udviklingen af fremtidige standarder og praksis inden for bæredygtig restaurering, både nationalt og internationalt (Interviewperson A, 2025). Desuden involverer projektet en lang række aktører fra forskellige faglige områder, hvilket gør casen oplagt til at analysere betydningen af tværfagligt samarbejde og belyse de forskellige strukturer i komplekse restaureringsprojekter.

1.3 Fondenes rolle i restaureringen af Børsen

Restaureringen af Børsen er ikke kun et spørgsmål om genopbygning af en ikonisk bygning, men også en vurdering mellem bevaring af kulturarv og implementering af nutidige krav til bæredygtighed og energieffektivitet.

Genopbygningen af Børsen kan opdeles i to overordnede faser: den oprindelige restaurering, der blev planlagt og igangsat før branden i april 2024, og den efterfølgende genopførelse, som blev nødvendiggjort af brandens omfattende ødelæggelser. Den første fase af restaureringen blev understøttet af fondsstøtte, men de to faser adskiller sig markant i både fokus og finansieringsprofil. Ifølge Dansk Erhverv er skaderne efter branden i april 2024 blevet opgjort som Europas største forsikrings sag, hvilket har medført nye krav til både genopbygning og finansiering. (Interviewperson A, 2025).

Før branden var restaureringsprojektet fokuseret på at bevare og forstærke bygningens oprindelige arkitektoniske og håndværksmæssige kvaliteter, med stor vægt på bæredygtighed og materialevalg. Projektet blev støttet gennem betydelige bidrag fra en række danske fonde, herunder støttede bl.a. Den A.P. Møllerske Støttefond med 40 mio. kr., mens også Augustinus Fonden, Aage og Johanne Louis-Hansens Fond, Novo Nordisk Fonden og Realdania bidrog med betydelige midler (Realdania, 2022). Disse midler muliggjorde bl.a. en omfattende restaurering af kobbetaget, nyhugning af sandstensudsmykninger og fremstilling af 80.000 specialfremstillede mursten til genopbygning af facaden. Fokus var at forene fredningshensyn med bæredygtige strategier og skabe en model for fremtidens restaureringsprojekter (Interviewperson A, 2025). Efter branden i april 2024, hvor ca. 55 % af bygningen blev ødelagt, er restaureringsindsatsen udvidet til også at omfatte genopførelse af de tabte bygningsdele, herunder det ikoniske dragespir. Dette har medført nye behov for finansiering og formidling. Som led i den nye fase har Augustinus Fonden efterfølgende doneret 3 mio. kr. specifikt øremærket til formidling af genopbygningen, med det formål at dele viden, proces og metoder med offentligheden og branchen (Interviewperson E, 2025), (Realdania, 2024).

Fondene spiller dermed ikke blot en økonomisk rolle, men fungerer også som strategiske samarbejdspartnere, der er med til at sikre, at restaureringen bliver en inspiration for andre projekter. Gennem støtte til både tekniske løsninger, formidling og faglig forankring skaber fondene en bro mellem tradition og fornyelse og understreger betydningen af bæredygtighed i kulturarvsprojekter. (Realdania, 2024). Fondene fungerer i stigende grad som katalysatorer for videndeling og innovation i byggebranchen. Gennem åbne værksteder, dokumentationskrav og publikationer bidrager de til at udbrede erfaringer fra restaureringsprojekter, hvilket kan være med til at fremme udviklingen af best-practices på tværs af byggebranchen.

Vidensdeling og metodeudvikling kan i konkrete renoveringssager være afgørende for at drive en bredere bæredygtig omstilling i den eksisterende bygningsmasse (Kanafani, et al., 2021).

Derudover peger fondenes engagement på et stigende fokus på samfundsansvar i byggeriet, hvor kulturarv, klima og håndværksfaglighed ikke nødvendigvis står i modsætning til hinanden, men snarere kan betragtes som redskaber der styrker resultatet af projektet. Sådanne tendenser viser sig i både national og international forskning, hvor filantropiske aktører fremhæves som vigtige medspillere i den grønne omstilling, særligt i komplekse projekter, hvor der kræves en lang

planlægningshorisont og tæt tværfagligt samarbejde (Bartolucci, et al., 2024), (Viegand Maagøe A/S og Wilke A/S, 2021), (Pomponi & Moncaster, 2017).

Det rejser spørgsmålet; Kan fondenes aktive rolle i projekter som Børsen bidrage til at udvikle nye modeller for, hvordan vi i praksis balancerer lovgivning, kulturarvsbevaring og klimaambitioner i fremtidens bæredygtige restaureringer?

1.4 Problemstilling

Byggebranchen spiller en central rolle i den globale indsats for at reducere CO₂-udledninger og modvirke klimaforandringer (Global Alliance for Buildings and Construction, 2024) (International Energy Agency, 2021). Mens energieffektivisering og bæredygtighed i nybyggeri ofte er i fokus, repræsenterer den eksisterende bygningsmasse en langt større udfordring (Pomponi & Moncaster, 2017). Særligt fredede og bevaringsværdige bygninger står i en juridisk og teknisk spændetrøje, på den ene side repræsenterer de en væsentlig del af den danske kulturarv og bygningsidentitet, men på den anden side er de ofte undtaget fra lovgivningsmæssige krav til energiforbedringer og klimabelastning (Energistyrelsen, 2023) (Historic England, 2024). Det skaber et paradoks i en tid, hvor klimahandling haster, og hvor netop disse bygninger ofte har de højeste energiforbrug og CO₂-aftryk.

Denne undtagelse kan føre til paradokser, hvor nybyggeri i samme område skal opfylde strenge krav til isolering og energiforbrug, mens ældre bygninger fritages for tilsvarende krav. Det rejser spørgsmål om, hvor længe Danmark som bæredygtigt foregangsland kan ignorere CO₂-udledningen fra store, bevaringsværdige ejendomme som slotte, godser og herregårde, som koster ejerne betydelige summer i opvarmning, samtidig med at efterisolering af fx tagkonstruktioner ofte er forbudt for at bevare bygningernes æstetiske og historiske værdi.

Den danske tilgang kombinerer økonomiske støtteprogrammer, innovation og tæt samarbejde mellem offentlige og private aktører for at fremme bæredygtighed. Alligevel står byggebranchen over for komplekse dilemmaer, når hensynet til kulturarv og klimamål skal balanceres.

Sagen om Gårdsmedjen på Rynkebygård understreger desuden, hvordan juridiske gråzoner og manglende håndhævelse af vedligeholdelsespligten kan føre til forfald og tab af kulturarv, og i værste fald strategisk forfald, hvor ejerne lader bygningen forfalde for at opnå en ophævelse af fredningen (Slots- og Kultursturstyrelsen, Afgørelse, 2024). Smidstrupøre-sagen er et andet eksempel på, hvor ulovlige ændringer blev tilladt at fortsætte i håbet om, at en forfaldende tilstand ville føre til ophævelse af fredningen, hvilket viser, hvordan fredningsreglerne i nogle tilfælde kan udnyttes i strid med det oprindelige formål om at beskytte kulturarven (Dansk Byudvikling, 2024), (Hørsholm Kommune Lokalplan 143, 2012), (Hviid, 2024).

Dilemmaet forstærkes af, at Danmark, som et land med stærke ambitioner om klimaneutralitet i 2050, må finde en måde at balancere disse hensyn på. Hvordan sikres det, at vi bevarer vores arkitektoniske arv, uden at tilsidesætte klimamålene?

Samtidig fremhæves det af forskningsmateriale at netop fredede bygninger kan fungere som laboratorier for udvikling af nye løsninger, herunder brugen af genbrugsmaterialer, livscyklusvurderinger og dokumenteret CO₂-reduktion, hvis der skabes tværfaglige samarbejder og politisk opbakning (Møllegård & Scheffe, 2024), (Kanafani, et al., 2021).

Rapporten vil med udgangspunkt i restaureringen af Børsen i København undersøge, hvordan energieffektivisering kan implementeres i fredede og bevaringsværdige bygninger. Fokus vil være på, hvordan dette kan opnås gennem en afvejning mellem lovgivning, kulturarv, bæredygtighed og samfundsansvar. Erfaringerne fra projektet kan danne grundlag for udvikling af fremtidige modeller og best practices, der kan inspirere både nationale og internationale aktører til at integrere kulturarvsbyggeri i den grønne omstilling.

Derudover vil rapporten belyse, hvordan erfaringer fra danske renoveringsprojekter som Børsen kan bidrage til at identificere løsninger, der både respekterer bygningernes historiske værdi og opfylder kravene om CO₂-reduktion, og hvordan disse erfaringer kan anvendes som inspiration til at styrke bæredygtighedsperspektiverne i byggebranchen globalt.

1.5 Projektbeskrivelse

Denne rapport undersøger, hvordan energieffektivisering kan styrkes i fredede og bevaringsværdige bygninger, der i dag ofte er undtaget fra gældende energikrav. Udgangspunktet er en aktuel og kompleks case: genopførslen af Børsen i København efter branden i april 2024. Projektet belyser, hvordan kulturarvsbeskyttelse, bæredygtighed og lovgivning mødes, og til tider kolliderer, i praksis.

I Danmark findes et stort antal fredede bygninger, som ofte har et højt energiforbrug og dermed et betydeligt klimaaftryk. Ifølge Energistyrelsens strategi for klimaneutralitet er det nødvendigt at gennemføre en omfattende energirenovering af bygninger for at nå målet om klimaneutralitet i 2050 (Energistyrelsen, 2023). Samtidig er de underlagt strenge krav om bevaring og 1:1-genopførelse, hvilket gør det vanskeligt at implementere energiforbedringer, der kan reducere varmetab og CO₂-udledning. Viegand Maagøe A/S & Wilke A/S (2021) påpeger, at fredede bygninger ofte undtages fra de gældende energikrav i Bygningsreglementet, hvilket betyder, at mulighederne for at opnå energieffektiviseringer i disse bygninger er begrænsede (Viegand Maagøe A/S og Wilke A/S, 2021). Dette rejser spørgsmålet om, hvorvidt den eksisterende regulering i tilstrækkelig grad understøtter Danmarks mål om klimaneutralitet i 2050.

Med Børsen som eksempel fokuserer rapporten på de strategier og tekniske løsninger, der er blevet anvendt i projektets indledende faser, herunder valg af materialer, byggepladsens energiforbrug og håndtering af lovgivningsmæssige begrænsninger. Ifølge Slots- og Kulturstyrelsen (2025) er der i forbindelse med Børsen-projektet valgt materialer, der både opfylder de historiske krav og tager højde for moderne energieffektivisering (Dansk Erhverv, 2025). Dette viser, hvordan der kan arbejdes systematisk med bæredygtighed i restaureringsprojekter, selv når lovgivningen ikke direkte understøtter energiforbedringer. Vigtige løsninger som fx hybride ventilationssystemer og valg af mere energieffektive materialer bliver implementeret, samtidig med at bygningens historiske æstetik bevares.

1.6 Formål og relevans

Formålet med denne rapport er at undersøge, hvordan energieffektivisering kan gennemføres i fredede og bevaringsværdige bygninger med fokus på tagkonstruktionen, med udgangspunkt i restaureringen af Børsen i København. Målet er at identificere løsninger, der respekterer kulturarv og arkitektonisk integritet, samtidig med at de imødekommer nutidens krav om bæredygtighed og reduktion af CO₂-udledninger.

Denne problemstilling er højaktuel, da den eksisterende bygningsmasse, særligt ældre og fredede ejendomme, udgør en væsentlig del af energiforbruget i byggeriet, men ofte er fritaget for gældende energikrav. Samtidig er disse bygninger centrale for både bygningskultur og identitet, hvilket gør renovering til en særlig disciplin. Casen om Børsen fungerer som et konkret eksempel på, hvordan Danmark kan udvikle metoder, der både beskytter kulturarven og styrker den grønne omstilling.

Rapporten henvender sig til både beslutningstagere, bygherrer og fagfolk, og søger at bidrage med indsigt og inspiration til, hvordan restaureringsprojekter kan navigere i feltet mellem bevaring og klimahensyn. Formålet er at finde konkrete metoder og erfaringer, som kan overføres til fremtidige restaureringsprojekter, og samtidig stille skarpt på behovet for nytænkning i reguleringen af fredede bygningers rolle i den grønne omstilling. Som påpeget af Gerdes (2020), er det afgørende at balancere bevaring og bæredygtighed, især i renoveringsprojekter, der involverer historiske bygninger, for at sikre både langtidsholdbare løsninger og kulturel integritet (Gerdes, et al., 2020).

1.7 Problemformulering

I takt med stigende krav om CO₂-reduktion og bæredygtighed i byggeriet, rejses der et behov for at gentænke, hvordan fredede og bevaringsværdige bygninger indgår i den grønne omstilling. Disse bygninger er ofte undtaget fra moderne energikrav, men udgør samtidig en betydelig del af den eksisterende bygningsmasse med stort energiforbrug.

Problemformulering: Hvordan kan energieffektivisering af eksisterende bygninger, med fokus på fredede og bevaringsværdige bygninger som Børsen, optimeres iht. gældende lovgivning i Danmark, samtidig med at der skabes en balance mellem bevaring af kulturarv, miljømæssig bæredygtighed og moderne byggekrav?

1.8 Afgrænsning

Rapporten undersøger mulighederne for energieffektivisering i fredede og bevaringsværdige bygninger med særligt fokus på tagkonstruktioner. Undersøgelsen tager udgangspunkt i Børsen i København som case, da bygningen både rummer høj kulturhistorisk værdi og står over for konkrete udfordringer med genopførelse og bæredygtighed efter branden i 2024.

Afgrænsningen til tagkonstruktionen er valgt, fordi taget udgør en væsentlig kilde til varmetab og samtidig rummer store bevaringsmæssige og arkitektoniske hensyn. Det betyder, at denne del af bygningen ofte er vanskelig at energirenovere inden for gældende lovgivning, hvilket gør den til et centralt konflikt punkt mellem energieffektivitet og bevaringskrav.

Rapporten fokuserer på den danske kontekst og på lovgivning, praksis og reguleringer, som er gældende i Danmark. Internationale perspektiver anvendes løbende i rapporten, særligt i diskussionsafsnittet og i relevante afsnit, hvor de kan give inspiration og sammenligning. Dog er de internationale perspektiver ikke genstand for en selvstændig analyse i rapporten.

Rapporten anvender en kvalitativ tilgang til at analysere de data, der er indsamlet gennem dokumentanalyse, spørgeskemaundersøgelser og interviews med aktører involveret i Børsen-

projektet samt relevante eksperter på området. Dataene er blevet bearbejdet og kodet tematisk, hvilket har muliggjort en dybdegående forståelse af de identificerede problemstillinger.

For at sikre en struktureret og systematisk behandling af interviewdataene er der anvendt tematisk kodning. Dette blev gjort for at identificere de centrale temaer, der går på tværs af interviewene og spørgeskemaerne. *Bilag 11.16* indeholder detaljer om den tematiske kodning, som er blevet anvendt til at analysere de kvalitative data. Denne tilgang er med til at skabe en sammenhængende struktur og sikre, at de relevante perspektiver fra aktørerne og eksperterne indgår i analysen.

For at strukturere undersøgelsen og sikre en rød tråd gennem rapporten, er den bygget op omkring seks centrale temaer, der fungerer som analysegrundlag og går igen i relevante afsnit. Temaerne er ikke isolerede, men flettes ind i rapportens analyse, diskussion og perspektivering, hvor de er relevante.

Rapportens tidsmæssige fokus er begrænset til perioden, hvor genopførslen af Børsen er igangsat, dvs. fra 2022 og frem, med særlig vægt på de indledende strategier og erfaringer frem til 2025 (Børsen - Ledelsesberetning, 2023).

De seks hovedtemaer er:

1. Balancen mellem bevaring og energieffektivisering
2. Integration af moderne byggekrav og teknologiske løsninger
3. Miljømæssig bæredygtighed og CO₂-reduktion
4. Lovgivning
5. Økonomiske incitament og finansielle barrierer
6. Erfaringer

De seks nævnte hovedtemaer fungerer ikke kun som en analytisk ramme i rapportens senere afsnit, men danner ligeledes grundlaget for udformningen af interviewguiden. Ved at lade temaerne gå igen i både dataindsamling og analysen sikres der en metodisk sammenhæng og giver en rød tråd i undersøgelsen. Dette gør det muligt at indsamle relevante perspektiver og erfaringer fra fagfolk og samtidig strukturere analysen på en måde, der afspejler rapportens centrale problemstilling. (Braun & Clarke, 2006).

2. Metode

Dette metodeafsnit beskriver den overordnede forskningsstrategi og de specifikke metoder, der er anvendt til at undersøge, hvordan energieffektivisering kan implementeres i fredede og bevaringsværdige bygninger, med særlig fokus på casen om Børsen. Afsnittet redegør for rapportens undersøgelsesdesign, valget af kvalitative og kvantitative metoder, samt hvordan data er indsamlet gennem interviews, spørgeskemaundersøgelse og dokumentanalyse.

Derudover beskrives de analytiske tilgange, herunder meningskondensering og tematisk analyse, og hvordan triangulering af datakilder anvendes for at styrke validitet og troværdighed i undersøgelsen. Afslutningsvis reflekteres der over metodens begrænsninger og rapportens anvendelighed i en bredere kontekst.

De metodiske overvejelser danner grundlaget for rapportens konklusioner og anbefalinger og sikrer en struktureret tilgang til at besvare problemformuleringen.

2.1 Undersøgelsesdesign

Rapporten følger IMRAD-strukturen (Introduktion, Metode, Resultater og Diskussion), som fremmer transparens og reproducerbarhed ved at opdele forskningsprocessen i logiske og genkendelige afsnit (B. & G., 2004). Denne struktur er valgt for at sikre en tydelig adskillelse mellem problemidentifikation, metodisk tilgang, analyse og refleksion. Tilgangen er inspireret af Pomponi og Moncaster (2017), der beskriver, hvordan IMRAD-strukturen kan understøtte håndteringen af komplekse problemstillinger inden for bæredygtigt byggeri og cirkulær økonomi, herunder CO₂-reduktion og materialelegbrug. (Pomponi & Moncaster, 2017).

2.2 Præcisering af undersøgelsestype

Der anvendes en kombineret kvalitativ og kvantitativ tilgang (mixed methods) for at belyse de udfordringer, der knytter sig til energieffektivisering af fredede bygninger. Denne metodiske tilgang giver mulighed for at analysere både tekniske data og forstå de menneskelige og institutionelle perspektiver, der præger beslutningsprocesserne i praksis. (Bryman, et al., 2021).

Den kvalitative del bygger på semistrukturerede interviews med nøgleaktører som fredningsmyndigheder, arkitekter, bygherrer og eksperter inden for bæredygtighed. Interviewene afdækker erfaringer og vurderinger i relation til restaurering og genopførelse af historiske bygninger, herunder tagkonstruktioner, se *Bilag 11.3–11.7*. Herunder undersøges, hvordan begreber som livscyklusvurdering (LCA), livscyklusomkostninger (LCC), samt andre relevante temaer som materialevalg, lovgivningens indflydelse og økonomiske incitamenter anvendes i praksis, og hvordan de influerer beslutningstagning i restaureringsprojekter.

Den kvantitative del omfatter spørgeskemaundersøgelser, som anvendes til at indsamle data om perspektiver på og erfaringer med energieffektivisering af fredede bygninger. I denne del afdækkes de samme temaer som i interviewene, herunder LCA og LCC, men også hvordan respondenterne forholder sig til andre relevante faktorer som tekniske løsninger, bæredygtighedsmål og økonomiske barrierer. Formålet med dataindsamlingen er at få en større indsigt i, hvordan begreberne og faktorer spiller en rolle i konkrete projekter og beslutningsprocesser, se *Bilag 11.2*.

Videnskabsteoretisk afsæt

De metodiske valg i denne rapport er ikke truffet tilfældigt, men hviler på en bevidst erkendelse af, at den måde vi producerer viden på, afhænger af vores videnskabsteoretiske ståsted. Med afsæt i Egholm (2014, s. 234–237) er det anerkendt, at enhver metode til dataindsamling og analyse udspringer af bestemte antagelser om, hvordan viden skabes, den såkaldte epistemologi (Egholm, 2014).

Rapportens erkendelsesposition er primært fænomenologisk og fortolkende, hvilket betyder, at målet ikke er at bevise hypoteser, men derimod at forstå og fortolke aktørers oplevelser, holdninger og beslutningsprocesser i forbindelse med renovering af fredede bygninger, med Børsen som case. Derfor er det valgt at arbejde med kvalitative semistrukturerede interviews og en efterfølgende tematisk analyse, som netop egner sig til at indfange og systematisere komplekse erfaringer og refleksioner. Kodningen af interviewdata er gennemført som en kombination af teoridrevne og empiridrevne temaer, hvor nogle kategorier er defineret på forhånd ud fra rapportens problemformulering, mens andre er opstået undervejs i arbejdet med materialet. Det giver mulighed for at kombinere eksisterende viden med ny viden, der udspringer direkte af empiri. (Brandt & Sprogøe, 2019), (Kristensen & Hussain, 2019).

Tabel 1, er baseret på Egholm (2014), der illustrerer hvordan forskellige videnskabsteoretiske retninger forbindes med specifikke analyse- og kodningstilgange:

Tabel 1: Sammenhæng mellem videnskabsteoretisk retning og valg af analysemetode. Egen redigering baseret på Egholm (2014, s. 235).

Videnskabsteori	Analyse- og kodningsmetode til opnåelse af viden
Hermeneutik	Teoridrevet eller empiridrevet analyse
Fænomenologi	Empiridrevet analyse
Socialkonstruktivisme	Empiridrevet analyse
Positivism	Empiridrevet analyse
Pragmatisme	Hypotesedrevet (abduktiv) analyse

Ifølge Egholm (2014) er induktiv analyse den foretrukne tilgang inden for fænomenologien, netop fordi man ikke starter med hypoteser, men i stedet lader empirien tale og søger at forstå fænomener indefra, ud fra aktørernes egne erfaringer og perspektiver. Denne metode ofte anvendt i studier, hvor målet er at afdække komplekse sociale og institutionelle virkeligheder, som ikke nødvendigvis lader sig reducere til målbare størrelser (Egholm, 2014).

I denne rapport er denne tilgang anvendt, idet interviewene med nøgleaktører omkring restaureringen af Børsen, som bygherrer, rådgivere, myndigheder og fonde, har haft til formål at afdække, hvordan de oplever og navigerer mellem bevaringshensyn og bæredygtighedskrav. I stedet for at teste på forhånd definerede antagelser, har målet været at indsamle dybdegående viden om praksisnære dilemmaer, som aktørerne oplever og håndterer i konkrete kontekster.

Det metodiske setup er derfor ikke kun praktisk anvendeligt, men også epistemologisk velbegrunder, idet det understøtter den erkendelsesinteresse, der ligger til grund for specialet,

nemlig at forstå og fortolke, snarere end at forklare og forudsige. Den tematiske analyse med meningskondensering er på denne måde i tråd med fænomenologiens fokus på indlevelse og systematisk tolkning af mening. (Brandt & Sprogø, 2019), (Braun & Clarke, 2006).

Dette afspejles ligeledes i brugen af mixed methods, hvor interviewenes kvalitative perspektiver suppleres af spørgeskemaet, der bidrager med kvantificerbare mønstre og tendenser i aktørernes svar. Spørgeskemaet er ikke tænkt som en repræsentativ måling, men som et perspektiverende supplement, der bidrager til en mere robust fortolkning af interviewmaterialet og kobler enkelte erfaringer til bredere tendenser i projektet. (Bryman, et al., 2021).

Kombinationen af induktiv kvalitativ analyse og et supplerende kvantitativt indblik danner således et mere metodisk helhedsbillede, som er med til at skabe både dybde og overblik, og som samtidig er i tråd med det videnskabsteoretiske fundament for rapporten.

Tabel 2: Oversigt over sammenhængen mellem videnskabsteoretisk retning og analytisk tilgang. Egen redigering baseret på Egholm (2014, s. 235).

Videnskabsteori	Analysemetode til opnåelse af viden
Hermeneutik	Deduktiv eller induktiv analyse
Fænomenologi	Induktiv analyse
Socialkonstruktivisme	Induktiv analyse
Positivism	Induktiv analyse
Pragmatisme	Abduktiv analyse

Tabel 2 viser den overordnede sammenhæng mellem forskellige videnskabsteoretiske retninger og de tilhørende analysetilgange. Tabellen er udarbejdet med udgangspunkt i Egholm (2014, s. 235) og illustrerer, hvordan forskellige epistemologiske perspektiver fører til valg af enten induktiv, deduktiv eller abduktiv analyse. Denne systematisering illustrerer, hvordan rapportens kvalitative, fænomenologisk funderede metodevalg, med fokus på induktiv analyse, er i overensstemmelse med den teoretiske forståelse af viden som noget, der opstår i samspillet mellem oplevelse, kontekst og fortolkning. (Braun & Clarke, 2006), (Bryman, et al., 2021).

2.3 Dataindsamling

Dataindsamlingen omfatter både primære og sekundære kilder og anvender mixed methods for at belyse de komplekse udfordringer ved energieffektivisering. Primære data omfatter kvalitative interviews med aktører i Børsen-projektet og et spørgeskema, se *Bilag 11.2*, for at kvantificere temaer og vurdere aktørernes opfattelser. Sekundære data stammer fra systematiske litteratursøgninger i Scopus, som identificerer relevant forskning om energieffektivisering, kulturarvsbeskyttelse og lovgivning, se *Bilag 11.1*. (Bryman, et al., 2021). Sekundære kilder er organiseret efter overordnede emner og findes i *Bilag 11.8 – Bilag 11.14*.

Primære data

Den primære empiri omfatter kvalitative interviews med aktører i Børsen-projektet og et spørgeskema, se *Bilag 11.2 – 11.7*, som anvendes til at kvantificere temaer og vurdere respondenterne opfattelser og perspektiver. Som supplement til interviewene blev der udarbejdet et spørgeskema (*Bilag 11.2*), som blev udsendt til både interviewpersonerne og andre relevante

aktører i projektet. Spørgeskemaet afdækker de samme centrale temaer som interviewene og giver et kvantitativt indblik i aktørernes vurdering af emner som energieffektivisering, bæredygtighed og lovgivning.

Sekundære data

Den sekundære empiri er baseret på en systematisk litteratursøgning i databasen Scopus. Der er udarbejdet 10 søgestrengene, som er nærmere beskrevet i afsnit 2.6. Søgeordene er udvalgt for at dække tekniske, juridiske og kulturarvsmæssige aspekter. Søgeprocessen, søgebegrundelserne og den samlede liste med videnskabelige artikler er dokumenteret i *Bilag 11.1*. De relevante videnskabelige artikler er systematiseret i *Bilag 11.8 – 11.14*, hvor de centrale temaer og citater er tematiseret og organiseret efter rapportens hovedtemaer.

Kodeskema og sammenhængen med dataindsamling

Kodeskemaet, der er udarbejdet i *Bilag 11.16*, har været en vigtig del af både den kvalitative dataindsamling og den sekundære empiri. Kodeskemaet har ikke kun struktureret og systematiseret de kvalitative interviewdata, men har også haft indflydelse på udformningen af spørgeskemaet og litteratursøgningen. Kodningen af interviewdataene og den tematiske analyse har været baseret på både teoridrevne og empiridrevne temaer, hvilket har givet et struktureret grundlag for at identificere relevante emner og spørgsmål i spørgeskemaet og litteratur. Kodeskemaet har således været et vigtigt redskab for at sikre sammenhæng mellem dataindsamlingen og den analytiske fremstilling af de centrale temaer i rapporten.

Erfaringer fra sammenlignelige projekter

For at sætte casen om Børsen i perspektiv inddrages erfaringer fra andre renoveringsprojekter af fredede bygninger, som er beskrevet i relevante rapporter og videnskabelige artikler. Dette benchmark bidrager til at identificere generelle tendenser og best practices, som kan være relevante for det aktuelle projekt og anvendelige til lignende fremtidige projekter. Ved at inddrage erfaringer fra andre restaureringsprojekter styrkes grundlaget for at vurdere, hvilke tekniske løsninger og strategiske tilgange der har vist sig mest hensigtsmæssige ift. både bevaring og bæredygtighed. Disse cases er dokumenteret i *Bilag 11.14*.

2.4 Analysemetoder

Analysen kombinerer kvalitative og kvantitative metoder for at opnå en helhedsforståelse af de tekniske og lovgivningsmæssige udfordringer ved energirenovering af fredede bygninger. Casestudiet af Børsen, sammen med kvalitative interviews og spørgeskemadata, giver indsigt i de praktiske beslutninger, der træffes under restaureringen, se *Bilag 11.8–11.16*. Den kvalitative analyse af interviewene og spørgeskemaerne har fokuseret på temaer som materialevalg, lovgivningens indflydelse og bæredygtighedsforanstaltninger, mens den kvantitative del har indsamlet data for at kvantificere perspektiver og mønstre blandt aktørerne i projektet.

LCA og ESG-perspektiver inddrages for at belyse de miljømæssige og bæredygtige aspekter af restaureringen. Selvom der ikke udføres specifikke LCA-beregninger, undersøges i hvilken grad aktørerne inddrager disse begreber i deres beslutningstagning i praksis, hvilket giver værdifuld indsigt i de faktorer, der påvirker den tekniske og lovgivningsmæssige implementering af energieffektivisering i restaureringen af fredede bygninger.

2.5 Validitet og metodisk reflektion

For at sikre undersøgelsens troværdighed er der arbejdet systematisk med både validitet og reliabilitet i udvælgelse, indsamling og analyse af data. Dette gælder både for den kvalitative og kvantitative empiri, hvor metodiske valg er truffet med henblik på at sikre transparens, reproducerbarhed og dybde i undersøgelsens resultater.

Triangulering og datakombination

Rapporten anvender en trianguleret metode, hvor kvalitative interviews, spørgeskemadata og dokumentanalyse supplerer hinanden og belyser rapportens problemstillinger fra flere vinkler. Denne triangulering styrker validiteten, idet forskellige datatyper bidrager til at nuancere og bekræfte centrale fund og temaer (Bryman, et al., 2021). Fx sammenholdes interviewudsagn med teknisk dokumentation og erfaringer fra lignende cases for at sikre, at konklusionerne hviler på et robust datagrundlag.

Kvalitative interviews

Den primære datakilde udgøres af seks kvalitative interviews med nøgleaktører, der har direkte tilknytning til restaureringen af Børsen. De interviewede personer repræsenterer både bygherre, fonde, myndigheder og rådgivere, og er dokumenteret i *Bilag 11.3–11.7*. Det brede udsnit af faglige perspektiver bidrager til en nuanceret forståelse af de lovgivningsmæssige, tekniske og bevaringsfaglige problemstillinger. Den semistrukturerede tilgang til interviews har været central, da den skaber mulighed for at gå i dybden med respondenternes erfaringer og samtidig fastholde en vis ensartethed i dataindsamlingen (Aarhus Universitet, 2020), (Bryman, et al., 2021). Denne tilgang er ofte anvendt i kvalitativ forskning, da den kombinerer fleksibiliteten i at udforske nye emner med en vis struktur, som sikrer sammenlignelighed mellem interviewene.

Den semistrukturerede interviewmetode giver mulighed for at få detaljeret indsigt i de forskellige aktørers oplevelser og beslutningsprocesser, hvilket er vigtigt i komplekse projekter som restaureringen af Børsen. Denne tilgang muliggør en dybdegående udforskning af emner som bevaringskrav, lovgivningens indflydelse på beslutningstagning, og de praktiske udfordringer ved energieffektivisering i fredede bygninger.

Kvalitativt og kvantitativt supplement

For at perspektivere interviewresultaterne blev et spørgeskema udsendt til de samme nøglepersoner, samt enkelte øvrige aktører, der har været tilknyttet Børsens restaureringsprojekt. Formålet var ikke at gennemføre en repræsentativ undersøgelse, men at supplere de kvalitative udsagn med kvantificerbare vurderinger af fx balancen mellem fredning og bæredygtighed eller valg af tekniske løsninger.

Resultaterne af spørgeskemaundersøgelsen er dokumenteret i *Bilag 11.2*. Spørgeskemaet fungerer som et supplement, der både validerer centrale mønstre fra interviewene og giver mulighed for en bredere udforskning af emnerne i et fagligt perspektiv. Det skal dog bemærkes, at respondentgrundlaget er begrænset, hvilket betyder, at resultaterne ikke kan generaliseres. De anvendes derfor udelukkende som supplement til den kvalitative analyse for at styrke og perspektivere de kvalitative resultater.

Dokumentation og gennemsigtighed

Den systematiske tilgang til transskribering, kodning og tematisering er dokumenteret i metodeafsnittet og præsenteret i Bilag 11.3–11.7. Derudover er spørgerammen og kodeskemaet vedlagt i henholdsvis Bilag 11.3 og Bilag 11.16, og spørgeskemaet er dokumenteret i Bilag 11.2. Dette øger gennemsigtigheden i bearbejdningen og muliggør efterprøvning. Det valgte analysetræ bygger på anbefalinger fra Braun & Clarke (2006) og Brandi & Sprogøe (2019), mens den iterative kodningsproces er inspireret af Kristensen & Hussain (2019).

Refleksion over begrænsninger

En erkendt begrænsning ved undersøgelsen er det relativt lille antal interviewpersoner, hvilket dog til dels opvejes af deres centrale placering i projektet og faglige tyngde. Ligeledes kan spørgeskemaet ikke give et dækkende billede af hele branchen, men resultaterne har givet brugbar viden til perspektivering og validering af centrale temaer.

2.6 Søgeordssøgning

Søgeprocessen er gennemført i databasen Scopus, hvor specifikke søgeord og kombinationer er benyttet for at identificere videnskabelige artikler inden for bæredygtighed, lovgivning og restaurering af fredede bygninger. For at sikre en struktureret og fagligt funderet tilgang er der anvendt en trinvis og systematisk søgestrategi, som er dokumenteret i *Bilag 11.1*.

Formålet med søgningerne har været at indsamle forskningsbaseret viden, der belyser de juridiske, tekniske og bæredygtighedsmæssige udfordringer ved energigirenovering af historiske bygninger, med særligt fokus på cases som Børsen. Der er udarbejdet en mere uddybende begrundelse for valg og overvejelser af søgekriterierne som er beskrevet i *Bilag 11.1*.

Der er i alt 10 søgninger med forskellige søgeordskombinationer. De er udvalgt for at dække rapportens centrale temaer som energieffektivisering, CO₂-reduktion, lovgivningsrammer og kulturarv:

1. "energy efficiency" AND "historic buildings"
2. "carbon emissions" OR "traditional materials" AND "cultural heritage" OR "historic buildings" "retrofitting" AND "legal framework" AND "protected buildings"
3. "sustainability" AND "construction site"
4. "co2" AND "emissions" AND "reduction" AND "construction"
5. "construction" AND "site" AND "co2" OR "emission" AND "reduction"
6. "construction" AND "site" AND "historic" AND "building"
7. "property" AND "heritage" AND "laws" OR "building" AND "preservation" AND "regulations"
8. "challenges in historic building conservation" AND "legal restrictions" OR "policy analysis"
9. "heritage" AND "preservation" AND "laws"
10. "legal" AND "frameworks" AND "for" AND "heritage" AND "building"

Begreberne præsenteres og uddybes i *Bilag 11.1*.

Søgeordene er overordnede og tværfaglige og kombinerer begreber fra miljøvidenskab, byggeteknik og kulturarvsforskning. Kombinationen af AND/OR er anvendt for at sikre både præcision og bredde i resultaterne.

De systematiske søgninger er afgrænset ud fra følgende kriterier (udddybes i Bilag 11.1):

- **Tidsperiode: 2010–2025.** Denne periode afgrænser artiklerne således det er den nyeste viden og gør det muligt at inddrage den seneste udvikling inden for bæredygtigt byggeri og lovgivning.
- **Emneområder:** Engineering og Environmental Science. Afgrænsningen er sat for at få fokus på byggeri, energi og miljømæssige konsekvenser.
- **Dokumenttyper:** Peer-reviewed artikler og conference papers er valgt for at sikre videnskabelig validitet og relevans for forskningsbaserede analyser.
- **Geografisk fokus:** Primært europæiske lande er valgt, da rapporten tager udgangspunkt i danske forhold og EU-lovgivning, men artikler fra andre lande er inkluderet, hvis de belyser bredere problematikker eller anvendelige løsninger.
- **Sprog:** Engelsk er valgt, for at sikre adgang til international forskning og undgå sproglige barrierer.

Relevansvurdering og udvælgelse. Efter indledende søgning blev artiklerne vurderet ud fra:

- **Titel:** Titlen er valgt som et kriterie da den indikerer artiklens overordnede relevans for rapportens indhold.
- **Abstract:** Abstractet blev læst grundigt igennem og vurderet ud fra tilstedeværelsen af centrale nøgleord og faglig relevans.
- **Tekstindhold:** Afslutningsvis blev artiklerne gennemlæst, gemt og organiseret efter tematikker til brug i State of the Art og diskussionen.

Artiklerne er udvalgt ud fra deres faglige relevans for rapportens problemstilling, deres titel, abstract og tekstindhold. Den udvalgte litteratur har dannet grundlag for analysen i både State of the Art-afsnittet og diskussionen.

Det systematiske søgearbejde er dokumenteret i *Bilag 11.1*, hvor søgeord, søgestreng og udvælgelseskriterier fremgår af et vedlagt Excel-dokument. *Bilag 11.1* tydeliggør, hvordan litteraturudvælgelsen er foretaget og på hvilket grundlag artiklerne er vurderet som relevante.

De indsamlede videnskabelige artikler har også haft til formål at understøtte analysen af Børsen-case-projektet, hvor et stort fokus har været bæredygtighed, ikke kun i valg af materialer, men også i selve udførelsen og organiseringen af byggepladsen. Den empiriske data kobles dermed sammen på det teoretiske niveau fra litteraturen og direkte til de praktiske løsninger, som er i spil i rapportens empiriske grundlag.

Søgearbejdet og de indsamlede artikler er ikke kun blevet anvendt til at understøtte den teoretiske baggrund for Børsen-case-projektet, men har også haft indflydelse på, hvordan codeskemaet i *Bilag 11.16* blev udarbejdet. Codeskemaet, som blev brugt til den tematiske analyse af interviewmaterialet, har været orienteret mod de samme centrale temaer, der kom frem i den sekundære litteratur, såsom materialevalg, lovgivning, bæredygtighed, CO₂-reduktion og økonomiske incitamenter. På denne måde er der skabt en rød tråd i hele undersøgelsen, som forbinder de teoretiske perspektiver fra litteraturen med de empiriske data fra interviews og spørgeskemaundersøgelse. *Bilag 11.16* giver en direkte kobling mellem den teoretiske viden fra de

videnskabelige artikler og den praktiske analyse af de interviewdata, der er indsamlet fra aktører involveret i Børsen-projektet.

2.7 State of the Art

Udarbejdelsen af dette State of the Art-afsnit er baseret på en systematisk gennemgang og analyse af videnskabelige artikler, rapporter og relevante publikationer, der belyser emnet energieffektivisering og bæredygtighed i relation til fredede og bevaringsværdige bygninger.

Datagrundlaget er indsamlet gennem målrettede søgninger i databasen Scopus. Den anvendte søgestrategi, herunder søgeord, afgrænsninger og udvælgelseskriterier, er udførligt beskrevet i *afsnit 2.6* og dokumenteret i *Bilag 11.1*. Søgningerne havde til formål at identificere forskningsbaseret viden, der understøtter rapportens seks hovedtemaer: lovgivning, balancen mellem bevaring og energieffektivisering, CO₂-reduktion, teknologiske løsninger, økonomi og internationale erfaringer. Valget af disse temaer er blevet afgjort ud fra deres relevans for problemformuleringen og deres betydning i konteksten af restaurering og energioptimering af fredede bygninger som Børsen, se *Bilag 11.16*.

Artiklerne er udvalgt ud fra deres videnskabelige validitet, relevans for problemformuleringen og anvendelighed i forhold til rapportens case og analysefokus. For at sikre en bred dækning af emnet, er der inddraget både teoretiske oversigtsartikler, casestudier, systematiske reviews og policy-orienterede publikationer. Artiklerne er blevet kategoriseret og systematiseret i *Bilag 11.8 – 11.14*, hvor centrale pointer og citater er tematiseret i tråd med rapportens analyseopbygning.

Denne systematiske tilgang gør det muligt at identificere mønstre og tendenser i den eksisterende forskning, og sikre, at rapportens vidensgrundlag er både aktuelt og repræsentativt for den nuværende forskning og praksis på området.

Søgestrategien er inspireret af principperne i PRISMA-modellen (Moher, et al., 2009), særligt med hensyn til transparens og dokumentation af søgeprocessen og udvælgelseskriterierne. Den systematiske tilgang er tilpasset rapportens formål og dokumenteret i *Bilag 11.1*, hvor søgeord, søgestreng og resultater fremgår. Denne tilgang sikrer en grundig og gennemsigtig litteraturgennemgang, som gør det muligt at danne et solidt fundament for den efterfølgende analyse og diskussion.

State of the Art-afsnittet er opbygget i emner baseret på de seks nævnte hovedtemaer, som beskrevet i *afsnit 1.6 – Afgrænsning*. Dette gør det muligt at sikre en sammenhæng mellem den teoretiske litteratur og de empiriske data, som senere vil blive analyseret i rapporten.

2.8 Dataindsamling til case studie

I denne rapport anvendes en case-baseret tilgang til at undersøge de centrale udfordringer og løsninger, der knytter sig til energieffektivisering og bæredygtighed ved renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger. Den case-baserede tilgang giver mulighed for at følge de reelle beslutninger og dilemmaer, som aktørerne står overfor, når en fredet bygning skal restaureres med respekt for både fortid og fremtid. Denne tilgang er valgt for at give indblik i de mekanismer og valg, der ellers kan være svære at fange gennem teori alene. Casen, genopbygningen og restaureringen af Børsen i København, er valgt, da projektet tydeligt illustrerer de komplekse

afvejninger, der opstår, når krav om energiforbedringer skal forenes med frednings- og bevaringshensyn i en bygning med enestående kulturhistorisk værdi. Casen er samtidig valgt, fordi bygningen har national betydning og forventes at kunne danne grundlag for best practice i fremtidige renoveringsprojekter af lignende karakter. Dataindsamlingen baseres på en kombination af primære og sekundære kilder, der samlet danner grundlag for en dybdegående analyse af de teknologiske, lovgivningsmæssige og økonomiske forhold, som kendetegner projektet. Metoden er valgt for at sikre, at både kvalitative og kvantitative data inddrages i belysningen af projektets centrale problemstillinger (Jørgensen & Rienecker, 2006).

En særlig udfordring i casen er de materialevalg, der skal godkendes af fredningsmyndighederne, hvilket i flere tilfælde begrænser muligheden for at benytte moderne, energieffektive og miljøvenlige materialer. Dermed fungerer Børsen som et konkret eksempel på, hvordan lovgivning, kulturarvsbeskyttelse og bæredygtighed skal afbalanceres i praksis.

Dataindsamlingen til casen består af følgende elementer:

- Kvalitative interviews med centrale aktører, herunder repræsentanter fra Dansk Erhverv (bygherre), Realdania (fondsstøtte og bæredygtighed), Slots- og Kulturstyrelsen (fredningsmyndigheder), samt eksperter med praktisk erfaring i restaurering og bæredygtighedstiltag. Interviewene belyser erfaringer med materialevalg, energiløsninger, lovgivning og samarbejde mellem aktører. Interviewdata er dokumenteret i *Bilag 11.3–11.7*.
- Gennemgang af teknisk dokumentation, særligt med fokus på materialevalg, energiforbrug og CO₂-beregninger i forbindelse med genopbygningen. Tagkonstruktionen er i denne sammenhæng et centralt omdrejningspunkt, da den har stor betydning for bygningens samlede energimæssige profil.
- Analyse af konkrete bæredygtighedstiltag, herunder anvendelsen af fjernvarme til vinterbyggeri, som har reduceret CO₂-aftrykket i projektets udførelsesfase sammenlignet med traditionelle fossile varmekilder.
- Intern dokumentation i form af rapporten “Restaurering af Børsen – Opsamling på foreløbig bæredygtighedsindsats – september 2024” udarbejdet af BUUS Consult. Rapporten samler erfaringer med materialevalg, bæredygtighedsstrategier og procesoptimering. (Dansk Erhverv, 2025)
- Vurdering af leverandørvalg og materialers klimabelastning, med fokus på fx overvejelser om brug af genbrugskobber fra Finland frem for nyproduceret kobber fra Kina. Disse perspektiver er behandlet i *Bilag 11.3 - 11.7*.

Casen fungerer som et konkret eksempel på, hvordan teoretiske principper og praktiske løsninger mødes i et renoveringsprojekt, hvilket skaber ny viden for både forskning, myndigheder og byggebranchen (Jørgensen & Rienecker, 2006).

2.9 Interviews

En central del af det empiriske datagrundlag i denne rapport stammer fra kvalitative interviews med relevante fagpersoner, der har direkte forbindelse til genopførslen af Børsbygningen. Formålet med interviews er at opnå en dybdegående indsigt i de tekniske, strategiske og lovgivningsmæssige overvejelser, som præger energirenoeringen af en fredet bygning af Børsens kaliber. Interviews er valgt som metode, da de muliggør en nuanceret forståelse af, hvordan aktørerne i praksis balancerer mellem tekniske løsninger, lovkrav og hensynet til kulturarven. Samtidig giver metoden mulighed for at inddrage informanternes erfaringer og refleksioner, som ofte ikke fremgår af officielle dokumenter og rapporter. (Kvale & Brinkmann, 2015).

Informanterne er udvalgt strategisk med henblik på at sikre repræsentation af et bredt udsnit af faglige perspektiver, herunder bygherre, projektledelse, rådgivere, håndværkere, fondspartnere og myndigheder. Dette brede informantgrundlag skal sikre, at både tekniske, juridiske, økonomiske og bevaringsfaglige overvejelser bliver belyst og danner grundlag for analysen af projektets løsninger og udfordringer (Brinkmann & Tanggaard, 2015).

Der afholdes interviews med repræsentanter fra:

- Interviewperson A – Projektchef, Dansk Erhverv (*Bilag 11.3*)
- Interviewperson B – Projektchef, Realdania (*Bilag 11.4*)
- Interviewperson E – Repræsentant, Augustinus Fonden (*Bilag 11.5*)
- Interviewperson C – Arkitekt, Slots- og Kulturstyrelsen (*Bilag 11.6*)
- Interviewperson D – Arkitekt, Slots- og Kulturstyrelsen (*Bilag 11.6*)
- Interviewperson F – Fagekspert i restaurering af fredede bygninger, Teknologisk Institut (*Bilag 11.7*)

For at beskytte interviewpersonernes anonymitet i meningskondenseringen, analysen og præsentationen af resultaterne, er deres navne ændret i selve rapporten. Dette er valgt pba. et ønske fra flere interviewpersoner om anonymitet. Deres fulde navne og tilknytning fremgår alene af *Bilag 11.15*, som er et fortroligt dokument udleveret udelukkende til intern vejleder ved Aalborg Universitet. Dokumentet er udarbejdet for at sikre dokumentationens validitet og efterprøvnbarhed. Alle interviewpersoner er blevet informeret om dette.

Anonymiteten giver interviewpersonerne mulighed for at dele deres erfaringer, tanker og holdninger mere åbent, uden bekymring for eventuelle konsekvenser. Pba. dette, og efter aftale med de interviewede, er deres navne ændret for at beskytte deres identitet. Dog er oplysninger såsom titler, uddannelsesbaggrund, virksomhedstilknytning samt relation til Børs-projektet ikke anonymiseret, da disse elementer er relevante ift. specialets problemformulering. Lydoptagelserne fra interviewene er eftersendt særskilt og fortroligt til den interne vejleder og vil blive destrueret senest tre måneder efter specialets aflevering, i overensstemmelse med gældende regler for databeskyttelse. (Kvale & Brinkmann, 2015).

Interviewform og spørgeramme

Der anvendt semistrukturerede interviews, for at give en fleksibel ramme, hvor de forberedte spørgsmål kan suppleres med opfølgende spørgsmål, samtidig med at der er plads til at uddybe uforudsete drejninger under interviewet. (Kvale & Brinkmann, 2015).

Interviewguiden er udarbejdet med udgangspunkt i rapportens problemformulering og dækker seks hovedtemaer, som også er gennemgående i rapportens analyse:

- Balancen mellem bevaringshensyn og energieffektivisering
- Valg af materialer og tekniske løsninger, herunder tagkonstruktionen
- Lovgivningsmæssige krav og godkendelsesprocesser
- Økonomiske rammer og fondsstøtte
- Erfaringer med bæredygtighed og livscyklusvurderinger
- Samarbejdet mellem fonde, myndigheder og rådgivere

For at sikre gennemtænkte og velbegrundede svar blev interviewspørgsmålene fremsendt til respondenterne forud for interviewet, hvilket gav deltagerne mulighed for at forberede sig og uddybe deres svar med konkrete eksempler og overvejelser.

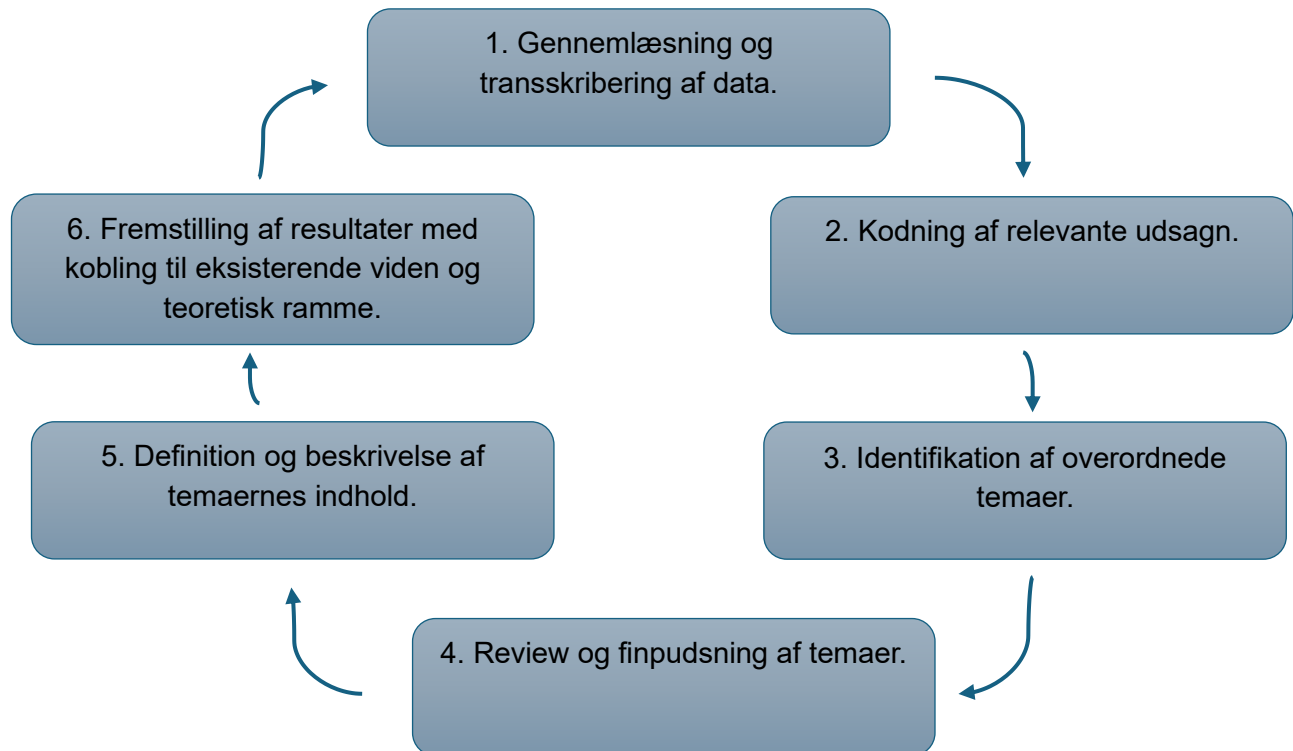
Interviewguiden og de gennemførte interviews er dokumenteret i *Bilag 11.3–11.8*, hvor det transskriberede interview fremgår. (Kvale & Brinkmann, 2015).

Teoretisk forankring af interviewbearbejdning

Bearbejdningen af de kvalitative interviews tager afsæt i en tematisk analytisk tilgang, som beskrevet af Braun & Clarke (2006). Denne metode er valgt, fordi den muliggør en systematisk og fleksibel analyse af mønstre og temaer på tværs af interviewdata. Den er særligt anvendelig i en case-baseret undersøgelse, hvor aktørperspektiver skal sammenstilles for at belyse komplekse problemstillinger inden for bæredygtig restaurering. (Braun & Clarke, 2006) (Kvale & Brinkmann, 2015).

I analysen kombineres deduktiv og induktiv kodning, hvor foruddefinerede temaer, såsom balancen mellem bevaring og energieffektivitet, danner rammen, mens nye temaer, som opstår i materialet, integreres løbende. Analysen er udført i overensstemmelse med den seks-trinsmodel, Braun & Clarke (2006) anbefaler, og som er illustreret i **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** (Braun & Clarke, 2006).

Analyseprocessen, De 6 faser:



Figur 1: Analyseproces - De 6 faser, Egen illustration baseret på (Braun & Clarke, 2006) og med inspiration fra (Bachelorprint, 2022).

Ved at følge denne systematiske proces, som vist i Figur 1, bliver databehandlingen ikke kun en registrering af informanternes udsagn, men den bliver også en analytisk proces, hvor den kvalitative empiri sættes i relation til eksisterende forskning, praksis og lovgivningsmæssige rammer for energirenovering af fredede bygninger. (Braun & Clarke, 2006), (Bachelorprint, 2022).

Transskribering og bearbejdning

Alle interviews er optaget med mundtligt samtykke og transskriberet kort efter gennemførelse for at bevare indholdets nuancer og sikre valid databehandling. Transskriberingerne udgjorde første trin i den tematiske analyse og dannede grundlag for kodning og strukturering i temaer relateret til rapportens problemstillinger.

De anvendte temaer er:

- Teknisk gennemførelse af energirenovering i fredede bygninger
- Bevaringshensyn og arkitektoniske udfordringer
- Lovgivningsmæssige rammer og godkendelsesprocesser
- Økonomiske overvejelser og fondsstøtte
- Samspil mellem aktører og samarbejdsrelationer
- Erfaringer med bæredygtighedstiltag og materialevalg

Klassifikationen er inspireret af rapportens seks hovedtemaer jf. *afsnit 1.6* og *Bilag 11.16* og bearbejdet i *Bilag 11.2* og *Bilag 11.3–11.7*.

Efter kodning er interviewuddragene meningskondenseret, en metode valgt for at kondensere længere svar til korte og præcise pointer, uden at miste essensen. Den kvalitative empiri er herefter analyseret i sammenhæng med sekundære datakilder som artikler, rapporter og teknisk dokumentation, hvilket bidrager til triangulering og styrker resultaternes troværdighed (Brinkmann & Tanggaard, 2015), (Kristensen & Hussain, 2019), (Brandt & Sprogø, 2019), (Prætorius, 2022).

Meningskondensering og bearbejdning

For at sikre en systematisk og gennemsigtig behandling af det kvalitative datamateriale er alle gennemførte interviews blevet transskriberet kort efter afholdelse. Dette sikrer, at både sproglige nuancer, kontekst og centrale pointer fastholdes. Transskriptionerne udgør herefter grundlaget for den efterfølgende kodning og analyseproces

Kodningen af data er en iterativ proces, hvor interviewteksterne gennemlæses flere gange. Hver gennemlæsning giver mulighed for at identificere nye temaer og sammenhænge, som kan have betydning for analysen. Kodningen fungerer som en arbejdsproces, hvor tekstuddrag tildeles mærkater, der opsummerer indholdet, fx lovgivningsmæssige barrierer, materialevalg eller samarbejde mellem aktører (Kristensen & Hussain, 2019).

For at skabe et overblik over datamaterialet er der opstillet et codeskema, der strukturerer de overordnede temaer og underordnede kategorier. Dette codeskema danner grundlag for en systematisk sammenstilling af data på tværs af de forskellige interviews, hvilket muliggør identifikation af fællestræk og forskelle i de involverede aktørers synspunkter (Kristensen & Hussain, 2019).

Bearbejdningen sker ved hjælp af meningskondensering, hvor længere tekstuddrag omskrives til kortfattede og præcise udsagn, som fastholder essensen af interviewpersonernes synspunkter. Denne proces gør det muligt at reducere store tekstmængder til overskuelige pointer, som direkte kan anvendes i den videre analyse og diskussion. Meningskondenseringen bidrager samtidig til at koble de kvalitative udsagn til rapportens overordnede problemstillinger, fx balancen mellem bevaring og bæredygtighed samt de praktiske og juridiske udfordringer ved energieffektivisering af fredede bygninger (Brandt & Sprogø, 2019)

Der arbejdes både med teoridrevet og empiridrevet kodning. De teoridrevne koder er på forhånd defineret ud fra rapportens fokusområder og forskningsspørgsmål, mens de empiridrevne koder opstår direkte fra det indsamlede datamateriale. Dette kombinerede greb sikrer, at både eksisterende viden og nye indsigter fra interviewene inddrages i analysen (Brandt & Sprogø, 2019), (Brinkmann & Tanggaard, 2015)

3. Begreber og definition

For at give læseren et bedre indblik i rapportens centrale begreber og sikre en fælles forståelse af de grundlæggende emner, defineres der i dette afsnit de centrale begreber, som rapporten bygger på. Disse begreber er fundamentale for de efterfølgende analyser og diskussioner, og det er derfor afgørende, at læseren besidder denne viden for at kunne forstå konteksten og relevansen af de problemstillinger, der behandles. Begreberne spænder bredt fra energieffektivisering og CO₂-reduktion til specifikke termer relateret til fredede og bevaringsværdige bygninger, lovgivning samt bæredygtighed i byggeri. I dette afsnit præsenteres og defineres de nøglebegreber, der er nødvendige for at kunne forstå og kontekstualisere rapportens indhold.

3.1 Energieffektivisering

Energieffektivisering defineres som processer og teknologier, der reducerer energiforbruget uden at gå på kompromis med funktionalitet eller komfort. Dette kan opnås gennem bedre isolering, der reducerer varmetab og forbedrer bygningens samlede energieffektivitet. Energieffektivisering omfatter også renovering og opgradering af bygningers ydeevne for at reducere ressourceforbruget, hvilket er centralt i bæredygtighedsarbejde i byggesektoren. Rapporten fokuserer på energieffektivisering som en omkostningseffektiv metode til at reducere CO₂-udledninger, hvilket både medfører miljømæssige og økonomiske fordele. Dette kan omfatte teknologier som energistyringssystemer og innovative byggematerialer, der gør bygninger mere effektive. (UN Environment, 2021), (International Energy Agency, 2021).

3.2 Fredede og bevaringsværdige bygninger

Fredede bygninger er beskyttet af national lovgivning og reguleres af Slots- og Kulturstyrelsen. Bevaringsværdige bygninger er ikke fredede, men anerkendes som vigtige for det arkitektoniske eller kulturelle landskab og kræver derfor særlige hensyn i renovering. Bevaringsværdi vurderes ofte ved hjælp af SAVE-metoden (Survey of Architectural Values in the Environment), der evaluerer bygningens arkitektoniske, kulturhistoriske, miljømæssige værdi, originalitet og tilstand. Derudover kan bygningens bevaringsværdi påvirke tilgangen til renovering og de krav, der stilles til ændringer i bygningens struktur. Fredede bygninger og bygninger vurderet som bevaringsværdige modtager ofte støtte fra fonde og tilskudsordninger for at sikre, at de bevares og opgraderes på en måde, der respekterer deres historie. Vurderingen baseres på et helhedsindtryk af bygningens kvalitet og tilstand, med vægt på arkitektonisk og kulturhistorisk værdi (Københavns Kommune, 2021). På nuværende tidspunkt er omkring 355.000 bygninger i Danmark blevet vurderet efter SAVE-metoden, hovedsageligt i forbindelse med kommuneatlas. Registreringen er et vigtigt værktøj for kommunerne til at udpege bevaringsværdige bygninger i deres planlægning. (Kultur Ministeriet; Slots- og Kulturstyrelsen., 2024).

3.3 Juridiske rammer og ansvar

Bevaringsværdige bygninger er reguleret gennem kommuneplaner og lokalplaner, og kommunen er ansvarlig for at sikre deres beskyttelse og tilpasning til nutidens behov. Dette skaber udfordringer i relation til bæredygtighed og energieffektivisering, da sådanne bygninger ofte kræver skræddersyede løsninger for at balance hensynet til kulturarv og nutidens miljøkrav.

Iht. BR18 (Bygningsreglementet 2018) gælder der særlige krav til bygningers sikkerhed, energieffektivitet og miljøpåvirkning, men fredede bygninger er ofte undtaget fra disse krav. Dette skaber udfordringer i relation til bæredygtighed og energieffektivisering, da sådanne bygninger ofte kræver skræddersyede løsninger for at balancere hensynet til kulturarv og nutidens miljøkrav.

3.4 CO₂-reduktion

CO₂-reduktion omfatter strategier og teknologier, der mindsker udledningen af kuldioxid i forbindelse med byggeaktiviteter og driften af bygninger. For denne rapport handler det om at minimere klimaafttrykket i renoveringsprojekter ved at anvende materialer og teknologier, der reducerer energiforbrug og emissioner. Dette kan omfatte energieffektiviseringsteknologier, vedvarende energikilder og livscyklusvurdering (LCA) for at vurdere materialernes samlede CO₂-aftryk (UNEP, 2021).

3.5 LCA og EPD'er

Livscyklusvurdering (LCA) er en metode til at evaluere den samlede miljøpåvirkning af en bygning gennem dens hele livscyklus, fra råmaterialer og produktion til nedrivning og genbrug. Ved at analysere alle faser af en bygnings livscyklus kan LCA give en omfattende vurdering af bygningens klimaafttryk og ressourceforbrug. LCA anvender ISO 14040:2021 som standard for de principper og rammer, der styrer processen med at vurdere miljøpåvirkningen af et produkt eller en bygning over hele dets livscyklus, fra produktion til nedrivning og genbrug. LCA anvendes til at vurdere, hvordan materialevalg, teknologier og renoveringsmetoder kan reducere miljøpåvirkningen, og den er et vigtigt værktøj i bæredygtige byggeri og renovering, især i forbindelse med fredede bygninger, hvor der ofte er behov for at finde løsninger, der balancerer kulturarvsbevarelse med moderne energikrav. (Berg & Fuglseth, 2018), (Technical Committee : ISO/TC 207/SC 5, 2006), (Andersen, et al., 2023).

For at understøtte LCA kan EPD'er (Environmental Product Declarations) anvendes som dokumentation for miljøpåvirkningen af specifikke byggematerialer. EPD'er giver detaljerede oplysninger om materialernes CO₂-aftryk, energi- og vandforbrug samt andre miljømæssige faktorer, og de kan bruges til at vælge materialer, der har lavest muligt miljøpåvirkning. I restaureringsprojekter af fredede bygninger som Børsen, hvor der er store krav til autenticitet og bevaring af den oprindelige struktur, kan EPD'er bidrage til at vælge de mest bæredygtige materialer, der samtidig lever op til både bevaringskrav og energieffektivitet.

LCA kombineret med EPD'er giver en datadrevet tilgang til at vælge materialer og teknologier, der minimerer CO₂-udledningen og samtidig sikrer bygningens langtidsholdbarhed og bevaringsværdi. I restaureringen af fredede bygninger kan dette betyde, at tekniske løsninger, som fx højisolerende materialer, kan vælges uden at gå på kompromis med bygningens æstetik eller kulturhistoriske værdi. (Berg & Fuglseth, 2018), (Technical Committee : ISO/TC 207/SC 5, 2006), (Andersen, et al., 2023), (Brisson J, et al., 2021).

3.6 ESG

ESG (Environmental, Social, Governance) refererer til de punkter, der vurderes ift. de miljømæssige, sociale og ledelsesmæssige forhold i både virksomheder og byggeprojekter. I forbindelse med renoveringen af Børsen er ESG et vigtigt parameter, der fokuserer på at vurdere,

hvordan de valg, der træffes i projektet, påvirker både miljøet, samfundet og de etiske rammer for projektledelse. (Børsen - Ledelsesberetning, 2023), (Framstad, 2023)

I miljømæssig forstand betyder det, at der skal tages ansvar for at vælge bæredygtige materialer og teknologier, som reducerer CO₂-aftryk og minimerer ressourceforbrug. Dette kan fx indebære anvendelsen af energibesparende løsninger, såsom højeffektive isoleringsmaterialer eller løsninger, der genbruger eksisterende bygningsmaterialer.

Det sociale aspekt af ESG i renoveringen af Børsen ses ud fra et fokus om ansvarlige arbejdsforhold, både hvad angår de håndværkere, der udfører arbejdet, og de samfundsmæssige påvirkninger bygningens fremtidige brug vil have.

Governance-delen handler om at dokumentere en gennemsigtig og ansvarlig beslutningsproces, hvor alle beslutninger træffes med respekt for både lovgivning og etiske standarder. (Børsen - Ledelsesberetning, 2023) (Pomponi & Moncaster, 2017), (Framstad, 2023)

I forbindelse med restaureringen af Børsen har Realdania valgt at anvende en projektspecifik ESG-struktur, som er målrettet for at vurdere de miljømæssige, sociale og ledelsesmæssige faktorer, der påvirker projektet. Denne tilgang er et forsøg på at skabe en mere systematisk vurdering af, hvordan bæredygtighed kan integreres i renoveringen af fredede bygninger, samtidig med at kulturarven bevares. ESG-vurderingen tager bl.a. højde for valget af bæredygtige materialer, ansvarlige leverandørforhold og de sociale aspekter som arbejdsforhold. Formålet er at teste, om denne form for projektspecifik vurdering kan være en nyttig model i fremtidige renoveringsprojekter, hvor både bæredygtighed og bevaring af bygningens historiske værdi skal forenes. (Interviewperson B, 2025)

3.7 Bygningsreglement (BR18)

Bygningsreglementet 2018 (BR18) opstiller krav til bygningers energieffektivitet, sikkerhed og miljøpåvirkning, men for fredede bygninger som Børsen er der mulighed for undtagelser. BR18 giver mulighed for dispensation fra visse energikrav, hvis opfyldelsen af disse krav vil skade bygningens historiske eller arkitektoniske værdier. (Social- og Boligstyrelsen, 2024), (Europa-Parlamentet og Rådet, 2010). I Børsen-projektet har dette været en central problemstilling, da det ikke har været muligt at implementere standard energiforbedringer som efterisolering af facader eller udskiftning af vinduer, uden at dette ville gå ud over bygningens kulturhistoriske udtryk (Interviewperson A, 2025).

Disse undtagelser betyder, at der skal findes alternative løsninger, der både opfylder energieffektivitetsmålene og samtidig bevarer bygningens arkitektoniske værdi. Dette har gjort Børsen-renoveringen mere kompleks, da der i stedet har været fokus på løsninger, som ikke ændrer på bygningens udseende, men som stadig forbedrer energieffektiviteten inden for de givne rammer. (Energistyrelsen, 2023), (Interviewperson A, 2025).

3.8 Bæredygtighed

I denne rapport defineres bæredygtighed ud fra en helhedsorienteret tilgang, der vurderer ud fra miljømæssige, økonomiske og sociale parametre, som også beskrevet under begrebet "ESG". I relation til Børsen-projektet forstås bæredygtighed ikke kun som CO₂-reduktion og

energieffektivisering, men også som en inddragelse af disse aspekter i renoveringen, samtidig med at bygningens kulturarv bevares. (Dansk Arkitektur Center (DAC), 2016).

Bæredygtighed i byggeriet handler om at skabe bygninger, der opfylder nutidens behov uden at forringe fremtidige generationers muligheder for at dække deres behov. Dette indebærer en helhedsorienteret tilgang, hvor miljømæssige, økonomiske og sociale hensyn afbalanceres gennem hele bygningens livscyklus, fra materialevalg og opførelse til drift og nedrivning (Pennacchia, et al., 2023), (Dansk Arkitektur Center (DAC), 2016). En bæredygtig byggeproces reducerer CO₂-udledning, minimerer ressourceforbrug og fremmer social ansvarlighed, herunder sundt indeklima og bevaring af kulturarv. (Berg & Fuglseth, 2018), (Pedersen, et al., 2023), (Dansk Arkitektur Center (DAC), 2016).

3.9 Renovering

Renovering refererer til processen med at reparere, opgradere eller genskabe en bygning. I denne rapport dækker renovering især tilpasningen af historiske bygninger til moderne krav, samtidig med at kulturhistoriske værdier bevares. Det indebærer ofte at finde en balance mellem at bevare bygningens oprindelige udseende og opnå energieffektivisering, hvilket er centralt i renoveringsprojekter som Børsen. Renoveringen af Børsen er et eksempel på, hvordan eksisterende bygningers værdi bevares samtidig med, at der implementeres moderne energiløsninger. (Realdania, 2024), (Lund, et al., 2022).

3.10 HiBERatlas

HiBERatlas står for, Historic Building Energy Retrofit Atlas og er en online vidensdatabase, der samler eksempler på vellykkede energirenoveringer af historiske bygninger i Europa. Databasen er en del af et program, der fokuserer på at fremme energieffektivitet i historiske bygninger uden at gå på kompromis med bygningens arkitektoniske og kulturhistoriske værdier (Haas, et al., 2021).

Programmet HiBERatlas indeholder detaljerede casestudier, hvor formålet er at give bygherrer, arkitekter og beslutningstagere praktisk viden og inspiration til, hvordan projektet bedst muligt kan optimere energiforbruget i fredede og historiske bygninger (Haas, et al., 2021). Platformen understøtter ligeledes bæredygtig renovering ved at tilbyde åbne data og sammenlignelige resultater på tværs af projekter, hvilket gør det lettere at identificere best practices og skræddersy løsninger til lignende bygningstyper (Haas, et al., 2021).

HiBERatlas anvendes i rapporten for at give konkrete eksempler og dokumenterede casestudier af energirenovering af historiske bygninger.

3.11 Vakuumisolering og aerogelbaserede løsninger

I denne rapport fokuseres der på to avancerede isoleringsteknologier, der anvendes til at forbedre energieffektiviteten i historiske bygninger. Begge teknologier giver mulighed for at forbedre bygningens energieffektivitet uden at gå på kompromis med de oprindelige konstruktioner og arkitektoniske værdier. (Pedersen, et al., 2023), (Vallati, et al., 2022).

Vakuumisolering (VIP) består af tynde paneler, hvor luften er suget ud for at skabe et vakuum, hvilket resulterer i en ekstremt lav varmeledningsevne. Dette gør VIP-paneler meget mere effektive

end traditionelle isoleringsmaterialer som mineraluld. VIP vælges ofte i projekter, hvor pladsen er begrænset (Berg & Fuglseth, 2018), (Bartolucci, et al., 2024).

Aerogel løsningen, er derimod et nanoporøst materiale med meget lav varmeledningsevne, hvilket gør det til et ideelt valg til steder, hvor fleksibilitet og åndbarhed er vigtig, som fx i murstensbygninger. Aerogel anvendes typisk til steder, hvor fleksibilitet er vigtig, og hvor der er behov for høj isoleringsevne med begrænset plads. (Vallati, et al., 2022), (Pedersen, et al., 2023). Begge materialer er relevante i restaureringen af fredede bygninger som Børsen, hvor moderne energieffektivisering skal balanceres med hensynet til bygningens oprindelige karakter. Løsningerne giver mulighed for at opnå høje isoleringsniveauer uden at skade de historiske værdier, hvilket gør dem relevante ift. at optimere energiforbruget i bevaringsværdige bygninger (Haas, et al., 2021).

3.12 Post-isolering

Post-isolering refererer til processen med at tilføje ekstra isolering på en bygnings facade, vægge eller tag for at forbedre dens termiske ydeevne. Dette gøres enten på den ydre eller indre del af væggen og kan involvere materialer som mineraluld, aerogel eller vakuumisoleringspaneler (VIP). I forbindelse med fredede bygninger kræver post-isolering ofte godkendelse fra myndighederne, da det kan have en indvirkning på bygningens æstetiske og arkitektoniske udtryk.

Post-isolering anvendes ofte i renovering af historiske bygninger, hvor man skal finde løsninger, der både optimerer energieffektiviteten og bevarer bygningens kulturhistoriske karakter. Fordelen ved post-isolering er, at det giver mulighed for at forbedre bygningens energimæssige ydeevne uden at ændre på bygningens synlige struktur væsentligt. (Pedersen, et al., 2023).

3.13 Building Information Modeling (BIM)

Building Information Modeling, herefter benævnes som BIM er en digital metode til at skabe og administrere data om en bygnings livscyklus, fra design og konstruktion til drift og vedligeholdelse. BIM integrerer 3D-modellering med data om materialer, energi, og strukturforhold, hvilket muliggør mere præcise analyser og simuleringer (Pennacchia, et al., 2023).

Ift. historiske bygninger og energirenovering kan BIM bruges til at kortlægge bygningens nuværende tilstand ved hjælp af digitale opmålinger, at simulere energioptimeringer, såsom forskellige isoleringsløsninger og til at planlægge bæredygtige materialevalg for at reducere klimaaftryk (Haas, et al., 2021).

BIM er et anvendt værktøj i fredede bygninger, hvor traditionelle konstruktionsmetoder skal respekteres, men energieffektivisering ønskes optimeret (Pedersen, et al., 2023).

3.14 Digital Twin

En Digital Twin (DT) er en digital kopi af en fysisk bygning, der kontinuerligt opdateres med realtidsdata fra sensorer og bygningens driftssystemer. Denne teknologi gør det muligt at overvåge, analysere og forudsige bygningens ydeevne (Vallati, et al., 2022).

I historiske bygninger kan DT anvendes til energisimuleringer, hvor forskellige renoveringsstrategier testes uden fysisk indgriben. Det kan også bruges til at overvåge indeklimaet og fugtniveauer, hvilket er afgørende for at beskytte bygningens integritet og forhindre skader på kulturarven. Derudover kan DT forudsige vedligeholdelsesbehov, hvilket kan forlænge bygningens levetid og reducere omkostninger (Pedersen, et al., 2023).

Når DT anvendes sammen med BIM (Building Information Modeling), kan det transformere energirenoveringen af historiske bygninger ved at muliggøre præcise analyser, der balancerer bevaringshensyn med energieffektivitet (Pennacchia, et al., 2023).

3.15 Bygningsintegrerede solceller (BIPV)

Bygningsintegrerede solceller (BIPV) refererer til solcelleløsninger, der er integreret direkte i bygningens konstruktion, såsom tagmaterialer, facader eller vinduer, i stedet for at blive monteret som separate enheder. Denne teknologi gør det muligt at lave en produktion af vedvarende energi uden at gå på kompromis med bygningens arkitektoniske æstetik (Godwin, 2011).

3.16 Termiske inert

Berg og Fuglseth (2018) definerer termisk inert som en bygningens evne til at lagre og frigive varme over tid. I historiske bygninger med tunge vægkonstruktioner som murværk eller sten, betyder den høje termiske inert, at bygningerne kan opretholde en stabil indendørstemperatur ved at holde på varmen i længere tid. Dette er særligt fordelagtigt i kolde klimaer, hvor bygningen langsomt afgiver den opbevarede varme. På den anden side kan den termiske inert udgøre en udfordring i situationer med hurtige temperaturændringer eller dårlig isolering, hvor varmetabet kan blive betydeligt (Berg & Fuglseth, 2018).

I konteksten af Børsen-projektet anvendes begrebet termisk inert til at forstå bygningens evne til at regulere indendørstemperaturen ved at udnytte de massive murværkets egenskaber. I forbindelse med energieffektivisering og renovering af bevaringsværdige bygninger som Børsen kan den termiske inert være et relevant parameter at overveje, når tekniske løsninger skal vælges.

3.17 Key Performance Indicators (KPI'er)

Key Performance Indicators (KPI'er) er et værktøj til at måle og evaluere præstationen af energirenoveringsprojekter, især når det gælder historiske bygninger. KPI'er gør det muligt at opstille målbare kriterier, som dækker forskellige aspekter af renoveringen, såsom energieffektivitet, miljøpåvirkning, omkostningseffektivitet og overholdelse af lovgivning. I forbindelse med Børsen-projektet kan KPI'er anvendes til at vurdere, hvordan renoveringen påvirker både bygningens energiforbrug og dens kulturhistoriske værdi, og dermed sikre, at de nødvendige balancer mellem modernisering og bevaring opnås.

Bartolucci (2024) foreslår at inddele KPI'er i kategorier baseret på PESTEL-analysen, som omfatter:

- Politiske faktorer (fx tilskudsordninger og reguleringer)
- Økonomiske faktorer (fx renoveringsomkostninger og energibesparelser)
- Sociale faktorer (fx indeklime og brugertilfredshed)
- Teknologiske faktorer (fx innovative løsninger og digitale værktøjer som BIM og DT)
- Miljømæssige faktorer (fx CO₂-besparelser og materialevalg)
- Lovgivningsmæssige faktorer (fx overholdelse af fredningsregler og bygningsreglementer)

KPI'er i renovering af historiske bygninger som Børsen hjælper med at balancere energibesparelser og bæredygtighed, samtidig med at kulturarven bevares. Ifølge Bartolucci (2024) bør energirenoveringer vurderes ud fra både tekniske, økonomiske og langsigtede kulturarvsfordele, hvilket er relevant for projekter som Børsen (Bartolucci, et al., 2024).

4. State of the Art

Følgende afsnit fokuserer på den aktuelle status og udvikling inden for metoder til energirenovierung af historiske bygninger, herunder vurdering af energieffektivitet, implementering af bæredygtige løsninger samt teknologiske innovationer. Derudover inddrages forskningsresultater, der belyser udfordringer og potentialer ved renoveringsstrategier, materialevalg og energistyringssystemer. Ved at analysere de nyeste tendenser og case-studier giver dette afsnit en forståelse af, hvordan eksisterende og kommende metoder kan forbedre energiforbruget uden at kompromittere med bygningernes kulturarv.

4.1 Introduktion til energirenovierung af historiske bygninger

Energirenovierung af historiske bygninger er en kompleks proces, der kombinerer behovet for energieffektivitet med bevarelsen af arkitektonisk og kulturhistorisk værdi. Ifølge Panakaduwa (2024) er en af de største udfordringer, at historiske bygninger ofte er konstrueret med materialer og teknikker, der ikke umiddelbart er compatible med moderne energirenovierungsmetoder (Panakaduwa, et al., 2024). Samtidig fremhæver Berg & Fuglseth (2018), at livscyklusvurderinger viser, at energirenovierung i mange tilfælde kan være mere bæredygtigt end nybyggeri, fordi den indlejrede energi i materialerne bevares (Berg & Fuglseth, 2018).

Desuden understreges det af Haas (2024), at en vellykket energirenovierung af historiske bygninger kræver en integreret planlægningstilgang, hvor både tekniske løsninger og kulturarvsmæssige hensyn indgår. I artiklen fremhæves der bl.a. vigtigheden af at benytte præcedensstudier og vidensdeling gennem databaser som HiBERatlas for at optimere renoveringsprocesser (Haas, et al., 2021). I artiklen skrevet af Pedersen (2024) bidrages der yderligere med forståelsen af de tekniske muligheder ved at belyse, hvordan isoleringsmetoder, som vakuumisolering og aerogelbaserede løsninger, kan anvendes uden at gå på kompromis med bygningens æstetiske og arkitektoniske kvalitet (Pedersen, et al., 2023).

En af de største udfordringer ved energirenovierung af fredede bygninger er at sikre en tilstrækkelig isolering uden at ændre bygningens oprindelige udtryk. Her fremhæver Pedersen (2024), at VIP og aerogel løsninger kan anvendes som mulige løsninger, der kræver minimal plads, men stadig leverer en markant forbedring i bygningens termiske ydeevne. VIP-paneler har en ekstremt lav varmeledningsevne ($\sim 0,004 \text{ W/mK}$), hvilket betyder, at de kan integreres i vægge, lofter og gulve uden at øge bygningsdelens tykkelse væsentligt. Aerogelbaserede løsninger, der er mere fleksible og diffusionsåbne, gør det muligt at efterisolere vægge og vinduer, uden at bygningens originale materialer bliver påvirket negativt (Haas, et al., 2021).

En vigtig pointe som Pedersen (2024) fastslår er, at digital planlægning gennem BIM og DT kan spille en afgørende rolle i renoveringsprojekter af historiske bygninger. Ved at simulere varmeledning, fugtspredning og indeklima i en digital model, kan man forudsige og optimere isoleringstiltag, før de implementeres i praksis (Pedersen, et al., 2023), (Pennacchia, et al., 2023). Dette gør det muligt at vælge de mest skånsomme løsninger, som både opfylder energikravene og bevarer bygningens ydre.

I takt med et øget fokus på klimaforandringer og CO₂-reduktion fremhæver Pennacchia (2023) betydningen af at integrere digitale teknologier som BIM og DT i planlægningsfasen for at sikre

præcise analyser af energioptimeringsmuligheder. Denne holdning bakkes op af Bartolucci (2024), der understøtter vigtigheden af KPI'er til at evaluere renoveringsprojekters effekt på både energiforbrug og bevaringsværdi (Pennacchia, et al., 2023), (Bartolucci, et al., 2024).

Flere studier har identificeret innovative isoleringsmetoder, der gør det muligt at forbedre bygningernes energieffektivitet uden væsentlige indgreb i arkitekturen. Haas (2021) og Pedersen (2024) påpeger ligeledes, at vakuumisolering og aerogel løsninger er særligt velegnede til historiske bygninger, da de har en høj isoleringsevne ved minimal tykkelse.

Forskningen viser, at energirenovering af historiske bygninger kræver en multidisciplinær tilgang, hvor teknologiske løsninger, byggetekniske forhold og bevaringsmæssige arbejder sammen. Ved at anvende en helhedsorienteret metode, hvor digitale værktøjer og avancerede materialer kombineres, er det muligt at opnå forbedringer ift. energibesparelser uden at nedprioriterer bygningens historiske og arkitektoniske udtryk.

4.2 Balance mellem bevaring og energieffektivitet

Balancen mellem energiforbedring og bevaringsværdi ses ofte som en udfordring på bygningernes tidligere byggeskik og udseende. Hvordan kan vi sikre en balance mellem nødvendige energiforbedringer og fastholdelse af bygningernes historiske karakter? Flere studier peger på, at energieffektivisering kan kollidere med bevaringshensyn, hvilket kræver nøje overvejelser af bygningernes kulturhistoriske og arkitektoniske værdier over for energimæssige forbedringer. Denne problematik understøttes af Panakaduwa (2024), der belyser konflikten mellem energiforbedringer og bevaringshensyn som en af de største barrierer i energirenovering af historiske bygninger. Tilsvarende peger Pedersen (2023) på, at moderne løsninger som vakuumisolering og aerogelbaserede materialer kan afhjælpe noget af denne konflikt, men at det fortsat kræver store overvejelser når man ser på de æstetiske- og tekniske hensyn. (Panakaduwa, et al., 2024), (Pedersen, et al., 2023).

Berg og Fuglseth (2018) påpeger, at en udfordring er manglen på teknisk viden og at finde passende løsninger, som kan forhindre en effektiv gennemførelse af renoveringer. Desuden kan ukendte bygningsforhold og manglende dokumentation komplicere planlægningsprocessen (Berg & Fuglseth, 2018).

Pedersen (2023) påpeger, at klimaforandringer øger presset på kulturarvsbygninger, idet ekstreme vejrforhold som kraftigere regn, storme og temperaturudsving påvirker nedbrydningen af gamle historiske materialer. Fredede bygninger er ofte bygget med gamle traditionelle teknikker og materialer, der ikke er udviklet til at modstå tidens klimatiske belastninger. Især fugtproblemer er en central udfordring, da højere luftfugtighed og længere perioder med regn kan føre til skimmel, råd og strukturel svækkelse af træ- og murværk. For at afbøde disse udfordringer foreslår Pedersen (2023) en mere målrettet tilgang til at redde disse kulturarvsbygninger. Dette kan indebære anvendelse af fugtstyrende materialer, forbedret dræning omkring bygninger og tilpasning af tagkonstruktioner for at minimere belastningen fra kraftigere nedbør (Pedersen, et al., 2023). Derudover understreges behovet for en opdatering af eksisterende bevaringsstrategier, så de tager højde for fremtidige klimaforandringer. Dette kræver tæt samarbejde mellem konservatorer, ingeniører og bygningsforskere for at identificere løsninger, der både beskytter bygningernes

arkitektoniske autenticitet og sikrer deres modstandsdygtighed mod et ændret klima. (Pedersen, et al., 2023).

En væsentlig udfordring i dag er, at mange energirenoveringer af historiske bygninger gennemføres som enkeltstående projekter uden systematisk opsamling af erfaringer. Ifølge IEA (2021) er der behov for udvikling af standardiserede metoder og værktøjer, som kan anvendes på tværs af forskellige bygningstyper og bygningskulturelle kontekster (IEA, 2020).

Bevaring versus energieffektivitet

Et af de største dilemmaer er, hvordan energieffektivitet kan forbedres uden at kompromittere bygningens æstetiske og arkitektoniske udtryk. Ofte er historiske bygninger beskyttet af fredningsregler, hvilket betyder, at man ikke frit kan udskifte vinduer, efterisolere facader eller installere moderne varmesystemer (Pedersen, et al., 2023). Et eksempel er de norske fredede gårdhuse, hvor renoveringsstrategier blev evalueret for at balancere energieffektivitet og arkitektonisk bevaring. Studiet viser, at sekundære ruder kan være et alternativ til fuld vinduesudskiftning, hvilket påvises at kunne forbedre energieffektiviteten uden at ændre bygningens ydre (Pedersen, et al., 2023).

Tagkonstruktioner har en stor betydning i energirenoveringen af historiske bygninger, men det indebærer ofte udfordringer ift. bevarelse og energieffektivitet. Ifølge Pedersen (2023) kan post-isolering af tagkonstruktioner være en effektiv måde for at reducere varmetab, men det skal ske med omtanke for at undgå skader på bygningen og forringelse af bygningens ydre (Pedersen, et al., 2023).

Et af de centrale spørgsmål i energirenovering af historiske bygninger er, hvorvidt tagkonstruktionen bør efterisoleres internt eller eksternt. Ekstern isolering har den fordel, at den reducerer kuldebroer og beskytter den eksisterende konstruktion, men det kan medføre arkitektoniske ændringer, som potentielt kan kompromittere bygningens kulturarvsmæssige værdi (Pedersen, et al., 2023). Intern isolering kan bevare det ydre udtryk, men indebærer risici såsom kondensdannelse og fugtproblemer (Godwin, 2011).

En særlig udfordring ved historiske bygningers tage er ventilation. Traditionelle tage er ofte konstrueret med et stort fokus på ventilation med luftspalter i tagrummet, hvilket hjælper med at regulere fugtniveauer og forhindre råd og skimmelsvamp. En fejlagtig efterisolering kan forhindre denne naturlige ventilation og resultere i skader på konstruktionen. Ifølge Godwin (2011) er det afgørende at balancere behovet for energieffektivitet med tagets oprindelige ventilation for at undgå fremtidige bygningsskader (Godwin, 2011).

Murværk og trækonstruktioner i historiske bygninger er ofte diffusionsåbne, hvilket betyder, at fugt skal kunne passere frit. Hvis der anvendes moderne damp-tætte isoleringsmaterialer, kan det føre til kondensproblemer, skimmel og nedbrydning af bygningselementerne (Pedersen, et al., 2023). Derfor anbefales alternative løsninger såsom kapillæraktive materialer (f.eks. calcium-silikat) eller aerogelisolering, der kombinerer høj isoleringsevne med fugtregulerende egenskaber (Pedersen, et al., 2023).

En anden metode til at forbedre energieffektiviteten af tage uden at påvirke bygningens udseende er bygningsintegrerede solceller (BIPV). Pedersen (2023) undersøger muligheden for at anvende solceller, der efterligner traditionelle tagmaterialer såsom skifer, hvilket gør det muligt at reducere

bygningens energiforbrug uden at kompromittere dens arkitektoniske udtryk (Pedersen, et al., 2023)

Studier peger på, at tagrenovering af historiske bygninger indebærer en omhyggelig balance mellem energieffektivitet og bevaring af arkitektonisk integritet. Valget af isoleringsløsninger, skal sikring af tilstrækkelig ventilation samt implementering af teknologier som BIPV spiller en vigtig rolle i at opnå en forbedret energirenovering (Pedersen, et al., 2023), (Godwin, 2011).

I rapporten "Klimapåvirkning fra 45 træbyggerier" diskuteres vigtigheden af at fastsætte grænseværdier for energiyeevne, hvilket er relevant for at opnå bæredygtige renoveringsstandarde. Dette perspektiv er relevant i relation til energimålene for fredede bygningers energiyeevne i Børsen-projektet. I rapporten "Klimapåvirkning fra 45 træbyggerier" fremhæves flere relevante resultater, der kan understøtte teorien om energirenovering af historiske bygninger. Specifikt bliver biobaserede materialer som træ fremhævet for deres potentiale til at reducere bygningers klimapåvirkning, især fordi træ lagrer CO₂ under væksten. Rapporten præsenterer også erfaringer med at anvende træ i byggerier og dets betydning for at reducere klimapåvirkningen, hvilket kan være relevant for at forstå, hvordan moderne træmaterialer kan spille en rolle i renovering af fredede bygninger, uden at gå på kompromis med bygningens udtryk. Ligeledes viser rapporten, at der er opnået energibesparelser ved at vælge materialer, der ikke kun forbedrer bygningens energieffektivitet, men også minimerer klimapåvirkningen. I nogle af de gennemgåede byggerier er der anvendt avancerede isoleringsmaterialer som træfiberisolering og solcelleanlæg, hvilket er i tråd med de energieffektive løsninger, der undersøges i rapporten. (Andersen, et al., 2023).

Metoder til energieffektivitet

Mange bevaringsværdige etageboliger klarer sig bedre energimæssigt end forventet, med 70 % opnået energimærke D eller bedre (Jensen, et al., 2022). Dette kan indikere, at nogle bygninger kan forbedres med traditionelle løsninger uden omfattende indgreb. Erfaringer fra danske cases viser, at relativt simple tiltag som optimering af varmesystemer, tætning af klimaskærm og udskiftning til energiruder har vist sig effektive i flere historiske ejendomme, samtidig med at de arkitektoniske udtryk bevares (Jensen, et al., 2022). Dette rejser spørgsmål om, hvorfor flere fredede bygninger ikke tillades samme fleksibilitet i energirenoveringer, især når lignende strategier har vist sig succesfulde i bevaringsværdige ejendomme med høj SAVE-værdi. Her kan der være behov for en mere nuanceret tilgang i lovgivningen, hvor der tages højde for både bygningernes individuelle energipotentialer og kulturhistoriske værdi (Jensen, et al., 2022).

Dette harmonerer med erfaringerne fra Berg og Fuglseth (2018), der dokumenterede, hvordan historiske bygninger i Norge kunne opnå væsentlige energiforbedringer ved brug af velkendte metoder som forbedret isolering og opgradering af vinduer, uden at gå på kompromis med bygningernes kulturhistoriske værdi (Berg & Fuglseth, 2018). Desuden peger Panakaduwa (2024) på, at succesfulde energirenoveringer ofte baseres på en holistisk tilgang, hvor både tekniske løsninger og kulturarvmæssige hensyn integreres tidligt i processen, hvilket kan være med til at sikre den rette balance (Panakaduwa, et al., 2024). Flere studier fremhæver samtidig, at historiske bygningers ofte solide materialer og håndværksmæssige kvalitet i sig selv kan bidrage til relativt gode energimæssige udgangspunkter. Kombineret med nænsomme forbedringer, som fx sekundær ruder og indvendig efterisolering med diffusionsåbne materialer, kan mange

bevaringsværdige bygninger bringes op på et acceptabelt energiniveau uden væsentlige kompromiser (Pedersen, et al., 2023).

Ejendomme med større facadeareal ift. etageareal (fx fritliggende bygninger) har større udfordringer med at opnå et godt energimærke, da varmetab over klimaskærmen udgør en større andel af det samlede energiforbrug (Jensen, et al., 2022). Tilsvarende har bygninger uden fjernvarme en ulempe, da varmekilder som olie og gas påvirker energimærket negativt, hvilket afspejler de højere CO₂-emissioner forbundet med fossile opvarmningskilder (Jensen, et al., 2022). Denne problematik er også nævnt i Pedersen (2023), hvor det påpeges, at isoleringsstrategier og valg af energikilder skal skræddersys til de konkrete bygningstyper og geografiske forhold for at opnå optimal effekt (Pedersen, et al., 2023).

4.3 Integration af moderne byggekrav og teknologiske løsninger

I arbejdet med energirenovierung af fredede og bevaringsværdige bygninger i Danmark er det essentielt at finde en balance mellem moderne byggekrav og bevarelsen af bygningernes kulturhistoriske værdier. Den nyeste forskning understøtter, at det er muligt at integrere teknologiske løsninger og energieffektive metoder i historiske bygninger uden at gå på kompromis med deres æstetiske og kulturelle betydning. Moderne metoder som post-isolering, Building Information Modeling (BIM), Digital Twin (DT) og bygningsintegrerede solceller (BIPV) er blevet nøgleelementer i energirenoveringen af historiske bygninger, og de anvendes nu også i renoveringen af fredede bygninger som Børsen. (Pennacchia, et al., 2023), (Pedersen, et al., 2023), (Haas, et al., 2021), (Godwin, 2011), (Vallati, et al., 2022).

En central udfordring i energirenovierung af historiske bygninger er, hvordan man kan opnå energieffektivisering uden at forringe bygningens arkitektoniske udtryk. Ifølge Jensen (2022) viser erfaringer fra danske cases, at relativt enkle tiltag, såsom optimering af varmesystemer, tætning af klimaskærm og udskiftning til energiruder, kan være effektive i mange bevaringsværdige bygninger, samtidig med at de historiske træk bevares. Dog er der ofte strammere krav til renoveringer af fredede bygninger, som kan gøre det svært at implementere de samme løsninger, især når det gælder ændringer i bygningens synlige struktur. (Jensen, et al., 2022).

En moderne løsning, der er blevet mere udbredt i renovering af historiske bygninger, er post-isolering, hvor ekstra isolering tilføjes på bygningens facade, vægge eller tag for at forbedre den termiske ydeevne. Dette kan gøres enten på den indre eller ydre del af bygningen og giver mulighed for at optimere bygningens energieffektivitet uden at ændre på bygningens synlige struktur væsentligt. Ifølge Pedersen (2023) anvendes post-isolering i flere projekter for at sikre høj energieffektivitet samtidig med, at bygningens kulturhistoriske udtryk opretholdes. (Pedersen, et al., 2023).

Bygningsintegrerede solceller (BIPV) er en anden teknologi, der har fået opmærksomhed i forbindelse med energirenovierung af historiske bygninger. Denne teknologi muliggør produktion af vedvarende energi uden at gå på kompromis med bygningens arkitektoniske æstetik (Godwin, 2011), (Pedersen, et al., 2023). Ifølge Godwin (2011) og Pedersen (2023) er BIPV en ideel løsning til tagkonstruktioner, hvor solceller designes til at ligne traditionelle tagmaterialer som skifer eller tegl, hvilket gør det muligt at integrere solenergi i bygningen, uden at det forstyrrer dens historiske udseende. (Godwin, 2011), (Pedersen, et al., 2023).

Derudover er digitalisering blevet en vigtig del af renoveringsprojekter, især med anvendelsen af Building Information Modeling (BIM) og Digital Twin (DT). BIM giver mulighed for at oprette digitale modeller af bygningens nuværende tilstand, som kan bruges til at simulere og analysere energiforbedringer, såsom forskellige isoleringsløsninger og teknologiske tiltag, inden de implementeres (Haas, et al., 2021). Ifølge Pennacchia (2023) giver BIM et præcist overblik over bygningens energimæssige potentiale, hvilket gør det muligt at vælge de mest effektive løsninger uden at gå på kompromis med bygningens kulturhistoriske værdier (Pennacchia, et al., 2023).

Digital Twin (DT) kan videreudvikle denne proces ved at integrere realtidsdata fra bygningens sensorer og driftssystemer, hvilket muliggør overvågning og forudsigelse af bygningens ydeevne, hvilket kan give mulighed for at teste forskellige energirenoveringsscenarier og samtidig beskytte bygningens integritet (Vallati, et al., 2022).

Yderligere teknologier som termisk inert, der refererer til bygningens evne til at lagre og frigive varme, spiller også en rolle i integreringen af moderne løsninger i historiske bygninger. Ifølge Berg & Fuglseth (2018) kan bygningens massive murværk udnyttes til at regulere temperaturen og reducere varmebehovet, hvilket giver store besparelser på energiforbruget (Berg & Fuglseth, 2018).

Den nyeste forskning viser, at det er muligt at implementere moderne byggekrav og teknologiske løsninger i historiske og fredede bygninger, når der anvendes innovative tilgange, der tager hensyn til bygningens kulturarv og æstetiske prioriteringer. Teknologier som post-isolering, BIPV, BIM og DT er løsninger, der kan optimere energiforbruget og reducere CO₂-aftrykket, samtidig med at bygningernes historiske kulturarv og udtryk bevares.

4.4 Miljømæssig bæredygtighed og CO₂-reduktion

Miljømæssig bæredygtighed er en central faktor i energirenovering af historiske bygninger, da disse projekter ikke kun skal opfylde nutidens energimål, men også respektere og bevare bygningernes kulturhistoriske værdi. I denne sammenhæng spiller CO₂-reduktion en afgørende rolle, da det er nødvendigt at balancere moderne energikrav med bygningens oprindelige struktur og æstetik. (Berg & Fuglseth, 2018), (Essex & Whelan, 2010).

Forskning viser, at renovering af historiske bygninger ofte kan have en lavere miljøpåvirkning end nybyggeri, da man bevarer de eksisterende bygningsmaterialers indlejrede energi. Berg og Fuglseth (2018) dokumenterede, hvordan energirenovering af eksisterende historiske bygninger i Norge kunne opnå væsentlige CO₂-reduktioner over en 60-årig periode, ved at bevare bygningens struktur og samtidig optimere energieffektiviteten. Deres resultater viste, at genbrug af materialer og bevaring af eksisterende konstruktioner kunne reducere CO₂-aftrykket markant, hvilket gør renovering til et bæredygtigt alternativ til nybyggeri (Berg & Fuglseth, 2018).

Desuden fremhæver Essex og Whelan (2010) betydningen af at genbruge byggematerialer i energirenoveringer. Deres forskning viser, at genbrug af materialer som mursten, træ og metal ikke kun reducerer CO₂-aftrykket, men også understøtter en cirkulær økonomi. De påpeger, at mange historiske materialer har en lang holdbarhed og kan genanvendes uden at miste deres æstetiske eller funktionelle egenskaber. Fx kan gamle mursten renses og genbruges i facaderenovering,

hvilket både sparer ressourcer og bevarer bygningens oprindelige karakter (Essex & Whelan, 2010).

I forbindelse med Børsen-projektet er der gjort en indsats for at integrere bæredygtige materialer og teknologier, der kan reducere bygningens CO₂-aftryk. ESG-strukturen, der er blevet anvendt i projektet, har været et nyttigt redskab til at vurdere de miljømæssige konsekvenser af valg af materialer, energiløsninger og renoveringsteknikker. Valget af materialer, der både er bæredygtige og bevarer bygningens kulturhistoriske værdi, er essentielt for at minimere CO₂-påvirkningen, samtidig med at det arkitektoniske udtryk respekteres (Børsen - Ledelsesberetning, 2023).

En væsentlig del af CO₂-reduktionen i renoveringsprojekter sker gennem valg af energibesparende løsninger. Brug af højeffektive isoleringsmaterialer som aerogel og vakuumisolering (VIP) kan bidrage væsentligt til at reducere varmetabet i historiske bygninger uden at påvirke bygningens æstetik. Disse materialer tillader, at bygningens oprindelige struktur bevares, samtidig med at den termiske ydeevne forbedres (Pedersen, et al., 2023).

Det viser sig, at energirenovering i historiske bygninger ikke nødvendigvis kræver radikale ændringer, men i høj grad kan opnås via gennemtænkte valg af materialer og metoder, der både sikrer energioptimering og bevaring af kulturarven. Endvidere understøtter rapporten "*Klimapåvirkning fra 45 træbyggerier*" (2024) betydningen af at fastsætte konkrete grænseværdier for energiyeve i renoveringsprojekter. Dette er især relevant for fredede bygningers energiyeve, som skal opnå tilstrækkelige energimål samtidig med, at bevaringsværdierne opretholdes. Det er derfor nødvendigt at finde løsninger, der både overholder lovgivningens krav og skaber praktiske løsninger, der minimerer CO₂-udledningen. (Andersen, et al., 2023).

4.5 Lovgivning

Fredningskrav, herunder kravet om 1:1-genopførelse, kan i mange tilfælde være en afgørende barriere for implementering af energiforbedrende tiltag, som fx udvendig isolering eller integrering af nye teknologier i klimaskærmen. Denne problematik rejser spørgsmålet om, hvorvidt der er behov for øget fleksibilitet i lovgivningen, hvis målene om CO₂-reduktion skal realiseres i den eksisterende, historiske bygningsmasse. Dette understøttes af Godwin (2011), som fremhæver, hvordan bevaringsregler ofte forhindrer brugen af moderne materialer og metoder, fordi æstetik og autenticitet prioriteres frem for energieffektivitet. (Godwin, 2011).

På europæisk niveau er der et øget fokus på denne problematik. Bartolucci (2024) peger på, at eksisterende lovgivning sjældent tager højde for den tekniske kompleksitet, der er forbundet med energirenovering af fredede bygninger, og at dette skaber behov for en mere fleksibel reguleringsramme, der tillader balancerede løsninger (Bartolucci, et al., 2024). Det samme fremhæves i Panakaduwa (2024), der argumenterer for, at lovgivningens "one-size-fits-all"-karakter er utilstrækkelig ift. bygningernes individuelle forhold og behov (Panakaduwa, et al., 2024). Samtidig viser internationale data, at bygningssektoren tegner sig for ca. 37 % af verdens CO₂-udledning og 34 % af det samlede energiforbrug (Energistyrelsen, 2023). Set i lyset af dette bliver det tydeligt, at selv historiske bygninger må indgå i løsningen, hvis klimamålene skal nås. EU's direktiv om bygningers energiydelse (EPBD) fastsætter, at de mindst energieffektive 15 % af

bygningerne skal forbedres med mindst én energiklasse inden 2030, dog uden at der gives tydelige retningslinjer for, hvordan dette skal ske i fredede bygninger (Global ABC; UNEP, 2024). Dette krav vurderes af flere aktører som uambitiøst ift. EU's overordnede mål om klimaneutralitet i 2050. Der er derfor et behov for, at Danmark, som påpeget i Energistyrelsens strategi, går foran med mere ambitiøse målsætninger for energirenovierung af både eksisterende og historiske bygninger (Energistyrelsen (ENS), 2023).

Hvordan kan Danmark positionere sig som et foregangsland ved at hæve ambitionsniveauet for fredede og bevaringsværdige bygninger? Danmarks nationale strategi for energirenovierung (Energistyrelsen, 2023) lægger op til øget ambition i arbejdet med historiske bygninger, men der savnes konkrete lovgivningsmæssige redskaber til at operationalisere denne målsætning i praksis. Flere forskere, herunder Bartolucci (2024) og Kanafani (2021), fremhæver behovet for politiske incitamenter og klare målsætninger, der både fremmer energirenovierung og sikrer bevaringshensyn. En mere ambitiøs tilgang kan ifølge forskerne både skabe innovation og fremtidssikring af bygningsarven (Bartolucci, et al., 2024), (Kanafani, et al., 2021).

Juridiske udfordringer i bevaringspraksis

Lovgivningen om bevaringsværdige bygninger skal balancere to modsatrettede hensyn, på den ene side ønsket om at bevare bygningers kulturhistoriske værdi, og på den anden side ambitionerne om at fremme bæredygtig udvikling, herunder energieffektivitet, boligudvikling og klimatilpasning. Denne spænding belyses i artiklen: "*Permitting significant harm in the conservation of heritage assets: conflicts in sustainable land-use planning decisions*" skrevet af Hazel (2019), som pba. to konkrete planlægningssager i Storbritannien afdækker, hvordan lovgivningens fleksibilitet i praksis kan føre til modstridende afgørelser, hvor bevaringsværdien enten fremmes på bekostning af andre bæredygtighedshensyn, eller omvendt (Hazel, 2019).

Hazel (2019) argumenterer for, at begrebet "sustainable development" i lovgivningen er bredt og normativt, men i praksis fortolkes af lokale myndigheder ud fra individuelle vurderinger og lokale prioriteringer. Det betyder, at afgørelser, der omhandler fredede eller bevaringsværdige bygninger, i høj grad hviler på skøn, hvor fx økonomisk bæredygtighed og bygningens "viable use" ofte vægtes højt. I Troy House-sagen blev et omfattende nybyggeri på en fredet ejendom godkendt på trods af markante indsigelser, fordi renoveringsprojektets gennemførelse blev betinget af den økonomiske gevinst, som det nye byggeri kunne generere. Ifølge Hazel (2019) illustrerer dette, at begrebet "substantial harm" i praksis fortolkes fleksibelt, og nogle gange så fleksibelt, at selve bevaringsformålet udvandes (Hazel, 2019) (s. 232-234).

Samtidig fremhæver Hazel (2019) behovet for, at der tilvejebringes solid dokumentation og gennemsigtighed i afgørelser, især i sager hvor store samfundsmæssige værdier som kulturarv og bæredygtighed står på spil. En beslutning bør ifølge Hazel (2019) baseres på vurderinger, hvor ikke kun økonomisk levedygtighed og formelle bevaringsregler tæller, men også konkrete input fra fagfolk og offentligheden. Denne udfordring findes også i dansk kontekst, hvor sagen om Gårdsmedjen på Rynkebygård rejser lignende spørgsmål. Her blev fredningen ophævet af Slots- og Kulturstyrelsen med den begrundelse, at bygningens bevaringsværdier var tabt efter mange års forfald (Slots- og Kulturstyrelsen, Afgørelse, 2024). Kritikken, der efterfølgende opstod i medier og fagkredse, handlede netop om risikoen for, at ejere strategisk kan undlade vedligehold for

dermed at opnå en fredningsophævelse. Resultatet af denne sag peger på et muligt svagt punkt i det danske fredningssystem, hvor der i ligesom i de britiske sager, mangler klare processer og regler til at sikre, at ejere faktisk vedligeholder fredede bygninger aktivt og ansvarligt. Det kunne fx være gennem krav om restaureringsplaner ved ejerskifte, økonomiske sanktioner ved bevidst forfald eller betingede støtteordninger, der kun udbetales ved aktiv vedligeholdelse (Hazel, 2019).

Hazels' artikel peger på en vigtig pointe, at lovgivning ikke alene sikrer bevaringsværdige bygningers fremtid, men at det i høj grad afhænger af, hvordan lovgivningen anvendes i praksis og hvilke hensyn, der vægtes højest i konkrete afgørelser. Det efterlader spørgsmålet åbent, bør lovgivningen strammes for at undgå "skjult nedrivning" gennem forfald, eller bør der skabes mere fleksibilitet, så bevaring kan gå hånd i hånd med moderne behov og samfundsudvikling?

Juridiske sager i Danmark

Sagen om Rynkebygård illustrerer de komplekse juridiske udfordringer, der kan opstå i forbindelse med fredede bygninger, særligt når der er konflikt mellem ejers ejendomsret og samfundets ønske om at bevare kulturarven. Fredningen af Gårdsmedjen på Rynkebygård blev ophævet af Slots- og Kulturstyrelsen, da bygningen over tid var blevet forfaldent i en sådan grad, at dens bevaringsværdier ikke længere kunne genskabes meningsfuldt (Slots- og Kulturstyrelsen, Afgørelse, 2024).

En lignende problemstilling er blevet set i sagen om Smidstrupøre, som også rejser spørgsmål om ejendomsejernes ansvar og de juridiske konsekvenser af at undlade vedligeholdelse. Ejeren af Smidstrupøre købte en historisk ejendom, der oprindeligt var bevaringsværdig, men som med tiden var blevet forfaldet. Kommunen, der havde fastholdt en bevarende lokalplan, stod overfor den udfordring, at ejeren i praksis ønskede at rive bygningen ned, da det blev vurderet som den mest økonomisk attraktive løsning. Her opstod en konflikt mellem ejendomsejerens rettigheder og samfundets ønske om at beskytte kulturarven. (Hørsholm Kommune Lokalplan 143, 2012), (Slots- og Kulturstyrelsen Det Særlige Bygningssyn, 2024) (Redaktionen, 2024).

Smidstrupøre-sagen rejser spørgsmål om, hvorvidt ejendomsejere kan bruge forfald som et strategisk værktøj til at få ophævet fredningen og få mulighed for at bygge nyt. Dette synliggør et centralt dilemma i arbejdet med fredede bygninger, hvordan balancerer man ejendomsejerens rettigheder med samfundets behov for at beskytte kulturarven? Ligesom i Rynkebygård-sagen peges der på behovet for stærkere retslige mekanismer, som kan sikre, at ejendomsejere holder deres vedligeholdelsesforpligtelser (Kanafani, et al., 2021).

Ophævelsen af fredningen på Rynkebygård og den løbende debat om Smidstrupøre viser, at der er behov for klarere regler og konsekvenser, når det gælder ejendomsejeres ansvar for vedligeholdelse af fredede bygninger. Det bør overvejes, om der skal implementeres strengere krav om vedligeholdelse og om økonomiske sanktioner eller forudgående restaureringsplaner skal være en betingelse for køb af fredede bygninger (Redaktionen, 2024).

Sammenlignet med internationale praksisser viser studier, at nogle lande har strengere sanktioner eller økonomiske incitamenter for at motivere ejere til at bevare deres bygninger (Bartolucci, et al., 2024).

4.6 Økonomiske incitamenter og finansielle barrierer

Historiske bygninger kræver ofte specialiserede håndværkere, materialer og metoder, hvilket gør renoveringer væsentligt dyrere end konventionelle energiforbedringer (Nesticò, et al., 2015). Flere undersøgelser peger på behovet for incitamentsordninger, hvor offentlige eller private fonde kan dække en del af omkostningerne, især når renoveringer også har en samfundsmæssig værdi (Panakaduwa, et al., 2024).

For at fremme energieffektive renoveringer af historiske bygninger understreger Energistyrelsens strategi for 2023-2025, at staten skal skabe klare rammevilkår og økonomiske incitamenter, herunder tilskudsordninger og skattefordele, der kan motivere bygningsejere til at investere i energiforbedringer (Energistyrelsen, 2023). Dette understøttes ligeledes af Global Status Report (2024), som konkluderer, at bindende lovgivning kombineret med økonomisk støtte har vist sig at være effektive redskaber til at øge renoveringsraten, også for bygninger med høj bevaringsværdi (Global ABC; UNEP, 2024).

Berg & Fuglseth (2018) påpeger, at en af de største økonomiske udfordringer er, at ejerne af historiske bygninger sjældent har adgang til finansieringsordninger, der dækker meromkostningerne ved bæredygtig renovering (Berg & Fuglseth, 2018). For at imødekomme disse økonomiske barrierer er der behov for offentlige støtteordninger, der kan gøre det økonomisk attraktivt at vælge energieffektive løsninger. Desuden fremhæver Pennacchia (2023) og IEA (2020), at brugen af digitale værktøjer som BIM og Digital DT kan hjælpe med at optimere renoveringsprocesser, reducere omkostninger og forbedre energieffektiviteten ved præcise analyser af forskellige renoveringsscenarier (Pennacchia, et al., 2023), (IEA, 2020). Ifølge Nesticò (2015) er det vigtigt at anvende økonomiske modeller, der kan kvantificere både de langsigtede fordele ved energirenovering samt de udfordringer, der er forbundet med investeringen i historiske bygninger (Nesticò, et al., 2015).

4.7 Erfaringer fra case-studier

Flere case-studier har analyseret konkrete energirenoveringsprojekter for at identificere best practices og udfordringer. Panakaduwa (2024) gennemførte en systematisk gennemgang af retrofit-projekter og konkluderede, at en velovervejet og planlagt tilgang med inddragelse af flere interessenter samt brug af digitalisering kan lette renoveringsprocessen og minimere konflikter mellem energieffektivitet og bevaring (Panakaduwa, et al., 2024).

Et konkret eksempel er restaureringen af en historisk bygning i Norge, hvor Berg og Fuglseth (2018) sammenlignede energioptimering af en eksisterende bygning med nybyggeri. Deres resultater viser, at den eksisterende bygning havde et lavere livscyklusaftryk på grund af genbrug af materialer og bevarelse af strukturelle elementer, hvilket understreger fordelene ved en helhedsorienteret tilgang til energirenovering (Berg & Fuglseth, 2018). Disse erfaringer peger ligeledes på, at vellykkede energirenoveringer kræver en kombination af tekniske løsninger, digitale planlægningsværktøjer og strategisk stakeholder-involvering for at sikre optimale resultater.

Notatet fra BUILD beskriver konkrete eksempler (Sommerstedgade, Tårnborgvej og Mejlgade), hvor energirenovering er gennemført med succes (Jensen, et al., 2022). Dette viser, at

energimærker på niveau C ofte kan opnås med relativt enkle midler, men kræver omfattende investeringer i tilfælde af dårlig vedligeholdelse. Kan disse cases tjene som inspiration for bedre regulering og praksis i forbindelse med fredede bygninger?

Tilsvarende viser erfaringerne fra HiBERatlas-databasen, at velplanlagte energirenoveringer kan føre til markante energibesparelser, når de kombineres med systematiske vurderinger af bevaringsværdier og tekniske muligheder (Haas, et al., 2021). Erfaringerne peger på, at dokumentation og erfaringsopsamling på tværs af projekter er afgørende for at skabe en fælles vidensbase, der kan vejlede fremtidige renoveringsprojekter (Haas, et al., 2021).

Restaureringen af Børsen i København er et andet eksempel på en omfattende energirenovering af en fredet bygning, hvor moderne teknologi og bevaringshensyn blev forenet. Projektet fokuserer på at reducere bygningens CO₂-aftryk, samtidig med at arkitektoniske og historiske værdier blev bevaret. En af de centrale udfordringer var at integrere energieffektive løsninger, herunder fjernvarmeoptimering, intelligent energistyring og forsøg med innovative isoleringsmaterialer, uden at kompromittere bygningens facade og interiør (Sestoft, 2025)

En væsentlig læring fra Børsen-projektet var, at en grundig analyse af bygningsfysiske forhold og energiforbrug før renoveringen var afgørende for at vælge de rigtige løsninger. Derudover viste erfaringerne, at tæt samarbejde mellem ingeniører, arkitekter og kulturarvseksperter var nødvendigt for at balancere moderne energikrav med bevaringshensyn, hvilket understøttes i flere forskningsresultater (Sestoft, 2024). Panakaduwa (2024) fremhæver, at tværfagligt samarbejde er afgørende for at sikre en helhedsorienteret tilgang, hvor energieffektivitet og bevaring integreres i renoveringsprocessen (Panakaduwa, et al., 2024). Bartolucci (2024) påpeger, at brugen af KPI'er kan understøtte beslutningstagningen i sådanne projekter, da de giver en struktureret metode til at vurdere energieffektiviteten uden at gå på kompromis med de historiske værdier (Bartolucci, et al., 2024). Desuden konkluderer Berg og Fuglseth (2018), at bevaring af eksisterende materialer og konstruktioner i sig selv reducerer CO₂-aftrykket sammenlignet med nybyggeri, hvilket gør en interdisciplinær tilgang endnu vigtigere for at optimere både miljømæssige og arkitektoniske aspekter af renoveringen (Sestoft, 2025), (Panakaduwa, et al., 2024), (Bartolucci, et al., 2024), (Berg & Fuglseth, 2018).

4.8 Forskningsområder og fremtidsperspektiver

Forskning i energirenovering af historiske bygninger udvikler sig kontinuerligt for at imødekomme kravene til bæredygtighed, energieffektivitet og bevaring af arkitektonisk arv (Panakaduwa, et al., 2024), (Haas, et al., 2021). Flere studier peger på nødvendigheden af at udvikle nye materialer, styrke politiske incitamenter og skabe standardiserede løsninger, der kan skaleres på tværs af forskellige bygningskontekster (Pedersen, et al., 2023), (Bartolucci, et al., 2024), (Haas, et al., 2021), (Essex & Whelan, 2010).

Udviklingen af avancerede isoleringsmaterialer er et centralt forskningsområde. Aerogel-isolering er blevet fremhævet som en effektiv løsning, da materialet kan anvendes i tynde lag uden at påvirke bygningens visuelle udtryk (Pedersen, et al., 2023). Ligeledes har Panakaduwa (2024) identificeret vakuumisolering (VIP) som en potentiel løsning, der kan reducere varmetab markant uden at ændre bygningens facadeudtryk. Dog er der fortsat behov for at udvikle mere fleksible og

holdbare materialer, der kan tilpasses historiske bygningers varierende konstruktioner (Panakaduwa, et al., 2024).

Økonomiske og politiske incitamenter spiller en afgørende rolle i at gøre energirenovring af historiske bygninger mere gennemførlig. Berg og Fuglseth (2018) argumenterer for, at finansieringsordninger og tilskud kan gøre det lettere for ejere af historiske bygninger at implementere bæredygtige løsninger. Samtidig fremhæver Bartolucci (2024), at politiske strategier bør integrere KPI'er for at sikre en mere systematisk evaluering af renoveringsprojekter, hvilket kan medvirke til at man i disse projekter nemmere kan identificere de mest effektive metoder og samtidig sikre en langsigtet miljøgevinst (Bartolucci, et al., 2024).

Mange kommuner har ikke kortlagt alle bevaringsværdige bygninger, hvilket skaber usikkerhed om den samlede tilstand og potentialet for energioptimering. Hvordan kan en mere omfattende kortlægning af bevaringsværdige bygninger forbedre energiplanlægningen? Dette behov understreges af flere studier, herunder Panakaduwa (2024), som fremhæver, at bedre data og registrering af bygningsmasse og bevaringsværdier er nødvendigt for at udvikle mere målrettede strategier og støtteordninger (Panakaduwa, et al., 2024).

Standardisering af energirenovringsmetoder er et område med stort potentiale. Flere forskningsprojekter, herunder HiBERatlas, har samlet best practice-eksempler på vellykkede renoveringer for at skabe vidensdeling på tværs af landegrænser (Haas, et al., 2021). Ifølge Essex og Whelan (2010) kan brugen af modulære løsninger og præfabrikerede isoleringssystemer medvirke til at gøre energirenovring af historiske bygninger til en mere økonomisk overkommelig opgave og samtidig kan der lette implementeringen, når man arbejder i en større skala (Essex & Whelan, 2010).

Fremtidsperspektiver

På den eksisterende forskning om energirenovring af historiske bygninger er det tydeligt, at der er et behov for yderligere udvikling af metoder og teknologier, som kan balancere energieffektivitet med bevaringshensyn. Fremtidige forskningsprojekter bør fokusere på at udvikle løsninger, der både optimerer bygningernes energimæssige ydeevne og bevarer deres kulturhistoriske værdier uden at skabe tekniske eller æstetiske kompromiser.

En vigtig retning for fremtiden er udviklingen af nye materialer og isoleringsløsninger, som har både høj isoleringsevne og minimal påvirkning af bygningens struktur. Teknologier som aerogel og vakuumisolering viser stort potentiale, men kræver en større forståelse af de eksisterende materialer og bygningernes historiske konstruktioner (Pedersen, et al., 2023). Dette understøttes af forskning fra Panakaduwa (2024) og Bartolucci (2024), der påpeger, at innovative materialer bør udvikles med særlig opmærksomhed på bygningernes specifikke krav. (Panakaduwa, et al., 2024), (Bartolucci, et al., 2024)

Samtidig vil tværfagligt samarbejde mellem arkitekter, kulturarvsspecialister og bygningsingeniører spille en afgørende rolle i at finde løsninger, der tilgodeser både energieffektivisering og bevaringshensyn. Panakaduwa (2024) fremhæver nødvendigheden af at integrere tekniske eksperter og kulturarvsfagfolk tidligt i planlægningsfasen for at sikre den rette balance mellem energieffektivitet og bevaring. (Panakaduwa, et al., 2024).

Desuden er der et behov for at udvikle standardiserede værktøjer og metoder, som kan anvendes på tværs af forskellige bygningstyper og bygningskulturelle kontekster. HiBERatlas-databasen og erfaringerne fra case-studier understøtter vigtigheden af at dele viden og optimere renoveringsstrategier på tværs af landegrænser, hvilket kan fremskynde processen med at finde bæredygtige løsninger til renovering af historiske bygninger (Haas, et al., 2021).

I det forskningsbaserede materiale fremgår det ligeledes at det er nødvendigt at overveje politiske indgriben og økonomiske støtteordninger, som kan fremme bæredygtig renovering og hjælpe med at implementere energieffektive løsninger. Her nævned der fx tilskudsordninger, skattefordele og finansieringsordninger, der gør det økonomisk attraktivt for bygningsejere at investere i renovering, samtidig med at kulturarven bevares. Fremtidig forskning bør ligeledes fokusere på at udarbejde klare retningslinjer og mål for energirenovering af fredede bygninger, så de nødvendige teknologiske løsninger kan implementeres effektivt, uden at det går ud over bygningens historiske værdi. (Berg & Fuglseth, 2018), (Panakaduwa, et al., 2024), (Bartolucci, et al., 2024).

5. Resultater (Empiriske resultater)

I dette afsnit præsenteres de empiriske data, som danner grundlag for den efterfølgende analyse og diskussion. Datamaterialet er baseret på dataindsamlingen, som er beskrevet i *afsnit 2.3*.

Afsnittet præsenterer de væsentligste pointer og temaer, som interview- og spørgeskemadata har belyst, se *Bilag 11.18* for detaljer om tematisk kodning. Disse temaer vil i de efterfølgende afsnit analyseres og diskuteres i relation til rapportens problemstilling om balancen mellem kulturarvsbevaring og kravene til CO₂-reduktion og bæredygtighed.

5.1 Meningskondensering af interviews

I dette afsnit præsenteres meningskondenseringen af de gennemførte interviews. Bearbejdningen er foretaget ved hjælp af tematisk kodning, som er beskrevet i *afsnit 2.5*. De valgte temaer er identificeret både deduktivt, pba. rapportens fokusområder, og induktivt, hvor nye relevante temaer er opstået under selve kodningen (Braun & Clarke, 2006).

De konkrete uddrag, som indgår i meningskondenseringen, er udvalgt pba. deres relevans for at belyse de væsentligste pointer under hvert tema. Uddragene repræsenterer udsagn fra interviewpersonerne, der enten bekræfter, uddyber eller problematiserer de temaer, som spørgsmålet fokuserer på.

De udvalgte temaer, der danner rammen for meningskondenseringerne, er:

1. Tekniske løsninger og materialevalg
2. Samarbejde og økonomi
3. Lovgivningsmæssige rammer og fredningskrav
4. Bæredygtighed og CO₂-reduktion
5. Erfaringer og læringspunkter

Meningskondenseringerne præsenteres i en tidsmæssig rækkefølge, hvor interviewene blev afholdt, hvilket gør at spørgsmålene over tid har udviklet sig og dermed ikke er. Hver interviewperson identificeres med et bogstav i kronologisk orden. Interviewene er anonymiseret for at beskytte respondenterne og sikre, at de frit kan udtale sig om faglige vurderinger, erfaringer og eventuelle udfordringer uden at blive direkte identificeret. Anonymiseringen giver desuden mulighed for en mere nuanceret præsentation af interviewdata, da fokus forbliver på indholdet frem for de enkelte personers positioner. Meningskondenseringen er udført med afsæt i Braun & Clarke's (2006) tematiske analysemetode og er suppleret med inspiration fra Kvale & Brinkmann (2015), som anbefaler systematisk kodning og tematisering til at identificere tværgående mønstre og nøgletemaer i det empiriske materiale (Braun & Clarke, 2006), (Kvale & Brinkmann, 2015) s. 269)

Interviewperson A – Projektchef, Dansk Erhverv

Den fulde interviewguide og transskription af interviewet kan læses i bilag 11.3.

Interviewperson A, herefter kaldet A, er projektchef hos Dansk Erhverv og har en central rolle i genopførslen af Børsen. A fungerer som bindeled mellem bygherre, rådgivere, entreprenører og myndigheder og har ansvaret for at sikre, at projektets tidsplan, økonomi og kvalitet overholdes. Derudover har A fokus på at fredningskrav med ønsket om at integrere moderne bæredygtige løsninger i genopførslen.

Tekniske løsninger og materialevalg

Ift. tekniske løsninger og materialevalg beskriver A, at det især har været tagkonstruktionen, der har været genstand for de største drøftelser. Der har været overvejelser om at anvende mere moderne isoleringsmaterialer som aerogel eller vakuumisolering, men hensynet til de originale materialer og kravene om 1:1-genopførelse har været styrende. *"Vi har været meget opmærksomme på at dokumentere, hvorfor nogle løsninger ikke kunne lade sig gøre, så det også kan være en læring for fremtidige projekter"* pointerer A.

Samarbejde og økonomi

Samarbejdet mellem aktørerne har ifølge A været præget af stor respekt for hver faggruppes specialviden, men også af mange kompromiser. A nævner, at dialogen med Slots- og Kulturstyrelsen har været afgørende for at finde løsninger, hvor både fredningshensyn og klimakrav kunne tilgodeses i et acceptabelt omfang, citat: *"Det har været et langt forhandlingsforløb, men heldigvis har vi haft nogle dygtige rådgivere og et meget konstruktivt samarbejde med fonde og myndigheder."*

Økonomien er kompleks, da genopførslen delvist er forsikringsdækket, men også kræver betydelige fondsmidler og egenfinansiering. Der arbejdes med et samlet budget, hvor de bæredygtige tiltag skal kunne begrundes økonomisk, samtidig med at kvalitet og historisk korrekthed fastholdes.

Lovgivningsmæssige rammer og fredningskrav

Om de lovgivningsmæssige rammer fremhæver A, at netop de danske fredningsregler har været både en beskyttelse og en barriere. På den ene side sikrer de, at bygningens unikke historie og æstetik bevares, men på den anden side betyder de også, at løsninger, som kunne have reduceret CO₂-aftrykket markant, ikke har været mulige, citat: *"Vi arbejder inden for meget snævre rammer, og det kræver stor kreativitet at finde løsninger, som både lever op til fredningskravene og de moderne krav om bæredygtighed"*.

Bæredygtighed og CO₂-reduktion

Når det gælder bæredygtighed og CO₂-reduktion, nævner A, at der er arbejdet med LCA på materialevalg og transport, citat: *"Vi har forsøgt at hente materialer så lokalt som muligt, og vi har også undersøgt muligheder for at genbruge originale materialer, hvor det kunne lade sig gøre."* A understreger dog, at den største CO₂-besparelse i virkeligheden ligger i, at bygningen overhovedet bevares og ikke erstattes af nybyggeri. Under interviewet beskriver A, at balancen mellem bevaring og energieffektivisering har været en af de helt store udfordringer i genopbygningen af Børsen. A understreger, at bygningens status som fredet stiller meget skrappe krav til valg af materialer og

udførelsesmetoder, hvilket betyder, at mange moderne energieffektive løsninger slet ikke har været mulige at implementere, citat: *"Vi skal jo genskabe bygningen med de samme materialer og metoder som oprindeligt, og det sætter naturligvis nogle begrænsninger for, hvor meget vi kan optimere energimæssigt."*

Erfaringer og læringspunkter

Afslutningsvis fremhæver A, at erfaringerne fra Børsen kan give vigtig læring til fremtidige renoveringsprojekter af fredede bygninger, citat: *"Det handler om at få dokumenteret processerne og udfordringerne grundigt, så man i fremtiden kan bruge dem til at udvikle bedre rammer og løsninger for lignende projekter. Vi skal finde en model, hvor fredningshensyn og klimakrav spiller bedre sammen."*

Interviewperson B – Projektchef, Realdania

Den fulde interviewguide og transskription af interviewet kan læses i bilag 11.4.

Interviewperson B, herefter nævnt som B, repræsenterer Realdania og har en central rolle som projektchef med ansvar for fondens involvering i restaureringen af Børsen. Realdania er en filantropisk fond med særligt fokus på at fremme bæredygtighed og bygningskultur i Danmark. B bidrager med et bredt perspektiv på, hvordan fonden arbejder strategisk med at balancere kulturarvsbevaring og bæredygtighed, herunder hvordan Realdania både økonomisk og fagligt understøtter Børsen-projektet. Rollen indebærer tæt samarbejde med bygherre, rådgivere, myndigheder og andre fonde for at sikre, at projektets bæredygtigheds mål integreres på tværs af de tekniske, økonomiske og lovgivningsmæssige rammer.

Tekniske løsninger og materialevalg

Under interviewet beskriver B, hvordan bæredygtighed har været tænkt ind i materialevalget helt fra projektets start. Særligt valget af kobber til taget har været en vigtig del af projektets klimaprofil, citat: *"Vi har valgt genbrugskobber fra Finland. Det har været vigtigt for os at sikre, at vi ikke henter nyt kobber fra fx Kina, men i stedet genbruger eksisterende materialer med lavere CO₂-aftryk."* Dette understreger Realdanias ambition om at demonstrere, hvordan man kan kombinere cirkulær økonomi med høj håndværksmæssig kvalitet.

Materialernes levetid og holdbarhed har haft en central rolle, da det er afgørende, at de valgte løsninger har en lang levetid, citat: *"Vi arbejder ud fra princippet om, at de materialer, vi bruger, skal kunne holde i mindst 100 år, så vi undgår at skulle udskifte dem igen inden for en overskuelig årrække."*

Fonden har desuden stillet krav om, at alle væsentlige materialevalg dokumenteres, herunder overvejelser om deres CO₂-aftryk og levetid, citat: *"Vi kræver ikke, at de vælger ét bestemt materiale, men vi forventer, at der er en dokumenteret overvejelse bag hvert valg – også set i et klimaperspektiv."*

Samarbejde og roller

B forklarer, at fondens rolle ikke er at styre projektet i detaljen, men snarere at sikre, at projektets overordnede ambitioner fastholdes, citat: *"Vores rolle er ikke at styre projektet, men at sikre, at de*

bæredygtige perspektiver bliver tænkt ind fra start." Fonden fungerer som strategisk sparringspartner og sikrer, at der holdes fokus på de langsigtede kvalitets- og klimamål.

Samarbejdet med de øvrige fonde, Dansk Erhverv og Slots- og Kulturstyrelsen ses som konstruktivt og nødvendigt for projektets succes, citat: *"Vi har haft et meget tæt og åbent samarbejde med Dansk Erhverv, hvor vi løbende har afstemt både økonomi, materialevalg og tidsplaner."* Samtidig påpeger B, at fondene også har en vigtig rolle i at sikre, at de bæredygtige erfaringer formidles bredt til andre projekter. *"Vi ser Børsen som en case, der skal inspirere andre – både med gode løsninger og med de udfordringer, der opstår undervejs."*

Lovgivningsmæssige rammer og fredningskrav

Fredningsmyndighedernes krav sætter ifølge B meget snævre rammer for, hvilke løsninger der overhovedet kan komme i spil citat: *"Det er Slots- og Kulturstyrelsen, der sætter rammerne. Vi skal genskabe bygningen så tæt på originalen som muligt, og det betyder, at der er meget lidt fleksibilitet ift. at vælge nye løsninger."* Dette er en grundlæggende præmis i projektet, men samtidig oplever fonden, at der er begyndende lydhørhed over for klimahensyn, så længe de ikke går på kompromis med de kulturhistoriske værdier.

Samarbejdet med Slots- og Kulturstyrelsen har været præget af en løbende dialog, hvor det i visse tilfælde har været muligt at argumentere for mere klimavenlige løsninger citat: *"Vi har haft en god dialog med Slots- og Kulturstyrelsen, hvor vi har kunnet forklare, hvorfor visse materialer eller metoder er mere bæredygtige. Men det er klart, at fredningshensyn vejer tungest."*

Bæredygtighed og CO₂-reduktion

Bæredygtighed er ifølge B en af fondens kerneværdier, og derfor er dokumentationen af projektets samlede CO₂-aftryk et centralt element citat: *"Vi arbejder med de gængse standarder, EN 15978 og EN 15804, for at sikre, at vi kan sammenligne på tværs af projekter."*

Der er også et stort fokus på at dokumentere byggepladsens energiforbrug, hvor fonden har bidraget med konkrete forslag til mere klimavenlige løsninger citat: *"Vi har arbejdet på, at byggepladsen kunne køre på fjernvarme i stedet for oliefyr – det er jo en kæmpe besparelse på CO₂-kontoen."*

Samtidig ser fonden det som sin opgave at sikre, at erfaringerne fra Børsen bliver omsat til viden, som kan bruges i andre projekter citat: *"Vores mål er, at vi kan vise, at det godt kan lade sig gøre at bevare den kulturhistoriske værdi og samtidig minimere klimabelastningen."*

Erfaringer og læringspunkter

Børsen-projektet ses af fonden som en unik mulighed for at udvikle en best practice, der kan inspirere andre renoveringsprojekter citat: *"Vi ser det her som en unik mulighed for at udvikle en best practice for, hvordan man balancerer bevaring og bæredygtighed i fredede bygninger."*

En vigtig erfaring har været, hvor ressourcekrævende det er at dokumentere både de kulturhistoriske hensyn og de bæredygtige tiltag, men også at det er nødvendigt for at kunne skabe legitimitet ift. både myndigheder og offentlighed citat: *"Vi har brugt rigtig meget tid på at dokumentere, hvor materialerne kommer fra, og hvilken miljøpåvirkning de har. Det er noget, vi forventer vil fylde endnu mere i fremtidige projekter."*

Fonden ser det også som en af sine opgaver at sikre, at denne viden deles bredt – både i form af publikationer, konferencer og rundvisninger på selve byggepladsen, citat: *"Vi lægger stor vægt på*

at fortælle historien om, hvordan vi arbejder med bæredygtighed i et fredet byggeri, både over for branchen og offentligheden." B peger også på vigtigheden af formidling undervejs citat: "Vi har lagt vægt på at fortælle historien om, hvordan vi arbejder med bæredygtighed i et fredet byggeri, både over for branchen og offentligheden."

Interviewperson E – Seniorrådgiver, Augustinus Fonden

Den fulde interviewguide og transskription af interviewet kan læses i bilag 11.5.

Interviewperson E, herefter nævnt som E, er seniorrådgiver hos Augustinus Fonden og har flere års erfaring med fondens støtte til bevaringsprojekter, herunder restaureringen af Børsen. Augustinus Fonden har primært støttet projektet før branden i 2024, men har efterfølgende også bevilget 3 mio. kroner til et formidlingsprojekt, *"Sammen om Børsen"*, der skal gøre bygningens historie og restaureringsproces tilgængelig for offentligheden, citat E: *"Det er til formidling, og det kalder de så projektet 'Sammen om Børsen'."*

Tekniske løsninger og materialevalg

Augustinus Fonden har som udgangspunkt ikke direkte indflydelse på tekniske løsninger eller valg af materialer i de projekter, de støtter. Fonden overlader de konkrete beslutninger til bygherre og rådgivere, så længe projektet lever op til fondens overordnede kriterier om høj håndværksmæssig kvalitet og respekt for bygningens kulturhistoriske værdier. E forklarer, at, citat E: *"Vi er ikke en myndighed ift., hvordan man restaurerer Børsen. Det er Slots- og Kulturstyrelsen, der er myndighed. Men vi følger projektet med stor faglig interesse, især når det overlapper med projekter, vi selv har støttet andre steder, som fx Valø Slot."* Særligt restaureringen af sandstensskulpturerne på Børsen følges nøje af fonden, da de har erfaring med lignende opgaver.

Samarbejde og økonomi

E beskriver, hvordan fonden indgår i et samarbejde med de øvrige fonde og bygherren på Børsen. Dialogen mellem fondene er primært orienterende, og fondene holder armslængde til den daglige projektstyring, citat E: *"Vi holder armslængde til beslutningsprocesserne. Vi er bidragsydere og ikke en del af styregruppen."* Fonden foretager en helhedsvurdering af projekter, hvor økonomien, bygningens nationale betydning og projektets realisme vægtes samlet, citat E: *"Det er en helhedsvurdering af projektets kvaliteter. Vi ser på relevansen og betydningen af bygningen, selve projektbeskrivelsen og den samlede finansieringsplan."*

Lovgivningsmæssige rammer og fredningskrav

Augustinus Fonden har ikke direkte indflydelse på de fredningsmæssige krav, som Slots- og Kulturstyrelsen stiller i projektet, men E anerkender, at disse rammer er afgørende for den måde, restaureringen kan gennemføres på. E understreger, at fonden stoler på Slots- og Kulturstyrelsens vurderinger og overlader myndighedsrollen til dem, citat E: *"Vi overlader jo myndighedsrollen til dem, der er myndigheder"*.

Bæredygtighed og CO₂-reduktion

Bæredygtighed i form af klimaaftryk eller CO₂-reduktion indgår ikke som selvstændigt kriterium i Fondens støttepolitik, citat E: *"Vi stiller ikke krav om en LCA-vurdering. Nej, det gør vi ikke."* E

forklarer, at fonden primært arbejder med økonomisk og kulturel bæredygtighed, hvor det handler om at sikre projektets finansielle holdbarhed og bevare bygningens kulturhistoriske værdi. Dog ser E positivt på løsninger, der kan kombinere kulturarvsbevaring og klimahensyn. E fremhæver et eksempel fra Vallø Slot, hvor man har etableret en lokal "baghytte" til stenhuggerarbejde for at minimere transport og sikre en lokal forankring af håndværket, citat E: *"De tager ikke og flytter den kompetence, der handler om at være stenhugger, til et værksted i udlandet eller et andet sted, men det er helt lokalt forankret."* Dette viser, hvordan bæredygtighed kan tænkes ind uden at kompromittere den håndværksmæssige kvalitet.

Erfaringer og læringspunkter

E ser Børsen som et godt eksempel på, hvordan kulturarvsprojekter kan tiltrække bred fondsfinansiering og kombinere formidling, håndværk og offentlig involvering. Særligt formidlingsprojektet "Sammen om Børsen", som fonden støtter, har til formål at gøre restaureringsprocessen og Børsens historie tilgængelig for offentligheden, citat E: *"Det er til omverdenen. Til forbipasserende, til turister, til danskere, der er blevet super interesserede i Børsens historie og vores bygningsarv."* E ser også en vigtig læring i at balancere hensyn til transport, energiforbrug og håndværksmæssig kvalitet ved fx at overveje, om det giver bedst mening at placere værksteder tæt på bygningen for at reducere CO₂-aftryk fra transport, citat E: *"Det er jo altid den der opvejning. Er det transporten, der skal kigges på, eller er det opvarmningen af det værksted, der skal køre i flere år?"*

Interviewperson C og D – Restaureringsarkitekter, Slots- og Kulturstyrelsen

Den fulde interviewguide og transskription af interviewet kan læses i bilag 11.6.

Interviewperson C og D, herefter nævnt som C og D, er begge arkitekter og ansat i Slots- og Kulturstyrelsen, C i lidt over 3 år, og D, restaureringsarkitekt med ansættelse i styrelsen siden 2005. Begge har omfattende erfaring med renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger og indgår som myndighedsrepræsentanter i sager som genopførelsen af Børsen.

Tekniske løsninger og materialevalg

Under interviewet beskriver de begge, at styrelsens primære rolle i projekter som Børsen er at sikre, at bygningens fredningsværdier opretholdes – også ved valg af materialer og tekniske løsninger. Materialevalget ved Børsen er baseret på en grundig analyse af den oprindelige tagkonstruktion og de materialer, der oprindeligt blev anvendt, Citat C: *"Det vi har til opgave, det er at se, hvordan man kan rekonstruere eller genskabe den tagkonstruktion på en måde, så bygningens forandringsværdier fortsat er opretholdt nu og i fremtiden om 200-300 år."*

Særligt ved valg af tagmaterialer har styrelsen haft fokus på at bevare autenticiteten og sikre, at materialerne spiller sammen med bygningens historiske udtryk, citat C: *"Vi ved med ret stor sikkerhed, hvordan tømmeret er sat sammen, hvad det er for noget tømmer. Der er blevet lavet en masse undersøgelser, hvor det kommer fra. Og alt det dykker vi jo ned i, for at kunne stå på så sikkert et grundlag som overhovedet muligt."*

Et konkret eksempel på tekniske tilpasninger fremhæves ift. ventilationsløsningen, hvor eksisterende huller i hejsekivistene er genanvendt til diskrete ventilationsafkast, citat D: *"Der fandt*

man en rigtig god løsning, hvor man brugte nogle tidligere kvister, hvor der var huller fra udlæggebomme – de huller brugte man til ventilationsafkast. Så fik du et ventilationsafkast, som var fuldstændig neutralt ift. bygningen."

Samarbejde og økonomi

D understreger, at samarbejdet med bygherre og rådgivere er afgørende for at finde løsninger, der både tilgodeser fredningsværdier og bygherrens behov. Der lægges vægt på dialog og fælles problemløsning, citat D: *"De fleste gange forsøger vi på at finde en god løsning, men nogle gange ser vi nej. Selvfølgelig er der en konflikt, eller vi kræver nogle ting, som koster flere penge."*

Økonomien spiller en central rolle, især når der arbejdes med private ejere af fredede bygninger i yderområder, hvor investeringen sjældent står mål med bygningens markedsværdi.

D fortsætter, citat D: *"Der er nogle indlejrede problematikker ift., hvad folk skal bruge af økonomi og ressourcer på at opretholde bygningerne eller sætte dem i stand, ift. hvad de i sidste ende kan få ud af dem ved et salg."*

Lovgivningsmæssige rammer og fredningskrav

Slots- og Kulturstyrelsen arbejder med afsæt i Bygningsfredningsloven, der som en særlov beskytter fredede bygninger mod omfattende indgreb og forpligter styrelsen til at sikre bygningernes kulturhistoriske værdier. C understreger, at lovgivningen ikke indeholder specifikke krav eller retningslinjer om bæredygtighed eller CO₂-reduktion, citat C: *"Bygningsfredningsloven stammer fra 1918, og der er ikke indskrevet noget om klima eller bæredygtighed. Det er ikke vores myndighedsområde."*

Styrelsen anerkender dog, at der i dag er en løbende balancegang mellem at beskytte bygningernes kulturhistoriske værdier og samtidig imødekomme nutidens krav til anvendelse og drift, citat D: *"Det handler om at finde en balance mellem hensynet til bygningen og hensynet til en moderne anvendelse."*

Begge fremhæver, at styrelsens primære fokus er at bevare mest mulig af den originale bygningssubstans, hvilket i sig selv har en positiv effekt på CO₂-regnskabet, citat D: *"Vi laver jo ikke andet end at genbruge. Vi vil jo gerne have, at man bevarer så meget original substans som muligt."*

Bæredygtighed og CO₂-reduktion

Styrelsen har som fredningsmyndighed ikke til opgave at stille krav om bæredygtighed i restaureringsprojekter, men de deltager gerne i dialogen og opfordrer bygherre til at tage hensyn til klimaaftryk, hvor det er muligt. Begge ser en stor værdi i at anvende genbrugsmaterialer, så længe det kan forenes med de fredningsmæssige hensyn, citat D: *"Vi kan godt anbefale, at man bruger materialer med mindre miljøbelastning, men vi kan ikke stille krav om det,"* og uddyber, citat D: *"Det er jo ikke vores opgave at lave den beregning."*

B sætter dette i et historisk perspektiv og forklarer, citat B: *"Bygningsfredningsloven, som vi forvalter, stammer fra 1918. Så det er jo i virkeligheden en ret gammel lov, der i mange år ikke er blevet ændret, og så er der kommet nogle revisioner i den løbende her i nyere tid. Men der er ikke indskrevet noget i bygningsfredningsloven om klima eller bæredygtighed, så det er ikke vores myndighedsområde. Det betyder ikke, at vi ikke vil forholde os til det."*

Genanvendelse af eksisterende bygningslementer ses som en naturlig og vigtig del af arbejdet med fredede bygninger, citat D: *"Allerede ved at bevare og restaurere i stedet for at udskifte, har vi jo et ret lavt CO₂-aftryk."*

Når det kommer til spørgsmålet om, hvorvidt fredningsloven bør gøres mere fleksibel for at understøtte CO₂-reduktion, er D klar i sin holdning, citat D: *"Jeg mener ikke, at det er de fredede bygninger, der skal vise vejen. Vi kan være med til at vise nogle gode eksempler, men vi skal ikke være underlagt en eller anden lovgivning – det kan bygningen simpelthen ikke bære."*

B supplerer med et perspektiv på det samlede bygningsmasseansvar, citat B: *"Vi har lidt over 7.000 fredede bygninger i hele Danmark, til sammenligning med de 4,5 millioner bygninger, der er opført. Jeg er meget enig i, at dagsordenen omkring at nedbringe vores CO₂-forbrug er vigtig og afgørende, men jeg synes ikke, det er noget, som de fredede bygninger skal løse og have det ansvar."*

Erfaringer og læringspunkter

Begge fremhæver, at Børsen-projektet allerede har givet brugbare erfaringer, særligt ift. at kombinere håndværksmæssig kvalitet med en moderne tilgang til bæredygtighed og drift, citat B: *"Bygherre har haft et stort fokus på håndværk, og det har været vigtigt for os, at man samtidig fik oplært nye håndværkere, der kan de traditionelle teknikker."*

Derudover peger begge på, at den systematiske tilgang til dokumentation og analyse kan tjene som model for fremtidige projekter, citat D: *"Jeg synes virkelig, at de har taklet det meget professionelt. De har fra starten interviewet folk, der har været involveret i lignende brandsager, og de har lyttet til de erfaringer. Det er jo fantastisk."*

Særligt fremhæves vigtigheden af at tage sig tid til at lære bygningen grundigt at kende og udarbejde en langsigtet restaureringsstrategi, citat D: *"Brug den rigtige tid. Lav analyserne. Kend bygningen. I skal ikke gå i gang bare for at gå i gang. Skab jer et overblik og få lavet en restaureringsstrategi."*

En af de generelle udfordringer, som B beskriver, handler om bygningens placering, og hvordan det påvirker økonomien i vedligeholdelse og restaurering, Citat B: *"Sådan helt generelt, så er det jo, hvis vi kigger på små byer og storbyer, så er der den store udfordring, at udgifterne ved at sætte i stand er så høje for ejerne, at det ikke kan svare sig ift., hvad de nogensinde kan få for deres bondegård ude på landet."*

Når man som bygherre ejer en fredet ejendom, kan man underskrive en bevaringsdeklaration, som giver fritagelse for grundskyld. Tanken bag ordningen er, at den økonomiske besparelse på grundskylden kan anvendes til vedligeholdelse af den fredede bygning. B påpeger dog, at ordningen ikke fungerer lige godt i hele landet, citat B: *"Grundskyldsfritagelsen er jo uden lige voldsomt forskellig, om du har en villa i Gentofte eller om du har et pakhús på Lolland. Så der er nogle indlejrede problematikker ift., hvad folk skal bruge af økonomi og ressourcer på at opretholde bygningerne eller sætte dem i stand, ift. hvad de i sidste ende kan få ud af dem ved et salg."*

For at afhjælpe nogle af disse problematikker arbejder Slots- og Kulturstyrelsen med differentierede støttesatser, der tilpasses afhængigt af, hvor i landet den fredede bygning er placeret, citat B: *"Det er jo noget af det, vi prøver at arbejde med, bl.a. når vi kan give tilskud til projekterne, så har vi mulighed for at give nogle forskellige støttesatser, som er udregnet pba., hvor i landet man er placeret."*

Interviewperson F – Teknologisk Institut

Den fulde interviewguide og transskription af interviewet kan læses i bilag 11.7.

Interviewperson F, herefter kaldet F, er tidligere kemiingeniør med speciale i keramiske processer og materialer. F har været ansat ved Teknologisk Institut i Murværkscentret og har omfattende erfaring med tegl, mørtel og bygningsrestaurering og har gennem sin karriere arbejdet med skadesundersøgelser, fejlfinding, analyser og genanvendelse af materialer. F har haft indirekte berøringsflade med Slots- og Kulturstyrelsen i forbindelse med renoveringsprojekter, men udtrykker en vis skepsis overfor styrelsens rolle i udpegningen af arkitekter til restaureringsprojekter.

Tekniske løsninger og materialevalg

F ser en stor udfordring i materialevalg til fredede bygninger, især ift., hvordan tegl brændes og behandles. F kritiserer, at der til Børsen er valgt at brænde nye sten i ringovne, citat: *"Sludder. På det tidspunkt, Børsen blev bygget, var ringovnen ikke opfundet. Den kom først i 1860'erne. Man brændte tegl i kammerovne dengang."*

F fremhæver, at Slots- og Kulturstyrelsen nu er blevet opmærksom på brugen af læskemørtel, som historisk har været anvendt i bygninger som Børsen. F forklarer, at mørtelen i de originale konstruktioner har en bemærkelsesværdig hårdhed, særligt i overgangene mellem stenene. Dette tolker F som et resultat af anvendelsen af det, der kaldes "hotline mortar", hvor mørtelen påføres i meget varm tilstand og derved skaber en pusulanreaktion mellem tegl og mørtel. F understreger, at denne metode har været brugt i middelalderborge og klostre og fortsat kan være relevant for restaureringsprojekter, citat:

"Nu er man også klar over fra Slots- og Kulturstyrelsens side, at der er noget, der hedder læskemørtel, som man har brugt. Jeg kan se på nogle sten jeg har læggende fra Børsen, at mørtelen lige op ad de her røde sten er meget hårdere end stenen lige i overgang. Det er også der, at mørtelen er meget, meget hård. Og det må jeg så fortolke som om, at det er det, der hedder hotline mortar." Denne teknik forklarer F ved at man, citat: "Det murrer man op i meget varm tilstand, så der sker det, der hedder en pusulan reaktion mellem tegl og mørtel. Og det har jeg altså også set fra middelalderborge og kloster."

Denne erfaring understøtter F's pointe om, at traditionelle teknikker ikke kun er kulturhistorisk vigtige, men også kan have tekniske fordele, som nutidige metoder ofte overser.

Samarbejde og økonomi

F oplever, at samarbejdet mellem bygherrer, arkitekter og myndigheder ofte er udfordrende. F kritiserer især, at Slots- og Kulturstyrelsen har en afgørende indflydelse på valg af arkitekt i restaureringsprojekter, uden nødvendigvis at tage tilstrækkeligt hensyn til bygherres behov eller projektets tekniske udfordringer. F fremhæver en tidligere erfaring, hvor Teknologisk Institut var involveret, men hvor dialogen med arkitekterne var fraværende, citat:

"Slots- og Kulturstyrelsen bestemmer, hvilke arkitektfirmaer der skal stå for genopbygningen. Vi oplevede det på Sparresholm, hvor vi som tekniske eksperter aldrig hørte fra arkitekterne."

F ser dette som et generelt problem i branchen, hvor arkitekter ofte arbejder isoleret uden at inddrage fagspecialister i tilstrækkelig grad. Ifølge F kan dette til dels skyldes økonomiske hensyn, da udgifter til eksterne eksperter potentielt kan reducere arkitektens honorar, citat: *"Vi er kun blevet*

involveret, hvis de ikke selv kunne finde ud af det, eller erkendte, at de ikke selv kunne finde ud af det. Fordi det gik måske fra deres honorar, eller sådan noget."

F påpeger desuden, at tekniske analyser fra fageksperter ikke altid bliver taget i betragtning i beslutningsprocesserne, hvilket kan føre til uhensigtsmæssige løsninger.

Teknologisk Instituts rolle i restaureringsprojekter er primært rådgivende, hvor de bidrager med tekniske analyser og faglige anbefalinger. F understreger dog, at instituttet ikke har nogen formel beslutningskompetence, men at deres indflydelse ofte afhænger af, hvordan de formår at argumentere for deres løsninger, citat: *"Nej, vi er rådgivende på den måde. Selvom man godt kan stampe lidt i jorden. Jeg har nævnt eksempler. Skal man have ting igennem, så har det meget at gøre med den måde, man argumenterer på. Også fordi man selvfølgelig på en eller anden måde prøver at forudse, hvad der kommer af problemer."*

De tekniske fagpersoner spiller en central rolle i rådgivningen omkring materialevalg og udførelsesmetoder, men deres indflydelse afhænger i høj grad af, hvordan deres faglige vurderinger bliver modtaget af beslutningstagerne. Ifølge F er det ofte argumentationen og evnen til at forudse potentielle udfordringer, der afgør, om deres anbefalinger får gennemslagskraft. I sidste ende er det dog bygherre og myndigheder, der fastlægger de endelige rammer og træffer de endelige beslutninger om projektets retning.

Lovgivningsmæssige rammer og fredningskrav

F oplever, at Slots- og Kulturstyrelsen primært fokuserer på bevaringsaspektet og har begrænset teknisk indsigt i materialevalg. F mener, at lovgivningen på området er rigid og ikke altid tager hensyn til moderne byggeskikke eller klimahensyn dog har han ikke oplevet at myndighederne har bestemt materialevalget, citat: *"Jeg har ikke været ude for, at de er kommet med materialevalg. Det har jeg ikke været ude for. Ikke det jeg lige kan mindes."*

F udtrykker en vis skepsis over for idéen om at indføre flere eller mere specifikke lovkrav ift. at reducere CO₂-udledningen fra fredede bygninger og stiller spørgsmål ved, om det overhovedet er muligt at nedbringe energiforbruget markant i restaureringsprocesser uden at gå på kompromis med traditionelle fremstillingsmetoder og materialer, citat: *"Det er svært, fordi kan det overhovedet lade sig gøre, hvis man skal brænde på en eller anden måde? Det kræver en vis energi. Og hvis man ikke vil brænde det i kontinueret ovn, så kræver det endnu mere energi. Men så kan man sige, hvor meget betyder det i det store hele."*

F peger på, at lovgivningsmæssige krav om CO₂-reduktion muligvis giver mere mening i forbindelse med renovering af større bygningsmasser, såsom boligområder i brokvartererne i København og Aarhus, hvor de samlede klimamæssige gevinster ville være større.

Ifølge teglproduktion fremhæver F, at traditionelle brændingsmetoder historisk set har anvendt træ i stedet for kul, hvilket i dag opfattes som en mere miljøvenlig metode. F stiller dog spørgsmål ved, om der reelt kan opnås en væsentlig klimafordel ved at ændre på brændingsmetoderne i forbindelse med restaureringen af en enkelt bygning som Børsen, citat: *"Brænding af kalk og tegl i tidligere tid, det var jo ikke kul, det var træ. Træ, det er jo så i nogens øjne lidt mere miljøvenligt."*

F understreger ligeledes, at en stor del af energiforbruget i teglproduktionen går til tørring af stenene, hvilket kun i begrænset omfang kan optimeres. Moderne tunnelovne genbruger noget af energien internt, men det er teknisk svært at udnytte den overskydende varme til andre formål, citat: *"I den moderne tunnelovn, som jo også er kontinueret, der er der noget energi, der er noget, måske 10%, eller sådan noget, der går ud gennem skorstenen, og det kunne man måske godt*

bruge til et eller andet, men så skal man varmeveksler det, og det er så en luftblanding, som er aggressiv og som kan æde en varmeveksler. Så det bliver aldrig rigtigt til noget."

F påpeger desuden, at der endnu ikke er fundet realistiske løsninger på, hvordan overskudsvarmen fra teglbrænding kan genanvendes, men at der løbende bliver tænkt i nye muligheder, citat: *"Der er ikke rigtig nogen, der nogensinde er kommet med noget realistisk bud på, hvordan det kunne anvendes. Måske i drivhuse eller sådan noget, jeg har ikke hørt om det. Men jeg har tænkt på det."*

Bæredygtighed og CO₂-reduktion

F er skeptisk over, hvor meget bæredygtighed reelt fylder i restaureringsprojekter af fredede bygninger og fortæller, at bæredygtige overvejelser sjældent er en primær drivkraft i projekterne, men at elementer af bæredygtighed indirekte kan være til stede gennem valget af holdbare og langtidssikrede materialer, citat: *"Det er nok de færreste opgaver, hvor der decideret tænkes på bæredygtighed. Men hvis det går ud på at sikre holdbarhed og valg af optimale materialer, vil det have noget med det at gøre."*

F påpeger, at selve det at bevare en eksisterende bygning i stedet for at rive ned og bygge nyt i sig selv er en bæredygtig handling, men mener, at der generelt mangler en systematisk tilgang til CO₂-reduktion i restaureringsprocesser.

F beskriver, hvordan Teknologisk Institut overordnet set forholder sig til bæredygtighed, men at det ofte afhænger af den enkelte opgave og de involverede aktører. På ledelsesniveau ses bæredygtighed som en væsentlig faktor, men F tvivler på, hvor stor forståelsen for kulturarv egentlig er, citat: *"Ja, med bæredygtighed. Hvis du spørger højt op i systemet med direktører og sådan noget, så gør man det i hvert fald. Bæredygtighed og kulturarv, der kan man jo have forskellige indfaldsvinkler til det. Jeg tror ikke, man højt op i systemet forstår noget med kulturarv, sådan set. Medmindre man bliver godt betalt for det."*

F understreger, at bæredygtighed sjældent er et eksplicit krav i de opgaver, F har været involveret i, og at det ofte afhænger af, hvordan den enkelte fagperson vælger at tilgå opgaven.

Citat: *"Altså, det er nok sjældent, at man får en opgave, som nogen vil betale for, hvor der står bæredygtighed. Det tror jeg egentlig ikke. Så er det sådan lidt, altså for mig i hvert fald, synes jeg, da jeg har prøvet at leve op til det, så er det sådan lidt op til ens egen samvittighed."*

For F handler bæredygtighed i restaureringsprojekter i høj grad om at bruge så meget af den eksisterende bygningsmasse som muligt og derved reducere behovet for nye materialer. Dette perspektiv mener F også er relevant for Børsen, selvom det i økonomisk henseende ikke nødvendigvis altid giver mening, citat: *"Så kan man sige med bæredygtighed, at der skal bruges så meget af det, der stadigvæk står, som overhovedet muligt. Samme vil gælde Børsen. Så det er også en form for bæredygtighed. Selvom det måske, sådan økonomisk beregnet, ikke hænger sammen."*

F antyder, at selvom bæredygtighed spiller en rolle i restaureringsprojekter, er det sjældent en prioriteret faktor i beslutningsprocesserne.

Erfaringer og læringspunkter

F understreger vigtigheden af korrekt anvendelse af traditionelle materialer og teknikker i restaureringsprojekter. F oplever, at denne viden ofte bliver overset i moderne praksis, hvilket resulterer i unødvendige fejl og ekstraomkostninger. F pointerer, at historiske byggemetoder har vist deres holdbarhed over flere århundreder, og at det derfor er afgørende at forstå og respektere

dem i stedet for at genopfinde løsninger, citat: *"Man skal ikke tro på alt, hvad der bliver sagt. Der bliver sagt meget sludder i branchen. Man glemmer, at de materialer og teknikker, der har holdt i 400 år, nok kan holde lige så længe igen."*

F peger på erfaringerne fra restaureringen af Sparresholm som et eksempel på, hvor grundige analyser af bygningens tilstand og materialernes nedbrydning har været nødvendige, citat: *"Vi har tænkt meget på Sparresholm. Nu har du nok ikke lige adgang til de rapporter der. Men jeg har dem faktisk liggende. De er meget omfattende."*

Her blev der foretaget omfattende undersøgelser af murstenenes og mørtelens tilstand samt de anvendte pudstyper. F beskriver, hvordan kalkrige puds kan have en beskyttende effekt på murværket, fordi kalken først spaltes ved meget høje temperaturer, hvilket potentielt kan have hjulpet til at bevare bygningens struktur. Dog påpeger F, at der også opstår andre problematikker som sodeudfældninger og materialenedbrydning, hvilket gør det nødvendigt at forstå den fulde konsekvens af de materialevalg, man foretager.

På spørgsmålet om, hvorvidt der er elementer i genopbygningen af Børsen, som F mener er særligt velovervejede, udtrykker F en generel bekymring for projektets tilgang, citat: *"Nej, jeg er nok lidt mere bekymret."*

5.2 Spørgeskemaundersøgelse

I dette afsnit præsenteres de mest relevante spørgsmål fra spørgeskemaundersøgelsen og de procentmæssige svar fra respondenterne. Spørgeskemaet er udarbejdet med afsæt i rapportens problemformulering og tematiske fokusområder, herunder materialevalg, tekniske løsninger, lovgivningsmæssige rammer og praktiske erfaringer med bæredygtighed i fredede bygninger, som beskrevet i *afsnit 1.6 og 2.5*. Derudover indeholder spørgeskemaet spørgsmål, der belyser respondenternes egne holdninger, hvor der er mulighed for åbne svar.

Spørgeskemaundersøgelsen blev sendt til 14 respondenter, men grundet forskellige omstændigheder er der kun modtaget 10 tilbagemeldinger. Undersøgelsen er derfor baseret på disse 10 svar, og besvarelsene er anonyme for at sikre ærlige og nuancerede svar. Den fulde spørgeguide til spørgeskemaundersøgelsen er vedlagt som *Bilag 11.2*.

Kun de mest relevante spørgsmål belyses i deres fulde form i dette afsnit, og i de tilfælde hvor spørgsmålene ikke fremgår her, vil der henvises til *Bilag 11.2* for den samlede spørgeguide. I udvalgte spørgsmål er der tilføjet en definition af centrale begreber for at sikre, at respondenterne besvarer spørgsmålene ud fra en fælles forståelse. Dette bidrager til mere ensartede svar og reducerer risikoen for fortolkningstvivl, hvilket øger undersøgelsens validitet. Resultaterne af spørgeskemaundersøgelsen præsenteres i en tidsmæssig kronologisk rækkefølge og analyseres i det følgende afsnit. Efter hvert spørgsmål vil svarene blive dokumenteret via en visuel graf eller diagram, og i de tilfælde hvor svarene stammer fra åbne spørgsmål, vil relevante udsagn fremhæves. Efter hvert bearbejdet spørgsmål vil der være en kortere gennemgang af, hvilken faggruppe der har svaret hvad.

Spørgsmål 1: Hvad er din faglige baggrund?

For yderligere detaljer om respondentgruppen henvises der til Bilag 11.2.

Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 1)	Antal:	Svarfordeling i procent
Arkitekt	3	30%
Ingeniør	2	20%
Håndværker	2	20%
Repræsentant for en fond	2	20%
Projektleder	1	10%
Andet	0	0%
Total	10	100%

Respondenterne dækker tekniske og designmæssige fagområder som arkitekter, ingeniører og håndværkere, samt økonomiske perspektiver fra fondsrepræsentanter. Projektledere er underrepræsenteret, hvilket kan begrænse indsigt i de strategiske og økonomiske aspekter af bæredygtig restaurering. Den samlede respondentgruppe på 10 personer kan også begrænse muligheden for at generalisere resultaterne på tværs af branchen.

Spørgsmål 2: Har du tidligere arbejdet med restaurering af fredede bygninger?

For yderligere detaljer henvises der til Bilag 11.2.

Spørgsmål 2 viser, at 90 % af respondenterne har erfaring med restaurering af fredede bygninger, mens 10 % ikke har. Alle arkitekter, håndværkere, fondsrepræsentanter og projektledere har erfaring, mens én ingeniør ikke har arbejdet med denne type projekter før.

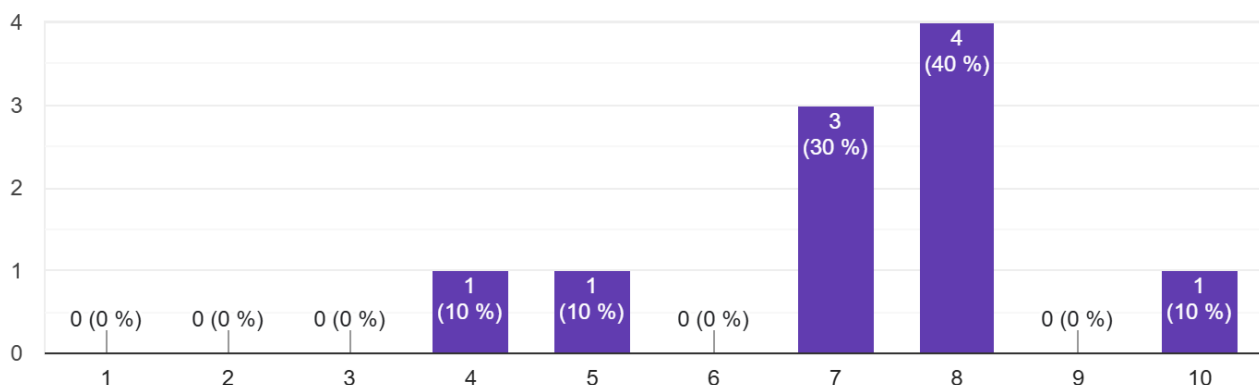
Spørgsmål 3: Hvor stor en vægt tillægger du bæredygtighed i restaureringsprojekter?

(Skala-spørgsmål: 1-10)

1 = Ikke vigtigt

10 = Meget vigtigt

Definition af bæredygtighed i byggeri: Betyder at minimere miljøpåvirkningen ved at undgå skadelige stoffer, genbruge materialer, bruge lokale og miljøvenlige ressourcer samt reducere CO₂-udledningen fra byggematerialer og energiforbrug.



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

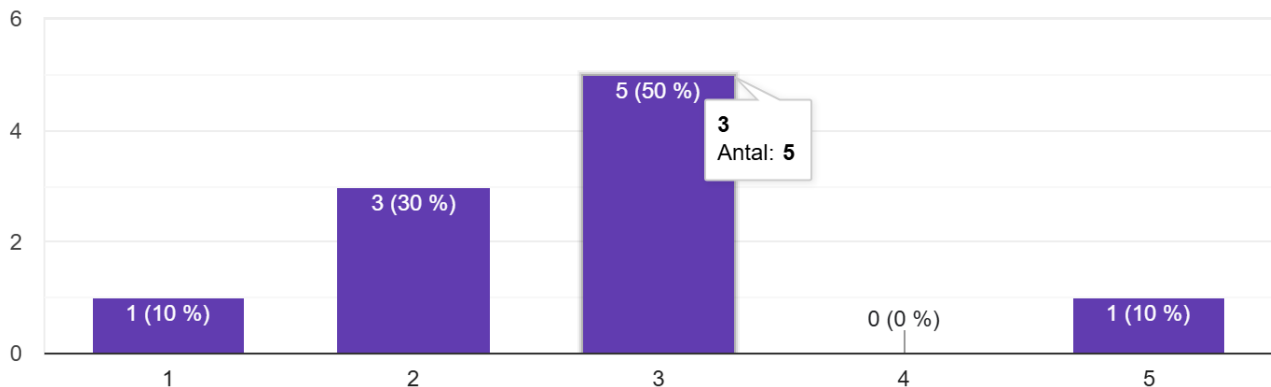
Opdeling af faggrupper: (spg 3)	Antal:
Arkitekt	Arkitekt = 5 Arkitekt = 7 Arkitekt = 8
Ingeniør	Ingeniør = 7 Ingeniør = 8
Håndværker	Håndværker = 7 Håndværker = 8
Repræsentant for en fond	Repræsentant = 4 Repræsentant = 10
Projektleder	Projektleder = 8
Gennemsnit	7,2

De fleste respondenter tillægger bæredygtighed en høj grad af vigtighed i restaureringsprojekter, med en gennemsnitlig vurdering på 7,2 på en skala fra 1 til 10. Der er dog en variation blandt faggrupperne, hvor især fondsrepræsentanterne viser en større spredning i deres vurdering, mens arkitekter, ingeniører og håndværkere generelt placerer sig højt på skalaen. Resultatet indikerer, at bæredygtighed anerkendes som en vigtig faktor i restaurering, men at der kan være forskellige tilgange og prioriteter afhængigt af faglig baggrund. En mulig ulempe ved dette resultat er, at selvom gennemsnittet er relativt højt (7,2), kan svarene være påvirket af respondenternes bevidste eller ubevidste ønske om at fremstå mere bæredygtighedsorienterede, end de måske reelt handler i praksis. Dette kaldes social desirability bias, hvor respondenter giver svar, de mener er "rigtige" fremfor deres faktiske prioriteringer i projekterne (Aarhus Universitet, 2020). Derudover viser svarfordelingen en vis spredning, hvor en fondsrepræsentant har givet en meget lav vurdering (4), hvilket kan indikere, at ikke alle aktører ser bæredygtighed som lige afgørende i restaureringsprojekter. Det kan også antyde, at bæredygtighed i praksis stadig bliver nedprioriteret, hvis økonomiske eller tekniske hensyn vejer tungere.

Spørgsmål 4: I hvilken grad mener du, at fredede bygninger bør underlægges skærpede krav om at bidrage til CO₂-reduktion i forbindelse med renovering?

Svarmuligheder (på en skala fx 1-5):

- 1 Fredede bygninger bør helt undtages krav om CO₂-reduktion for at sikre kulturarven.
- 2
- 3
- 4
- 5 Fredede bygninger bør pålægges samme krav om CO₂-reduktion som alle andre bygninger.



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 4)	Antal:
Arkitekt	Arkitekt = 2 Arkitekt = 2 Arkitekt = 1
Ingeniør	Ingeniør = 3 Ingeniør = 3
Håndværker	Håndværker = 3 Håndværker = 3
Repræsentant for en fond	Repræsentant = 3 Repræsentant = 5
Projektleder	Projektleder = 2
Gennemsnit	2,7

Spørgsmål 4 afdækker respondenternes holdning til, hvorvidt fredede bygninger bør underlægges skærpede krav om CO₂-reduktion ved renovering. Resultaterne viser en klar tendens mod en balanceret tilgang, hvor flertallet af respondenterne (50%) har placeret sig midt på skalaen (værdi 3). Resultatet indikerer, at mange ser et behov for at tage hensyn til både bæredygtighed og bevaring af kulturarven uden at gå til ekstremer.

Kun én respondent, Arkitekt (10%) mener, at fredede bygninger helt bør undtages krav om CO₂-reduktion, mens en anden, Fondsrepræsentant (10%) mener, at de bør behandles på lige fod med andre bygninger. De resterende svar fordeler sig primært i midten af skalaen (2 og 3), hvilket tyder på, at der er en generel erkendelse af, at fredede bygninger kan og bør bidrage til bæredygtighed, men at dette skal ske med respekt for bygningernes særlige karakter og bevaringsværdier.

En mulig svaghed i dette resultat er, at det ikke nødvendigvis afspejler enighed om konkrete tiltag. Det lave gennemsnit på 2,7 viser en tendens til en mere forsigtig tilgang til skærpede krav, hvilket kan skyldes udfordringerne ved at integrere moderne bæredygtighedskrav i historiske bygninger uden at gå på kompromis med deres autenticitet og arkitektoniske udtryk.

Spørgsmål 5: Hvad ser du som den største udfordring ved at integrere bæredygtighed i fredede bygninger?

For yderligere detaljer henvises der til *Bilag 11.2*.

Svarene på spørgsmålet om de største udfordringer ved at integrere bæredygtighed i fredede bygninger viser en bred enighed blandt faggrupperne om, at de primære barrierer er lovgivningsmæssige restriktioner, materialevalg og økonomi.

Arkitekterne peger på, at bæredygtighed ofte ikke prioriteres i restaureringsprojekter, fordi fredningsmyndigheder og rådgivere ikke anser det for væsentligt. Derudover nævner de, at restaurering som udgangspunkt bør ske på bygningens præmisser, hvilket betyder, at CO₂-tunge materialer som tegl og beton ofte er nødvendige. De efterlyser desuden bedre adgang til specialtilpassede bæredygtige løsninger, som i dag ikke altid er tilgængelige på markedet.

Ingeniørerne fremhæver vigtigheden af materialevalg og behovet for at bevare mest muligt af den eksisterende bygning. De peger på, at en bæredygtig tilgang bør fokusere på at minimere udskiftninger og sikre lang levetid for de anvendte materialer.

Håndværkerne ser især en udfordring i at finde løsninger, der både lever op til fredningskravene og samtidig opfylder bæredygtighedsprincipper. De påpeger, at mange moderne bæredygtige materialer ikke er kompatible med de traditionelle byggeteknikker, hvilket skaber vanskeligheder i restaureringsprojekter. Derudover nævner de, at lange godkendelsesprocesser hos myndighederne kan forsinke implementeringen af bæredygtige tiltag. Økonomien er også en stor udfordring, da mange bygherrer ikke har råd til at vælge de mest bæredygtige materialer og metoder, især fordi der sjældent ydes økonomisk støtte til disse løsninger.

Repræsentanter fra fonde lægger vægt på balancen mellem bæredygtighed og kulturarv. De understreger, at bevarelsen af bygningens historiske værdi er essentiel, men erkender samtidig, at de nuværende krav muligvis er for lempelige. En mere balanceret tilgang ville være fordelagtig.

Projektlederen peger på udfordringer med tilgængeligheden af kvalitetsmaterialer, som kan leve op til bygningens standard. Han fremhæver, at specialfremstillede produkter ofte er væsentligt dyrere end standardløsninger, hvilket skaber økonomiske udfordringer i bæredygtige restaureringsprojekter.

Delkonklusion:

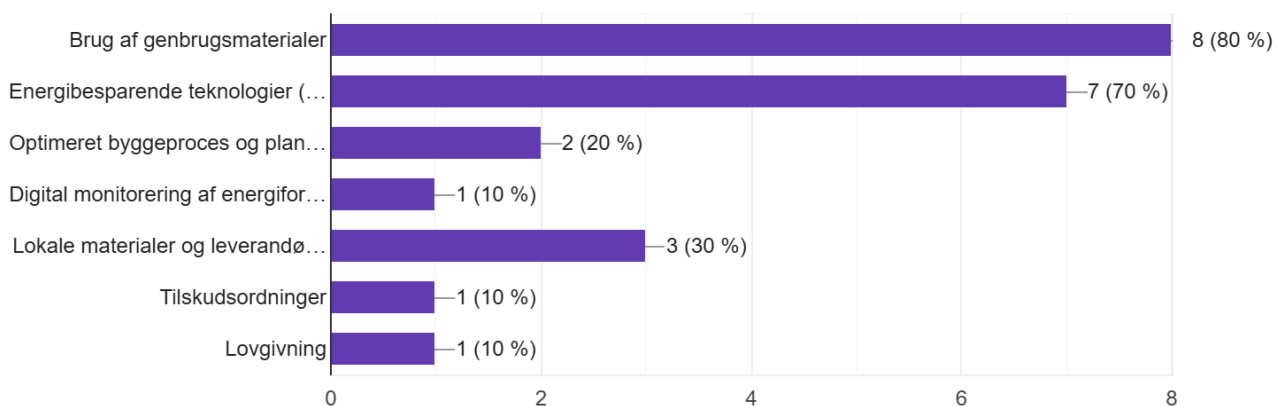
Respondenterne er enige om, at en af de største udfordringer ved at integrere bæredygtighed i fredede bygninger er, at de eksisterende fredningskrav begrænser materialevalget og brugen af moderne bæredygtige løsninger. Samtidig er økonomien en væsentlig barriere, da bæredygtige løsninger ofte er dyrere, og der mangler økonomisk støtte. Desuden fremhæves det, at der er behov for en mere nuanceret tilgang til bæredygtighed i restaureringsprojekter, hvor både historiske hensyn og klimamål vægtes ligeværdigt.

Spørgsmål 6: Hvilke af følgende bæredygtige tiltag mener du er mest effektive ved restaurering?

(Flervalgsspørgsmål - vælg op til 3 muligheder)

Svarmuligheder:

- Brug af genbrugsmaterialer
- Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning)
- Optimeret byggeproces og planlægning
- Digital monitorering af energiforbrug
- Lokale materialer og leverandører
- Andet...



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 6)	Svarfordeling:
Arkitekt	Svar: • Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning)
Arkitekt	Svar: • Brug af genbrugsmaterialer
Arkitekt	Svar: • Brug af genbrugsmaterialer, Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning) • Optimeret byggeproces og planlægning, Lokale materialer og leverandører
Ingeniør	Svar: • Brug af genbrugsmaterialer • Optimeret byggeproces og planlægning • Lokale materialer og leverandører
Ingeniør	Svar: • Brug af genbrugsmaterialer • Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning) • Digital monitorering af energiforbrug
Håndværker	Svar:

Håndværker	• Brug af genbrugsmaterialer • Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning) • Lovgivning Svar: • Brug af genbrugsmaterialer
Repræsentant for en fond	Svar: • Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning)
Repræsentant for en fond	Svar: • Brug af genbrugsmaterialer • Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning) • Lokale materialer og leverandører
Projektleder	Svar: • Brug af genbrugsmaterialer • Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning) • Tilskudsordninger

Spørgsmål 6 undersøger, hvilke bæredygtige tiltag respondenterne vurderer som de mest effektive i restaureringsprojekter.

"Brug af genbrugsmaterialer" fremstår som den mest foretrukne bæredygtige løsning blandt respondenterne, hvor 80 % peger på dette som en central strategi til at reducere både ressourceforbrug og CO₂-aftryk i restaureringsprojekter. Derudover vurderer 70 % af deltagerne, at *"Energibesparende teknologier"*, såsom isolering og opvarmningsløsninger, spiller en væsentlig rolle i bæredygtige restaureringer, selvom sådanne tiltag ofte skal implementeres inden for rammerne af strenge fredningskrav.

En mindre, men stadig væsentlig andel af respondenterne (30 %) fremhæver brugen af *"Lokale materialer og leverandører"* som en effektiv måde at reducere transportrelaterede CO₂-udledninger og støtte lokal produktion. Samtidig mener 20 %, at en *"Optimeret byggeproces og planlægning"* kan bidrage til en mere bæredygtig praksis, hvilket tyder på, at bedre koordinering og strategisk planlægning også har potentiale til at fremme grønne løsninger i restaureringsprojekter.

Mere tekniske eller lovgivningsmæssige tiltag som digital monitorering af energiforbrug, lovgivning og tilskudsordninger nævnes kun af 10 % af respondenterne, hvor ingeniøren fremhæver digital monitorering af energiforbrug, mens projektlederen peger på tilskudsordninger. Dette kan være et udtryk for, at disse tiltag enten ikke opfattes som lige så effektive i praksis eller betragtes som mindre direkte bidragende ift. de materialebaserede løsninger og energieffektivisering, der prioriteres højest.

Arkitekter og ingeniører fremhæver både genbrugsmaterialer og energibesparende teknologier som vigtige elementer i bæredygtige restaureringsprojekter. Nogle arkitekter peger også på behovet for bedre planlægning og brug af lokale materialer. Håndværkerne nævner især genbrugsmaterialer, men én respondent ser også lovgivning som en væsentlig faktor. Dette kan indikere, at praktiske udfordringer og regler spiller en rolle i implementeringen af bæredygtige løsninger. Repræsentanter fra fonde vægter energibesparende teknologier højt, men ser også

potentiale i lokale materialer. Projektlederen ser en kombination af genbrugsmaterialer, energieffektivitet og økonomiske incitamenters som centrale faktorer.

Delkonklusion

Resultaterne af spørgeskemaet viser en bred enighed om, at genbrug af materialer og energieffektivisering er de vigtigste tiltag for bæredygtighed i restaureringsprojekter. Dog kan det bemærkes, at der ikke er enighed om, hvorvidt lovgivning og økonomiske tilskud spiller en væsentlig rolle, hvilket kan indikere, at de opleves som mindre håndgribelige eller utilstrækkelige i praksis.

Spørgsmål 7: Hvordan balancerer du mellem kravene om at bevare bygningens historiske udtryk med behovet for bæredygtighed?

For yderligere detaljer henvises der til *Bilag 11.2*.

Definition af spørgsmålet: Bevaring af bygningens historiske udtryk handler om at fastholde arkitektoniske og håndværksmæssige værdier, mens bæredygtighed indebærer at reducere miljøpåvirkning gennem materialevalg, energieffektivisering og ressourcebesparelse.

Respondenterne ser generelt ikke en modsætning mellem bevaring af bygningens historiske udtryk og bæredygtighed, men understreger, at balancen kan være kompleks. Arkitekterne fremhæver, at bevaringsværdierne bør definere, hvilke bæredygtige tiltag der kan gennemføres, og at det er vigtigt at vurdere CO₂-besparelspotentialet ift., hvor meget et indgreb påvirker bygningens historiske karakter. De peger også på genbrug og løbende vedligeholdelse som centrale strategier for at minimere materialespild.

Håndværkerne understreger vigtigheden af at bevare så meget af de originale materialer som muligt, da gamle byggematerialer ofte har en kvalitet, som ikke findes i dag. De ser restaurering af eksisterende elementer som en væsentlig del af bæredygtigheden og advarer mod at erstatte traditionelle håndværksmetoder med moderne teknikker, der kan skade materialernes levetid og bygningens autenticitet.

Repræsentanten fra fonden ser ikke bevaring og bæredygtighed som modsætninger, men snarere som to hensyn, der skal tænkes sammen fra projektets begyndelse. De lægger vægt på en langsigtet tilgang, hvor materialevalg og tekniske løsninger skal være veldokumenterede og sikre bygningens holdbarhed over generationer.

Ingeniøren og projektlederen understreger, at kendskab til både bevaring og bæredygtighed er afgørende for at kunne finde en fornuftig balance.

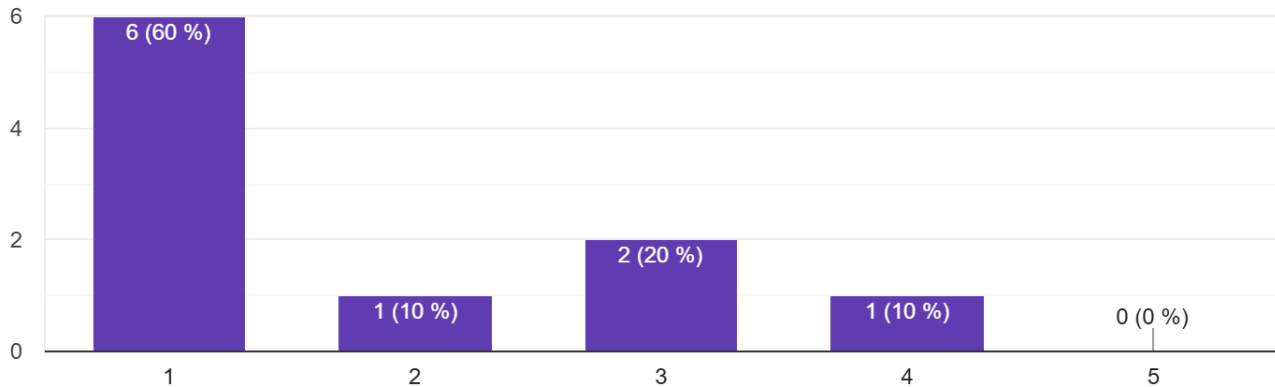
Overordnet viser svarene, at der er enighed om, at bæredygtighed ikke nødvendigvis kompromitterer kulturarven, men at det kræver en grundig vurdering af materialer, teknikker og de konkrete muligheder i hvert projekt.

Spørgsmål 8: I hvilket omfang anvender du livscyklusvurdering (LCA) i dine projekter?

(Skala-spørgsmål: 1-5)

1= Slet ikke

5 = Altid



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 8)	Antal:
Arkitekt	Arkitekt = 4 Arkitekt = 1 Arkitekt = 3
Ingeniør	Ingeniør = 2 Ingeniør = 1
Håndværker	Håndværker = 1 Håndværker = 1
Repræsentant for en fond	Repræsentant = 1 Repræsentant = 1
Projektleder	Projektleder = 3

Spørgsmål 8 undersøger i hvilket omfang livscyklusvurdering (LCA) anvendes i respondenternes projekter. Resultaterne viser, at LCA kun anvendes i begrænset omfang. Hele 60 % af respondenterne angiver, at de slet ikke bruger LCA i deres arbejde (score 1), mens kun 10 % svarer, at de anvender det i nogen grad (score 4), og ingen angiver, at de altid benytter det (score 5). Fordelingen blandt faggrupperne viser, at arkitekterne og projektlederen er de primære faggrupper, der forholder sig til LCA. Dette kan skyldes, at det ofte er dem, der på en tegnestue udarbejder beregningerne og har ansvaret for dokumentation af bæredygtighedsparametre i projektet. Ingeniører, håndværkere og fondsrepræsentanter angiver generelt en meget lav anvendelse af LCA, hvilket sandsynligvis afspejler, at denne type beregninger ikke er en del af deres daglige arbejdsopgaver. Derfor kan spørgsmålet have været mindre relevant for disse faggrupper. Der kan ligeledes være en udfordring i at tilpasse LCA til renoverings- og restaureringsprojekter, hvor materialerne ofte er eksisterende og ikke nødvendigvis dokumenteret på samme måde som nye byggematerialer.

Spørgsmål 9: Hvad mener du er den vigtigste faktor for at reducere CO₂-udledningen ved restaurering af bygninger?

For yderligere detaljer henvises der til *Bilag 11.2*.

Spørgsmål 9 omhandler respondenternes syn på den vigtigste faktor for at reducere CO₂-udledningen ved restaurering af bygninger. Svarene viser en enighed om, at bevaring af eksisterende materialer og minimering af nyproduktion er den mest effektive strategi.

Flere af arkitekterne og ingeniørerne fremhæver, at den største CO₂-besparelse opnås ved at undgå store ombygninger og udskiftninger af bygningsdele. De argumenterer for, at restaurering bør ske på bygningens præmisser, hvor eksisterende materialer bruges i størst muligt omfang. En arkitekt nævner desuden, at det er vigtigt, at de materialer, der anvendes ved en restaurering, har samme levetid som bygningen, så man undgår hyppige udskiftninger. Håndværkerne deler denne holdning og understreger vigtigheden af at bevare så meget som muligt af de eksisterende bygningselementer, især træværk som døre, vinduer og gulve. De påpeger, at mange gamle materialer er af en kvalitet, der ikke længere findes i dag, og at korrekt vedligeholdelse kan forlænge deres levetid betydeligt. Desuden fremhæves brugen af FSC- og PEFC-certificeret træ samt fraværet af syntetiske materialer og kemikalier som vigtige aspekter af en bæredygtig restaurering.

Repræsentanter fra fonde og projektledere fokuserer primært på materialevalg og planlægning som de vigtigste faktorer. De argumenterer for, at genbrugsmaterialer eller materialer med lavt CO₂-aftryk bør prioriteres, og at der bør være en større bevidsthed om bygningens levetid i planlægningsfasen. Dog nævnes det også, at bæredygtige materialer ofte er dyrere eller sværere at skaffe, hvilket kan gøre det vanskeligt for bygherrer og fonde at vælge de mest miljøvenlige løsninger.

Delkonklusion

Svarene viser en klar enighed om, at restaurering af eksisterende bygninger er den mest bæredygtige løsning frem for at implementere nye tekniske løsninger. Genbrug af materialer, minimering af udskiftning og valg af holdbare materialer fremhæves som centrale strategier, mens økonomiske begrænsninger og manglen på egnede bæredygtige materialer udgør nogle af de største udfordringer.

Spørgsmål 10: Hvilken rolle spiller lovgivning og fredningskrav for bæredygtighed i dine projekter?

(Flervalgsspørgsmål - vælg én mulighed)

- Det begrænser mulighederne for bæredygtige løsninger
- Det giver en god ramme, men med visse udfordringer
- Det har ingen større betydning
- Andet...



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne henvises til *Bilag 11.2*.

Resultaterne viser, at flertallet af respondenterne (70%) mener, at lovgivning og fredningskrav giver en god ramme, men med visse udfordringer. Dette indikerer, at selvom reglerne er nødvendige for at bevare kulturarven, kan de samtidig skabe udfordringer for at implementere bæredygtige løsninger. Denne holdning deles af både arkitekter, ingeniører, håndværkere og projektlederen, hvilket peger på en bred erkendelse af både fordelene og begrænsningerne ved den gældende lovgivning. Kun 10 % af respondenterne mener, at lovgivningen direkte begrænser mulighederne for bæredygtige løsninger, mens 20 % vurderer, at den ikke har nogen større betydning. Det er særligt repræsentanter fra fonde, der angiver, at lovgivningen ikke spiller en afgørende rolle i deres arbejde, hvilket kan tyde på, at deres fokus primært ligger på finansiering og støtte til projekterne snarere end de tekniske og lovgivningsmæssige aspekter.

En ingeniør har angivet, at spørgsmålet ikke er relevant for vedkommendes arbejde, hvilket viser, at ikke alle faggrupper direkte forholder sig til lovgivningsmæssige krav i deres daglige praksis.

Delkonklusion:

Overordnet set vurderer størstedelen af respondenterne, at lovgivningen fungerer som en ramme, der sikrer bevaringen af fredede bygninger, men at den også medfører praktiske udfordringer ift. bæredygtighed. Dette afspejler den generelle problemstilling ved at balancere kulturarv med moderne klimakrav.

Spørgsmål 11: Har du forslag til innovative løsninger eller praksisser, der kunne fremme bæredygtighed i restaureringsprojekter?

De samlede svar af respondentgrupperne ses i *Bilag 11.2*.

Spørgsmål 11, der omhandler innovative løsninger og praksisser til at fremme bæredygtighed i restaureringsprojekter, har givet forskellige svar, der spænder over forskellige fagområder.

Arkitekter foreslår, at den danske restaureringspraksis bør bevæge sig væk fra de sidste 15 års fokus på arkitektonisk helhed og i stedet værdsætte bygningernes udvikling og ændringer gennem tid. De peger ligeledes på teknologiske løsninger som mobile murstensafrensningsanlæg, der muliggør genbrug af mursten direkte på byggepladsen, som et skridt mod større bæredygtighed. Desuden understreges det, at bæredygtighed bør integreres mere i uddannelser og efteruddannelser, og at politisk fokus på emnet er nødvendigt.

Ingeniørerne bidrager med konkrete forslag som isolerende kalkpuds og pointerer, at bæredygtighed ikke altid er tilstrækkeligt udforsket eller implementeret i praksis.

Håndværkere understreger vigtigheden af at bevare eksisterende materialer og bygninger frem for at producere nye, hvilket sparer både penge og ressourcer. De foreslår, at valget af de rette materialer, som tillader bygningens "ånding", er afgørende for at opnå bæredygtighed. Samtidig påpeger de udfordringerne ved økonomiske restriktioner, hvor billigere løsninger ofte vælges, hvilket kan gå ud over bygningens langtidsholdbarhed.

Fondsrepræsentanter fremhæver potentialet i at koble restaureringsprojekter med forsknings- og udviklingsaktiviteter, og understreger vigtigheden af at samle data og dokumentation om løsninger, der både reducerer CO₂ og respekterer kulturarven. De ser et stærkt samarbejde mellem sektorer som en nøgle til at fremme innovative løsninger.

Projektledere fokuserer på at minimere ressourcespild på byggepladsen og på, at der bør være mere fokus på viden og uddannelse omkring materialer og deres holdbarhed, særligt ift. danske forhold.

6. Analyse

Dette afsnit analyserer resultaterne fra den primære empiri, som består af både interviews og spørgeskemadata, samt den sekundære empiri, der omfatter eksisterende forskning, lovgivning og tidligere cases. I bearbejdningen af resultaterne identificeres centrale tematikker og udfordringer, og der afdækkes fælles tendenser og eventuelle modsætninger, der giver indsigt i, hvordan forskellige faggrupper vurderer de enkelte emner. Afslutningsvis konsolideres de primære og sekundære data for at skabe et grundlag for at sammenligne de valgte løsninger og diskutere det foreslåede løsningsforslag. Se *Bilag 11.2* for yderligere bearbejdning af emnerne. Kodningen af interviewdataene er beskrevet i *Bilag 16*, hvor de identificerede emner og underkategorier er systematisk præsenteret.

6.1 Primære dataindsamling

I dette afsnit analyseres både den primære og sekundære empiri, som er indsamlet i afsnit 4 og 5, herunder de kvalitative interviewdata. Formålet er at identificere centrale tematikker og udfordringer i relation til energieffektivisering af fredede bygninger. Dataene sættes i relation til teoretiske perspektiver og eksisterende lovgivning for at belyse, hvordan balancen mellem fredning og bæredygtighed håndteres i praksis. Den kvalitative data er bearbejdet ved hjælp af tematisk kodning, hvor dataene er struktureret efter centrale emner, der både er identificeret deduktivt (pba. rapportens forskningsspørgsmål) og induktivt (ud fra de udsagn, interviewpersonerne selv har fremhævet som væsentlige) (Braun & Clarke, 2006). Ved hvert emne nævnes hvilke(n) spørgsmål der er relevante for det pågældende emne, se *Bilag 11.2 Tabel 3*, hvor opdelingen af spørgsmålene opdeles i overordnede emner.

Bæredygtighed og CO₂-reduktion i restaureringsprojekter

Relevante spørgeskemaspørgsmål:

- *Spørgsmål 3: Hvor stor en vægt tillægger du bæredygtighed i restaureringsprojekter?*
- *Spørgsmål 4: I hvilken grad mener du, at fredede bygninger bør underlægges skærpede krav om at bidrage til CO₂-reduktion i forbindelse med renovering?*
- *Spørgsmål 6: Hvilke af følgende bæredygtige tiltag mener du er mest effektive ved restaurering?*
- *Spørgsmål 9: Hvad mener du er den vigtigste faktor for at reducere CO₂-udledningen ved restaurering af bygninger?*

Fredede og bevaringsværdige bygninger udgør en væsentlig del af den arkitektoniske og kulturhistoriske arv, men står samtidig over for betydelige energimæssige udfordringer. En central problematik i restaureringsprojekter er, hvordan energieffektivisering kan implementeres uden at gå på kompromis med bygningens historiske og arkitektoniske værdi. Ifølge spørgeskemaundersøgelsen vurderer et flertal af respondenterne bæredygtighed som en vigtig faktor i restaureringsprojekter med en gennemsnitlig prioritering på 7,2 ud af 10 (Spørgsmål 3). Det er dog tydeligt, at bæredygtighed ikke nødvendigvis opfattes som den altoverskyggende faktor, men snarere som en af flere væsentlige hensyn, der skal balanceres med økonomiske og bevaringsmæssige forhold.

I restaureringen af fredede og bevaringsværdige bygninger som Børsen er der en konstant balancegang mellem at bevare bygningens kulturhistoriske og arkitektoniske værdier og samtidig implementere moderne, energieffektive løsninger. Dette dilemma mellem bevaring og bæredygtighed har været en central udfordring i Børsen-projektet, og interviewpersonerne understreger, at CO₂-reduktion er en vigtig, men kompleks målsætning, der ofte møder modstand fra de strenge fredningskrav.

Interviewpersonerne ser Børsen-projektet som et studie i, hvordan man kan forene fredningskrav med bæredygtighed. Projektet anses derfor som en læringscase for fremtidige restaureringsprojekter. Ifølge interviewperson B fra Realdania, har Børsen-projektet skabt ny viden om, hvordan man kan navigere i de strenge fredningskrav, samtidig med at man arbejder for at reducere CO₂-aftrykket.

Interviewpersonerne C & D fra Slots- og Kulturstyrelsen understreger, at Børsen har fremhævet behovet for en tættere dialog mellem fredningsmyndigheder og bygherrer tidligt i projektforløbet. De fremhæver, at klarere retningslinjer for, hvilke løsninger der kan godkendes, kunne have forkortet projektforløbet.

Dilemmaet mellem bevaring og bæredygtighed

Bevaringsreglerne stiller strenge krav til, hvilke ændringer der må foretages på fredede bygninger, hvilket begrænser mulighederne for at implementere energiforbedringer som efterisolering, udskiftning af vinduer eller installation af moderne varmesystemer. Flere af interviewpersonerne bl.a. fra Slots- og Kulturstyrelsen bemærker en generel tilbageholdenhed med at ændre bygningers udseende, selv når det kunne forbedre deres energieffektivitet. På den anden side argumenterer ingeniører og håndværkere for, at der bør findes mere fleksible løsninger, der kombinerer bevaring med bæredygtighed.

Eksempler som Børsen-projektet viser, at det er muligt at balancere bevaringskrav og bæredygtighed gennem nøje udvalgte materialer og teknologier. Dog peger resultaterne på, at de lovgivningsmæssige rammer ofte sætter begrænsninger, der kan gøre det svært at gennemføre nødvendige energiforbedringer. Dette bekræftes af den kvantitative data fra spørgeskemaundersøgelsen (Spørgsmål 4), hvor flertallet af respondenterne vurderer lovgivning som en af de største barrierer for implementering af bæredygtige løsninger i restaureringsprojekter.

Holdbarhed som bæredygtighed

(Interviewperson B, 2025) argumenterer dog for, at lang levetid og minimal vedligeholdelse også kan anses som en form for bæredygtighed. Valget af materialer med lang holdbarhed reducerer behovet for fremtidige udskiftninger, hvilket kan være en bæredygtig løsning på længere sigt. Fokus er, ifølge B, ikke nødvendigvis på at vælge de mest klimavenlige materialer på kort sigt, men snarere på at anvende materialer, der kan holde i mindst 100 år, så behovet for fremtidige udskiftninger reduceres. Dette perspektiv understreger, hvordan bæredygtighed også kan forstås i relation til livscyklussen for materialer og bygningens holdbarhed over tid, hvilket er en relevant faktor i restaureringsprojekter som Børsen.

(Interviewperson E, 2025) fremhæver, at fonden ikke blander sig i beslutningsprocesserne, men at en helhedsvurdering af projektets kvalitet, finansieringsplan og relevans er afgørende faktorer. Dette understreger vigtigheden af langtidsholdbare økonomiske strategier i restaureringsprojekter.

Kritik af beslutningstagning og valget af materialer

Interviewperson F (Teknologisk Institut) kritiserer, at mange beslutninger i Børsen-projektet primært har været styret af ønsket om historisk autenticitet frem for bæredygtighed. Fx blev der valgt mursten brændt i ringovne, selvom denne metode først blev udviklet flere årtier efter bygningens opførelse. F mener, at dette valg ikke kun er mindre bæredygtigt end alternative produktionsmetoder, men også underminerer den faktiske CO₂-reduktion, som kunne opnås ved mere moderne og energieffektive løsninger. Dette dilemma mellem historisk præcision og klimahensyn peger på et behov for en mere fleksibel tilgang i fremtidige restaureringsprojekter, hvor bæredygtighed også kan opveje de krav, der stilles til bevaring.

Respondenterne fra spørgeskemaundersøgelsen identificerer flere udfordringer ved implementeringen af bæredygtighed i restaureringsprojekter. En af de mest fremhævede barrierer er manglende forståelse for traditionelle materialer og teknikker. Flere fagfolk peger på, at der er usikkerhed omkring, hvordan bæredygtige løsninger kan implementeres uden at kompromittere bygningernes historiske værdi.

Delkonklusion

Erfaringerne fra Børsen viser, at grundig dokumentation af valg, fravalg og udfordringer kan danne et vigtigt referencepunkt for fremtidige restaureringsprojekter. Interviewpersonerne fremhæver dog, at der stadig mangler en systematisk tilgang til videndeling, især vedrørende tekniske løsninger og materialevalg. Analysen viser, at balancen mellem bevaring og bæredygtighed fortsat er en kompleks udfordring, hvor økonomiske, tekniske og lovgivningsmæssige faktorer spiller en vigtig rolle. Børsen-projektet kan derfor fungere som en vigtig case for fremtidige beslutningstagere, men peger samtidig på behovet for bedre opsamling og formidling af erfaringer på tværs af projekter.

Tekniske løsninger og metoder i restaurering

Relevante spørgeskemaspørgsmål:

- *Spørgsmål 7: Hvordan balancerer du mellem kravene om at bevare bygningens historiske udtryk med behovet for bæredygtighed?*
- *Spørgsmål 8: I hvilket omfang anvender du livscyklusvurdering (LCA) i dine projekter?*
- *Spørgsmål 11: Har du forslag til innovative løsninger eller praksisser, der kunne fremme bæredygtighed i restaureringsprojekter?*

Materialevalg og tekniske løsninger

I restaureringsprojekter af fredede og bevaringsværdige bygninger er der ofte spændinger mellem bevaringskravene og ønsket om at forbedre bygningens energieffektivitet. Interviewdataene viser, at beslutninger om materialer og løsninger ofte prioriterer historisk autenticitet frem for bæredygtighed, hvilket kan resultere i valg, der ikke nødvendigvis er de mest energieffektive. Som interviewperson F fra Teknologisk Institut påpeger, bliver mange beslutninger i Børsen-projektet styret af ønsket om historisk autenticitet frem for bæredygtighed. F kritiserer valget af ringovnsbrændte mursten, en metode der først blev udviklet flere årtier efter bygningens opførelse. F mener, at denne beslutning ikke kun er mindre bæredygtig end alternative produktionsmetoder, men også underminerer den faktiske CO₂-reduktion, der kunne opnås ved mere moderne løsninger. Dette stemmer overens med resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen, hvor flere

respondenter (Spørgsmål 6) vurderer, at energieffektive tiltag som isolering, solceller og vinduesudskiftning er de mest effektive i restaureringsprojekter, selvom der er en vis skepsis mod at anvende nye teknologier, når det kan gå ud over bygningens oprindelige udseende. Der er dog også eksempler på, hvordan bæredygtige løsninger kan implementeres i kombination med bevaringshensyn. Interviewperson E fra Augustinus Fonden nævner et parallelt projekt på Valø Slot, hvor en lokal "baghytte" blev oprettet til stenhuggerarbejde. Dette initiativ havde til formål at undgå unødvendig transport og samtidig bevare lokale håndværkskompetencer. Dette viser, hvordan erfaringer fra ét restaureringsprojekt kan inspirere til nye metoder i andre projekter.

Fleksibilitet i reglerne og kritikken af tekniske løsninger

En gennemgående holdning blandt interviewpersonerne er, at der mangler systematisk dokumentation af tekniske erfaringer og løsninger i restaureringsprojekter. Ifølge Interviewperson F (Teknologisk Institut) betyder dette, at viden om materialers holdbarhed, tekniske løsninger og byggetekniske erfaringer ofte går tabt, hvilket kan føre til, at samme fejl gentages i nye projekter. Interviewperson B (Realdania) understøtter dette synspunkt og fremhæver, at Børsen-projektet har givet ny viden om, hvordan man kan navigere i de strenge fredningskrav, samtidig med at man arbejder for at reducere CO₂-aftrykket. Ifølge Børsen-projektet kan bæredygtige løsninger anvendes, men dette kræver en tættere dialog mellem fredningsmyndigheder og bygherrer tidligt i projektforløbet. Dette synspunkt bekræftes af de kvantitative data fra spørgeskemaundersøgelsen, hvor flertallet af respondenterne (Spørgsmål 7) erkender vigtigheden af at balancere bevaringskrav og bæredygtighed. Mange ser dog også behovet for mere fleksible løsninger, der forener de to hensyn.

Udfordringer ved at integrere bæredygtighed i fredede bygninger – data fra spørgeskemaundersøgelsen

Respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen peger på flere udfordringer ved implementeringen af bæredygtighed i restaureringsprojekter. En af de mest fremhævede barrierer er manglende forståelse for traditionelle materialer og teknikker. Flere fagfolk nævner usikkerheden omkring, hvordan bæredygtige løsninger kan implementeres uden at gå på kompromis med bygningernes historiske værdi. Denne bekymring støttes af tidligere forskning, der påpeger, at traditionel byggeteknik ofte indeholder bæredygtige elementer i sig selv, men at denne viden kan gå tabt, hvis nye standarder og teknologier ikke integreres hensigtsmæssigt.

Delkonklusion

Erfaringerne fra Børsen viser, at materialevalget afspejler en prioritering af historisk autenticitet frem for energieffektivisering, hvilket har haft betydning for både isoleringsstrategier og valg af byggematerialer. Interviewperson F (2025) kritiserer valget af ringovnsbrændte mursten og understreger, at dette valg er mindre energieffektivt end moderne alternativer og potentielt underminerer CO₂-reduktionen. Samtidig argumenterer Interviewperson B (2025) for, at lang levetid og minimal vedligeholdelse også kan anses som bæredygtighed, da det reducerer ressourceforbruget på lang sigt.

Empirien viser et spændingsfelt mellem fredningskrav, CO₂-reduktion og materialers holdbarhed. Der er et tydeligt behov for mere fleksible fredningsregler og en bedre dokumentation af materialers miljøpåvirkning i fremtidige restaureringsprojekter. Børsen-projektet kan derfor fungere som en vigtig case for fremtidige beslutningstagere, men det peger også på behovet for en bedre

systematik i videndeling og dokumentation af tekniske løsninger, så bæredygtige løsninger kan implementeres effektivt i fremtidige projekter.

Lovgivning og fredningskrav i relation til bæredygtighed

Relevant spørgeskemaspørgsmål:

- *Spørgsmål 10: Hvilken rolle spiller lovgivning og fredningskrav for bæredygtighed i dine projekter?*

Lovgivningen for fredede bygninger er primært designet til at beskytte kulturarven, men interviewdataene og spørgeskemaundersøgelsen viser, at de eksisterende regler kan fungere som en barriere for energieffektivisering. Interviewpersonerne fremhæver, at den gældende fredningslovgivning beskytter bygningens kulturarv, men skaber praktiske udfordringer, når bæredygtige løsninger skal implementeres.

Ifølge flere interviewpersoner (Interviewperson C, 2025), (Interviewperson D, 2025), (Interviewperson B, 2025) er det en udfordring, at fredningsloven kræver, at bygningens originale udseende bevares, hvilket ofte gør det svært at indføre de nødvendige energieffektiviseringstiltag. Interviewperson B fra Realdania påpeger, at Slots- og Kulturstyrelsen har været lydhøre over for bæredygtighed, men at fredningsskemaet stadig har højeste prioritet. Flere respondenter i spørgeskemaundersøgelsen understøtter denne opfattelse og vurderer, at lovgivningens restriktioner har stor indflydelse på, hvilke bæredygtige løsninger der kan implementeres i restaureringsprojekter.

Spørgeskemaundersøgelsen viser, at flere respondenter (Spørgsmål 10) ser lovgivning og fredningskrav som en af de største barrierer for bæredygtighed i restaureringsprojekter. De identificerer specifikt, at reglerne for fredede bygninger fastlåser materialevalget og gør det vanskeligt at integrere moderne energieffektive løsninger, selv når de teknisk kunne forbedre bygningens energipræstation uden at ændre det arkitektoniske udtryk. Flere respondenter fremhæver behovet for, at lovgivningen bliver mere fleksibel for at muliggøre bæredygtige løsninger uden at gå på kompromis med kulturarv.

Interviewperson A, Dansk Erhverv nævner, hvordan kravet om 1:1-genopførelse af Børsen betød, at materialer og tekniske løsninger skulle være identiske med de oprindelige. Dette krav har skabt udfordringer for implementeringen af energieffektive løsninger. Interviewperson B, Realdania peger på, at fleksibilitet i reglerne kunne have åbnet op for mere klimavenlige løsninger. De lovgivningsmæssige rammer, som BR18, giver mulighed for dispensation, men denne proces kræver ansøgning og en grundig vurdering af bygningens kulturhistoriske integritet, hvilket kan gøre renoveringen mere kompleks og tidskrævende.

Flere interviewpersoner påpeger, at der er et behov for en mere integreret tilgang, hvor både energioptimering og bevaringsskemaet kan afvejes bedre. Internationalt har lande som Tyskland og Holland implementeret fleksible reguleringsmodeller, hvor bygningsbevaring og energirenovering vurderes samlet. Interviewdataene peger på, at Danmark kunne have gavn af en lignende model, hvor der gives mere vejledning og dispensationsmuligheder for bæredygtige løsninger.

Data fra spørgeskemaundersøgelsen - Lovgivningens fleksibilitet og udfordringer

Flere respondenter fremhæver, at gældende fredningsregler skaber barrierer for implementeringen af bæredygtige løsninger (Spørgsmål 10). Respondenterne peger på, at lovgivningen i mange tilfælde ikke understøtter energirenovering, da de historiske krav kan forhindre nødvendige ændringer i bygningernes klimaskærm. En respondent nævner, at dette skaber et juridisk tomrum, hvor projekterne enten skal have dispensation eller helt opgives. Respondenterne identificerer et behov for mere fleksible retningslinjer, som bedre kan støtte bæredygtighed uden at gå på kompromis med kulturarven.

Delkonklusion

Fredningsloven beskytter kulturarven, men begrænser energieffektivisering, da lovgivningen ikke er designet til at håndtere klimahensyn. Interviewpersoner og spørgeskemaundersøgelsen peger på, at lovgivningen skaber praktiske udfordringer, da den ikke altid tillader de nødvendige energiforbedringer uden at ændre bygningens udseende. Flere respondenter og interviewpersoner fremhæver, at lovgivningen bør moderniseres for at tillade mere fleksibilitet i valg af materialer og tekniske løsninger, som kan integrere både bæredygtighed og bevaringshensyn. Internationale erfaringer, som i Tyskland og Holland, viser, at fleksible reguleringsmodeller kan være en løsning, som Danmark kunne drage nytte af. Desuden er der et behov for bedre vejledning fra myndighederne for at hjælpe bygherrer med at navigere i de modstridende krav fra fredningsloven og BR18, så der skabes et klart grundlag for bæredygtig renovering af fredede bygninger som Børsen.

Økonomiske incitament og finansiering af bæredygtige løsninger

Relevante spørgeskemaspørgsmål:

- *Spørgsmål 6: Hvilke af følgende bæredygtige tiltag mener du er mest effektive ved restaurering?*
- *Spørgsmål 9: Hvad mener du er den vigtigste faktor for at reducere CO₂-udledningen ved restaurering af bygninger?*
- *Spørgsmål 11: Har du forslag til innovative løsninger eller praksisser, der kunne fremme bæredygtighed i restaureringsprojekter?*

Økonomi spiller en afgørende rolle i restaureringen af fredede bygninger, hvor bæredygtige løsninger ofte fravælges på grund af høje omkostninger og manglende økonomiske incitament. Flere interviewpersoner fremhæver, at finansiering fra fonde samt offentlige støtteordninger kan være afgørende for, om energieffektive og klimavenlige løsninger implementeres. Samtidig viser erfaringerne, at lovgivningsmæssige barrierer og varierende skattefordele skaber ulige økonomiske vilkår for ejere af fredede bygninger.

Økonomiske og lovgivningsmæssige barrierer

Både Interviewperson A (Dansk Erhverv) og Interviewperson B (Realdania) understreger, at økonomi og lovgivning spiller en væsentlig rolle i beslutninger om bæredygtighed. De påpeger, at uden tilstrækkelig økonomisk incitament og støtte, især fra fonde som Realdania, er det vanskeligt at implementere dyre energieffektive løsninger. Samtidig viser erfaringerne, at lovgivningens stive rammer ofte begrænser mulighederne for at træffe de nødvendige bæredygtige valg.

Interviewperson C og D (Slots- og Kulturstyrelsen) mener, at en mere systematisk tilgang til dialog mellem myndigheder og bygherrer kunne afkorte beslutningsprocessen og gøre det lettere at finde kompromisser, hvor både fredning og bæredygtighed kunne forenes.

Økonomiske barrierer for bæredygtig restaurering

Flere interviewpersoner understreger, at økonomi er en af de største barrierer for bæredygtig restaurering:

Interviewperson A (Dansk Erhverv) fremhæver, at bæredygtige løsninger kun bliver prioriteret, hvis de kan begrundes økonomisk. Visse energieffektive installationer er fravalgt, da de ikke medfører en direkte økonomisk gevinst for bygherre. A påpeger dog, at projektet aktivt har arbejdet strategisk med fondsmidler, hvilket har været afgørende for finansieringen. Ansøgninger blev skræddersyet til fondenes dagsordener, hvilket viser, at økonomisk støtte til bæredygtige løsninger ofte kræver en aktiv og strategisk tilgang. En konkret løsning var valget af 100 % genbrugskobber fra Finland til taget, som både opfyldte fredningskravene og understøttede en ESG-strategi.

Interviewperson B (Realdania) fremhæver, at Realdania ikke stiller direkte krav om CO₂-reduktion, men i stigende grad har fokus på klimavenlige løsninger i byggeprocessen. Ifølge B spiller fonde som Realdania en vigtig rolle i at sikre finansiering til restaureringsprojekter, men der er en tendens til, at kun offentligt tilgængelige bygninger har adgang til denne type støtte. B påpeger også, at EU's taksonomi for bæredygtige investeringer vil få stigende betydning, da banker og långivere i stigende grad kræver, at renoveringsprojekter dokumenterer klimavenlige tiltag, hvilket kan påvirke finansieringsmulighederne for fredede bygninger fremover.

Interviewperson C og D (Slots- og Kulturstyrelsen) påpeger, at grundskyldsfritagelse ikke har ensartet effekt, da støtten afhænger af ejendommens beliggenhed. Ifølge dem er der en klar skævvridning, hvor bygningsejere i yderområder har sværere ved at opnå finansiel støtte, hvilket øger risikoen for forfald.

Høje omkostninger ved bæredygtige materialer og tekniske løsninger

En anden central økonomisk udfordring er, at de materialer og tekniske løsninger, der kan anvendes i restaurering af fredede bygninger, ofte er markant dyrere end standardløsninger.

Interviewperson A (Dansk Erhverv) beskriver, hvordan valget af byggematerialer ikke altid er drevet af økonomi, men snarere af fredningskrav og autenticitetsvurderinger. Fx blev tømmer til spærene udvalgt specifikt fra områder, der kan knyttes til Christian IV's tid. A nævner dog, at det var muligt at kombinere autenticitet og bæredygtighed ved at genbruge eksisterende byggematerialer i andre dele af restaureringsprojektet, i stedet for at lade dem ende som lavkvalitets genbrugsmaterialer.

Interviewperson B (Realdania) understreger, at materialernes levetid og holdbarhed skal vægte tungere end kortsigtede økonomiske gevinster, men anerkender, at de høje omkostninger afholder mange bygherrer fra at investere. Interviewperson C (Slots- og Kulturstyrelsen) og Interviewperson D (Slots- og Kulturstyrelsen) peger på, at grundskyldsfritagelse er meget forskellig i forskellige dele af landet, hvilket skaber ulige økonomiske vilkår for fredede bygninger. De fremhæver, at dette betyder, at bygninger i yderområder ofte ikke har den samme økonomiske støtte som dem i storbyerne, hvilket skaber en skævvridning i bevaringsindsatsen.

Renoveringens finansiering - et case-eksempel

Interviewperson E (Augustinus Fonden) nævner, at fonden har støttet formidlingsprojektet "Sammen om Børsen" med 3 millioner kroner. Formålet er at dokumentere og videreformidle

restaureringsprocessen, hvilket skal sikre videndeling til både offentligheden og byggebranchen. Dette initiativ understøtter behovet for videndeling på tværs af projekter. Renoveringen af Børsen-projektet begyndte oprindeligt som et fondsfinansieret projekt, hvor økonomiske ressourcer blev allokeret med fokus på langsigtede bæredygtige løsninger. Denne finansieringsmodel gav mulighed for at prioritere arkitektonisk bevaring og energieffektivisering uden at skulle tage hensyn til de kortsigtede økonomiske restriktioner, som ofte præger mere traditionelle bygge- og renoveringsprojekter.

Data fra spørgeskemaundersøgelsen - Økonomiske udfordringer fremstår også som en gennemgående barriere. Flere respondenter påpeger, at bæredygtige løsninger ofte er forbundet med højere initiale omkostninger, hvilket kan afholde bygherrer fra at vælge de mest klimavenlige materialer og metoder. Dette harmonerer med tidligere analyser af bæredygtige renoveringsprojekter, hvor det er påvist, at incitamenter og støtteordninger ofte er nødvendige for at gøre investeringer i energieffektivisering rentable.

Sammenligning med tidligere forskning og anden data

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen og interviewene viser tydeligt, at økonomiske incitamenter, lovgivningens rammer og dokumentation af erfaringer er centrale faktorer for bæredygtig restaurering af fredede bygninger. Flere af resultaterne stemmer overens med tidligere forskning og eksisterende data på området.

Data fra spørgeskemaundersøgelsen - Økonomiske incitamenter som drivkraft

Økonomiske barrierer er en af de største udfordringer for bygningsejere, når det kommer til energieffektivisering og renovering. Dette er i tråd med konklusionerne i "Analyse af efterlevelse af BR energikrav ved renovering af eksisterende bygninger samt omfanget af renovering" (Viegand Maagøe A/S og Wilke A/S, 2021), hvor det fremhæves, at støtteordninger som Bygningspuljen har været afgørende for at øge interessen for energirenoveringer. Dette understøtter behovet for, at staten udvikler mere målrettede økonomiske incitamenter for at gøre bæredygtige løsninger økonomisk attraktive for ejere af fredede bygninger.

Delkonklusion

Den økonomiske analyse viser, at manglen på økonomiske incitamenter og de høje omkostninger ved bæredygtige materialer er de største barrierer for energirenovering af fredede bygninger. Interviewpersonerne argumenterer for, at den danske stat bør lave mere målrettede støtteordninger og skattefordele, så bæredygtige løsninger bliver økonomisk attraktive for private bygherrer. Både Interviewperson C (2025) og Interviewperson D (2025) understreger, at økonomiske vilkår varierer betydeligt afhængigt af bygningens beliggenhed, hvilket betyder, at en differentieret tilgang til finansiering kan være nødvendig for at sikre en mere retfærdig fordeling af støtte.

Erfaring og praksis i restaurering af fredede bygninger

Relevante spørgeskemaspørgsmål:

- *Spørgsmål 1: Hvad er din faglige baggrund?*
- *Spørgsmål 2: Har du tidligere arbejdet med restaurering af fredede bygninger?*
- *Spørgsmål 5: Hvad ser du som den største udfordring ved at integrere bæredygtighed i fredede bygninger?*

Erfaringerne fra restaureringsprojekter som Børsen spiller en central rolle i udviklingen af bedre processer, materialevalg og finansieringsstrategier til fremtidige projekter. Flere interviewpersoner fremhæver, at Børsen-projektet kan fungere som en best practice-case, der kan inspirere andre restaureringsprojekter, især når det gælder balancen mellem kulturarvsbevaring og bæredygtighed.

Dokumentation og videndeling som central læring

En gennemgående holdning blandt interviewpersonerne er, at systematisk dokumentation af restaureringsprocesser er afgørende for at opnå læring på tværs af projekter.

Interviewperson A, Dansk Erhverv fremhæver, at grundig dokumentation af valg og fravalg er vigtig, da fremtidige projekter kan drage nytte af erfaringerne. A påpeger, at der er brugt betydelige ressourcer på at dokumentere, hvorfor visse løsninger ikke var mulige, hvilket skaber brugbar viden for kommende projekter.

Interviewperson B, Realdania ser Børsen som en vigtig case og understreger, at projektet skal bruges aktivt til at inspirere fremtidige renoveringsprojekter. Ifølge B kan dokumentationen af udfordringerne ift. bæredygtighed og bevaring danne grundlag for bedre beslutningsprocesser i kommende projekter.

Data fra spørgeskemaundersøgelse - Best practice-dokumentation i renoveringsprojekter

Flere interviewpersoner nævner, at dokumentation af erfaringer fra Børsen-projektet er afgørende for at sikre læring i fremtidige restaureringsprojekter. Dog fremhæver spørgeskemaundersøgelsen, at der ofte mangler ensartede standarder for, hvordan tekniske løsninger og bæredygtighedsdata opsamles og deles. Dette understreger et behov for at skabe systemer, der muliggør videndeling på tværs af projekter.

I spørgeskemaundersøgelsen blev det påpeget, at manglende standardisering af dokumentationsprocesser er en væsentlig udfordring i branchen. Flere respondenter vurderede, at en ensartet tilgang til dokumentation og videndeling ville lette fremtidige projekter og sikre, at erfaringer ikke går tabt.

Data fra spørgeskemaundersøgelsen - Afsluttende bemærkninger

Sammenligningen mellem undersøgelsens resultater og tidligere inddraget forskning viser, at mange af de identificerede problemstillinger ikke er isolerede til dette projekt, men snarere er generelle udfordringer for hele restaureringsbranchen. Resultaterne peger på, at en kombination af økonomiske incitamenter, fleksibel lovgivning og øget vidensdeling vil kunne styrke bæredygtigheden i fremtidige restaureringsprojekter. For at sikre dette kræves en tværfaglig indsats, hvor både bygherrer, myndigheder og fonde samarbejder om at finde løsninger, der både understøtter kulturarven og klimaindsatsen for at sikre en mere bæredygtig tilgang og proces til restaurering af fredede bygninger.

Delkonklusion

Erfaringerne fra Børsen-projektet viser, at dokumentation og videndeling er essentielle for at forbedre fremtidige restaureringsprojekter. Systematisk dokumentation af både valg og fravalg af tekniske løsninger og materialer giver mulighed for læring på tværs af projekter. Denne kritik understreger, at videndeling og dokumentation er nødvendige for at sikre, at erfaringer ikke går tabt. Der er dog en bred enighed om, at mange projekter mangler en systematisk tilgang til opsamling af tekniske og procesrelaterede erfaringer, hvilket kan føre til gentagelse af fejl. Børsen-projektet kan fungere som en vigtig case, der kan inspirere fremtidige renoveringsprojekter, især når det gælder balancen mellem kulturarvsbevaring og bæredygtighed.

6.2 Analyse af sekundært empirisk data

For at perspektivere resultaterne fra den primære empiri inddrages relevant sekundær data fra videnskabelige studier og rapporter om bæredygtig restaurering af fredede bygninger. Denne analyse fokuserer på materialevalg, energieffektivisering, økonomiske aspekter og reguleringsmæssige barrierer.

Energieffektivisering og tekniske løsninger

Energieffektivisering i historiske bygninger er en af de største udfordringer i bæredygtig restaurering. Ifølge Galbiati (2021) kræver en energieffektivitet i UNESCO-beskyttede bygninger en metodisk tilgang, hvor moderne teknikker som termisk isolering og energieffektive systemer udaebejdes og integreres, samtidig med at bygningens kulturarv bevares. Galbiati understøtter argumentet om, at det er muligt at implementere tekniske løsninger, som optimerer energieffektiviteten uden at gå på kompromis med bygningens historiske værdi, citat: *"Achieving energy efficiency in UNESCO-listed buildings requires a methodical approach, integrating modern techniques like thermal insulation and energy-efficient systems while maintaining the building's heritage value."* (Galbiati, et al., 2021).

I forbindelse med energieffektivisering påpeger Rieser (2021) vigtigheden af at have præcise data om eksisterende materials ydeevne og bygningens udvikling over tid for at kunne implementere effektive energiløsninger. Dårlig datakvalitet kan føre til fejlvurderinger af energibesparelser, hvilket kan hæmme effektiviteten af energirenoveringen. I artiklen beskrives der, hvordan utilstrækkelig data kan skabe problemer i implementeringen af energiløsninger, citat: *"Implementation of energy-efficient systems in historic buildings requires accurate data on existing material performance and building behavior over time, as poor data quality can lead to miscalculations in expected energy savings."* (Rieser, et al., 2021). Resultaterne fra artiklerne understøtter vigtigheden af at anvende præcise data og moderne teknologier for at kunne optimere energiforbruget i historiske bygninger.

Teknologiske metoder og værktøjer

I relation til anvendelsen af digitale værktøjer som BIM og DT i restaureringsprojekter, viser Fufa (2019), hvordan anvendte metoder kan forbedre energi- og ressourceforbrug på byggepladsen. Ved at kombinere top-down og bottom-up tilgange skabes en mere omfattende bæredygtighedsvurdering, som tager både systemiske og lokale faktorer i betragtning. I artiklen beskrives der, citat: *"By integrating both top-down and bottom-up approaches, the hybrid method enables a more comprehensive sustainability assessment, accounting for both high-level systemic impacts and specific on-site factors."* (Fufa, et al., 2019).

Derudover understøtter Fufa (2019) brugen af digitale værktøjer til at simulere byggeprocesser og identificere ineffektiviteter på forhånd, hvilket er med til at reducere energi- og ressourceforbrug, citat: *"The integration of digital tools such as BIM and Digital Twin enables construction sites to reduce energy consumption and optimize resource use by simulating different construction phases and identifying inefficiencies before they occur."* (Fufa, et al., 2019).

Reversible løsninger og innovation i restaurering

En vigtig del af den bæredygtige restaurering er at kunne implementere løsninger, som kan ændres eller fjernes, hvis fremtidige forbedringer eller reguleringer kræver det. Haas (2021) fremhæver, hvordan reversible løsninger, som kan tilpasses fremtidige behov uden at skade bygningens historiske værdi, er altafgørende i energirenovering af fredede bygninger, citat: *"The use of reversible solutions in energy retrofits for historic buildings ensures that interventions can be undone if future improvements or regulations require modifications, providing flexibility and adaptability in the renovation process."* (Haas, et al., 2021).

Rieser (2021) beskriver også, hvordan hybride ventilationssystemer, der kombinerer traditionel naturlig ventilation med moderne mekaniske systemer, kan opnå energieffektivitet uden at gå på kompromis med bygningens arkitektoniske udtryk, citat: *"Hybrid ventilation systems represent an innovative solution that blends traditional natural ventilation with modern mechanical systems, offering energy efficiency without compromising the architectural integrity of historic buildings."* (Rieser, et al., 2021).

Materialevalg og bæredygtighed

Materialevalg spiller en afgørende rolle i bæredygtige restaureringsprojekter, især ift. at reducere bygningens samlede CO₂-aftryk. Ifølge Kanafani (2021) fra BUILD kan genbrug af materialer og brugen af biobaserede produkter mindske CO₂-udledningen markant. Deres forskning understøtter, at genbrug lokalt er en effektiv metode til at reducere både CO₂-emissioner og byggematerialepild. Dog påpeger de også, at lovgivning og manglende præcise data om materialernes ydeevne er barrierer for en bredere anvendelse af disse materialer i restaureringsprojekter. Citat: *"Genbrug af byggematerialer lokalt kan reducere CO₂-emissioner og byggematerialepild markant, men lovgivningsmæssige udfordringer og manglende præcise data om materialernes ydeevne forbliver nøglehindringer for en bredere anvendelse."* (Kanafani, et al., 2021).

I spørgeskemaundersøgelsen, *afsnit 5.1 og Bilag 11.2*, blev det bekræftet, at 80 % af respondenterne mener, at genbrug af materialer er en af de mest effektive bæredygtige løsninger. Dette afspejler en stigende interesse for at anvende genbrugsmaterialer i renovering af bygninger. Men samtidig viser dataene, at lovgivning ofte begrænser materialevalget i fredede bygninger, hvilket skaber en konflikt mellem bæredygtighed og bevaringshensyn. Et konkret eksempel på denne konflikt ses i Børsen-projektet, hvor valget af at brænde mursten i ringovne for at bevare autenticiteten blev kritiseret for ikke at være den mest klimavenlige løsning.

Bartolucci (2024) påpeger, at en af de største udfordringer i bæredygtig restaurering er balancen mellem at bevare bygningens æstetik og samtidig anvende moderne, energieffektive materialer. Deres forskning viser, at det er svært at finde materialer, der både lever op til de historiske krav og samtidig muliggør effektiv energieffektivisering. (Bartolucci, et al., 2024).

En systematisk review-artikel af Kanafani (2021) understøtter også dette synspunkt og beskriver, hvordan energieffektivisering ofte begrænses af de materialer, der anvendes i fredede bygninger, og hvordan de eksisterende fredningskrav prioriterer traditionelle materialer som kalkmørtel og tegl frem for moderne højtydende isoleringsmaterialer. Citat: *“Energieffektivisering begrænses ofte af de materialer, der bruges, og af fredningslovgivningen, som prioriterer traditionelle materialer som kalkmørtel og tegl frem for moderne højtydende isoleringsmaterialer.”* (Kanafani, et al., 2021).

En relevant rapport om biogene materialer i byggeriet fra (Rasmussen, et al., 2022) fremhæver vigtigheden af at integrere biobaserede materialer som træ og hamp i byggeri, da disse materialer har et lavere CO₂-aftryk end traditionelle byggematerialer som beton og stål. Træ og hamp binder CO₂ i deres vækstfase og er fornybare ressourcer, som understøtter både bæredygtighed og klimamål. Dog peger rapporten også på barrierer som manglende standardisering og dokumentation af disse materials egenskaber, som gør det svært at integrere dem i stor skala i byggeri. (Rasmussen, et al., 2022).

Tilsvarende viser Berg & Fuglseth (2024), at levetiden for materialer i renoverede bygninger ofte overstiger levetiden for moderne nybyggeri, hvilket understøtter argumentet om, at bevaring af eksisterende bygninger ikke kun er kulturhistorisk relevant, men også en bæredygtig strategi. (Berg & Fuglseth, 2018).

Dog viser artiklen *“Zero-waste networks in construction and demolition in Portugal”* af (Durão, et al., 2014), at logistikken omkring genbrugsmaterialer stadig er en udfordring, da markederne for sekundære materialer er underudviklede. Samme udfordring understøttes i interviewene, hvor flere respondenter peger på, at materialevalg ofte baseres på tradition frem for miljøhensyn. (Durão, et al., 2014).

Problematik peger på et behov for en mere systematisk tilgang til materialevalg, hvor både bæredygtighed og bevaring tænkes ind fra projektets begyndelse. For at kunne opnå en effektiv balance mellem disse to hensyn er det nødvendigt at implementere en struktureret tilgang, der dels forholder sig de tekniske, men også lovgivningsmæssige udfordringer.

Lovgivningens betydning for bæredygtighed

Lovgivningen har en afgørende indflydelse på bæredygtige restaureringsprojekter og fungerer både som en ramme for bevaring og en potentiel barriere for energieffektivisering. Ifølge Rådet for Grøn Omstilling (2024) fokuserer den eksisterende lovgivning i Danmark primært på at sikre bygningernes kulturhistoriske værdi, ofte på bekostning af klimahensyn (Møllegård & Scheffe, 2024). Dette betyder, at det kan være vanskeligt at implementere energiforbedrende løsninger i fredede bygninger uden at bryde med fredningsbestemmelserne. Dette fremgår også af citaterne fra Pedersen (2023), der understøtter, at bevaringslovgivningens strikse krav ofte hæmmer integreringen af moderne bæredygtigheds løsninger. Citat: *“Rehabilitation of listed buildings requires both technical solutions and a thorough understanding of the legal barriers posed by preservation laws, which complicate the process. Specifically, with regard to compliance with fire and sustainability safety requirements, which can conflict with the historical values of the building.”* (Pedersen, et al., 2023).

Denne problematik bliver konkret i restaureringen af Børsen, hvor valget af materialer som de autentiske mursten brændt i ringovne blev kritiseret for at have højere CO₂-udledning, selvom det blev foretaget for at opretholde bygningens historiske æstetik. Dette fremhæver konflikten mellem bæredygtighed og bevaringshensyn.

I artiklen skrevet af Bartolucci (2024) arbejdes der på balancen mellem æstetik og energieffektivitet som en af de største udfordringer i bæredygtig restaurering. Deres forskning påpeger, at den lovgivning, der styrer renoveringer af historiske bygninger, ofte skaber barrierer for brugen af moderne materialer og teknologier (Bartolucci, et al., 2024). Denne påstand understøttes ligeledes af Kanafani (2021), der påpeger, at energieffektivisering i fredede bygninger er begrænset af materialernes egenskaber og fredningskravene. Citat: *"Energieffektivisering begrænses ofte af de materialer, der bruges, og af fredningslovgivningen, som prioriterer traditionelle materialer som kalkmørtel og tegl frem for moderne højtydende isoleringsmaterialer."* (Kanafani, et al., 2021).

Ifølge Vallati (2022) kræver energiforbedringer i historiske bygninger innovative løsninger, der ikke kompromitterer bygningernes historiske værdi. Dette understøttes af den danske bygningreglement (BR18), som stiller strenge krav til materialernes godkendelse i offentlige bygninger. Uafprøvede materialer kan kun anvendes, hvis de er godkendt gennem særlige godkendelsesprocedurer. Dette kan bremse implementeringen af moderne og bæredygtige materialer. Citat: *"Energy-saving potential can be greatly increased through the use of advanced energy models that simulate various interventions. However, achieving nZEB standards in historic buildings is constrained by strict preservation laws, requiring innovative, reversible solutions that do not compromise the building's heritage value."* (Vallati, et al., 2022).

Ift. internationale erfaringer viser Fufa (2019), at en skærpelse af CO₂-kravene for historiske bygninger kan have en positiv effekt, men kun hvis lovgivningen tillader fleksible tilpasninger af bæredygtige løsninger. Det er nødvendigt at finde en balance, hvor lovgivningens krav om bevaring ikke hæmmer potentialet for energioptimering i historiske bygninger. Citat: *"The integration of digital tools such as BIM and Digital Twin enables construction sites to reduce energy consumption and optimize resource use by simulating different construction phases and identifying inefficiencies before they occur."* (Fufa, et al., 2019).

Ud fra de videnskabelige artikler og den danske lovgivning viser det sig, at lovgivningen spiller en væsentlig rolle i beskyttelsen af bygningernes kulturarv, men samtidig skaber den ofte barrierer for implementering af energiforbedrende løsninger. De gældende love og reguleringer er primært udviklet med fokus på at sikre bygningernes historiske værdi, hvilket kan føre til, at de moderne krav til energieffektivisering, bæredygtighed og CO₂-reduktion ikke får den nødvendige opmærksomhed. Lovgivningen begrænser dermed mulighederne for at anvende de nyeste, mest effektive teknologier og materialer i renoveringsprojekter af fredede bygninger.

Økonomiske barrierer og støtteordninger

Flere studier peger på, at økonomiske incitamenter er afgørende for, at bæredygtige løsninger kan implementeres i større skala i restaureringsprojekter. Ifølge Viegand Maagøe A/S & Wilke A/S (2021) er økonomiske barrierer en af de største udfordringer ved energirenovering af eksisterende bygninger. Rapporten fremhæver, at støtteordninger som *Bygningspuljen* har haft en positiv effekt på renoveringsraten, men at de ofte ikke er målrettet fredede bygninger, hvilket begrænser deres anvendelighed i kulturarvsprojekter. Citat: *"Analysen fremhæver, at der er et betydeligt gap i efterlevelse af energireglerne ved renovering af eksisterende bygninger, særligt i forbindelse med implementeringen af energieffektive løsninger i fredede bygninger."* (Viegand Maagøe A/S og Wilke A/S, 2021). Dette påstand understøtter diskussionen om de lovgivningsmæssige udfordringer, da det viser, hvordan love og regler kan hindre implementeringen af bæredygtige

løsninger i fredede bygninger, hvilket er en væsentlig økonomisk barriere for restaureringsprojekter.

I interviewene blev det nævnt, at fonde som Realdania spiller en afgørende rolle i at understøtte restaureringsprojekter, men at denne støtte primært er tilgængelig for offentligt tilgængelige bygninger. Netop dette er en udfordring, der diskuteres af Bartolucci (2024), som påpeger, at private bygningsejere ofte har sværere ved at opnå finansiering til bæredygtige tiltag (Bartolucci, et al., 2024).

Ligeledes nævner Møllegård & Scheffe (2024), at mange støtteordninger er udformet på en måde, der i praksis favoriserer større institutionelle ejere frem for individuelle bygherrer (Møllegård & Scheffe, 2024). Citat: *"Reusing building materials locally can reduce CO₂ emissions and construction waste significantly, but regulatory challenges and lack of accurate data on material performance remain key obstacles to widespread adoption."* (Essex & Whelan, 2010).

Denne påstand fra Essex & Whelan (2010) er relevant i diskussionen om, hvordan reguleringer og mangel på præcise data påvirker muligheden for at anvende genbrugsmaterialer i stor skala, hvilket er en stor udfordring når arkitekter skal analysere materialevalg og bæredygtighed. (Essex & Whelan, 2010).

Økonomiske forhold er en væsentlig faktor i beslutningen om, hvorvidt en historisk bygning kan renoveres bæredygtigt. Ifølge Berg & Fuglseth (2018) kan investeringer i bæredygtige materialer og tekniske løsninger betale sig over tid, men kortsigtede økonomiske hensyn dominerer stadig beslutningsprocesserne. Citat: *"LCA analyses of energy improvements in listed buildings show that reusing existing buildings can have a lower environmental impact than new construction. This is supported by both economic and regulatory arguments, where the preservation of the building's historical value is a central factor."* (Berg & Fuglseth, 2018). Her ses argumentet om, at selvom den langsigtede økonomi ved renovering af eksisterende bygninger kan være positiv, kan kortsigtede økonomiske hensyn og begrænsede støtteordninger gøre det svært for bygherrer at vælge bæredygtige løsninger.

I en undersøgelse om finansiering af restaurering af historiske bygninger fremhæver Nesticò (2015), at projekter, der kombinerer bæredygtighed med økonomiske incitamenter som skattefordele og tilskud, har en højere succesrate (Nesticò, et al., 2015). Dette stemmer overens med resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen, hvor økonomiske barrierer blev identificeret som en af de væsentligste udfordringer for implementering af bæredygtige løsninger.

Dette synspunkt støttes yderligere af Pedersen (2023), der i deres artikel *"The Challenge of Rehabilitating Relocated Listed Heritage Buildings"* (2024) konkluderer, at finansiering af fredede bygninger typisk prioriterer offentligt ejede bygninger over private ejere, hvilket skaber en skævvridning i adgangen til støtte (Pedersen, et al., 2023). Citat: *"Financial support for heritage buildings often favors publicly owned properties over private owners, creating an imbalance in access to funding."* (Pedersen, et al., 2023).

Denne udfordring nævnes også i spørgeskemaundersøgelsen, hvor flere respondenter fremhævede behovet for bedre økonomiske mekanismer, der kan gøre det mere attraktivt for private ejere at investere i bæredygtige restaureringsprojekter.

Læring og videndeling fra tidligere projekter

Dokumentation af best practices er afgørende for at sikre fremdrift i bæredygtige renoveringsprojekter. Ifølge Møllegård & Scheffe (2024) er systematisk vidensopsamling afgørende for at skabe bedre beslutningsgrundlag for fremtidige projekter. Denne pointe understøttes også af spørgeskemaundersøgelsen, hvor respondenterne fremhævede behovet for mere erfaringsbaseret viden og casebaserede løsninger. *Citat: "Systematisk vidensopsamling er nøglen til at forbedre beslutningsprocesserne i fremtidige projekter."* (Møllegård & Scheffe, 2024).

Ift. cirkulær økonomi fremhæver Pomponi & Moncaster (2017), at implementeringen af cirkulære praksisser i byggeriet kan reducere byggeaffald og CO₂-emissioner betydeligt, men at det kræver ændringer i, hvordan materialer designes, bruges og bortskaffes. *Citat: "Circular economy in the built environment can significantly reduce construction waste and carbon emissions, but it requires a shift in how materials are designed, used, and disposed of. The adoption of circular practices involves overcoming significant barriers, such as regulatory constraints and the need for new business models."* (Pomponi & Moncaster, 2017).

Denne påstand understøtter behovet for at ændre design- og forretningsmodeller i byggebranchen for at fremme cirkulære praksisser, som kan blive en strategi for bæredygtigt byggeri og restaurering. Det kan relateres til den måde, hvorpå videndeling og cirkulær økonomi kan integreres i fremtidige renoveringsprojekter for at reducere byggeaffald og CO₂-emissioner. Der er også et stærkt behov for at systematisere erfaringerne fra tidligere renoveringsprojekter, hvilket fremhæves af Bartolucci (2024). I deres artikel påpeges det, at erfaringerne fra energirenovering af historiske bygninger sjældent bliver dokumenteret og delt effektivt. De understreger vigtigheden af at udvikle en dokumenteret proces for videndeling, som kan anvendes som en reference for fremtidige projekter. Dette perspektiv understøttes af resultaterne i flere andre studier, der påpeger, at uden en systematisk tilgang til vidensopsamling går væsentlig erfaring tabt. (Bartolucci, et al., 2024)

Konklusion og perspektivering

Analysen af de sekundære data bekræfter flere af de tendenser, der er blevet identificeret i tidligere forskning om bæredygtig restaurering af fredede bygninger. Økonomiske barrierer fremstår som en væsentlig hindring for implementering af energieffektive løsninger, hvilket også fremhæves af Viegand Maagøe A/S & Wilke A/S (2021). Rapporten påpeger, at økonomiske incitamenter og støtteordninger kan have en positiv effekt på renoveringsraten, men at de ofte ikke er målrettet fredede bygninger, hvilket begrænser deres anvendelighed i kulturarvsprojekter. Samtidig understreger flere artikler, herunder Kanafani (2021), at lovgivningen ofte udgør en barriere for energiforbedringer i fredede bygninger. Dette er især tilfældet, når lovgivningen favoriserer traditionelle byggematerialer, som mørtel og tegl, over moderne, højtydende isoleringsmaterialer, som ville kunne reducere bygningens CO₂-udledning.

Flere forskningsstudier fremhæver også vigtigheden af en fleksibel tilgang til lovgivning og reguleringer i restaureringsprojekter. Berg & Fuglseth (2018) argumenterer for, at det er muligt at opnå lavere miljøpåvirkning ved at renovere historiske bygninger fremfor at bygge nyt, især når man ser på den "indlejrede energi" i materialerne, der bruges til nybyggeri. Dette synspunkt understøttes af Bartolucci (2024), der peger på, at en fleksibel regulering, der tillader reversible løsninger og økonomiske incitamenter, vil kunne bane vejen for mere bæredygtige restaureringsprojekter.

Desuden understøtter Pomponi & Moncaster (2017) perspektivet om cirkulær økonomi som en fremtidig strategi for bæredygtigt byggeri og restaurering. De fremhæver, at en ændring i design- og forretningsmodeller er nødvendig for at fremme cirkulære praksisser, der kan reducere affald og CO₂-emissioner i byggeriet.

6.3 Datakonsolidering

I dette afsnit vil de resultater og emner, der er blevet behandlet i afsnit 6.1 (primær dataanalyse) og 6.2 (sekundær dataanalyse), blive sammenholdt for at skabe en samlet forståelse og give et overblik over de udfordringer og muligheder, der findes i arbejdet med bæredygtig restaurering af fredede bygninger.

Materialevalg og Bæredygtighed

I de kvalitative interviews og i spørgeskemaundersøgelsen fremgår det, at materialevalg er en stor udfordring i at opnå bæredygtighed i restaureringsprojekter. Ifølge spørgeskemaundersøgelsen betragtes genbrug af materialer som en af de mest effektive bæredygtige løsninger (Afsnit 5.2, Spørgsmål 6), og dette afspejles også i interviewene, hvor materialevalg ofte blev fremhævet som et resultat af ønsket om at bevare bygningens historiske autenticitet frem for at vælge de mest klimavenlige løsninger. Et eksempel på dette ses i Børsen-projektet, hvor valget af ringovnsbrændte mursten blev kritiseret for at være både miljøbelastende og ineffektivt sammenlignet med mere moderne og bæredygtige materialer (Interviewperson F, 2025). Denne holdning går igen i interviewdataene, hvor flere interviewpersoner nævner, at materialevalg ofte er valgt ud fra den historiske autenticitet snarere end klimavenlige løsninger. Her kan der sættes spørgsmålstejn ved, om det var den bedste løsning set i lyset af de klimamæssige og funktionelle overvejelser.

I den sekundære empiri viser forskning Kanafani (2021) og flere internationale erfaringer, at genbrug og brug af biobaserede materialer kan reducere CO₂-udledningen markant. Men lovgivningens restriktioner for materialevalg i fredede bygninger begrænser i høj grad muligheden for at vælge de mest moderne og effektive løsninger. Dette genspejles i både interviewene og spørgeskemaundersøgelsen, hvor det fremhæves, at materialevalg i høj grad styres af tradition og fredningskrav, og ikke nødvendigvis af bæredygtighed (Interviewperson F, 2025).

Lovgivningens Rolle i Bæredygtighed

Lovgivningens indflydelse på bæredygtighed er et centralt punkt, både i den primære og sekundære data. I spørgeskemaundersøgelsen blev det tydeligt, at lovgivning bliver betragtet som en af de største barrierer for bæredygtige løsninger (Spørgsmål 10). Interviewdataene understøtter dette, hvor at Interviewperson A og B nævner, at den strenge fredningslovgivning ofte hæmmer implementeringen af moderne, energieffektive løsninger, hvilket skaber en konflikt, hvor bæredygtighedsforanstaltninger kan afvises, hvis de risikerer at ændre bygningens udseende.

Sekundær forskning fra Møllegård & Scheffe (2024), og Kanafani (2021) peger på, at en mere fleksibel lovgivning, der tillader reversible løsninger og energieffektivisering uden at gå på kompromis med kulturarven, kunne bane vejen for mere bæredygtige restaureringer. Interviewpersonerne fra Slots- og Kulturstyrelsen og Realdania understøtter samme synspunkt,

hvor de peger på, at en tættere dialog og en mere fleksibel tilgang kunne hjælpe med at navigere de modstridende krav.

Økonomiske Incitamenter og Finansiering

Økonomiske incitamenter er et andet relevant område, hvor både primære og sekundære data viser, at finansieringsbarrierer spiller en væsentlig rolle i bæredygtig restaurering.

Spørgeskemaundersøgelsen viser, at økonomi er en af de største barrierer for implementering af bæredygtige løsninger i restaureringsprojekter (Afsnit 5.2, Spørgsmål 9). Dette stemmer overens med interviewpersonernes vurderinger, hvor økonomiske incitamenter som støtte fra fonde og offentlige ordninger blev fremhævet som afgørende for at kunne implementere energieffektive løsninger.

Interviewperson A fra Dansk Erhverv nævner, at økonomisk støtte er nødvendigt for at kunne gennemføre bæredygtige renoveringer, da mange løsninger er for dyre at implementere uden finansiel støtte. Interviewperson B fra Realdania peger ligeledes på, at fonde som Realdania spiller en stor rolle i at sikre finansiering, men at dette kun gælder for offentlige bygninger. Dette relaterer sig til sekundær forskning, der viser, at økonomiske incitamenter som Bygningspuljen har en positiv effekt, men kun når de er målrettet de rigtige typer projekter (Viegand Maagøe A/S og Wilke A/S, 2021). Der er derfor et behov for reformer af støtteordningerne for at sikre, at også private ejendomme får adgang til finansiering af bæredygtige renoveringsprojekter.

Erfaring og Praksis i Restaurering

Erfaringer fra tidligere projekter, som Børsen, fremhæves som vigtige læringsressourcer for fremtidige restaureringsprojekter. I både spørgeskemaundersøgelsen og interviewene fremhæves dokumentation og videndeling som essentielle for at opnå bedre beslutningsgrundlag og undgå gentagelse af fejl. Interviewperson B fortæller, at Børsen bør bruges som en læringscase, og at dokumentationen af de udfordringer og løsninger, der blev fundet under projektet, bør bruges aktivt i fremtidige renoveringsprojekter.

Spørgeskemaundersøgelsen viser, at flere respondenter mener, at en bedre systematisk tilgang til vidensopsamling er nødvendig for at undgå at gentage fejl og ineffektive løsninger.

Delkonklusion

Sammenholdt viser analysen, at de største udfordringer i bæredygtig restaurering af fredede bygninger ligger i materialevalg, lovgivningens stivhed, økonomiske incitamenter og manglende dokumentation af erfaringer. Den primære empiri bekræfter mange af de udfordringer, som de sekundære data fremhæver, især hvad angår lovgivningens og økonomiens rolle i at fremme eller hindre bæredygtige løsninger. For at fremme bæredygtige løsninger kræves en kombination af fleksible lovgivningsmæssige rammer, målrettede økonomiske incitamenter og bedre vidensdeling og dokumentation af erfaringer.

6.4 Relevans og generaliserbarhed

En gennemgående diskussion i denne undersøgelse er, hvorvidt resultaterne kan generaliseres til andre fredede bygninger og lande. Den danske tilgang til bygningsfredning er relativt streng sammenlignet med andre europæiske lande (Kanafani, et al., 2021). Fx er der i Norge mere fleksible regler, der tillader visse reversible energieffektiviseringsstiltag i fredede bygninger (Berg & Fuglseth, 2018). Hvis lignende reformer blev implementeret i Danmark, ville det kunne fjerne nogle af de identificerede barrierer?

Et andet aspekt er spørgsmålet om skala, er erfaringerne fra Børsen-projektet repræsentative for fredede bygninger generelt? Som et af Danmarks mest markante restaureringsprojekter har Børsen en økonomi og et politisk fokus, som de fleste andre restaureringsprojekter ikke nyder godt af. Kan de erfaringer, der er gjort her, overføres til mindre, privatejede fredede bygninger, hvor ressourcerne er langt mere begrænsede?

Det er dog vigtigt at anerkende forskelle i lovgivning, økonomiske støtteordninger og klimaforhold. Løsninger, der fungerer i Danmark, er ikke nødvendigvis lige så effektive i andre lande, hvilket understreger behovet for kontekstspecifikke tilpasninger. Fx viser erfaringer fra Storbritannien, at finansielle incitamenter som skattefradrag og tilskud har været afgørende for at øge renoveringsraten i fredede bygninger (Nesticò, et al., 2015).

6.5 Udfordringer og begrænsninger

Selvom undersøgelsen har afdækket en række væsentlige problemstillinger, er der også metodiske begrænsninger, som bør adresseres. Et centralt spørgsmål er, om datagrundlaget er tilstrækkeligt bredt til at give et fuldt billede af problemstillingen. Respondentgruppen har primært bestået af fagfolk inden for arkitektur, ingeniørvidenskab og restaurering, men hvad med de politiske beslutningstagere, som udformer lovgivningen? Eller de private ejere, der står med de praktiske udfordringer? En større variation i respondentgruppen kunne have nuanceret analysen yderligere, da perspektiverne fra både lovgivende myndigheder og private ejendomme kunne have bidraget til en mere holistisk forståelse af de økonomiske og lovgivningsmæssige barrierer.

Desuden har fokus primært været på restaureringsprojekter i Danmark. Det kunne have været interessant at inkludere mere international forskning for at se, hvordan andre lande håndterer lignende udfordringer. Kunne vi lære noget af de skandinaviske eller sydeuropæiske modeller for finansiering og lovgivning? I denne sammenhæng blev der forsøgt at frembringe data på udenlandske erfaringer via kildesøgningen, men en konkret international case, som kunne drages paralleller til Børsen-projektet, ville kunne have været yderligere belysende. Et eksempel kunne være et studie af restaureringsprojekter i Storbritannien, hvor økonomiske incitamenter såsom skattefordele har været med til at øge renoveringsraten for fredede bygninger.

Desuden er økonomiske analyser i denne undersøgelse primært baseret på kvalitative data. En dybere kvantitativ analyse af de faktiske omkostninger og besparelser ved energirenovering af fredede bygninger kunne have styrket argumentationen yderligere. Dette kunne inkludere livscyklusvurderinger (LCA), der sammenligner forskellige renoveringsstrategier og deres økonomiske og miljømæssige konsekvenser (Berg & Fuglseth, 2018). En sådan analyse ville

kunne give mere præcise data om, hvordan økonomisk bæredygtighed kan opnås i restaurering af fredede bygninger.

Sager som Rynkebygård og Smidstrupøre illustrerer, hvordan økonomiske hensyn ofte prioriteres i praksis, hvilket kan give anledning til at diskutere, om der er behov for en reform af fredningssystemet. Smidstrupøre viser, hvordan økonomiske interesser kan vægte tungere end bevaringshensyn, mens Rynkebygård-casen rejser spørgsmålet om, hvorvidt lovgivningen er stærk nok til at forhindre strategisk forfald af fredede bygninger. Disse cases peger på en bredere diskussion om balancen mellem privat ejendomsret og kulturarvsbevaring, der bør adresseres i fremtidige undersøgelser. Det vil være relevant at overveje, hvordan lovgivningen kan udvikles for at fremme en mere fleksibel tilgang, hvor både økonomiske og bæredygtige løsninger kan implementeres uden at gå på kompromis med bevaringshensyn.

6.6 Praktiske og teoretiske implikationer

Pba. undersøgelsens resultater kan flere praktiske anbefalinger drages. En af de mest centrale anbefalinger er behovet for en bedre integration mellem bygningsfredning og bæredygtighed i den danske lovgivning. Undersøgelsen peger på, at den nuværende lovgivning i Danmark, som primært fokuserer på kulturarvsbeskyttelse, ikke tilstrækkeligt understøtter de nødvendige energieffektiviserings tiltag i fredede bygninger. En mulig løsning kunne være at udvikle en særskilt lovgivning for energieffektivisering af fredede bygninger, som i højere grad balancerer mellem kulturarvsbeskyttelse og moderne klimakrav. Dette vil kunne give bygherrer og beslutningstagere de nødvendige rammer for at arbejde med bæredygtighed uden at gå på kompromis med de arkitektoniske og kulturhistoriske værdier.

Derudover viser resultaterne, at der er et klart behov for bedre økonomiske incitamenter. Flere af de interviewede fagpersoner efterspurgte skattefordele eller målrettede støtteordninger til energirenovering af fredede bygninger. Dette stemmer overens med international forskning, som fremhæver, at økonomiske incitamenter som skattefradrag og tilskud har været afgørende for at fremme bæredygtige renoveringer i fredede bygninger (Nesticò, et al., 2015). En sådan økonomisk støtte vil kunne mindske den økonomiske byrde, der er forbundet med renovering af fredede bygninger, og skabe incitamenter for private ejere til at investere i energieffektive løsninger. Teoretisk bidrager undersøgelsen til diskussionen om balancen mellem bevaringskrav og bæredygtighed, hvor den viser, at lovgivning og økonomiske incitamenter spiller en central rolle i, hvorvidt bæredygtige løsninger kan implementeres effektivt. Det understøttes af de teoretiske perspektiver, der påpeger, at fleksibilitet i lovgivningen og økonomiske fordele kan være nøglen til at fremme en mere bæredygtig tilgang til restaurering af fredede bygninger.

De praktiske og teoretiske implikationer peger på et behov for en helhedsorienteret tilgang, der integrerer lovgivning, økonomiske incitamenter og bæredygtige løsninger. En sådan tilgang vil kunne danne grundlag for, at fredede bygninger både bevares og opgraderes til at imødekomme nutidens klimakrav.

7. Diskussion

Bæredygtig restaurering af fredede bygninger indebærer en kompleks balance mellem lovgivning, økonomi, teknologi og bevaring af kulturarven. I denne diskussion undersøges det, hvordan disse elementer spiller sammen, og hvordan de udfordringer, der er identificeret i analysen, kan håndteres for at skabe et mere fleksibelt og effektivt system for bæredygtig renovering.

Diskussionsafsnittet er delt op i tre spørgsmål, som belyser lovgivningens rolle, økonomiske incitamenter og materialevalg i forbindelse med energieffektivisering af fredede bygninger.

Hvordan kan lovgivningen revideres for at skabe en bedre balance mellem kulturarvsbevaring og bæredygtighed i restaureringen af fredede bygninger?

En af de største udfordringer, som både den primære og sekundære data viser, er lovgivningens stivhed. Ifølge interviewdataene og den sekundære empiri, herunder Møllegård & Scheffe (2024) og Kanafani (2021), er en af de største udfordringer for bæredygtig restaurering de strenge fredningskrav, der kan hindre implementeringen af moderne energiforbedringer. Som fremhævet af flere interviewpersoner, forhindrer lovgivningen ofte energieffektive løsninger, især når disse installationer risikerer at ændre bygningens udseende eller integritet.

Sekundær forskning understøtter dette synspunkt og peger på, at en mere fleksibel lovgivning, der tillader reversible løsninger og skånsomme energiforbedringer, kunne skabe bedre muligheder for at implementere bæredygtighed uden at gå på kompromis med kulturarven (Kanafani, et al., 2021). Eksempler fra internationale erfaringer viser, at lande med mere lempelige reguleringer har været i stand til at forene bevaringshensyn og CO₂-reduktion. En revidering af den danske lovgivning kunne således muligvis muliggøre en bedre balance og skabe grundlag for mere effektive energirenoveringer, herunder afprøvning af flere bæredygtige byggematerialer.

Hvordan kan økonomiske incitamenter målrettes bedre for at understøtte bæredygtige restaureringsprojekter af både offentlige og private fredede bygninger?

Økonomiske incitamenter er en anden nøgelfaktor, der spiller en stor rolle i at fremme bæredygtige løsninger i restaureringsprojekter. Ifølge spørgeskemaundersøgelsen og interviewene er økonomi en af de største barrierer for implementering af bæredygtige løsninger, især for private bygningsejere. Dette ses også i sekundær data, hvor Viegand Maagøe A/S & Wilke A/S (2021) fortæller, at mange støtteordninger som Bygningspuljen primært er rettet mod almindelige bygninger og derfor ikke tilgodeser de særlige udfordringer ved restaurering af fredede bygninger. Det er tydeligt, at der er behov for en målrettet økonomisk indsats, der også tager private ejendomsejere med i betragtning. Ifølge interviewperson B fra Realdania kunne det være en løsning at udvide støtteordningerne til også at inkludere private ejendomsejere, især i forbindelse med bæredygtige restaureringsprojekter. Sekundær forskning viser, at en mere målrettet økonomisk indsats kan gøre bæredygtige renoveringer mere økonomisk attraktive, hvilket kan være med til at reducere barrierer for private bygherrer (Bartolucci, et al., 2024).

Hvilke teknologiske løsninger og materialevalg kan bedst integreres i restaureringen af fredede bygninger uden at gå på kompromis med bygningens æstetik og kulturarv?

Teknologiske løsninger og materialevalg er essentielle for bæredygtig restaurering.

Spørgeskemaundersøgelsen og interviewene bekræfter, at materialevalg er en af de største faktorer, der påvirker bæredygtighed i restaureringsprojekter. Her nævnes det, at materialevalget i stor grad er styret af tradition og fredningskrav, snarere end af bæredygtighed. Dette ses især i

Børsen-projektet, hvor valget af ringovnsbrændte mursten blev kritiseret for at være en miljøbelastende løsning, og hvor det samtidig hævdes ikke at være en traditionel proces for den tids produktion af tegl (Interviewperson F, 2025).

Sekundær forskning fra både Kanafani (2021) og Vallati (2022) understøtter, at brugen af biobaserede materialer og genbrug kan være en effektiv løsning for at reducere CO₂-aftryk. Dog påpeger Kanafani (2021), at lovgivningens restriktioner for materialevalg i fredede bygninger ofte hindrer muligheden for at vælge de mest moderne og effektive løsninger. (Kanafani, et al., 2021), (Vallati, et al., 2022). Der er derfor et stort behov for at integrere reversible løsninger som hybridventilation og indvendig isolering, som både kan forbedre bygningens energieffektivitet og samtidig bevare dens historiske værdi.

Perspektivering

Sammenfattende viser diskussionen, at de største udfordringer i bæredygtig restaurering af fredede bygninger ligger i lovgivningens stivhed, de økonomiske incitamenters målretning og materialevalget. De primære og sekundære data understøtter, at en revidering af lovgivningen, målrettede økonomiske incitamenters og integration af teknologiske løsninger er nødvendige for at fremme bæredygtig restaurering. Denne undersøgelse peger på, at en kombination af fleksibel lovgivning, økonomisk støtte og teknologiske innovationer kan være vejen frem for at sikre, at både kulturarven og klimaet varetages i fremtidige restaureringsprojekter.

8. Konklusion

I denne undersøgelse er der blevet set nærmere på, hvordan energieffektivisering af eksisterende bygninger, særligt fredede og bevaringsværdige bygninger som Børsen, kan optimeres iht. gældende lovgivning i Danmark, samtidig med at der skabes en balance mellem bevaring af kulturarv, miljømæssig bæredygtighed og moderne byggekrav. Undersøgelsen har været bygget op omkring en analyse af både primær og sekundær empiri, som har belyst de væsentligste barrierer og muligheder i arbejdet med bæredygtig restaurering af fredede bygninger.

Gennem analysen er det blevet tydeligt, at der er flere faktorer, som spiller en afgørende rolle i at opnå en balance mellem kulturarv, bæredygtighed og energieffektivisering i restaureringsprojekter. Den første centrale punkt er lovgivningens rolle. I Danmark er fredningsreglerne strenge, og de skaber ofte konflikt med implementeringen af moderne energiforbedrende løsninger. Det blev bl.a. vist i Børsen-projektet, hvor valget af ringovnsbrændte mursten blev kritiseret både for at være en miljøbelastende løsning og for ikke at afspejle den oprindelige produktionsteknik.

Fra både den primære og sekundære dataindsamling er det blevet klart, at der er et behov for, at lovgivningen revideres for at skabe større fleksibilitet. Internationale erfaringer viser, at lande med mere lempelige reguleringer har været i stand til at forene bevaringshensyn og CO₂-reduktion. Eksempler fra disse lande peger på, at en mere fleksibel lovgivning kan muliggøre implementeringen af bæredygtige løsninger som reversible energiforbedringer og moderne isoleringsmaterialer, uden at det går på kompromis med bygningens historiske værdi. En revidering af den danske lovgivning kunne således muligvis skabe en bedre balance og fremme mere effektive energirenoveringer, som samtidig bevarer kulturarven.

Økonomiske incitamenter er en anden væsentlig barriere, som både de kvalitative interviewdata og spørgeskemaundersøgelsen har identificeret. Økonomi spiller en afgørende rolle i beslutningen om, hvorvidt bæredygtige løsninger kan implementeres i restaureringsprojekter. Flere interviewpersoner fremhævede, at finansiering af bæredygtige renoveringer er en stor udfordring, især for private bygherrer, som har svært ved at få adgang til de nødvendige fonde og økonomisk støtte. Dette blev bekræftet i den sekundære empiri, hvor Viegand Maagøe A/S & Wilke A/S (2021) fremhæver, at eksisterende støtteordninger som Bygningspuljen ikke er målrettet fredede bygninger og dermed ikke effektivt fremmer bæredygtig restaurering af kulturarvsbygninger. Derfor er der et behov for at målrette støtteordninger og udvikle økonomiske incitamenter, der kan gøre det økonomisk attraktivt for private ejendommejerere at vælge klimavenlige løsninger i restaureringen af fredede bygninger.

Materialevalg og tekniske løsninger er ligeledes vigtigt for at opnå bæredygtig restaurering af fredede bygninger. Genbrug af materialer og anvendelsen af biobaserede produkter er blevet fremhævet som effektive løsninger for at reducere CO₂-udledningen, men lovgivningen begrænser ofte valget af materialer i fredede bygninger, som i Børsen-projektet. Det blev set, hvordan et valg af materialer, der opfylder de historiske krav, ikke nødvendigvis er det mest klimavenlige valg, og hvordan tekniske løsninger som hybride ventilationssystemer og indvendig isolering kan være nødvendige for at optimere energieffektiviteten i eksisterende bygninger uden at skade deres æstetiske og historiske værdi. Disse perspektiver understreger behovet for at finde løsninger, der

både tager hensyn til bygningens historiske integritet og samtidig fremmer energieffektivisering. Derudover bør man også se på byggepladsen som et muligt sted at forbedre bæredygtige processer. Ifølge interviewperson B og E, har man i Børsen-projektet og andre projekter flyttet værkstedet med sandstensfigurer tættere på selve byggeprojektet for at reducere transportbehovet og dermed CO₂-udledningen forbundet med transporten af disse materialer. Dette valg havde ikke kun en positiv effekt på transportrelaterede emissioner, men forbedrede samtidig arbejdsforholdene på byggepladsen. Ved at flytte værkstederne tættere på det centrale byggeområde, kunne man reducere den varmegenerering, som opstod i de oprindelige værksteder, og dermed skabe et mere behageligt arbejdsmiljø for håndværkerne. Dette viser, hvordan en bæredygtig tilgang ikke kun handler om materialevalg og tekniske løsninger i bygningen, men også om at optimere arbejdsprocesser og forhold på byggepladsen for at reducere den samlede miljøpåvirkning. Dette perspektiv understøtter ideen om, at bæredygtighed kan integreres på flere niveauer i et restaureringsprojekt og ikke kun være begrænset til de byggematerialer og løsninger, der anvendes i selve bygningens struktur.

Erfaringer og videndeling fra tidligere projekter, som Børsen, spiller også en afgørende rolle for at sikre, at de udfordringer og løsninger, der er blevet identificeret, kan bruges som referencepunkter for fremtidige projekter. Den sekundære empiri har påpeget vigtigheden af systematisk vidensopsamling og dokumentation af best practices, som kan hjælpe med at forbedre beslutningstagningen i kommende restaureringsprojekter. Erfaringer fra tidligere projekter kan danne grundlag for at undgå at gentage de samme fejl og hjælpe med at optimere både tekniske løsninger og materialevalg i nye renoveringsprojekter. Videndeling mellem arkitekter, ingeniører, myndigheder og økonomiske aktører er afgørende for at fremme bæredygtige løsninger og sikre, at både bevarings- og bæredygtighedshensyn tilgodeses.

Undersøgelsen dokumenterer, at bæredygtig restaurering af fredede bygninger kræver en helhedsorienteret tilgang, hvor lovgivning, økonomiske incitamenter og teknologiske løsninger integreres for at skabe de bedste betingelser for energieffektivisering. Der er et klart behov for en revision af lovgivningen for at skabe større fleksibilitet, som vil muliggøre mere effektive energirenoveringer, samtidig med at kulturarven bevares. Økonomiske incitamenter skal målrettes bedre for at sikre, at både private og offentlige ejendomme har incitament til at vælge bæredygtige løsninger. Teknologiske løsninger som genbrug af materialer, reversible energirenoveringer og biobaserede materialer har et stort potentiale, men kræver en stærkere integration i både praksis og lovgivning.

Fremadrettet bør der arbejdes på at skabe en større synergi mellem bevaring og bæredygtighed, så det bliver muligt at bevare Danmarks historiske bygningsmasse uden at gå på kompromis med klimamålene. En systematisk dokumentation af best practice, både nationalt og internationalt, vil være nøglen til at finde en balanceret tilgang, der sikrer, at bevaringsværdige bygninger ikke kun forbliver en del af kulturarven, men også en del af den grønne omstilling.

9. Videre forarbejdning

Denne undersøgelse har identificeret udfordringer ved at kombinere bæredygtighed og bevaring i restaureringsprojekter, og et naturligt næste skridt er at følge Børsen-projektet under genopbygningen af taget. Dette ville give mulighed for at dokumentere, hvordan de valgte løsninger fungerer i praksis og om nye problemstillinger opstår.

Da specialets tidsramme har begrænset min tilstedeværelse på byggepladsen, vil jeg deltage i arbejdet efter aflevering af specialet. Denne deltagelse vil muliggøre indsamling af yderligere data, som vil blive integreret i den mundtlige afhandling og analysen.

En anden interessant retning er at undersøge byggepladsen som et sted for at optimere bæredygtige processer. Fx flyttede man værkstedet med sandstensfigurer tættere på byggeprojektet for at reducere transport og forbedre arbejdsforholdene. Det kunne være relevant at undersøge, hvordan andre bæredygtige løsninger kan implementeres på byggepladsen, som energireduceret belysning og smartere affaldshåndtering.

Desuden bør perspektiverne fra håndværkere inddrages for at få en mere jordnær forståelse af, hvordan beslutninger og løsninger fungerer i praksis. Det kunne også være interessant at undersøge perspektiverne hos private ejere af bevaringsværdige bygninger, som står overfor både økonomiske og praktiske udfordringer ift. at navigere i reglerne og kombinere bevaring med moderne energikrav.

Afslutningsvis bør fremtidig forskning fokusere på, hvordan cirkulær økonomi kan spille en større rolle i restaureringen af bevaringsværdige bygninger. Der bør især undersøges, hvordan materialegenvinding og genbrug af byggematerialer kan integreres i disse projekter, da det har et stort potentiale for både at reducere CO₂-udledning og skabe økonomiske besparelser. Dette kunne åbne op for nye, bæredygtige løsninger, der ikke kun bevarer bygningernes historiske værdi, men også bidrager til den grønne omstilling.

10. Referencer

Andersen, C. M. E. et al., 2023. *Klimapåvirkning fra 45 Træbyggerier*, København: Aalborg Universitet, BUILD Rapport Bind 2023 Nr. 10, 1. Udgave, ISBN: 978-87-563-2112-9.

Anon., u.d. s.l.: s.n.

B., S. L. & G., P. M., 2004. The introduction, methods, results, and discussion (IMRAD) structure: a fifty-year survey.. *Journal of the Medical Library Association*, 01 07.pp. 364-367.

Bachelorprint, 2022. *www.Bachelorprint.com*. [Online]
Available at: <https://www.bachelorprint.com/methodology/thematic-analysis/>
[Senest hentet eller vist den 20 01 2025].

Baeriswyl, C. V. M., 2019. Architectural Heritage at Estacion Central Commune (Chile): Towards a Sustainable Conservation. *Purpose-led Publishing*, 01 01, p. 8.

Bartolucci, B. et al., 2024. Key Performance Indicators: their use in the energy efficiency retrofit for historic buildings. *Elsevier B. V.* , 01 01, p. 9.

Bekendtgørelse om ændring af §§ 267 - 272 og §§ 297 - 298 (2024) Dansk Industri.

Berardi, U., 2025. *Multiphysics and Multiscale Building Physics*. ISSN 2366-2565 (electronic) red. Canada: Springer.

Berg, F. & Fuglseth, M., 2018. Life cycle assessment and historic buildings: energy-efficiency refurbishment versus new construction in Norway. *Journal of Architectural Conservation*, 01 01, p. 17.

Brandi, U. & Sprogøe, J., 2019. *Det magiske øjeblik. Kvalitativ analyse skridt for skridt*. 1. Udgave, ISBN: 9788741268675 red. København: Hans Reitzels Forlag.

Braun, V. & Clarke, V., 2006. Using thematic analysis in psychology (s. 77-101). *Qualitative Research in Psychology*, 21 06, 3(2), p. 101.

Brinkmann, S. & Tanggaard, L., 2015. *Kvalitative metoder*. 2. udgave red. København: Hans Reitzels Forlag.

Brisson J, E., Tozan, B., Sørensen, G. C. & Birgisdottir, H., 2021. *Tilgængelighed og betydning af EPD'ER: En analyse der bygger på tilgængeligheden af specifikke miljødata repræsentativt for det danske marked og indflydelsen af disse på LCA-resultater*, København: Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet. BUILD Rapport Nr. 2021:25, ISBN: 978-87-563-2011-5.

Bryman, A., Sloan, L., Foster, F. & Clark, T., 2021. *Bryman's Social Research Methods*. 6. Udgave red. Oxford: Oxford University Press.

Børsen - Ledelsesberetning, 2023. *CSR-rapport 2023, Ledelsesberetning 2023, Årsrapporten for Dagbladet Børsen A/S for 2023*, København: Børsen, CSR-Rapport 2023.

Dansk Arkitektur Center (DAC), 2016.

<https://www.verdensmaalene.dk/undervisning/b%C3%A6redygtige-byer>. [Online]

Available at:

https://www.verdensmaalene.dk/sites/default/files/hvad_er_baredygtighed_dac.pdf

[Senest hentet eller vist den 05 02 2025].

Dansk Byudvikling, 2024. Baron vil nedrive bevaringsværdigt palæ ved Rungsted Kyst. *DB Dansk Byudvikling*, 27 08, p. 1.

Dansk Erhverv, 2025. *Bæredygtighed ved restaurering af fredede ejendomme*, København: Dansk Erhverv.

Den A.P. Møllerske Støttefond, 2024. *Gennemgribende restaurering af Børsen*. [Online]

Available at: <https://www.apmollerfonde.dk/projekter/boersen/>

Durão, V. et al., 2014. *Zero-waste networks in construction and demolition in Portugal*, Lisabon: ICE - Institution og civil engineers.

Egholm, L. H., 2014. *Videnskabsteori: Perspektiver på organisation og samfund*. 1. Udgave, ISBN: 9788741256566 red. København: Hans Reitzels Forlag.

Energistyrelsen (ENS), 2023. *Klimastatus og -fremskrivning, 2023*, København V: Energistyrelsen.

Energistyrelsen, 2023. *Energistirelsens strategi 2023 - 2025*, København: Energistyrelsen.

Essex, J. & Whelan, C., 2010. Increasing local reuse of building materials. *ICE - Institution of Civil Engineers*, 01 11, p. 8.

Europa-Parlamentet og Rådet, 2010. *Direktiv 2010/31/EU om bygningers energimæssige ydeevne*, www.eur-lex.europa.eu/, *Den Europæiske Unions Tidende L 153/13*. [Online]

Available at: [https://eur-lex.europa.eu/legal-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN)

[content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN)

[Senest hentet eller vist den 03 02 2025].

Finansministeriet, 2024. www.fm.dk. [Online]

Available at: <https://fm.dk/ministeriet/organisation/afdelingschefer/claus-andersen/>

Framstad, P. A., 2023. Børsens beste på bærekraftsrapportering. *Kapital*, 08 09, p. 11.

Fufa, M. S., Wiik, K. M., Mellegård, S. & Andresen, I., 2019. *Lessons learnt from the design and construction strategies of two Norwegian low emission construction sites*, Trondheim: University of Science and Technology (NTNU).

- Galbiati, G., Medici, F., Graf, F. & Marino, G., 2021. Methodology for energy retrofitting of Modern Architecture. The case study of the Olivetti office building in the UNESCO site of Ivrea. *Elsevier*, 29 09, p. 13.
- Gerdes, M. L., Dyre, L., Asmussen, S. E. & Kulturstyrelsen, S.-. o., 2020. *Skifer-, Metal-, Træspån- og tagpaptage - Faglige retningslinjer for byggesager om tagomlægning*, København: Slots- og Kulturstyrelsen, Center for Kulturarv, Fredede Bygninger.
- Gjedde-Nielsen, M. et al., 2021. *ABR18 med kommentarer - Almindelige betingelser for rådgivning og bistand i bygge- og anlægsvirksomhed*. 1- Udgave/ 1. oplag, ISBN: 978-87-619-4163-3 red. København : Karnov Group.
- Global ABC; UNEP, 2024. *Mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector*, Nairobi: United Nations Environment Programme (UNEP) and Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC).
- Global Alliance for Buildings and Construction, 2021. *Global status report for buildings and construction*, Nairobi: United Nations Environment Programme (UNEP).
- Global Alliance for Buildings and Construction, 2024. *Beyond foundations; Mainstreaming sustainable solutions to cut*, Nairobi: United Nations Environment Programme (UNEP) and Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC).
- Godwin, J. P., 2011. Building Conservation and Sustainability in the United Kingdom. *Elsevier Ltd.*, 01 01, p. 10.
- Hazel, N. A., 2019. Permitting significant harm in the conservation of heritage assets: conflicts in sustainable land-use planning decisions. *Centre for Engineering and the Built Environment*, 01 01, p. 12.
- Historic England, 2024. <https://historicengland.org.uk/>. [Online]
Available at: <https://historicengland.org.uk/advice/technical-advice/retrofit-and-energy-efficiency-in-historic-buildings/improving-energy-efficiency-through-mitigation/>
- Historiske Huse, 2019. www.historiskehuse.dk. [Online]
Available at: https://historiskehuse.dk/administrative-udfordringer-med-br-18/?utm_source
[Senest hentet eller vist den 03 02 2025].
- Hviid, S. L., 2024. Nedrivning af palæ: Grønt lys til stenrig baron vækker harme. *Licitationen*, 05 12, p. 1.
- Hørsholm Kommune Lokalplan 143, 2012. *Ændring af Lokalplan 143 – Bevaring i Hørsholm Kommune*, Hørsholm: Hørsholm Kommune, Lokalplan 143 (S. 49).

Haas, F., D., E., D., H.-A. & W., H., 2021. Making deep renovation of historic buildings happen learnings from the Historic Buildings Energy Retrofits Atlas. *Earth and Environmental Science*, 01 01, p. 9.

IEA, 2020. *Global ABC Roadmap for Buildings and Construction 2020-2050*, Paris: United Nations Environment Programme.

International Energy Agency, 2021. *Energy Efficiency 2021*, France: IEA Publications.

Interviewperson A, 2025. *Projektchef - Dansk erhverv* [Interview] (20 01 2025).

Interviewperson B, 2025. *Projektchef - Realdania* [Interview] (13 01 2025).

Interviewperson C, 2025. *Arkitekt - Slots- og Kulturstyrelsen* [Interview] (27 01 2025).

Interviewperson D, 2025. *Arkitekt - Slots- og Kulturstyrelsen* [Interview] (27 01 2025).

Interviewperson E, 2025. *Seniorrådgiver - Augustinus Fonden* [Interview] (17 01 2025).

Interviewperson F, 2025. *Ingeniør - Teknologisk Institut* [Interview] (07 03 2025).

Jensen, J. O., Jensen, O. M. & Kragh, J., 2022. *BUILD NOTAT - Energirenovering af bevaringsværdige boligejendomme*, Aalborg: BUILD.

Jensen, O. J., Jensen, M. O. & Kragh, J., 2022. *Energirenovering af bevaringsværdige boligejendomme*, Aalborg: BUILD.

Jørgensen, S. P. & Rienecker, L., 2006. *Specialet om specialer*. 3. udgave red. Frederiksberg C: Forlaget Samfundslitteratur.

Kanafani, K. et al., 2021. *Klimaeffektiv Renovering - Balancen mellem energibesparelse og materialepåvirkninger i bygningsrenovering*, Aalborg: Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), SBI.

Kongensgaard, K., 2025. *Bæredygtighed ved restaurering af fredede ejendomme*, København: Dansk Erhverv.

Kristensen, C. J. & Hussain, M. A., 2019. *Metoder i samfundsvidenskaberne*. 2. Udgave red. København: Samfundslitteratur.

Kultur Ministeriet; Slots- og Kulturstyrelsen., 2024. *www.kulturarv.dk*. [Online]
Available at: <https://kulturarv.dk/fbb/bevaringsvaerdier.htm>

Kulturarvsstyrelsen., Socialministeriet. & Vadstrup, S., 2006. *Bevaringsværdige bygninger, Sikring af bevaringsværdier*, København: Socialministeriet - ISBN 87-7546-512-4.

Kulturministeriet & Kulturstyrelsen , 2009. *Bygningsbevaring - rapport fra udvalget om bygningsbevaring*, København: Kulturministeriet.

Kvale, S. & Brinkmann, S., 2015. *Interview - Det kvalitative forskningsinterview som håndværk*. 3. udgave, ISBN: 9788741263779 red. København: Hans Reitzels Forlag.

Københavns Kommune, 2021. www.kk.dk. [Online]

Available at: https://www.kk.dk/sites/default/files/agenda/bc493391-90d8-47ca-9c7c-3d3eae8045c6/1b99c0ca-bf3f-45e9-b13d-b310262d5ab9-bilag-3_0.pdf?utm_source
[Senest hentet eller vist den 03 02 2025].

Lund, A. M. et al., 2022. *Klimapåvirkning fra renovering - Muligheder for udformning af grænseværdier til LCA for renovering.*, København: Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet. BUILD Rapport Nr. 33, ISBN: 2597-3118.

Moher, D. et al., 2009. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Plos Medicine*, 01 06, p. 6.

Møllegård, N. U. & Schefte, F. A., 2024. *Cirkulært Byggeri: Fra tanke til handling*, København: Rådet for Grøn Omstilling, Realdania.

Nesticò, A., Macchiaroli, M. & Pipolo, O., 2015. Costs and Benefits in the Recovery of Historic Buildings: The Application of an Economic Model. *Sustainability*, 03 11, p. 17.

Panakaduwa, S., Jones, T. & Smith, L., 2024. Identifying sustainable retrofit challenges of historical buildings: A systematic review. *Energy and Buildings*, 01 01, p. 276.

Pedersen, M., Margaretha Hognestad, H., Helle, R. & Petter, B., 2023. The challenge of rehabilitating relocated listed heritage Buildings: Requirements and opportunities. *Energy & Buildings*, 19 06, p. 36.

Pennacchia, E., Gugliermetti, L., Matteo, D. U. & Cumo, F., 2023. *New millennium construction site: an integrated methodology for the sustainability assessment*, Rome: Vitruvio.

Pomponi, F. & Moncaster, A., 2017. Circular economy for the built environment: A research framework.. *Journal of Cleaner Production*, pp. 710-718.

Prætorius, L., 2022. Kodning og bearbejdning af kvalitative data. *Læremiddel.dk*, 01 01, p. 9.

Rasmussen, V. T. et al., 2022. *Biogene materialers anvendelse i byggeriet*, København: BUILD, Aalborg Universitet, ISBN: 978-87-563-2032-0.

Realdania, 2022. *Realdania - Pressemeddelse - Store bevillinger sikrer gennemgribende restaurering af Børsen*. [Online]

Available at: <https://realdania.dk/nyheder/2022/11/store-bevillinger-sikrer-gennemgribende-restaurering-af-boersen>

[Senest hentet eller vist den 28 11 2024].

Realdania, 2024. *Restaurering af Børsen*. [Online]
Available at: <https://realdania.dk/projekter/boersen>

Redaktionen, 2024. Baron vil nedrive bevaringsværdigt palæ ved Rungsted Kyst.
Redaktionen.dk, 27 08, p. 4.

Redaktionen, 2024. Baron vil nedrive bevaringsværdigt palæ ved Rungsted Kyst. *Dansk Byudvikling*, 27 08, p. 4.

Retsinformation, 2017. *www.retsinformation.dk - Bekendtgørelse om bygningsreglement 2018 (BR18)1) - BEK nr 1615 af 13/12/2017*. [Online]
Available at: https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2017/1615?utm_source
[Senest hentet eller vist den 03 02 2025].

Rieser, A. et al., 2021. Integration of Energy-Efficient Ventilation Systems in Historic Buildings—Review and Proposal of a Systematic Intervention Approach. *Sustainability*, 20 02, p. 22.

Sestoft, C., 2025. *Projektchef - Børsen* [Interview] (13 01 2025).

Slots- og Kulturstyrelsen, Afgørelse, 2024. *Ophævelse af fredning af Gårdsmedjen, Rynkebygård, Rynkebygårdvej 32, 5750 Ringe*, Nykøbing Falsker: Slots- og Kulturstyrelsen.

Slots- og Kulturstyrelsen - Bedre Byggeskik, 2022. *www.slks.dk*. [Online]
Available at: <https://slks.dk/omraader/kulturarv/bevaringsvaerdige-bygninger-og-miljoeer/bevaringsvaerdige-bygninger-metode/atlas/vadehavet-kulturarvsatlas/bebyggede-strukturer/niveau-4-byggeskik-og-bygningstyper/bedre-byggeskik>
[Senest hentet eller vist den 03 02 2025].

Slots- og Kulturstyrelsen - Fredningsliste, 2025. *Fredede Bygninger*, København: Slots- og Kulturstyrelsen, <https://kulturarv.dk/fbb/fredningsliste.pdf?>.

Slots- og Kulturstyrelsen Det Særlige Bygningssyn, 2024. *Referat - Møde i Det Særlige Bygningssyn*, København: Kultur Ministeriet, Slots- og Kulturstyrelsen.

Slots- og Kulturstyrelsen, 2021. *www.slks.dk*. [Online]
Available at: <https://slks.dk/omraader/kulturarv/bevaringsvaerdige-bygninger-og-miljoeer/bevaringsvaerdige-bygninger-metode/save>

Social- og Boligstyrelsen, 2024. *www.bygningsreglementet.dk (Bygningsreglementets vejledning om energiforbrug)*. [Online]
Available at: https://www.bygningsreglementet.dk/Historisk/BR18_Version7/Tekniske-bestemmelser/11/BRV/Energiforbrug?Layout=ShowAll
[Senest hentet eller vist den 03 02 2025].

Technical Committee : ISO/TC 207/SC 5, 2006. *ISO 14040:2006 - Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework*, Genève, Schweiz: International Organization for Standardization (ISO), 2. udgave, ICS : 13.020.10 13.020.60 .

Toftgaard, J., Jørgensen, C., Asmussen, S. E. & Larsen, S. N., 2022. *De fredede bygninger skal fortælle Danmarks historie*, Århus: Slots- og Kulturstyrelsen .

UN Environment, 2021. *Global Status Report for Buildings and Constructions*, Kenya: UN Environment Programme.

United Nations, 2015. *Paris Agreement*, Geneva: United Nations,
https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.

Vadstrup, S., 2017. *ny-SAVE-metoden til udpegning af bevaringsværdige bygninger*, København: Kunstakademiets Arkitektskole.

Vallati, A., Matteo, D. M. & Fiorini, V. D., 2022. Retrofit Proposals for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Historic Public Buildings: The Case of the Engineering Faculty's Seat of Sapienza University. *Energies*, 23 12, p. 12.

Viegand Maagøe A/S og Wilke A/S, 2021. *Analyse af efterlevelse af bygningsreglementets energikrav ved renovering af eksisterende bygninger samt omfanget af renovering*, s.l.: Energistyrelsen.

Viegand Maagøe A/S.; Wilke A/S Energistyrelsen.; Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2021. *Analyse af efterlevelse af bygningsreglementets energikrav ved renovering af eksisterende bygninger samt omfanget af renovering*, København: Energistyrelsen og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

Aarhus Universitet, 2020. *Metodeguiden En introduktion til metodiske begreber og problemstillinger*. [Online]
Available at: <https://metodeguiden.au.dk/?id=>
[Senest hentet eller vist den 20 11 2024].

11. Bilag

Primære data

- 11.1 Bilag 1 – Systematisk Litteratursøgning
Dokumentation af søgeord, søgestreng og udvælgelseskriterier i databasen Scopus.
- 11.2 Bilag 2 – Fælles spørgeguide til spørgeskemaundersøgelse
Samlet oversigt af spørgsmål, Tabel 3 Spørgeskemaspørgsmål opdelt i følgende overordnede emner, samt spørgeskemaundersøgelse inkl. svar og refleksion.
- 11.3 Bilag 3 – Interviewperson A, Projektchef v. Dansk Erhverv
Interviewguide inkl. transskribering med fokus på bygherreperspektivet og Børsens restaurering.
- 11.4 Bilag 4 – Interviewperson B, Projektchef v. Realdania
Interviewguide inkl. transskribering med fokus på fondenes rolle og bæredygtighedsstrategier.
- 11.5 Bilag 5 – Interviewperson E Seniorrådgiver v. Augustinusfonden
Interviewguide inkl. transskribering med fokus på filantropisk støtte og formidling.
- 11.6 Bilag 6 – Interviewperson C og D, Arkitekter v. Slots- og Kulturstyrelsen
Interviewguide inkl. transskribering med fokus på lovgivning og bevaringshensyn.
- 11.7 Bilag 8 – Interviewperson F, Ingeniør v. Teknologisk Institut
Interviewguide inkl. transskribering med fokus på praksisnære udfordringer i restaureringsprojekter samt tekniske løsninger.

Sekundær empiri – tematiserede bilag fra State of the Art

- 11.8 Bilag 8 – Juridiske barrierer og fredningsregler
Citater og referencer fra videnskabelige artikler, der belyser lovgivningens betydning for restaureringsprojekter.
- 11.9 Bilag 9 – Materialevalg, LCA og usikkerheder
Udpluk fra artikler og rapporter med fokus på livscyklusvurdering (LCA), materialelegbrug og datakvalitet.
- 11.10 Bilag 10 – Værktøjer og tekniske metoder
Artikler om KPI'er, energimodeller, reversible løsninger og innovation i restaurering.
- 11.11 Bilag 11 – Energiforbrug, tid og ressourcer på byggepladsen
Citater vedrørende byggepladsens energiforbrug, ressourceanvendelse og tidsmæssige barrierer.

- 11.12 Bilag 12 – Fremtidsperspektiver og internationalt udsyn
Artikler med samfundsmæssige, politiske og strategiske perspektiver samt eksempler fra udlandet.
- 11.13 Bilag 13 – LCA-metoder og vurderingsstrategier
Artikler om vurderingsmetoder (bottom-up, top-down og hybridmetoder) til miljø- og klimaberegninger.
- 11.14 Bilag 14 – Sammenlignelige cases / benchmarks fra litteraturen
centrale citater og beskrivelser

Supplerende dokumentation

- 11.15 Bilag 15 – Fortroligt materiale
Kun udleveret til vejleder
- 11.16 Bilag 16 – Kodeskema for tematisk analyse

11.1 Bilag 1 – Systematisk Litteratursøgning

Til brug i rapportens State of the Art-afsnit er der foretaget en systematisk litteratursøgning i databasen Scopus. Søgestrategien blev udformet med fokus på nøglebegreber relateret til energieffektivisering af historiske og bevaringsværdige bygninger.

Step 1 – Valg af database

Scopus blev valgt som primær database, da det er en af de største og mest anerkendte tværfaglige videnskabelige databaser. Scopus dækker et bredt udvalg af peer-reviewede artikler og conferencebidrag inden for teknik, arkitektur, jura og miljøvidenskab, alle områder med direkte relevans for rapportens problemstilling.

Step 2 – Valg af keywords

Der er anvendt ti specifikke søgestrengene med kombinationer af keywords, som afspejler rapportens overordnede temaer: bæredygtighed, lovgivning, fredede bygninger og byggetekniske løsninger. Søgeordene er udvalgt ud fra deres overordnede karakter og relevans for rapportens fokus, og der er noteret antal relevante hits ved hvert søgetrin.

Step 3 – Filtrering: årstal og fagområder

For at sikre relevans og aktualitet er søgningen afgrænset til artikler udgivet mellem 2010 og 2025, da dette interval repræsenterer den nyeste forskning og udvikling inden for bæredygtighed og bygningsrenovering. Derudover er fagområdet begrænset til Engineering og Environmental Science, da disse discipliner dækker både tekniske løsninger, byggeri og bæredygtighedsvurdering.

Step 4 – Dokumenttype

Kun videnskabelige artikler og konferencetekster er inkluderet. Artikler sikrer en høj grad af faglighed og metodisk transparens, mens konferencetekster kan bringe nyere, praksisnær og endnu ikke publiceret viden i spil. Kombinationen giver både bredde og aktualitet.

Step 5 – Geografisk fokus

Der har været særligt fokus på artikler fra europæiske lande, da rapportens lovgivningsmæssige fokus er dansk og dermed indlejret i en europæisk kontekst. I enkelte tilfælde er artikler fra ikke-europæiske lande medtaget, når emnet er af generel karakter, eller når litteraturen fra disse lande var dominerende inden for det specifikke søgefelt.

Step 6 – Sprogvalg

Engelsk er valgt som søgesprog for at sikre adgang til den bredest mulige vidensbase og minimere sproglige misforståelser. Engelsk er det dominerende videnskabelige publiceringssprog inden for det tekniske og miljøfaglige felt.

Step 7 – Udvalgelse via keywords

I vurderingen af relevans blev artikler udvalgt pba. forekomsten af nøgleord i titel og abstract. Der blev lagt vægt på, om søgeordene optrådte centralt og konsistent i tekstens indhold.

Step 8 – Vurdering via titel

Relevansen af artikler blev i første omgang vurderet ud fra deres titel. Artikler med tydelig reference til renovering, fredede bygninger, lovgivning eller CO₂-reduktion blev prioriteret til videre gennemgang.

Step 9 – Vurdering via abstract

Herefter blev abstracts nærlæst for at vurdere, om artiklernes indhold matchede søgeformålet. Artikler, hvor nøglebegreber og temaer ikke var tilstrækkeligt belyst i abstract, blev frasortet.

De udvalgte artikler er herefter kategoriseret og gemt med henblik på at lette arbejdet i State of the Art-afsnittet. Opdelingen har gjort det muligt at anvende litteraturen tematisk i rapportens forskellige analyser og diskussioner.

Skema af søgeprocessen

Steps	Step 1 Valg af database	Step 2 Søgestreng	Antal Kilder	Step 3 Filteringselementer	Antal Kilder
Søgninger		Search within "Keywords"		Range and Subject area	
Søgning 1	Scopus	"energy" AND "efficiency" AND "historic" AND "building"	1,532	2010 - 2025, Limited to "Engineering, Environmental"	1,163
Søgning 2	Scopus	"carbon emissions" OR "traditional materials" AND "cultural heritage" OR	54	2010 - 2025, Limited to "Engineering, Environmental"	31
Søgning 3	Scopus	"sustainability" AND "construction site"	58	2010 - 2025, Limited to "Engineering, Environmental"	48
Søgning 4	Scopus	"co2" AND "emissions" AND "reduction" AND "construction"	97	2010 - 2025, Limited to "Engineering, Environmental"	73
Søgning 5	Scopus	"construction" AND "site" AND "co2" OR "emission" AND "reduction"	32	2010 - 2025, Limited to "Engineering, Environmental"	27
Søgning 6	Scopus	"construction" AND "site" AND "historic" AND "building"	97	2010 - 2025, Limited to "Engineering, Environmental"	58
Søgning 7	Scopus	property AND heritage AND laws OR building AND preservation AND	47	2010 - 2025, Limited to "Engineering, Environmental"	19
Søgning 8	Scopus	Challenges in historic building conservation AND legal restrictions	6	2010 - 2025, Limited to "Engineering, Environmental"	3
Søgning 9	Scopus	heritage AND preservation AND laws	726	2010 - 2025, Limited to "Engineering, Environmental"	198
Søgning 10	Scopus	legal AND frameworks AND for AND heritage AND building	107	2010 - 2024, Limited to "Engineering, Environmental"	39

Step 4 Filteringselementer	Antal Kilder	Step 5 Filteringselementer	Antal Kilder	Step 6 Udvælgelse af kilder	Antal Kilder
Document type		Country/territory		Language	
Limited to: article and conference paper	1,079	United States, Italy, United Kingdom, Germany, Sweden	673	English	657
Limited to: article and conference paper	29	Italy, United Kingdom, France"	8	English	8
Limited to: article and conference paper	45	United States, Italy, United Kingdom, Germany, Sweden	20	English	20
Limited to: article and conference paper	67	United States, Italy, United Kingdom, Germany, France,	20	English	19
Limited to: article and conference paper	26	United States, United Kingdom, Germany, Sweden Austria China,	16	English	15
Limited to: article and conference paper	54	Italy, United Kingdom, Germany, Spain, China, Austria"	34	English	33
Limited to: article and conference paper	18	Italy, United Kingdom, Germany, Netherlands, Sweden"	8	English	8
Limited to: conference paper	1	-	1	English	1
Limited to: article and conference paper	165	Italy, United Kingdom, Germany, Netherlands, Sweden, Denmark,	43	English	42
Limited to: article and conference paper	30	Italy, United Kingdom, France, Spain Portugal Netherlands	14	English	14

Step 7 Udvælgelse af kilder	Antal Kilder	Step 8 Udvælgelse af kilder	Antal Kilder	Step 9 Udvælgelse af kilder	Antal Kilder	Udarbejdet af
Keyword		Overskrift/Headline		Abstract		
"Sustainable Development", "Historic Buildings"	173	Overskrift/Headline	24	Abstract	10	KAN
"Historic Preservation", "Traditional Materials",	8	Overskrift/Headline	3	Abstract	2	KAN
"Construction site"	20	Overskrift/Headline	5	Abstract	2	KAN
"Sustainability", "Sustainable " CO2 Emissions", "CO2 Reduction", "Sustainable	14	Overskrift/Headline	2	Abstract	2	KAN
"Emission Control", "Construction Site", "Emission	12	Overskrift/Headline	2	Abstract	2	KAN
"Historic Building", "Cultural Heritage", Construction	15	Overskrift/Headline	1	Abstract	1	KAN
Historic Preservation", "Cultural Heritage", Construction	6	Overskrift/Headline	1	Abstract	0	KAN
-	1	Overskrift/Headline	1	Abstract	1	KAN
Historic Preservation", "Cultural Heritage", Law and Legislation"	28	Overskrift/Headline	5	Abstract	2	KAN
vation, "Heritage", "Law", Law ar	6	Overskrift/Headline	3	Abstract	1	KAN

Videnskabelige artikler:
1. Søgeord: "energy" AND "efficiency" AND "historic" AND "building"
1. Identifying sustainable retrofit challenges of historical Buildings - A systematic review_2024
2. Integration of energy-efficient ventilation systems in historic buildings - Review and proposal of a systematic intervention approach
3. Integration of energy-efficient ventilation systems in historic buildings—review and proposal of a systematic intervention approach
4. Key Performance Indicators- their use in the energy efficiency_2024
5. Life cycle assessment and historic buildings energy-efficiency refurbishment versus new construction in Norway
6. Making deep renovation of historic buildings happen learnings from the Historic Buildings Energy Retrofit Atlas
7. Retrofit Proposals for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Historic Public Buildings- The Case of the Engineering Faculty's Seat of Sapienza University
8. The challenge of rehabilitating relocated listed heritage Buildings_ 2024
9. The opportunities and challenges
10. Transforming a Historic Public Office Building in the Centre of Rome into nZEB - Limits and Potentials
2. Søgeord: "carbon emissions" OR "traditional materials" AND "cultural heritage" OR "historic buildings"
11. Building Conservation and Sustainability in the United Kingdom
12. Costs and Benefits in the Recovery of Historic Buildings- The Application of an Economic Model
3. Søgeord: "sustainability" AND "construction site"
13. Increasing_local_reuse_of_buil 2010
14. New millenium construction sites - Reduktion af co2 på byggepladser 2023
4. Søgeord: "co2" AND "emissions" AND "reduction" AND "construction"
15. Construction sector views on low carbon building materials_2016
16. Networks, MArkets and People - bog
5. Søgeord: "construction" AND "site" AND "co2" OR "emission" AND "reduction"
17. Lessons learnt from the design and construction strategies of two Norwegian low emission construction sites_ 2019
18. Zero-waste networks in construction and demolition in Portugal_2014
6. Søgeord: "construction" AND "site" AND "historic" AND "building"
19. Evaluation study on structural fault of a Renaissance Italian palace_2010
7. Søgeord: property AND heritage AND laws OR building AND preservation AND regulations
INGEN RESULTATER
8. Søgeord: Challenges in historic building conservation AND legal restrictions OR policy analysis
20: Architectural Heritage at Estacion Central Commune (Chile): Towards a Sustainable Conservation
9. Søgeord: heritage AND preservation AND laws
21: Methodology for energy retrofitting of Modern Architecture. The case study of the Olivetti office building in the UNESCO site of Ivrea of the Olivetti office building in the UNESCO site of Ivrea
22: Multiphysics and Multiscale Building Physics and Multiscale
10. Søgeord: legal AND frameworks AND for AND heritage AND building
23: Permitting significant harm in the conservation of heritage assets: conflicts in sustainable land-use planning decisions THE CONSERVATION OF HERITAGE ASSETS: CONFLICTS IN SUSTAINABLE LAND-USE PLANNING DECISIONS

11.2 Bilag 2 – Fælles spørgeguide til spørgeskemaundersøgelse

Samlet oversigt over spørgsmålene:

Spørgsmål 1: Hvad er din faglige baggrund?

Spørgsmål 2: Har du tidligere arbejdet med restaurering af fredede bygninger?

Spørgsmål 3: Hvor stor en vægt tillægger du bæredygtighed i restaureringsprojekter?

Spørgsmål 4: I hvilken grad mener du, at fredede bygninger bør underlægges skærpede krav om at bidrage til CO₂-reduktion i forbindelse med renovering?

Spørgsmål 5: Hvad ser du som den største udfordring ved at integrere bæredygtighed i fredede bygninger?

Spørgsmål 6: Hvilke af følgende bæredygtige tiltag mener du er mest effektive ved restaurering?

Spørgsmål 7: Hvordan balancerer du mellem kravene om at bevare bygningens historiske udtryk med behovet for bæredygtighed?

Spørgsmål 8: I hvilket omfang anvender du livscyklusvurdering (LCA) i dine projekter?

Spørgsmål 9: Hvad mener du er den vigtigste faktor for at reducere CO₂-udledningen ved restaurering af bygninger?

Spørgsmål 10: Hvilken rolle spiller lovgivning og fredningskrav for bæredygtighed i dine projekter?

Spørgsmål 11: Har du forslag til innovative løsninger eller praksisser, der kunne fremme bæredygtighed i restaureringsprojekter?

De 11 spørgsmål fra spørgeskemaundersøgelsen er opdelt i følgende overordnede emner:

<i>Bæredygtighed og CO₂-reduktion i restaureringsprojekter</i>	Spørgsmål 3 Spørgsmål 4 Spørgsmål 6 Spørgsmål 9
<i>Tekniske løsninger og metoder i restaurering</i>	Spørgsmål 7 Spørgsmål 8 Spørgsmål 11
<i>Lovgivning og fredningskrav i relation til bæredygtighed</i>	Spørgsmål 10
<i>Økonomiske incitamenter og finansiering af bæredygtige løsninger</i>	Spørgsmål 6 Spørgsmål 9 Spørgsmål 11
<i>Erfaring og praksis i restaurering af fredede bygninger</i>	Spørgsmål 1 Spørgsmål 2 Spørgsmål 5

Tabel 3: Spørgeskemaspørgsmål opdelt i følgende overordnede emner, Eget udarbejdet materiale.

Spørgsmål 1: Hvad er din faglige baggrund?

Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 1)	Antal:	Svarfordeling i procent
Arkitekt	3	30%
Ingeniør	2	20%
Håndværker	2	20%
Repræsentant for en fond	2	20%
Projektleder	1	10%
Andet	0	0%
Total	10	100%

Respondenterne i undersøgelsen kommer fra forskellige fagområder, hvilket giver et bredt perspektiv på arbejdet med fredede bygninger og Børsen. Den største gruppe består af arkitekter, som udgør 30 % af besvarelsene, mens ingeniører, håndværkere og fondsrepræsentanter hver udgør 20 %. Derudover har én projektleder deltaget i undersøgelsen, som er svarende til 10 % af respondenterne. Sammensætningen af faggrupperne er med til at sikre, at spørgeskemaundersøgelsen belyser problemstillingerne fra flere vinkler. Arkitekter og ingeniører bidrager med tekniske og designmæssige løsninger, mens håndværkere har praktisk erfaring med udførelsen af restaureringsprojekter. Fondsrepræsentanterne tilfører et økonomisk og strategisk perspektiv, som ofte er afgørende for projektets gennemførelse.

En mulig negativ konsekvens ved fordelingen af faggrupper i Spørgsmål 1 er, at der kan være en ubalance i repræsentationen af visse fagområder. Fx udgør arkitekter den største gruppe af respondenter (30 %), mens projektledere kun er repræsenteret af én person (10 %), og der er ingen deltagere under kategorien "Andet" som kunne repræsentere faggrupper som ikke er nævnt fx bygherre. Dette kan betyde, at visse perspektiver ikke er tilstrækkeligt repræsenteret i undersøgelsen. Især kunne en større deltagelse af projektledere og bygherrer have givet en større indsigt i de økonomiske og strategiske overvejelser ved bæredygtig restaurering herunder Børsen. Derudover er antallet af respondenter generelt relativt lavt (10 personer), hvilket begrænser muligheden for at generalisere resultaterne på tværs af branchen. En bredere respondentgruppe kunne have givet et mere nuanceret billede af, hvordan forskellige faggrupper vurderer bæredygtighed i restaureringsprojekter.

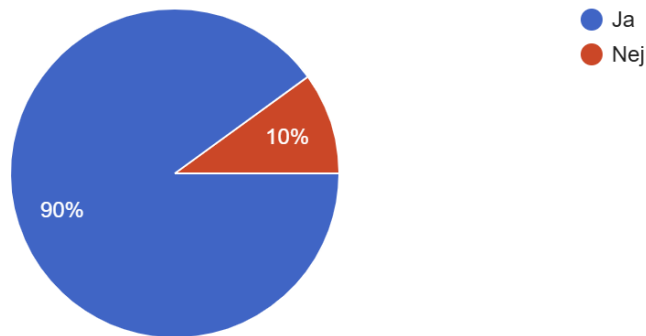
Spørgsmål 2: Har du tidligere arbejdet med restaurering af fredede bygninger?

(Ja/nej-spørgsmål)

Svarmuligheder:

- Ja
- Nej

Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 2)	Antal:
Arkitekt	Ja = 3
Ingeniør	Ja = 1 Nej = 1
Håndværker	Ja = 2
Repræsentant for en fond	Ja = 2
Projektleder	Ja = 1
Total	10

Resultaterne af Spørgsmål 2 viser, at langt størstedelen af respondenterne (90 %) har erfaring med restaurering af fredede bygninger, mens kun én respondent (10 %) ikke har arbejdet med denne type projekter før. Dette tyder på, at spørgeskemaundersøgelsen er besvaret af en målgruppe med stor ekspertise på området.

Ser man på fordelingen af faggrupper, har alle arkitekter, håndværkere, fondsrepræsentanter og projektlederen erfaring med fredede bygninger, mens én af ingeniørerne ikke har tidligere erfaring. Dette kan indikere, at ingeniørfaget ikke altid er lige så involveret i restaureringsprojekter som de øvrige faggrupper. En anden mulig forklaring kan være, at respondenterne er relativt ny i branchen og derfor endnu ikke har opbygget den nødvendige erfaring med denne type bygninger.

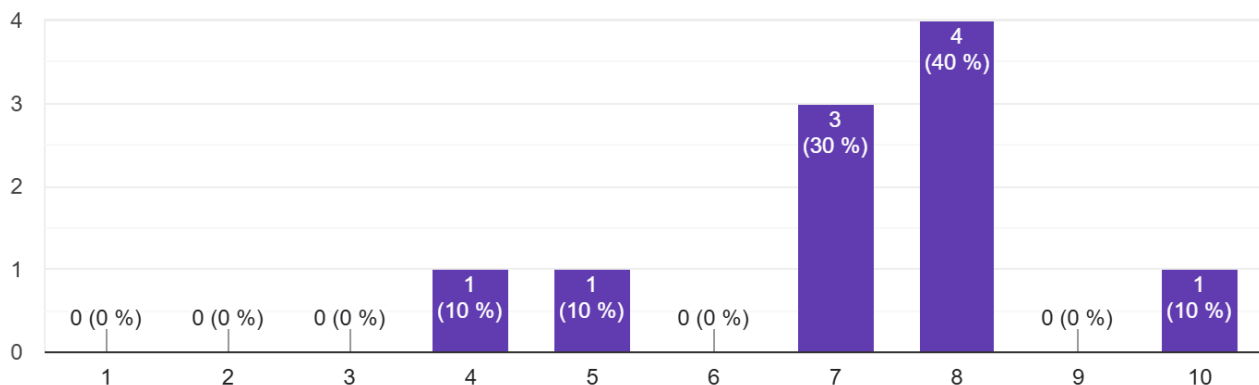
Spørgsmål 3: Hvor stor en vægt tillægger du bæredygtighed i restaureringsprojekter?

(Skala-spørgsmål: 1-10)

1 = Ikke vigtigt

10 = Meget vigtigt

Definition af bæredygtighed i byggeri: Betyder at minimere miljøpåvirkningen ved at undgå skadelige stoffer, genbruge materialer, bruge lokale og miljøvenlige ressourcer samt reducere CO₂-udledningen fra byggematerialer og energiforbrug.



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 3)	Antal:
Arkitekt	Arkitekt = 5 Arkitekt = 7 Arkitekt = 8
Ingeniør	Ingeniør = 7 Ingeniør = 8
Håndværker	Håndværker = 7 Håndværker = 8
Repræsentant for en fond	Repræsentant = 4 Repræsentant = 10
Projektleder	Projektleder = 8
Gennemsnit	7,2

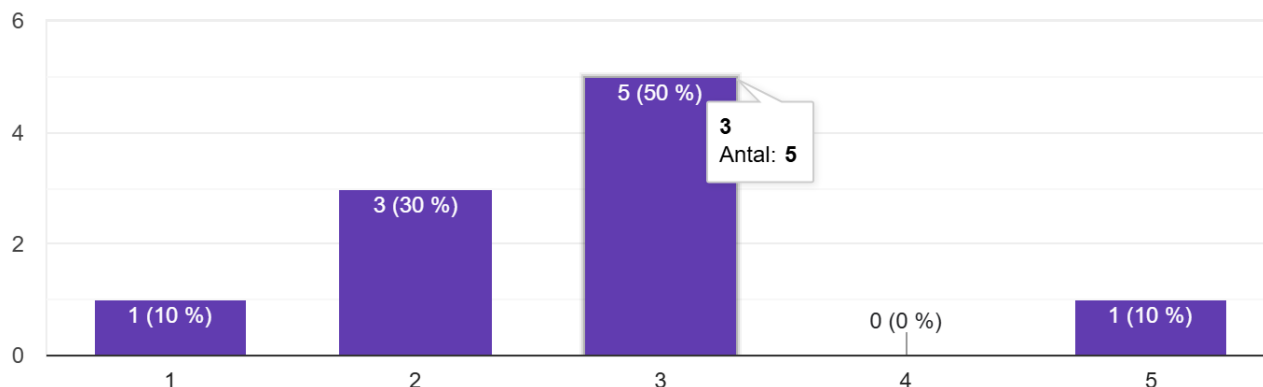
De fleste respondenter tillægger bæredygtighed en høj grad af vigtighed i restaureringsprojekter, med en gennemsnitlig vurdering på 7,2 på en skala fra 1 til 10. Der er dog en variation blandt faggrupperne, hvor især fondsrepræsentanterne viser en større spredning i deres vurdering, mens arkitekter, ingeniører og håndværkere generelt placerer sig højt på skalaen. Resultatet indikerer, at bæredygtighed anerkendes som en vigtig faktor i restaurering, men at der kan være forskellige tilgange og prioriteter afhængigt af faglig baggrund. En mulig ulempe ved dette resultat er, at selvom gennemsnittet er relativt højt (7,2), kan svarene være påvirket af respondenternes bevidste eller ubevidste ønske om at fremstå mere bæredygtighedsorienterede, end de måske reelt handler i praksis. Dette kaldes social desirability bias, hvor respondenter giver svar, de mener er "rigtige" fremfor deres faktiske prioriteringer i projekterne (Aarhus Universitet, 2020).

Derudover viser svarfordelingen en vis spredning, hvor en fondsrepræsentant har givet en meget lav vurdering (4), hvilket kan indikere, at ikke alle aktører ser bæredygtighed som lige afgørende i restaureringsprojekter. Det kan også antyde, at bæredygtighed i praksis stadig bliver nedprioriteret, hvis økonomiske eller tekniske hensyn vejer tungere.

Spørgsmål 4: I hvilken grad mener du, at fredede bygninger bør underlægges skærpede krav om at bidrage til CO₂-reduktion i forbindelse med renovering?

Svarmuligheder (på en skala fx 1-5):

- 1 Fredede bygninger bør helt undtages krav om CO₂-reduktion for at sikre kulturarven.
- 2
- 3
- 4
- 5 Fredede bygninger bør pålægges samme krav om CO₂-reduktion som alle andre bygninger.



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 4)	Antal:
Arkitekt	Arkitekt = 2 Arkitekt = 2 Arkitekt = 1
Ingeniør	Ingeniør = 3 Ingeniør = 3
Håndværker	Håndværker = 3 Håndværker = 3
Repræsentant for en fond	Repræsentant = 3 Repræsentant = 5
Projektleder	Projektleder = 2
Gennemsnit	2,7

Spørgsmål 4 afdækker respondenternes holdning til, hvorvidt fredede bygninger bør underlægges skærpede krav om CO₂-reduktion ved renovering. Resultaterne viser en klar tendens mod en balanceret tilgang, hvor flertallet af respondenterne (50%) har placeret sig midt på skalaen (værdi

3). Resultatet indikerer, at mange ser et behov for at tage hensyn til både bæredygtighed og bevaring af kulturarven uden at gå til ekstremer.

Kun én respondent, Arkitekt (10%) mener, at fredede bygninger helt bør undtages krav om CO₂-reduktion, mens en anden, Fondsrepræsentant (10%) mener, at de bør behandles på lige fod med andre bygninger. De resterende svar fordeler sig primært i midten af skalaen (2 og 3), hvilket tyder på, at der er en generel erkendelse af, at fredede bygninger kan og bør bidrage til bæredygtighed, men at dette skal ske med respekt for bygningernes særlige karakter og bevaringsværdier.

En mulig svaghed i dette resultat er, at det ikke nødvendigvis afspejler enighed om konkrete tiltag. Det lave gennemsnit på 2,7 viser en tendens til en mere forsigtig tilgang til skærpede krav, hvilket kan skyldes udfordringerne ved at integrere moderne bæredygtighedskrav i historiske bygninger uden at gå på kompromis med deres autenticitet og arkitektoniske udtryk.

Spørgsmål 5: Hvad ser du som den største udfordring ved at integrere bæredygtighed i fredede bygninger?

(Åbent spørgsmål)

De samlede svar af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 5)	Svar: (Åbent spørgsmål)
Arkitekt	Svar: At fredningsmyndigheder og rådgivere ikke synes det er vigtigt - fordi fredede bygninger er vigtige på andre måder.
Arkitekt	Svar: Restaurering bør som regel ske på bygningens præmisser. Der skal som regel bruges de samme materialer, som bygningen er opført af, og det kan være CO ₂ tunge materialer, som tegl, beton, mørtel, stål osv.
Arkitekt	Svar: Energioptimering af fredede og bevaringsværdige bygninger behøver ikke nødvendigvis at være i strid med bygningernes bevaringsværdier. Men det er en forudsætning, at indgrebene udføres under hensyn til samme. Derfor kan der ikke stilles samme energikrav som til nybyggeri. Udfordringen er usikkerhed om hvordan, "man gør det rigtigt". F.eks. er vinduesudskiftninger, hvor historiske vinduer erstattes med nye i dårligere kvalitet og med en kortere levetid, ikke bæredygtigt, men tales op, som om dette er den eneste løsning. (se f.eks.: https://www.bygningsbevaring.dk/uploads/files/vinduers_totaloekonomi_GI_arktikel_4.pdf) Der findes et væld af såkaldte alternative løsninger, men disse er ikke altid tilgængelige i et alm. byggemarkeder eller kendt af håndværkere og rådgivere. Byggebranchen leverer generiske løsninger til et generelt problem, historiske bygninger kræver ofte specialtilpassede løsninger.
Arkitekt	Svar: Restaurering bør som regel ske på bygningens præmisser. Der skal som regel bruges de samme materialer, som bygningen er opført af, og det kan være CO ₂ tunge materialer, som tegl, beton, mørtel, stål osv.
Ingeniør	Svar: VALG AF MATERIALER
Ingeniør	Svar: At passe på og bevare den oprindelig bygning så meget som muligt.

Håndværker	Svar: Den største udfordring er at finde løsninger, der både opfylder bæredygtighedskravene og samtidig respekterer de fredningsmæssige begrænsninger. Mange moderne bæredygtige materialer og teknikker er ikke direkte kompatible med de traditionelle byggemetoder, der er brugt i fredede bygninger. Det betyder, at vi ikke bare kan erstatte gamle vinduer med energieffektive plastvinduer eller isolere vægge med moderne materialer uden at ødelægge bygningens arkitektoniske og håndværksmæssige udtryk. Der er ofte lange godkendelsesprocesser, fordi alle ændringer skal vurderes af myndighederne. Det kan gøre det svært at implementere bæredygtige løsninger hurtigt. Fx, hvis vi gerne vil bruge linoliebehandlet træ i stedet for trykimprægneret træ, skal vi kunne dokumentere, at det holder lige så længe – selvom vi ved, at det gør det, hvis det vedligeholdes rigtigt.
Håndværker	Svar: Den største udfordring er, at bæredygtighed ofte bliver tænkt i moderne løsninger, som ikke altid passer til gamle bygninger. Vi kan ikke bare smide nye materialer og teknologier ind i en fredet bygning, hvis det ødelægger dens udtryk eller holdbarhed. Fx er kobber ekstremt holdbart og kan genbruges næsten 100%, men hvis vi bliver presset til at bruge alternative materialer, der ikke har samme levetid, kan vi ende med at skulle udskifte taget oftere og så sparer vi jo ikke noget CO ₂ i det lange løb. Derudover er økonomien en stor udfordring. Mange bygherrer har ikke råd til de mest bæredygtige løsninger, fordi der sjældent er nok økonomisk støtte til at vælge de bedste materialer og metoder.
Repræsentant Repræsentant	Svar: Om man vil gå på kompromis med kulturarven. For os som en filantropisk fond støtter vi bevarelsen af denne kulturarv, hvilket også er et parametre når der søges om fondsmidler. Svar: Bevaring af bygningens kulturelle historie, men jeg ser en problematik i at der pt er så lempelige krav, så en mere balanceret tilgang vil jeg mene er mere fordelagtig.
Projektleder	Svar: Manglende kvalitetsmaterialer, så at produkterne lever op til bygningens standard. Specialfremstillede produkter er som oftest væsentligt dyrere end standardløsninger, dette kan være en udfordring.

Svarene på spørgsmålet om de største udfordringer ved at integrere bæredygtighed i fredede bygninger viser en bred enighed blandt faggrupperne om, at de primære barrierer er lovgivningsmæssige restriktioner, materialevalg og økonomi.

Arkitekterne peger på, at bæredygtighed ofte ikke prioriteres i restaureringsprojekter, fordi fredningsmyndigheder og rådgivere ikke anser det for væsentligt. Derudover nævner de, at restaurering som udgangspunkt bør ske på bygningens præmisser, hvilket betyder, at CO₂-tunge materialer som tegl og beton ofte er nødvendige. De efterlyser desuden bedre adgang til specialtilpassede bæredygtige løsninger, som i dag ikke altid er tilgængelige på markedet.

Ingeniørerne fremhæver vigtigheden af materialevalg og behovet for at bevare mest muligt af den eksisterende bygning. De peger på, at en bæredygtig tilgang bør fokusere på at minimere udskiftninger og sikre lang levetid for de anvendte materialer.

Håndværkerne ser især en udfordring i at finde løsninger, der både lever op til fredningskravene og samtidig opfylder bæredygtighedsprincipper. De påpeger, at mange moderne bæredygtige materialer ikke er kompatible med de traditionelle byggeteknikker, hvilket skaber vanskeligheder i restaureringsprojekter. Derudover nævner de, at lange godkendelsesprocesser hos myndighederne kan forsinke implementeringen af bæredygtige tiltag. Økonomien er også en stor udfordring, da mange bygherrer ikke har råd til at vælge de mest bæredygtige materialer og metoder, især fordi der sjældent ydes økonomisk støtte til disse løsninger.

Repræsentanter fra fonde lægger vægt på balancen mellem bæredygtighed og kulturarv. De understreger, at bevarelsen af bygningens historiske værdi er essentiel, men erkender samtidig, at de nuværende krav muligvis er for lempelige. En mere balanceret tilgang ville være fordelagtig.

Projektlederen peger på udfordringer med tilgængeligheden af kvalitetsmaterialer, som kan leve op til bygningens standard. Han fremhæver, at specialfremstillede produkter ofte er væsentligt dyrere end standardløsninger, hvilket skaber økonomiske udfordringer i bæredygtige restaureringsprojekter.

Delkonklusion:

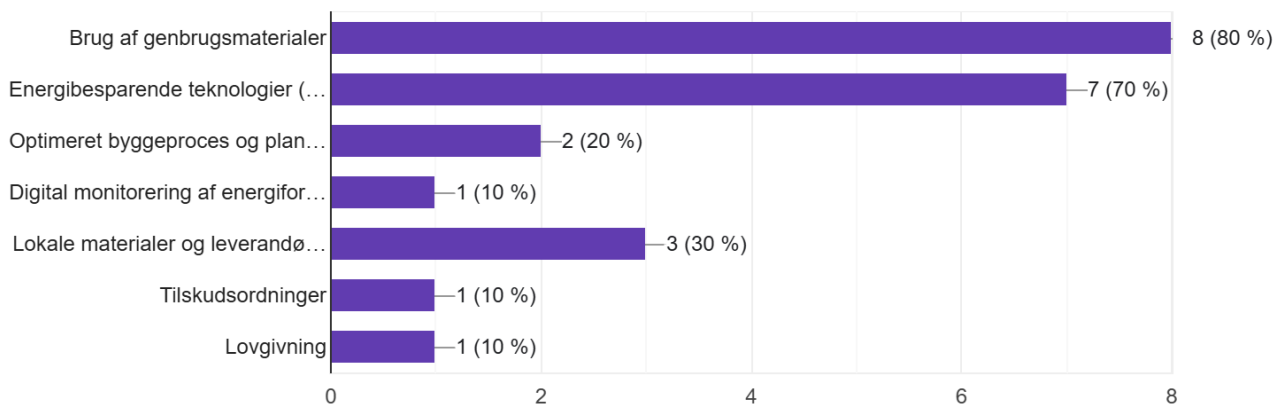
Respondenterne er enige om, at en af de største udfordringer ved at integrere bæredygtighed i fredede bygninger er, at de eksisterende fredningskrav begrænser materialevalget og brugen af moderne bæredygtige løsninger. Samtidig er økonomien en væsentlig barriere, da bæredygtige løsninger ofte er dyrere, og der mangler økonomisk støtte. Desuden fremhæves det, at der er behov for en mere nuanceret tilgang til bæredygtighed i restaureringsprojekter, hvor både historiske hensyn og klimamål vægtes ligeværdigt.

Spørgsmål 6: Hvilke af følgende bæredygtige tiltag mener du er mest effektive ved restaurering?

(Flervalgsspørgsmål - vælg op til 3 muligheder)

Svarmuligheder:

- Brug af genbrugsmaterialer
- Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning)
- Optimeret byggeproces og planlægning
- Digital monitorering af energiforbrug
- Lokale materialer og leverandører
- Andet...



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 6)		Svarfordeling:
Arkitekt	Svar:	• Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning)
Arkitekt	Svar:	• Brug af genbrugsmaterialer
Arkitekt	Svar:	• Brug af genbrugsmaterialer, Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning)
Ingeniør	Svar:	• Optimeret byggeproces og planlægning, Lokale materialer og leverandører
Ingeniør	Svar:	• Brug af genbrugsmaterialer
Ingeniør	Svar:	• Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning)
Ingeniør	Svar:	• Digital monitorering af energiforbrug
Håndværker	Svar:	• Brug af genbrugsmaterialer
Håndværker	Svar:	• Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning)
Håndværker	Svar:	• Lovgivning
Håndværker	Svar:	• Brug af genbrugsmaterialer
Repræsentant for en fond	Svar:	• Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning)
Repræsentant for en fond	Svar:	• Brug af genbrugsmaterialer

		• Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning) • Lokale materialer og leverandører
Projektleder	Svar:	• Brug af genbrugsmaterialer • Energibesparende teknologier (fx isolering, opvarmning) • Tilskudsordninger

Spørgsmål 6 undersøger, hvilke bæredygtige tiltag respondenterne vurderer som de mest effektive i restaureringsprojekter.

"Brug af genbrugsmaterialer" fremstår som den mest foretrukne bæredygtige løsning blandt respondenterne, hvor 80 % peger på dette som en central strategi til at reducere både ressourceforbrug og CO₂-aftryk i restaureringsprojekter. Derudover vurderer 70 % af deltagerne, at *"Energibesparende teknologier"*, såsom isolering og opvarmningsløsninger, spiller en væsentlig rolle i bæredygtige restaureringer, selvom sådanne tiltag ofte skal implementeres inden for rammerne af strenge fredningskrav.

En mindre, men stadig væsentlig andel af respondenterne (30 %) fremhæver brugen af *"Lokale materialer og leverandører"* som en effektiv måde at reducere transportrelaterede CO₂-udledninger og støtte lokal produktion. Samtidig mener 20 %, at en *"Optimeret byggeproces og planlægning"* kan bidrage til en mere bæredygtig praksis, hvilket tyder på, at bedre koordinering og strategisk planlægning også har potentiale til at fremme grønne løsninger i restaureringsprojekter.

Mere tekniske eller lovgivningsmæssige tiltag som digital monitorering af energiforbrug, lovgivning og tilskudsordninger nævnes kun af 10 % af respondenterne, hvor ingeniøren fremhæver digital monitorering af energiforbrug, mens projektlederen peger på tilskudsordninger. Dette kan være et udtryk for, at disse tiltag enten ikke opfattes som lige så effektive i praksis eller betragtes som mindre direkte bidragende ift. de materialebaserede løsninger og energieffektivisering, der prioriteres højest.

Arkitekter og ingeniører fremhæver både genbrugsmaterialer og energibesparende teknologier som vigtige elementer i bæredygtige restaureringsprojekter. Nogle arkitekter peger også på behovet for bedre planlægning og brug af lokale materialer. Håndværkerne nævner især genbrugsmaterialer, men én respondent ser også lovgivning som en væsentlig faktor. Dette kan indikere, at praktiske udfordringer og regler spiller en rolle i implementeringen af bæredygtige løsninger. Repræsentanter fra fonde vægter energibesparende teknologier højt, men ser også potentiale i lokale materialer. Projektlederen ser en kombination af genbrugsmaterialer, energieffektivitet og økonomiske incitamenter som centrale faktorer.

Delkonklusion

Resultaterne af spørgeskemaet viser en bred enighed om, at genbrug af materialer og energieffektivisering er de vigtigste tiltag for bæredygtighed i restaureringsprojekter. Dog kan det bemærkes, at der ikke er enighed om, hvorvidt lovgivning og økonomiske tilskud spiller en væsentlig rolle – hvilket kan indikere, at de opleves som mindre håndgribelige eller utilstrækkelige i praksis.

Spørgsmål 7: Hvordan balancerer du mellem kravene om at bevare bygningens historiske udtryk med behovet for bæredygtighed?

(Åbent spørgsmål)

Definition af spørgsmålet: Bevaring af bygningens historiske udtryk handler om at fastholde arkitektoniske og håndværksmæssige værdier, mens bæredygtighed indebærer at reducere miljøpåvirkning gennem materialevalg, energieffektivisering og ressourcebesparelse.

De samlede svar af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 7)	Svar: (Åbent spørgsmål)
Arkitekt	Svar: <i>projeket screenes, mulige tiltag udpeges, Der vurderes hvor meget CO2-besparelspotentiale, der er og det holdes op imod om tiltage skader fredningsværdierne meget - klimaeffektive tiltag, der ikke skaber fredningsværdierne særligt meget implementeres.</i>
Arkitekt	Svar: <i>En høj grad af genbrug og en løbende vedligeholdelse af bygningen, så udskiftning af materialer minimeres.</i>
Arkitekt	Svar: <i>Bygningens bevaringsværdier definerer hvilke tiltag, der kan gennemføres.</i>
Ingeniør	Svar: <i>INDGÅENDE KENDSKAB TIL BEGGE DELE</i>
Ingeniør	Svar: <i>Svært at svare på</i>
Håndværker	Svar: <i>Det handler om at finde løsninger, hvor vi kan bevare så meget som muligt af det originale håndværk, samtidig med at vi forbedrer bygningens levetid og energieffektivitet. Ofte kan vi restaurere gamle træelementer som døre, paneler og vinduer i stedet for at udskifte dem, hvilket både bevarer bygningens historiske udtryk og reducerer CO2 aftrykket. Gamle materialer, især træ, er ofte af en kvalitet, vi slet ikke ser i dag, så det giver også mening at bevare dem ud fra et bæredygtighedsperspektiv. Vi forsøger altid at bruge de oprindelige metoder, når vi restaurerer. Hvis vi begynder at bruge moderne maskiner og kemikalier, kan vi risikere at ødelægge det gamle træ og dermed miste noget af den håndværksmæssige kvalitet. Ved at kombinere klassiske teknikker med nutidens viden kan vi skabe en balance mellem bevaring og bæredygtighed.</i>
Håndværker	Svar: <i>Det er et svært spørgsmål. Fredede bygninger er jo en del af vores kulturarv og vi skal passe på dem. Hvis vi begynder at stille for mange moderne klimakrav til dem risikerer vi at gå ned på håndværket og de materialer, der hører til bygningen.</i>
Repræsentant	Svar: <i>Vi ser det ikke som en modsætning, men som to hensyn, der skal tænkes sammen fra start. Når vi støtter projekter, er det afgørende for os, at den kulturhistoriske værdi respekteres, men vi stiller også klare forventninger om, at bygherre og rådgivere arbejder aktivt med at reducere bygningens samlede klimaaftryk. Vi forventer, at der ved ethvert materialevalg og teknisk løsning er dokumenterede overvejelser om både holdbarhed, vedligehold og CO2-aftryk. For os handler det om at bruge de</i>

	<i>lange tidshorisonter, der følger med fredede bygninger, som en styrke i bæredygtighedsarbejdet – de materialer og løsninger vi vælger, skal kunne holde i mange generationer, så vi undgår kortsigtede indgreb og unødvendige udskiftninger.</i>
Repræsentant	<i>Svar: Det har jeg ikke kompetencer til at svare på</i>
Projektleder	<i>Svar: Det er vigtigt at have kendskab til begge dele og finde en balance i det</i>

Respondenterne ser generelt ikke en modsætning mellem bevaring af bygningens historiske udtryk og bæredygtighed, men understreger, at balancen kan være kompleks. Arkitekterne fremhæver, at bevaringsværdierne bør definere, hvilke bæredygtige tiltag der kan gennemføres, og at det er vigtigt at vurdere CO₂-besparelspotentialt ift., hvor meget et indgreb påvirker bygningens historiske karakter. De peger også på genbrug og løbende vedligeholdelse som centrale strategier for at minimere materialespild.

Håndværkerne understreger vigtigheden af at bevare så meget af de originale materialer som muligt, da gamle byggematerialer ofte har en kvalitet, som ikke findes i dag. De ser restaurering af eksisterende elementer som en væsentlig del af bæredygtigheden og advarer mod at erstatte traditionelle håndværksmetoder med moderne teknikker, der kan skade materialernes levetid og bygningens autenticitet.

Repræsentanten fra fonden ser ikke bevaring og bæredygtighed som modsætninger, men snarere som to hensyn, der skal tænkes sammen fra projektets begyndelse. De lægger vægt på en langsigtet tilgang, hvor materialevalg og tekniske løsninger skal være veldokumenterede og sikre bygningens holdbarhed over generationer.

Ingeniøren og projektlederen understreger, at kendskab til både bevaring og bæredygtighed er afgørende for at kunne finde en fornuftig balance.

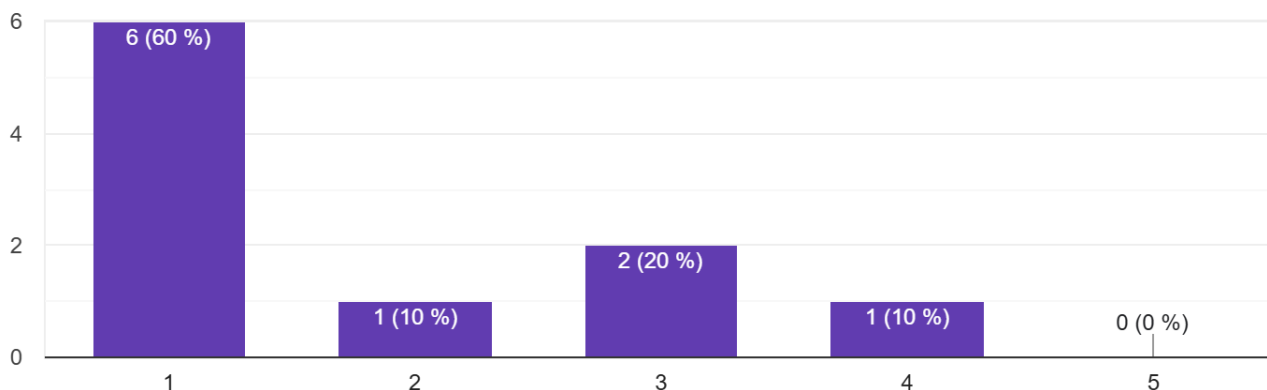
Overordnet viser svarene, at der er enighed om, at bæredygtighed ikke nødvendigvis kompromitterer kulturarven, men at det kræver en grundig vurdering af materialer, teknikker og de konkrete muligheder i hvert projekt.

Spørgsmål 8: I hvilket omfang anvender du livscyklusvurdering (LCA) i dine projekter?

(Skala-spørgsmål: 1-5)

1= Slet ikke

5 = Altid



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 8)	Antal:
Arkitekt	Arkitekt = 4 Arkitekt = 1 Arkitekt = 3
Ingeniør	Ingeniør = 2 Ingeniør = 1
Håndværker	Håndværker = 1 Håndværker = 1
Repræsentant for en fond	Repræsentant = 1 Repræsentant = 1
Projektleder	Projektleder = 3

Spørgsmål 8 undersøger i hvilket omfang livscyklusvurdering (LCA) anvendes i respondenternes projekter. Resultaterne viser, at LCA kun anvendes i begrænset omfang. Hele 60 % af respondenterne angiver, at de slet ikke bruger LCA i deres arbejde (score 1), mens kun 10 % svarer, at de anvender det i nogen grad (score 4), og ingen angiver, at de altid benytter det (score 5). Fordelingen blandt faggrupperne viser, at arkitekterne og projektlederen er de primære faggrupper, der forholder sig til LCA. Dette kan skyldes, at det ofte er dem, der på en tegnestue udarbejder beregningerne og har ansvaret for dokumentation af bæredygtighedsparametre i projektet. Ingeniører, håndværkere og fondsrepræsentanter angiver generelt en meget lav anvendelse af LCA, hvilket sandsynligvis afspejler, at denne type beregninger ikke er en del af deres daglige arbejdsopgaver. Derfor kan spørgsmålet have været mindre relevant for disse faggrupper. Der kan ligeledes være en udfordring i at tilpasse LCA til renoverings- og restaureringsprojekter, hvor materialerne ofte er eksisterende og ikke nødvendigvis dokumenteret på samme måde som nye byggematerialer.

Spørgsmål 9: Hvad mener du er den vigtigste faktor for at reducere CO₂-udledningen ved restaurering af bygninger?

(Åbent spørgsmål)

De samlede svar af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 7)	Svar: <i>(Åbent spørgsmål)</i>
Arkitekt	Svar: undgå store ombygninger - herunder at undgå store tilbageføringer til en anden stil/periode
Arkitekt	Svar: Udskift færrest mulige bygningsdele
Arkitekt	Svar: At de materialer, man anvender, har samme levetid som bygningen. Generelt dækker begrebet restaurering over, at man kun skifter det nødvendige, og at tilføjelser underordner sig materialeholdningen og den håndværksmæssige udførelse. Derfor er energigevinsten ved at restaurere og genavende bygninger, frem for at implementere nye tekniske løsninger, større.
Ingeniør	Svar: IKKE AT UDSKIFTE MERE END HØJSTNNØDVENDIGT
Ingeniør	Svar: Svært at svare på
Håndværker	Svar: Den vigtigste faktor er at bevare så meget som muligt af de eksisterende bygningsdele i stedet for at udskifte dem. Mange gamle træelementer – som døre, vinduer og gulve – er af en kvalitet, man slet ikke kan få i dag, og hvis de vedligeholdes og restaureres korrekt, kan de holde i mange flere år. Genbrug af materialer reducerer behovet for nyproduktion og dermed også CO ₂ -udledningen. Når vi er nødt til at udskifte noget, bør vi bruge materialer med lav miljøbelastning – som FSC- eller PEFC-certificeret træ – og undgå materialer med store indlejrede CO ₂ -udledninger som visse typer lim, lak og plastprodukter. Håndværksmetoder, der minimerer brugen af syntetiske materialer og kemikalier, er også en vigtig del af en bæredygtig restaurering. En anden vigtig ting er at sikre, at bygningen bliver så energieffektiv som muligt, uden at det går ud over dens historiske værdi. Det kan fx være ved at restaurere og forbedre de eksisterende vinduer i stedet for at erstatte dem med moderne alternativer, som ofte ikke passer til bygningens arkitektoniske udtryk. En anden udfordring er, at bæredygtige løsninger ofte er dyrere eller sværere at skaffe i de rigtige dimensioner og kvaliteter. Gamle bygninger er lavet af massive træsorter, der ikke altid er tilgængelige længere, og det kan være svært at finde genbrugsmaterialer, der passer præcist til en fredet bygning. Samtidig er der ofte økonomiske begrænsninger, hvor bygherre eller fondene måske ikke har budget til at vælge de mest bæredygtige løsninger.
Håndværker	Svar: Det handler om at bruge de rigtige materialer og teknikker, der både respekterer bygningens oprindelige udtryk og holder i mange år. Kobber er et godt eks. det er historisk korrekt, ekstremt holdbart og kan genbruges næsten 100%..

Repræsentant	Svar: <i>Den vigtigste faktor er materialevalg og sikre, at der i videst muligt omfang anvendes genbrugsmaterialer eller materialer med lavt CO₂-aftryk. Samtidig er det helt centralt at sikre, at bygningen restaureres med en så lang levetid som muligt, så vi undgår materialespild. Vi lægger også stor vægt på at have en tidlig og gennemtænkt planlægning, hvor bæredygtighed ikke er noget, der tilføjes senere, men tænkes ind fra de allerførste beslutninger om metode og materialer. Men vi går ikke særlig meget ind i hvordan de reducerer CO₂ udledningen.</i>
Repræsentant	Svar: <i>Ved at bruge de materialer der er tilgængelige</i>
Projektleder	Svar: <i>Bevare mest muligt og byg i gode materialer - lang levetid</i>

Spørgsmål 9 omhandler respondenternes syn på den vigtigste faktor for at reducere CO₂-udledningen ved restaurering af bygninger. Svarene viser en enighed om, at bevaring af eksisterende materialer og minimering af nyproduktion er den mest effektive strategi.

Flere af arkitekterne og ingeniørerne fremhæver, at den største CO₂-besparelse opnås ved at undgå store ombygninger og udskiftninger af bygningsdele. De argumenterer for, at restaurering bør ske på bygningens præmisser, hvor eksisterende materialer bruges i størst muligt omfang. En arkitekt nævner desuden, at det er vigtigt, at de materialer, der anvendes ved en restaurering, har samme levetid som bygningen, så man undgår hyppige udskiftninger. Håndværkerne deler denne holdning og understreger vigtigheden af at bevare så meget som muligt af de eksisterende bygningselementer, især træværk som døre, vinduer og gulve. De påpeger, at mange gamle materialer er af en kvalitet, der ikke længere findes i dag, og at korrekt vedligeholdelse kan forlænge deres levetid betydeligt. Desuden fremhæves brugen af FSC- og PEFC-certificeret træ samt fraværet af syntetiske materialer og kemikalier som vigtige aspekter af en bæredygtig restaurering.

Repræsentanter fra fonde og projektledere fokuserer primært på materialevalg og planlægning som de vigtigste faktorer. De argumenterer for, at genbrugsmaterialer eller materialer med lavt CO₂-aftryk bør prioriteres, og at der bør være en større bevidsthed om bygningens levetid i planlægningsfasen. Dog nævnes det også, at bæredygtige materialer ofte er dyrere eller sværere at skaffe, hvilket kan gøre det vanskeligt for bygherrer og fonde at vælge de mest miljøvenlige løsninger.

Delkonklusion

Svarene viser en klar enighed om, at restaurering af eksisterende bygninger er den mest bæredygtige løsning frem for at implementere nye tekniske løsninger. Genbrug af materialer, minimering af udskiftning og valg af holdbare materialer fremhæves som centrale strategier, mens økonomiske begrænsninger og manglen på egnede bæredygtige materialer udgør nogle af de største udfordringer.

Spørgsmål 10: Hvilken rolle spiller lovgivning og fredningskrav for bæredygtighed i dine projekter?

(Flervalgsspørgsmål - vælg én mulighed)

- Det begrænser mulighederne for bæredygtige løsninger
- Det giver en god ramme, men med visse udfordringer
- Det har ingen større betydning
- Andet...



Den samlede svarfordeling af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 10)	Svarfordeling:
Arkitekt	Svar: • Det giver en god ramme, men med visse udfordringer
Arkitekt	Svar: • Det giver en god ramme, men med visse udfordringer
Arkitekt	Svar: • Det giver en god ramme, men med visse udfordringer
Ingeniør	Svar: • Det giver en god ramme, men med visse udfordringer
Ingeniør	Svar: • Ikke muligt at svare på ift. mit arbejde
Håndværker	Svar: • Det giver en god ramme, men med visse udfordringer
Håndværker	Svar: • Det giver en god ramme, men med visse udfordringer
Repræsentant for en fond	Svar: • Det har ingen større betydning
Repræsentant for en fond	Svar: • Det har ingen større betydning
Projektleder	Svar: • Det giver en god ramme, men med visse udfordringer

Resultaterne viser, at flertallet af respondenterne (70%) mener, at lovgivning og fredningskrav giver en god ramme, men med visse udfordringer. Dette indikerer, at selvom reglerne er nødvendige for at bevare kulturarven, kan de samtidig skabe udfordringer for at implementere bæredygtige løsninger. Denne holdning deles af både arkitekter, ingeniører, håndværkere og projektlederen, hvilket peger på en bred erkendelse af både fordelene og begrænsningerne ved den gældende lovgivning. Kun 10 % af respondenterne mener, at lovgivningen direkte begrænser mulighederne for bæredygtige løsninger, mens 20 % vurderer, at den ikke har nogen større betydning. Det er særligt repræsentanter fra fonde, der angiver, at lovgivningen ikke spiller en afgørende rolle i deres

arbejde, hvilket kan tyde på, at deres fokus primært ligger på finansiering og støtte til projekterne snarere end de tekniske og lovgivningsmæssige aspekter.

En ingeniør har angivet, at spørgsmålet ikke er relevant for vedkommendes arbejde, hvilket viser, at ikke alle faggrupper direkte forholder sig til lovgivningsmæssige krav i deres daglige praksis.

Delkonklusion:

Overordnet set vurderer størstedelen af respondenterne, at lovgivningen fungerer som en ramme, der sikrer bevaringen af fredede bygninger, men at den også medfører praktiske udfordringer ift. bæredygtighed. Dette afspejler den generelle problemstilling ved at balancere kulturarv med moderne klimakrav.

Spørgsmål 11: Har du forslag til innovative løsninger eller praksisser, der kunne fremme bæredygtighed i restaureringsprojekter?

(Åbent spørgsmål)

De samlede svar af respondentgrupperne:

Opdeling af faggrupper: (spg 11)	Svar: (Åbent spørgsmål)
Arkitekt	Svar: <i>Dansk restaureringspraksis skal væk fra de seneste ca 15 års fokus på arkitektonisk helhed eller arkitektonisk kvalitet - det skal i højere grad accepteres og værdsættes at bygningerne er blevet ændret mange gang over lang tid.</i>
Arkitekt	Svar: <i>Der findes nu mobile murstensafrensings anlæg, som kan stilles op på byggepladsen, så sten kan afrensens og genbruges direkte i bygningen uden at forlade pladsen.</i>
Arkitekt	Svar: <i>Omhu og sund fornuft. Bæredygtighed bør i højere grad indgå i uddannelser og efteruddannelser, og bør fokuseres politisk. Det er ikke gjort med 17 verdensmål som kan virke verdensfjerne for almindelige borgere.</i>
Ingeniør	Svar: <i>F.EKS. ISOLERENDE KALKPUDS SPØRG OG KALKFORUM INDLÆG ÅRSMØDE 2018</i>
Ingeniør	Svar: <i>Nej desværre</i>
Håndværker	Svar: <i>Hver gang vi kan bevare det, der allerede er der, sparer vi både penge og ressourcer, og vi slipper for at producere nyt. Jeg ser tit, at det er her, man kan gøre den største forskel både for klimaet og for bygningens udtryk. Og så handler det også om at vælge de rigtige materialer, som passer til huset, så vi ikke lukker det inde med noget, det ikke kan ånde igennem. Det kan være en svær balance at bevare bygningens oprindelige stil og samtidig gøre den mere bæredygtig. Ofte kan vi bruge traditionelle metoder og materialer, der både ser rigtige ud og fungerer godt, men det kræver, at der er penge til det. Jeg oplever desværre tit, at bygherren er nødt til at vælge billigere løsninger fordi budgettet ikke rækker til de bedste materialer. Det er ærgerligt for hvis vi skal gøre det ordentligt og sikre, at bygningen holder i mange år frem, burde der være mere økonomisk støtte. Det koster lidt mere her og nu,</i>

Håndværker	<i>men i længden sparer vi både penge og materialer ved at gøre det rigtigt fra starten</i> Svar: <i>Bedre arbejdsprocesser, mere fokus på genbrug</i>
Repræsentant	<i>Svar: Vi ser et stort potentiale i at koble restaureringsprojekter med forsknings- og udviklingsaktiviteter, hvor nye materialer og metoder afprøves i praksis. Samtidig er det afgørende, at vi får mere data og dokumentation for, hvilke løsninger der både bidrager til CO₂-reduktion og samtidig respekterer de kulturhistoriske værdier. Vi tror på, at samarbejde på tværs af sektorer – mellem forskningsinstitutioner, fonde, myndigheder og byggeriets aktører – kan være en katalysator for innovative løsninger.</i> Svar: <i>Nej</i>
Projektleder	<i>Svar: Minimer ressourcespild på byggepladsen. Sæt mere fokus på viden, derigennem mere uddannelse og informationer omkring materialer, holdbarhed mv. Vi skal have mere fokus på de danske forhold og knap så meget på EU lovgivningen.</i>

Afslutning:

Tak for din tid og dine svar! Hvis du har yderligere kommentarer eller spørgsmål, er du velkommen til at kontakte mig på mail: kn22@student.aau.dk, skrive en kommentar nedenfor, eller ringe på telefon 26232522.

Der har været to henvendelser efterfølgende.

Refleksion over spørgeskemaundersøgelsen

Selv om spørgeskemaet har givet vigtig viden i de udfordringer og løsninger, som respondenterne møder i arbejdet med bæredygtig restaurering af fredede bygninger, er der nogle vigtige punkter, som kunne have været inddraget for at give et mere nuanceret billede af respondenternes baggrund og erfaring.

En af manglerne i spørgeskemaet er, at det ikke indeholder spørgsmål om respondenternes erfaringsniveau i branchen. Det kunne have givet et mere præcist billede af, hvordan respondenternes erfaringer i høj grad påvirker deres vurdering af de udfordringer, der opstår i arbejdet med fredede bygninger. Hvis spørgeskemaet havde indeholdt et spørgsmål om, hvor mange år hver respondent havde af erfaring, kunne man have undersøgt, om der er en sammenhæng mellem erfaring og opfattelsen af de udfordringer, der findes i arbejdet med bæredygtighed og kulturarv.

derudover ville et større antal af respondenter have styrket undersøgelsen og givet et bredere datagrundlag, som kunne have resulteret i endnu mere pålidelige og generaliserbare konklusioner. Med et større udvalg af respondenter ville der også være mulighed for at have givet flere perspektiver på de samme problemstillinger, hvilket kunne have understøttet rapportens konklusioner yderligere og givet en mere repræsentativ forståelse af, hvordan bæredygtighed og bevaring opfattes i restaureringsprojekter.

En anden vigtig mangel er, at der ikke blev spurgt ind til erfaring med fredede bygninger. Mange af respondenterne kan have mange års erfaring som arkitekter, ingeniører eller håndværkere, men det betyder ikke nødvendigvis, at de har arbejdet med fredede bygninger i samme omfang. Et spørgsmål, der specifikt spurgte til, hvor mange års erfaring respondenterne havde med restaurering af fredede bygninger, kunne have givet en bedre forståelse af, hvordan denne erfaring påvirker deres vurdering af de specifikke udfordringer ved at balancere bevaring med bæredygtighed. Det ville også have været interessant at se, om folk med mere erfaring med fredede bygninger havde en anderledes tilgang til de udfordringer, der opstår, eller om de har udviklet metoder til at håndtere de særlige krav, som fredede bygninger stiller.

11.3 Bilag 3 – Interviewperson A, Projektchef v. Dansk Erhverv

Interviewguide inkl. transskribering med fokus på bygherreperspektivet og Børsens restaurering.

Interviewguide til semistruktureret interview – [REDACTED], Projektchef, Dansk Erhverv (DE) Teamsmøde Dato: 20/1 2025 Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen Interviewperson A
--

Denne interviewguide er tilsendt til respondenterne forinden selve interviewet.
--

Indledning		
Denne interviewguide er tilsendt respondenterne forinden selve interviewet.	Præsentation af interviewperson	Mit navn er Kamilla Aakjær Nielsen, og jeg læser Byggeledelse og Bygningsinformatik på Aalborg Universitet. Mit projekt fokuserer på udfordringerne mellem kulturarv og bæredygtighed i forbindelse med renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger. Interviewet vil hjælpe med at forstå Dansk Erhvervs perspektiver og erfaringer i forbindelse med sådanne projekter.
Præsentation af interviewpersonerne, samt præsentation af projektets formål	Formål med interviewet Informanten acceptere mundtligt anvendelsen af dette interview	At indsamle kvalitative data og få indsigt i de strategier og udfordringer, som Realdania møder i arbejdet med at støtte projekter som genopførslen af Børsen, og hvordan I balancerer mellem at bevare kulturarv og opnå bæredygtighedsmål.
Rammerne for interviewet	Rammer for interviewet	

2. Materialer og klimaaftryk	• Kan du uddybe, hvordan beslutningen om at bruge genbrugskobber blev truffet, og hvilke kriterier I vægtede højest (f.eks. CO₂-aftryk, ESG-forhold, leverandørernes ansvar)? • Kan du beskrive, hvordan træets alder og styrkekrav påvirker projektets tidslinje og budget?(lft. til spær) • Hvordan vurderer I, at de bæredygtige tiltag i renoveringen vil bidrage til en samlet CO₂-reduktion for Børsen? (fx anvendes der mere isolering i etagedækket end der tidligere var)
3. Energirenovering og byggemetoder	• Hvilke metoder anvender DE for at sikre energieffektivitet, når moderne isoleringsløsninger ikke kan implementeres? • Hvordan planlægger og udfører DE vinterbyggeri for at minimere energispild og samtidig overholde deadlines? • Har DE overvejet alternative energikilder eller teknologier til at reducere bygningens energiforbrug fremadrettet?
4. Kulturarv og moderne krav	• Hvordan vurderer du, at projektet påvirker diskussionen om, hvorvidt fredningskravene kan tilpasses for at imødekomme klimamålene? • Hvordan dokumenterer DE projektets proces, og hvordan kan denne dokumentation bruges som en ressource for andre aktører?
5. Samarbejde og fremtidige muligheder	• Hvordan fungerer samarbejdet med fredningsmyndighederne, og er der noget, du ville ændre i den proces? • Hvordan planlægger DE at dele jeres erfaringer fra projektet med branchen og offentligheden?
6. Lovgivning	• Oplever I, at gældende fredningslovgivning understøtter eller hindrer bæredygtige løsninger i renoveringsprojekter som Børsen? • Har der været tilfælde, hvor fredningsmyndighederne har været nødt til at dispensere fra bestemmelser i fredningsloven for at muliggøre moderne bæredygtighedstiltag? • Mener du, at der er behov for ændringer i fredningsloven for at fremme en bedre balance mellem kulturarv og bæredygtighed?

	• Hvordan vurderer I kravet om 1:1-genopførelse ift. moderne krav om CO₂-reduktion og materialebesparelse?
Afrunding af interviewet Praktisk Opsummering	• I 2022 var der en række fonde som bevilligede over 150 mio. kr. – nåede man at bruge den økonomiske ramme? • Har du kendskab til hvor langt man var i restaureringen af Børsen inden branden den 16 april 2024? ○ Hvis ja, Hvilke specifikke dele af restaureringsarbejdet var afsluttet inden branden? ○ Hvis ja, Hvordan blev midlerne fra de forskellige fonde allokeret til projektet, og var der specifikke krav eller prioriteringer fra fondene? • Hvis der er resterende fondsmidler fra den oprindelige bevilling, kan disse overføres til genopbygningsprojektet, eller skal nye ansøgninger udarbejdes? • Hvad er budgettet for genopbygningen af Børsen? • Hvilke fonde støtter genopbygningen udover Realdania? • Hvad er relationen til Teknologisk Institut? Vi er nu ved, at være færdige med interviewet. Er der noget, vi ikke har berørt, som du mener er vigtigt at tage med i overvejelserne omkring restaureringen af Børsen og lignende projekter? Ønsker du, at få projektet tilsendt/udleveret når jeg er færdig? Tusind tak for din deltagelse.

Figur 2: Interviewperson A - Interviewguide er udarbejdet med inspiration fra (Brinkmann & Tanggaard, 2015) og (Kvale & Brinkmann, 2015).

Transskription af interview med [REDACTED] - projektchef for Dansk Erhverv

Speaker A - Respondent – Respondent: [REDACTED]

Speaker B - Interviewer– Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen

Introduktionen til interviewet er ikke med i denne transskribering, men er en del af lydfilen

Speaker B - Interviewer

Godt. Vil du så lige hurtigt, for god ordens skyld, lige præsentere dig selv? Sådan lige navn, erfaringer?

Speaker A - Respondent - Respondent

Ja. Mit navn er [REDACTED], og jeg er projektchef på genopbygningen af Børsen, som vi

kalder det. Og indtil branden var jeg projektleder på restaureringsprojektet for bygherrerne, vel at mærke. Det er meget vigtigt at understrege, at begge funktioner er for bygherrer. Det vil sige, at jeg ikke er projektleder, der går rundt og koordinerer de enkelte fag ude på stilladset, fx. Så den rolle har jeg, fordi jeg har en baggrund som økonom, universitetsøkonom, og har med baggrund i økonomirollen oprindeligt været knyttet til hele restaureringsprojektet, fordi jeg skrev en del af det indledende materiale, hvor vi var ude og fonde projektet hos eksterne fonde. Det vil sige, at jeg kom meget detaljeret ind i hele historien omkring Børsen. Og jeg interesserer mig meget for historie og kan huske årstal osv. Så det er meget detaljeret ind i bygningshistorie. Og kunne med baggrund i de enkelte fondes, så skræddersyede nogle ansøgninger, som passede ind i fondenes dagsordener. Og det skete selvfølgelig under tæt styring af den administrerende direktør, Brian Mikkelsen, som inviterede en række fonde til samtaler og dermed åbnede de indledende døre for deres interesse for at finansiere det her. Og så sidder jeg så i økonomiafdelingen, og det vil sige, at opgaven jo i høj grad er at køre efter projekttrekanten: styre økonomi, styre tid og styre kvalitet, og sørge for, at vi er på alle tre ben. Nu er det stor genopbygning, der var en projektleder på restaureringsdelen. Nu er projektet vokset så meget i omfang, at vi har mandet op med en ekstra projektchef, Kathrine, som sidder med nogle spor, jeg sidder med nogle andre spor, og nu mandes vi også op med et tredje spor, teknisk projektchef, som kommer til at arbejde tættere med byggepladsen og byggeri, og kommer til at have en del af sin fysiske placering blandt håndværkerne på byggepladsen. Og det handler jo om, at bygherrer har ønsket at være meget tæt på processen her og styre hele programstyregrupperne, både før og efter branden.

Speaker B - Interviewer

Okay. Har du været på lignende projekter?

Speaker A - Respondent - Respondent

Nej, det har jeg ikke.

Speaker B - Interviewer

Okay. Hvor mange år har du været ved? Det er Dansk Erhverv, du er ved?

Speaker A - Respondent - Respondent

Det er Dansk Erhverv, ja. Og der har jeg været i 25 år i otte forskellige positioner som leder af forskellige afdelinger. Og selvfølgelig har jeg haft en masse projektorienterede opgaver. Men ift. byggeri er tanken jo sådan set, at det er en engangsforetagelse for bygherre. Vi har Børsen, der skal ordnes nu, og derefter har vi forhåbentlig ikke flere byggeprojekter i en årrække frem. Og det er, fordi der er rigtig, rigtig meget også interessant håndtering i det her. Ift. forsikringselskaber, ift. bestyrelse, ift. naboer. Altså, når naboerne bliver sure, så er der justitsministeriet, finansministeriet eller Folketinget, og det betyder, at vi har sat barren for arbejdet udførelse derovre så højt, at vi prøver at risikominimere en hel masse forhold ift. omverdenen, både risiko for brand, men også ift. gener af naboer osv. Og sikkerhed på byggepladsen, selvfølgelig sikkerhed for håndværkerne. Og det betyder så også, at der er rigtig meget, der skal styres her fra organisationen, og det er også en ny rolle for vores eksterne rådgivere, at vi virkelig sidder tæt på dem. Og så har vi også en ekstremt høj kadence med ugentlige møder i samtlige af de spor, vi har. Så det er meget, meget intenst med aftalte leverancer, opfølgning på leverancer og for at få fremdrift i det her hele tiden.

Speaker B - Interviewer

Hvis vi skal prøve at kigge lidt ind omkring det her med fredningsmyndighederne, hvordan balancerer I ved Dansk Erhverv ift. de praktiske krav, der bliver stillet af fredningsmyndighederne, og med det behov, der er for at opfylde de moderne bæredygtighedskrav?

Speaker A - Respondent - Respondent

Ift. genopførelsen er der jo stadigvæk en række punkter, der er uvist, fordi for den del, der er bevaret, vil der ikke være samme bæredygtighedskrav, som der er til genopførelsen af det, der er nedbrændt. Men det er sådan, og det er også noget, vi er i dialog med fredningsmyndighederne om, at de traditionelt er meget tilbageholdende med at bruge traditionelle materialer til brændsikring, fx, og også ift. isolering osv. Fordi der er en grund til, at en trækonstruktion kan holde i 400 år. Det er jo heller ikke pakket ind i rockwool, hvor der kan gemme sig ting og sager. Vores største bekymring i forbindelse med restaureringen af taget, det var faktisk lige præcis den del, der var blevet efterisoleret i 1980'erne. Og det var, fordi det var pakket ind, og derfor var risikoen alt andet lige meget større for, at der kunne være fugtproblemer i de områder, end alle de steder, hvor der ikke var isoleret. Mmh. Så, øh, ja. Så Fredningsmyndighederne har ikke stillet krav i forbindelse med restaureringen om særlige bæredygtighedstiltag. Tværtimod, kan du sige. Fordi murstenene skal jo produceres på klassisk vis, og det foregår i kulfyrede ringovne.

Speaker B - Interviewer

Og det er sådan, det er?

Speaker A - Respondent - Respondent

Sådan er det. Og kobbertaget, det skulle jo også være kobber igen. Og der er det også vigtigt at sige, at der handler det også om at have et lidt mere pragmatisk syn på bæredygtighed. Fordi moderne byggeri, der er jo de her, fx LCA-kravene, Life Cycle Analysis, der skal, hvor du regner hele energiforbruget igennem i de enkelte dele af byggeriet. Og der arbejder du med nogle tidshorisonter på 50 år, og en levetid på 50 år med et tag. Og det vil sige et kort tag, hvor vi forventer en levetid på mindst 140 år. Det gamle tag, der var 140 år, det var slidt af syre regn, vi ikke har i dag. Og så derfor forventer vi, at det kan holde meget længere. Og det vil sige, at det er nogle helt andre tidsperioder, altså tidshorisonter, vi arbejder med, og derfor vil det jo også se helt anderledes ud i detaljerede LCA-beregninger. Og der har myndigheden lavet en meget pragmatisk holdning til det spørgsmål.

Speaker B - Interviewer

Har der været udfordringer for jer med at finde de originale materialer, fx kobbertaget eller spærene?

Speaker A - Respondent - Respondent

Nej. Spærene? Nej. Spærene, det er jo noget, vi først skal til at gå i gang med nu. Vi har netop fældet de første træer. Der er den udfordring, at det tømmer, vi skal bruge, det skal komme fra Christian IV's gamle rige. Og det er, vi skal lede grundigt efter tømmer, der har de dimensioner, vi har brug for. Og derfor har vi en underleverandør, Bundeskovgård, som har den opgave med at finde de 886 træer til os. Og de første træer blev fældet her i fredags. vi er rundt i Sverige og Danmark på nuværende tidspunkt for at finde det træ. Det bliver jo en mosaik af træ fra forskellige steder. Men udgangspunktet er, at det skal være inden for Christian IV's rige. Det vil sige, at der ligger nogle begrænsninger på det. Så der kan vi heller ikke gå til det gamle Østtyskland

Speaker B - Interviewer

Er det fredningsmyndighederne, der har sat det som krav? Eller er det bare fordi, det er en god historie?

Speaker A - Respondent - Respondent

Det står faktisk i tilladelsen fra fredningsmyndighederne.

Speaker B - Interviewer

Okay, kan du fortælle lidt omkring de specifikke materialer og teknikker, som I bruger til

tagkonstruktionen eller tagrenoveringen? Har I brugt nogle innovative eller bæredygtige løsninger? Eller afprøver man noget nyt, som man ikke har prøvet før?

Speaker A - Respondent - Respondent

Både ja og nej. Udgangspunktet er, at tagudskiftningen skal være en 1-1 udskiftning af det gamle. Men, som vi siger, med forbedringer. Myndighederne er allergiske overfor... Myndighederne kan bedst lide Christian IV's helt originale tag, hvor der var så få gennembrydninger i taget som muligt. Og det vil sige, at de har bedt os om at fjerne skorstenene, der var. De var kun 170 år gamle, eller sådan noget, ikke? Skorstenene skulle væk, og der var også en stor vindhætte. Det lignede sådan et lille kirketårn for at skabe luft til tagkonstruktionen. Den måtte vi også fjerne, fordi den var jo heller ikke original, og det var med til at bryde taget, så det skulle vi også fjerne. Men det er klart, at når vi fjerner nogle udluftningsmuligheder, så skal vi supplere med noget andet, og derfor blev der udviklet en ventilationsløsning, en sprække nede ved tagfoden. Det vil sige, at man løfter taget faktisk to centimeter op. Og det er jo da en ny måde at ventilere på. Formodningen var, at vi skulle kunne genbruge alle de gamle tagbrejler, eller selve undertaget fra 1880'erne, som pladerne ligger på. Men så kunne vi se, at de faktisk var underdimensionerede allerede i 1880'erne, så vi var nødt til at udskifte det hele med nyt træ. Og så har vi gemt de gamle tagbrædder for at se, om vi kan genbruge dem i forbindelse med en ombygning på anden sal. Så der er jo agter på at genbruge dem. Det gamle kobbertag bliver sendt til genbrug. Vi har ikke ønsket at forhandle via danske leverandører, der synes, det kunne være sjovt at sælge osv. Det var fordi, vi ønskede, at det skulle omsmeltes til nye kobbertage, som kunne bruges andre steder. At det ikke ender som et tag på et cykelskur i Brøndshøj.

Speaker B - Interviewer

Mener du, at der er nogle erfaringer fra renoveringen af Børsen, eller genopbygningen af Børsen, som der kan være relevante, hvis man kigger fremad i fremtiden, som man kunne bruge på andre fredede bygninger?

Speaker A - Respondent - Respondent

Mange, og dem har vi også delt i en ny publikation. Har jeg fået sendt en til dig? Den, som Realdania ønskede, vi udsendte lige før jul.

Speaker B - Interviewer

Jeg ved, at [REDACTED] han sendte en til mig. Måske er det den?

Speaker A - Respondent - Respondent

Nå, der er nogen, der har ramt med min version her, kan jeg se. Det var Sørensen. Det var ikke pænt.

Speaker B - Interviewer

Er det den, der hedder bæredygtighed ved restaurering af fredet? Ja. Den har jeg fået af [REDACTED].

Speaker A - Respondent - Respondent

Er der et billede af Børsen på? Ja. Den har jeg fået, [REDACTED]. Er der et billede af Børsen på? Ja. Ja, det er den. Der har vi samlet anbefalinger. Okay. Og det er jo netop fordi, vi i restaureringsprojektet havde lagt vægt på, når man nu har en fredet bygning, hvor der med det følger en masse myndighedskrav, som ting vi ikke kan fravige, materiale, vand osv. Hvad er der så tilbage for en bygherre at justere på for at prøve at levere et mindre klimamæssigt aftryk end ellers? Og det væsentligste greb har været helt konkret at bruge f-murværk om vinteren, så skal mursten og mørtel ikke komme under 5 grader i 28 dage, fordi vi bruger jo den originale mørtel fra Christian IV's tid. Og det tager bare lidt længere tid. Så er erfaringen selvfølgelig også, at man kan spørge, skal man så overhovedet mure i vinterhalvåret? Så ville det jo tage ufattelig mange år at

blive færdig, hvis vi måtte fravælge halvdelen af året, når det faktisk er fem grader, vi taler om, at den ikke må komme under. Så ud fra den præmis, at vi skulle mure, så var det den bedste løsning, vi valgte der. Og så ellers har vi selvfølgelig haft fuld fokus på en række tiltag på byggepladsen. Men det, vi også har været opmærksomme på, det er jo, at standard i mange entrepriseaftaler i dag, så er det bygherrer, der betaler strøm og vand osv. på byggepladsen. Det vil sige, at entreprenørerne har sjældent et incitament til at gå den ekstra mil og finde på noget innovativt, der kan reducere energiforbruget. Der har vi måttet trykke dem lidt på maven og havde nogle workshops om det osv. Og målere på, så vi kunne følge udviklingen i forskellige zoner på arbejdspladsen, på byggepladsen, og så vi kunne finde nogle løsninger, der var bedre.

Speaker B - Interviewer

Hvad med planlægningen af arbejdet?

Speaker A - Respondent - Respondent

Planlægningen var det næste, jeg ville sige. Bygningen den ene ende var ikke identisk med den anden, fordi der var en stor mødesal, hvor vi havde mødeaktiviteter om vinteren, og tidsplanen ville det sådan, at vi startede med at flå taget af over den store mødesal, hvor vi havde fulde arrangementer hele vinterhalvåret, og kom derved til at fyre for gråspurve, hvor man måske, hvis vi var fire måneder tidligere, var stoppet op og sagt, "skal vi ikke lige besøge tidsplanen igen, for nu er vi ved at ramme vinterhalvåret, skal vi måske hellere starte i den anden ende af bygningen?" Det havde ikke gjort nogen forskel, hvis vi startede den ene eller den anden ende. Men der havde det måske på energiforbruget, for der ville vi have haft bedre mulighed for at kontrollere energitabet. Og det er også noget, vi er helt ærlige om. Det er jo noget, vi opdager undervejs. Men det kan være den næste bygherre, som vil tænke på det.

Speaker B - Interviewer

Har der været nogle udfordringer med at opfylde lovgivningsmæssige krav og bæredygtighedsmål? Nu sagde du lige, at fredningsmyndighederne ikke som sådan havde været så meget...

Speaker A - Respondent - Respondent

Nej, der har ikke været problemer med at opfylde lovgivningsmæssige krav. Nej. Det er der ikke.

Speaker B - Interviewer

Okay. Så går vi lidt videre til materialer og klimaaftryk som overordnet emne.

Speaker A - Respondent - Respondent

Jeg vil lige tilføje. Det er igen det her med, hvad er det for et perspektiv, myndighederne har. Vores arkitekt, vi arbejder med det, der hedder restaureringsholdning i forbindelse med restaurering. Så skal man have en formuleret restaureringsholdning. Vores arkitekts restaureringsholdning var, og er, vi skifter kun de sandsten, som er i stykker, og beholder mest, altså prøver at gemme de originale. Der har fredningsmyndighederne faktisk et andet udgangspunkt. De siger, at man udover det også skal anlægge et æstetisk hensyn. Det vil sige, at hvis du har fire sandsten ved siden af hinanden, og du skifter de tre af dem, så skal du også skifte en fjerde, for ellers kommer den sidste stakkelsten til at skride farvemæssigt. Og for at sikre noget harmonisk i facaden, så skal du også skifte en fjerde sten. Det er jo ikke specielt bæredygtigt. Så det er faktisk lige præcis modsat, kan man sige. Der har vi udviklet en ny metode, fordi vi nu bruger laserafrensning af sandsten, hvor vi har mulighed for at skabe nogle mere glidende overgange mellem ny og gammel sten. Så vi har kunnet reducere antallet af sten, som var det, vi var lidt uenige om. Således at vi fandt et niveau, som vi alle sammen var enige om. Det var faktisk den nye tekniske metode, der kunne danne bro for, at vi kunne undgå de der skarpe kontraster mellem nyt og gammelt. Man kunne få

Speaker B - Interviewer

Okay, godt. Kan du uddybe, hvordan beslutningerne om at bruge det her genbrugskor, og det blev truffet, altså hvilke kriterier der blev vægtet højest, det kunne f.eks. være CO2-aftryk eller ESG-forhold?

Speaker A - Respondent - Respondent

Ja, ESG-forhold kom til at vægte. Altså myndighederne siger, at det skal være kobber. Okay, men som bygherre har vi så mulighed for at vælge en leverandør i Østasien eller i Finland. Og der var vi alle enige om, ud fra en ESG-vinkel, at vælge en finsk leverandør, som også kunne dokumentere, at der var tale om 100% genbrugskov. Så det var oplagt at gå den vej. Fordi vi som organisation ikke ville bære risikoen for, at der lige pludselig var børnene, der arbejdede i en mine et eller andet sted i Vietnam eller Kina.

Speaker B

Men det her med, at I skulle lave en ESG, det er jo også ret nyt. Det plejer man jo ikke at lave projektspecifikt. Det er jo mere på en virksomhed, man laver det.

Speaker A - Respondent

Ja, altså nu er tager en eller anden unødvendig risiko ind.

Speaker B - Interviewer

Ja, det kunne også være DGNB-certificeret, eller nogle af alle de der andre bæredygtighedsordninger, der er.

Speaker A - Respondent - Respondent

Så kompliceret var beslutningsprocessen ikke omkring det. Og det handlede om, at vi har jo forberedt det her projekt temmelig længe, men i og med, at det var fondsfinansieret, så kunne vi først trykke på knappen den dag, vi havde den sidste første tilsagn og en bevilling fra en fond. Og det kunne komme i morgen, det kunne komme et halvt år senere, og det vil sige, at vi har i lang tid holdt vores håndværkere eller vores rådgivere i støvlerne på, fordi når pengene lige pludselig en dag vil være der, så skulle vi jo reagere meget hurtigt med at rulle udbudsmateriale ud osv. til entreprenører. Så vi har hele tiden også haft kontakt til flere entreprenører i markedet, skulle holde dem varme og sige, der kommer noget snart, men vi kan ikke lige sige, hvornår, men det bliver stort, og så lad være med at indgå nogle aftaler eksternt uden lige også at høre med os, hvor langt man er. Så det var en proces, der gik meget hurtigt.

Speaker B - Interviewer

Hvis vi lige prøver at snakke lidt omkring det her med spærrekonstruktionstræet, I skal bruge. Nu snakkede du lidt om alderen, altså det skulle være fra Christian IV's tid af. Men det her med, hvordan træets alder skal være, styrkekrav, og hvordan det påvirker projektets tidslinjer og budget.

Speaker A - Respondent - Respondent

Ja, budget, der er det jo en forsikrings sag. Og fredningsmyndighederne var meget tidligt ude efter branden og siger, at bygningen forbliver i fredning. Og så arbejdede vi jo ud fra tesen om, at vi skulle nok bruge noget træ i forbindelse med genopførelsen af Børsen. Det bliver næppe beton, og vi regnede ud, hvor meget træ det var, vi skulle bruge. Og så har vi været i dialog med forskellige interessenter i markedet for at få nogle prisindikationer, og haft forsikringen med på sidelinjen for at fortælle, at sådan er det, og at vi snart måtte søge en tilladelse hos fredningsmyndighederne, fordi vi faktisk skulle fælde de der første træer allerede her i januar 2025, fordi de skulle nå at tørre et år, hvis vi agtede at bruge dem om et år. Og derfor har der også været lidt tempo på den proces, men inden vi overhovedet kunne gå den vej, så skulle vi også netop have statikere, ingeniører til at stemple af på, hvad det var for en styrkeklasse, vi havde behov for. Og det har vi jo så også haft

rådgivning om. Og det blev så C24, som det hedder. Og så er det netop, hvor i verden er det så, man finder det, eller hvor inden for Christian IVs gamle rige er det, man kan finde det. Og vi kan ikke selv gå rundt og finde de træer, så det har vi et savværk til at finde på os.

Speaker B - Interviewer

Hvordan vurderer I, at de bæredygtige tiltag i renoveringen vil bidrage til en samlet CO2-reduktion i projektet? Altså kan man sige noget om, at I putter nok ikke isolering i selve tagkonstruktionen, det bliver nok i etagedækket.

Speaker A - Respondent - Respondent

Præcis. Det bliver nok i etagedækket. Kommer der mere isolering i nu, end der var inden branden? Er der sådan nogle ting, hvor I kan...

Speaker A - Respondent - Respondent

Det var der jo også før. Så jeg tror, at det bliver lidt bedre. Og så ift. ydermurene, så bliver det helt klart meget bedre. Altså ift. den del, der skal genopføres.

Speaker B - Interviewer

Fordi det bliver ud fra nødkamp. Så det er ydermurerne, der er med til CO2-reduktion, og det er knap så meget tagkonstruktionen?

Speaker A - Respondent - Respondent

Det vil min formodning være, ja. Okay.

Speaker B - Interviewer

Hvilke metoder anvender I for at sikre energieffektivitet, når moderne isoleringsløsninger, de ikke kan implementeres?

Speaker A - Respondent - Respondent

Ja, det tror jeg er et rigtig godt spørgsmål endnu, fordi så langt er vi jo ikke endnu. Fordi på nuværende tidspunkt handler det om, at vi først skal have indgivet en ansøgning til fredningsmyndighederne om at forelægge dem for en restaureringsstrategi. Den er måske klar om en måned eller to. Lige nu handler det om, at der er blevet lavet forundersøgelser, der er lavet værdisætning, vi er ved at lægge sidste hånd på en vision, for hvad er det overhovedet for en ny bygning, vi har brug for derovre, eller nogle nye elementer. Hvad er dansk erhvervsbehov nu? Hvad er erhvervslivets behov de næste 50-100 år? Hvad medfører det til ændringsforslag til den fremtidige rytme? Så du kan allerede høre, at vi er gået ud i en 1-1 genopførelse. Vi tror ikke, vi kommer til at lave en kopi af den børssal, der brændte. Vi tror ikke, vi kommer til at lave en helt ny børssal. Vi tror, vi kommer til at lave en helt ny rumindretning derovre. Men vi ved det ikke. Vi har ikke engang nogle arkitektfirmaer til at designe det indre endnu. Lige nu er det sgu stadig helt oppe i helikopterperspektivet med hvilken hovedflow, hvor skal hovedindgangen være? Hvor meget mødelokale skal vi have? Hvor meget skal være kontor osv.? Og det vil sige, at i løbet af en måned eller sådan noget, så begynder vi at lave nogle aftaler med arkitekter for at ændre, til design at ændre. Og så er det, at vi kan begynde at blive klogere på at lægge ind i processen. Hvad er det så for nogle metoder, der skal bruges i selve byggeriet?

Speaker B - Interviewer

Okay. Jeg tror faktisk, at Leif Hansen arkitekter, de var på som den indvendige?

Speaker A - Respondent - Respondent

Nej, det er de ikke. De er på som den udvendige. De kommer til at lave mure og tagkonstruktion og fortsætte med restaureringsprojektet. Og så kommer de selvfølgelig også til at lave etager af adskillelserne. Men alt det indre, det bliver nogle andre arkitekter, som selvfølgelig kommer til at arbejde tæt sammen med Leif Hansen, men han har altså også bordet fuld af opgaver, bare med

det, jeg har nævnt for dig her. Vi har gjort det, vi har haft dialog med fem forskellige arkitektfirmaer, eller har dialog med dem. Og der er ingen, der er begyndt at tegne endnu. Det er vi ikke gået i gang endnu. Så det handler stadigvæk om at blive helt enige om de overordnede principper. Arkitekterne har hele tiden sagt, at lad være med at begynde at tegne, for det kommer til at låse en mentalt i, hvad det er for nogle løsninger, man skal søge.

Speaker B - Interviewer

Hvordan vurderer du, at projektet påvirker diskussionen om, hvorvidt fredningskravene kan tilpasses for at imødekomme de fremtidige klimakrav?

Speaker A - Respondent - Respondent

Det er lidt tidligt at sige endnu. Der er ingen tvivl om, at ændringerne først vil ses ift. brandsikkerhedsforanstaltninger. Jeg tror, at projektet kommer til at påvirke brandsikkerhedscirkulærer, og der kommer helt sikkert noget på brandsikkerhedsforanstaltninger, også indenfor bygningens rammer. Så det har betydning.

Speaker B - Interviewer

Ja, okay. Og hvordan dokumenterer I?

Speaker A - Respondent - Respondent

Og selvfølgelig også på bæredygtighed, men ikke som det første. Jeg tror ikke, at det er det, vi har fokus på lige nu. Ret mig, hvis jeg tager fejl, men jeg kan blive klogere senere. På nuværende tidspunkt er fokus på andre områder.

Speaker B - Interviewer

Ja. Hvordan dokumenterer I projektets proces? Hvordan kan den dokumentation bruges som en ressource for andre aktører, hvis det kan det? Jeg tænker på, at der er mange processer, der kører parallelt.

Speaker A - Respondent - Respondent

Vi har selvfølgelig en masse læring, men det knytter sig mere til håndtering af en skadesag på en fredet bygning, hvor vi har fået mange vigtige læringer. Ramter Brand var hurtigt ude med anbefalinger, som vi tog til os. Deres erfaringer har gjort, at vi efterfølgende har designet en byggeorganisation, hvor bygherren er meget tæt på styringen af hele processen, da vi både har fredningsmyndigheder og et forsikringssselskab involveret som aktør.

Speaker B - Interviewer

Er der noget, du ville ønske, var anderledes i processen med fredningsmyndighederne?

Speaker A - Respondent - Respondent

Nej, vi har et rigtig godt samarbejde med fredningsmyndighederne. Vi har også en god fornemmelse af, at de kender bygningen godt. Eftersom vi har været i gang med et projekt sammen med dem, har vi gennem flere år haft tæt kontakt med den samme personkreds, som fortsætter med projektet.

Speaker B - Interviewer

Så et lille spørgsmål: Hvordan deler I erfaringerne fra projektet med offentligheden? Er det primært via Realdania?

Speaker A - Respondent - Respondent

Nej, Realdanias rolle ift. bæredygtighed har været defineret på et tidligt tidspunkt. Før jul sagde Realdania, at vi skulle lave en kortlægning i forbindelse med restaureringen, og vi har opnået nogle gode resultater. Lad os skynde os at dele dem, mens de stadig er varme. Restaureringsprojektet fortsætter, og vi har fortsat fokus på bæredygtighed. Når vi når så langt i genopbygningen, vil vi

helt klart også have fokus på bæredygtighed på byggepladsen. Der vil være stor formidling om genopførelsen, både om bygningshistorie og håndværket, og det bliver også støttet af fonde.

Speaker B - Interviewer

Mener du, at der er behov for ændringer i fredningsloven for at fremme en bedre balance mellem kulturarv og bæredygtighed? Jeg spørger, fordi nogle gange kan der være en ulige balance, hvor du har en fredet bygning med få krav om CO2-reduktion, mens nybyg bygning har stramme krav.

Speaker A - Respondent - Respondent

Jeg har ikke nok viden til at svare på det spørgsmål, men jeg genkender problematikken, når det kommer til balancen mellem fredningshensyn og brandsikkerhed. Det er parallelt med bæredygtighed, og vi kommer til at have diskussioner med fredningsmyndighederne om dette. Fx kan fredningsmyndighederne ikke lide vandsprinkling som brandsikkerhedsforanstaltning, da det er synligt og grimme installationer kan være nødvendige. Vi prøver at finde kompromisser, og det vil være et område, hvor vi søger en ny balance.

Speaker B - Interviewer

Jeg har et par tillægsspørgsmål. Jeg har set, at flere fonde har bevilliget over 150 millioner. Var de økonomiske midler nødvendige at bruge før branden, eller er der stadig midler til genopbygningen?

Speaker A - Respondent - Respondent

Ja, på tidspunktet for branden var vi allerede på tid, kvalitet og økonomi. Det, der blev brændt, var det, vi havde lavet som en del af projektet. Det er forsikringsselskabets ansvar nu. Vi har stadig økonomi til at fortsætte restaureringen, og arbejdet genoptages om cirka en uge eller to, med de samme kontrakter og entreprenører. Vi har også tilføjet ekstra brandsikkerhedsforanstaltninger.

Speaker B - Interviewer

Så I har ikke behov for flere fondsmidler?

Speaker A - Respondent - Respondent

Ikke nødvendigvis. De ekstra brandsikkerhedsforanstaltninger har været dyre, og forsikringerne er blevet dyrere, men vi forventer, at projektet fortsætter uden at gå over budget.

Speaker B - Interviewer

Hvad er budgettet for genopbygningen?

Speaker A - Respondent - Respondent

Vi kan ikke afsløre det, da det har børsmæssige implikationer for de involverede forsikringsselskaber, men vi kan sige, at forsikringssummen er tilstrækkelig til at genopbygge inden for rammerne.

Speaker B - Interviewer

Er genopbygningen den største forsikringssag i Europa?

Speaker A - Respondent - Respondent

Ja, det er den største forsikringssag i Europa, men ikke højere end Notre Dame, da det ikke var en forsikringssag, men selvforsikret af staten.

Speaker B - Interviewer

Ja, staten og kirkerne. Hvad er relationen til Teknologisk Institut?

Speaker A - Respondent - Respondent

Teknologisk Institut har en rolle i forbindelse med styrketests af murstenen og vurdering af, om de kan genbruges efter branden. Det er Leif Hansen, der bruger dem som underleverandør.

Interview slut.

11.4 Bilag 4 – Interviewperson B, Projektchef v. Realdania

Interviewguide inkl. transskribering med fokus på fondenes rolle og bæredygtighedsstrategier.

**Interviewguide til semistruktureret interview – Realdania - [REDACTED],
Projektchef.
Dato: 13-01-2025
Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen
Interview person B**

Denne interviewguide er tilsendt til respondenterne forinden selve interviewet.

Indledning		
Denne interviewguide er tilsendt respondenterne forinden selve interviewet.	Præsentation af interviewperson	Mit navn er Kamilla Aakjær Nielsen, og jeg læser Byggeledelse og Bygningsinformatik på Aalborg Universitet. Mit projekt fokuserer på udfordringerne mellem kulturarv og bæredygtighed i forbindelse med renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger. Interviewet vil hjælpe med at forstå Realdanias perspektiver og erfaringer i forbindelse med sådanne projekter.
Præsentation af interviewpersonerne, samt præsentation af projektets formål	Formål med interviewet Informanten acceptere mundtligt anvendelsen af dette interview	At indsamle kvalitative data og få indsigt i de strategier og udfordringer, som Realdania møder i arbejdet med at støtte projekter som genopførslen af Børsen, og hvordan I balancerer mellem at bevare kulturarv og opnå bæredygtighedsmål.
Rammerne for interviewet	Rammer for interviewet	Interviewet varer ca. 30-45 minutter.

9. Energirenovering og byggemetoder	• Hvordan vurderer Realdania potentialet for energirenovering i fredede bygninger? • Hvilke erfaringer har I med at implementere moderne teknologier og byggemetoder i ældre bygninger? • Hvordan kan byggeprocessen optimeres ift. energiforbrug og CO₂-reduktion i projekter, hvor moderne løsninger er begrænsede?
10. Kulturarv og moderne krav	• Hvordan ser I på balancen mellem bevaring af kulturarv og opfyldelsen af klimamål? • Er der tilfælde, hvor I har måttet prioritere moderne krav over fredningsbestemmelser, og hvordan blev dette håndteret?
11. Samarbejde og fremtidige muligheder	• Hvordan fungerer samarbejdet med andre aktører som fredningsmyndigheder, entreprenører og bygningsejere? • Hvilke strategier anvender Realdania for at dele erfaringer fra projekter som Børsen med branchen og offentligheden? • Hvordan vurderer I, at Realdanias projekter kan inspirere til nye løsninger inden for bæredygtighed og kulturarvsbevaring?
12. Lovgivning	• Har Realdania oplevet projekter, hvor gældende lovgivning har været en barriere for at opnå bæredygtighedsmål? • Mener I, at der er behov for ændringer i lovgivningen for bedre at kunne balancere disse krav? • Hvordan vurderer Realdania, at krav om 1:1-genopførelse påvirker mulighederne for at reducere CO₂-udledning i projekter som Børsen? • Hvilke konkrete tiltag kunne Realdania anbefale for at modernisere fredningsloven, så den bedre understøtter klimamål uden at gå på kompromis med kulturarven? • Hvordan ser I samspillet mellem EU-lovgivning og danske fredningskrav i projekter, hvor Realdania er involveret? • Hvordan dokumenterer Realdania resultaterne af projekter som Børsen, og hvordan kan denne dokumentation bidrage til at fremme en opdateret forståelse af lovgivningen?

Afrunding af interviewet	Vi er nu ved, at være færdige med interviewet. Er der noget, vi ikke har berørt, som du mener er vigtigt at tage med i overvejelserne omkring restaureringen af Børsen og lignende projekter?
Praktisk	Ønsker du, at få projektet tilsendt/udleveret når jeg er færdig?
Opsummering	Tusind tak for din deltagelse.

Figur 3: Interviewperson B - Interviewguide er udarbejdet med inspiration fra (Brinkmann & Tanggaard, 2015) og (Kvale & Brinkmann, 2015).

Interview Realdania m. [REDACTED], Projektchef

Speaker A - Respondent - Respondent: [REDACTED]

Speaker B – Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen

Introduktionen og afslutning til interviewet er ikke med i denne transskribering, men er en del af lydfilen.

Speaker B – Interviewer Vil du introducerer dig for en god ordensskyld?

Speaker A - Respondent - Respondent Jeg er arkitekt af baggrund. Jeg arbejdede på en arkitektskole, altså en akademisk kunstneriske uddannelse, og har været projekterende arkitekt i 20-25 år. Alt efter hvornår man begynder at tælle, når jeg som studerende begynder at gøre det. Jeg har altid fokuseret mest på eksisterende ejendom. Jeg har været med til at tegne et nyt hus en gang, men ellers har jeg altid arbejdet med eksisterende ejendom, og specielt de frede og bevaringsværdige. Det var ligesom mit ønske. Jeg er ikke sådan en uddannet restaureringsarkitekt, men har altid interesseret mig for det, synes det var spændende. Og så var jeg meget heldig, eller jeg ønskede at komme ind på en speciel tegnestue, den der hedder Erik Arkitekter nu, dengang hed den Erik Møller Arkitekter, og var et rigtig spændende og fint sted, hvor jeg var heldig at arbejde i 16 år.

Og det er sådan min tungeste faglige ballast at være del af det. Det, der var det særlige der, det var, at de havde en, det hedder, kongelig bygningsinspektør aftale. Det har de også nu, men dengang var det en tungere opgave, det var en bredere opgave, fordi den var ikke så konkurrenceudsat på pris, den var meget udsat på kompetencer, og derfor var det sådan en, hvad skal man sige, seniorjob. Der var mange virkelig garvede, dygtige arkitekter, hvor jeg fik lov at være en af de meget få unge, der hjalp en flok meget garvede, ja, mest mænd og et par enkle kvinder. Og det havde jeg det utrolig godt med at lave stort og småt, og være virkelig i mesterlære i ordets oprindelige forstand. Den ydelse og det firma, det var bygget op sådan, så man tog alting fra start til slut, og var ligesom husarkitekt et eller andet sted. Og det betød også, at jeg var utrolig privilegeret, alting var fra start til slut, og det betød også, at jeg har været utroligt privilegeret at have ret mange projekter, hvor jeg har været med de første, der gik ind ad døren, og de sidste, der gik ud. Inklusiv det, at noget med eksisterende bygninger, og i stedet restaurering, har meget at gøre med fagtilsyn, arbejde på byggepladsen. Du kan simpelthen ikke tegne dig til det hele, du kan tegne nogle principper, men der er mange ting, der skal besluttet inden dialogen med håndværkerne på byggepladsen, og som skal

fastlægges endelig i dialog med håndværkerne, og det lå ligesom i firmaets ånd, og de opgaver, altså jeg havde en forholdsvis stor tilknytning til byggepladsen, og endte som sagt også med at have sager, der var mine, hvor jeg ligesom fra start til slut havde skitseret og havde tegnet på noget, og til sidst stod der at jeg både havde været byggeleder og havde fagtilsyn på det. For fem og et halvt år siden, så skiftede jeg meget grundlæggende rolle ind i Realdania.

Realdania er jo en filantropisk forening, der arbejder ligesom en fond, og jeg er en bagmedarbejder i det, og tager mig af sager med gamle bygninger. Der bliver også støttet ny beton, byggeindustri, almenbolig og alt muligt andet.

Men hvis der er noget med nogle gamle bygninger, så er det mig eller en enkelt anden kollega, der også gør det. Og der bliver jeg bruger af min faglighed på at screene de her projekter, man kan søge. Ligger det inden for rammerne, er det noget, Realdania skal søge?

Og så der er jeg i dialog med dem, som søger om penge. Op til, og hvis de får penge, så følger jeg projekter. Det vil sige, så repræsenterer jeg Realdania ind i det her. Og når man repræsenterer Realdania, så holder jeg egentlig øje med, at det, som var det særlige, det, som var grunden til, at Realdania støtter dem, det bliver fastholdt. Og det kan man sige, var man særlig ambitiøs inden for en eller anden område, det skal være rigtig godt for fællesskabet, eller vi skal prøve nogle nye materialer, eller, ja, vi skal bygge på en særlig måde.

Så er det ligesom min opgave at holde øje med, at det bliver fastholdt, når der opstår problemer. Og det gør der jo ligesom i alle projekter. Så er der sådan ligesom for at fastholde ambitionen, eller for at lave kvalitative kompromisser, når det så tingene ikke kan blive.

Jeg oplever sådan en stor respekt om min faglighed og min erfaring. Jeg er i en organisation, hvor der er rigtig mange fagligheder. Der er ingeniører, jurister, statskundskab. Der er ikke så mange alligevel, der har været på store byggeprojekter. Så derfor har jeg sådan oplevet en ret stor respekt om min faglighed af det her. Så Realdania støtter også projekter i historiske bygninger, og det er typisk mig, der er tilknyttet, både i screeningen af dem og jeg får lov til at være med til at udvikle hele farveområdet, hvordan man skal støtte dem. Jeg får lov til at være med til at udvikle bæredygtighed i denne forbindelse, det kommer vi til. Og så følger jeg dem. Så det er sådan nogenlunde, hvad jeg laver.

Speaker B - Interviewer

Har du været på andre lignende projekter?

Speaker A - Respondent

Altså jeg kan lige forklare bagefter vores relation til børsen, den er faktisk lidt speciel. Men altså jeg er jo, øh, hvad hedder det, prøver at finde noget i Nordjylland. Hvad hedder det, klosteret op syd for Jørgen, hvad hedder det?

Jeg er på omkring 6-8-10 retorikernes projekter, som jeg holder og følger. Det allerstørste er faktisk, når der hedder Børneuniverset inde på det Kongelig Teater, hvor det hedder Stærekassen, men ved siden af det, skal transformeres til et stort oplevelsesunivers med scenekunst. Som også er en transformation af en fredebygning.

Vi har 800 projekter, vi støtter samtidig. Og selvom vi dækker mange, og jeg ved, at nogen af dem laver, så kan det sagtens være nogen af mine kolleger, der har noget med det at gøre. Så... Der er gang i biksen.

Speaker B - Interviewer

Kan du kort beskrive Realdanias rolle og ansvar i forbindelse med renoveringen af Børsen?

Speaker A - Respondent

Det er jo sådan at det jo aldrig er Realdanias projekt. Der er nogle, der er bygningsejere. Det er bygningsejere, der er Realdanias primære samarbejdspartner. Der er rådgiver, myndigheder, entreprenører, alt muligt udenom. Det er bygningsejere, Realdania har en relation til. Det er dem, der søger pengene.

Det er dem, der får pengene fra Realdania. Og det er dem, vi ligesom, hvis de virkelig spidser til, så er det dem, jeg drøfter dem med. Men altså, det her er i virkeligheden det, vi kalder klassisk filantropi. Filantropi, som det hedder, når man deler penge ud. Det vil sige, det er nogen, der har henvendt sig til Realdania og siger, vil I støtte det her?

Vi har mere eller mindre tænkt det ud. Når man gør det, kan man sige, vi skelner mellem det som klassisk filantropi, hvor nogen søger, og så siger vi ja eller nej. Så er der strategisk, hvor vi siger, vi vil gerne modtage ansøgninger inden for transformation og kulturhuse. Og så er der ligesom en retning på det, og så er der egentlig noget, der bliver lidt teknisk, der hedder katalytisk, hvor vi siger, at nu vil vi gerne ramme brugen af mere bæredygtige materialer. Derfor sætter vi en række initiativer i gang. Der er altså forskellige skalaer. Det her er klassisk filantropi. Dansk Erhverv henvendt sig. Det er deres bygning. De havde en idé om, hvordan de ville restaurere den, så argumenterede de overfor Realdania. Vi vurderer, om det ligger inden for vores kriterier, om hvad vi kan støtte, og så har de fået en bevilling. Og det er jo vigtigt at forstå, at vi er kun én ud af, så vidt jeg ved, seks fonde, der støtter.

Så derfor er vi faktisk et forholdsvis lille hjul, selvom de har fået ret mange penge. Og så skal du jo vide det her, at nu er det jo i virkeligheden kun den første restaurering, Realdania har støttet. Altså det er i virkeligheden kun tag og facader, Realdania har støttet, hvor hele genopbygningsprojektet, som er meget kækt sagt, så har de jo penge nok. Og der er faktisk ikke nogen, der støtter dem, fordi det jo er en forsikringssag, at de får pengene fra deres forsikring. Det ved jeg, det håber jeg ikke er fortroligt. Det tror jeg ikke det er. Men det tror jeg godt, du kan finde nogle steder, hvis du er leder efter. Men altså, de var godt forsikrede.

Og hele genopbygningen, det vil sige, der er faktisk ingen fonde, der er ind over genopbygningen. Det er et forhold mellem Dansk Erhverv, Bygningsejeren, Forsikringsselskabet og så Fredningsmiljøerne.

Så derfor forholder jeg mig egentlig kun til at tage facader i det projekt, som vi er oprindeligt støttet. Og så kommer der nogle nuancer, men det kan vi tage senere.

Speaker B - Interviewer

Mit projekt er også specificeret til tagkonstruktionen. Så det er primært det, jeg afdækker.

Speaker A - Respondent

Det støttede vi, og nu er det gang med at snakke med dem om, hvordan de gør det her færdigt. Altså både den del, som står der endnu og videre frem. Ja. Og der kan man sige, at vi har jo fået nogle skitser og nogle tanker fra dem, og det jeg så gør, det er, at jeg tjekker, synes jeg, at det her virker som et kvalitetsprojekt. Er det gennemarbejdet? Er det rigtige beslutninger? Tror vi på, at det her står som kvalitet? Og så videre bagefter. Det var et projekt, der var forholdsvis langt i sin udvikling. Altså, det var meget detaljeret, da vi modtog det. Nogle gange modtager vi mere tidlige idéer, og så er vi med til at udvikle det. Det her var meget langt og meget færdigt. Så for os er det lidt et ja eller nej.

Speaker B - Interviewer

Når I får sådan et projekt ind, hvordan bidrager Realdania til at skabe en balance mellem fredningskrav og bæredygtighedsmål i jeres støttede projekter?

Speaker A - Respondent

Ja, altså vores bestyrelse satte ekstra tryk på i 2019, tror jeg det var. Sagt at I skal ligesom presse ekstra på. I skal være foran. Og man kan sige, man kan være foran på flere måder. Man kan ligge med et ekstremt lavt klimaftryk og ressourceforbrug. Man kan også gå foran med at prøve ting, enkelte ting, som ikke er prøvet før. Og skabe en generalviden i det. Men der er ligesom en generel forventning om, at man havde indarbejdet nogle ambitioner i det her, hvis man skal søge også, og de ambitioner skulle være en del af projektet. Og der har vi jo arbejdet over en periode med, hvad vil det sige? det kan man faktisk se, kan jeg vise det bagefter, et sted på vores hjemmeside, og vi har jo forskellige principper, alt efter hvor stor projektet er, hvor ambitiøst det skal være, kort fortalt.

Men altså alle projekter, de skal gerne være bedre end almindelig praksis. Vi har selvfølgelig diskuteret det her utrolig meget, og skulle vi være simpelthen så ambitiøse, så vi kun ville bygge, støtte noget, hvis det var, hvad lad os sige, inden for de planetære grænser, eller helt ultra lavt, eller sådan noget. Vi er ikke blevet enige, der er ikke enighed om de her faste krav. De bliver ligesom projektspecifikke. Det er klart, de skal være bedre end normalt. Altså, der skal være, det skal man typisk ind for mange parametre,

hvis man får... Vi har også et mål om at være innovative, og afprøve nye ting, så det er ikke nok at leve over op til almindelige myndighedskrav. De findes så heller ikke på fredede og bevaringsværdige ejendommen. Men selvfølgelig skal der være en ambition.

Det kan vi snakke lidt mere om, hvordan man så udmønter den. Men i en omgang starter man med at tjekke, om der overhovedet er en ambition. Det er en del af tænkningen, en del af projektet. Og så er det mit arbejde, har det været utrolig meget det senere år, at være i en dialog med de her folk og tænke, hvad skal vi fokusere på? Hvad er særlig relevant her? Hvor er det vigtigt at arbejde, og hvor langt ned kan man drømme om at komme? Typisk har sådan nogle projekter en for-fase, hvor man er i dialog med dem. Enten laver de det selv, eller betaler Realdania også på forarbejdet. Det er der, hvor man også undersøger, hvor langt ned kan man komme, og hvad nu hvis vi presser den lige lidt mere, og hvor langt ned kan vi så komme i

klimabelastningen? Så prøver vi at sætte det som mål, ligesom andre mål, og så prøver vi at styre efter og få det bagefter.

Speaker B - Interviewer

Ja, fordi hvis nu vi siger, at selve tagkonstruktionen, den bliver jo genopført en til en, så det er etagedækket, men ligesom ligger isoleringen.

Speaker A - Respondent

Ja, der er masser, når man først går ned i det her, så er der jo tusind detaljer, man kan arbejde med. Fordi hvor får de det her træ fra, hvor kører de jo hen med det? Hvordan skærer de det op? Hvordan tørrer de det? Hvordan løfter man rundt?

Hvis man virkelig går ned i det her, og det er derfor jeg tror mange af dem det vil vise, så finder man et eller andet, der måske ikke har prøvet før. Og så tænker man, det skal vi simpelthen prøve.

Realdania har det sådan at, værdiskabende i et projekt er også, at nogen går foran, prøver noget, der aldrig er prøvet før, skaber viden om det her og deler viden. Derfor kan man også sige, hvor er det, at de her folk kunne gå foran og prøve nogle ting.

Speaker B - Interviewer

Hvordan vurderer I, hvilke projekter der er værd at støtte ift. deres kulturarv og samfundsmæssige værdi?

Speaker A - Respondent

Det er lidt svært. Der står nogle ting inde på vores hjemmeside, men det er ærligt talt lidt svært at forstå det. Men vi har nogle kriterier. Fx kan det virkelig sige meget.

Ting skal være Innovative. Og en almindelig bygning der bare er nedslidt skal bygges med traditionelle materialer. Dem har vi ikke mulighed for at støtte. Der er simpelthen for mange af dem.

Vi er meget rettet mod, at det er bygninger, der har en særlig bred appel, bred værdi, som mange har en relation til. Altså vi støtter stort set aldrig private ejede villaer, private huse.

Speaker B - Interviewer

Hvad med godser?

Speaker A - Respondent

Ja, men kun hvis de ligesom er rettet mod offentligheden, og der kommer folk der. Hvis det er en afgrænsning bag en stor hæk, så gør vi det ikke. Det er der utrolig mange, der tager fejl af.

Vi får mange henvendelser, folk der siger "synes du ikke det er et smukt hus?". Jo, men det har vi ikke mulighed for at støtte. Så vi kigger lige så meget på, hvad skaber et projekt af værdi for andre? Altså det er egentlig ikke måske nødvendigvis projektet i sig selv. Hvem er stolt over det her? Hvem relaterer til det? Hvor mange ser det? Hvorimod andre fonde og andre organisationer ville sige, at det her er i sig selv et godt projekt. Men vi har meget sådan et blik. Hvad gør projektet? Hvordan bidrager det til værdiskabelser bredt i samfundet?

Speaker B - Interviewer

Hvilke krav stiller Realdania til materialevalg i projekter som Børsen, og hvordan sikrer I bæredygtighed uden at kompromittere kulturarven?

Speaker A - Respondent

Vi vil aldrig stille krav om et fuldstændig konkret projekt. Vi stiller krav om, hvad der er en retning og en holdning, og en bevidsthed og en ambition om det her. Enkle materialer vil vi aldrig sige, at I skal bruge det der træ, eller I skal noget andet, fordi igen, det er jo ikke vores projekt. Det skal bare være ambitiøst, og rigtigt, hvis vi skal kunne støtte det. Det skal være ambitiøst, og det jeg ville gøre, det var, at vi konkret, så vil de jo, når de ansøger, skulle sætte en retning og sige, vi vil anvende tagtømmer, vi vil undersøge, hvordan vi kan skaffe kvalitetstømmer med den laveste mulige klimapåvirkning i transport, håndtering, bl.a. Så jeg tænkte, okay, det lyder fedt, lad os prøve det, som eksempel, Nu er det ikke lige det, vi har skrevet, men altså sådan, lad os finde ud af, hvordan man stiller krav om at fastholde den her ambition. Og så må man jo vise i virkeligheden, hvad man gør. Og sagen er jo, at *min erfaring er, at meget af det her, det er på et niveau, hvor man vil noget, og så viser det sig, at det er svært, eller det kan man ikke, eller det må man ikke, eller altså, nogle gange så er bæredygtighed i praksis meget mindre udviklet, end det ser ud sådan på alle de fine projekthjemmesider.*

Når man kommer ned i det, så ja, det ved du, som du har været ude i byggebranchen, så ved du også, så er det svære, som så det lige bliver til noget. *Penge, tid, ansvar gør, at det virkelig er svært.* Så derfor kan man sige, at hvis vi bare kan fastholde den her ambition, og nogle gange så lykkes det, vi ville ikke, men så er man blevet så meget klogere på det tidspunkt. Så ikke til konkret materialevalg, men hvis det er krav om, at der er en ambition, om at der skal være et fokus på det. Og så må de ligesom... Altså vi holder på en eller anden måde sådan, hvad skal man sige, en armslængde til de konkrete beslutninger, mens vi tjekker mere, at det har sådan den rigtige retning.

Speaker B - Interviewer

Så det her med, at de gerne vil genopbygge det i kobbertag, og de så har lavet en ESG. Det var jeg også lidt overrasket over, at de har lavet en projektspecifik ESG. Fx er det vurderet at man ikke skal have kobbertag fra Kina, fordi man derigennem kan risikere børnearbejde, men at man vælger genbrugskobber fra Finland. Det troede jeg faktisk, var jer, der havde været inde og sætte det som krav.

Speaker A - Respondent

Jeg skal lige tænkt mig om, vi har været med i diskussionen af det. Der er noget, der forsvinder tingene jo lidt. Vi har ikke skrevet, at det skal være genbrugskobber, men vi har skrevet, jeg har været med i diskussionen af, hvordan bygger man, nu kommer de spørgsmål senere jo ift. kulturarv, og det er jo det specielle, at *der er jo ikke frit valg på alle hylde.* Men jeg har da været med i diskussionen, hvad vil det egentlig være for en klimabelastning, og med hvilken belastning er det at ske, hvis det bare er et betalt tag i stedet for, bare som case.

Altså, vi arbejder med fredede og bevaringsværdige bygninger, der kan man sige, der er jo ikke rigtig et valg. Så jeg er jo mere sådan, hvis det skal være et kobbertag, hvis det skal være natursten, hvis det skal være mursten, hvad kan du så gøre?

Øhm, fordi, når det er de her frede og bevaringsværdige ejendomme, og særligt nogen, der er frede og så kendte som det her, jeg tror ikke rigtig, man vil blive rigtig glad af, hvis det tag blev noget andet.

Der er nogle ting, der skal laves, men inden for de rammer, så viser det jo sig, at der er kæmpestort nyt kobber fra Kina, lavet af børnearbejder, eller genbrugt kobber fra Finland.

Der er jo en fanden til forskellen. Så selv inden for de her klassiske materialer, er der jo et råderum og et spænd. Og i virkeligheden, så er det ligesom den, vi typisk undersøger.

Speaker B - Interviewer

Okay.

Speaker A - Respondent

Altså, nogle af de her diskussioner er meget mere på detaljeniveau. Men hvis du er nede meget i det her, så foregår tingene jo. Hvis du også selv har prøvet det her meget, meget hurtigt, så bliver det jo vildt teknisk og præcist. Og så bliver de der sådan lidt det ene eller det andet, jamen, så spændet inden for kobber eller mursten, og så ligger det mere inde i at finde ud af, hvordan vi rykker over i nogle af dem, der har et rimeligt klimaaftryk.

For ellers kan man sige, at vores beslutninger ligger jo på en tidligere fase, så skulle vi slet ikke være gået ind i det projekt, hvis vi ikke kunne stå inden for at lave noget i kobber. Altså det er jo i virkeligheden...

Når du fx kigger på vores hjemme, så står der jo også, at vi vægter projekter, hvor man udnytter eksisterende hus i forvejen. Så det er jo en anden måde at bære dygtighed. Folk siger, vi skal have et nyt kulturhus, og så skal vi have reddet det gamle rådhus ned. Så det tror jeg ikke, at vi kan støtte. Og det er jo, før man overhovedet kan se det som et egentligt krav, men altså bare det bevillingskrav, at vi fremmer,

at vi ser gerne, og man skal have undersøgt, om ikke der er et hus, et andet hus, man kan bruge i stedet for. Det er jo det skrappeste klimakrav i virkeligheden. Men det står jo ikke udmøntet som en, men det er en

port ind i det her, som i virkeligheden måske har endnu større effekt. Jamen, hvad kan man overhovedet søge penge til?

Og det er måske der, Realdania kommer ind i det med pengene. Fordi der har vi jo valgt at sige, okay, det her projekt, som så mange kender, og det er jo også før det brændte, skal man lige huske. Jeg tænkte, det kunne vi godt støtte, og særligt støtte, måske kommunikationen, undersøgelserne, formidlingen og bæredygtighedsanalyserne. Fordi det var der så mange, der kunne relatere til at forstå, det har et potentiale til at nå en bredere målgruppe. Så faktisk, altså nu kommer vi til et andet vidt, altså Realdania har jo

støttet nogle forskellige bæredygtighedsinitiativer og krævet af dem, og at de skal formidles. Og det er så ud af igen, hvad er værdien af det her? Jamen, en ting er at presse klimabelastning for et enkelt projekt ned, den anden var at lave et eller andet innovativt, og så dele det til 100 andre projekter. Og der kan man sige, det at tingene bliver afprøvet, hvordan kan du overhovedet tale om bæredygtighed og et hus som det her? Det er vi i sig selv, vi som ser som en del af udviklingen, innovationen i det her. Så ja, der er lavet mange papirer, der er lavet, men det er jo noget af det, vi har ønsket os, at det bliver gjort. Og også, at det ikke kun bliver holdt, fordi på sådan et generelt niveau, er sådan at; nå men det er jo kun de ældste huse er de mest bæredygtige, som folk lægger ud. Du skal jo stadig have en ambition om at komme så langt ned som muligt. Og du skal vel og mærke gøre det her evidensbaseret og ikke bare det er nok bedst, at vi bare gør sådan her.

Så Realdania har støttet i, netop fordi projektet var så færdigt, så klart. Det er et kobbertag, der er en tømmerkonstruktion, der er en murekonstruktion. Det kan man jo ikke gøre noget ved og hvor der er sådan noget, det kan man jo ikke gøre noget ved. Der har vi, og måske særligt jeg, ligesom sagt at, jo, det kan man godt, for der findes masser af interessante nuancer i det her. Og det er så nyt, bæredygtighed generelt, ved eksisterende bygninger, og særligt for de fredede, at det, hvis du går foran, overhovedet laver en samtale, overhovedet deler de her ting, så kan det have en, hvad skal man sige, en effekt for en grøn omstilling i en forstand. Så ja, nogle gange går man foran, prøver ting, også ting, som man bagefter tænker, det kom der ikke noget ud af, og det var en dyr fornøjelse, men det er jo det, vi kalder risikovillige penge, som vi kan lægge oven i. Så prøv at lave en ESG, eller prøv at lave en analyse af det og det, som der er ingen andre, der har prøvet før.

Speaker B - Interviewer

Ja, man kan sige, at hvis man ikke skulle kunne det på sådan et projekt som børsen, hvor skulle man så kunne det?

Speaker A - Respondent

Ja, så bliver det ikke gjort. Og der er en kommunikationsindsats, og det her er der opmærksomhed, så hvis de laver noget godt og kommunikerer det ud, så er der rigtig mange, der ser det. Så derfor kan man sige, at den er kommet med nogle specifikke bæredygtighedskrav i en afgrænsning, og så er der kommet nogle krav om at gøre det systematisk og dokumenteret, og så at dele det bagefter. Men uden et specifikt, at I skal under et eller andet CO2-ekvivalenter per kvadratmeter, fordi det er rigtig svært at formulere. Men mere sådan ambitionen, det skal gøres grundigt, og det skal deles bagefter.

Speaker B - Interviewer

Har Realdania specifikke strategier eller værktøjer til at vurdere klimaaftrykket af materialer, der anvendes i fredede bygninger? (LCC?)

Speaker A - Respondent

Vi stiller krav om, at man laver LCC og LCA. Vi beder om, og vi er ret specifikke med, hvordan man skal gøre det, men man følger, fordi vi i starten modtager ud af også mange mærkelige beregninger som folk, selv havde lavet, så vi er lidt strammere, og i nogen grad, så tager vi også resultaterne og deler dem med forskerne på BUILD og noget andet i nogle projekter, fordi de har så få data at gøre det. Men det skal følge de der standarder og normer, når man gør det her. Og typisk er det også sådan en snak om, hvor mange man skal lave. Altså skal du bare lave det, der hedder **variantstudier**, skal vi tage den ene eller den anden slags kobber, eller skal man lave det på hele huset? Det kan også være noget af det, vi stiller som krav om, at i det her skal I lave hele huset tidligt, lave nogle variantanalyser for at træffe dit kloge valg, og så lave dem til sidst også. Og så siger de, det er dyrt, og det er ikke pengeværdigt. Jamen, det er så det, vi betaler for. Så hvor mange og af hvad, det kan også være et krav.

Speaker B - Interviewer

Hvordan sikrer I, at leverandører lever op til bæredygtighedsstandarder i de projekter, I støtter?

Speaker A - Respondent

Altså igen, hvis du tænker meget specifikt leverandører, eller vores samarbejdspartner, dem som, altså vores bevillingsmodeller, dem der er bygningsejere, der leverer op til det. Jeg ved ikke, om du specifikt mener leverandører af produkter?

Speaker B - Interviewer

Ja, altså jeg tænkte egentlig leverandørerne, som jo så er under dansk erhverv, skal de lave nogle dokumenter, eller en dokumentation til jer, for at I ligesom kan sikre jer?

Speaker A - Respondent

Ja, ja, der er jeg jo benhård, jeg skal jo have de her ting, og jeg skal jo have dem til godkendelse. Det kan du høre fra nogle af dem, og det er derfor, de har været ude og hyre nogle specialister. Fordi jeg sagde, at det skal være nogen, der har lavet det før.

Nogle gange vil jeg gerne se CV'et på dem, der har lavet det. Der findes jo rigtig mange, der er blevet bæredygtighedsspecialister meget hurtigt. Jeg er sådan lidt, at det sådan no bullshit-agtigt,

hvor meget har du prøvet det her før, har du prøvet det her, eller er det noget, du har lært på et kursus i sidste uge, og nogle gange er det også fint nok, at man ikke er så langt i det, men det er bare virkelig træls, hvis folk ikke er ærlige om, hvor meget de egentlig ved om det her. Men ja, de skal afleveres i nogle faste formater, og det er derfor, at vi skriver ret præcis, det skal være lydcyklusanalyser ift., at du skal lige prøve at finde, hvad det var.

Vi skriver lige præcis den her, fordi jeg vidste, at de var lidt på kant, så skriver jeg, at det skal laves i... Øh... Jeg sagde, med samme systemafgrænsninger, som den frivillige bæredygtighedsklasse og med betragtningsperioder iht. **EN 15978 og EN 15804**. Det er dem, der definerer de der 50-årige. Sådan noget har jeg skrevet til dem, for at jeg ikke fik et eller andet.

Det er både for at være lidt hård, men det er også for at gøre det lidt... I stedet for, at vi skal bruge for lang tid på det.

Det er jo meget, som jeg siger, hvad var det, der var godt på det der projekt? Jamen havde man en klimaambition, og det ser relevant og ambitiøst ud, så er det fint. Så skal det fastholdes.

Og så er jeg jo med til at definere, hvad vil det sige at fastholde det her? Det vil sige, at I arbejder systematisk og dokumenteret. Så gider man ikke høre på nogen, der siger, at det tror jeg nok er bæredygtigt. Det har jeg hørt et eller andet sted.

Så er det det, vi arbejder med.

Speaker B - Interviewer

Men tit er det jo også definitionen af, hvad mener du er bæredygtigt, og hvad mener jeg er bæredygtigt. Det kan jo virkelig være langt imellem de to definitioner.

Speaker A - Respondent

Jo, men vi er rimelig strammere i det her. Det er CO2-ekvolanter pr. kvadratmeter pr. år, og man skal ligge under i den frivillige bæredygtighedsklasse eller længere nede.

Og min formulering, jeg bruger den her formulering, det jeg plejer at sige i frede, bevarende og svært i ejendommen, det er, at du skal ligge lavere i livscyklusperspektiv end sammenlignelig ejendom.

samtidig med, at kvaliteterne skal være fastholdt eller styrket. Det er den sætning, jeg arbejder efter. Det vil sige, at du skal lave en livscyklusanalyse. Det skal selvfølgelig ikke gå ud over, du kan ikke lave huset af noget helt andet, det skal være det her, og så skal du ligge lavere, end man ellers ville være normalt.

Og hvad vil det så sige? Det findes meget få data på, og det er i virkeligheden det, vi fastholder i en tidlig fase, at sige, okay, normalt ville man ligge sådan og sådan, og tømmerkonstruktioner, for murværk.

Nu prøver vi at se, om vi tror på, at man kan komme videre på det halve klima-aftryk. Lad os arbejde på det.

Speaker B - Interviewer

Så går vi videre til energirenovering. Hvordan vurderer Realdania potentialet for energirenovering i fredede bygninger?

Speaker A - Respondent

Ja, man kan sige, at folk skal komme med en ambition. Og så tjekker jeg, om vi synes, at den er ambitiøs nok.

Speaker B - Interviewer

Hvilke erfaringer har I med at implementere moderne teknologier og byggemetoder i ældre bygninger?

Speaker A - Respondent

Teknik er noget af det mest effektive for at få klimabelastningen ned i gamle byggerier. Altså få bedre styring, bedre måling, bedre pumper er en ret vigtig del af det. Så man kan sige, at vi har også et kæmpe projekt, hvor der ikke var noget varme genindvending. Det ved jeg ikke, om

man kan kalde det en modern teknologi, men den varmede luften op, og så blæste den bare den varme luft ud. Det var bare sådan, okay.

Så har vi så været med til at betale at der blev varme genindvinding på det. Det er avanceret, det er svært at få ind i et fredet hus, skal jeg huske at sige. Så skal alle rørene ned igen og sådan noget. Men vi har der styring og lysstyring på gamle lamper og alt muligt andet. Det er jo en del af det. Vi har ikke noget specifikt krav, men da tilgangen skal være innovativ og noget andet, så er det at lave ny teknik uden at det kan ses.

Det er en rimelig fornuftig del af mange projekter. Og også varmekilder, nye varmekilder, indblæsninger mange steder i huset. Altså i virkeligheden er min erfaring, at teknik fylder forholdsvis meget i arbejdet med sådan nogle fredbygninger. Meget mellem, man skulle tro. Så det er bare aldrig på forsiden af præstationsmaterialet, fordi det er ikke så flashy og det ser ikke så fantastisk ud, men altså teknik er en ret stor del af det her. Og i virkeligheden, det er møj ærgerligt, at der ikke er flere ingeniører eller dygtige konstruktører eller andre, der går ind og arbejder med fredede og bevaringsværdige huse. Altså der er for mange arkitekter og for få teknikere i virkeligheden, fordi meget af det her er teknik, når det kommer til stykket. Klima, akustik, klimaregulering, varme, konstruktioner i gamle bygninger. Altså, der er virkelig brug for nogen, der er dygtige.

Speaker B - Interviewer

Har i forholdt jer til varmekilden på byggepladsen ved Børsen?

Speaker A - Respondent

Nu ved jeg ikke om du har fået det, så nu er jeg lidt i tvivl, hvor meget jeg skal sige det. Vi har jo valgt i denne her at sige, at det i virkeligheden er byggepladsen, vi først fokuserer på. Det kommer af to ting. Jeg har engang selv været byggeleder.

Det var en kold vinter, og så væltede regningerne ind for oliefyret. Og hele min økonomi væltede, og min sag blev dårlig. Så derfor ved jeg, at den almindelige praksis er at stille en lille oliefyr op, og så laver man noget med plastik, og så går de der fyre rundt, og de lukker jo aldrig de der døre og sådan noget. Og så blæser man varmluft ind, og så står man der, og så kommer man hjem, og så er det altså et vanvittigt system.

Og det er jo oliefyr. Og så, og ud over det, så er der jo det, jeg havde, en af mine andre kolleger, der ved, at der ligesom var blevet arbejdet på klimakrav til byggepladsen, altså til nybyggeri, ligesom vi har fået, eller vi får meget snart. Og så har jeg set det på nybyggeri. De to ting sammen fik mig til at sige, det kan sgu da godt være, at det er det, vi skal fokusere på denne gang. Fordi netop materialet, hvad det lå, så utroligt fast. Så faktisk er vores Realdanias klimakrav til det her projekt, de har særlig fokus på byggepladsen. Det er jo derfor, det er meget interessant, det du spørger om med byggeledelse. Fordi stort set alle bæredygtighedsarbejder. Det er fint nok, når man har valgt genbrugskobber, det er en ting.

Men udover det, så var det... Jeg husker det sådan, som om det var os, der sagde, vi vil gerne bede jer om at kigge på byggepladsen, og i stedet, det er der jo ikke noget, det er jo ikke noget med bæredygtighed at gøre. Men har du fået tallene?

Speaker B - Interviewer

Jeg har fået tilsendt lidt fra [REDACTED].

Speaker A - Respondent

Ja, okay. Du får en anden rapport, men det viser jo, hvis ikke man gør noget, så havde byggepladsen haft højere klimabelastning end hele byggeprojektet. Det er ret vildt.

Og det var der simpelthen ingen, der havde set vil jeg våge at påstå. Og udover det, så havde vi faktisk bedt dem tjekke på, hvad er relationen mellem værkstederne og byggepladsen. Fordi fx de der natursynsfigurer, dem ligger man og kører frem og tilbage, og så bliver de bygget. Eller så står de og hugger dem på et værktøj. Men jeg har jo været på det der værktøj. Det er jo et træskur. Eller det er sådan en dårlig træbygning. Og derfor slutter man bare alt kæft, hvis de står og varmer det her op. Nu betaler det her projekt jo for, at der står stenhugger i fem år frem her. I et lorte hus simpelthen. Og det kan man sige, det er jo ikke de, der er rigtig relateret. Men hvis ikke de havde det her byggeprojekt, så ville der ikke stå nogle mennesker her en hel vinter og varme det. Så jeg har sagt, at den her klimabelastning har jo noget at gøre med det byggeprojekt.

Derfor har jeg faktisk bedt dem redegøre for det også. Det er så noget knap så godt igen. Det var et af de eksempler på, at man skal prøve at finde nogle ting og være ambitiøs. Det ved jeg ikke, om der er nogen, der har gjort før.

I hvert fald ikke i restaureringen. Det er heller ikke sikkert, at man når i mål, men at det overhovedet nogen har tænkt ud. Hold da kæft, det er jo faktisk... Og så ligger man og kører i små biler med de der stumper frem og tilbage.

Så begynder man selvfølgelig at tænke sig, er det egentlig smart, eller skulle man bygge et permanent værksted derinde, eller hvad er egentlig smartest at gøre? Så ja, det var jo... Så Realdanias klimakrav har faktisk været rettet mod byggepladsen og udførelsen. Fordi lidt af de andre ting lå så fast, at det kunne man ikke rigtig gøre noget ved.

Speaker B - Interviewer

Okay. Ja, for [REDACTED] nævnte nemlig, at byggepladsen lå så tæt på fjernvarmeledningerne, at de bare kunne koble deres varmekanaler på der.

Speaker A - Respondent

Ja, det er jo hvad det er. Og det glæder jeg mig jo helt vildt over. Og jeg har lige skrevet til Christian, om de har rullet det ud, men altså meget snart, det kan være, de kommer til at nå det, mens du arbejder, så ruller de jo det her ud, som en kampagne, hvor de siger, er du er godt klar over, at når du bruger de her historiske materialer, så skal du altså se at få dit hus over på fjernvarmen, fordi hvis du kører det med sådan et gammelt oliefyr, som man plejer at gøre, og man kalkmørtler, hvor man ikke vil putte noget i, så kan det faktisk være, at det belaster klimaet mere end huset og alt muligt andet. Og det, synes jeg, er rigtig spændende god viden, som jeg håber bliver implementeret i rigtig mange historiske byggepladser.

Jeg ved ikke om Christian fortalte dig, men der er også en muring, altså skal man egentlig mure hele, altså er det egentlig skidesmart at stå og mure, skulle man holde pause nogle

måneder? Og udover det, så har han jo fundet ud af, at de skal overveje lidt, hvilken del de tager. Har han sagt det også?

Så tog de taget af og isoleringen af loftet, lige i de aller koldeste periode. Hvis de havde vidst det, og skulle planlagte eller omlægge arbejdet, så kunne de have taget om vinteren ned til nogle uudnyttede rum.

Og så lavede de udnyttede på et andet tidspunkt. Og det er sjovt, at simpelthen planlæggerne i den her byggeplads kunne have enormt stor indflydelse på varmebehovet i huset. Så det jeg har fundet ud af, det er bare... altså jeg håber, at vi kan dele, fordi jeg tror ikke, du har fået den færdige rapport.

Der findes en meget fin rapport med alle tallene sat op i en fin folder og sådan noget.

Speaker B - Interviewer

Er der tilfælde, hvor I har måttet prioritere moderne krav over fredningsbestemmelser, og hvordan blev dette håndteret?

Speaker A - Respondent

Vi diskuterer det jo nærmest hele tiden. Og i princippet kan man sige, at vi kan jo mene, at det er jo fredningsmyndighederne, der beslutter det. Realdania har måske nok et større ønske om afprøvning af ny teknologi, nye materialer, end fredningsmyndighederne har. Det er jo ligesom deres

opgave, at være lidt konservativ. Det er ligesom deres opgave her i verden. Og det er nok også meget klogt af dem. Men i det her, men også i andre tilfælde, fx med tilgængelighed, vi vil måske hellere, det betyder mere for os, at der er en ny elevator eller gode adgangsforhold, hvor de vil være tilbøjelige til at sige, at det er et fredet hus, det gør ikke så meget, at man ikke kan komme ind. Men det er et andet yderpunkt af fredningsloven og forholdet mellem nye ønsker og gang, hvor vi typisk presser mere på, kan man sige. Og jeg vil sige, det er jo dejligt, at styrelsen nu også har begyndt at skrive noget om klima. Det bør de måske også lige nogle år om at begynde på.

Men det gør de jo sådan set nu. Men der har jeg da været med til at sige, at jeg tror klima- og ressourcebetragtninger kommer til at betyde en del for fremtidens arbejde, også med bygningskulturarv.

Det har jeg lige taget lidt tid ind i, og de har haft ressourcer til at gå ind i det. Der er en sjov ting i det her, det at bygningerne står meget længe er jo en vigtig faktor i det her, i en bæredygtighedsovervejelse, men jeg oplever også lidt, at det næsten er sådan en, hvad skal man sige, en hængkøj, eller en, altså...Ja, sådan lidt, det står jo meget længe, så vi behøver ikke gøre noget. Eller også det der med, at det er bedre at bevare, end at rive ned og bygge nyt. Jamen, vi bevarer jo huset, vi bygger ikke nyt. Altså sådan, ah, men altså, det her hus, det er der ingen, der ville skulle rive ned. Så hvordan? Altså, det er sådan lidt lånte fjer, eller hvad skal man sige,

Så er man nødt til at snakke om det. Jeg vil simpelthen sige, okay, når vi nu skal lave et tag om muren en facade, hvad kan vi så gøre? Altså, det er lidt underligt at sammenligne med

noget helt hypotetisk andet. Og det er jeg måske også privilegeret, fordi jeg ser så mange projekter med bæredygtighed, så siger jeg, I laver det der, I laver det her, I laver det her. Når man skal lave en gammel tømmerkonstruktion, når man skal mure med kalkmørtler, hvad kan man så gøre? Og så bliver det sådan lidt, så gider jeg ikke rigtig høre på alt muligt andet bavl og sammenligning med noget helt andet, som er fuldstændig urealistisk sammenligning.

Så derfor synes jeg også, at hele fagfeltet har været lidt lang tid om at komme i omdrejninger for at finde ud af, hvad betyder bæredygtighed? Det er derfor, jeg bruger den der formulering, at man skal være bedre end sammenlignelige projekter, du skal være bedre end nogle andre, der står og restaurerer et hus.

Speaker B - Interviewer

Hvis vi ser på samarbejdet, hvordan har det fungeret med de andre aktører som fredningsmyndigheder, entreprenører og bygningsejere?

Speaker A - Respondent

De er dygtige, de er ambitiøse, de har været gode. Nu er det jo en særlig situation, hvor der faktisk er 5-6 fonde, der støtter. Men altså, jeg har været... De har mange gode venner, de skal holde sig gode til. Jeg har måske været en af dem, der er tættest, fordi jeg ved ret forholdsvis meget om det her. Ja. Som de måske var knap så stærke i starten.

Men de har været hurtige og har inddraget mig og sendt ting til mig, og jeg har også fået lov at sige nej. Jeg har jo faktisk også valgt at sige, jeg behøver ikke se facadeprøver, jeg behøver ikke se tagprøver. Det er der

masser af andre. Jeg vil gerne høre om, hvordan jeg arbejder med bæredygtighed. Fordi jeg tænker, der er nemlig ni andre fonde, der er myndigheder, der er alle mulige interesser. Jeg tænker, det der kobbortag, det får de sgu nok skruet sammen. Men hvordan man taler om bæredygtighed på byggepladser i sådan et projekt her, det er der ikke nogen, der har prøvet før. Så det vil jeg egentlig hellere snakke med dem om.

Og det har de været meget interesseret og lydhøre. Så jeg har faktisk sagt nej til, at man mødes med dem om alt det andet, fordi jeg tænkte, det behøver jeg ikke. Jeg vil glæde mig virkelig til det her. Det er vigtigt, at det bliver rullet ud og startet en snak om, hvordan man kan bygge med historisk materiale endnu mere klimavenligt.

Hvor meget ligger der egentlig i byggepladsen og i god planlægning og alt muligt andet. Og det er også i den her snak om, at vi har fået livscyklusanalyser og klimakrav, men i virkeligheden kun på nogle ret få baser. Det er et valg for at kunne komme i gang i Danmark. Man kan sige, at klimabelastning og ressourcebruget er meget bredere, så det er en god mulighed, at vi nu kan komme i gang med at snakke om alle mulige faser og alle mulige bidrag.

Også fx byggepladsen, som jeg simpelthen ikke tror, der er. Jeg tror ikke, der findes. Jeg har aldrig, ved engang, jeg føler meget med i nogle andre lande. "Jeg har ikke set et eneste projekt som det her nogen steder." Så det lever ligesom op til, at det skaber nye værdi.

Speaker B - Interviewer

Hvordan vurderer I, at Realdanias projekter kan inspirere til nye løsninger inden for bæredygtighed og kulturarvsbevaring?

Speaker A - Respondent

Det er sådan et krav, og det skal folk jo lige være villige til, at deres gode og dårlige erfaringer skal deles bagefter. Og hvis de skal selv dele dig, så har Realdania også kommunikationsfolk, når vi er færdige,

der skriver presmeddelelser og sender ud og samler op i nogle bøger og sådan noget. Det er, at der ligesom ligger sådan et kommunikationsarbejde oveni. Selvom du har lavet det her dokument, så skal det ikke bare ned i skuffen bagefter, så skal det ligesom ud på en eller anden måde.

Speaker B - Interviewer

Har Realdania oplevet projekter, hvor gældende lovgivning har været en barriere for at opnå bæredygtighedsmål?

Speaker A - Respondent

Altså, nu kan man sige, at fredede og bevaringsværdi ejendommen, der er det jo lidt interessant, fordi i princippet er der ikke rigtig nogle krav. Altså, I ved da den der regel i bygningsreglementet, at man er fritaget for kravet.

Men det har jeg jo i virkeligheden arbejdet for i rigtig mange år. Og jeg ser det jo ikke sådan, at man bare er fritaget for overhovedet at tale om det, man har bare lovet, at man må tale om det ud fra sådan nogle rimelig fornuftige generelle betragtninger. Altså, hvad kan man gøre her?

Og det sjove er jo, at det virkelig er sådan lidt fremadrettet, hvor man nu har fået livscyklusanalyser. Altså, tidligere havde alle huse energisparerkrav. Nu har man fået livscyklusanalyser, og så er man blevet opmærksom på, at vi skal lige gøre det her på en klog måde. Altså, hvor meget energi bruger du egentlig på at spare den energi der? Og jeg ved ikke, om vi har fået lavet en ny publikation, der hedder "*Renovering bedst for klimaet*". Det er også mig, der ligesom har fået lavet sådan nogle, og de nye tal er jo, at man skal lade være at bygge ret meget om på huse, fordi det er virkelig svært at tjene det ind igen. Altså, så

livscyklusanalyser har jo gjort os opmærksom på, at du skal måske slet ikke bygge ret meget.

Og det ligger jo, i virkeligheden har den tænkning ligget meget i det arbejde i mange år, hvor man ligesom, altså, skal holde fordele og ulemper op imod hinanden. Det der er egentlig en barriere for bevaring og bevare mere, det er i virkeligheden de krav, der ligger til ikke fredebevaringsværdigt, om at når man skifter funktion i et hus til at renovere, så skal den leve op til de isoleringskrav, som et nyt hus har. Det skal dog også sige det, så vidt jeg kan se, at det er ved at blive skrevet ud af bygningsreglementerne.

Jeg kan ikke engang huske nummeret, men hvis du nu tager en gammel fabrik og bygger den op til et kulturhus, så skal du leve op til isoleringskrav, ligesom et nyt hus. Det er virkelig svært, og der er alle mulige fup. Men spørgsmålet er også, om det er skide klogt, fordi er det strengt

nødvendigt? Eller du ved godt, at effekten er eksponentielt faldende, så de sidste centimeter er lidt sådan...

Og det gør det hele meget dyrere og meget besværligere. Det er virkelig en rigtig stor hindring. Også for at folk siger, at de egentlig gider det her.

Men det er jo sådan en bevaring af eksisterende bygninger i en bredere forstand. Men lige den lille krølle på halen, som også er ved at blive skrevet ud, den er en ret stor hindring for at bevare flere bygninger generelt.

Speaker B - Interviewer

Mener I, at der er behov for ændringer i lovgivningen for bedre at kunne balancere disse krav?

Speaker A - Respondent

Hvis vi kigger på fredningsloven, så er den fin og rummelig. Det handler om forvaltningen inden i den.

Speaker B - Interviewer

Synes du, der er nogen, der skulle være mere strenge? Fx kan en godsejer købe en fredet bygning og bare lade det stå til. Og så kan det blive i så ilde stand, at man lige pludselig fratager for en fredet bygning, fordi den er i så dårlig stand.

Speaker A - Respondent

Det sker, ja. Og derfor er det mere interessant, hvad gør myndighederne og i virkeligheden ministeren ved det her? Og hvis du kender nogen, der arbejder i de der fredningsmyndigheder, så er de jo virkelig trætte og sure over det her. Og hvis det stod til dem, så ville de sikkert også gerne køre hårde på med flere spektakulære sager, hvor de sendte en stor bøde eller noget andet.

Det her handler jo, også, mellem os to sagt om politisk vilje og hvis du så, hvis der ligesom, det her, det kører spids på, så rører det op til kulturministeren, der siger, skal vi så ligesom sætte en kæmpe bøde til en eller anden? Ah, det vil de så ikke alligevel, ikke? Så det her igen handler mere om forvaltningen af loven, og den, og politiske vilje til at støtte op om, og det må man bare sige, det er et forholdsvis lille politikområde,

altså kulturpolitik er et lille område. Selv i kulturministeriet er det her et lille område. Selv i Kulturministeriet er det her et lille område. Jeg har hørt, at der findes en podcast, der hedder Kulturministerne. Man kan høre på som podcast. Der snakker sådan 10 af de mest betydelige fulde kulturministre om, hvilke sager, der har optaget dem og sådan noget. Den har jeg siddet og hørt af alle sammen. Der er ingen af dem, der snakker om fredbygninger. Altså, det siger lidt om, hvor lille. Der er ingen, der interesserer sig for det. Og det er, fordi der er ikke nogen stemmer, der er ikke nogen interesse, der er ingen medier, der gider skrive om det.

Så derfor er det sådan et område, hvor der bare ikke skal være noget ballade. Der skal bare ikke være nogen møgsager. Det tror jeg er den politiske holdning. Og derfor er der heller ikke rigtig vilje til... Jeg tror ikke, du vil finde en kulturminister, som vil gå ind og tage sådan en principssag

mod en bygningsejer. Og det gider de simpelthen ikke. Der var jo den eneste kendte, det var under Mette Bock, hvor nogen... Det var et kirkemenighedshus. En ældre bygning. De havde fået lagt klinker på gulvet.

Og så var de blevet lagt i et 45 grader mønster, som var drejet. Og så sagde fredningsmyndighederne at det gjorde man ikke i 1800-tallet, det ser for 80'ere-agtigt ud. I skal lægge det om. Og det brokkede de over.

Fordi de tænkte, at vi havde lige lagt et klinkegulv, og så kørte det helt op, og så vidt jeg har hørt, så var der også ministeren, der sagde, vi kan ikke bede mennesker om at banke et stengulv op, og så lægge nogle nye klinker ned igen. Men altså, de havde fuldstændig ret, det passede ikke til huset, det var ikke ordentligt lavet, de havde ikke fået tilladelse, de havde bare gjort det. Så man burde jo egentlig bare sige, det skal laves om. Men så vidt jeg ved, og jeg er ikke helt inde i det, men så vidt jeg har hørt, så var det ligesom ikke politisk mandat til at bede sådan en person om at lægge det om.

Så det er jo et område, hvor myndigheder skal balancere kravene så godt de kan, uden at det går helt op i en konflikt.

Speaker B - Interviewer

Hvordan vurderer Realdania, at krav om 1:1-genopførelse påvirker mulighederne for at reducere CO₂-udledning i projekter som Børsen?

Speaker A - Respondent

Jamen, det gør man jo. Men i virkeligheden er der aldrig noget, der er fuldstændig 1-1. Det er jo så også detaljerne i det her. Jeg ved godt, det er et stort træk. Men nede i det her, så er det jo mange af detaljerne. Og meget hurtigt, så er der jo... Altså ja, jeg synes også, at det der skal være et kobbertag. Men der er masser af detaljer under det, som du kan interessere dig for.

Speaker B - Interviewer

Det var bare [REDACTED], der sagde, at det skulle være én til én, så der var ikke noget at gøre. Så derfor kom de isoleringen i etagedækket.

Speaker A - Respondent

Ja, jo. Der er masser af ting, man kan diskutere. Og der er aldrig noget, der er helt 1:1. Men det er jo selvfølgelig også på et detaljeniveau, men meget af det her er jo i praksis detaljer, og er det helt de samme foldninger, kan man udskifte bunden i vandrederne, hvor mange ventilationshætter kan man få lov at lave, kan man få lov at lave alle de samme igen, selvom de sad grimt, og der er masser af ting, man skal diskutere.

Speaker B - Interviewer

Hvordan ser I samspillet mellem EU-lovgivning og danske fredningskrav i projekter, hvor Realdania er involveret?

Speaker A - Respondent

Det vil jeg jo sige, det er virkelig godt gået. Det synes jeg er virkelig interessant. Det er der ret få, der spørger om. **Det kommer vi til at interessere os noget mere for. Fordi EU-lovgivningen**

kommer jo om nogle år, og vi har slet ikke betydet, altså bygningsdirektiv og andre ting, det er jo overhovedet ikke implementeret i Danmark. Når det bliver det, så får det kæmpe stor betydning. Altså forløb kan man sige, at bygningsdirektivet fik jo en undtagelse for fred og ejendom, og bygninger som børsen jeg tror, at der vil gå meget lang tid, før der kommer EU-krav til den slags bygninger.

Der tror jeg mere på, at der kan ske en udveksling af idéer og tilgange, altså fx jeg følger meget Frankrig, som er sådan et land, der både har en interesse for grøn omstilling og kulturarv, så der er nogle ting, man kan lære, men jeg tror, der går mange, mange år, før der bliver krav til historiske bygninger på den måde. I hvert fald de aller, aller fineste. Men med en EU-lovgivning som sådan, altså fx det, at du altså noget, der ligner sådan noget med, at du skal have en klimaambition, også i denne her slags bygninger. Altså det at prøve at skitsere for byggepladsen, for udførelsen, for anvendelsen af ny styring eller sådan noget.

Det kunne jeg godt, det kunne måske godt komme, men jeg tror aldrig, at EU ville tvinge dem til ikke at lave et kobbertag. Det tror jeg simpelthen er for... Men... Men...

Ja, men... Altså forløb er der ikke ret meget om. Der er faktisk for lidt. Og jeg tror, at vi i Realdania, som skal begynde at samle nogle andre, begynder at fokusere på EU-sammenhæng, EU-krav. Også fordi der er sådan set nogle ting at lære. Man kan sige, at bygningsdirektivet er dejligt indviklet, men hele ideen om, at de allerdårligste bygninger, dem skal vi se at få gjort noget ved, det synes jeg egentlig er meget fornuftigt.

"Så der ligger en prioritering, lad os tage de allerdårligste og gøre noget ved dem først". "Det, der er mest fornuftigt i en EU-lovgivning, synes jeg faktisk er EU's taksonomi for bæredygtighed".

Der er et begrebs verden, som begreber som do no significant harm. Der er mange parametre af bæredygtighed. Der er en af dem, du skal levere på, og så er der andre, du skal holde dig på et rimeligt niveau i.

Og det svarer nemlig meget godt til den måde, hvordan realdania arbejder. Du skal, skal levere exceptionelt godt på klima, og du skal selvfølgelig ikke samtidig ødelægge vandmiljøet, eller skabe dårlige sociale forhold,

eller noget andet. Du skal måske ikke være lige så innovativ og gå foran på alle punkter, men altså et af dem har du fuldstændig ambitiøs på, så andre, de har det der begreb, do no significant harm. Altså det vil sige,

du kan ikke lægge enorm hold på klima, og så lave det med børnearbejde. Og du kan heller ikke ødelægge vandklimaet, og så være i det gode klima. Du er rimelig fornuftig med klimaet, rimelig arbejdsforhold, og så super ambitiøs med klimaet. Så der er nogle terminologier og sådan noget, som kommer ind. Og så kan man sige, EU's taksonomi for finansiering, altså EU's taksonomi for bæredygtige investeringer der hvor det alle står det kommer til at betyde noget, fordi banker kommer til at ligge under de her regler og hver byggeprojekt der skal der lånes penge, og du kan ikke låne penge om nogle år medmindre du følger EU's taktomi for

bæredygtige investeringer, så derfor så kommer EU's bæredygtighedskrav væltende ind ad den vej og jeg sad med nogle, nu taler vi ikke så meget om sådan nogle ejendom, men med nogle private bygningssejere, der lige pludselig fandt, de var kommet ned i banken og skulle låne penge, og så siger de sådan, hvad har I egentlig gjort for at ligge lavere i klimabelastning end andre? Hvis ikke man kan det, så kan man ikke låne penge nu til sådan en ombygning af en stor, hvis du ejer en eller anden investeringsejendom eller noget. Så nogle af de, så de regler, der knytter sig til økonomi, er super stærke. Det er selvfølgelig også det, nogen har luret hos EU. At det er den nemmeste måde. Du kan bare ikke få lov at låne.

Eller det kan du godt, men det er 1% mere i rente. Og det betyder jo ret meget for nogen, der investerer i ejendommen.

Speaker B - Interviewer

Hvordan dokumenterer Realdania resultaterne af projekter som Børsen, og hvordan kan denne dokumentation bidrage til at fremme en opdateret forståelse af lovgivningen?

Speaker A - Respondent

Vi har lavet rigtig mange forskellige ting. Typisk en publikation, typisk på vores, men lige præcis med børsen, er der et større udvidet formidlingsprojekt. Og vi har jo støttet bøger, Kulturnat, Vesten,

altså rigtig meget. Så er det almindeligvis et projekt, så er en eller anden opsamlingspublikation, som bliver lagt på vores hjemmeside, og som der bliver skrevet noget om, og som bliver vist selv rundt omkring.

Det er ligesom det normale mål. Men i det her projekt vil der blive mere end det. Der vil blive, altså der kommer til at stå, hvad skal man sige, folder, eller der kommer til at stå noget på nogle plancher derinde. Der kommer den her publikation, der kommer ud snart.

Og så kan man sige, både hos Realdania og hvis du giver det til nogle dygtige kommunikationsfolk, så hvis du giver den til dem, så sørger de for, at den kommer ind direkte i stedet, og sælger den ind til aviserne, eller ringer til nogle journalister, og så skal den nok komme i aviserne og sådan noget.

Så som jeg siger, inden du er færdig, så vil det stå, inden for en måned, så tror jeg, det står i sådan nogle fagmedier, at hvordan de har arbejdet med bæredygtighed på byggepladsen, inde på børsen. Det skulle det meget gerne, vil jeg sige.

Interview slut.

11.5 Bilag 5 – Interviewperson E Seniorrådgiver v. Augustinusfonden

Interviewguide inkl. transskribering med fokus på filantropisk støtte og formidling.

**Interviewguide til semistruktureret interview – Augustinus Fonden – [REDACTED],
Seniorrådgiver
Telefoninterview
Dato: 17-01-2025 kl. 08.30
Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen
Interview person E**

Denne interviewguide er tilsendt til respondenter forinden selve interviewet.

Indledning		
Denne interviewguide er tilsendt respondenter forinden selve interviewet.	Præsentation af interviewperson	Mit navn er Kamilla Aakjær Nielsen, og jeg læser Byggeledelse og Bygningsinformatik på Aalborg Universitet. Mit speciale fokuserer på udfordringerne mellem kulturarv og bæredygtighed i forbindelse med renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger. I den forbindelse ønsker jeg at inddrage de fonde, der har støttet restaureringen af Børsen, for at få indsigt i deres perspektiver og erfaringer.
Præsentation af interviewpersonerne, samt præsentation af projektets formål	Formål med interviewet Informanten acceptere mundtligt anvendelsen af dette interview	Formålet med interviewet er at indsamle kvalitative data og få en dybere forståelse af de strategier og overvejelser, som Jeres fond gør sig i arbejdet med at støtte projekter som restaureringen af Børsen. Særligt er jeg interesseret i, hvordan I balancerer mellem hensynet til at bevare kulturarv og samtidig opnå

Rammerne for interviewet	Rammer for interviewet	bæredygtighedsmål, samt hvilke erfaringer og udfordringer I har oplevet i forbindelse med projektet.
Informeret samtykke	Informeret samtykke	Interviewet varer ca. 30-45 minutter. Det bliver optaget med henblik på senere analyse. Udtalelserne behandles fortroligt og anonymiseres i rapporten.
Præsentation af informanten	Informanten præsentere sig selv	Du deltager frivilligt og kan trække dit samtykke tilbage til enhver tid. Du kan afstå fra at svare på spørgsmål. Vil du præsentere dig selv? Navn, tidligere erhvervserfaring, Antal år i virksomheden, Har du arbejdet med lignende projekter som dette (renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger)?.

Forskningsspørgsmål	Interviewspørgsmål
1. Perspektiver på finansiering	- Hvordan vurderer I projekter, før det besluttes om I yder støtte? - Hvilke kriterier skal et projekt som Børsen opfylde for at modtage støtte? - Hvordan vurderes balancen mellem økonomisk investering og projektets kulturhistoriske og samfundsmæssige værdi?
2. Fokus på bæredygtighed	- Hvordan vægtes bæredygtighed i projekter, hvor historisk autenticitet og brug af traditionelle materialer er en prioritet? - Er der specifikke værktøjer eller evalueringsmetoder, I anvender til at vurdere klimaaftryk i projekter, I støtter?

	• Hvordan balancerer I hensyn til traditionelt håndværk og bæredygtighed? • Hvilke krav stilles der til bæredygtighed og klimamæssige hensyn i projekterne?
3. Samarbejde med andre aktører	• Hvordan koordineres det med andre fonde og partnere for at sikre, at projektet når sine mål? • Hvordan sikrer I, at jeres perspektiver bliver inddraget i beslutningsprocesserne? • Hvordan ser I Jeres rolle i ft. Slots- og Kulturstyrelsen, Dansk Erhverv og entreprenører?
4. Erfaringer og fremtidsperspektiver	• Hvilke erfaringer fra Børsen-projektet ser I som relevante for fremtidige restaurerings- eller renoveringsprojekter? • Hvordan sikrer I, at erfaringerne fra projekter som Børsen bliver formidlet bredt til andre aktører i branchen? • Hvad ser I som fondens rolle i at fremme fremtidige renoveringsprojekter af fredede bygninger? • Hvilke langsigtede mål har I for fondens rolle i fremme af bæredygtighed og kulturarvsbevaring i Danmark?
5. Udfordringer	• Har I oplevet udfordringer i processen, især med hensyn til samarbejde, lovgivning eller økonomi? (Børsen eller andre projekter) • Er der eksempler på, hvordan lovgivning eller regulering har påvirket fondens mulighed for at støtte bestemte løsninger eller materialer? • Hvordan håndteres eventuelle konflikter mellem forskellige interessenters mål og visioner? • Hvordan håndteres risikoen ved at støtte projekter, der indebærer komplekse krav til både bevaring og moderne standarder? • Har der været situationer, hvor uventede udfordringer i projektet har krævet ændringer i fondens støtte eller strategi? Har Augustinus fonden ydet støtte til børsen efter genopbygningen af branden? Har du kendskab til andre fonde der støtter genopbygningen af Børsen?
Afrunding af interviewet	Vi er nu ved, at være færdige med interviewet. Er der noget, vi ikke har berørt, som du mener er vigtigt at tage med i

Praktisk Opsummering	overvejelserne omkring restaureringen af Børsen og lignende projekter? Ønsker du, at få projektet tilsendt/udleveret når jeg er færdig? Tusind tak for din deltagelse.
-------------------------	--

Figur 4: Interviewperson E - Interviewguide er udarbejdet med inspiration fra (Brinkmann & Tanggaard, 2015) og (Kvale & Brinkmann, 2015).

Transskribering af Interview med [REDACTED], Augustinus Fonden

Speaker A - Respondent - Respondent: [REDACTED]

Speaker B – Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen

Introduktionen og afslutning til interviewet er ikke med i denne transskribering, men er en del af lydfilen.

Speaker A - Respondent

Til din opklaring, så har vi efterfølgende fået en henvendelse her i efteråret 2024 fra Dansk Erhverv, hvor vi har bidraget med 3 millioner til et formidlingsprojekt. Det er jo noget helt andet. Men det er til formidling, og det kalder de så projektet Sammen om Børsen.

Speaker B - Interviewer

Ja, okay.

Speaker A - Respondent

Så hvis du ser, vi har jo alle vores bevillingslister liggende ude, så der kan du jo se alle vores bevillinger. Og ude på hjemmesiden, så vil det være støtteområdet Bevaring af Bygningsværker. Det er det støtteområde, det falder under.

Speaker B - Interviewer

Okay, ja. Så når man kan sige, hvordan I vurderer et projekt, når I skal gå ind i det?

Speaker A - Respondent

Det er fordi, vi har en støttestrategi, altså det, vi kalder den filotropiske strategi. Og der har vi i alt 14 støtteområder, og de er alle sammen beskrevet på vores hjemmesider med kriterier. Og det her, det er bevaring af bygningsværker.

Speaker B - Interviewer

Så det har ikke så meget at gøre med, at den er fredet?

Speaker A - Respondent

Jo, fordi under bevaring af bygningsværker, der er et af de kriterier, det er, at den er fredet, og den er af national betydning. Fordi vi har jo virkelig mange fredede bygninger i Danmark, og det er jo den her,

ja, det ved du. Så det her med, at det skal være national betydning, der er jo ingen tvivl om, at børsen, den var. Så ligesom det kriterie var tjekket af, kan man sige, da den blev forelagt fra bestyrelsen herinde.

Speaker B - Interviewer

Hvordan vurderer I sådan balancen mellem den økonomiske investering og så projektets kulturhistoriske og den her samfundsmæssige værdi. Går I ind i det?

Speaker A - Respondent

Det er klart, at når der bliver søgt om et meget, meget stort beløb, her et tocifrede millionbeløb, så bliver det jo selvfølgelig vurderet, at det var det samlede projekt, altså det samlede budget.

Er der en realisme i det samlede budget? og hvad vil vores rolle være som fond ift. at bidrage til det samlede projekt. Så det er jo sådan en helhedsvurdering af økonomi, af projektets størrelse, og selvfølgelig af relevans ift. det bygnings, det så drejer sig om.

Speaker B - Interviewer

Ja, okay. Så det er en individuel vurdering, I går ind og kigger på hvert enkelt projekt

Speaker A - Respondent

Ja, det er det. Det er en helhedsvurdering af projekts kvaliteter. Og i projekts kvaliteter er det selvfølgelig relevansen og betydningen af bygningen, der er med. Men det er også selve det projekt, altså restaureringsprojektet foreligger, og så økonomien i det. Og hvordan den økonomi, den er sammensat, altså en finansieringsplan og det er alt sammen en helhedsvurdering.

Speaker B - Interviewer

Så I går ikke ind og vægter bæredygtighed i projekter?

Speaker A - Respondent

Nej, det har vi ikke som kriterier. Og det kommer an på, hvordan du definerer bæredygtighed. Fordi økonomisk bæredygtighed, det er jo det, jeg mener med finansieringsmål. Og hvis du mener kulturel bæredygtighed, så er det selvfølgelig, at det er betydning for Danmark, og at det er vurderet af andre til at have national betydning.

Speaker B - Interviewer

Ja, for bæredygtighed, det kan jo være mange ting.

Speaker A - Respondent

Og hvis du mener grøn bæredygtighed, så er det ikke noget, vi har gransket.

Speaker B - Interviewer.

Jeg har et spørgsmål omkring specifikke værktøjer eller evalueringsmetoder, som I bruger. Men det er jo primært ud fra det her klima-aftryk på projekter. Men I går ikke ind, kan jeg så ligesom forstå, og bruger det her, fordi klima-aftryk jo ikke er med i jeres kriterier. Er det rigtigt?

Speaker A - Respondent

Ja, vi stiller ikke krav om en LCA-vurdering. Nej, det gør vi ikke.

Speaker B - Interviewer

Hvordan koordinerer I med andre fonde? Eller koordinerer I overhovedet med andre fonde?

Speaker A - Respondent

Når det er så gode sager som det her, så kan der godt ske en orientering imellem fondene. Men det er mere en dialog, der også går til ansøger. Så det kan være, at når vi får en ansøgning fx fra Dansk Erhverv, så kan det være, at vi har yderligere spørgsmål til dem angående. Har de dialog med andre fonde? Har de fået bidrag fra andre fonde?

Speaker B - Interviewer

Hvordan sikrer I, at jeres perspektiver bliver inddraget i beslutningsprocesserne?

Speaker A - Respondent

Vi holder armslængde til beslutningsprocesserne. Jeg tænker, at vi ikke er med i en styregruppe.

Speaker B - Interviewer

Det er lidt forskelligt, fordi nogle af fondene er nemlig ret tæt på projektet.

Speaker A - Respondent

Ja, lige præcis. Og der er vi forskellige. Så vi spiller meget forskellige roller. Og vores rolle er at være bidragsydere.

Speaker B - Interviewer

Ja, okay. Hvilke erfaringer fra børsprojektet ser du som relevant for fremtidige restaurerings- og renoveringsprojekter?

Speaker A - Respondent

Det kan jeg slet ikke svare på.

Speaker B - Interviewer

Nej, okay. Der er ikke sådan noget ekstraordinært, der har været ved børsen, som man ikke ser andre steder?

Speaker A - Respondent

Jeg kan nævne, at vi følger Sandstens Skulpturprojektet rigtig nøje. Det er vi super interesserede i, fordi vi har et parallelt projekt nede på Valø Slot. Og Valø Slot har vi bidraget også til restaurering af deres sandstens skulptur på facaden.

Og de har etableret en baghytte, hvor de har lavet det helt tæt på. Så de tager ikke og flytter den kompetence, der handler om at være stenhugger, det flytter de ikke til et værksted i udlandet eller et andet sted, men det er helt lokalt forankret med en baghytte, der er på stedet. Og en fag-ekspertise, der er knyttet til det, har været det helt fra starten af. Så det er en tidligere medarbejder i Slots- og Kulturstyrelsen, som har været med til at kvalitetssikre inddækningerne af vores historiske sandstenskulpturer.

er tilknyttet Valø. Så det er en faglighed i, hvordan man restaurerer og stenhugger sandstenskulpturer. Der har vi en interesse. Det er ikke fordi, at vi fører en form for kontrol, vi er jo ikke en myndighed ift., hvordan man restaurerer børsen. Det er jo klart, at slots- og kulturstyrelsen der er en myndighed. Vi overlader jo en myndighedsrolle til dem, der er myndigheder. Men vi er fagligt interesserede i at følge projektet, fordi der er et overlap til andre projekter, vi støtter.

Speaker B - Interviewer

Jeg ved, at der har været enormt meget omkring planlægningen af byggepladsen, som også er ret relevant og kunne være ret interessant på mange andre større projekter, som strækker sig over en længere periode.

Specielt med murværk, når man bruger kalkmørkel. Så der er nogle ret interessante ting, jeg har undersøgt der, hvad man gør på børsen. Men ja, der er mange spændende ting.

Speaker A - Respondent

Ja, det er der i hvert fald.

Speaker B - Interviewer

""Jeg springer lige lidt over nogle af spørgsmålene, for jeg kan se, at det har du faktisk svaret på.

Nu når det er, at I ikke går så meget ind i det her med bæredygtighed i den forstand, jeg sådan lidt undersøger det. Har der været...

Speaker A - Respondent

Du er specifikt på CO2-reduktionen.

Speaker B - Interviewer

Ja, altså, ja, både og. Altså, man kan sige, at det her med de her sandstenskulpturer, det har man også haft med i sine overvejelser, men det er grundet CO2-reduktionen på transporten. At man så gerne ville lægge det tæt på, så man ikke har en transport til og fra det sted, hvor man laver det.

Speaker A - Respondent

Ja, men det er jo simpelthen en fin sammenligning til det med baghytten, der er lokalt nede på Valø slot.

Speaker B - Interviewer

Ja, nemlig. Det man også fandt ud af, det var, at de steder, hvor man stod og lavede de her sandstensskulpturer, det var bare sådan nogle træhytter, som var enormt dårligt isoleret. Og hvis det så var nu, når man skal lave så mange skulpturer, jamen det vil kræve, at der skal være bemandning på over hele vinteren. Og den opvarmning, man bruger på det, altså det er nærmest, at du fyrer for grå spurvene. Så der fandt man ud af, at der skulle simpelthen laves noget energiforbedringer, hvis det var, at det skulle være eksisterende. Og det var jo også på hele den her tanke om, at man skulle nedbringe CO2'en på projektet. Så det er sådan lidt med den på.

Speaker A - Respondent

Det er jo altid den der opvejning. Er det transporten, der skal kigges på, eller er det opvarmning af det værksted, der skal køre i flere år? Man skal jo opveje det mod hinanden, og hvad giver mening? Nogle gange er det jo common sense, men selvfølgelig kan man begynde at lave CO2 beregninger på det, og så kan man med reelle tal jo se, hvad giver bedst mening også.

Speaker B - Interviewer

Har I oplevet nogle udfordringer i den her proces? Noget samarbejde eller noget lovgivning eller noget økonomi?

Speaker A - Respondent

Nej.

Speaker B - Interviewer

Nej, okay. Så skal jeg lige høre, har du kendskab til, om der er andre fonde, der har støttet børsen efterfølgende brand?

Speaker A - Respondent

Nej.

Speaker B - Interviewer

Jeg kan finde de der 10 fonde, der støttede dengang i 2022, men der er ikke ret meget materiale efterfølgende.

Speaker A - Respondent

Nej, og den oplysning kan du også få til Dansk Erhverv, hvordan økonomien hænger sammen.

Speaker B - Interviewer

Ja, det kan jeg..

Speaker A - Respondent

Det er jo en forsikringssum, der dækker, at det er gået tabt. Men som jeg sagde til dig, så ligger der den der 3-millioners bevilling på 2024, og det er til formidlingsprojektet sammen om pladsen.

Speaker B - Interviewer

Okay. Og hvad indebærer den formidling?

Speaker A - Respondent

amen lige nu her har der jo været slået en stilling op, og det er en fagperson, der skal tilknyttes til en formidlingsprojekt, og så skal det udvikles. Men der lå nogle spor i det, som Dansk Erhverv havde været med til at skrive ind i deres projektbeskrivelse, da de søgte fondene, men det skal udvikle sig nu, når der er blevet ansat person.

Speaker B - Interviewer

Okay. Men jeg ved, der kommer en ny, hvor de ruller ud den måde, de har gjort det på byggepladsen. Er det sådan noget med, at frem for at bruge oliefyr, så har de koblet det på fjernvarmen? Okay. Er det sådan nogen ting?

Speaker A - Respondent

Nej, det er meget det kulturhistoriske.

Speaker B - Interviewer

Det er det kulturhistoriske, okay.

Speaker A - Respondent

Ja, altså det er til omverdenen. Til forbipasserende, til turister, til danskere, der er blevet super interesserede i børsens historie, og til vores bygningsarv. Så det er offentlig formidling.

Speaker B - Interviewer

Så er vi faktisk ved at være ved vejs ende. Er der noget, du synes, der kunne være noget, jeg kunne mangle heri, eller noget, du tænker, det kunne være ret interessant?

Speaker A - Respondent

Det har du sikkert, men hele den her debat, du forfølger omkring, hvad var det nu, hvad er det, der har udgivet den her store vidensrapport? Det har du sikkert fået henvisning til, ift. restaurering af fredede bygninger.

Interview slut.

11.6 Bilag 6 – Interviewperson C og D, Arkitekter v. Slots- og Kulturstyrelsen

Interviewguide inkl. transskribering med fokus på lovgivning og bevaringshensyn.

Interviewguide til semistruktureret interview – Slots- og Kulturstyrelsen, [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] Dato: 27-01-2025 Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen Interview person C og D
--

Denne interviewguide er tilsendt til respondenterne forinden selve interviewet.
--

Indledning		
Denne interviewguide er tilsendt respondenterne forinden selve interviewet.	Præsentation af interviewperson	Mit navn er Kamilla Aakjær Nielsen, og jeg læser Byggeledelse og Bygningssinformatik på Aalborg Universitet. Mit projekt fokuserer på udfordringerne mellem kulturarv og bæredygtighed i forbindelse med renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger. Interviewet vil hjælpe med at forstå Slots- og Kulturstyrelsens krav i forbindelse med sådanne projekter.
Præsentation af interviewpersonerne, samt præsentation af projektets formål	Formål med interviewet Informanten acceptere mundtligt anvendelsen af dette interview	At indsamle kvalitative data og få indsigt i de strategier og udfordringer, som Realdania møder i arbejdet med at støtte projekter som genopførslen af Børsen, og hvordan I balancerer mellem at bevare kulturarv og opnå bæredygtigheds mål.
Rammerne for interviewet	Rammer for interviewet	Interviewet varer ca. 30-45 minutter.

	Vurderer I potentialet for at reducere energiforbruget i fredede bygninger, eller er dette ikke et parameter I ser ind i?
16. Kulturarv og moderne krav	Er der eksempler på projekter, hvor moderne krav måtte prioriteres over fredningsbestemmelser, og hvordan blev det håndteret? (kultur vs. Reduktion af co2)
17. Lovgivning og rammer	- Mener Slots- og Kulturstyrelsen, at den nuværende fredningslov er tilstrækkelig fleksibel ift. den danske målsætning af klimamål? - Hvordan ser Slots- og Kulturstyrelsen på samspillet mellem EU-lovgivning og danske fredningskrav i projekter som Børsen?
18. Samarbejde og fremtidige muligheder	- Har I oplevet udfordringer i samarbejdet, når det gælder overholdelse af fredningskrav? - Mener I at man kan bruge erfaringerne fra renoveringen af Børsen til fremtidige projekter og best practices inden for fredede bygninger?
Afrunding af interviewet Praktisk Opsummering	Vi er nu ved, at være færdige med interviewet. Er der noget I har lyst til at tilføje eller noget I mener jeg har overset? Ønsker I, at få projektet tilsendt/udleveret når jeg er færdig? Tusind tak for din deltagelse.

Figur 5: Interviewperson C & D - Interviewguide er udarbejdet med inspiration fra (Brinkmann & Tanggaard, 2015) og (Kvale & Brinkmann, 2015).

Transskribering af Interview med [REDACTED] og [REDACTED] fra Slots-og Kulturstyrelsen.

Speaker A - Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen

Speaker C – Respondent

Speaker D – Respondent

Introduktionen og afslutning til interviewet er ikke med i denne transskribering, men er en del af lydfilen.

Speaker A - Interviewer

Kan I beskrive, hvem I er, og hvad I har erfaring, og hvor lang tid I har været ved Slots- og Kulturstyrelsen?

Speaker B - Respondent

Det vil jeg godt. Jeg hedder [REDACTED], jeg er uddannet arkitekt, restaureringsarkitekt for Aarhus Arkitektskole, og jeg har været i styrelsen siden 2005.

Speaker C - Respondent

Ja, og jeg er også arkitekt, og jeg har været i Slots- og Kulturstyrelsen i 3,5 år, lidt over.

Speaker A - Interviewer

Kan I kort beskrive jeres rolle og ansvar i forbindelse med genopførelsen af børsen?

Speaker B - Respondent

Helt kort, så er børsen jo i vores portefølje en fredbygning ligesom alle mulige andre fredbygninger. Og dermed er der ikke forskel, selvom børsen er en enormt vigtig bygning, så er der ikke forskel i

fredning status. Og det er jo fredningen, som vi varetager som myndighed på bygningsforholdets område. Og det betyder for børsen, ligesom for alle andre bygninger, at hvis der sker en brandskade eller en større skade, så skal vi ind over og kvalificere det projekt, der er til genopførelsen af den. Det er sådan den korte udgave af vores myndighed ift. børsen.

Speaker A - Interviewer

Hvordan balancerer I mellem den her kulturarv og så de her strengere og strengere krav, der kommer til bæredygtighed? Fx ved at reducere CO2 på byggerier og fredbygninger?

Speaker B - Respondent

Ja, jeg kan godt fortsætte, at det jo ikke er noget krav, som vi er underlagt, fordi de fredbygninger, de er jo... Altså fordi bygningsfredsloven er en særlov. Og de frede bygninger er særlige bygninger, og de er helt præcis undtaget for forskellige krav og regler. Der gælder de krav og regler, som fandtes, dengang bygningen blev opført. Og det betyder, at man ikke kan gå ud med tilbagevirkende kraft og kræve en eller anden form for brandsikring eller energioptimering. Det findes der simpelthen ikke lovhjemmel til. Men vi er jo selvfølgelig som styrelse også opmærksomme på, at der findes de her krav. Så selvfølgelig skal vi jo også prøve på at hjælpe bygningerne på vej. Fx med energioptimering eller brandsikring eller flugtvej eller niveaufri adgang og tilgængelighed og universielle ting. Og alt det der, som bliver mere og mere en selvfølgelig dagens byggeri. Det prøver vi at leve op til. Men fredbygning er jo særligt, og det er jo ikke alle de ting, der kan blive implementeret i bygningen, uden de lider overlast.

Og det er derfor, vi har vores særlov. Det er derfor, at man har undtagelse af bygningsfredsloven. Det er fordi, vi prøver på at beskytte fredningsværdierne. Altså Fx, en niveaufri adgang kunne jo være en rampe, hvor man fjerner en historisk trappe eller en elevator. Og det er jo nogle voldsomme indgreb i fredbygninger. Så det er det forhold, vi prøver på at balancere. Altså hensynet til bygningen, men også hensynet til en moderne anvendelse.

Speaker A - Interviewer

Hvilke krav stiller I ift. materialevalg, som projekter her til børsen? Og her tænker jeg måske mest på tagkonstruktionen. Det er sådan den, jeg mest forholder mig til.

Speaker C - Respondent

Jeg prøver at svare på det. Ja, man kan sige, at når vi får et projekt ind her fx på børsen, så skal vi jo netop, som Jesper også var inde på, men vi skal bare tage bygningens fredningsværdier. Det vil sige, at vi kigger på, hvad for en tagkonstruktion er bygningen opført med oprindeligt, hvad for en tagkonstruktion fremstår bygningen med i dag. Det var så i overvejende grad jo faktisk den oprindelige tagkonstruktion, der delvist er brændt. Så det vi har til opgave, det er at se, hvordan man kan rekonstruere eller genskabe den tagkonstruktion på en måde, så bygningens forandringsværdier fortsat er opretholdt nu og i fremtiden om 200-300 år. Det vil sige, at fordi der er så stor en del tilbage af den tagkonstruktion, så ved vi med ret stor sikkerhed, hvordan tømmeret er sat sammen, hvad det er for noget tømmer. Der er blevet lavet en masse undersøgelser, hvor det kommer fra. Og alt det dykker vi jo ned i, for at kunne stå på så sikkert et grundlag som overhovedet muligt. Sådan så bygningens autenticitet og integritet, det er ligesom fortsat ved at være til stede, så vi ikke skal dække det eller ud i at... Ja, det er sådan helt overordnet, ikke?

Speaker A - Interviewer

Ja. Men er der ikke nogle ændringer ift. tagkonstruktionen med nogle luftspalter, der er blevet ændret?

Speaker B - Respondent

Der er sikkert en masse ændringer. Bygningen er jo 400 år gammel. Jeg kan ikke klare, hvad det er, du spørger ind til. Om der kommer nogle nye ændringer?

Speaker A - Interviewer

Det er fordi, jeg havde i tidligere interviews undersøgt, eller fået at vide, at der havde været nogle luftkanaler i selve tagkonstruktionen, hvor man egentlig valgte at sige fra Slots- og Kulturstyrelsen, at det skulle være mere jævne flader. Det gjorde så, at tagkonstruktionen skulle have en luftventilation. Og der har man så flyttet den eksisterende luftventilation fra de her kanaler, der var brud i tagkonstruktionen. Så det var nede i tagfoden, at der var en luftspalte.

Speaker B - Respondent

Der altid en luftspalte i et uopvarmet rum. Fordi det er jo sundt for konstruktionen. Det er nok ikke det, du tænker på. Altså der, hvor vi har været inde, det var i forbindelse, det var jo, mens restaureringsarbejderne var i gang, altså en af de store arbejder, det var fornyet kobbertaget. Og der kom vi jo så ind som styrelse og kigger på, hvad var der oprindeligt, som Amanda siger, hvad er der kommet nogle ændringer til over tid, som måske har forvansket et eller andet originalt udtryk, eller man du sidder i nogle fredningsværdier, det kan også være nogle arkitektoniske værdier, eller nogle æstetiske værdier. Og det var der jo faktisk her, fordi man havde en ventilationskanal, sådan en kobberdækket træ lanterne.

Den var sådan lidt finurlig, men den svarede jo sådan set meget godt til det udtryk, børsen fik der i begyndelsen af 1900-tallet. Sådan en neurokokko-ting. Og den ville man gerne gentage. Man ville gerne have flere af den type, fordi så kan man bruge den til ventilationsafkast.

Det mente vi ikke, bygningens tag kunne bære. Det er en meget markant bygning, og det man kan sige omkring taget, det er, at der skal være en samspil mellem facaden, tagformen, eksisterende kviste og dragespiret.

Det var vores vurdering. Så vi sagde, at vi ikke mener, at bygningen kan klare at få flere ventilationsafkast, udført af de her lanterner. Den, der var, må de godt fjerne. Og så kom der et nyt projekt på det, som handler om ventilation.

Og der fandt man en rigtig god løsning, synes vi. Altså hvor man brugte nogle tidligere, altså med de her kvister derpå. De havde ikke rigtig fungeret som hejsekvist, i den form, børsen står med i dag. Men alligevel mimer de jo hejsekvisten. Og der har været sådan en udlæggebom, som man har kunnet bruge til at transportere varen opad. Og lige præcis hvor den bom har været, der var der ikke noget til. Der er jo ingen bom på den længere. Men der var hullerne. Og den brugte man til ventilationsafkast. Så fik du et ventilationsafkast, som var fuldstændig neutralt ift. bygningen, og samtidig fungerede optimalt ift. det formål, den skulle have. Så det synes vi var en rigtig god løsning. Det er nok det, du tænker på?

Speaker A - Interviewer

Ja, det er det nok. Er I slet ikke inde og vurdere klimaaftryk på de materialer, der bruges?

Speaker B - Respondent

Nej, ikke som sådan. Det er jo ikke vores opgave at lave den beregning. Men man kan jo sige, at vi ved jo godt, at der findes andre mulige produkter. Der findes nogle, der er store miljøbelastninger, og der er nogle, der er mindre miljøbelastninger.

Og det kan man jo godt anbefale, at man bruger nogle, der har mindre aftryk end andre. Men det er ikke vores opgave at gøre det. Vi kan jo godt gå ind og sige, at i lige præcis den her bygning, der skal du gøre noget andet. Men lige omkring børsen, er det ikke noget, vi har diskuteret med dem endnu.

Speaker C - Respondent

Nej, man kan også bare lige få supplere. Man kan også sige, at bygningsfredningsloven, som vi forvalter, den stammer fra 1918. Så er jo i virkeligheden en ret gammel lov, der i mange år ikke er blevet ændret.

Og så er der kommet nogle revisioner i den løbende her efter en nyere tid. Men der er ikke indskrevet noget i bygningsfredningsloven om klima eller bæredygtighed. Så det er ikke vores myndighedsområde.

Det betyder ikke, at vi ikke vil forholde os til det. Det er simpelthen ikke vores... Det ligger et andet sted.

Speaker A - Interviewer

Har I erfaringer med at bruge genbrugsmaterialer?

Speaker B - Respondent

Ja, vi laver jo ikke andet. Altså bygningerne i sig selv bliver jo genbrugt. Vi går faktisk ikke så meget ind for, at man fornyer, og kun får at få ny. Vi vil jo gerne have, at man bevarer så meget original substans som muligt. Så man kan sige, allerede der, der har vi jo en sådan ret lav CO2-aftryk i de fredbygninger.

Ja. Og genbrugsmateriale, altså du kommer til et spørgsmål lidt senere hen, hvor vi synes, vi kan folde den meget bedre ud, men det er jo super godt, at man bruger genbrugsmateriale, det er jeg slet ikke noget i vejen for.

Speaker A - Interviewer

Ja, nu skal jeg lige se, hvor vi kom til. Har I oplevet, at der har været udfordringer ved at implementere moderne energiløsninger i de her fredet bygninger? Altså, tekniske installationer, det er jo typisk en kæmpe udfordring.

Speaker C - Respondent

Ja, det synes jeg, der er en problemstilling, vi kender i rigtig høj grad netop, og der hvor vi ofte støder på den, det er, når der er nogen, der kommer med en ny funktion. Det kan være, vi står med et fredeligt

pakkehus, og der er nogen, der kommer med en ny funktion, man gerne vil indrette boliger eller kontorer, erhvervslejemål. Og så er der lige pludselig krav til ventilation, til opvarmning, der skal en masse tekniske installationer, strøm osv. ind. Og der kan man sige, at det er jo tit et...

Ja, det er to ting, meget forskellige ting, der møder hinanden, fordi de her tekniske installationer fylder tit helt vildt meget. De har en relativitet set ift. bygningen, en ret kort levetid. En ventilationsanlæg kan måske stå i 20 år, så ved man, at det skal skiftes igen. Og nogle af de her bygninger, vi arbejder med, har jo stået i mange hundrede år. Og så kan man sige, at vi skal lave den afvejning af, hvor stort et indgreb, hvor meget skal bygningen kunne tåle ift. de krav her og nu, ift., hvad er det, man får ud af det. Der har vi en særlig rolle ift. at tale bygningernes sag og prøve at finde nogle løsninger, der så vidt muligt arbejder med husene.

Vi har projekter, hvor man jo i høj grad faktisk formår at anvende naturlig ventilation, eller i hvert fald i en eller anden udstrækning, så man kan mindske nogle af de her mekaniske større løsninger. Men det er et dilemma, vi kender ret godt, fordi man også med vores nutidige briller har en forventning om et komfortniveau tit, som er, at man går ind i et rum, og så er der 21 grader året rundt. Mange mennesker mener at den standard skal man bare have, og der arbejder nogle af vores traditionelle bygninger på en anden måde. Og det skal man forstå, når man går i gang med dem.

Speaker B - Respondent

Lige præcis på det område bliver vi mødt med nogle krav. Der kommer jo nogle krav, fx om ventilering, hvis du laver en anvendelsesændring. Så berettiger den her ændring jo at, at man gør den ift. byggelovgivninger. Der er to lovgivninger. Vores ligger i øverste lovhierarkiet, så hvis vi siger nej, så er der ikke så meget at gøre. Så skal man finde på en bedre løsning. Der er to interesser, der har mødes der. Der er vi udfordret, fordi vores bygninger er sårbare. Hvis der kommer et krav om, at man skal have et ventilationsanlæg, så ved vi, at det bliver magnum stor, og det kommer til at stå, og et eller andet sted skal det jo være, og det kommer til at lave nogle voldsomme indgreb. Det må man sige, det er et reelt problem, altså ikke et problem, men en reelt udfordring for os, fordi hvad fanden skal man... Altså der er to lovgivninger, og vi skal prøve at afveje dem.

Speaker A - Interviewer

Er I inde og vurdere potentialet for at reducere energiforbruget i de her bygninger, eller er det slet ikke noget, I kigger ind i?

Speaker B - Respondent

Både og. Altså når vi får almindelige byggeopgaver ind, og det får vi jo ca. 1000 af området, der går vi ikke ind på den måde. Det er jo kun, når vi selv er byggeherre, så kan vi gå ind og lave nogle energitiltag, eller når vi er meget involveret i et projekt, kan vi gå ind. Men ellers er det jo folk selv, der søger om, så det er ikke os, der går ud og påvirker. Vi laver ikke energiberegninger. Vi har nogle eksempler, hvor vi selv har sat bygninger i stand, hvor vi selv har optimeret under hensyn til fredningsværdierne. Og det har jo lykket ganske godt, synes jeg. Vi kan henvise til nogle rapporter til det, du kan læse i. Vi har sådan et ret profileret projekt nu. Vi er i gang med at lave noget, vi kalder genopretning af nødlidende bygninger. Og nødlidende bygninger, det skal forstås helt bogstaveligt. Det er altså bygninger, som er fuldstændig ruineret og på en eller anden måde er i far for at gå til. Der har vi lavet et ret stort projekt over på Fyn. Det er en privat ejer, men fordi det er i det her projekt nødvendige bygninger, så har vi fået lov til at gå ind og påvirke til ret meget, både rådgivning, men også med noget direkte tilskud, bl.a. også i genbrugsmaterialer.

Men der har vi altså lavet et ret flot projekt, og der er virkelig kado til den ejer, for han har simpelthen gået på med krum hals, og han har virkelig fået et flot resultat. Rapporten kan du finde på vores hjemmeside. Den hedder Kirkehøjegård.

Jeg tror den hedder Restaurering af Kirkehøjegård. Jeg kan ikke huske hvad tegnstuen hedder, der har lavet energi-rapporten. De er ret troværdige, så den er sjov at få forstand af.

Vi har selv lavet noget på det. Dengang vi selv havde bygninger, der har vi lavet noget på en bygning i Rønne, der hedder karnaphuset. Vi har lavet energioptimering i terrændækket med foamglass.

Og så har vi haft en sag på Fyn nede i Brads Rølleborg, hvor vi har fået opgraderet energi fra at gå fra en G til at blive en B. Og det var sådan så ret flot også. Så vi kender det godt. Hele vores projekt Tanghuset på Læsø er jo også et fuldstændig fantastisk projekt.

Så de projekter, hvor vi selv kan få lov til at bestemme, der kan vi godt gå ind til nogle løsninger. Men når vi bare modtager ansøgninger, så er det meget sjældent, vi gør det. Så anbefaler vi måske et produkt frem for et andet, men det bliver ved anbefaling. Vi går ikke ind og dikterer noget som helst.

Speaker A - Interviewer

Er der eksempler på projekter, hvor de her moderne krav, altså tekniske installationer eller sådan noget, de måtte prioriteres over fredningsmyndighedernes bestemmelser? Altså hvor det har overrullet jeres?

Speaker B - Respondent

Nu har vi jo bygninger i alle klasser. Vi har også Frede Bispebjerg hospital. Der er jo nok nogle hensyn, man bliver nødt til at iagttage derude. Som man siger, hvis hospitalet skal køre, så må man sige, så er der en anden myndighed, der også får lov til at have en finger med i spillet.

Så selvfølgelig hører vi jo efter hvad der bliver sagt. Vi modsætter os jo heller ikke, at man energioptimerer, eller at man laver brandløsninger. Det vi skal sikre os, det er bare, at man laver nogle løsninger, som kan snakke med den bygning, som man implementerer det i.

Og det kan man gøre på rigtig mange måder. Nogle gange skal man bare tænke sig det bedre om. Hvis du kommer med en standardløsning, så er det jo lavet til standardbyggeri. Det er byggeriets regler, der går i gang der. Men de tager ikke hensyn til fredede bygninger. **Og derfor er det, når man arbejder med fredede bygninger, at man bliver nødt til at forstå den bygning, man arbejder med.**

Man skal lære den at kende. Man skal forstå, hvad er det for nogle kvaliteter, den har. Hvor er udfordringen konkret? Er der noget, man kan løse med mindre indgreb? Og det er ligesom den proces, vi gerne vil tale med folk om. Altså det nytter ikke at skifte vinduerne, fx, hvis du kan nøjes med en forsvarskram.

Det er jo håbløst, ikke? Men alligevel så ser du, at alle folk skifter deres vinduer. Og det betyder ikke, at det er en fred bygning, vel? Men alle folk skifter deres vinduer, fordi man har fået at vide, at den tredobbelte termoråd er bedre. Og det ved vi jo godt, at det er den ikke.

Den holder heller ikke sær vi godt, det er den ikke. Den holder heller ikke særlig godt, men det er alligevel det, folk gør. Sådan nogle ting vil vi jo gerne møde, når vi har vores drøftelser med vores kunder. Vi siger ikke, at man ikke kan gøre ting, men vi kan måske pege på det, som er mere skånsomt.

Speaker A - Interviewer

Det næste spørgsmål, det er sådan lidt jeres egen holdning, der kommer i spil her. Mener I, at fredningsloven er tilstrækkeligt fleksibel pt. ift. den her danske målsætning om at reducere CO2-reduktionen på byggerier?

Speaker B - Respondent

Jeg kan også køre min personlige holdning frem igen, fordi jeg synes jo, at vi har så få fredet bygninger, som vi har, så mener jeg, at det er fuldstændig urimeligt, at det er de fredede bygninger, der skal bære den byrde, som det jo i virkeligheden er. Altså der synes jeg, at man kan stille nogle krav til alle mulige andre byggerier. Vi har jo ikke ret mange bygninger, der er fredede, så i virkeligheden så bader det jo heller ikke i den store sammenhæng. Det er jo lidt håbløst, når man på den ene side bygger nybyggeri, som aldrig nogensinde før i Danmarks historie, hvor man bruger en enorm masse energi og enormt mange ressourcer og river ned til højre og venstre. Jeg mener godt nok, at man kunne tænke sig om og gøre tingene lidt anderledes, men jeg mener ikke at det er de fredede bygninger, der skal vise vejen. Vi kan være med til at vise nogle gode eksempler, men vi skal ikke være underlagt i en eller anden lovgivning, det kan bygningen simpelthen ikke bære.

Speaker C - Respondent

Jeg kan jo kun tilslutte mig det, [REDACTED] siger. Vi har lidt over 7.000 fredede bygninger i hele Danmark, til sammenligning med de 4,5 millioner bygninger, der er opført. Jeg er meget enig i, at jeg synes, at dagsordenen omkring at nedbringe vores klima, eller hvad hedder det, vores CO2-forbrug, at det er en vigtig, afgørende dagsorden. Men jeg synes ikke, det er noget, som de fredede bygninger skal på en eller anden måde løfte det ansvar, og som vi også har været inde på tidligere, Så i kraft af, at bygningerne har stået, mange af dem, i flere hundrede år, og vi gør alt, hvad vi kan for at bevare så meget af deres originalsubstans som muligt, og genanvende og restaurere frem for at skifte ud og bygge om, så mener jeg også, at de i høj grad allerede bidrager til, at vi bruger vores ressourcer på en fornuftig måde. Og man kan sige, at der er to samtaler i det, fordi en ting er de traditionelle bygninger i tegl og tømmer, som vi ved hvordan. Nu står vi over for en anden byggeperiode her fra 1900-tallet og frem, hvor der er nogle helt andre materialer, der gør sig gældende.

Og Der skal vi finde en vej i det, fordi der er desværre også mange af dem, der så opfører det, ikke kun de fredbygninger, men jo, men hvor der er asbest og PCB-forurening i de byggematerialer, og det er klart, det kan man ikke, det skal man ikke fortsætte med, så der skal vi finde nogle bedre løsninger, men mange af de bygningsdele er jo ikke nødvendigvis lavet på en måde, der kan holde i mange hundrede år. Og hvad gør man så? Så der er helt klart nogle indlejrede problematikker der. Men jeg synes, at loven er i sin natur restriktiv. Det er det, den skal være, fordi den skal bevare og bevaring går på nogle punkter jo imod den udvikling. Men det er jo det, der er lovens hensyn. Og det skal ikke gælde for alle Danmarks bygninger, men det skal gælde for den del af vores bygninger, som er så vigtige, fordi de fortæller os om, hvordan landet har udviklet sig, så de er ligesom i en særklasse.

Speaker A - Interviewer

Hvordan ser I samspillet mellem Kulturstyrelsen og EU-lovgivningen og danske fredningskrav i projekter som f.eks. børsen?

Speaker B - Respondent

Jeg ved ikke, hvilke lovkrav vi kan risikere at møde, men vi har ikke mødt dem endnu i hvert fald. Man kan også sige, at om der er en inter-stateslig EU-lov omkring energi, det ved jeg ikke. Men der er nogle tanker i gang omkring solpaneler eksempelvis.

Men indtil videns gælder de jo ikke for de fredede bygninger. Det har vi jo heldigvis forståelse for ude i omverdenen, at de fredede bygninger er i særklasse. Nu skal vi ikke diskutere EU-politik, men man kan jo på EU-niveau gøre rigtig mange ting, uden man behøver at interessere sig synderligt for de fredede bygninger. Jeg tror, man kan få større gevinst ved at lave andre tiltag, end at kræve, at der skal firelagsroder af fredede bygninger. Det er jo sådan en ting, der har været på tale, at nu skal alle bygninger isoleres op til 400 mm isolering, og de skal alle sammen have firelagsroder. Det er jo helt håbløst, at man bare kører sådan en eller anden ting ned over alle bygninger. Det virker måske som et effektivt lobbyarbejde frem for en fornuftig løsning i min optik.

Speaker A - Interviewer

Har I oplevet udfordringer, det har I nok med meget stor sandsynlighed, ift. overholdelse af fredningskravene i nogle projekter? Er der nogle eksempler på nogle udfordringer, som I kunne nævne? Eller har der altid været altså, altså jeg tænker sådan, i det samarbejde omkring implementeringen eller overholdelsen af fredningsmyndighedernes lovgivning, har der aldrig været udfordringer i den forbindelse.

Speaker B - Respondent

Altså man kan sige, at det er på mange måder lidt en indgribning med lov. Altså vi går faktisk helt ind i folks soveværelse. Det er jo sådan bygningsforeningsloven er skruet sammen, vi skal passe på bygningerne. Men altså langt de fleste er jo privatejet. Så det er jo klart, at der kan være nogle ønsker, som vi har svært ved at imødekomme. Hvis man nu vil bygge et til eller rive væggen ned, så kan vi jo sige, at det ikke er en særlig god idé ift. fredningsværdigen. Jeg kan godt forstå, at du gerne vil have det, fordi du får nogle andre rumfordelinger. Men da er vi jo så bare restriktive, så selvfølgelig er der en indbygget konflikt der. Der kan være nogle ting, hvor vi må sige, at det går altså ikke. De fleste gange forsøger vi på at finde en god løsning, men nogle gange ser vi nej. Selvfølgelig er det jo en konflikt. Eller vi kræver nogle ting, som koster flere penge. Det er klart, at hvis vi skal sætte et vindue i stand, så er det mere kostbart end at gå ned og købe et nyt vindue i start. Til gengæld får du bare noget andet uden at. Så der er en masse dilemmaer hele tiden.

Speaker A - Interviewer

Jeg ved ikke, om I kender den sag, der var med noget, der hedder Rynkebygård på Fyn. Den faldt jeg over. Det var en smedje, hvor jeg var inde og læse i akterne om, at man jo bare har ladet det forfalde, og til sidst sammenstyrtede bygningen, og dermed frafaldt fredningsmyndighedernes fastholdelse af at bygningen skulle fredes.

Speaker C - Respondent

Jeg tror, den styrtede sammen til sidst, ikke? Smedjen, ja. Ja, altså der er jo flere ting i at få sig et ret stort spørgsmål, det her at stille, fordi...

Sådan helt generelt, så er jo, hvis vi kigger på små byer og storbyer, så er der den store udfordring, at udgifterne ved at sætte i stand er det så dyrt for ejerne at sætte deres gård i stand, at det ikke kan svare sig ift., hvad de nogensinde kan få for deres bondegård ude på landet. Hvor hvis du ejer en etageejendom inde i København, så kender vi ejendomspriserne. Og dertil kommer, at man kan som ejer en fredbygning underskrive en bevaringsdeklaration, og tanken med det system er at man bliver fritaget for grundskyld. Og tanken med det system er, at den grundskyldsfritagelse, man opnår, den putter man i sin frede bygning til at vedligeholde den. Det er hele tanken.

Men grundskyldsfritagelsen er jo uden lige voldsomt forskellig, om du har en villa i Gentofte eller om du har et pakhús på Lolland. Så der er nogle indlejrede problematikker ift., hvad folk skal bruge af økonomi og ressourcer på at opretholde bygningerne eller sætte dem i stand, ift. hvad de i sidste ende kan få ud af dem ved et salg. Og det er jo noget af det, vi prøver at arbejde med, bl.a. når vi kan give tilskud til projekterne, så har vi mulighed for at give nogle forskellige støttesatser, som er udregnet pba., hvor i landet man er placeret. Så vi kan give noget mere støtte der, hvor at ude i yderområderne, end vi kan inde i storbyerne. Men der er så enormt mange ting i det, fordi det er jo enormt trist at se bygningerne stå og forfalde.

Og jeg synes, at den bliver forfaldet så slemt, at det kan være svært at se sig igennem en genopretning. Og det var noget, der Jesper nævnte før. Så har vi nogle af de her pilotprojekter, hvor vi går nogle ekstra skridt,

både i vores tilskudsmuligheder, men også i, hvordan man kan arbejde med bygningerne.

Speaker A - Interviewer

Mener I, at der er nogle erfaringer, som man kan tage med videre fra renoveringen af børsen til fremtidige projekter, som best practice, eller noget, der kan videreføres?

Speaker C - Respondent

Jeg sidder bare og nikker. Jeg tænker, at der er mange ting, man kunne nævne her, men en ting, som er super spændende, er jo, at Bygherre Dansk Erhverv bl.a. har haft det her store fokus på håndværk.

Også selvfølgelig med Leif Hansens tegnestue i spidsen. Men det her med at bruge et projekt som Børsen til netop at få holdt et håndværk i live, og også at få oplært nye håndværkere, der kan lægge et kobber tag, der kan lave de rigtige fuger, hvad kunne det være?

Altså det der med, at håndværket på en eller anden måde fortsat bliver bevaret, det synes jeg er en virkelig fin ting, som man godt kunne fremhæve.

Speaker A - Interviewer

Har du noget at tilføje, [REDACTED]?

Speaker B - Respondent

Nej, altså det er jo et meget ambitiøst projekt, det er jeg jo enormt glad for, fordi det er en vigtig bygning. Og jeg må bare rose Dansk Erhverv, for de går simpelthen bare ordentligt ind på det. Og når de allerede, mens slukningsarbejdet er i gang, går ud og siger, at børsen skal simpelthen genopføres,

så synes jeg virkelig, at man er large. Man ved jo ikke, hvad det er for en opgave, man går ind i på det tidspunkt. Men jeg synes virkelig, at de har taklet den meget, meget professionelt. Så jeg er ret sikker på, at trods af ulykken, så skal vi nok få noget ud af det, som man kan være stolt af.

Men det kommer til så mange år, fordi det er jo netop ikke bare standardløsning. Det er jo helt forfra på mange, mange måder. Og med den idealistiske tilgang, de har haft, altså netop med håndværket i fokus, så kan man ikke lave det i løbet af to år. Det er helt umuligt. Så det bliver spændende at følge med i. Børsen har jo været ret begavede, fordi de har jo faktisk kontraktet ejerne af bygninger, fredbygninger, som har været udsat for brandskade de sidste år, og særligt de store brandskader, de har jo været enormt omsag gribende. Og der har de simpelthen interviewet folk og spurgt, hvordan gik den her sag? Hvad skulle I have tænkt på? Hvilke råd vil I give os, når vi nu står over for den her kæmpe opgave? Og det har de jo lyttet til. Det er jo fantastisk. Et af de råd, som de har fået, det er, brug den rigtige tid. Lav rigtige analyserne. Kend bygningen. I skal ikke gå i gang, bare for at gå i gang. Skab jer et overblik og få lavet en restaureringsstrategi. Og det er jo det, de gør. Jeg synes simpel og jeg synes, det er også noget, man kan tage med sig i en anden sag.

Interview slut.

11.7 Bilag 7 – Interviewperson F, Ingeniør v. Teknologisk Institut

Interviewguide inkl. transskribering med fokus på praksisnære udfordringer i restaureringsprojekter samt tekniske løsninger.

Interviewguide til semistruktureret interview – [REDACTED] – Tidligere ansat ved Teknologisk Institut Dato: 07-03-2025 Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen Interviewperson F

Denne interviewguide er tilsendt til respondenterne forinden selve interviewet.
--

Indledning		
Denne interviewguide er tilsendt respondenterne forinden selve interviewet.	Præsentation af interviewperson	Mit navn er Kamilla Aakjær Nielsen, og jeg læser Byggeledelse og Bygningsinformatik på Aalborg Universitet. Dette interview skal bidrage til mit speciale, der undersøger udfordringerne mellem kulturarv og bæredygtighed i forbindelse med renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger. Jeg er særligt interesseret i dine erfaringer fra Teknologisk Institut og samarbejdet med Slots- og Kulturstyrelsen, samt hvordan disse erfaringer kan relateres til genopførslen af Børsen.
Præsentation af interviewpersonerne, samt præsentation af projektets formål	Formål med interviewet Informanten acceptere mundtligt anvendelsen af dette interview	Formålet med interviewet er at indsamle kvalitative data og få en dybere forståelse af de forskellige overvejelser der ligger til grund for vand af materialer vs. bæredygtighed. Særligt er jeg interesseret i, hvordan man balancerer mellem

Rammerne for interviewet	Rammer for interviewet	hensynet til at bevare kulturarv og samtidig opnå bæredygtighedsmål, samt hvilke erfaringer og udfordringer du har oplevet i forbindelse med tidligere projekter.
Informeret samtykke	Informeret samtykke	Interviewet varer ca. 30-45 minutter. Det bliver optaget med henblik på senere analyse. Udtalelserne behandles fortroligt og anonymiseres i rapporten.
Præsentation af informanten	Informanten præsentere sig selv	Du deltager frivilligt og kan trække dit samtykke tilbage til enhver tid. Du kan afstå fra at svare på spørgsmål. Vil du præsentere dig selv? • Navn og tidligere ansættelse ved Teknologisk Institut • Relation til Slots- og Kulturstyrelsen • Erfaringer med renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger

Forskningsspørgsmål	Interviewspørgsmål
6. Perspektiver på finansiering	• Kan du beskrive, hvordan Teknologisk Institut typisk bliver involveret i renoveringsprojekter af fredede og bevaringsværdige bygninger? Hvilken rolle spiller I, og hvordan ser samarbejdet med bygherre og myndigheder ud? • Forholder Teknologisk Institut sig til bæredygtighed og/ eller kulturarv? Hvis ja, hvordan? Hvis nej, hvorfor ikke?

	• Hvordan oplever du Slots- og Kulturstyrelsens rolle ift. at fastsætte rammer for materialevalg og udførelsesmetoder i fredede bygninger? Ser du udfordringer i denne proces? • Hvad oplever du som de største udfordringer, når fredningskrav skal forenes med moderne bæredygtighedskrav i renoveringsprojekter? Kan du give konkrete eksempler?
7. Materialer og teknologiske løsninger	• Hvordan vurderer Teknologisk Institut bæredygtigheden af de materialer og teknologier, der anvendes i fredede bygninger? Er der særlige metoder eller værktøjer, I anvender? • Hvad tænker du om at man vælger at brænde teglstene i en ringovn, som jo udleder
8. Roller og samarbejde	• Har du oplever du som de største udfordringer, når bæredygtige løsninger skal godkendes af Slots- og Kulturstyrelsen? Er der eksempler fra tidligere projekter, hvor det har været særligt vanskeligt? • Hvordan oplever du Slots- og Kulturstyrelsens nuværende tilgang til at balancere bevaring og bæredygtighed? Ser du tegn på en større åbenhed eller konservatisme?
9. Erfaringer og fremtidsperspektiver	• Ud fra dine erfaringer, hvilke konkrete læringspunkter fra tidligere renoveringsprojekter vil være særligt relevante i forbindelse med restaureringen af Børsen? • Hvordan kan erfaringerne fra Børsen-projektet efter din mening bruges til at inspirere fremtidige restaureringsprojekter – både i Danmark og internationalt? • Mener du, at der bør stilles flere eller mere specifikke krav i lovgivningen ift. at nedbringe CO₂-udledningen fra fredede bygninger? Hvordan kan sådanne krav i givet fald balanceres med hensynet til bygningernes bevaringsværdier?
10. Udfordringer	• Har du oplevet udfordringer ved at implementere moderne teknologier og løsninger i ældre bygninger? • Hvilke tiltag eller processer mener du kan sikre, at fremtidige restaureringsprojekter af fredede bygninger både bliver økonomisk overkommelige og bæredygtige?

11. Supplerende spørgsmål	• Ser du det som et problem, at bygherren ikke har større indflydelse på valg af arkitekt? Hvorfor – eller hvorfor ikke?
Afrunding af interviewet Praktisk Opsummering	Vi er ved, at være færdige med interviewet. Er der noget, vi ikke har berørt, som du mener er vigtigt at tage med i overvejelserne omkring restaureringen af Børsen og lignende projekter? Ønsker du, at få projektet tilsendt/udleveret når jeg er færdig? Tusind tak for din deltagelse.

Figur 6: Interviewperson F - Interviewguide er udarbejdet med inspiration fra (Brinkmann & Tanggaard, 2015) og (Kvale & Brinkmann, 2015).

Transskribering af Interview med [REDACTED], Teknologisk Institut

Speaker A - Interviewer: Kamilla Aakjær Nielsen

Speaker B – Respondent

Introduktionen og afslutning til interviewet er ikke med i denne transskribering, men er en del af lydfilen.

Speaker B - Respondent

Jeg hedder [REDACTED], og jeg er kemiingeniør. Fra det dengang hed Politeknisk Læreranstalt. Med speciale i keramiske processer og keramiske materialer.

Det har senere noget at gøre med tegl fx.

Speaker A - Interviewer

Hvordan har din relation til Slots og Kulturstyrelsen været?

Speaker B - Respondent

Jamen de er langt væk. Altså både i København og Nykøbing Falster. Og jeg har haft med dem at gøre nogle gange, ikke ret mange gange direkte, men nok indirekte. Altså fordi de har blandet sig i de opgaver, som vi var på. Jeg kan huske, at det har ikke været ret mange gange, hvor jeg har mødt dem. Nu er det jo noget med børsen nu, hvor de så bestemmer åbenbart, hvilken arkitektfirma, der skal sættes på, ud over dem, der er der i forvejen. Og det var vi også ude for på Sparresholm, den der herregård, der brændte i Sydsjælland. Og det er nok 10 år siden. Der har vi været med en hel del gange og lavet meget store undersøgelser. Og det var jo så ikke for slots-og kulturstyrelsen. Men det var for godsejeren, og det var for forsikringsselskabet og nogle materiale leverandører og sådan noget. Og så har Slots- og Kulturstyrelsen bestemt, hvilke arkitektfirmaer, der skulle stå for genopbygningen. Og dem hørte vi jo aldrig noget fra. Det var et firma i Gram nede i Sydvestjylland.

Det er det, man som tid kommer ud for med arkitekter. Små børn kan selv vel selv. Her var det nok nærmere kan ikke vel selv. Jeg siger, hvad jeg mener. Og du skriver også at det er anonymt. Du må meget gerne bruge mit navn.

Så der har været noget med mørtelfremstilling, som har kørt rundt i de senere år, og der så arbejder det med det, der hedder læskemørtel. Jeg ved ikke, hvor meget du kender til mørtel.

Speaker A - Interviewer

Jeg kender lidt til mørtel.

Speaker B - Respondent

Ja, men altså indtil ca. 1800, der fremstillede man mørtel på en anden måde end man gør nu. Man brugte det, der hedder læskemørtler, hvor man så tog brændte kalkstener. Det er jo meget lette, fordi næsten halvdelen forsvinder i brændingen som kuldioxid. Og læsker det i sandet, altså ved tilsætning af vand, og så under det man samtidig kalder for kalkslagning.

Og så bruger man det, hvis det er muremørtel, så bruger man det meget umiddelbart med det samme. Så er det varmt. Englænderne bruger udtrykket Hotline Mortar. Så det er noget, vi har arbejdet med. Jeg tror, det tog jo meget lang tid før Slots- og Kulturstyrelsen altså også forstod, hvad det var, hvordan tingene hang sammen. Men jeg har ikke haft med dem at gøre direkte det der, men nok med så mange andre.

Speaker A - Interviewer

Kan du beskrive, hvordan Teknologisk Institut typisk bliver involveret i renoveringsprojekter af fredede og bevaringsværdige bygninger? Hvilken rolle spiller I, og hvordan ser samarbejdet med bygherre og myndigheder ud?

Speaker B - Respondent

Ja, der er jo noget, der hedder en rekvirent. Man skal have en at sende regningen til. Det kan jo være en der ejer et hus, en bygherre, og det kan være arkitektfirmaer der skal udføre noget, og jeg kan sikkert også komme på nogle andre. Alle, der kan tænke sig at have med det at gøre, det kan også være materialeleverandører, tegl, mørtel, sådan noget. Og hvorfor de så lige henvender sig til os, nu siger jeg stadigvæk det. Eller måske til nogle andre, fordi det er jo også rådgivende ingeniørfirmaer, de er jo også på banen her, i stor udstrækning. Og nogle af dem, der er der, det er jo nogle af dem, jeg har arbejdet sammen med på Murværkcenteret, som så er taget andre steder hen, eller dannet deres eget firma. Men det er jo så gerne, når der er et eller andet, som de ikke er så især på arkitekter, der har vi kun blevet involveret, hvis de ikke selv kunne finde ud af det, eller erkendte, at de ikke selv kunne finde ud af det. Fordi det gik måske fra deres honorar, eller sådan noget, det ved jeg jo ikke rigtigt. Nogen synes, at vi er vældig dyre. Det gav også noget bøvl og besvær en gang imellem, når folk brokker sig.

Speaker A - Interviewer

Forholder Teknologisk Institut sig til alt det her med bæredygtighed og eller kulturarv?

Speaker B - Respondent

Ja, med bæredygtighed. Hvis du spørger højt op i systemet med direktører og sådan noget, så gør man det i hvert fald. Bæredygtighed og kulturarv, der kan man jo have forskellige indfaldsvinkler til det. Jeg tror ikke, man højt op i systemet forstår noget med kulturarv, sådan set. Med mindre man bliver godt betalt for det.

Speaker A - Interviewer

Men det er mere, om det var et parameter, som I arbejder ud fra, eller om det er mere noget, som bygherrer, altså noget, som projektet måske mere er indeholdt. Så det er sekundært, om det er et bæredygtigt perspektiv, eller om det er kulturarv.

Speaker B - Respondent

Altså, det er nok sjældent, at man får en opgave, som nogen vil betale for, hvor der står bæredygtighed. Det tror jeg egentlig ikke. Så er det sådan lidt, altså for mig i hvert fald, synes jeg, da jeg har prøvet at leve op til det, så er det sådan lidt op til ens egen samvittighed. Altså, hvordan vil man behandle bevaringsværdige bygninger eller bygninger i det hele taget. Så man ikke bruger unødige ressourcer, og folk kan genkende dem og de er en del af historien og alt det der. Så var der jo ydermuren tilbage. Så kan man sige med bæredygtighed, at der skal bruges så meget af

det, der stadigvæk står, som overhovedet muligt. Samme vil gælde børsen. Så det er også en form for bæredygtighed. Selvom det måske, sådan økonomisk beregnet, ikke hænger sammen.

Speaker A - Interviewer

Hvordan oplever du, at Slots og Kulturstyrelsens rolle, den er ift., når de skal fastsætte rammerne for materialevalg, og hvis der også er nogle specielle udførelsesmetoder i de her fredet bygninger? Ser du nogle udfordringer i?

Speaker B - Respondent

Jeg har ikke været ude for, at de er kommet med materialevalg. Det har jeg ikke været ude for. Ikke det jeg lige kan mindes. Fordi det vil jeg jo nok også lige sige, at det havde jeg måske også bedre styr på, end de havde, men nu skal jeg også opføre mig ordentligt.

Speaker A - Interviewer

Hvad oplever du som de største udfordringer ift. de her fredningskrav, når de skal forenes med den moderne bæredygtighedsagenda, som vi har i de her renoveringsprojekter?

Speaker B - Respondent

Det er svært at sige. Fordi det har jo selvfølgelig noget at sige, Hvad vil man gerne have ud af det? Hvad vil arkitekterne gerne have ud af det? Mange arkitekter har nærmest det mål at sætte et monument over sig selv. Så de er kendt for det. Det kunne være Eksner i sin tid på Koldinghus. Men det har været indirekte kontakter til styrelsen. Stort set. Jeg har kunnet nævne et tilfælde, hvor jeg har mødt dem. Man kunne selvfølgelig komme til et eller andet møde, hvor de også er der, men så er det nok ikke dem, jeg har snakket med. De har været langt væk.

Speaker A - Interviewer

Når det er, at I er på et projekt, altså nu siger I igen, men antager, at du er ved Teknologisk Institut. Altså når man ligesom har nogle materialer, som der skal bevares, eller I skal tjekke dem.

Hvad er det så for nogle punkter i tjekker, altså nu siger du, at de laver fugtmålinger.

Speaker B - Respondent

Ja, men der er mange ting. Der er jo fx også ingeniører, der kender til statik og styrkeberegning og sådan noget. De vil jo gerne vide noget om mørselens styrke og stenedes styrke. Så kan de beregne den slags... Fx Københavns Kommune sætter nogle krav ved ombygninger, så skal sådan noget dokumenteres. Fx hvis man vil fjerne en mur inde i et hus eller sådan noget. Så det er sådan noget af det. Og jeg er kemiker, så jeg tænker sådan lidt mere på materialernes holdbarhed på anden vis. Og hvad de er været igennem. Og også hvis man siger, at man vil udskifte noget, hvad skal man så finde? Arkitekter har deres idéer, ved måske ikke så meget om fx tegletyper, strygemetoder, altså formgivningsmetoder og den slags.

Speaker A - Interviewer

Hvis nu det var ift. tagkonstruktionen, for det er egentlig tagkonstruktionen, som jeg forholder mig til her i mit speciale. Vil du kunne sige noget omkring det? Altså med spærene, noget med de her kobbertag?

Speaker B - Respondent

Jeg kender i hvert fald til tegltage, i hvert fald. Selve spærrekonstruktionen og sådan noget. Men jeg kender til holdbarhed af teglteg, og hvad der holder og hvad der ikke holder. Og der er jo sådan nogle historier om forskellige teglværker. Nu er der nok kun ét her tilbage i landet, der fremstiller tagtegl. Det er Højsløb i Nordvestjylland, og de brænder relativt højt.

Så har der været andre som Boldstrup og Lysbro, der har brændt relativt lavt. Det, der fx gælder ved tagtegl, det er, at de skal passe sammen, når man lægger dem op på taget. Vingen skal lappe ind over, hvis det er falstagsten, så skal de jo passe endnu mere sammen. Og hvis man brænder

på højt, og det er i tunnelovnen, trælværket. **De tidligere har det været ringovne.** Så er stenene, så har man sat dem på højkant. Hvis de ligger ned eller står på siden, så bøjer de sammen. Passer de ikke mere sammen. De står på højkant, så står det mere stabilt. Det er ligesom man tager et stykke papir, så kan man mærke det. Og hvis man brænder relativt lavt, altså man kan ikke brænde for højt, for så slår de sig også. Så svinder de forskelligt. Så der er en balance der mellem brændingstemperatur og geometrien i dem. Hvor godt de passer sammen. Og der har man jo så, hvis man ikke får brændt for højt, og så det slår sig, så kan man måske komme til at brænde så lavt i temperatur eller tid, at de ikke holder så godt. Og der er man jo især inde på sådan noget som frostsikkerhed. Der er det jo sådan, på en måde almindeligt kendt, at gule tagsten, de er ikke så frostsikre som røde tagstener. Jeg ved ikke, om det er noget, du har været ude med.

Speaker A - Interviewer

Nej, det ved jeg ikke så meget om.

Speaker B - Respondent

Du må meget gerne spørge mere til det, hvis du har brug for det. Jeg vil være mere specifik på det. Og det er der så nogle grunde til. Men der er det noget at gøre med, det vi kalder strygemetoden. Formgivningsmetoden, at der ligesom med mursten, så er der to strygemetoder.

Principiel strygemetoder. Der er blødstrygning, altså hvor det nærmest siger svup. Kan du forstå, hvad jeg mener? Og så er der streng-pressning, som ligner lidt det med vaniljekrans, man presser det ud gennem et mundstykke, og så bliver det så skåret af. Og det vil sige, at så står alle de der små ler partikler, der bliver indrettet ind, i strengpressen, de kommer til at stå på højkant, så bliver det relativt stærkt i maskinsten, mens blødsten ikke er så stærke. Men hvis der er en revne, og fx en frost vil påvirke det, så ved revnen, i hvilken retning den skal gå i maskinstener, mens i blødsten og blødstrøgne sten, der bliver det ikke til noget. Så styrke er ikke altid det samme som frost sikkerhed fx.

Og der er altså en hel del tagsten, fordi tagsten nu om dagen, de er alle, ja, formentlig stort set alle streng pressede. Og så samtidig med måske lav brændingstemperatur, så har der i perioder været værker der havde store problemer. men i tidligere tider i 1800-tallet i hvert fald, så var tagsten også håndstrøgne. Og det vil sige, at så er der ikke nogen retninger i den. Og der havde vi en sag for et par år siden i Næstved, hvor man desværre udskiftede tagsten fra 1820'erne på Grønnegades kasserne, selvom der ikke var noget i vejen med dem. De lyder ikke klangfuldt, ikke som kirkeklokker eller sådan noget, men de har holdt siden 1820. Det er 200 år rundt regnet, så skal de nok holde 200 år endnu. Det har noget at gøre med stryge metode, om det er håndstrøgne eller det er strengpresset. Og jeg har ofte blevet spurgt om, hvor længe tagsten holder. Fordi der er sådan nogle regler, jeg tror, det er skabt på, altså hvis noget brænder eller går i stykker, så har man nogle regler på at fastsætte værdien af det ud fra alderen. Jeg ved ikke, om du kender til det. Men så har jeg set, at nu har tagsten 70 år, eller 40 år, eller sådan noget. Så regnede man med det her. Det burde de i hvert fald kunne holde. Og jeg er så mange gange blevet spurgt om, hvor længe man kan regne med, at tagsten holder. Så plejer jeg at sige 650 år. Fordi det er de på Sejlø Kirke. Så skal de nok blive ved med at holde de næste 500-600 år. Og man skal i hvert fald ikke røre ved dem. Altså bare fordi, at sådan noget, at der er alger på dem, eller de ikke lyder klangfuldt, eller et eller andet, det er altså ikke grunden til at skifte det ud. Vi havde en sag på, dengang var det Residens Palæet på Amalienborg, hvor der var sortglaseret tagsten. De var i sin tid flyttet til Amalienborg fra Christiansborg, fordi et Stauning i 30'erne havde fået lagt kobbertag på Christiansborg. Og så var der nogen, der ikke var i orden, og så var vi oppe og gå rundt på taget på Amalienborg og se på det.

Der var sådan set ikke noget i vejen. Men der skulle skiftes så mange sten ud, at der ikke var nok, selvom man havde et ekstra lager. Så vi har alle sammen betalt for at få nogle nye sten der. Men det kunne måske have været gjort på en anden måde. Fordi der er også nogle lidt ældre sten, der er mere spil i det. Det er ikke altså alle sammen lige sorte og sådan noget. Så det er sådan et par eksempler på bæredygtighed kombineret med kulturarv. Det er vel sådan noget, du gerne vil høre.

Speaker A - Interviewer

Ja, det er det. Nu nævnte du lige selv det her med ringovne. Altså, hvad er din betragtning eller vurdering af, at man vælger, at de nye sten, der skal produceres til børsen, at de skal laves sin ringovn?

Speaker B - Respondent

Sludder.

Speaker A - Interviewer

Er det noget sludder?

Speaker B - Respondent

Ja, fordi på det tidspunkt blev børsen bygget, ved 1624 eller sådan noget. Der var ringovnnen ikke opfundet. Man har den fra omkring 1860, og det er en kontinueret ovn. Det vil sige, at brandkammeret er ringformet, og så lader man ilden brænde sig rundt i det.

Der kan man fx se, at der er bevaret i hvert fald tre, ringovne i Danmark. Nivå gård i Nordsjælland, og så er der Tommerup på Fyn, og så er der Katrins Minde i Sønderjylland, altså teglværks museet. Det har, og de nuværende, det er tunneloven, det er også kontinuerlige ovne, men der flytter man stenen i stedet for ilden. Så kører man dem igennem. Og jeg kan ikke se. Og samtidig så hører man så, det, hvad hedder det, at ringeovne, de er jo normalt fyret ovenfra, men hælder kul ned. Og så teglmesteren kigge ned gennem nogle ruller og ud fra farven. Hvor meget lyser det dernede, så kan han meget præcist bedømme temperaturen. Men det er som sagt en kontinueret oven. Det er fyret med kul, og nu om dagen er det så gas, der er i tunnelovnene.

Fra middelalderen og op til ringovnen og så sådan set det også lidt længere op i tiden, fordi ting sker ikke fra en dag til en anden. Så har man brugt nogle kammerovne, kan man sige. Altså hvor man varmer op, og så lader man det køle af igen. Og de bliver så ikke fyret med kul. Du kan lige komme tilbage til, hvor du finder noget om dem. Fordi det er da også med tagsten. De er også blevet brændt der. Jeg ved ikke, om du kender til munkholm. Det kan vi lige komme tilbage til.

Speaker A - Interviewer

Ja, nej, ikke så meget.

Speaker B - Respondent

Nej, det er middelalder tagsten. Og der skal jeg lige finde noget, du nok kan slå op på der. Og det er sådan en slags kammerovn, det bliver fyret ind i nogle fyråbninger nede under sætningen, altså der, hvor stenen er, om det så er tagsten eller munkesten, og det er så med føring af træ. Det vil sige, at det der egentlig brænder af og op imellem stenen, det er de gasser, der frigøres fra træet, når det bliver varmt.

Det er jo det, der er princippet i brændingen af træ. Så på sin vis er moderne gasfyrrede ovne mere relevante end kulfyrede ovne. Kul er noget, man har her i landet fra begyndelsen af 1800-tallet og så op til... Der er godt nok et værk, der siger, at de fyrer med kul, men det er Petrocox. Det der er tilbage er råolien, og man har taget flybenzin ud. Det er sådan fast der.. Men altså op i 70'erne, det har været ringe ovne i gang. Men de har ikke noget som helst at gøre med børsen. Og jeg kan sige så meget, at når det gælder oven til brænding af teglet, så har jeg lige været med til at skrive en artikel til KUML, Jysk Arkæologisk Selskabsoverbog, i 2024, den kom her ved juletiden.

Hvis jeg kunne, så kunne jeg nok sende den artikel videre til dig, men jeg er ikke på computeren til at klare det der med at sende så meget. Jeg har ikke så fint udstyr, men hvis jeg kan få en til at hjælpe mig, så kunne jeg jo sende den. Men det er KUML, K-U-M-L, 2024, hvis nogen Men det er K-U-M-L. 20-24. Ja.

Speaker A - Interviewer

Jeg kan prøve at søge på det og se, om der er noget, der kommer frem.

Speaker B - Respondent

Ja, altså det er rigtigt. Altså, når vi kommer tilbage, lidt længere tilbage i tiden, så er de der kuml, så er de på nettet. Men vi kommer tilbage til en af dem lige om lidt. Nu når du siger tagsten. Eller tag. Så, ja, hvad var det? Det var fordi, du hoppede op i taget, ikke? Så går jeg ud fra, at du har kigget på sådan noget som Tegl36, ikke?

Speaker A - Interviewer

Altså det er jo kobbertag,

Speaker B - Respondent

Det er det. Ja, det er det der. Så det er ligesom på Christiansborg og Roskilde Domkirke, sådan nogle forskellige steder, ikke? Roskilde Domkirke var der, som jeg har forstået det. Tagkonstruktionen brændte jo i 1968 hen over Koret og Margrethe Spiret, nu kan man nok ikke se forskel mere. Det bliver grønt med tiden. Men der var altså nogle problemer, fordi det træ, man havde brugt, det var blevet imprægneret mod råd og sådan noget med ammonium. Og ammonium opløser kobber. Der var nogle problemer, men der er nok ikke nogen, der har pralet af det. Men det kan være, du gør noget omkring det. Kobber som sådan har jeg ikke rigtig arbejdet med.

Speaker A - Interviewer

Nej, okay. Men hvis nu du skulle se ud fra sådan et bæredygtighedsperspektiv ift., at man vælger at sige nu det her med, at de her teglsten, de skal brændes i ringovne. Og for mig at se, var det jo måske mere et udtryk for, at man gerne ville have samme sten, altså sådan visuelt, som dem, der var. Men tror du, at man ville kunne opnå samme kvalitet af sten, ved at finde en mere bæredygtig måde at producere dem på?

Speaker B - Respondent

Det ved jeg ikke. Nu vælger jeg nok at være sin af at bygge en ovn ligesom dem i middelalderen eller i 1600-tallet. Det er nok nogenlunde samme konstruktion. Men jeg kan i hvert fald, hvis det er gule mursten, så har jeg ingen problemer med at se, om de er brændt i en ringovn eller i en gammeldags kammerovn. Fordi der kommer forskellige sættemærker på dem, afhængig af, hvordan de dækker hinanden.

Speaker A - Interviewer

Vil det også gøre det en rød mursten?

Speaker B - Respondent

Nej, ikke på samme måde. Men der er også gule sten i børsen. Og det er også noget af det, der har været diskuteret meget. Men der er jo så mange forskellige slags sten i det. Det der måske også er lidt aktuelt, det er jo sådan, hvilke lertyper man anvender. En ting. Og noget andet, det er så strygemetoden. Er det sandstrøgne eller det er vandstrøgne sten? Fordi der er to måder, man kan få leret til at slippe formen. Det er sand og vand. Og det ser vidt forskelligt ud. Især hvis man tager middelalder tagsten, så kan man jo se, at de er afrundede. Så man har nok lagt lerpladen ud over en træstamme eller sådan noget. Det er jo meget præcist. Og så med sand imellem, så det slipper. Det kan man se på det nederste. Og så har man håndformet det foroven. Og så er der sådan en knast ovenpå, som man kan se er sat på senere hen, fordi nærmest fingermærkerne er

på, fordi det er håndformet. Jeg har altså nogle fine eksemplarer stående her, hvis du kommer forbi. Det er ikke kobbertag. Så der bliver sagt meget sludder, vil jeg sige. Det gør det altså, men også, jeg ved ikke om det er du, du skal bruge det udtryk i rapporten, men vi er altså i en branche, hvor forskellen på en løgn og en sandhed, det er kun er en forskel af noget med, hvor mange gange man har gentaget påstanden.

Speaker A - Interviewer

Jo, det kan jeg da sagtens lidt genkende.

Speaker B - Respondent

Altså det er nok især inden, ja, men det er også, nu sagde du lige det der med ringovne og kul. Ja, også kul, brændte sten og sådan noget, ikke? At man prøver at sælge det. Der er jo mange salgsfolk, der startede med at sælge deres sjæl, inden de rigtig går i gang.

Det samme gælder for mørtel. Der er noget, der hedder hydraulisk kalk, der har aldrig haft nogen historie i Danmark, hvor arkitekterne... Det er simpelthen en myte blandt arkitekter, at det var det, man brugte tidligere, men det er importeret materiale sydfra.

Speaker A - Interviewer

Hvad for en slags mørtel, siger du?

Speaker B - Respondent

Hydraulisk kalkmørtel.

Speaker A - Interviewer

Okay.

Speaker B - Respondent

Og nogen vil kalde det, kende det som jordkalk og sådan noget. Okay. NHL og sådan noget. Men det har heller ikke noget med sagen at gøre.

Speaker A - Interviewer

Er det så en anden slags mørtel, tror du, de kommer til at bruge nu, end den, de brugte oprindeligt?

Speaker B - Respondent

Ja, men det vil jo vise sig nu. Men nu er jeg jo lidt i kontakt med dem på laboratoriet. Nu er man også klar over fra Slots- og Kulturstyrelsens side, at der er noget, der hedder læskemørtel, som man har brugt. Jeg kan se på nogle sten jeg har læggende fra Børsen, at mørtelen lige op ad de her røde sten er meget hårdere end stenen lige i overgang. Det er også der, at mørtelen er meget, meget hård. Og det må jeg så fortolke som om, at det er det, der hedder hotline mortar. Det murrer op i meget varm tilstand, så der sker det, der hedder en pusulan reaktion mellem tegl og mørtel. Og det har jeg altså også set fra middelalderborge og kloster. Så det, der hedder hotline mortar, man murrer op i meget varm tilstand. Hvis det skal være til puds og til fuger, så lader man det ligge lidt, så der ikke kommer kalkspringere i, så får det lov at hvile lidt. Jeg kan sige, at jeg tror, at der var en udsendelse i fjernsyn, det var enten mandag eller tirsdag, det hedder, hvis Vægge kunne tale 10.30 om formiddagen, det er svensk, det er vældig godt, også i den her sammenhæng. Så den kan du nok... Det var enten mandag eller tirsdag, og det var noget fra Gotland, så der er jo masser af kalk. Det er en stor kalksten, nærmest. Hvor man så brændte kalk og læskede kalk og brugte den. Med den teknik der. Men den kan du altså finde på computeren. Hvis vi ikke kunne tale, og det var mandag eller tirsdag, det kan jeg altså ikke lige huske. Men det var begyndelsen den her uge.

Speaker A - Interviewer

Hvis det er, at I har kunnet se en eller anden løsning, der har dels været bæredygtig, men også har været den mest korrekte løsning, men hvor der så har været udfordringer for at få det godkendt ved Slots- og Kulturstyrelsen, fordi det ikke har været oprindeligt?

Speaker B - Respondent

Det ved vi jo. Ja, nu nævnte jeg jo Sparresholm. Så vi har jo ikke haft med styrelsen at gøre. Jeg kan i hvert fald sige med sikkerhed, at vi har skrevet det, vi mente var det mest fornuftige i rapporterne.

Speaker A - Interviewer

Okay, så jeres ord er ikke gældende i en sag?

Speaker B - Respondent

Nej, vi er rådgivende på den måde.

Speaker A - Interviewer

Det er bare, at jeg kom til at tænke på det her med, at man kan sige, at for Slots og Kulturstyrelsens del, så ser de jo på ejendommen. Og det er jo den, de skal tale sagen for. Hvor at, man kan jo sige, for jeres del, der kigger I vel også på, jamen, tiden har ændret sig. Altså, vores vejr er ikke det samme, som dengang i 1600-tallet. Altså, der er nogle ændringer i vores tid lige nu, som gør, at man skal tage nogle andre forbehold.

Speaker B - Respondent

Det kan det i hvert fald være. Man kan jo nok sige, at med hensyn til nogle metalltage og sådan noget, kunne det sagtens tænkes af. Jeg tror ikke, at det måske er så, meget der har ændret sig med hensyn til de materialer, der har holdt i 400 år. Det tror jeg egentlig ikke.

Speaker A - Interviewer

Ud fra dine erfaringer, har du nogle læringspunkter fra tidligere renoveringsopgaver, som kunne være relevante, nu når vi snakker om restaurering af børsen?

Speaker B - Respondent

Vi har tænkt meget på Sparresholm. Nu har du nok ikke lige adgang til de rapporter der. Men jeg har dem faktisk liggende. Sådan sikrer jeg mig, at de er i tide. De er meget omfattende.

Men det er undersøgelser af om stenene er nedbrudt, og mørtelen er nedbrudt. Og så har det så også været noget med puds.

Det har været nogle kalkrige puds typer, som jo nok for en stor del kalk spaltes jo først op omkring 900.000 grader under højt energiforbrug, så de kan simpelthen have beskyttet murværket den puds indvendigt. Men så er der forskellige andre, der er sodeudfældning og sådan noget. Der er en hel masse forskellige ting. Så jeg tror, det hele er i spil her, omtrent. Så vidt jeg kan bedømme.

Speaker A - Interviewer

Er der nogle erfaringer, som du har kendskab til fra børsen af, som du synes, man skulle tage med videre? Altså nogle gode tiltag, du er bekendt med, man har gjort?

Speaker B - Respondent

Jeg ved jo ikke rigtigt, hvad man har gjort. Jeg har bare hørt lidt og skrevet lidt. Måske også rystet lidt på hovedet nogle gange.

Other speaker

Men det jeg nok vil sige, det er, at man skal ikke tro på alt, hvad der bliver sagt. Og det... Jeg har vist nævnt lidt.

Speaker A - Interviewer

Men der er ikke nogen ting i projektet, som du tænker, at det var godt tænkt, det her? Det er måske mere på den negative side?

Speaker B - Respondent

Nej jeg er nok lidt mere bekymret. Godt tænkt, nej det tror jeg ikke.. Og der var mange ting der. Men det var selvfølgelig meget med mørtel. Det var med læskemørtel. Fordi den vej, vinden blæser nu. Så det der, at mørtel skal holdes over 5 grader, hvis den i virkeligheden skal være 80 grader og være helt ny. Der er nogen, der ikke har forstået, hvad det der drejer sig om.

Speaker A - Interviewer

Men har det ikke noget at gøre med den tørre tid, der er? At der går vel en rum tid, hvor den skal... Der må den ikke komme under.

Speaker B - Respondent

Nej, men det, jeg kan sige, det kan jo være... Dels er der noget... Temperaturen på opmuren, den skal være høj fordi den skal være nyfremstillet. Og så er det, hvad der så sker igennem tiden? Og der kan man så tænke på, hvordan man gjorde tidligere. Så findes der i hvert fald nogle undersøgelser af borg tårne, og sikkert også kirketårerne fra begyndelsen af 1300-tallet.

Du kender Kaleø nede ved det store tårn der. Det er bygget omkring 1310. Og der har man så ved undersøgelse af det der, fordi man havde også lavet noget, så man kunne kravle op af trin indvendigt i tårnet nu.

Der har man fundet, at for hver stokværk, altså hver etage, der lå der et lag halm inde i murværket og det er fordi man jo så når man er kommet ind i september eller sådan noget i en stil så stopper man med mure så ligger man noget halm over så det ikke kommer ud for meget frost og svingninger og når det så bliver april og sådan noget så skar starter man igen, og så får man ikke fjernet alt en halm. Så den ligger der stadigvæk. Og i Kjernand, altså i Kernen og i Helsingborg, som jo også er en af disse borge, der har man fundet med Dendrochronos datering af bjælkerne fra hver stokværk, at der er muret et stokværk om året. Så det vil sige, at hvis man regner med, at teknologien i børsen er den samme som i middelalderen, så skulle man stoppe med at mure i september. Dæk det til. Så undgår man nok ikke, at det bliver under 5 grader og sådan noget. Men det kunne man måske holde øje med. Men man skal så ikke mure før og til april. Og jeg vil tro, at teknologien har været den samme, når vi kommer op i Christian den fjerdes tid. Men det har jeg ikke været blandt ind i, det der. Men jeg skal lige prøve at gå videre med det.

Speaker A - Interviewer

Mener du, at der bør stilles flere eller mere specifikke krav i lovgivningen ift. at nedbringe CO₂-udledningen fra fredede bygninger? Hvordan kan sådanne krav i givet fald balanceres med hensynet til bygningernes bevaringsværdier?

Speaker B - Respondent

Det er svært, fordi kan det overhovedet lade sig gøre, hvis man skal brænde på en eller anden måde? Det kræver en vis energi. Og hvis man ikke vil brænde det i kontinueret ovn, så kræver det endnu mere energi. Men så kan man sige, hvor meget betyder det i det store hele. Det er måske mere hvis man tager renovering af brokvarteret i København og Århus, eller sådan noget hvor det er store bygningsmængder. Så tror jeg, det vil måske være lidt svært, lidt kompliceret, men derfor kan man da tænke på det og finde på noget smartere indimellem. Uden at jeg lige kan sige, hvad i hvilken sammenhæng. Fordi noget af det, det er jo... Brænding af kalk og tegl i tidligere tid, det var jo ikke kul, det var træ. Træ, det er jo så i nogens øjne lidt mere miljøvenligt. Men i hvert fald ikke ringevågne. Den er altid brugt. Men i hvert fald ikke ringovnen. Den er altså brugt.

Speaker A - Interviewer

Ved du, om man egentlig i de her ringovne, altså bruger man så den overskydende energi fra den produktion?

Speaker B - Respondent

I en ringovn? Egentlig ikke.

Speaker A - Interviewer

Så man optimerer ikke den varmeudledning, der kommer ved produktionen?

Speaker B - Respondent

Den vil jo komme i skorstenen. I det væsentlige. Og så også noget lidt strålevarme. Der er selvfølgelig også, hvor varme er stenene, når man tager dem ud. Men jeg har ikke i ringovne været ude for at høre om, at energien kunne bruges til noget yderligere. Men i visse tilfælde oven på ringovnen har man tørret stenene. Fordi man skal også bruge energi til tørring af stenene. Tidligere har man jo tørret dem, skal vi sige naturligt i tørrelade, og så kan man højst komme ned på 5-6% vand, eller sådan noget. Resten af vandet skal så drives ud i første fase af brændingen, og det kræver også energi. Og i den moderne tunnelovn, som jo også er kontinueret, der er der noget energi, der er noget, måske 10%, eller sådan noget, der går ud gennem skorstenen, og det kunne man måske godt bruge til et eller andet, men så skal man varmeveksler det, og det er så en luftblanding, som er aggressiv og som kan æde en varmeveksler. Så det bliver aldrig rigtigt til noget. Så den anden del af energien, det er det, man trækker ud af ovnen i kølefasen, fordi man blæser luft igennem i modstrøm, og det trækker man så ud af ovnen, og der er så forskellige måder at gøre det på, men det bruger man så om energien til tørring af stenene. Og det passer nogenlunde sammen i en moderne tunnelovn. Så det er sådan meget, hvad skal vi sige, kølefabant hedder det på tysk, så man er på bund til køling. Så det er svært, og der kommer ikke ret meget energi ud af et teglværk.

Det er helt anderledes problematisk. Moderne arkitekturer, store arkitekter, Det er helt anderledes problematisk. Moderne arkitekturer, jo store arkitekter, jo større arkitekter, større skader. Og der er det jo så, at der er meget lav taghældning. Det er tagsten, altså røde tagsten. Og så da vi for et stykke tid siden kiggede på taget, fordi der var nogle skader, så viste det sig, at der hvor at taget var, tagstenen, de var ædt nedefra. De var meget tynde, men det var undersiden, der blev ædt. Og det havde så noget at gøre med en lave taghældning. Det havde noget at gøre med, at der ikke engang var afstandslister, som der skal være nu. Og så var selve tagryggen, den var så muret op massivt i mørtel. Så der kunne jo ikke være noget ventilation, der kunne ikke komme luft ind, det kunne heller ikke komme ud igen. Så det blev ædt indefra, på grund af kondens på indersiden af stenene.

Og så er det jo også fordi, der er undertag. Kirken er der jo ikke undertag, og der var jo også en del af sådan nogle arbejdsbygninger i forbindelse med Sognegården. Der var heller ikke undertag, og de samme tagsten. Der var ingen skader. Så især det der med undertag, det kan være ganske kritisk.

Man skal være i hvert fald ikke trykimprægnere i ammonium forbindelser...

Transskriberingen stopper her da samtalen ikke længere omhandler interviewet.

Interview slut.

11.8 Bilag 8 – Juridiske barrierer og fredningsregler

Citater og referencer fra videnskabelige artikler, der belyser lovgivningens betydning for restaureringsprojekter.

Afgrænsning af lovgivningsmæssige emner:

- Kulturarv
- Fredning
- Bæredygtighed
- Økonomi
- CO2-reduktion

Lovgivningen anvendes i forbindelse med specifikke case-studier (fx restaureringen af Børsen) og mere generelt ift. lovgivningens barrierer og muligheder i restaureringsprojekter.

Anvendte videnskabelige artikler:

Pedersen, M., Hognestad, M., Helle, R., & Petter, B. (2023): Artiklen ser på udfordringer ved at rehabilitere fredede kulturarvsbygninger. Det er relevant for de juridiske og regulerende barrierer i restaureringsprojekter, især ift at overholde bygningernes fredningslove og bæredygtighedskrav.

Citat: *“Rehabilitation of listed buildings requires both technical solutions and a thorough understanding of the legal barriers posed by preservation laws, which complicate the process. Specifically, with regard to compliance with fire and sustainability safety requirements, which can conflict with the historical values of the building.”*

Nesticò, A., Macchiaroli, M., & Pipolo, O. (2015): Artiklen fokuserer på omkostninger og fordele ved restaurering af historiske bygninger og præsenterer en økonomisk model, der kan bruges til at vurdere restaureringsindsatser, og som tager højde for både finansielle og kulturarvsfaktorer.

Citat: *“The economic model presented shows that the costs of restoring historic buildings can be outweighed by the long-term economic benefits, such as increased tourism and preservation of local heritage. However, there are barriers in the form of a lack of financial incentives and unclear regulatory frameworks.”*

Godwin, P. J. (2011): Artikel undersøger, hvordan bæredygtighedsprincipper kan integreres i bevaring og restaurering af historiske bygninger i Storbritannien. I artiklen diskuteres balancen mellem bevaring og moderne bæredygtighedskrav, hvilket er afgørende, når man tager de udfordringer, der opstår på grund af fredningsregler, i betragtning.

Citat: *“Conservation of historic buildings often conflicts with modern sustainability requirements, but many old buildings already contain sustainable elements that can be utilized during renovation. Strict preservation laws, however, can prevent the implementation of more effective solutions such as solar panels or insulation.”*

Durão, V. et al. (2014): Denne undersøgelse om zero-waste strategier i byggeri og nedrivning

beskriver, hvordan lovgivningsmæssige ændringer kan forbedre bæredygtighedsindsatser og som indirekte påvirker juridiske udfordringer der er relateret til genbrug af materialer og affaldshåndtering i restaureringsprojekter.

Citat: *“Zero-waste strategies in the construction industry have the potential to reduce waste and CO₂ emissions, but they face regulatory challenges as the lack of incentives and lower landfill taxes in many countries hinder recycling and reuse.”*

Berg & Fuglseth (2018): Artiklen “Life cycle assessment and historic buildings: energy-efficiency refurbishment versus new construction in Norway” undersøger miljøpåvirkningen af energirenovering af historiske bygninger sammenlignet med nybyggeri i Norge. Der anvendes Life Cycle Assessment (LCA)-metoden til at analysere CO₂-aftryk og energiforbrug i både renoveringsprojekter og nybyggeri.

Hovedkonklusionen i artiklen er, at renovering af historiske bygninger generelt har en lavere Miljøpåvirkning end at bygge nyt, især når man ser på den "indlejrede energi" i de materialer, der bruges til at opføre nye bygninger. Selvom nybyggeri kan have lavere driftsenergiforbrug, viser analysen, at den samlede CO₂-udledning over bygningens levetid er højere for nybyggeri, primært på grund af den energi, der bruges i produktionen af nye materialer.

Artiklen understøtter argumentet omkring energirenovering af historiske bygninger frem for nedrivning og nybyggeri, da det bidrager til at reducere den samlede klimapåvirkning. Dette er i tråd med bæredygtighedsmålene, da genbrug af bygninger og materialer reducerer behovet for ny produktion og dermed mindsker CO₂-aftrykket.

Artiklen er relevant i denne kontekst, fordi den giver en konkret analyse af, hvordan Energirenovering af historiske bygninger kan være mere bæredygtig end nybyggeri, og hvordan lovgivning og økonomiske incitamenter kan støtte denne tilgang.

Citat: *“LCA analyses of energy improvements in listed buildings show that reusing existing buildings can have a lower environmental impact than new construction. This is supported by both economic and regulatory arguments, where the preservation of the building’s historical value is a central factor.”*

11.9 Bilag 9 – Materialevalg, LCA og usikkerheder

Udpluk fra artikler og rapporter med fokus på livscyklusvurdering (LCA), materialelegenbrug og datakvalitet.

Afgrænsning af emner:

- Livscyklusvurdering (LCA)
- Materialelegenbrug
- Usikkerheder og datakvalitet
- Miljøpåvirkning
- Bæredygtighed i materialevalg

LCA anvendes til at vurdere den samlede miljøpåvirkning af byggematerialer gennem deres livscyklus, fra produktion til deponering. Materialelegenbrug og datakvalitet er relevante vurderinger om byggeri og restaureringsprojekter.

Anvendte videnskabelige artikler og rapporter:

Vallati et al. (2022) "Retrofit Proposals for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Historic Public Buildings: The Case of the Engineering", omhandler energiforbedringer og termisk komfort i historiske bygninger. Artiklen relaterer sig til tekniske løsninger og vurderinger af energirenovering i historiske bygninger. Forslag om energieffektivisering ses ud fra bæredygtige tilgange - materialevalg og energimodeller.

Citat: *"Energy-saving potential can be greatly increased through the use of advanced energy models that simulate various interventions. However, achieving nZEB standards in historic buildings is constrained by strict preservation laws, requiring innovative, reversible solutions that do not compromise the building's heritage value."*

Berg & Fuglseth (2018): Artiklen: Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8

Citat: *"LCA analyses of energy improvements in listed buildings show that reusing existing buildings can have a lower environmental impact than new construction. This is supported by both economic and regulatory arguments, where the preservation of the building's historical value is a central factor."*

Citat: *"Data accuracy in life cycle assessments is crucial for assessing the true environmental impact of materials. Inaccurate data can introduce significant uncertainties, especially when assessing the potential for material reuse in historic buildings."*

Essex, J., & Whelan, C. (2010): Artiklen "Increasing Local Reuse of Building Materials" undersøger mulighederne for at øge genbruget af byggematerialer i Storbritannien og relaterer dette til både miljøpåvirkning og økonomiske incitament. En af de største udfordringer er at forbedre datakvaliteten i forbindelse med genbrugsmaterialer, da det er svært at dokumentere de præcise miljømæssige fordele ved genbrugte materialer.

Citat: *"Reusing building materials locally can reduce CO₂ emissions and construction waste significantly, but regulatory challenges and lack of accurate data on material performance remain key obstacles to widespread adoption."*

Viegand Maagøe A/S & Wilke A/S (2021) "Analyse af efterlevelse af bygningsreglementets energikrav ved renovering af eksisterende bygninger samt omfanget af renovering", omhandler

efterlevelse af bygningsreglementets energikrav ved renovering. Den diskuterer de lovgivningsmæssige krav, som skal overholdes under renovering, og hvordan de påvirker energiforbedringer i eksisterende bygningsmasse. **Citat:** *"Analysen fremhæver, at der er et betydeligt gap i efterlevelse af energireglerne ved renovering af eksisterende bygninger, særligt i forbindelse med implementeringen af energieffektive løsninger i fredede bygninger."*

Rieser, A., Pfluger, R., Troi, A., et al. (2023): Artiklen viser en systematisk tilgang til integration af energieffektive ventilationssystemer i historiske bygninger. Fokus er: energiforbrug og bevaring af bygningens oprindelige materialer. **Citat:** *"Implementation of energy-efficient systems in historic buildings requires accurate data on existing material performance and building behavior over time, as poor data quality can lead to miscalculations in expected energy savings."*

Godwin, P. J. (2011): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8 **Citat:** *"Selecting appropriate materials is critical to balancing sustainability goals with the preservation of heritage. Life cycle assessments provide a framework to evaluate the environmental impacts of materials over their entire life cycle, which is essential in maintaining both functionality and historical value."*

Kanafani, K. et al., 2021: Artiklen "Klimaeffektiv Renovering - Balancen mellem energibesparelse og materialepåvirkninger i bygningsrenovering" diskuterer, hvordan valg af materialer kan påvirke miljøet og energiforbruget i renoveringsprojekter, hvilket gør den relevant for dette bilag, der fokuserer på livscyklusvurdering (LCA), materialelegenbrug og de usikkerheder, der er forbundet med disse.

Citat: *"Genbrug af byggematerialer lokalt kan reducere CO₂-emissioner og byggematerialeospild markant, men lovgivningsmæssige udfordringer og manglende præcise data om materialernes ydeevne forbliver nøglehindringer for en bredere anvendelse."*

Essex, J. & Whelan, C., 2010. "Increasing local reuse of building materials." Artiklen undersøger mulighederne for at øge genbruget af byggematerialer i Storbritannien og relaterer det til både miljøpåvirkning og økonomiske incitamenter. En af de største udfordringer er at forbedre datakvaliteten i forbindelse med genbrugsmaterialer, da det er svært at dokumentere de præcise miljømæssige fordele ved genbrugte materialer.

Citat: *"Reusing building materials locally can reduce CO₂ emissions and construction waste significantly, but regulatory challenges and lack of accurate data on material performance remain key obstacles to widespread adoption."*

Galbiati, G., Medici, F., Graf, F., & Marino, G., 2021: *"Methodology for energy retrofitting of Modern Architecture."* Artiklen beskriver en energirenovering af moderne arkitektur med fokus på Olivetti-kontorbygningen i Ivrea, Italien. Undersøgelsen viser, hvordan energirenovering kan gennemføres i bygninger, der er beskyttet af kulturarvsregler, og hvordan tekniske løsninger som termisk isolering og energieffektive systemer kan implementeres uden at gå på kompromis med bygningens historiske værdi.

Citat: *"Achieving energy efficiency in UNESCO-listed buildings requires a methodical approach, integrating modern techniques like thermal insulation and energy-efficient systems while maintaining the building's heritage value."*

11.10 Bilag 10 – Værktøjer og tekniske metoder

Artikler om KPI'er, energimodeller, reversible løsninger og innovation i restaurering.

Afgrænsning af emner:

- KPI'er
- Energimodeller
- Reversible løsninger
- Innovation i restaurering
- Teknologiske metoder og værktøjer

Dette bilag undersøger brugen af KPI'er og energimodeller i restaureringsprojekter, samt hvordan reversible løsninger og innovation kan integreres i renovering af historiske bygninger for at forbedre bæredygtighed og funktionalitet.

Anvendte videnskabelige artikler:

Bartolucci, B., Frasca, F., Flores-Colen, I., Bertolin, C., & Siani, A. M. (2024):

Artiklen "Key Performance Indicators: Their Use in the Energy Efficiency Retrofit for Historic Buildings" undersøger brugen af KPI'er til at evaluere og optimere energirenovering af historiske bygninger. Her kategoriserer KPI'er ved hjælp af PESTEL-modellen.

Citat: *"The economic model presented shows that the costs of restoring historic buildings can be outweighed by the long-term economic benefits, such as increased tourism and preservation of local heritage. However, there are barriers in the form of a lack of financial incentives and unclear regulatory frameworks."*

Haas, F., Exner, D., Herrera-Avellanosa, D., Hüttler, W., & Troi, A. (2021):

Artiklen "Making deep renovation of historic buildings happen – Learnings from the Historic Buildings Energy Retrofit Atlas" præsenterer erfaringer fra et projekt, der indeholder case-studier for dybdegående energirenovering af historiske bygninger. Artiklen understreger vigtigheden af integrerede designprocesser og reversible løsninger, der kan tilpasses fremtidige behov uden at skade bygningens historiske værdi.

Citat: *"The use of reversible solutions in energy retrofits for historic buildings ensures that interventions can be undone if future improvements or regulations require modifications, providing flexibility and adaptability in the renovation process."*

Fufa, M. S., Wiik, K. M., Mellegård, S. & Andresen, I., 2019. "Lessons learnt from the design and construction strategies of two Norwegian low emission construction sites." artiklen diskuterer brugen af digitale værktøjer som BIM (Building Information Modeling) og Digital Twin, som hjælper med at optimere energi- og ressourceforbrug på byggepladser.

Citat: *"By integrating both top-down and bottom-up approaches, the hybrid method enables a more comprehensive sustainability assessment, accounting for both high-level systemic impacts and specific on-site factors."*

Dette citat understøtter diskussionen om brugen af integrerede metoder og teknologier, som kombinerer både overordnede systemniveauer og praktiske, lokale faktorer, som er relevante i implementeringen af bæredygtige løsninger på byggepladsen.

Citat:

"The integration of digital tools such as BIM and Digital Twin enables construction sites to reduce

energy consumption and optimize resource use by simulating different construction phases and identifying inefficiencies before they occur.” Dette citat understøtter brugen af digitale værktøjer (som BIM og Digital Twin) i byggeprojekter, hvor simuleringer bruges til at optimere energi- og ressourceforbrug, hvilket er en teknisk metode til at opnå lavemissionsbyggeri.

Rieser, A., Pfluger, R., Troi, A., et al. (2021): Artiklen handler om integration af energieffektive ventilationssystemer i historiske bygninger. Fokus er: hybride ventilationssystemer og deres tekniske løsninger, som kan implementeres uden at påvirke bygningens oprindelige struktur. Derudover ses der på innovation som en nøglefaktor for at løse udfordringerne ved at bevare bygningens æstetik, samtidig med at energiforbruget optimeres.

Citat: *“Hybrid ventilation systems represent an innovative solution that blends traditional natural ventilation with modern mechanical systems, offering energy efficiency without compromising the architectural integrity of historic buildings.”*

Citat: *“By applying energy models and simulation tools, we can predict the long-term performance of energy-efficient solutions for historic buildings, ensuring that innovative methods lead to sustainable results without compromising the building's heritage.”*

11.11 Bilag 11 – Energiforbrug, tid og ressourcer på byggepladsen

Citater vedrørende byggepladsens energiforbrug, ressourceanvendelse og tidsmæssige barrierer.

Afgrænsning af emner:

- Energiforbrug på byggepladsen
- Ressourceanvendelse
- Tidsmæssige barrierer
- Effektivitet i byggeprocessen
- Bæredygtighed i byggebranchen

Dette bilag undersøger de udfordringer, der er forbundet med energiforbrug og ressourceanvendelse på byggepladser, samt de tidsmæssige barrierer, der kan påvirke effektiviteten og bæredygtigheden af byggeprojekter.

Anvendte videnskabelige artikler og rapporter:

Pennacchia, E., Gugliermetti, L., di Matteo, U., & Cumo, F. (2023):

Artiklen "New millennium construction sites: an integrated methodology for the sustainability assessment" præsenterer en integreret metode til bæredygtighedsvurdering af byggepladser, hvor energiforbrug og ressourceanvendelse er centrale faktorer. Forfatterne diskuterer, hvordan digitale teknologier som BIM og Digital Twin kan hjælpe med at reducere byggepladsens energiforbrug og optimere ressourcernes anvendelse.

Citat: *"The integration of digital tools such as BIM and Digital Twin enables construction sites to reduce energy consumption and optimize resource use by simulating different construction phases and identifying inefficiencies before they occur."*

Haas, F., Exner, D., Herrera-Avellanosa, D., Hüttler, W., & Troi, A. (2021): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.10

Citat: *"One of the key factors to success in deep renovation of historic buildings is the meticulous planning phase, where time and resource use can be optimized through better coordination of construction activities and careful selection of materials."*

Berg & Fuglseth (2018): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8

Citat: *"Effective management of energy consumption on-site and the judicious selection of materials can significantly reduce the environmental impact of renovation projects, but these efforts often require extended timelines to ensure that proper solutions are in place."*

11.12 Bilag 12 – Fremtidsperspektiver og internationalt udsyn

Artikler med samfundsmæssige, politiske og strategiske perspektiver samt eksempler fra udlandet.

Afgrænsning af emner:

- Samfundsmæssige perspektiver
- Politiske perspektiver
- Strategiske perspektiver
- Internationale eksempler
- Bæredygtighed i international kontekst

Dette bilag undersøger de samfundsmæssige og politiske perspektiver på bæredygtig restaurering og byggeri, samt de strategiske overvejelser, der kan påvirke fremtidige tilgange til restaureringsprojekter. Der gives eksempler fra udlandet for at illustrere, hvordan forskellige lande tilgår disse udfordringer.

Anvendte videnskabelige artikler og rapporter:

Baeriswyl, C. V. M., 2019: "Architectural Heritage at Estacion Central Commune (Chile): Towards a Sustainable Conservation" Artiklen beskriver et eksempel på, hvordan arkitektonisk kulturarv kan bevares på en bæredygtig måde i Chile. Artiklen diskuterer strategier for at integrere bevaringshensyn med kravene om bæredygtighed i restaureringen af historiske bygninger. Den fokuserer på, hvordan det er muligt at finde løsninger, der både beskytter kulturarven og muliggør bæredygtige forbedringer af bygningernes ydeevne.

Citat: *"Sustainable conservation of architectural heritage requires a careful balance between preserving historical value and incorporating modern energy-efficient technologies."*

Fufa, M. S., Wiik, K. M., Mellegård, S. & Andresen, I., 2019. "Lessons learnt from the design and construction strategies of two Norwegian low emission construction sites." Artiklen trækker på erfaringer fra Norge, bæredygtighed og lavemissionsbyggeri, disse perspektiver er relevante i diskussionen om fremtidsperspektiver og erfaringer fra andre lande.

Citat: *"Lessons learnt from these construction projects in Norway highlight the importance of integrating low-emission technologies early in the design phase to ensure that sustainability goals are met throughout the construction process."*

Dette citat beskriver hvordan internationale erfaringer fra Norge viser vigtigheden af tidlig integration af lavemissionsteknologier i designfasen for at opnå bæredygtighedsmålene.

Citat: *"The construction sites presented in this study demonstrate that applying low-emission strategies can significantly reduce a project's carbon footprint while enhancing resource efficiency."*

Citatet understøtter argumentet om, at lavemissionsbyggeri og strategier for ressourceeffektivitet kan reducere CO₂-aftrykket markant, hvilket kan anvendes til at illustrere internationale succeser i bæredygtigt byggeri.

Haas, F., Exner, D., Herrera-Avellanosa, D., Hüttler, W., & Troi, A. (2021): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8

Citat: *"International examples of energy-efficient retrofitting in heritage buildings have shown that government support, including financial incentives, plays a significant role in the success of renovation projects, particularly in regions where conservation laws are strict."*

Godwin, P. J. (2011): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8

Citat: *"International trends in sustainable building conservation are influencing UK policies, demonstrating that cross-border knowledge exchange is essential for improving sustainability in the conservation sector."*

Durão, V. et al. (2014): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8

Citat: *"Countries like Germany and the Netherlands have been frontrunners in adopting zero-waste strategies in construction. Their experience offers valuable lessons in how political will and effective legislation can support sustainable practices in building conservation."*

Berg & Fuglseth (2018): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8

Citat: *"In Norway, policies promoting energy-efficient refurbishment of historic buildings are essential for meeting the country's climate targets. However, balancing conservation goals with environmental standards requires careful policy planning and stakeholder engagement."*

Pomponi, F. & Moncaster, A., 2017. Circular economy for the built environment: A research framework. Journal of Cleaner Production, pp. 710-718.

Artiklen præsenterer en forskningsramme for cirkulær økonomi i byggebranchen og undersøger, hvordan cirkulære principper kan anvendes til at fremme bæredygtighed i byggeriet. Der diskuteres især, hvordan materialelegenbrug og genanvendelse kan integreres i byggeri og renovering for at reducere affald og minimere miljøpåvirkningen. Artiklen understreger også vigtigheden af at revidere byggeteknikker og metoder for at understøtte cirkulær økonomi i den byggesektor, der ellers er præget af lineære processer.

Citat: *"Circular economy in the built environment can significantly reduce construction waste and carbon emissions, but it requires a shift in how materials are designed, used, and disposed of. The adoption of circular practices involves overcoming significant barriers, such as regulatory constraints and the need for new business models."*

11.13 Bilag 13 – LCA-metoder og vurderingsstrategier

Artikler om vurderingsmetoder (bottom-up, top-down og hybridmetoder) til miljø- og klimaberegninger.

Afgrænsning af emner:

- LCA-metoder (Life Cycle Assessment)
- Bottom-up metoder
- Top-down metoder
- Hybridmetoder
- Miljø- og klimaberegninger

Dette bilag undersøger forskellige vurderingsmetoder, herunder bottom-up, top-down og hybridmetoder, der anvendes til at beregne miljøpåvirkning og klimabelastning i bygge- og restaureringsprojekter. Artiklerne diskuterer anvendelsen af metoder i relation til LCA (livscyklusvurdering) og hvordan de kan hjælpe med at forbedre miljømæssige beslutninger i bygningsrenovering.

Anvendte videnskabelige artikler og rapporter:

Berg & Fuglseth (2018): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8

Citat: "LCA analyses of energy improvements in listed buildings show that reusing existing buildings can have a lower environmental impact than new construction. This is supported by both economic and regulatory arguments, where the preservation of the building's historical value is a central factor."

Pennacchia, E., Gugliermetti, L., di Matteo, U., & Cumo, F. (2023): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.11

Citat: "By integrating both top-down and bottom-up approaches, the hybrid method enables a more comprehensive sustainability assessment, accounting for both high-level systemic impacts and specific on-site factors."

Rieser, A., Pfluger, R., Troi, A., et al. (2023): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.10

Citat: "Using a combination of bottom-up and top-down methods allows for a more accurate assessment of energy consumption and CO₂ emissions, especially in complex historical buildings where each intervention needs careful evaluation."

Godwin, P. J. (2011): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8

Citat: "Top-down approaches offer a broad overview of environmental impacts, while bottom-up methods provide detailed insights into specific materials and construction practices, which is crucial for conservation projects."

Durão, V. et al. (2014): Beskrivelse af artiklen, se Bilag 11.8

Citat: "Hybrid methods are particularly useful for evaluating the environmental benefits of material reuse, as they allow for both the evaluation of large-scale processes and the specific characteristics of reused materials on-site."

11.14 Bilag 14 – Sammenlignelige cases / benchmarks fra litteraturen

Centrale citater og beskrivelser

Afgrænsning af emner:

- Sammenlignelige cases
- Benchmarks
- Litteraturens rolle i evaluering af bygningers bæredygtighed
- Case-studier om energirenovering og restaurering

Dette bilag undersøger relevante cases og benchmarks, som er blevet diskuteret i litteraturen, for at give perspektiver på bedste praksis og resultater fra lignende restaureringsprojekter. Citaterne og beskrivelserne belyser de anvendte metoder, resultaterne og de erfaringer, der kan overføres til dit eget projekt.

Anvendte videnskabelige artikler og rapporter:

Haas, F., Exner, D., Herrera-Avellanosa, D., Hüttler, W., & Troi, A. (2022):

I artiklen "Making deep renovation of historic buildings happen – Learnings from the Historic Buildings Energy Retrofit Atlas" præsenteres flere case-studier, som giver benchmarks for dybdegående energirenovering af historiske bygninger. Forfatterne præsenterer en række eksempler fra hele Europa, der viser, hvordan forskellige løsninger på energirenovering er blevet implementeret i bygninger med kulturel værdi.

Citat: *"Cases from Europe demonstrate that deep renovation can be successfully achieved through the use of hybrid solutions and the integration of modern energy-efficient systems, without compromising the historical significance of the buildings."*

Berg & Fuglseth (2018):

I artiklen "Life cycle assessment and historic buildings: energy-efficiency refurbishment versus new construction in Norway" diskuteres flere sammenlignelige cases, hvor energiforbedringer i historiske bygninger blev evalueret ved hjælp af LCA-metoder. Artiklen giver et benchmark for, hvordan energiforbrug og CO₂-udledning kan sammenlignes mellem renoveringsprojekter og nybyggeri.

Citat: *"The case studies from Norway provide a clear benchmark for comparing the environmental impacts of energy-efficient refurbishments versus new construction, showing that, in most cases, reusing historic buildings results in lower overall CO₂ emissions."*

Durão, V. et al. (2014):

I denne undersøgelse om zero-waste strategier i byggeri og nedrivning præsenteres flere internationale cases, hvor byggeprojekter har anvendt genbrugte materialer og affaldsreducerende metoder. Artiklen diskuterer de bedste praksisser og hvordan disse metoder kan anvendes til at reducere miljøpåvirkningen i restaureringsprojekter.

Citat: *"International examples from Germany and the Netherlands provide valuable benchmarks for implementing zero-waste strategies in construction, demonstrating the potential for reducing resource consumption and environmental impact in heritage conservation projects."*

Godwin, P. J. (2011):

Artiklen "Building Conservation and Sustainability in the United Kingdom" præsenterer flere benchmarks for bæredygtighed i restaurering af historiske bygninger, især i relation til energioptimering og materialevalg. Der gives eksempler på, hvordan bæredygtighedsprincipper er blevet integreret i restaureringen af flere britiske kulturarvsbygninger.

Citat: *"Case studies in the UK show that integrating sustainability principles into building conservation not only reduces energy consumption but also enhances the long-term viability of heritage buildings, providing a model for other countries."*

11.15 Bilag 15 – Fortroligt materiale

Kun udleveret til vejleder

Interviewpersoner:

Der er tilsendt lydfiler til vejleder, således at validiteten opfyldes.

Bemærkning:

Alle interviewpersoner er blevet informeret om, at deres bidrag vil blive behandlet fortroligt, og at lydfilerne kun vil blive delt med vejlederen i forbindelse med specialets arbejde. Lydfilerne indeholder alle interviewene, som er blevet gennemført for at indsamle data til specialet, og de vil blive opbevaret sikkert.

11.16 Bilag 16 – Kodeskema for tematisk analyse

Dette bilag præsenterer det kodeskema, der er anvendt til den tematiske analyse af både kvalitative og kvantitative data, herunder interviewmateriale, spørgeskemaundersøgelse og sekundær empiri. Kodetræet strukturerer de indsamlede udsagn i overordnede temaer og underkategorier for at sikre en systematisk og konsistent kodningsproces. Kodeskemaet tager afsæt i specialets hovedtemaer og problemformulering og fungerer som bindeled mellem de primære og sekundære data og den analytiske fremstilling i rapportens resultater og diskussion.

Kodeskemaet anvender både teoridrevne og empiridrevne koder og er udarbejdet på baggrund af interviewmateriale, spørgeskemaundersøgelsen og sekundære kilder, dokumenteret i *Bilag 11.2–11.7* og *Bilag 11.8 - 11.13*. Strukturen og de relevante emner i kodeskemaet har ikke kun været anvendt til at analysere de indsamlede data, men har også påvirket udformningen af interviewguiden og spørgeskemaet, så de reflekterer de centrale temaer og problemstillinger, der er blevet undersøgt i rapporten.

Selvom bilaget er placeret sidst i bilagsoversigten, er det metodisk forbundet med analysen af både de primære og sekundære data og bør ses som en forlængelse af bilagene med interviewmateriale og spørgeskemaer.

Tabel 4: Kodning til tematisk analyse, Eget materiale, Inspireret af (Braun & Clarke, 2006), (Kristensen & Hussain, 2019), (Brandt & Sprogø, 2019)

Hovedtemaer:	Underemner:	Koder	Dataeksempler:	Refleksioner/ Kommentar:
Teknisk gennemførelse af energirenovering	Energieffektive løsninger	T1	"Renovering af bygningens isolering reducerede energiforbruget med 30%"	"Brug af naturlige materialer til at bevare bygningens originale udseende"
	Bevarelse af bygningens integritet	T2	"Brug af naturlige materialer til at bevare bygningens originale udseende"	Det er afgørende at finde løsninger, der både optimerer energi og bevarer bygningens æstetik.
Bevaringshensyn og arkitektoniske udfordringer	Historiske elementer	B1	"De oprindelige trævinduer blev restaureret for at bevare bygningens karakter"	Bevaring af historiske elementer kan være tidskrævende, men det er essentielt for at opretholde bygningens autentiske udseende.
	Æstetiske overvejelser	B2	"Ændring af facadens design for at integrere moderne løsninger uden at ændre udseendet"	Æstetik spiller en stor rolle i den offentlige opfattelse af renoverede bygninger, især i bygningsbevaring.
Lovgivningsmæssige rammer og godkendelsesprocesser	Juridiske krav	L1	"Overholdelse af nationale og lokale fredningsregler ved renovering af Børsen"	Lovgivningen sætter rammerne for, hvad der kan ændres på bygningerne, og kan skabe både

				muligheder og begrænsninger.
	Barrierer og muligheder	L2	"Kritik af langvarige godkendelsesprocesser, men også støtte til bæredygtighedsinitiativer"	Lovgivning kan både bremse og fremme bæredygtige løsninger afhængigt af, hvordan den tolkes og implementeres.
Økonomiske overvejelser og fondsstøtte	Finansiering	Ø1	"Fondsmidler fra Realdania blev anvendt til at støtte renovering af kulturarv"	Finansiering fra fonde kan være en væsentlig ressource, men ofte er der konkurrence om midlerne.
	Fondsmidler	Ø2	"Der blev modtaget 5 mio. DKK fra kulturelle fondsmidler til energiforbedringer"	Økonomisk støtte er vigtig for at sikre gennemførelsen af projekter, men det kræver også grundige ansøgninger og projektdokumentation.
Samspil mellem aktører og samarbejdsrelationer	Samarbejde mellem aktører	S1	"Bygherre, arkitekt og ingeniør arbejdede tæt sammen for at finde bæredygtige løsninger"	Samarbejde mellem aktørerne sikrer, at alle aspekter af projektet tages i betragtning, fra tekniske løsninger til bevaringshensyn.
	Kommunikation	S2	"Hyppige møder mellem de involverede parter for at sikre fremdrift og justering af planerne"	Kommunikation er afgørende for at undgå misforståelser og sikre, at alle er på samme side.
Erfaringer med bæredygtigheds tiltag og materialevalg	Valg af materialer	M1	"Valg af lokale materialer for at reducere CO ₂ -aftryk"	Materialevalg er ofte en balance mellem økonomi, bæredygtighed og æstetik. Lokale materialer kan være en god løsning for at mindske transportaftryk.
	Genbrug og bæredygtighed	M2	"Anvendelse af genbrugte mursten i renoveringen af facaden"	Genbrug er en vigtig del af bæredygtige byggeteknikker, men kræver ofte mere tid og ressourcer at implementere korrekt.

Tematisk kodning

Den tematiske analyse er baseret på centrale temaer, der anvendes til at analysere kvalitative data fra interviews og dokumenter. Kodningen hjælper med at identificere tendenser og mønstre i restaureringsprojekter.

Hovedtemaerne omfatter:

- "Teknisk gennemførsel af energirenovering": Fokus på tekniske løsninger og udfordringer ved at optimere energi i fredede bygninger.
- "Bevaringshensyn og arkitektoniske udfordringer": Hvordan historiske elementer og æstetik bevares samtidig med energiforbedringer.
- "Lovgivningsmæssige rammer og godkendelsesprocesser": De lovgivningsmæssige krav og godkendelsesprocedurer, der påvirker renoveringsprojekter
- "Økonomiske overvejelser og fondsstøtte": Hvordan økonomi og fondsstøtte spiller en rolle i beslutningstagning
- "Samspil mellem aktører og samarbejdsrelationer": Samarbejde mellem aktører som bygherrer, arkitekter og myndigheder.
- "Erfaringer med bæredygtighedstiltag og materialevalg": Valg af materialer og bæredygtige løsninger i renovering.

Kodningen af dataene er udført med udgangspunkt i disse temaer, og hvert tema er analyseret for at forstå de centrale aspekter af energirenovering og restaurering af fredede bygninger.

Beskrivelse af kodningsskemaet

I rapporten anvendes dette kodeskema, der strukturerer de kvalitative data i overordnede temaer og underemner. Dette er valgt for at sikre en systematisk analyse, hvor hovedtemaerne danner fundamentet for analysen og giver rapporten en mere overordnet struktur. Hovedemnerne fungerer som kategorier for den indsamlede data. Emnerne dækker over relevante og væsentlige aspekter af restaureringsprojekterne, såsom *"teknisk gennemførsel"* og *"økonomiske overvejelser"*.

Underemnerne uddyber hvert hovedtema og hjælper med at segmentere dataene i mere præcise områder. Ved at bryde de brede temaer ned i mindre emner bliver det lettere at identificere udfordringer og løsninger.

I kolonne 3 Dette bilag præsenterer det kodeskema, der er anvendt til den tematiske analyse af både kvalitative og kvantitative data, herunder interviewmateriale, spørgeskemaundersøgelse og sekundær empiri. Kodetræet strukturerer de indsamlede udsagn i overordnede temaer og underkategorier for at sikre en systematisk og konsistent kodningsproces. Kodeskemaet tager afsæt i specialets hovedtemaer og problemformulering og fungerer som bindeled mellem de primære og sekundære data og den analytiske fremstilling i rapportens resultater og diskussion.

Kodeskemaet anvender både teoridrevne og empiridrevne koder og er udarbejdet på baggrund af interviewmateriale, spørgeskemaundersøgelsen og sekundære kilder, dokumenteret i *Bilag 11.2–11.7* og *Bilag 11.8 - 11.13*. Strukturen og de relevante emner i kodeskemaet har ikke kun været

anvendt til at analysere de indsamlede data, men har også påvirket udformningen af interviewguiden og spørgeskemaet, så de reflekterer de centrale temaer og problemstillinger, der er blevet undersøgt i rapporten.

Selvom bilaget er placeret sidst i bilagsoversigten, er det metodisk forbundet med analysen af både de primære og sekundære data og bør ses som en forlængelse af bilagene med interviewmateriale og spørgeskemaer. ses koderne for hvert emne. Koden som tildeles hvert tema og underemne, fungerer som identifikatorer, der gør det lettere at referere til specifikke dataeksempler. Koderne giver orden i databehandlingen og hjælper til at navigere hurtigt i den kvalitative information.

Dataeksemplerne, som omfatter citater eller udtræk fra interviews, viser de forskellige temaer og underemner. De understøtter de analytiske pointer og udsagn i rapporten og giver konkret data for de tendenser og mønstre, der er blevet identificeret under kodningen.

I kolonnen længst til højre ses "Refleksionerne og kommentarer", det at hvert tema og underemne giver mulighed for at diskutere, hvordan de relaterer sig til de overordnede forskningsspørgsmål.