

Rehabilitering av eldre bygningsmasse med vernestatus

Marie Nagelhus Haug
Synnøve Kjøs

Bygg- og miljøteknikk (2-årig)

Innlevert: juni 2015

Hovedveileder: Marit Støre Valen, BAT

Medveileder: Svein Bjørberg, BAT

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport



Oppgavens tittel: Rehabilitering av eldre bygningsmasse med vernestatus.	Dato: 10.06.2015 Antall sider (inkl. bilag): 213		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Synnøve Kjøs og Marie Nagelhus Haug			
Faglærer/veileder: Marit Støre-Valen og Svein Bjørberg			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Ragnhild Solgård og Kristian Normann ved Multiconsult AS			

<p>Ekstrakt:</p> <p>Av dagens bygningsmasse er det registrert ca. 300 000 bygninger som er oppført før 1900, der mange av disse byggene har vernestatus. Norge har videre et årlig tap på 1 prosent av denne bygningsmassen. Hva som er årsaken til tapet kan være sammensatt, men manglende vedlikehold, ufullstendige rehabiliteringer og økonomi er sentrale elementer. Det anslås i tillegg at 80 % av dagens bygningsmasse fortsatt skal være i bruk i 2050, i tillegg til at det er et økende ambisjonsnivå for den tekniske standarden til byggene. Av dette ses viktigheten av å utnytte potensialet av den eldre bygningsmassen for å sikre fremtidig bruk.</p> <p>Med dette som bakgrunn stilles det i oppgaven spørsmål om hva som skal til for å få en optimal utnyttelse av den eldre bygningsmassen med vernestatus, for å sikre fremtidig bruk. For å besvare problemstillingen benyttes det et teoretisk grunnlag i form av et litteraturstudie, spørreundersøkelse og dybdeintervju. I tillegg er det gjennomført et casestudie av et bygg med høy vernestatus for å se på hvilke muligheter det har for å rehabiliteres opp mot energikravet i TEK 10.</p> <p>Funnene i oppgaven viser at det er ulike barrierer som kan stå i veien for å få en optimal utnyttelse av den vernede bygningsmassen. Disse barrierene er dagens regelverk og forskrifter, byggets verneverdi, premissgivende aktører og økonomi. En utfordring ligger også i kompetansen og samarbeidet blant ulike aktører da flere forhold må ses i sammenheng for å sikre løsninger som er robuste og økonomisk lønnsomme over tid. For å få en optimal utnyttelse av eldre bygningsmassen vil det være nødvendig å prøve å få de oppgitte barrierene til å fremstå som mindre utfordrende. Det kan forstås at dagens regelverk og forskrifter virker hemmende for utviklingen av den eksisterende bygningsmassen, og det må til en endring av disse for å bedre dagens situasjon. Videre er det viktig å ta vare på vår kulturarv og antikvariske verdier, men påse at de ikke setter en stopper for å heve den tekniske standarden. De ulike aktørene må klare å se, utvikle og implementere løsninger som fremmer bærekraftig utvikling, og eiere av verneverdige bygg må gjøres mer bevisste på hvilke verdier de sitter på. Til slutt vil det være behov for en holdningsendring både hos myndigheter og de premissgivende partene for at de skal tenke mer fremtidsrettet og nytt for å sikre at bygningsmassen fortsatt kan brukes videre av neste generasjon.</p>
--

Stikkord:

1. Rehabilitering
2. Regelverk og forskrifter
3. Verneverdier
4. Murgårder

(sign.)

Forord

Denne rapporten er en besvarelse på vår masteroppgave ved NTNU i emnet TBA4905 Bygnings- og materialteknikk på institutt for bygg, anlegg og transport. Veiledere ved instituttet har vært førsteamanuensis Marit Støre-Valen og professor II Svein Bjørberg.

Bakgrunnen for denne oppgaven ble allerede bestemt høsten 2014 i forbindelse med et litteratursøk i et annet fag. Det ble på et tidlig tidspunkt tatt sikte på å skrive om utfordringer rundt rehabilitering av vernede bygg, og etter å ha vært i samtale med Multiconsult AS i Trondheim, fikk vi gode råd til hvordan vi kunne komme i gang med oppgaven. En stor del av oppgaven har gått ut på å på å intervju ulike fagpersoner, og det har vært veldig motiverende å få tilbakemeldinger på at vi har valgt et svært aktuelt tema.

Det rettes en stor takk til våre veiledere Marit Støre-Valen og Svein Bjørberg for rådgivning underveis i arbeidet, utlån av litteratur og hjelp til å komme i kontakt med riktige personer for videre arbeid med oppgaven. Videre vil vi til takke våre veiledere ved Multiconsult AS i Trondheim, Ragnhild Solgård og Kristian Normann for god hjelp i oppstartsfasen, tilgang på dokumenter fra Multiconsult og veiledning underveis. Vi vil også takke Therese Immerstein og Torgrim Stene fra Multiconsult AS som hjalp til med casebygget Klostergata, og som i tillegg lot seg intervju av oss. For termografering av Klostergata fikk vi god hjelp av Arvid Dalehaug, så en takk rettes også til han. Det rettes også en stor takk til Trondheim kommune for muligheten til å få arbeide med Klostergata som casebygg.

Til slutt ønsker vi å takke alle informanter som stilte opp til intervju og svarte på spørreundersøkelsen vår.

Trondheim 10. juni 2015:

Synnøve Kjøs

Marie Nagelhus Haug

Sammendrag

Av dagens bygningsmasse er det registrert ca. 300 000 bygninger som er oppført før 1900, der mange av disse byggene har vernestatus. Norge har videre et årlig tap på 1 prosent av denne bygningsmassen. Hva som er årsaken til tapet kan være sammensatt, men manglende vedlikehold, ufullstendige rehabiliteringer og økonomi er sentrale elementer. Det anslås i tillegg at 80 % av dagens bygningsmasse fortsatt skal være i bruk i 2050, i tillegg til at det er et økende ambisjonsnivå for den tekniske standarden til byggene. Av dette ses viktigheten av å utnytte potensialet av den eldre bygningsmassen for å sikre fremtidig bruk.

Med dette som bakgrunn stilles det i oppgaven spørsmål om hva som skal til for å få en optimal utnyttelse av den eldre bygningsmassen med vernestatus, for å sikre fremtidig bruk. For å besvare problemstillingen benyttes det et teoretisk grunnlag i form av et litteraturstudie, spørreundersøkelse og dybdeintervju. I tillegg er det gjennomført et casestudie av et bygg med høy vernestatus for å se på hvilke muligheter det har for å rehabiliteres opp mot energikravet i TEK 10.

Funnene i oppgaven viser at det er ulike barrierer som kan stå i veien for å få en optimal utnyttelse av den vernede bygningsmassen. Disse barrierene er dagens regelverk og forskrifter, byggets verneverdi, premissgivende aktører og økonomi. En utfordring ligger også i kompetansen og samarbeidet blant ulike aktører da flere forhold må ses i sammenheng for å sikre løsninger som er robuste og økonomisk lønnsomme over tid. For å få en optimal utnyttelse av eldre bygningsmassen vil det være nødvendig å prøve å få de oppgitte barrierene til å fremstå som mindre utfordrende. Det kan forstås at dagens regelverk og forskrifter virker hemmende for utviklingen av den eksisterende bygningsmassen, og det må til en endring av disse for å bedre dagens situasjon. Videre er det viktig å ta vare på vår kulturarv og antikvariske verdier, men påse at de ikke setter en stopper for å heve den tekniske standarden. De ulike aktørene må klare å se, utvikle og implementere løsninger som fremmer bærekraftig utvikling, og eiere av verneverdige bygg må gjøres mer bevisste på hvilke verdier de sitter på. Til slutt vil det være behov for en holdningsendring både hos myndigheter og de premissgivende partene for at de skal tenke mer fremtidsrettet og nytt for å sikre at bygningsmassen fortsatt kan brukes videre av neste generasjon.

Abstract

Today it is approximately registered 300 000 existing buildings that is constructed before 1900. Many of these buildings are protected heritage buildings, and Norway has an annual loss of 1 percent of this building stock. This loss can be a result from for example lack of maintenance on the buildings, earlier incomplete refurbishments and not enough funds. Research also shows that 80 % of all buildings that will exist in 2050 already have been built. In addition to this, the ambition level of the technical standard for these buildings is increasing. By looking at these challenges, it seems like it is a need of exploiting the fully potential of the existing buildings, to ensure future use.

This thesis takes the challenges mentioned above into consideration and raises a question about what we can do to achieve an optimal utilization of older buildings with protection status, to ensure future use. To answer this question a theoretical basis is used in the form of a literature study, a questionnaire and several in-depth interviews. In addition, it is carried out a case study of a building with high conservation status, to look what opportunities it has to be rehabilitated against the requirements for energy in TEK 10.

Discoveries in the thesis shows various barriers that may prevent an optimal utilization of the existing buildings. These barriers can be seen as current rules and regulations, the building's heritage value, different stakeholders and economy. Another challenge is related to the knowledge and cooperation among the different stakeholders, when it is several factors that must be correlated to ensure that the solutions are economically viable and robust. To achieve an optimal utilization of the older buildings, it will be necessary trying to get the stated barriers to seem less challenging. It can be seen that the current rules and regulations have a restrictive effect of the development of the existing buildings, and it will be necessary changing these to improve the current situation. Furthermore, it is important to preserve our heritage and historic value, and make sure historic values don't appear as an obstacle to what can be done of measures on the buildings. The different stakeholders must be able to see, develop and implement solutions that contributes to sustainable development, and the owners of the listed buildings must be made more aware of what values their building holds. Eventually, the

authorities and different stakeholders has to changes their attitude and think more future oriented and new to ensure that the buildings still can be used by the next generation.

Innholdsfortegnelse

Forord	III
Sammendrag	V
Abstract	VII
Innholdsfortegnelse	IX
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Problemstilling	2
1.3 Avgrensning og oppbygging	3
2 Metode	5
2.1 Litteraturstudie	5
2.2 Kvalitative dybdeintervjuer	6
2.3 Spørreundersøkelse	7
2.4 Casestudie	7
2.4.1 Termografering	7
2.4.2 SIMIEN-beregning	7
DEL 1 - Litteraturstudie	9
3 Innledende teori	9
3.1 Rammeverk	9
3.1.1 Plan og Bygningsloven	9
3.1.2 Kulturminneloven	11
3.1.3 Forskrift om tekniske krav til byggverk	11
3.1.4 Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn	13
3.1.5 Diskriminerings- og tilgjengelighetsloven	14
3.1.6 Andre premissgivende parter	14

3.2	Vern	16
3.3	Tiltak på eksisterende bygninger	18
4	God rehabilitering?	21
4.1	Intro	21
4.2	Bevaringsprinsippet	22
4.3	Bærekraftig rehabilitering	23
4.4	Styringsverktøy	25
4.4.1	Kunnskap	25
4.4.2	Ambisjoner og samhandling	27
4.4.3	God planlegging	28
5	Beslutningsgrunnlag	31
5.1	Intro	31
5.2	Beslutningsgrunnlag i planlegging og utførelsesfasen	31
5.2.1	Byggets tekniske tilstand	33
5.2.2	Bygningshistorisk undersøkelse og verdivurdering	34
5.2.3	Byggets bruksfunksjon	34
5.2.4	Økonomi og lønnsomhetsvurderinger	35
6	Regelverk og forskrifter	37
6.1	Intro	37
6.2	Bakgrunn for endringsbehov	38
6.2.1	Regjeringens fremtidsmål og ambisjoner	38
6.2.2	Bygningers bidrag til klimagassutslipp - nye vs. vernede bygninger	39
6.3	Erfaringer med dagens regelverk	41
6.4	Utvikling av regler og forskrifter	43
6.4.1	TEK17	43
6.4.2	Forenklinger av regelverket og kravsnivået i TEK 10	43
6.5	Byggteknisk forskrift for eksisterende bygg?	45

6.5.1	Bakgrunn	45
6.5.2	Formål	46
6.5.3	Fokusområde	48
6.5.4	Erfaringer fra Sverige.....	51
7	Tekniske krav versus vern.....	53
7.1	Intro	53
7.2	Brannkrav	55
7.2.1	Bakgrunn	55
7.2.2	Vern – problemområder	56
7.3	Krav til universell utforming	58
7.3.1	Bakgrunn	58
7.3.2	Vern – problemområder	59
7.4	Energikrav	63
7.4.1	Bakgrunn	63
7.4.2	Vern – problemområder	63
8	Oppsummering litteraturstudie.....	69
	DEL 2 – Dybdeintervjuer og spørreundersøkelse.....	71
9	Dybdeintervjuer.....	71
9.1	Intro	71
9.2	Analyse	72
9.3	Oppsummering av analyse.....	87
9.4	Feilkilder og usikkerheter	90
10	Spørreundersøkelse	91
10.1	Intro.....	91
10.2	Analyse	92
10.3	Oppsummering av analyse.....	103
10.4	Feilkilder og usikkerheter	105

DEL 3 – Casestudie	107
11 Klostergata 1	107
11.1 Bakgrunn og historie.....	108
11.2 Beskrivelse av bygget	108
11.3 Fakta om bygget.....	109
11.4 Tidligere rehabilitering av bygget.....	111
11.5 Mulighet for å nå TEK 10-nivå?	112
12 Energirehabilitering.....	113
12.1.1 Dagens tekniske tilstand.....	113
12.1.2 Termografering.....	114
12.1.3 Simulering av dagens energibruk	116
12.2 Evaluering av dagens tekniske standard	117
12.3 Vurdering av tiltak for energirehabilitering	119
12.4 Resultat av alle tiltakene	127
12.5 Forslag til energirehabilitering.....	128
13 Oppsummering casestudie.....	131
DEL 4 – Avsluttende	133
14 Funn forskningsspørsmål	133
15 Diskusjon.....	139
15.1 Regelverk og forskrifter som barriere	140
15.2 Økonomi og holdninger som barriere	143
15.3 Vern og kunnskap som barriere	144
15.4 Feilkilder og usikkerheter	146
16 Konklusjon	147
17 Videre arbeid	149
18 Samfunnsnytte.....	151
19 Illustrasjonsbygg – Arildsgate 6.....	153

20	Referanser.....	157
21	Vedlegg	161

Figurliste:

Figur 3-1	Samling av verdier hentet fra (Roede and Mehlum, 2010).....	17
Figur 3-2	Definisjoner og begreper satt i system (Almås et al., 2011).....	18
Figur 4-1	Forhold som påvirker byggets bærekraftighet (Almås et al., 2012).....	24
Figur 4-2	Vekst i bygningsmassen (Bakken et al., 2011).....	26
Figur 4-3	Kunnskapsheving på tre nivåer og viktige ansvarsområder hentet fra (Bjørberg, 2008) (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).....	27
Figur 4-4	Estimat av usikkerhet av prosjekteringskostnader (Bech, 2014).....	29
Figur 5-1	Flytskjema (Grøttheim, 2009).....	32
Figur 6-1	Ambisjonsnivå frem mot 2050 (Almås et al., 2011).....	39
Figur 6-2	Klimagassutslipp nytt vs. vernet laftet hus (Selvig, 2011).....	40
Figur 6-3	Forskjell mellom teoretisk og praktisk potensial for ambisjonsnivå (Almås et al., 2012).....	47
Figur 6-4	Anbefalt rekkefølge på tiltak. Verdier hentet fra	49
Figur 7-1	Eksempel på rikt utsmykket gatefasade (Bjørberg et al., 2014).....	54
Figur 7-2	Eksempler på brannsikringstiltak som man enkelt kan gjøre noe med (Bjørberg et al., 2011).....	55
Figur 7-3	Oversikt over særlig svake branntekniske punkter i eldre murgårder (Jensen and Krohn, 2007).....	57
Figur 7-4	Illustrasjonsbilde (Statens Bygningstekniske Etat, 2003).....	59
Figur 7-5	Trappeløpet til Frimurerlogen i Trondheim (Miljøverndepartementet, 2010).....	60
Figur 7-7	Dårlig eksempel på utvendig rampe (Brynn, 2011).....	61
Figur 7-6	Godt eksempel på rampe (Grytli et al., 2001).....	61
Figur 7-8	«Huskeregler» (Grytli et al., 2001).....	62
Figur 7-9	Typiske bakgårdsfasader til murgårder. (Foto: Synnøve Kjøs og Marie N. Haug)	65

Figur 9-1 Elgesetergate 30b (trondheimkunsthall.com, 2013).....	73
Figur 9-2 Prinsipp for å holde den tekniske standarden til vernede bygg vedlike (laget av Marie N. Haug og Synnøve Kjøs)	87
Figur 10-1 Prosentvis svarfordeling fra aktører (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug). 91	
Figur 10-2 Arbeidstid på eksisterende og vernede bygg (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).....	92
Figur 10-3 Vanskelighetsgraden av tekniske krav (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).	95
Figur 10-4 Forbedringspotensialet ved anvendelse av «Rehab-TEK» (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).	96
Figur 10-5 Barrierer ved rehabiliteringsarbeider (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).	97
Figur 11-1 Klostergata 1. (Foto av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug)	107
Figur 11-2 Utklipp av antikvarisk verdi til Klostergata 1 fra Trondheim kommunes karttjeneste (Trondheim kommune, 2014).	108
Figur 11-3 Oversiktsbilde av planløsningen for kjeller (Multiconsult AS, Trondheim).	110
Figur 12-1 Termografi(venstre) og vanlig foto(høyre) av fasade på sørside (Foto av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).....	114
Figur 12-2 Termografi(venstre) og vanlig foto(høyre) av fasade på nordsiden (Foto av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).....	115
Figur 12-3 Termografering av leilighet innvendig (Foto av Synnøve Kjøs/Marie N. Haug). 115	
Figur 12-4 Varmetapsbudsjett før tiltak (figur fra SIMIEN simulering beregnet av Marie N. Haug og Synnøve Kjøs)	118
Figur 12-5 Prosentvis energireduksjon i forhold til energibehov utregnet i SIMIEN (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).	128
Figur 12-6 Rekkefølge for gjennomføring av tiltak (Grytli, 2004).....	129
Figur 12-7 Anbefalte energitiltak (laget av Marie N. Haug og Synnøve Kjøs).	130
Figur 19-1 Strategi for å energieffektivisere bygget (Utbyggingsenheten, 2012).	155

Figur 19-2 Strategi for energieffektivisering og arealutnyttelse (Utbyggingsenheten, 2012).	155
Figur 19-3 Illustrasjon av hvordan heistilbygget hadde sett ut (Utbyggingsenheten, 2012).	156

Tabelliste:

Tabell 6-1 Rangering av tekniske krav (NKF, 2013).....	42
Tabell 6-2 Hovedutfordringer med dagens TEK10 og nødvendige endringer (Bjørberg, 2014).	50
Tabell 8-1 Oppsummering av utfordringer/løsninger for de ulike tekniske kravene (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).....	70
Tabell 9-1 Kunnskap og samarbeid (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).....	88
Tabell 9-2 Utbedring av tekniske krav (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).	89
Tabell 19-1 Fakta om planlagt rehabilitering av Arildsgate 6. Verdier er hentet fra (Bjørberg et al., 2014).....	154

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Bakgrunn for valg av tema til oppgaven ble utarbeidet gjennom samtale med Multiconsult AS, Trondheim i oppstartsfasen av prosjektet. Opprinnelig ble det valgt å se på utfordringer ved rehabilitering av vernede bygninger og hvordan rehabiliteringsarbeidene kunne bedres. Som følge av hva som ble avdekket i litteraturstudiet og hva fremkom i funnene, ble temaet etter hvert utvidet til å omhandle behov og fremtidig bruk av vernede bygninger i tillegg.

Oppgaven tar sikte på å finne ut hva som skal til å sikre fremtidig bruk av verneverdige bygninger og hvordan byggenes potensial kan utnyttes på en best mulig måte. Det stilles stadig strengere krav til byggene fra myndighetene som må følges opp. I følge stortingsmelding 21, er målet til regjeringen at Norge skal bli et lavutslippssamfunn innen 2050. For å oppnå dette må det produseres mer fornybar energi og samfunnet må bli mer energieffektivt (Miljøverndepartementet, 2012). Videre anslås det i tillegg at 80 % av dagens bygningsmasse fortsatt skal være i bruk i 2050. Det faktum at ca. 3000 av de verneverdige bygninger som ble bygd før 1900 går tapt hvert år, er en motsigende trend av hva som er nødvendig for å sikre fremtidig boplass (Kjeldsen and Kirkhus, 2005). Det vil derfor være viktig å se på hva som gjøres galt og hvordan man kan forhindre forfall og tap av de verneverdige bygningene. Selv om denne oppgaven har en del avgrensninger, er det et ønske at den kan inspirere andre til videre arbeid med lignende problemstillinger/utfordringer.

1.2 Problemstilling

Med oppgavens bakgrunn er følgende problemstilling valgt:

Hva skal til for å få en optimal utnyttelse av eldre bygningsmasse med vernestatus for å sikre fremtidig bruk?

For å kunne svare på oppgavens problemstilling er det utarbeidet flere forskningsspørsmål som skal støtte opp hovedproblemstillingen. Disse er som følger:

1. Hva definerer en *god rehabilitering*? Og hvordan kan man forsikre seg at man oppnår dette?
2. Hva brukes som beslutningsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter i dag, og hva påvirker disse?
3. Er dagens regelverk (TEK10 med veiledning) for rehabilitering på vernede bygg godt nok? Eller burde det innføres en egen bygningsteknisk forskrift for rehabilitering på vernede bygg?
4. Skal det inngås kompromisser for å bevare verneverdier til bygninger, eller finnes det en måte å møtes på midten? – verning vs. tekniske krav.

Ved å undersøke hva som definerer en *god rehabilitering*, og hvordan man kan forsikre seg at dette oppnås, er det ønskelig å se hvilket fokus man må ha ved arbeider på de vernede byggene for å sikre en optimal utnyttelse. Dersom det foreligger en entydig definisjon på hva en god rehabilitering innebærer, kan det kanskje bli enklere å jobbe frem mot et fastsatt mål.

Arbeider på vernede bygg er en komplisert prosess der beslutninger som tas er avgjørende for sluttresultatet. For å oppnå en optimal utnyttelse av byggene er det ønskelig å undersøke hva som brukes som beslutningsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter og hvordan valg som tas påvirker disse.

Dagens regelverk og forskrifter setter føringer for hva som skal utføres av tiltak på bygninger. Det er derfor av interesse å undersøke egnetheten av dagens regelverk for rehabiliteringsarbeider på vernede bygg.

Ved rehabiliteringsarbeider på vernede bygg kan verneverdier ofte være et hinder for hva som kan gjøres av inngrep i bygget. Er tilfellet at de tekniske kravene må vike for verneverdier, eller er det omvendt? I så fall er det ønskelig å se om det er mulig å møte disse to kriteriene på midten, eller om det må å inngås kompromisser for å få til begge deler.

1.3 Avgrensning og oppbygging

Det er mye teori som omhandler utfordringer med å rehabilitere vernet bygningsmasse. Det har i denne oppgaven blitt fokusert på et lite utvalg av dette. For forskningsspørsmål 1-3 er det fokusert på teori generelt for vernede bygg, mens det i forskningsspørsmål 4 er sett på teori tilknyttet problemområder vernede murgårder har i forhold til utfordringer mellom verning og byggtekniske krav. Murgårder er valgt ettersom dette er en bygningsmasse med mange utfordringer. For de byggtekniske kravene avgrenses oppgaven kun med å ta for seg krav til universell utforming, brannkrav og energikrav.

I casestudiet er det benyttet et vernet tre- og murbygg for å vise aktuelle utfordringer ved å rehabilitere et vernet bygg etter dagens byggtekniske forskriftskrav. Casebygget brukes til å vise anbefalte tiltak som kan gjennomføres for å øke byggets energieffektivitet. Det er ikke gjort økonomiske beregninger for å støtte opp de anbefalinger som gis, da det ikke er nok grunnlag. Casestudiet blir brukt til å svare på forskningsspørsmål 3, og som svargrunnlag for oppgavens problemstilling.

Rapporten er delt opp i fire hoveddeler. I oppgavens *første del* blir innhentet litteratur presentert. For denne delen av oppgaven er det valgt å strukturere innholdet etter de aktuelle forskningsspørsmålene. I *del to* blir funn fra dybdeintervju og spørreundersøkelse presentert. *Del tre* inneholder informasjon om casebygget, undersøkelser som er gjort og anbefalinger. I den avsluttende delen av oppgaven, *del fire*, blir først forskningsspørsmålene besvart, etterfulgt av diskusjon av alle funnene i oppgaven. Videre kommer konklusjon med svar på

problemstillingen og anbefalinger, samfunnsnyttene av oppgaven og videre arbeid. Avslutningsvis er det valgt å ta med et illustrasjonsbygg for å vise hvordan den tekniske standarden kan bedres for en vernet murgård.

2 Metode

Dette kapitlet tar for seg hvilke metoder som er benyttet i oppgaven. For å forsøke å gi et svar på problemstillingen har det vært nødvendig å innhente relevant litteratur i form av et litteraturstudie, i tillegg til at det er benyttet kvalitative dybdeintervju og en spørreundersøkelse for å belyse temaet fra ståstedet til et utvalg aktører i byggenæringen. Det har også blitt gjennomført et casestudie av et bygg med høy vernestatus for å se hvilke muligheter det har for å oppgraderes opp mot krav i TEK 10.

2.1 Litteraturstudie

Det ble gjennomført et litteraturstudie for å finne relevante kilder for den teoretiske delen av oppgaven. Innhenting av litteratur ble funnet gjennom et litteratursøk innen ulike databaser og gjennom relevante nettsteder som *Riksantikvaren*, *Byggforsk*, *Bygg og bevar* og *SINTEF*. Det ble også funnet mye relevant litteratur på søkemotoren *Google Scholar*. I tillegg ble det innhentet noe relevant litteratur på fagdatabasene *Compendex* og *Bibsys Ask*.

I søket etter litteratur om det valgte temaet ble det særlig fokusert på ulike kombinasjoner av følgende søkeord: *byggningsrestaurering*, *murgårder*, *rehabilitering*, *eksisterende bygninger*, *vern*, *brannsikkerhet*, *byggningsvedlikehold*, *buildingregulations in Norway*, *TEK 10-krav*, *kartlegging og erfaring av regelverk*, *energieffektivitet*, *tilgjengelighet etc.*

Med utgangspunkt i at oppgavens tema er svært fremtidsrettet er det benyttet er del kildematerialer i form av offentlige utredninger og rapporter. Ved å benytte seg av disse har gruppen fått tilegnet seg god forståelse tilknyttet dagens tilstand rundt aktuelle temaer samt eventuelle endringsbehov. Disse kildene ble innhentet på hjemmesidene til regjeringen og direktoratet for byggkvalitet. I tillegg har gruppen hatt god nytte av litteratur funnet i et tidligere litteraturstudie fra et annet fag. Ved innhenting av kilder tilknyttet forskningsspørsmål 4, ble det brukt flere veiledere og byggforskdatablad som ga god dekning av temaet.

2.2 Kvalitative dybdeintervjuer

Det ble i denne oppgaven benyttet kvalitative dybdeintervjuer som forskningsmetode for å fremskaffe forskjellige synspunkt og meninger om temaet ut i fra ståstedet til ulike aktører i byggenæringen. Utvelging av informanter ble gjort i forhold til hvilken ekspertise de hadde på området/temaet.

Formålet med intervju som forskningsmetode er at man får fremskaffet fyldig og beskrivende informasjon ut i fra hvordan andre mennesker opplever et tema. Kvalitativt intervju er godt egnet for bruk der man ønsker å få innsikt i personers erfaringer, tanker og følelser (Dalen, 2011).

Det ble valgt en semistrukturert intervjuform. Typisk for semistrukturert intervju er at temaet for intervjuet forhånd er valgt, i tillegg til at det er utarbeidet en intervjuguide¹. Denne formen for intervju kan beskrives som en samtale mellom intervjuer og informant, med rom for oppfølgingsspørsmål og innspill under intervjuet (holbergprisen.no, 2015). Ved gjennomføring av intervjuene ble det benyttet båndopptaker for å komme tilbake til informasjonen fra informantene i ettertid.

Intervjuene ble bearbeidet ved at de ble transkribert etter at intervjuet var gjennomført, slik at utskrifter av materialet kunne brukes til analyse. Når man transkriberer får man god kjennskap til det innsamlede materialet (Dalen, 2011). Transkriberingen ble deretter sendt på mail til informantene for å få godkjenning før tolkningen av dataene kunne starte.

¹ Intervjuguiden skal fungere som en plan for hvilke tema man ønsker å snakke om med tilhørende spørsmål.

2.3 Spørreundersøkelse

Det ble også benyttet en spørreundersøkelse for å innhente en større datainnsamling på teamet. Spørreundersøkelsen ble utarbeidet ved hjelp av dataprogrammet Google Docs. På samme måte som i dybdeintervjuene, var hensikten med spørreundersøkelsen å fremskaffe forskjellige synspunkt og meninger om temaet ut i fra ståstedet til ulike aktører i byggenæringen.

2.4 Casestudie

Som casebygg fikk gruppen tilgang på Klostergata 1 av Trondheim kommune og Multiconsult As, Trondheim. Innhenting av informasjon om bygget ble en krevende prosess da det viste seg at bygget hadde minimalt med dokumenterte beskrivelser. Det som fantes av informasjon om bygget ble dermed innhentet etter samtaler med Multiconsult, søk på internett, via prosjektdokumenter, besøk på arkivsenteret DORA i Trondheim i tillegg til egen befarings. Det ble sett på hvilke muligheter bygget i casestudiet hadde for å rehabiliteres opp mot energikravet i TEK 10. For å vurdere hvilke tiltak som kunne forbedre energistandarden ble det anvendt ulike metoder til å avdekke dagens tilstand, blant annet termograferingsmålinger og energisimuleringer i beregningsprogrammet SIMIEN.

2.4.1 Termografering

Termograferingen ble utført ved bruk av et kamera som målte infrarød stråling. Målingen ble utført for å undersøke om bygget hadde mulige svakheter i konstruksjonen både med tanke på isolasjonsevne og luftlekkasjer.

2.4.2 SIMIEN-beregning

Simuleringsprogrammet SIMIEN (simulering av innemiljø og energibruk i bygninger) kan brukes til å kartlegge energibruk, effektbehov og inneklimate. Programmet benytter beregningsmetode gitt i NS 3031:2007². Første steg før oppstart av simuleringen var å identifisere byggets geografiske plassering og energiforsyning, som ble gjort med den

² Norsk Standard- Beregning av bygningers energiytelse - Metode og data.

innebygde klimadatabasen i programmet. Det måtte også legges inn data om byggets arealer, u-verdier³, energikilder og effekt for installasjoner, internlaster og driftsstrategier.

Programmet kan simulere etter dimensjonerende sommer- og vinterforhold, og over et år. Resultatene fra simuleringen kunne sjekkes opp mot TEK 10 kravene. Effekten av de ulike tiltakene kunne undersøkes ved å simulere bygget for hvert enkelt tiltak. På denne måten fikk man valgt de tiltaket som gav størst energibesparelse i bygget.

³ Mål som brukes i bygningsindustrien for å angi en bygningsdels varmeisolerende evne

DEL 1 - Litteraturstudie

Det er utført et litteraturstudie i forkant av arbeidet for å settes i bedre stand til å kunne besvare oppgavens forskningsspørsmål og problemstilling. Litteraturstudiet er delt inn i to deler. Den første delen omhandler innledende teori for oppgaven, og blir presentert i kapittel 3. Andre del av litteraturstudie angir teori knyttet til de fire forskningsspørsmålene stilt innledningsvis i oppgaven, og blir fremstilt i kapittel 4-7. Avslutningsvis i kapittel 8 gis det en oppsummering fra litteraturen tilknyttet forskningsspørsmålene.

3 Innledende teori

I det følgende kapittelet blir det blant annet presentert rammeverket som er aktuelt ved rehabilitering av eldre bygningsmasse, samt begrepsavklaringer for vern og tiltak på bygg.

3.1 Rammeverk

Ved rehabiliteringsarbeider på vernede bygninger er det en rekke lover og krav som må tilfredsstilles. De mest aktuelle fra dagens regelverk (2015) blir beskrevet nedenfor. Avslutningsvis blir det gitt en kort beskrivelse av andre premissgivende parter ved rehabiliteringsarbeider.

3.1.1 Plan og Bygningsloven

Plan- og bygningsloven (PBL) gir det samlede rammeverket for planlegging og byggesak. Plandelen forvaltes av Miljøverndepartementet, mens byggesaksreglene forvaltes av Kommunal- og moderniseringsdepartementet (Kjeldsen and Kirkhus, 2005). Lovens formål (§ 1-1) lyder som følgende (lovdata.no, 2009):

Loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner.

Planlegging etter loven skal bidra til å samordne statlige, regionale og kommunale oppgaver og gi grunnlag for vedtak om bruk og vern av ressurser.

Byggesaksbehandling etter loven skal sikre at tiltak blir i samsvar med lov, forskrift og planvedtak. Det enkelte tiltak skal utføres forsvarlig.

Planlegging og vedtak skal sikre åpenhet, forutsigbarhet og medvirkning for alle berørte interesser og myndigheter. Det skal legges vekt på langsiktige løsninger, og konsekvenser for miljø og samfunn skal beskrives.

Prinsippet om universell utforming skal ivaretas i planleggingen og kravene til det enkelte byggetiltak. Det samme gjelder hensynet til barn og unges oppvekstvilkår og estetisk utforming av omgivelsene.

De mest interessante områdene i loven som er aktuelle for denne oppgaven er § 20-1 og kapittel 31. Jmf. §31-1, kan det sees at kommunen med hjemmel i PBL kan sikre at kulturelle verdier knyttet til eksisterende byggverk blir bevart. Kommunen må da ta hensyn til hva som er rimelig å pålegge tiltakshaver ut i fra både praktiske og økonomiske aspekt. I § 31-2 Tiltak på eksisterende byggverk, andre ledd sier paragrafen at tiltak skal prosjekteres “ [...] i samsvar med bestemmelser gitt i eller i medhold av loven” (lovdata.no, 2009). Bestemmelsen må sees i sammenheng med § 20-1 Tiltak som krever søknad og tillatelse, som angir når det oppstår et krav om at tiltak må godkjennes av plan- og bygningsmyndighetene når det sendes inn søknad. I fjerde ledd av §31-2 kan kommunen gi fritak når det ikke er noen hensikt å tilpasse bygningen i forhold til de tekniske kravene (Almås et al., 2011). Det er per dags dato opp til hver kommune i hvor stor grad disse fritakene gis. Når det kommer til bevaringsverdige bygninger kan fritak være aktuelt ettersom tilfredsstillelse av tekniske krav ofte “ikke er forenlig med bevaring av kulturminner og antikvariske verdier” (Bjørberg et al., 2014).

3.1.2 Kulturminneloven

Kulturminneloven (kulml) forvaltes av Miljøverndepartementet og omfatter vern av kulturhistorisk eller arkitektonisk verdifulle kulturminner og kulturmiljøer (Kjeldsen and Kirkhus, 2005). Lovens formål lyder som følgende (lovdata.no, 1979):

Kulturminner og kulturmiljøer med deres egenart og variasjon skal vernes både som del av vår kulturarv og identitet og som ledd i en helhetlig miljø- og ressursforvaltning.

Det er et nasjonalt ansvar å ivareta disse ressurser som vitenskapelig kildemateriale og som varig grunnlag for nålevende og fremtidige generasjoners opplevelse, selvforståelse, trivsel og virksomhet.

Når det etter annen lov treffes vedtak som påvirker kulturminneressursene, skal det legges vekt på denne lovs form. (Endret ved lov 3 juli 1992 nr. 96.)

I §15, første ledd sier loven at departementet kan frede byggverk og anlegg eller deler av dem. Dersom det ikke er gitt nærmere regler om fredningen i fredningsvedtaket er det viktig at det ingenting blir rivet, flyttet på, påbygd, endret etc. Videre i §15a kan departementet gjøre unntak i form av dispensasjon for tiltak der det ikke medfører vesentlige inngrep på kulturminnet som er fredet (lovdata.no, 1979).

3.1.3 Forskrift om tekniske krav til byggverk

Byggteknisk forskrift (TEK 10) forvaltes av kommunal- og moderniseringsdepartementet med hjemmel i Plan- og bygningsloven (lovdata.no, 2010). Jmf. §1-1 Formål skal forskriften (lovdata.no, 2010):

[...]sikre at tiltak planlegges, prosjekteres og utføres ut fra hensyn til god visuell kvalitet, universell utforming og slik at tiltaket oppfyller tekniske krav til sikkerhet, miljø, helse og energi.

Ettersom TEK 10 er funksjonsbasert er det akseptabelt å bruke andre løsninger enn de preaksepterte løsningene gitt i VTEK. Det kan imidlertid kun tas i bruk alternative løsninger dersom det dokumenteres at de minst oppfyller kravene som ligger til grunn for de preaksepterte løsningene.

Kapittel 11. Brannsikkerhet

Jmf. §11-1 er formålet med dette kapitlet at byggverk skal prosjekteres og utføres slik at (lovdata.no, 2010): “[...] det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold.” (lovdata.no, 2010). Dette oppnås ved at det brukes materialer og produkter som ikke gir bidrag til utvikling en eventuell brann, og at bygget og installasjonene er utformet slik at brannspredningen blir begrenset. For å oppnå sikker og rask rømning ved brann, er det viktig å utforme bygget med aktive og passive tiltak som skal redusere den nødvendige rømningstiden og øke den tilgjengelige rømningstiden (Almås et al., 2011).

Kapittel 12. Planløsning og bygningsdeler i byggverk (universell utforming)

Formålet med kapittel 12 er beskrevet i §12-1 og lyder som følger: “Byggverk for publikum og arbeidsbygning skal være universelt utformet slik det følger av bestemmelser i forskriften, med mindre byggverket eller del av byggverket etter sin funksjon er uegnet for personer med funksjonsnedsettelse” (lovdata.no, 2010).

For slike typer bygninger skal hovedløsningene være utformet slik at flest mulig skal kunne bruke dem likt, i tillegg til at alle som har tilgang til bygget skal kunne benytte seg av hovedløsningene til enhver tid. Med hovedløsninger menes atkomst til bygget, tilgang inne i bygget etc. Det stilles i tillegg særskilte krav til boliger der alle hovedfunksjonene skal være i samme etasje som inngangspartiet (Almås et al., 2011).

Kapittel 14. Energi

Jmf. §14-1 første ledd, skal byggverk etter forskriften «[...] prosjekteres og utføres slik at lavt energibehov og miljøriktig energiforsyning fremmes. Energikravene gjelder for bygningens oppvarmede bruksareal (BRA).» (lovdata.no, 2010).

Videre i fjerde ledd sier loven at: «For tiltak der oppfyllelse av krav i dette kapittelet ikke er forenlig med bevaring av kulturminner og antikvariske verdier, gjelder kravene så langt de passer.» (lovdata.no, 2010). Dette vil si at hvis de tekniske kravene går utover bevaring av kulturminner og antikvariske verdier, så må de tekniske kravene tilpasses bevaringskravene.

3.1.4 Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn

Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT) har hjemmel i brann- og eksplosjonsvernloven. Formålet med forskriften (§1-1) er at den (lovdata.no, 2002) «[...] skal verne liv, helse, miljø og materielle verdier gjennom krav til forebyggende tiltak mot brann og eksplosjon.»

For brannsikring i av vernede bygg kan det trekkes frem følgende punkter som er relevante for denne oppgaven (for mer utfyllende informasjon henvises det til FOBTOT med veiledning).

I §2-1, fjerde ledd, krever loven at (lovdata.no, 2002):

Sikkerhetsnivået i eldre bygninger skal oppgraderes til samme nivå som for nyere bygninger så langt dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Oppgraderingen kan skje ved bygningstekniske tiltak, andre risikoreduserende tiltak eller ved en kombinasjon av slike.

Av veiledningen til FOBTOT for §2-1, er *nyere bygninger* definert som bygninger oppført i henhold til byggeforskrifter fra 1985 eller senere, mens *eldre bygninger* blir definert som bygninger oppført etter byggeforskrifter som var gjeldende før 1985. Videre sier veiledningen at: «Eldre byggverk som ikke er oppgradert, skal oppgraderes til sikkerhetsnivå som følger av TEK dersom det kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.» (dsb.no, 2012). Veiledningen sier at bygninger som er oppgradert til byggeforskrifter av 1985 eller tidligere byggeforskrifter og FOBTOT av 1990 i utgangspunktet oppfyller dagens sikkerhetsnivå, dersom bruken av bygget ikke er endret i henhold til forutsetningene (dsb.no, 2012).

3.1.5 Diskriminerings- og tilgjengelighetsloven

Diskriminerings- og tilgjengelighetsloven forvaltes av Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet (lovdata.no, 2008). Lovens formål (§1) er å (lovdata.no, 2008):

[...] fremme likestilling og likeverd, sikre like muligheter og rettigheter til samfunnsdeltakelse for alle, uavhengig av funksjonsevne, og hindre diskriminering på grunn av nedsatt funksjonsevne.

Loven skal bidra til nedbygging av samfunnsskapt funksjonshemmede barrierer og hindre at nye skapes.

I § 9 Plikt til generell tilrettelegging (universell utforming), første ledd, står det at «Offentlig virksomhet skal arbeide aktivt og målrettet for å fremme universell utforming innenfor virksomheten. Tilsvarende gjelder for privat virksomhet rettet mot allmennheten.» (lovdata.no, 2008). Loven innebærer at virksomheter som holder til i fredede og verneverdige bygninger er pliktige til å etterstrebe måter for å gjøre sine lokaler tilgjengelige for alle brukere. Når man ikke kan oppnå optimale krav grunnet vernehensyn, sikkerhetshensyn eller økonomi åpner loven for særløsninger (Miljøverndepartementet, 2010).

3.1.6 Andre premissgivende parter

I rehabiliteringsarbeider finnes det flere premissgivende involverte parter som må samarbeide for å nå et felles mål.

Riksantikvar

Riksantikvaren er direktoratet for kulturminneforvaltning, og har ansvar for at det gjennomføres statlig kulturminnepolitikk. Riksantikvaren er aktuell ved arbeider på fredede bygg og miljøer eller listeførte kirker og eiendommer (Miljøverndepartementet, 2010).

Byantikvar

Byantikvaren er kommunens antikvariske faginstans og skal ivareta kommunens antikvariske interesser slik de er regulert gjennom Kulturminneloven. Det finnes byantikvar i Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger, Sandnes, Kristiansand, Tromsø, Sandnes, Røros (kulturminneforvalter), Ullensaker (kulturminnekonsulent) og Haugesund (antikvarisk sakkyndig) (Storsletten, 2010).

Tiltakshaver

Tiltakshaver (tidligere kalt byggherre) kan være fellesbegrep for både enkeltperson, organisasjon eller det foretaket som tiltaket utføres på vegne av. Tiltakshaver er ansvarlig for at tiltaket blir utført i samhold med lov, forskrift, planer, vedtekter og andre myndighetskrav som fastsettes i et godkjenningsvedtak (Miljøverndepartementet, 2010).

Brukere

Virksomheter, grupper eller personer som leier byggverket av tiltakshaver. Eller tiltakshaver benytter bygget selv (Mørk et al., 2008).

Prosjekterende

Prosjekterende er arkitekt, ingeniør eller andre med design- og byggfaglig kompetanse som blir får utdelt oppgaver av tiltakshaver (Miljøverndepartementet, 2010).

Byggesaksbehandlere

Byggesaksbehandlere representerer kommunal bygningsmyndighet ovenfor tiltakshaver (Miljøverndepartementet, 2010).

Utførende

Ansvarlig utførende (jmf. §23-6) har ansvaret for at tiltaket utføres i samsvar med prosjekteringen og ut i fra krav og tillatelser gitt av Plan og bygningsloven (lovdata.no, 2009) Ansvarlig utførende kan være entreprenør, håndverker, byggmester, rørlegger, murer etc (wikipedia.no, 2013).

3.2 Vern

Ved arbeider på vernede bygninger setter byggets vernestatus en viktig føring for tiltak som kan gjennomføres. Det er derfor viktig å inneha informasjon om byggets vernegrad og verneverdier før oppstart av tiltak. Gjennom et langt liv har eldre bygninger oppnådd mange historiske og estetiske kvaliteter som lett kan forsvinne i rehabiliterings- og ombygningsarbeider, og en bør ha en målsetting om å legge til vernehensyn tidlig i prosessen når en skal rehabilitere eller skal bygge om (Grytli, 2002).

Vernestatus

Det legges til grunn fire forskjellige typer fredninger i loven; automatisk fredning, fredning ved enkelt vedtak, fredning ved forskrift og midlertidig fredning. Den strengeste graden av vern er bygninger som er fredet etter kulturminneloven, som blir brukt for bygg med nasjonal verdi. Hensikten med fredning av byggverk er å beskytte mot uheldige inngrep i bygninger. Dette gjøres ved at kulturminneloven beskriver hva som er eiers forpliktelser til bygget. Dersom det er nødvendig med dispensasjon fra fredningstiltaket, krever dette en søknad til byantikvaren. Vernede bygg er den nest høyeste graden for vern. Disse byggene blir regulert etter hensynssoner i planbestemmelsene, der det er bestemt hvilke endringer som er tillatt for bygninger. Den laveste graden av vern er bygninger som ansees som bevaringsverdige. Det er ikke satt juridiske bindende bestemmelser for vernetiltak på bygget (Bjørberg et al., 2014, Kjeldsen and Kirkhus, 2005).

For bygninger i Trondheim kan Aktsomhetskartet⁴ benyttes for å undersøke vernestatus til bygninger. Trondheim kommune har oppdelt sine antikvariske bygninger i klasse A, B og C. Den høyeste formen for antikvariskverdi er A. Klasse C er vurdert som objekter med mindre verneverdi, men som har betydning for det omkringliggende miljøet. I følge kommuneplanens arealdel 2013-2025 for Trondheim, skal alle bygninger med verneklasse A, B eller C på «Aktsomhetskart kulturminner» søkes bevart (Trondheim kommune, 2013).

⁴ Aktsomhetskartet for kulturminner skal være en del av grunnlaget for kommunens håndtering av kulturminneinteresser. Aktsomhetskartet er en del av kommunens digitale kartløsning og er et databasekart som oppdateres fortløpende (Trondheim kommune, 2013).

Verneverdi

Verdier som bygningen innehar kan være avgjørende for hvilke tiltak som kan iverksettes ved rehabiliteringsarbeider. Det er ulike verdier som legger grunnlag for vern av bygninger. De aktuelle verdiene er oppsummert i Figur 3-1 nedenfor.

Aldersverdi

- Bygger på objektets alder og formidler hvordan bygget har blitt behandlet gjennom livsløpet. Aldersverdien kan forbedres ved å bevare originale materialer uten å fjerne bevis fra av tidens tann.

Anekdoteverdi

- Minner fra hendelser/personer som har en forbindelse til bygget. Vedlikehold som tydeliggjør disse minnene sikrer ivaretagelse av anekdoteverdien.

Historisk verdi

- Byggets evne til å formidle historisk kunnskap fra sin tidsalder og senere hendelser.

Bruksverdi

- Bruksverdi bevares ved å tilpasse objektet til funksjonsendringer.

Estetiskverdi

- Objektets kunstneriske og arkitektonisk verdi.

Identitets- og symbolverdi

- Byggets evne til å få beboeren til å føle seg tilknytning til omgivelsene, og symbolske betydninger for en abstrakt ide.

Forekomstverdi

- Verdier som kan kobles til alle de ulike bygningstypene i objektet.

Miljøverdi

- Objektets påvirkning på omgivelsene.

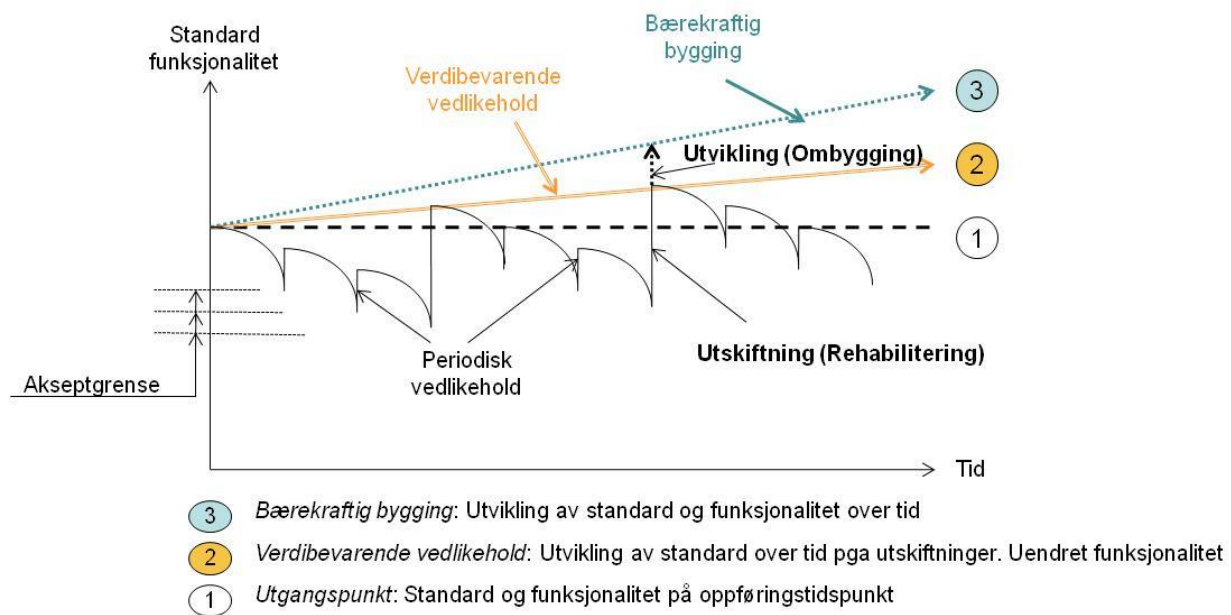
Pedagogisk verdi

- Bygg som er tilgjengelige og har evnen til å formidle andre verdier.

Figur 3-1 Samling av verdier hentet fra (Roede and Mehlum, 2010).

3.3 Tiltak på eksisterende bygninger

Det er alternative tiltak som kan heve byggets standard. Figur 3-2 illustrerer hvordan begrep som periodisk vedlikehold, rehabilitering, og oppgradering kan defineres ut fra endring av byggets funksjonalitet over tid.



Figur 3-2 Definisjoner og begreper satt i system (Almás et al., 2011).

Periodisk vedlikehold

Bjørberg et al. (2011) belyser viktigheten av å utføre periodisk vedlikehold for å unngå tap av verneverdier pga. skader og uforutsette kostnader. Fra Figur 3-2 kan periodisk vedlikehold beskrives som tiltak der formålet er å øke levetiden til bygningsdeler og komponenter. Bygget vil opprettholde en lavere standard enn på oppføringspunktet. Ved å gjennomføre jevnlig vedlikehold kan bygget tilegne seg et bedre utgangspunkt om byggets tekniske standard skal heves (eksempelvis TEK 10-nivå) enn om det unnlates.

Ombygging- rehabilitering

Ved ombygging der begrepet rehabilitering benyttes, menes tiltak som iverksettes med den hensikt å istandsette bygninger uten å endre funksjonalitet. Dette innebærer en gradvis kvalitetsheving ved at de eldre komponenter og bygningsdeler erstattes av nye med kvalitet

etter opprinnelig- eller dagens standard (Almås et al., 2011). Jamfør Figur 3-2 kan denne typen tiltak defineres som verdibevarende vedlikehold.

Ombygging- oppgradering

Når det ved ombygging av byggverk søkes å oppnå en høyere teknisk standard benyttes begrepet oppgradering. Det er i dette tilfellet da snakk om hovedombygging som i tillegg til rehabilitering omfatter en funksjonsendring. Fra Figur 3-2 kan det vises at denne type arbeider kan sikre bærekraftig bygg, dvs. byggverk som kan ha egnet formål over tid uten å gjøre store endringer. Arbeider som defineres som oppgradering kan være utskiftning av store deler av bygningskroppen, eksempelvis tak og fasade samtidig (Bjørberg et al., 2011, Almås et al., 2011).

4 God rehabilitering?

Dette kapitlet tar for seg teori knyttet til følgende forskningsspørsmål:

Hva definerer en god rehabilitering? Og hvordan kan man forsikre seg at man oppnår dette?

Innledningsvis i kapitlet er det sett på rehabiliteringsprinsippet og hva dette innebærer. Videre ses det på bevaringsprinsippet og bærekraftig rehabilitering. Til slutt fremstilles betydningen av kunnskap, ambisjoner, samarbeid og planlegging i rehabiliteringsprosjekter.

4.1 Intro

Bech (2014) belyser rehabiliteringsproblematikken, og sier at nybygg har sine utfordringer mens at det ved rehabilitering/påbygg/ombygging ofte byr på helt andre problemstillinger. Hvert rehabiliteringsprosjekt vil ha ulike krav som må tilfredsstilles, og avhenger av hva slags type rehabiliteringsarbeid som planlegges og byggets verneverdi. Rehabiliteringsprosessen av vernede bygninger krever god kunnskap av alle delaktige aktører i prosjektet. For å utnytte byggets optimale potensial og samtidig bevare verneverdier, må det velges gode skreddersydde løsninger. Prosessen krever god kjennskap til hvordan man takler risikoer og utfordringer som man kan møte på grunnnet tekniske utfordringer og økonomiske overraskelser. Videre fremmer Bech (2014) at det både er behov for å bygge nytt samtidig som man rehabiliterer for å sikre nok boplasser for fremtidens befolkning. Rehabiliteringsbehovet vil også bli mer påtrengende med byggets alder. Nedenfor blir det presentert to aktuelle begrep som har til hensikt å fremme en god rehabilitering av vernede bygninger; bevaringsprinsippet og bærekraftig rehabilitering

4.2 Bevaringsprinsippet

Riksantikvarens bevaringsprinsipp gir retningslinjer for hvordan man skal forholde seg til gamle bygninger og deres bevaringsverdige verdier ved arbeider. Punktene nedenfor viser sju områder som er grunnleggende for å bevare eldre bygninger på en god måte (Boro, 2013):

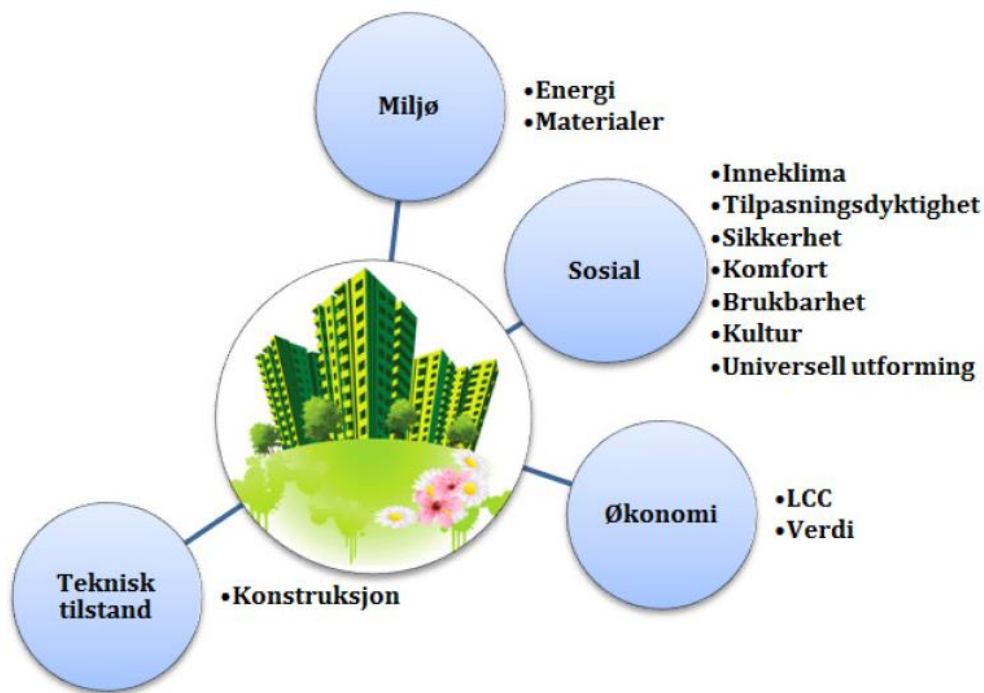
- Det er bedre å vedlikeholde enn å reparere, det er bedre å reparere enn å skifte ut.
- Gjør så lite som mulig, og bevar og sett bygningens originale deler i stand.
- Gamle bygninger kan gjerne få se gamle ut. Bevar bygningsdeler som viser slitasje, dette er en del av bygningens historie.
- Bruk tradisjonelle materialer, konstruksjoner og metoder. Da tradisjonelle materialer går bedre sammen med de gamle materialene og bygningsdelene.
- Foretrekk kvalitet fremfor kortsiktig økonomi. Gjør det riktig fra starten og det holder lenger.
- Løse nye funksjonskrav ved å benytte bygningens egne muligheter.
- La nye løsninger stemme overens med bygningens uttrykk og tekniske forutsetning, både i helhet og i detalj.

Når man skal utføre inngrep i verneverdige bygninger er det to sentrale prinsipper man må forholde seg til; historien skal kunne leses og inngrep skal kunne reverseres. Det at historien kan leses gjør den mer attraktiv og spennende for fremtidige brukere. Det er da viktig at nye og gamle elementer kan kunne skilles visuelt. For at kontrasten ikke skal bli for stor mellom ny og gammel del stiller prinsippet høye krav til arkitektonisk formgivning av de nye elementene. At inngrep så lang det er mulig, skal kunne reverseres, er også viktig når det gjelder verneverdig bebyggelse. Det er mer problematisk å fjerne originale elementer fra en verneverdig bygning, enn å tilføre nye. Det er imidlertid ikke alltid det er like praktisk å gjennomføre reversible tiltak i virkeligheten, men det anbefales at alle involverte parter i rehabiliterings- og ombyggingsarbeider har dette som grunnholdning (Grytli, 2002).

4.3 Bærekraftig rehabilitering

Bakken et al. (2011) belyser viktigheten av å øke fokuset på prinsippet om bærekraftig utvikling av dagens bygningsmasse når de byggt tekniske kravene til byggene stadig øker. Hovedformålet med prinsippet om bærekraftig utvikling er å se på byggverkets muligheter til å dekke dagens og fremtidens behov for byggverkets formål, samtidig som byggverket har positive innvirkninger på de som har tilknytning til bygget, som byggeier og brukere. Dette gjøres ved å se på forholdene miljø, økonomi og den sosiale utviklingen i sammenheng. Ved å sette disse tre områdene i sammenheng kan man forsikre seg om at viktige aspekter blir tatt hensyn til ved prosjektering, bygging og når bygget brukes. Dette vil forhindre et ensidig fokus på for eksempel bevaring ved rehabilitering av vernede bygninger (Bakken et al., 2011).

Figur 4-1 viser viktigheten av å se på bygningens tekniske tilstand i sammenheng med de tre områdene nevnt ovenfor. Byggets sosiale bærekraftighet vil si hvordan bygget påvirker brukerne av bygget, noe som avhenger av faktorer som inneklima og tilgjengelighet. Hvordan bygget påvirker samfunnet er også av betydning for byggets bærekraftighet, dette avhenger av faktorer som kulturverdi og byggets estetikk. De viktigste faktorene som påvirker bygningens miljømessige bærekraftighet er bruken av energi og materialer i bygningen. Det økonomiske bærekraftaspektet for bygget omfatter forhold som påvirker verdiskapning til byggeier og bruker. Dette avhenger av livsløpskostnadene som er forbundet med bygget (Almås et al., 2012).



Figur 4-1 Forhold som påvirker byggets bærekraftighet (Almås et al., 2012)

I følge Almås et al. (2012) vil det være viktig å forhindre at kravene som stilles for ulike tiltak ikke setter begrensninger for å utvikle byggverk på en bærekraftig måte. Forhold som økonomi, fysiske bygningsforhold, reguleringsbestemmelser og byggets formål påvirker byggverkets bærekraftige potensial. Det vil si at disse forholdene er bestemmende for hvorvidt bygget kan utvikles fra nåværende nivå til et ønsket nivå. I tillegg må det tas hensyn til hvordan utviklingen påvirker bygningsforholdene, samfunnet og omgivelsene i nærmiljøet, samt fremtidig behov.

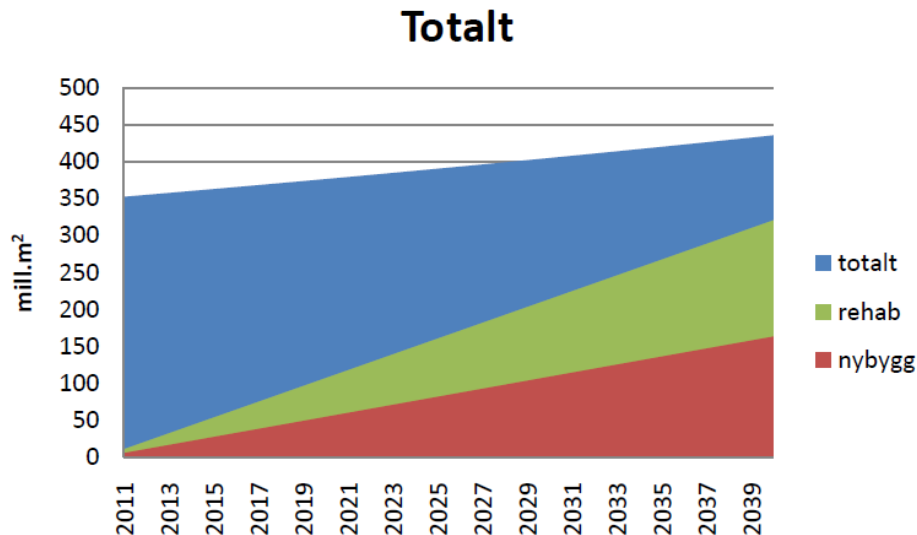
4.4 Styringsverktøy

Som nevnt er rehabiliteringsarbeider en krevende prosess som har behov for å styres i riktig retning for å oppnå gode resultater optimale løsninger. I følge Kjeldsen and Kirkhus (2005) er det registrert ca. 300 000 bygninger av dagens bygningsmasse som er oppført før 1900, der mange av disse byggene har vernestatus. Videre blir det beskrevet at Norge har et årlig tap på 1 prosent av denne bygningsmassen (Kjeldsen and Kirkhus, 2005).

4.4.1 Kunnskap

Ved rehabilitering av eldre bygninger med vernestatus er det nødvendig med god kunnskap om eldre byggeskikk og ulike metoder innenfor utførelse. Praksis gir den beste erfaringen og tilegning av lærdom. Det er mangel på spesialiserte håndverkere med en spisset utdanning/kompetanse innenfor denne type bygningspleie (Roede and Mehlum, 2010).

I rapport om konsekvenser ved innføring av nye forskrifter viser Bakken et al. (2011) hvordan utviklingen av Norges bygningsmasse fra 2011 frem mot år 2039 vil utarte seg, og forholdet mellom andel nybygg og rehabiliterte. Fra Figur 4-2 kan det ses at den totale bygningsmassen i år 2039 vil være på 433 mill.m², der fordeling mellom nye- og rehabiliterte bygg vil være henholdsvis 163 og 153 mill. m². Fordelingen mellom rehabiliterte og nye bygg i dag er noe det samme, men med en mindre bygningsmasse. Ut fra dette kan det ses at behovet for flere håndverker med god kjennskap og kunnskap om eldre bygninger og rehabiliteringsarbeider vil øke med tiden fremover (Bakken et al., 2011).

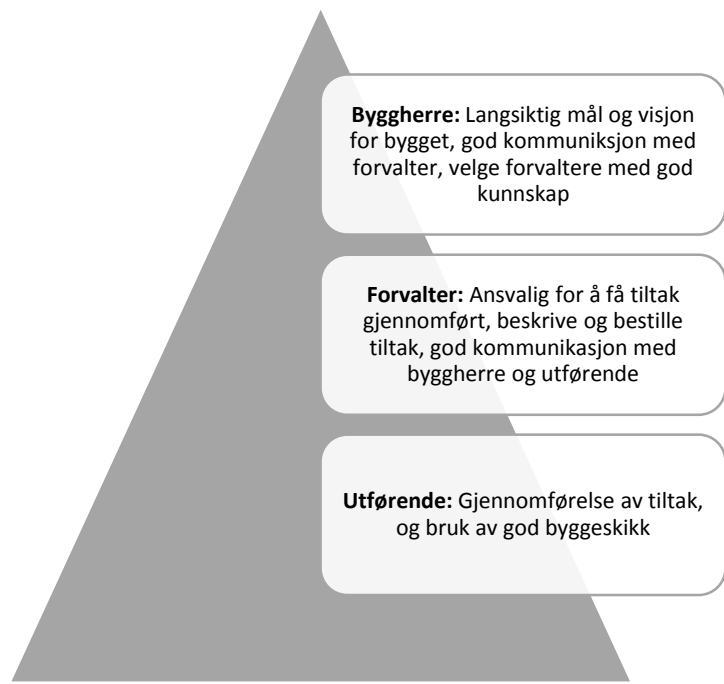


Figur 4-2 Vekst i bygningsmassen (Bakken et al., 2011).

Norge har om lag 65 000 bygninger som skal rehabiliteres og restaureres etter antikvariske krav. I tillegg anslås det at 80 % av dagens bygningsmasse fortsatt vil stå i 2050, og oppgradering/rehabilitering mest sannsynlig vil bli hovedaktiviteten i byggebransjen i årene fremover. Det kan ses at behovet for rehabilitering av verneverdige bygninger er stort og økende, og hele 50 000 håndverkere trenger opplæring for å kunne møte kravet (Almås et al., 2011, Grindal, 2012)

Håndverkeren er nøkkelpersonen for å oppnå god rehabilitering av vernede bygg. Dette fordi denne står for de mest sentrale beslutningene i utførelsesfasen. For å kunne beslutte riktige valg ved rehabilitering, er grunnleggende kunnskap om bygningens konstruksjon, byggeteknikk og materialbruk nødvendig. Å gjøre inngrep i eldre bygninger kan være risikosport da byggets fysikk (fukt og varme) endres. Feil valg av reparasjonsmaterialer og metoder kan medføre negative konsekvenser som tap av verneverdier og skader pga. fukt (råteskader). Det er dermed viktig å få frem for håndverkeren hvor store konsekvenser dette kan medføre, slik det kan rettes mer fokus på å etterstrebe gode løsninger. Dette budskapet er imidlertid vanskelig å frembringe da det per dags dato foreligger lite opplæring om eldre teknikker og materialer til håndverkere, i tillegg til at fokuset i læreplanen har vært rettet mot nybygging. For å kunne snu fokuset er det viktig at håndverkere som arbeider med verneverdige bygg tilegnes tverrfaglige emner som blant annet stilhistorie, prinsipp for antikvarisk arbeid, bygningsfysikk, relevant regelverk, tilstandsregistrering etc. (Grindal, 2012).

(Bjørberg, 2008) påpeker at det er behov for kompetanseheving på tre nivåer for å kunne innhente behovet for oppgradering av eldre bygninger. Figur 4-3 viser de tre nivåene samt tilhørende ansvarsområder. Ikke bare er det nødvendig med økt kompetanse for håndverkerne, men også for byggeiere og forvaltere. Det er byggherre som er det strategiske overhodet for bygget. En god rehabilitering av et bevaringsverdig bygg krever at eier forsikrer seg om at forvalter av bygget har god kunnskap om bygningsvern, material og byggeteknikk. For



Figur 4-3 Kunnskapsheving på tre nivåer og viktige ansvarsområder hentet fra (Bjørberg, 2008) (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

forvaltere av bygget er det avgjørende å kunne beskrive nødvendige tiltak og når de bør utføres. I tillegg bør de gi tydelige instruksjoner om byggets behov til utførende av det fysiske arbeidet. Forvalterne kan være rådgivende ingeniører, antikvariske myndigheter, ledere i håndverkerbedrifter eller i eiendomsbedrifter. Dersom en av partene fraviker sitt ansvar kan rehabiliteringen få negative følger. Om eier av bygget eksempelvis ikke anskaffer rådgivende ingeniør med tilstrekkelig kunnskap om bygningsvern til prosjekteringen av tiltaket kan arbeidet som utføres kunne medføre tap av verneverdier og gi dårlig bygningsfysikk (Bjørberg, 2008).

4.4.2 Ambisjoner og samhandling

I følge (Byggeindustrien, 2012) er det nødvendig med høye ambisjoner hos alle involverte parter og samhandling på tvers av aktørene for å oppnå en gode resultater i eksisterende bygg som fremmer bærekraftig rehabilitering. En god rehabilitering krever først og fremst en ambisiøs byggherre, deretter en ambisiøs entreprenør og rådgiver. For å kunne velge og utarbeide gode løsninger, må fokus på kostnader bli mindre. Samarbeid med åpenhet om økonomi i prosjektet vil være mest gunstig, og dette kan oppnås ved å benytte seg av en

samspillsentreprise⁵, men denne type samarbeid er mest egnet for store rehabiliteringsprosjekter. God dialog mellom offentlige innsatser er også viktig da prosjekter må vurderes etter føringer som legges av riks- og byantikvar (Byggeindustrien, 2012).

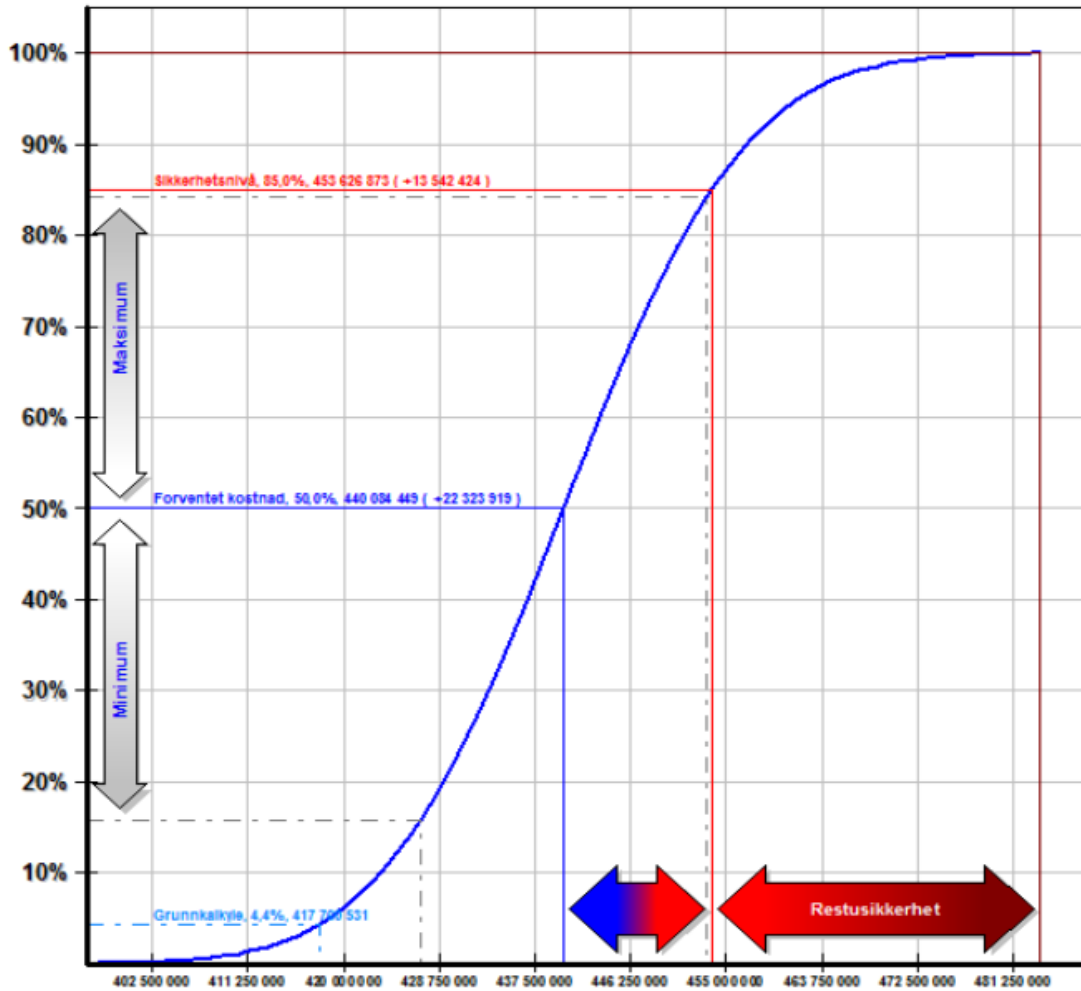
4.4.3 God planlegging

Bech (2014) beskriver viktigheten av nøye planlegging for å fremme gode resultater fra kompliserte rehabiliteringsprosjekter. Bech hevder det er nødvendig at det inngås en grundig gjennomarbeidet kalkyle i planleggingen der usikkerheten av alle kostnader er godt vurdert, slik det dannes et bedre beslutningsunderlag for valg som tas. Videre sier Bech (2014) at dette gir mer sikkerhet og kontroll av prosjektkostnader enn å bare anslå usikkerheten som en prosentvis sats av byggekostnadene.

Figur 4-4 viser hvordan resultatene fra analysen av kalkylen kan bli presentert som en S-kurve. S-kurven fremstiller hvilke usikkerhetsnivåer det er for at uforutsette prosjektkostnader kan påløpe underveis i prosjektet. S-kurven i figuren under beskriver hvilken ramme Statsbygg setter for usikkerhet i deres prosjekter (ikke ønskelig å øke prosjektkostnader med 85%) og hvilket styringsmål som oftest settes for kostnadene (ønskelig å styre prosjektkostnadene slik at de ikke overstiger mer enn 50%). Kurven viser bare kostnader som er forbundet med usikkerhet ved entreprisekostnader og tar ikke hensyn til hendelsesusikkerhet som også kan medføre ekstra kostnader, eksempelvis forsinket byggeprosess grunnet naboklager.

Det er derfor viktig å kartlegge hvilke kostnader som kan påløpe fra hendelser som *har liten usikkerhet* for å øke kostnadene, samt de hendelser som har *større usikkerhet* (de kostnader som påløper mellom minste og største usikkerhetsnivået, bratteste del av kurven). Det er mindre viktig å bruke tid på å kartlegge tilleggs-kostnader fra uforutsette hendelser som har 85-100 % usikkerhet for å inntreffe (restusikkerheten, flat del av s-kurven) (Bech, 2014).

⁵ Byggherren jobber i samspillsentreprise sammen med entreprenøren og har felles mål, et byggeprosjekt med riktig pris, kvalitet og fremdrift.



Figur 4-4 Estimat av usikkerhet av prosjekteringskostnader (Bech, 2014).

5 Beslutningsgrunnlag

Dette kapittelet tar for seg teori knyttet til følgende forskningsspørsmål:

Hva brukes som beslutningsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter i dag, og hva påvirker disse?

For å besvare dette spørsmålet ses det på ulike forhold som ligger til grunn for de avgjørelser som blir tatt i planleggings- og utførelsesfasen ved arbeider på vernede bygninger. I tillegg blir det sett på hvem og hva som påvirker valg av avgjørelser.

5.1 Intro

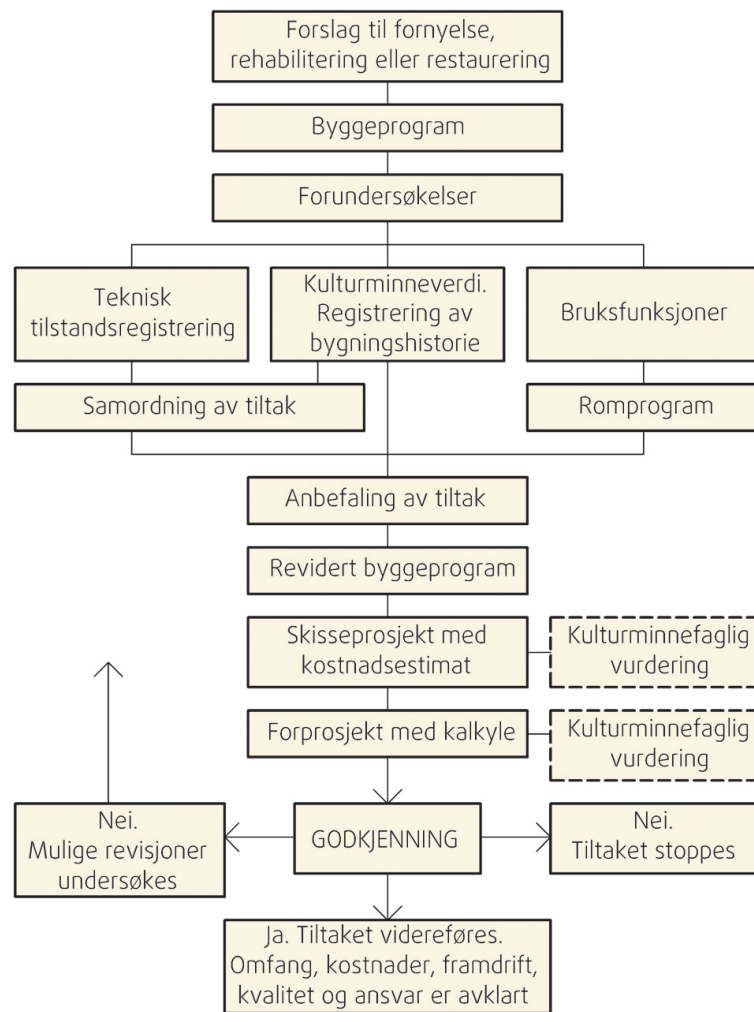
I følge (Konstantinou and Knaack, 2011) er prosjekteringsfasen i rehabiliteringsprosjekter ofte problematisk. Avgjørelser som tas i tidligfasen av prosjektet samt i utførelsesfasen er avgjørende for sluttresultatet. Fra ide til utførelse er det flere faktorer og aktører som setter premissene for valg som blir tatt.

5.2 Beslutningsgrunnlag i planlegging og utførelsesfasen

For eksisterende bygninger er tiltakets fysiske rammer satt, i motsetning av hva det er for nybygg. Det er dermed viktig å kartlegge teknisk tilstand og bygningshistorie før rehabiliteringsarbeidet planlegges (Grøttheim, 2009).

Figur 5-1 viser de ulike prosessene fra ide til godkjenning av forprosjekt og utførelse. Før forundersøkelsen iverksettes må det defineres et byggeprogram, der tiltakshaver konkretiserer mål og krav ved tiltaket som ønskes realisert. Fra betingelsene satt i byggeprogrammet utføres en forundersøkelse. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge rammene som danner beslutningsgrunnlag for hvilke tiltak som er nødvendige for å imøtekomme målene satt av tiltakshaver. Det er tre områder som må ses på for å avdekke alle behov og begrensninger; byggets tekniske tilstand, bruksfunksjon, historie og kulturminneverdi. Samspill mellom den

bygningstekniske og historiske kartleggingen krever godt samarbeid mellom antikvar og prosjekterende for at begge parter skal oppnå sine fastsatte krav til tiltak (Grøttheim, 2009).



Figur 5-1 Flytskjema (Grøttheim, 2009).

Etter de prosjekterende har kommet til enighet om passende tiltak, skal tiltakshaver bestemme om skisseprosjektet kan igangsettes. Grunnlaget for å ta denne avgjørelsen er noe mer komplisert og er en langvarig prosess. Først skal tiltakshaver vurdere om de anbefalte tiltakene oppfylder byggeprogrammet han har satt. Beslutninger tas på grunnlag av kostnadsestimater, og graden av kompleksitet ved utførelse. Dersom kostnadene overstiger tiltakshavers økonomiske rammer vil det ikke være mulig å gå videre med prosjektet (Grøttheim, 2009).

Når valget om å gå videre til skisseprosjektet er tatt, skal det evalueres om byggets ønskede funksjon passer bygget. For bygninger med kulturminneverdi vil det være flere barrierer som setter begrensninger for hva som kan gjøres, blant annet økonomi og vernehensyn. For bygg uten kulturminneverdi vil økonomi være det største hinderet. Grøttheim (2009) indikerer at bruk må tilpasses bygningen for fredede bygg og ikke omvendt. Før man kan gå videre til forprosjektet må tiltakshaver vurdere om tiltaket oppfyller prosjektets intensjoner.

Den viktigste beslutningen tiltakshaver tar, vil være om forprosjektet skal godkjennes for videre gjennomføring. På dette stadiet kan prosjektet avsluttes pga. økonomiske grunner. Om det blir besluttet å gjennomføre prosjektet, vil det neste kritiske valget være utvelgelse av entreprenør til utførelsen. Det er viktig å velge entreprenører som har god kompetanse innenfor byggeplassadministrasjon og håndverk. Dette er avgjørende for sluttresultatet av arbeidet på tiltaket. Når valget av entreprenør er tatt, vil både prosjekterende og håndverkere ta beslutninger som danner grunnlaget for kvaliteten på arbeidet. Den prosjekterende skal ta avgjørelse på valg av materialer som skal brukes, og håndverkerne skal komme med et løsningsforslag (Grøttheim, 2009).

5.2.1 Byggets tekniske tilstand

Byggets tekniske tilstand er avgjørende for om eier ønsker å igangsette vedlikeholdstiltak eller rehabiliteringsprosjekter. For å kunne angi hvilke tiltak som er nødvendige for å bevare fredede og verneverdige byggverk er det viktig med informasjon om dagens tilstand. Ved tilstandsanalyse⁶ hevder Bjørberg et al. (2011) at det er viktig med god kunnskap om bygningers oppbygging, materialbruk, vanlige skader og problemområder for den som gjennomfører tilstandsanalysen. Det er også viktig å kjenne til de forskrifter og lover som var gjeldene da bygget ble oppført, slik at referansenivået blir kjent. En god tilstandsanalyse er også avhengig av at den utførende handler riktig ved funn av indikatorer som tyder på nedbryting og utvikling av skader (Bjørberg et al., 2011).

⁶ En tilstandsanalyse er et verktøy som danner grunnlaget for valg av tiltak som skal bidra til et tilfredsstillende vedlikeholds nivå på byggverket. Målet med en tilstandsanalyse er å registrere, vurdere og dokumentere byggets tilstand.

5.2.2 Bygningshistorisk undersøkelse og verdivurdering

I forkant av avgjørelser om fremgangsmåte ved istandsetting av vernede bygninger, bør det foreligge en verdivurdering, hevder (Roede and Mehlum, 2010). Det er mindre sannsynlighet for at kulturverdier blir oversett ved å benytte seg av denne fremgangsmåten, men at resultatet av arbeidet avhenger av de verdier som legges til grunn. Det er eier av bygget som tar avgjørelsen på om det er nødvendig å gjennomføre tiltak på bygget eller ikke. Skal bygget bevares/vedlikeholdes eller forfaltes/rives? Det valget som tas, baserer seg på objektets økonomi- og bruksverdi. Dersom bygget gjør nytte for seg, og er økonomisk lønnsomt, vil dette lede til beslutning om bevaringstiltak. Om det motsatte skulle være tilfelle, vil eier muligens la bygget forfalle.

For byggverk med kulturminneverdi må tekniske tiltak som er anbefalt av rådgivere ta hensyn til bevaringsverdiene. En bygningshistorisk undersøkelse kan brukes til kartlegge kulturminneverdiene i bygget. I tillegg bør det gjennomføres et arkivsøk som viser skriftlige og billedlige kilder av bygget, kartlegge historiske spor, og utføre fargeundersøkelse av bygningsdeler. Etter innhentet informasjon skal det utarbeides en bygningshistorisk rapport, som beskriver hvilke tiltak som er nødvendige. Antall tiltak vil variere ut fra kulturminneverdien. En slik bygningshistorisk undersøkelse kan bli tidkrevende og kostbar, men vil variere etter omfang av tiltak som planlegges (Grøttheim, 2009).

5.2.3 Byggets bruksfunksjon

Som nent er kartlegging av bruksfunksjon en nødvendighet i forundersøkelsen for å kunne beslutte riktige avgjørelser i forhold til hvilke tiltak som bør gjennomføres for å kunne tilfredsstillere eier og brukers ambisjonsnivå og behov.

Bygninger er en del av vår felles kulturarv og bringer med seg mye historie og kunnskap om fortiden, men i tillegg til å være en historieforteller skal de også fungere som bruksgjenstander. De er bygget for flere formål, og det er ikke meningen at de skal ende opp som museumsgjenstander. Eldre bygninger har ofte vært igjennom en lang utviklingsprosess gjennom levetiden, med flere ombygginger, tilpasninger og vedlikehold. Sporene etter disse endringene gjør at bygget får sin særegne historie samt en dokumentasjonsverdi. På samme

måte som endringer gjort i vår tid, vil det representere vårt bidrag til den historiske prosessen. Sett på denne måten gjør en ikke noe galt historisk sett ved å utbedre bygningene for å oppnå nye funksjonskrav. Alt tatt i betraktning kan en ikke automatisk akseptere ethvert tiltak eller tilføyelse på som positivt bidrag til bygget. Det må ses i sammenheng av at tilføyelsene er av en slik kvalitet at de ivaretar det arkitektoniske uttrykket og gjør bygget rikere kontra at det skader bygningen som et kulturminne. «Enhver forandring skaper nye beviser for ettertiden» (Grytli et al., 2001).

Alle eldre bygninger som anvendes i dag, vil på et eller annet tidspunkt møte nye funksjonskrav av brukere og eiere. Byggets ønskede funksjon vil være avgjørende for hvilke tiltak som er nødvendige å igangsette. Brukskrav til boliger er i stadig forandring. Våre boligvaner er forskjellig fra hva de var for 100 år siden, noe som gjør at kravene til romlighet og tekniske fasiliteter er høyere. Det stadig økende kravet til bygninger, krever at det gjøres omfattende tilpasninger ved rehabilitering av gamle bygninger. For enkelte vernede bygninger kan nødvendige tilpasningstiltak komme i konflikt med vernehensyn og man blir tvunget til å anvende bygget til alternativ bruk, som ikke krever nye funksjonskrav (Roede and Mehlum, 2010).

5.2.4 Økonomi og lønnsomhetsvurderinger

Økonomi, dagens støtteordninger og gode lønnsomhetsvurderinger er momenter som er avgjørende for hvilke tiltak som kan gjennomføres. De økonomiske ressursene en bygning har vil variere, og ifølge Bjørberg et al. (2014) vil eierforhold og beboere være en bestemmende faktor for betalingsvilligheten. Dersom bygget består av boliger vil den økonomiske evnen være lavere enn om den innehar næringsvirksomhet. Bjørberg et al. (2014) belyser viktigheten av at eiere og brukere av bygget må tenke helhetlig og vurdere lønnsomheten av tiltak over en lengre periode, og se bort fra selve investerings- kostnadene tiltaket medfører. Dette kan gjøres ved å se på hvordan tiltaket påvirker bokvaliteten, byggets verdi, energikostnader og FDVU-kostnader (forvaltning-, drift-, vedlikehold- og utskiftingskostnader).

Det er ikke bare brukernes betalingsevne som ligger til grunn for valg av tiltak, men også dagens økonomiske støtteordninger. Det finnes flere låne- og støtteordninger for eiere av bygninger med vernestatus, og tilskuddet vil variere ut fra byggets tilstand og tiltaket. Det kan søkes om tilskudd fra blant annet Husbanken, Enova, Miljøverndepartementet og kommunene (Bjørberg et al., 2014). Sverige har innført et såkalt «ROT-fradrag» (rehabilitering, ombygging og tilbygging), som er et skattefradrag pga. arbeidskostnader relatert til vedlikehold og reparasjon av boliger. Hver husholdning kan med denne ordningen få fratrukket 50. 000 kroner pr år fra arbeidskostnader. Dette er ennå ikke innført i Norge (Almås et al., 2011).

6 Regelverk og forskrifter

Dette kapitlet tar for seg teori knyttet til følgende forskningsspørsmål:

*Er dagens regelverk (TEK10 med veiledning) for rehabilitering på vernede bygg godt nok?
Eller burde det innføres en egen bygningsteknisk forskrift for rehabilitering på vernede bygg?*

Det blir her i dette kapitlet blitt sett på egnetheten av dagens regelverk og forskrifter, regjeringens fremtidsmål, forskjellen på klimagassutslipp fra et vernede bygg i forhold til et nye bygninger og utvikling av forskriftene. Avslutningsvis tar kapitlet for seg formålet og fokusområder i for en egen byggtknisk forskrift for rehabiliteringsarbeider, samt Sveriges erfaringer med egen byggtknisk forskrift for eksisterende byggverk.

6.1 Intro

Dersom utbedringer i eksisterende byggverk defineres som bruksendring eller hovedombygging, utløses kravene i TEK 10. Nye bygg har lettere for å oppnå kravene som blir satt, enn eksisterende bygninger som ofte må søke om dispensasjon fra forskriftskravene. I rapporten “grunnlag for, krav om og utbedring av eksisterende bygninger “ stiller spørsmålet om forskriftene kan være tilpasset bygningsmassen når dispensasjon fra forskriftskravene er så utbredt. Dagens dispensasjonsregler er lite strenge og resulterer ofte i ufullstendige arbeider, da det ikke stilles krav til kompensasjon når et krav er uoppnåelig. I følge Almås et al. (2011) foreligger det få restriksjoner for hvordan man skal utføre arbeider på eksisterende bygninger for å oppnå best mulig resultater og TEK 10 tar ikke hensyn til de begrensninger eksisterende bygninger har.

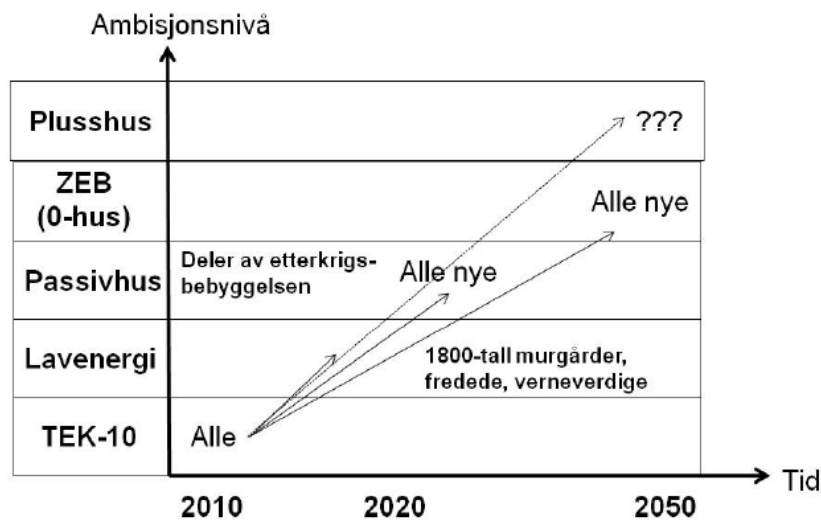
6.2 Bakgrunn for endringsbehov

6.2.1 Regjeringens fremtidsmål og ambisjoner

I følge stortingsmelding 21, er målet til regjeringen at Norge skal bli et lavutslippssamfunn innen 2050. For å oppnå dette må det produseres mer fornybar energi og samfunnet må bli mer energieffektivt. Målinger gjort i 2010 viser at byggesektoren og utslipp fra fjernvarmeproduksjonen står for 5 prosent av Norges totale klimagassutslipp. Kravene i byggeforskriftene fikk en betydelig innstramning både for energiforsyning og –effektivisering i bygg i 2007. I 2010 ble effektivitetskravene justert og forsyningskravene enda høyere. Regjeringen ønsker å øke energieffektiviseringen i bygg ytterligere, og målet er å oppnå en stor reduksjon av den samlede energibruken innen 2020. Som tiltak for å oppnå denne reduksjonen skal energikravene i byggeteknisk forskrift skjerpes til passivhusnivå i 2015 og til nullenerginivå i 2020 (Miljøverndepartementet, 2012).

Seehusen (2012) hevder at byggenæringen i lengre periode har påpekt at regjeringens store krav til reduksjon i energiutslipp ikke lar seg gjennomføre uten tiltak på eksisterende bygningsmassen. Almås et al. (2011) indikerer at det er et stort behov for kunnskap og nytenkning for å oppnå størst mulig potensial av de eldre byggene da disse vil ha størst utfordringer med å redusere energibehovet grunnet hensyn til vern, bygningsfysikk og inneklime.

Grafen i Figur 6-1 nedenfor illustrerer utvikling av ambisjonsnivå for bygningsmassen frem mot 2050. Det stilles spørsmål om det økende ambisjonsnivået bør settes for alle bygninger, nybygg, etterkrigsbebyggelsen og verneverdige bygninger. Og spørsmål som man kan stille seg her er blant annet, hvilket ambisjonsnivå man bør legge seg på for å oppnå størst mulig potensial av de ulike bygningstypene. Er det riktig å stille like krav til verneverdige bygninger som for nye?

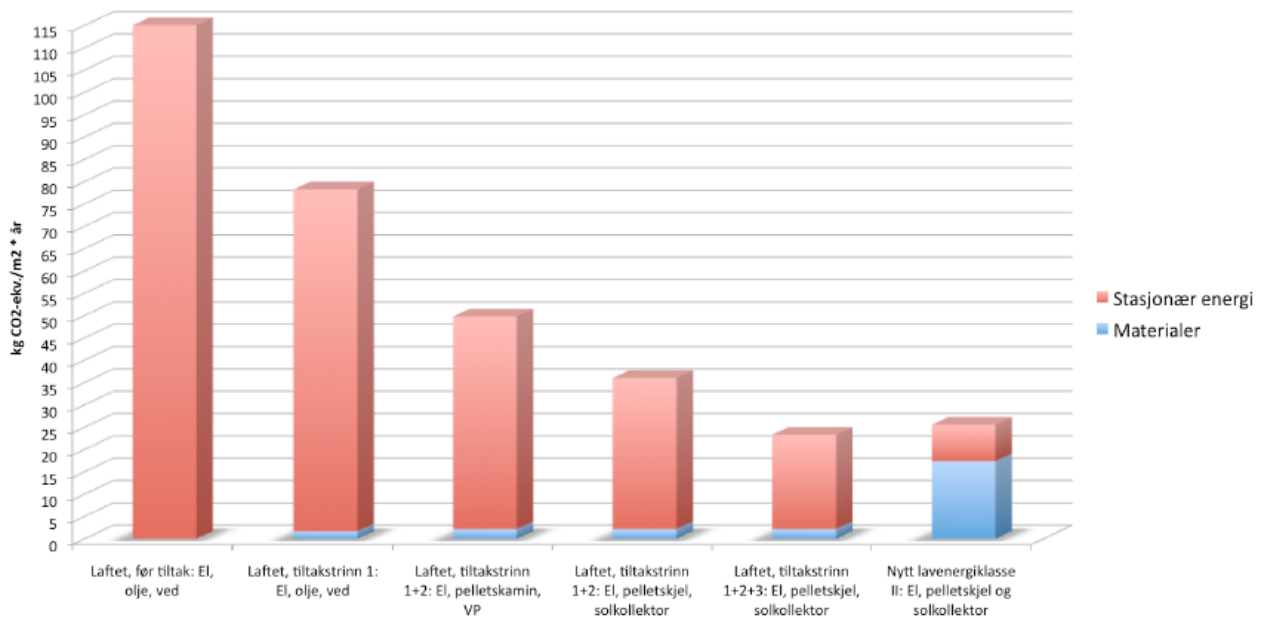


Figur 6-1 Ambisjonsnivå frem mot 2050 (Almás et al., 2011)

6.2.2 Bygningers bidrag til klimagassutslipp - nye vs. vernede bygninger

I følge notat utarbeidet av (Selvig, 2011) har verneverdige boliger vanskelig for å rehabiliteres til dagens energistandard og oppnå like god energieffektivitet som nye bygg. Hensikten med notatet er å vise unødvendigheten å kreve like energikrav for nye og eldre hus for å oppnå redusert energibehov fra bygningsmassen. Dette blir illustrert ved å sammenligne klimagassutslippene fra et eldre vernet bygg med høyt energiforbruk i driftsfasen, med et nytt lavenergibygg der klimagassutslipp fra produksjon av bygget inkluderes. I notatet blir det fremstilt hvilket av byggene som bidrar til høyest klimagassutslipp. Selvig (2011) nevner at erfaringer på dette området viser at energibruken i *driftsfasen* for et vernet rehabilitert bygg er høyere enn for et lavenergihus. Imidlertid er eksisterende bygninger allerede bygd, og utslipp *per år* fra bygningskomponenter blir dermed lave, sett over bygget levetid. I tillegg vil rehabilitering av et eksisterende bygg medføre lavere energibruk enn ved oppføring av nye bygg, da det kun medregnes utslipp fra produksjon av de nye tilførte materialene, og lite utslipp fra materialtransport. En måte for å redusere klimagassutslippene i det vernede bygget kan enten være å gjøre endringer på energien som brukes i driftsfasen eller å redusere/endre på energiforsyningen. Notatet belyser også hvilket energieffektivitetsnivå det verneverdige bygget må ha for at klimagassutslippene for begge typer bygg skal være så likt som mulig.

Figur 6-2 viser reduksjon i klimagassutslipp fra det eldre verneverdige bygget (laftet) før og etter ulike tiltakspakker, sammenlignet med klimagassutslipp fra et nytt lavenergibygg. Før tiltak er iverksatt på det laftede bygget, er mengden av klimagassutslipp fra drift av bygget ca. 112 kg CO₂-ekv/m² *år. Denne mengden blir redusert etter at flere tiltak på energikilden er gjennomført. Klimagassutslipp grunnet materialbruk etter at alle tiltakspakkene er utført på det vernede bygget er lavt, ca. 1-2 kg CO₂-ekv/m² *år, sammenlignet med et nytt lavenergibygg som har verdier på ca. 14 kg CO₂-ekv/m² *år. Mengden klimagassutslipp som skyldes drift av lavenergibygget ligger på ca. 7 kg CO₂-ekv/m² *år, og denne verdien er ikke mulig å nå for det laftede bygget selv om det iverksettes flere tiltak for å reduseres energibruken.



Figur 6-2 Klimagassutslipp nytt vs. vernet laftet hus (Selvig, 2011).

Resultater fra beregningene som ble gjort viser at klimagassutslippet grunnet drift av bygget kan kompenseres med det lave utslippet man får fra materialbruk ved rehabilitering av den verneverdige bygningen. Dersom et verneverdig bygg skal kunne oppnå tilsvarende mengde klimagassutslipp som for et lavenergihus, eller lavere, må det benyttes energikilder som påvirker klimagassutslipp i mindre grad. Dette kan gjøres ved å bytte ut energikilder som benytter olje, gass og elektrisitet som drivstoff med fornybare energikilder som benytter seg av bioenergi, solvarme og varmepumper. Resultatene viser også at det vil være en stor fordel å

rehabiliterer eldre bygninger fremfor å bygge nye lavenergibygg for å bidra til lavere klimagassutslipp raskest mulig, både nasjonalt og globalt. Med dette ses muligheten til å minke energibehovet til verneverdige bygninger, samtidig som en oppnår en lik mengde klimagassutslipp som for et nybygg dersom det ses i et livsløpsperspektiv (Selvig, 2011).

6.3 Erfaringer med dagens regelverk

De erfaringer brukerne har av dagens regelverket sier mye om egnetheten. Det er dermed sett på hvilken oppfatning byggesaksbehandlerne og byggeiere har av dagens regelverk og krav.

Byggesaksbehandlere

På bakgrunn av Direktoratet for byggkvalitet (DiBK) sitt ønske om å utvikle regelverket for arbeider på eksisterende bygninger ble det gjennomført en spørreundersøkelse blant ulike byggesaksbehandlere i kommunene, for å kartlegge erfaringer med dagens regelverk (NKF, 2013).

Undersøkelsen som ble utført av DiBK viser stor variasjon av hvilke søknader som ble behandlet. For halvparten av byggesaksbehandlerne var det 10 % av søknadene som gjaldt avvik fra TEK 10, mens 1/10 av byggesaksbehandlere mottok en andel på 60 %. Dette beviser at det kan være vanskelig å tilfredsstille kravene som settes for utvikling av eksisterende bygninger. Svar fra spørreundersøkelsen viser at omtrentlig halvparten av byggesaksbehandlere gir dispensasjon en av ti ganger, og 20 % gir avvik for 60 % av søknadene (NKF, 2013).

Norsk kommunalteknisk forening har rangert vanskelighetsgraden ved å stille TEK 10- krav ved eksisterende bygninger. Det kravet som viser seg å være det mest vanskeligste å stille er energikrav, deretter kommer krav til universell utforming, krav til radonsperre og ventilasjonskrav. Det kravet som er lettest å stille krav til brannsikkerhet. Tabell 6-1 viser hvordan byggesaksbehandlerne har besvart vanskelighetsgraden til å stille de ulike tekniske kravene (NKF, 2013).

	Svært vanskelig 1	2	3	4	5	Svært lett 6	N
Energikrav	25,5%	32,8%	24,5%	10,8%	5,4%	1,1%	372
Universell utformingskrav	17,5%	34,8%	26,7%	11,9%	7,8%	1,3%	371
Radonsperre	36,9%	25,6%	18,3%	6,2%	8,1%	4,9%	371
Ventilasjonskrav	16,2%	23,8%	31,4%	15,4%	11,6%	1,6%	370
Brannkrav	4,3%	9,9%	16,9%	20,2%	32,5%	16,1%	372

Tabell 6-1 Rangering av tekniske krav (NKF, 2013).

Det største problemet er ikke at det gis dispensasjon fra kravene i TEK 10, men at det i få tilfeller stilles krav til kompenserende tiltak. Dette betyr at det som oftest ikke blir gjort tiltak i det hele tatt for forbedre den tekniske standarden til bygget. For å kunne endre denne trenden må det lempes på kravene til endring av eksisterende bygninger, og kravene må bli mer fleksible, dette for å unngå store økonomiske konsekvenser ved utviklingen. Alternativet til å ikke utvikle en egen byggteknisk forskrift for eksisterende bygninger er å la byggene forfalle (NKF, 2013).

Byggeiere

Direktoratet for byggekvalitet har sett på hvilke erfaringer og oppfatning byggeiere har med dagens regelverk. Det ble sendt ut en eierundersøkelse i 2013 for å få svar på dette.

Hovedfunn fra denne undersøkelsen viser blant annet at det er ulik kjennskap til regelverk og tilskuddsordninger blant profesjonelle bygningseiere og eneboligeiere. Den profesjonelle bygningseieren mener dagens regelverk medfører store kostnader, og er uforståelig. Og det er enighet om at det offentlige gjør for lite for å øke kunnskap om bevaring av verneverdige bygg, universell utforming, og hvordan innemiljøet kan forbedres med tanke på helse. Mens det er tilstrekkelig satsninger for å spre kunnskap innenfor området for brann og energi.

Videre kommer det frem at byggeier mener at kravene til brannvern er godt kjent, og at de fleste gjør mye for å oppnå tilstrekkelig brannsikkerhet, mens tilpasning av bygget for funksjonshemmede prioriteres av færre (DiBK, 2013).

For å bedre bruken av dagens regelverk blant de ulike brukerne, har direktoratet kommet frem med en rekke anbefalinger. Det har vært fokus på å øke de private eneboligeiernes kunnskap om universell utforming og inneklima, samt å få frem hvilke tilskuddsordninger som eksisterer. Videre anbefaler (DiBK, 2013) å se på årsaker til hvorfor disse tilskuddsordningene ikke blir mer utnyttede av eierne i tillegg til å se på hvordan regelverket kan forenkles. Det kommer også frem at det bør bli et større fokus på hvilke deler av regelverket som er kostnadskrevende.

6.4 Utvikling av regler og forskrifter

Dagens regelverk og forskrifter er stadig under utvikling og her blir det presentert eventuelle endringer som kan være aktuelle om noen år.

6.4.1 TEK17

I henhold til høringsnotatet (DiBK, 2015b) er det lagt frem forslag til nye energikrav til bygg i TEK 15. Dette var på høring i februar 2015, og endringene ser ikke ut til å bli realisert før i 2017. Med dette vil den neste byggtekniske forskriften bli TEK17. Noen av de endringene som er foreslått er blant annet at kravet til energibehov i bygg skal innskjerpes, dette for nye bygg og ved hovedombygginger. Hensikten med forslaget er å minske energi som brukes til drift av bygninger, og redusere etterspørselen etter kraft. Det er også forslag om å endre beregningspunkt fra byggets netto energibehov til byggets behov for levert energi. Ved å gjøre denne endringen vil man kunne få en økt fleksibilitet ved utførelse av tiltak, ved å omfordele energikrav mellom tiltak i bygningen og løsning på energiforsyning. I tillegg blir det foreslått å utvikle et enklere energikapittel som er mer forståelsesfullt for brukeren.

6.4.2 Forenklinger av regelverket og kravsnivået i TEK 10

Bakgrunn

I tillegg til den tenkte endringen av den byggtekniske forskriften, ser det ut for at det også er endringer på gang som skal forenkle regelverket og kravsnivået i TEK 10 for eksisterende bygninger. Disse er presentert i høringsnotat til DiBK (2015a). Bakgrunnen for forslag til de foreslåtte forenklingene som er gitt i høringsnotatet er at regjeringen har et ønske om å skape en enklere hverdag for folk flest. Det fremkommer av høringsnotatet at de foreslåtte

forenklingene av plan- og bygningslovgivningen skal gjøre det enklere å gjennomføre tiltak i eksisterende byggverk. Videre skal dette kunne bidra til å gi økt tilgang på utleieboliger, samt redusere boligpriser, og med dette skape mindre konkurranse i boligmarkedet. Det hevdes at forslagene skal kunne bidra til at det blir enklere for eier å tilpasse boligen til endrede behov. Andre årsaker til endringsbehovet er at regelverket per dags dato er for komplisert. I tillegg er økende kvalitetskrav i TEK 10, som gjør det mer aktuelt å tilpasse de byggtekniske kravene ved tiltak på eksisterende bygg (spesielt med tanke på energieffektivisering og tilgjengelighet).

Endringene

Det gis forslag til endringer i byggesaksforskriften (SAK 10) og i byggteknisk forskrift (TEK 10). Hensikten med de forenklinger som blir forslått i SAK 10 er for å få en bedre utnyttelse av den eksisterende boligmassen. Dette er tenkt å gjøres ved å klargjøre visse regler ovenfor tiltakshaver og kommuner som kan skape en større likebehandling og en enhetlig praktisering av søknader, samt som det kan redusere byggeiers kostnader som går til søknader og behandling av disse. For de endringer som forslås i TEK 10, gjelder disse for de krav som stilles ved endring av bruksareal fra tilleggsdel til hoveddel i egen boenhet. For universell utforming er det foreslått å gjøre unntak fra diverse bestemmelser i TEK 10 som utdyper kravene om tilgjengelig boenhet. Bakgrunnen for denne endringen er at det eksempelvis kan være dyrt og vanskelig å tilrettelegge for trinnfri adkomst til rom som skal brukesendres. Dette vil si at det blant annet kan ses bort i fra kravet til trinnfri adkomst, dimensjonering for rullestol, passasjebredden, planløsning som er lett å orienter seg i, tilgjengelig bad og toalett (DiBK, 2015a)

Det er også gitt forslag til forenklinger for energikravene. Hensikten med å endre kravsnivå til energi ved bruksendring i eksisterende boliger er fordi kravene er for ambisiøse. For ambisiøse krav kan føre til at bygningseier lar være å oppgradere. Med dette mener departementet at lovverket bør fremme individuell tilpasning av de tekniske løsningen, som eksempelvis ved krav til isolasjonstykkelse. Det er foreslått at §14-1 første ledd (kapittel 14) fortsatt skal gjelde, men at det kan ses bort i fra øvrige bestemmelser i kapittel 14. I tillegg er det foreslått at det bør være et krav for å etterstrebe tilrettelegging for miljøriktig energiforsyning og energibehov, men at det blir opp til tiltakshaver å velge et riktig nivå og løsning ut fra funksjonskravet som er satt. Selv om det ses bort fra de andre kravene i energikapitlet, forsikrer høringsnotatet om at bygningskomponenter fortsatt har en rimelig u-verdi. Dette gjøres ved å sikre at kravet til

termisk innelima fortsatt er gjeldene, med å stille krav om at det skal unngås ubehagelig stråling fra kalde og varme flater (DiBK, 2015a).

Andre regulerende virkemidler som kan kompensere for minkende energikrav, kan være å innføre komponentkrav ved montering av nye vinduer. Det foreslås også å stimulere tiltakshaver til å gjøre tiltak som bidrar til energieffektivisering i eksisterende boliger ved å innføre Enova-støtte og enøk-fradrag (DiBK, 2015a).

Konsekvens

Videre kommer det frem i høringsnotatet at det ved unntak fra krav og redusert kravsnivå kan føre til at boligeiere enklere kan gjennomføre bruksendring. I tillegg hevdes det at forslaget kan gi en mer effektiv utnyttelse av boligmassen, da det blir enklere å tilfredsstillte tekniske krav i eksisterende bolig. Dersom det ligger til rette for at tekniske krav kan oppnås på en enkle måte, kan det da være fare for at man ikke får boliger som er i samsvar med dagens kvalitetskrav (DiBK, 2015a).

6.5 Byggteknisk forskrift for eksisterende bygg?

Som et ønske fra den forrige regjeringen, ble det utarbeidet et forslag til en egen forskrift for den eksisterende bygningsmasse. Formålet med denne og dens fokusområder blir nevnt i de påfølgende underkapitlene.

6.5.1 Bakgrunn

For å kunne gjøre tiltak på bygningsmassen til en enklere prosess, har departementet hatt et ønske om å endre dagens plan- og bygningslov, slik at kravene kan tilpasses de eldre bygningene på en mer fornuftig og økonomisk måte. På grunn av stadige endringene av de byggtekniske forskriftene gjennom tidene, blir forskjellen mellom opprinnelig kvalitetskrav for et eldre bygg og dagens krav stor.

Ett av formålene ved å endre forskriften, er å sikre at krav som gjelder for eksisterende bebyggelse skal ha en tydelig effekt. Ulike energikrav vil ha varierende effekt på byggets

energieffektivitet. Dersom man skal bedre en yttervegg stilles det krav til at denne skal inneha en viss isolasjonstykkel. Det er midlertidig ikke noen garanti at dette tiltaket alene vil gi økt energieffektivitet, sammenlignet med hvilken effekt man kan oppnå bare ved å skifte ut vinduer. Ett annet formål med å endre forskriften er å forhindre at urimelige kostnader kan oppstå ved de krav som settes for eksisterende bebyggelse. Med dette kan man forsikre seg om at bygninger blir brukt og oppgradert med hensiktsmessige løsninger (Det Kongelige Kommunal- og Regionaldepartementet, 2012).

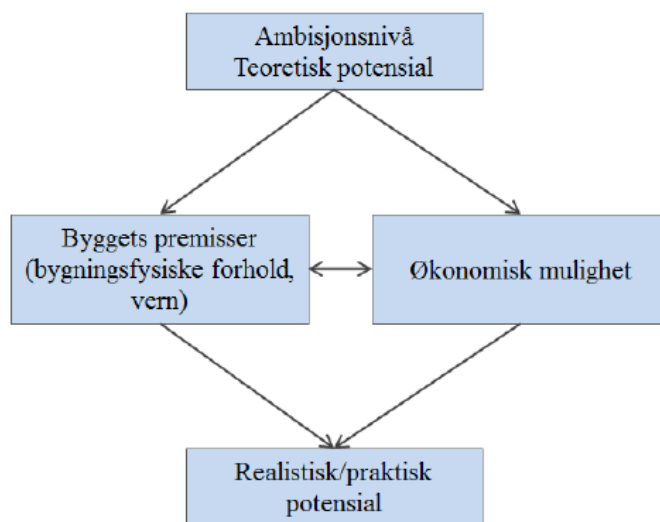
6.5.2 Formål

Jamfør Almås et al. (2012) skal formålet med en egen byggteknisk forskrift være å gjøre arbeider på eksisterende bygninger lettere. Den byggtekniske forskriften har fått slengnavnet «Rehab-TEK» (Rehabiliterings-TEK) og skal blant annet bidra til å (Almås et al., 2012):

- Forbedre utfordringen i TEK10 ved oppgradering/rehabilitering av eksisterende bygninger. Spesielt for de kravene som stilles til energi og bygningsfysikk, inneklima, universell utforming, og konstruksjon.
- Utnytte byggets bærekraftige potensial. Dette gjøres ved å minimere urimelige kostnader og utfordringer innenfor bygningsfysikk, brann eller miljø ved prosjektering av tiltak som er nødvendige.
- Gjøre forskjell på ulike bygningstyper, grunnet varierende teknisk standard og økonomiske ressurser.
 - Dele opp bygningsmassen i fire grupper: Småhus, offentlige bygg, forretningsbygg og boligblokker.
- Klargjøre konsekvenser av ulike tiltak.

Som vist i Figur 6-3 skal Rehab-TEK være med på å redusere gapet mellom det økende teoretiske ambisjonsnivået som blir satt og hva som er praktisk mulig å gjennomføre i det eksisterende byggverket. Rehab-TEK tar hensyn til byggets økonomiske begrensninger, bygningsfysiske forhold, universell utforming og vern. Forskriften skal ikke stille krav til tiltak som resulterer i høye kostnader eller som ikke lar seg utføre grunnet andre bygningsforhold. Den skal tilrettelegge for at det kan utføres analyser og vurderinger som beviser og forklarer hvorfor aktuelle krav ikke kan tilfredsstilles (Almås et al., 2012).

Et *teoretisk potensial* beskriver valgt ambisjonsnivå. I dag (2015) gjelder TEK 10-nivå for nybygg og eksisterende bygningsmasse. For 2020 vil passivhus være det teoretiske potensialet og i 2040 vil det potensialet være nullenerginivå. Det teoretiske potensialet varierer med differansen mellom den energibruken som er på et gitt tidspunkt, og referansenivået som definerer fremtidig energibruk (Enova, 2012).



Figur 6-3 Forskjell mellom teoretisk og praktisk potensial for ambisjonsnivå (Almás et al., 2012).

Det er viktig å se på både *byggets premisser* og *økonomisk mulighet* når man skal korrigere ambisjonsnivået for hva som er praktisk mulig for bygget. Ved byggets premisser må det tas hensyn til begrensninger som følger byggningsfysiske forhold og bevaringshensyn, slik man får et mer korrekt bilde på byggets potensiale. For den økonomiske muligheten har man ved ulike bygningskategorier med tilhørende eiere varierende ressurser til rådighet, som kan sette begrensninger for hva som lar seg praktisere innenfor gitte rammer. Det er derfor ønskelig å velge tiltak som vil være lønnsomme i det lange løpet (Enova, 2012).

Det *realistiske potensialet* til det eksisterende bygget vil være vanskelig å tallfeste, og kan variere for ulike bygg (Enova, 2012). Rehab-TEK har som formål å sette krav på et realistisk nivå.

6.5.3 Fokusområde

Under Multiconsult sin utredning av TEK 10 gjennomført på oppdrag fra kommunal- og moderniseringsdepartementet, ble det undersøkt fire fokusområder: energi, inneklima, universell utforming og konstruksjon. Tabell 6-2 (nederst i dette kapittelet), oppsummerer de mest aktuelle hovedfunnene ved arbeidet, og hvilke endringer Rehab-TEK må inneha for å tilpasses eksisterende bebyggelse.

Anbefalinger for energikrav

I følge (Almås et al., 2012) bør energikravene i TEK 10 utformes annerledes, og forskriftene bør ha større fokus på bygningsfysikk fordi energiltak ofte har konsekvenser for fukt og varmebalanse i bygningsdelene. Multiconsult har tatt for seg paragrafer for fukt og energikapitlene i TEK 10, og i Tabell 6-2 er de mest relevante anbefalingene oppsummert.

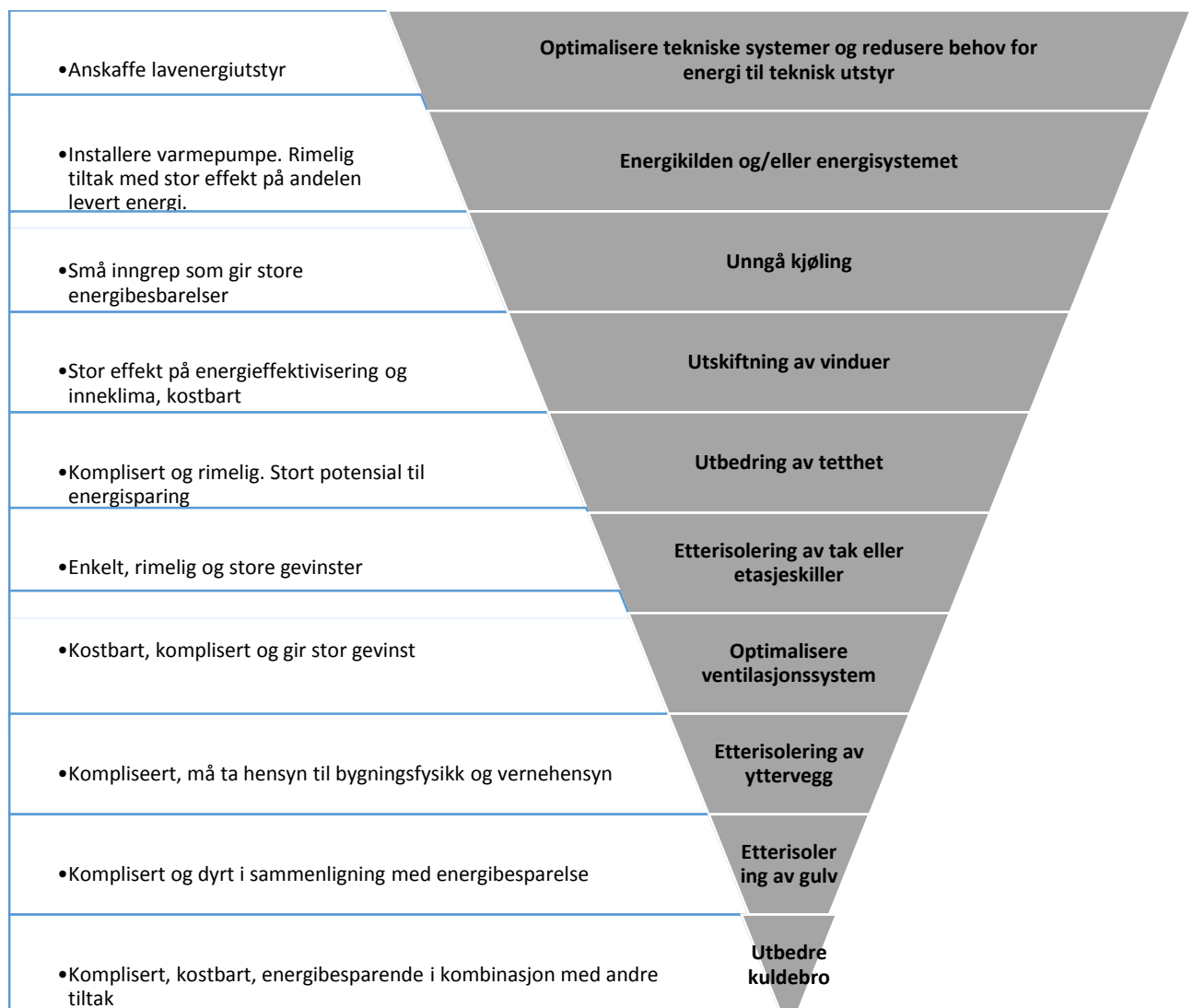
Basert på tidligere prosjekter anbefaler (Almås et al., 2012) en rekkefølge på gjennomføring av tiltak for å kunne oppnå best mulig energibesparelse i forhold til kostnader og inngrep på bygningskroppen (se Figur 6-4). Tiltak på eksisterende bygninger bør prioriteres i motsatt rekkefølge hva som gjøres for nybygg. For oppføring av nybygg er tiltak på bygningskroppen første prioritering for å oppnå energibesparelse, og tiltak på selve energikilden blir vurdert på et senere tidspunkt og er mindre relevant.

Det blir først anbefalt å prioritere tiltak på det tekniske systemet for å forbedre energibesparelsen. Dette er tiltak som enkelt kan gjennomføres innenfor rimelige kostnadsrammer og som ikke kommer nevneverdig i konflikt med verneverdier. Å gå til anskaffelse av lavenergiutstyr som sparepærer, er eksempel på denne type tiltak. Videre anbefales det å utføre tiltak på selve energikilden. Det er et rimelig tiltak med stor effekt på andel levert energi. Et tiltak kan eksempelvis være å forhindre behovet for kjøling av bygget, pga. overoppheting. Dette kan gjøres ved å montere enkel solavskjerming, som er et rimelig tiltak som gir store energibesparelser (Almås et al., 2012).

Om ikke det oppnås tilstrekkelig energibesparelse ved å implementere tiltakene nevnt ovenfor, må det utføres inngrep/endringer på bygningskomponentene. Utskiftning av vinduer vil gi størst

effekt på energieffektivitet og innelima, og har minst påvirkning på byggets bygningsfysikk. I tillegg er det mest gjennomførbart med tanke på vernehensyn. Etter utskiftning av vindu anbefales det å tette bygget. Dette tiltaket har høyt potensial for energibesparelse, men kan være vanskelig å utføre (Almás et al., 2012).

Dersom det er nødvendig å etterisolere bygningsdeler, er det mest lønnsomt og minst risikoer knyttet til etteisolering av tak/etasjeskillere. Ved etterisolering av yttervegger og gulv mot grunn/kjeller kan det føre til høye kostnader i forhold til oppnådd energibesparelse. Disse tiltakene kommer også oftere i konflikt med vernehensyn og kan medføre bygningsfysiske endringer.



Figur 6-4 Anbefalt rekkefølge på tiltak. Verdier hentet fra

Anbefalinger for universell utforming

I følge Almås et al. (2012) handler universell utforming om å tilrettelegge bygget for alle mennesker, både rullestolbrukere, synshemmede, hørselshemmede, etc. Vanskelighetsgraden ved å utforme tiltak i henhold til forskriftene, vil variere for de ulike brukerne. En oppgradering der målet er å prosjektere bygget etter behovene til en rullestolbruker vil være mer kostnadskrevenne enn for bruker med nedsatt syn. Geometri og planløsning setter store begrensninger mht. å gjennomføre enkelte tiltak opp mot TEK 10-nivå i eldre bygninger.

Almås et al. (2011) hevder hovedmålet bør være å få flest mulig inn i bygningen, og alle ut ved brann. Et universelt utformet bygg må oppfylle kravene til atkomstvei og inngangsparti i TEK 10. Dersom det er vanskelig å oppfylle alle kravene til universell utforming pga. høye kostnader, må det gjøres en vurdering av hva som kan gjennomføres innenfor kostnadsrammene. I Tabell 6-2 er de mest relevante anbefalingene oppsummert.

Bygningsfysikk	Energi	UU
<ul style="list-style-type: none">•Energi og fukt må ses i sammenheng•Implementere et fukt-kapittel i Rehab-TEK•Inkludere problematikken rundt frysing i fukt- kapittelet•For å unngå bygningsfeil bør det gjøres en analyse av bygningsfysiske konsekvenser ved endringer	<ul style="list-style-type: none">•Nedjustere energi- kravene slik at de er mer egnet for eksisterende bygninger•Skille på kravene til energileveranse og andel fornybar energi for hver bygningstype•Implementere en veileder om U-verdier, energi varmegjennvinner og maks luftlekkasje•Innføre krav til kompensere tiltak ved avvik, slik at kravet til levert energi kan tilfredsstilles•Akseptere avvik dersom begrunnelsen er innenfor bygningsfysiske og økonomiske argumenter	<ul style="list-style-type: none">•Hovedmålet er å få flest mulig inn i bygningen, og alle ut ved brann.•Stor utfordring å gjennomføre løsninger for alle kravene i TEK 10. Flere tiltak kan bli kostbare og må vurderes.•Om dyre løsninger ikke lar seg gjennomføre, skal det kan gjøres mindre kostbare tiltak for å oppfylle TEK 10

Tabell 6-2 Hovedutfordringer med dagens TEK10 og nødvendige endringer (Bjørberg, 2014).

6.5.4 Erfaringer fra Sverige

Både Sverige og Danmark har innført egne regler som er gjeldende ved gjennomføring av tiltak på eksisterende bygninger. Sverige fikk endret sine byggetekniske forskrifter allerede i 2012. Formålet med de nye reglene for Sverige har vært å få frem hvilket kravsnivå man skal etterstrebe i hver enkelt situasjon. Dette gjøres ved å si at reglene for nybygg kan lempes på dersom de ikke er hensiktsmessige, som vurderes ut fra tiltakets art og byggets forutsetninger. (Almås et al., 2012).

Utgangspunktet for endringsreglene i Sverige var å oppnå best mulig energieffektivisering og gi bedre forståelse for hvordan byggets potensiale kan utnyttes. Ved utviklingen av de nye reglene er det sett på feil som er gjort tidligere, deriblant har nybygg blitt omtalt som påbygg, ombygging, andre store tiltak, og endret bruksfunksjon. Endringsreglene skiller mellom krav til ombygging og endring, og det er laget definisjoner på hva disse innebærer. De nye reglene har i tillegg tatt i betraktning at ulike bygg krever ulike regler. Det er også valgt passende ambisjonsnivå til hvert enkelt tiltak. Dette er gjort ved å informere om hvilke bygningsfeil som kan inntreffe når diverse krav i forskriftene etterstrebes, når tiltak er uproblematisk, og hvilke endringer som har vanskelig for å oppnå de funksjonelle kravene (Cronsioe et al., 2015).

I regelsamlingen gis det blant annet beskrivelse på hvordan kravet til brannsikkerhet og energisparing skal oppnås. Ved endringer i en bygning skal bygget oppfylle de angitte krav til sikkerhet ved bruk i forskriftene for nybygg. Dersom kravene ikke kan nås, må de oppfylles på en annen måte slik man oppnår det angitte sikkerhetsnivået. Derimot er det mulighet for å gi avvik fra sikkerhetsnivået dersom det gjøres vurderinger ut fra tiltakets art og byggets forutsetning (Cronsioe et al., 2015).

Våren 2015 fremla Boverket (Sverige) sine erfaringer knyttet til praktisering av de endrede reglene for DiBK. Boverket mener de nye endringsreglene har gitt en økt tydelighet for hvilke regler som gjelder for eksisterende bygningsmasse. Likevel har de funnet ut at desto mer entydig kravene er, desto mindre muligheter er det til å ta hensyn til forutsetninger for den enkelte situasjon. Boverket hevder at de nye reglene har medført at det stilles lavere krav til eksisterende bygninger. Videre kommer det frem at endringsreglene ikke har lettet arbeidet på

eksisterende bygninger, da det fortsatt er tidkrevende å forstå hvordan en skal oppfylle kravene i hvert enkelt tilfelle ved bruk av regelverket (Cronsioe et al., 2015).

7 Tekniske krav versus vern

Dette kapitlet tar for seg teori knyttet til følgende forskningsspørsmål:

Skal det inngås kompromisser for å bevare verneverdier til bygninger, eller finnes det en måte å møtes på midten? – verning vs. tekniske krav.

De tre første underkapitlene er inndelt etter de forskjellige typer krav og hvilke problemer man kan møte på når en skal prøve å forene vern og tekniske krav i en murgård.

7.1 Intro

Murgårdsbebyggelsen fra ca. 1860-1930 er en viktig del av vår kulturarv, og er med på å prege bybildet i mange store byer som Oslo, Bergen, Trondheim og Ålesund. Selv om disse bygningene er viktige kulturminner som må tas godt vare på, må det likevel bo mennesker i de for at de ikke skal forfalle. Imidlertid har murgårdsbebyggelsen blitt utsatt for en rekke påkjenninger gjennom historiens løp, og det har blitt avdekket at de er veldig sårbare som følge av forsømt og galt vedlikehold. Det har vist seg at det er flere utfordringer knyttet til å oppgradere disse bygningene slik de møter dagens tekniske krav. Med dette påpekes det at murgårdene har et sterkt behov for vedlikehold (Bjørberg et al., 2014).

Bjørberg et al. (2014) legger til at det er murgårdens vernestatus og grad av synlighet på tiltaket i det offentlige rom som er bestemmende for endringer som kan gjøres på fasade og tak. Høy grad av vern gir færre tillatelser til endringer enn for bygninger med lavere grad av vern.

Det er i de fleste tilfeller knyttet mest bevaringsverdier til murgårdenes gatefasade, da disse er ofte rikt utsmykket (se Figur 7-1) med masse detaljer rundt vinduer, ornamenter, rosetter etc. Andre viktige bevaringsverdier å ta hensyn til er trapperom, vinduer, dører, porter, inngangspartier og tak (Bjørberg et al., 2014)



Figur 7-1 Eksempel på rikt utsmykket gatefasade (Bjørberg et al., 2014).

7.2 Brannkrav

7.2.1 Bakgrunn

Eldre murgårder er preget av dårlig brannsikkerhet og representerer en særskilt brannrisiko. Gårdene har mye brennbart treverk (både i trapperom, i bjelkelag, nedforinger, skillevegger etc.) og en brann kan spre seg fort og kan være vanskelig å slokke. Murgårdene kan i tillegg være svekket av små eller moderate inngrep over tid; ene rømningsveien kan ha blitt revet eller ombygd til bruksareal av nye eiere, eller det kan ha blitt brukt materialer i trapperom som påskynder spredningen av brannen. Mange av murgårdene er også utbedret flere ganger etter oppføringen, men undersøkelser viser at de branntekniske forholdene ikke er så godt ivaretatt. Som følger av dette har det ført til at mange av leilighetene ikke lenger har tilgang til to rømningstrapper (Bjørberg et al., 2014, Jensen and Krohn, 2007).

Det er ikke mange murgårder som tilfredsstillt dagens krav til brannsikkerhet, og det er heller ikke meningen å kreve at alle murgårder skal opp på dagens nivå til brannsikkerhet for nybygg, men at man skal utføre tiltak innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme, jmf. §2-1, 4. ledd i FOBTOT (Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn) (Bjørberg et al., 2014).

Brannsikring

Rømningsveier

- Alle leiligheter skal ha tilgang til to rømningsveier. Dette er som regel ett eller to trapperom, kombinert med vindu som er tilgjengelig for brannvesenets stigebiler. Leiligheter som kun har én rømningsvei må vurderes særskilt. Kompenserende tiltak kan være branntau, brannstige e.l.
- Hold rømningstrapper ryddige. Rømningstrapper er ofte baktrapper som sjelden er i bruk, disse skal ikke brukes som lagringsplass.
- Sjøppelkasser o.l. plasseres slik at de ikke hindrer rømning og at de er sikret mot ildspåsettelse.
- Porter/ytterdører bør være låst, men må kunne låses opp ved rømning.

Varsling

- Leiligheter og fellesarealer skal ha røykvarslere. Varslere i trappeoppgang og leiligheter bør seriekobles slik at man er sikret at alle blir varslet. Automatiske varslingsanlegg anbefales.

Spredning

- Alle leiligheter må ha eget håndslukkeapparat eller husbrannslange.
- Dører mellom trapperom og leilighet, loft og kjeller må være brannklassifisert for å unngå spredning. Flotte gamle dører kan i de fleste tilfeller oppgraderes i stedet for å skiftes (se artikkel «Brannsikring og bevaring av originale trapperomdører» av André Korsaksel).
- Montere dørpumpe på trapperomdører.
- Unngå lagring av brannfarlig materiale på åpne loft og i kjellere, samt unngå bruk av elektrisk utstyr i fellesarealer. Loft og kjellere har ofte store åpne arealer hvor brann kan spre seg raskt.
- Alle gjennomføringer (sjakter, ventilasjonsrør, elkabler m.m.) gjennom brannskiller må være tettet med materialer med tilstrekkelig brannmotstand.
- Elektrisk anlegg må kontrolleres jevnlig.
- Sprinkling kan kompensere for enkelte avvik.

Figur 7-2 Eksempler på brannsikringstiltak som man enkelt kan gjøre noe med (Bjørberg et al., 2011)

I noen tilfeller kan vernehensyn komme i konflikt med gjennomføringer av tiltak for å bedre brannsikkerheten, og bevaringsverdiene må derfor ivaretas. I Figur 7-2 vises en rekke brannsikringstiltak man enkelt kan gjøre noe med, og som ikke krever full ombygging av murgården (Bjørberg et al., 2014).

7.2.2 Vern – problemområder

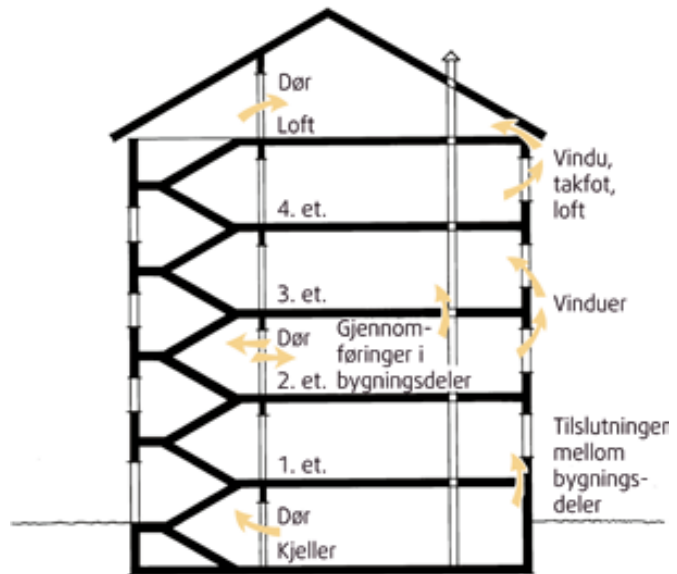
Brann- og redningsetaten (2007) argumenterer for at det er store utfordringer tilknyttet bevaringsinteressene, ettersom de preaksepterte løsningene for brannsikring av eldre murgårder ofte er lite forenlig med disse. For å få til en mer «bevaringsverdig brannsikring» av murgårder sier brann- og redningsetaten at man må tenke nytt i forhold til valg av branntekniske løsninger. Funksjonskravene i TEK blir ivaretatt dersom det gjennom en risikoanalyse kan dokumenteres at en alternativ løsning er likeverdig/bedre enn de preaksepterte løsningene. For eksempel kan installering av sprinkleranlegg derfor vurderes å være et egnet brannsikringstiltak for eldre murgårder, særlig i tilfeller hvor det er knyttet sterke bevaringsinteresser til originale trapperomsdører. Figur 7-3 viser svake branntekniske områder i en murgård.

Trapperom

Originale trapperomsdører (trefyllingsdører) med rike utsmykninger og med store glassfelt mot fellesareal utgjør en stor del av det «arkitektoniske uttrykket» i trapperommet til eldre murgårder, og er derfor av stor interesse å bevare. Det stilles ingen krav om at bevaringsverdige bygninger skal ta vare på innvendige bevaringsverdier som trapperomsdørene, men det er et sterkt ønske både fra beboere/eiere og hos antikvariske myndigheter at en skal bevare originale detaljer. Problemet med originale dører er at de har dårlig brannmotstand og røyk tetthet.

Blankett 72-0566 Veiledning – Loftsinnredning (rev. 27.5.09) i Oslo kommune har gitt ut branntekniske løsninger som kan bedre brannsikkerheten for leiligheter med tilgang til kun ett trapperom, og leiligheter med tilgang til to trapperom. Løsningene som gis i veilederen kan benyttes på eldre murgårder og er basert på å bedre byggets branncelleinndeling. Imidlertid er løsninger der en må utføre store bygningsmessige inngrep lite populært, særlig med tanke på bevaringsinteresser knyttet til originale detaljer slik som trapperomsdører (Brann- og redningsetaten, 2007).

Vinduene i ytterveggen til trapperommet er ofte på lik måte som trapperomsdørene en viktig del av murgårdens arkitektoniske uttrykk. Vinduene kan derimot være en svakhet med tanke på brannspredning til trapperom/rømningsvei i noen av murgårdene da de er plassert i innvendig hjørner (Brann- og redningsetaten, 2007).



Figur 7-3 Oversikt over særlig svake branntekniske punkter i eldre murgårder (Jensen and Krohn, 2007).

Fasade og andre detaljer

Som nevnt innledningsvis er det mange

murgårder i dag som har vernestatus som bevaringsverdige, og dette setter en del begrensninger i forhold til hva som kan tillates av endringer på fasaden. Store vindusåpninger/kort vertikal avstand mellom vinduer i fasaden er brannteknisk sett en årsak til brannspredning mellom leiligheter (såkalt fasadespredning). Det er midlertidig ikke en så stor svakhet i forhold til personsikkerhet, slik som svakheter i trapperom (Brann- og redningsetaten, 2007).

I murgårder med ett trapperom kan det monteres en ekstra utvendig trapp som kan være en god løsning for redning, der hvor redningsmannskapet har vansker for å komme til. Med to rømningsveier kan redningsmannskapene benytte seg av den ene trappen for å slukke brannen, mens rømning foregår i de andre trappen. Dessverre er det ofte lite ønskelig ut i fra arkitektoniske hensyn og med tanke på økt risiko for innbrudd. Som nevnt tidligere bør inngrep så langt det er mulig kunne reverseres, når det gjelder verneverdig bebyggelse. Dersom det ut i fra arkitektoniske hensyn blir vanskelig å montere en trapp som ekstra rømningsvei, kan et alternativ være å montere fast stiger, som lett kan fjernes om det skulle være nødvendig (Jensen and Krohn, 2007).

Loft

Når man skal innrede loft, står det i Byantikvaren (2013) sin «loftsveileder» at takterrasser kan «[...] unntaksvis vurderes (etter uttalelse fra Byantikvaren) i trange gateløp der inngrepet ikke blir synlig fra gate eller offentlige rom.» (Byantikvaren, 2013). Dette er et klassisk eksempel

på bevaringsinteresser som kommer i konflikt med brannsikkerhetshensyn. Her kunne en takterrasse på gatefasaden lettet redningsarbeidet ettersom det i fleste tilfeller vanligvis bare er mulighet å benytte stigebil ved gatefasaden.

En loftusutbygging vil medføre spesielle utfordringer fordi en ny funksjon skal innpasses i en eksisterende bygning. Det er viktig at taket og loftets funksjon blir ivaretatt etter utbyggingen, samt at man opprettholder takets kaldtloftfunksjon slik det ikke fører bygningsfysiske skader (Byantikvaren, 2013).

7.3 Krav til universell utforming

7.3.1 Bakgrunn

Gamle bygårder ble ikke bygget særlig tilgjengelige med tanke på personer med funksjonshemninger. Det var ikke det samme fokuset på tilgjengelighet da bygårdene ble bygget, slik som det er per dags dato. I dag er det ved modernisering og ombygging krav til at det tas hensyn til tilgjengelighet for alle brukergrupper. Tidligere forsøk på å bedre tilgjengeligheten har ikke vært veldig heldige verken visuelt sett eller i forhold til bygningens verneverdi. Det er ofte en arkitektonisk utfordring å utforme tiltakene for å øke tilgjengeligheten slik de fremhever, og ikke forverrer byggets arkitektur og verneverdi. Hvert tilfelle er unikt, og det er ofte vanskelig å gi retningslinjer for hvordan tilgjengelighet skal kunne gjennomføres (Grytli et al., 2001, Bjørberg et al., 2014).

«Å ta i betraktning verdifundamentet som ligger bak universell utforming, er en selvfølge.» (Byantikvaren i Oslo, 2011b). Imidlertid vil et slikt mål for å tilpasse disse bygningene slik de oppnår universell utforming, kreve omfattende endringer som kan ødelegge bygningene som kulturminne. Byantikvaren i Oslo (2011b) mener derfor at *tilgjengelighet er* et bedre og mer aktuelt begrep, da det dreier seg om å skape løsninger som medfører enkel bruk, lav fysisk anstrengelse og forståelig informasjon. Viktige momenter for murgårdsbebyggelse vil være; atkomstveier, parkering, inngangsparti, planløsning, horisontale og vertikale kommunikasjonsveier i bygget, ledelinjer og betjeningsutstyr (Bjørberg et al., 2014).

7.3.2 Vern – problemområder

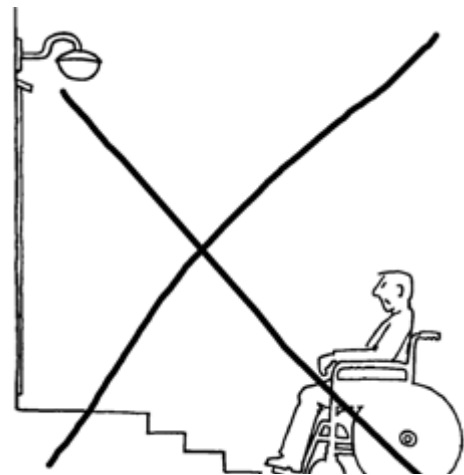
«Vern kan i enkelte tilfeller oppfattes som et hinder for andre interesser – eksempelvis det å gjøre bygningen bedre tilgjengelig for funksjonshemmede.» (Grytli et al., 2001).

Det oppstår ofte konflikter mellom funksjonelle krav og verneinteresser, og da spesielt når en bygning skal legges til rette for bevegelseshemmede. Dette bruker ofte å være en følge av mangel på faglitteratur og lite henvisinger på hvordan en skal utføre gode tilpasninger i møtet mellom vern og ny bruk. Resultatet for planleggingsprosesser for vernede bygg er at tilgjengelighet blir oversett som et «ikke-tema», eller at man har holdninger som at «det ikke lar seg gjøre å skape tilgjengelighet for alle i slike bygg.» I prosesser der tilgjengelighet har vært et «ikke-tema», har det ofte dukket opp dårlige hjemmesnekrede løsninger i ettertid (Grytli et al., 2001).

Den mest vellykkede tilretteleggingen er når den oppfattes som en selvfølgelig del av bygget, nærmest usynlig som et integrert element i totaluttrykket. (Grytli et al., 2001).

Inngangsparti

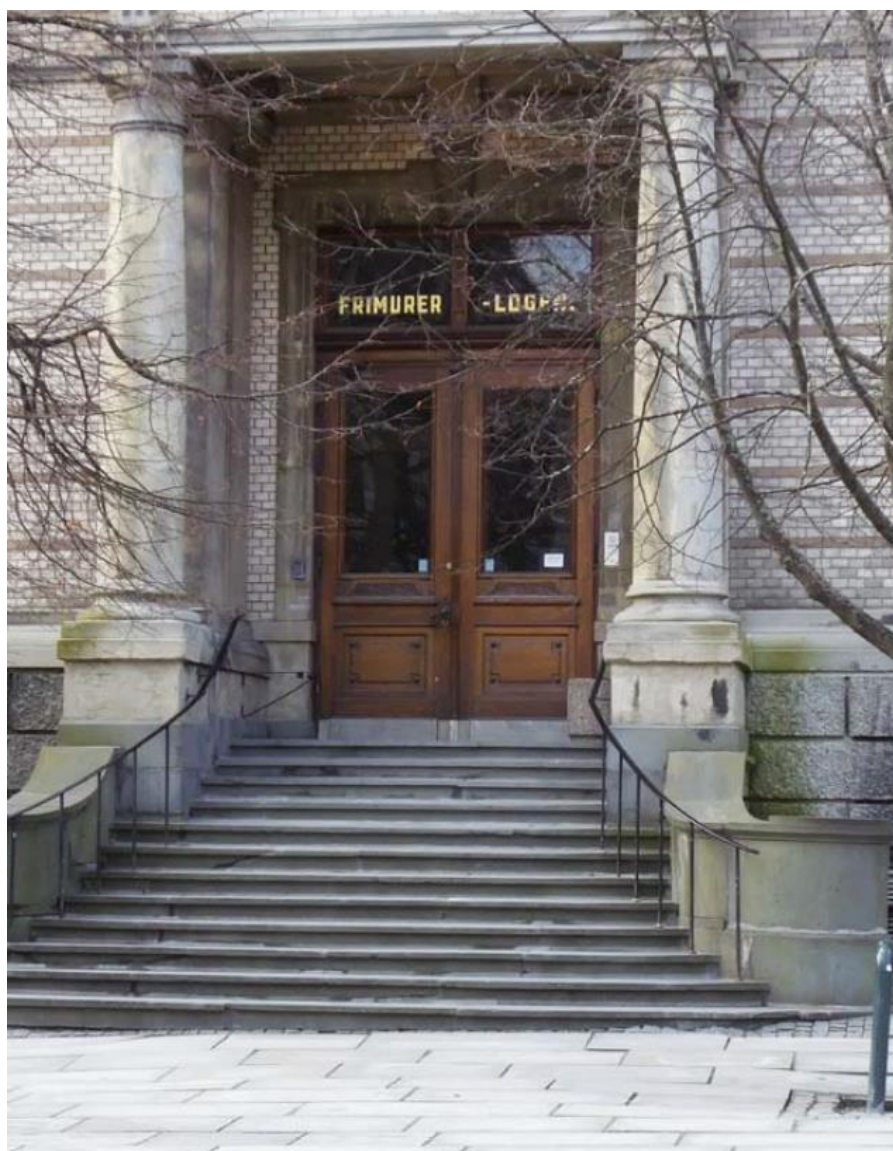
Inngangspartiet til murgårder har en stor betydning for fasadeuttrykket, da disse ofte er symmetrisk oppbygget med flotte trappeløp (se Figur 7-5). Store forandringer og endringer i byggets fasade ved tilrettelegging for funksjonshemmede, er lite ønskelig da man vil bevare fasaden og inngangspartiet. Det blir ofte vanskelig å få til trinnfri adkomst, og en må da komme opp med spesielløsninger, som for eksempel en egen inngang for bevegelseshemmede. Imidlertid er dette ofte den siste ønskelige løsningen for funksjonshemmede. (Grytli et al., 2001).



Figur 7-4 Illustrasjonsbilde (Statens Bygningstekniske Etat, 2003)

Figur 7-4 er hentet fra (Statens Bygningstekniske Etat, 2003) og er ment som et illustrasjonsbilde for hvilke problemer inngangsparti med trappetrinn medfører for rullestolbrukere

Der man får til å tilrettelegge for en rampe, er det viktig at den i størst grad lar seg tilpasse bygningen så langt det lar seg gjøre. Det er viktig å skape helhet i forhold til omgivelsene og arkitekturen rundt (Grytli et al., 2001). Figur 7-7 illustrerer et godt eksempel på en god tilrettelegging av rampe. Her kan man sett på helheten, og brukt samme materialkvaliteter som bygningen har fra før. Figur 7-6 derimot, er et dårlig eksempel på utvendig rampe. Den er gå ikke i ett med bygget, og det ser ut som den blir tatt frem kun når det forventes besøk av personer med funksjonshemming.



Figur 7-5 Trappeløpet til Frimurerlogen i Trondheim (Miljøverndepartementet, 2010).

Når man skal prosjektere for tilrettelegging av ramper er det viktig å ha en god dialog mellom alle parter (prosjekterende, brukere og bevaringsmyndigheter) for å komme frem til en løsning som er tilfredsstillende for alle. Dette kan ofte bety at kravene må lempes på av alle parter (Grytli et al., 2001).



Figur 7-7 Godt eksempel på rampe (Grytli et al., 2001).

Figur 7-6 Dårlig eksempel på utvendig rampe (Brynn, 2011)

Heis

Heisinstallasjoner er ofte problematiske i forhold til vern da de vil medføre store inngrep i bygningen. Den optimale løsningen vil være å installere heisen innvendig for å unngå konflikter i forbindelse med vernehensyn. Da blir den ofte innpasset der det er de beste konstruksjonsmessige forholdene, og ikke der det er mest praktisk å ha den. Det kan likevel i noen tilfeller være aktuelt å plassere heisen på utsiden så lenge det er i bakgården av bygningen. I bakgården bruker ikke fasadene å ha noen verneverdi, og det vil være enklere å få tillatelse for å etablere heis. Heisen vil bli et nytt element som vil sette spor fra vår tid, og det er da viktig (på samme måte som med ramper) at den går i ett med byggets arkitektur og ikke fremstår som et fremmedlegeme (Bjørberg et al., 2014, Grytli et al., 2001).

I mange tilfeller velges trappeheis som alternativ der heisinstallasjon er upassende. Dessverre er ikke dette noen god løsning dersom denne skal være brukbare for alle. Den er ikke så godt egnet for verken barnevogner eller for varetransport. I tillegg blir man ganske synlig når en tar i bruk en slik trappeheis, noe som kanskje ikke er så populært for de fleste. Det skal dog sies at man her faktisk har funnet en løsning som gir økt tilgjengelighet, selv om den ikke er estetisk fin. Det er likevel en løsning som fungerer, og som i tillegg er reversibel. «Dersom det må inngås kompromiss mellom vern og tilgjengelighet kan slike løsninger aksepteres» (Grytli et al., 2001). Figuren nedenfor er hentet fra Grytli et al. (2001) og tar for seg noen «huskereglene» når man skal forene universell utforming og vern.

Noen «huskereglene»:

- Hvert bygg er individuelt og krever en selvstendig behandling.
- Det er viktig med brukermedvirkning fra alle berørte parter.
- Skap en dialog og forståelse for alle verdier som ligger i bevaring av vår felles kulturarv.
- Se på helheten i prosjektet.
- Se på alle behov som finnes hos brukerne av det aktuelle bygget/prosjektet.
- Ha tilgjengelighetsplanleggingen med fra starten, det gir ofte mindre ressurskrevende og bedre tilpassede løsninger.
- Funksjonshemmede er flere enn de som sitter i rullestol. Vi har alle vært funksjonshemmet i en eller annen situasjon.
- Funksjon og vern lar seg forene ved godt gjennomarbeidede prosjekter.

Figur 7-8 «Huskeregler» (Grytli et al., 2001)

7.4 Energikrav

7.4.1 Bakgrunn

I murgårder vil det alltid være tilstede en form for varmetap. Byggene ble bygd uten isolasjon i veggene og naturlig ventilasjon ved hjelp av luftlekkasjer mellom overganger i bygningsdelene og utettheter i konstruksjonen. Dersom disse luftlekkasjene blir veldig store kan det føre til mye høyere energiforbruk og dårlig inneklime. Det er få mennesker som liker å ha det trekkfullt og kalt, som ofte er situasjonen i gamle bygninger. De fleste ønsker å ha en akseptabel bostandard og komfort – spesielt en stabil og fin innnetemperatur (Bjørberg et al., 2014, Grytli, 2004). «Flere internasjonale studier viser at energieffektivisering er det enkleste og billigste klimatiltaket, og det er derfor bred politisk og faglig enighet om at energieffektivisering må prioriteres.» (KRD, 2010). Når energieffektivisering skal utføres er det viktig at tiltakene blir gjennomført på byggets premisser. Man bør unngå store endringer av bevaringsverdige fasader og interiører. Dersom en skal utføre tiltak er det veldig viktig å unngå tiltak som kan føre til fukt- og råteskader eller dårlig inneklime (Boro, 2013).

Det fins ikke noen fasit på hva som er den beste løsningen når man skal gjennomføre energisparetiltak. Hvert hus har sin egenart både teknisk, arkitektonisk og bruksmessig, og må derfor vurderes individuelt. (Boro, 2013).

Det bør brukes fagfolk med både god kjennskap og kunnskap til utførelse, slik at man sikrer at bygningsfysikken blir ivaretatt og håndverket blir utført på rett måte. Det er viktig å utveksle blant annet erfaringen, begreper og måle metodikk innen energifeltet og en må kanskje også søke andre veier som er mer arkitektoniske og «vernemessige» enn det som har vært gjort tidligere (Boro, 2013, KRD, 2010).

7.4.2 Vern – problemområder

Både energieffektivisering og kulturminnevern er viktige mål hver for seg, og det er kjent problem at disse målene ofte kommer i konflikt med hverandre. Men med god planlegging, kommunikasjon og arbeid kan en gjøre gamle verneverdige bygg både tettere og varmere uten at de mister sin karakter (Grytli, 2004)

Vernehensyn kan sette begrensninger når det er snakk om å utføre bygningsmessige inngrep for å energieffektivisere bygninger. Man må da vurdere andre tiltak som kan redusere behovet for kjøpt energi. Å supplere kjøpt energi med fornybar energi som produseres på eller nær bygningen kan være et godt alternativ til å redusere behovet for bygningsmessige ENØK-tiltak⁷. På en annen side vil systemer for fornybar energi kunne medføre i inngrep og kanskje arkitektoniske konsekvenser for bygningen. Valg av tiltak må derfor alltid vurderes i et arkitektonisk helhetsperspektiv (Grytli, 2004).

Etterisolering av yttervegger

Den første løsningen de fleste tenker på når det kommer til å energieffektivisere bygg er gjerne etterisolering av yttervegger, innvendig og utvendig. Etterisolering av yttervegger har veldig god effekt, men det er et inngrep som medfører store endringer i bygningens fasader, og som kan føre til at historiske verdier kan gå tapt. Etterisolering av yttervegger kan i mange tilfeller være kompliserte og dyre, samt at det er større risiko for bygningsfysiske skader (Grytli, 2004, Boro, 2013).

For murgårder vil det i de fleste tilfeller rent bygningsteknisk anbefales å etterisolere utvendig fremfor innvendig, da det medfører større farer for fuktskader og problemer med kuldebroer⁸ ved etterisolering på varm side av konstruksjonen. Murgårder har ofte fine og utsmykkede fasader mot gaten, og en utvendig etterisolering vil kunne ødelegge det arkitektoniske uttrykket til murgårdene, og er ofte et nei-tiltak fra antikvarenes side. Det er da enklere å få godkjenning for å etterisolere fasadene i bakgården, eller generelt mer slette fasader (se Figur 7-9) (Bjørberg et al., 2014).

⁷ Tiltak som gir et mer effektivt energibruk.

⁸ Kuldebroer er felter i en bygningskonstruksjonen der isolasjonen er vesentlig dårligere enn i konstruksjonen ellers



Figur 7-9 Typiske bakgårdsfasader til murgårder. (Foto: Synnøve Kjøs og Marie N. Haug)

Dersom det er vanskelig å etterisolere utvendig grunnet verving kan ett alternativ være å isolere murgårdene innvendig. Problemet da er at man lettere vil kunne øke kuldebroeffekten der gulv går ut i fasaden. Innvendig isolasjon vil føre til lavere temperatur i murfasaden, og en kan som tidligere nevnt få fuktproblemer som kan føre til frostskafer i teglsteinen. Tiltaket kan i tillegg skape økt fare for råteskadeutvikling i gulvbjelker som er innmurt i ytterveggen, i takfoten og andre steder hvor treverk er i kontakt med murverket. Angrep av ektehussopp kan være en risiko som følge av dette (Bjørberg et al., 2014, Grytli, 2004).

Utskifting av vinduer

I Byantikvaren i Oslo (2011a) sitt informasjonsark om vinduer fortelles det at vinder er byggets «øyne» og at fasaden ser harmonisk fin ut med riktige vinduer. Vinduene har i tillegg en høy verdi som bygningsdetaljer med tanke på tidsepoke, stilart og håndverk.

På ENOVA sine nettsider står det at vinduene kan stå for opptil 40% av varmetapet i en bygning, og at en ved utskifting kan spare vesentlig mye strøm og få en jevnere innnetemperatur (enova.no, 2015). Selv om en kan spare mye strøm med å skifte ut vinduene mener Byantikvaren i Oslo (2011a) at det ikke er nødvendig å skifte ut gamle vinduer, men at det ofte er behov for en forbedring av eksisterende løsning. Byantikvaren i Oslo anbefaler som hovedregel at opprinnelige eller eldre vinduer skal bevares fremfor å skiftes ut. Anslått levetid til nye vinduer er 20-30 år, mens 100 år gamle vinduer laget av godt trevirke vil kunne vare i 100 nye forutsatt at de vedlikeholdes godt. Det vises ut i fra erfaringer at svært mange vinduer kan oppgraderes uten at det blir gjennomført større reparasjonsarbeider (Boro, 2013)

Installasjoner

Installasjon av elektrisk varmepumpe vil kunne heve temperaturen innendørs betraktelig. Imidlertid kan den utvendige delen av varmepumpen virke forstyrrende mot det estetiske uttrykket til murgårdsfasadene, og det kan derfor være lurt å ha god dialog med byantikvaren når man skal installere varmepumper på vernede bygårder (Bjørberg et al., 2014) .

Løsninger/andre mindre enøktiltak

Ovenfor er det beskrevet de enøktiltakene som medfører størst inngrep og som er mest i konflikt med antikvariske hensyn. Det er likevel noen tiltak som kan utføres som ikke fører til veldig store inngrep, som blant annet lufttetting av konstruksjoner, isolering av bjelkelag, fornybar energi, oppgradering/forbedring av vinduer etc. (Grytli, 2002).

Tetting av luftlekkasjer gjennom utettheter er et billig tiltak som sparer masse energi. Det er likevel viktig å være klar over at det med noen tettingstiltak kan oppstå konflikter med vernehensyn da det kan være for tap av originale materialer (Boro, 2013).

Et bedre alternativ til etterisolering utvendig og innvendig, kan være å *etterisolere bjelkelag* mot kjeller og mot loft/tak. Dette gir god energieffektivisering og er lite synlig. I tillegg er det ikke er like store farer for bygningsfysiske skader som ved utvendig/innvendig etterisolering av yttervegger (Boro, 2013).

Bruk av *fornybar energi* kan redusere behovet for bygningsmessige enøktiltak. Dersom man ønsker å gjøre en bygning mer energieffektiv, bør man derfor også vurdere overgang fra elektrisitet og oljekjel, som er de vanligste oppvarmingskildene for murgårder i dag, til fornybare energikilder. Andre alternativer kan være moderne vedovner, pelletskaminer og ulike typer varmepumper eller solfangere. Bytte av varmekilde kan i tillegg til å være bedre for miljøet og sparsomt (Bjørberg et al., 2014).

8 Oppsummering litteraturstudie

God rehabilitering

Rehabiliteringsarbeider av vernede bygninger er krevende. For å oppnå byggets optimale potensial samtidig som verneverdier bevares må det velges gode skreddersydde løsninger. Det blir nevnt at bevarings- og bærekraftprinsippet har som hensikt å fremme gode rehabiliteringer.

Skal en oppnå et bra sluttresultat kreves det god kunnskap, høye ambisjoner og god samhandling hos alle delaktige aktører i prosjektet

Beslutningsgrunnlag

Det er ulike forhold og premissgivende parter som kan påvirke hvilket tiltak som iverksettes ved rehabilitering av vernede bygninger. Prosessen fra ide til ferdigstillelse av tiltak er komplisert, da samspill mellom flere aktører og ulike behov skal samkjøres. Det kommer frem at det er viktig å kartlegge den tekniske tilstanden, byggets historiske betydning, byggets nåværende og fremtidige behov, økonomi i prosjektet og gjennomføring av lønnsomhetsvurderinger.

Regelverk og forskrifter

Vernede bygninger har vanskelig for å oppnå de tekniske kravene i TEK10. I tillegg blir dagens regelverk sett på som uforståelig og de tekniske kravene kostbare å tilstrebe. I tillegg viser det seg at det er nødvendig med ytterligere innstramminger av energieffektivisering av bygg og at det må gjennomføres tiltak på den eldre bygningsmassen for å nå målet om å bli et lavutslippsamfunn. Det blir nevnt at det ikke er nødvendig å kreve samme energikrav for nye og eldre bygninger for å oppnå redusert energibehov fra bygningsmassen dersom det ses på i et livsløpsperspektiv. Videre blir vist til flere mulige endringer av regelverket, blant annet den neste forskriften (TEK 17) og forslagene til nye regler og krav for eksisterende bygg.

Rehab-TEK blir vist som en mulig verktøy som skal kunne brukes for å minke gap mellom opprinnelige kvalitetskrav for et eldre bygg og dagens økende krav. Det er også sett på Sveriges

erfaringer med endring av regelverket for eksisterende byggverk, og her blir det nevnt at endringen har gitt en økt tydelighet for hvilke regler som gjelder for eksisterende bygningsmasse.

Tekniske krav versus vern

Tabell 8-1 under oppsummerer de viktigste funnene fra kapittel 7.

Brannkrav	Krav til universell utforming	Energikrav
<ul style="list-style-type: none"> • Mange murgårder er preget av dårlig brannsikkerhet • Dårlig brannsikkerhet som følge av endret bruksfunksjon av trapperom samt bevaringsinteresser knyttet til disse, vindusplassering, lite endringsmuligheter i forhold til fasaden og endret bruksfunksjon av loft. • Løsninger i VTEK er lite forenelige med vern • Behov for nytenkning for å få til bevaringsverdige og økonomiske løsninger 	<ul style="list-style-type: none"> • Gamle bygårder ikke bygget med tanke på universell utforming • Størst utfordringer knyttet til inngangsparti (tilrettelegging for ramper) og installering av heis inne i bygget. • Tiltak for å tilrettelegge for universell utforming i vernede bygg krever omfattende endringer som kan ødelegge byggets verdi. Et bedre egnet begrep kan heller være å gi økt tilgjengelighet som skaper løsninger for enkel bruk, lav anstrengelse etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • De fleste murgårder har høyt energiforbruk og dårlig inn klima som følge av store luftlekkasjer grunnet ingen isolering i yttervegger og naturlig ventilasjon gjennom utettheter i konstruksjonen. For å bedre dette må det ses på energieffektiviseringstiltak. • Viktig at energieffektiviseringstiltak blir gjennomført på byggets premisser samtidig som man ivaretar bygningsfysikken på riktig måte. • For murgårder er det best å etterisolere utvendig fremfor innvendig • Beholde vinduer fremfor skifte de ut • Se på andre/mindre enøktiltak som ikke fører til store inngrep

Tabell 8-1 Oppsummering av utfordringer/løsninger for de ulike tekniske kravene (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

DEL 2 – Dybdeintervjuer og spørreundersøkelse

Det er utført dybdeintervjuer og spørreundersøkelse i etterkant av litteraturstudiet. Spørreundersøkelsen og intervjuene har vært tenkt som et hjelpemiddel for besvarelsen av denne oppgaven, og for å underbygge det som er funnet i litteraturstudiet.

9 Dybdeintervjuer

9.1 Intro

Det er gjennomført ni dybdeintervjuer med ulike aktører fra byggenæringen. Informantene ble valgt ut i fra fagfelt de har ekspertise fra, og hvilke roller de har. Det er blitt laget forskjellige intervjuguider for hver enkelt person ettersom det ikke er stilt samme spørsmål til alle informanter. Den innrammede teksten nedenfor viser alle informantene intervjuet i oppgaven.

Svein Bjørberg: Rådgiver i Multiconsult AS og professor ved NTNU. God erfaring innen bygningsforvaltning. Har vært med på å utvikle Rehab-TEK.

Geir Jensen: Brannrådgiver i COWI AS. Den første brannrådgiveren i Norge. Lang erfaring med brannsikring av eldre vernede bygninger.

Eir Ragna Grytli: Professor og sivilarkitekt ved NTNU. Har jobbet med universell utforming i vernede bygg, og har erfaring med bygningsvern og energieffektivisering av vernede bygg.

Marte Boro: Seniorrådgiver hos riksantikvaren. God erfaring med kulturminneforvaltning og arbeid knyttet til klima og miljø, energieffektivisering og belastning av klima ved bruk av energi.

Fredrik Horjen: Senioringeniør i DiBK. Jobber med regelverket og forvalter TEK 10, har også erfaring med offentlig kommunal eiendomsforvaltning.

Gunnar Houen: Byantikvar i Trondheim kommune. Lang arbeidserfaring med vernede bygninger i Trondheim.

Solveig Dale: Rådgiver innenfor universell utforming i Trondheim kommune. God erfaring med byutvikling og tilrettelegging av universell utforming av vernede bygg.

Jan Ivar Rønningen: Rådgiver, Teknoconsult AS, Trondheim. Erfaring innenfor fagfeltene energi og brann, god tverrfaglig kompetanse.

Therese Immerstein og Torgrim Stene, byggeledere. Begge rådgivere fra Multiconsult AS. God kjennskap til casebygget i del 3.

9.2 Analyse

I dette kapittelet vil hovedessensen av resultatene fra dybdeintervjuene komme frem. Ikke alle svarene fra intervjuene er medtatt da ikke alle svar var like relevante for oppgavedefinisjonen. Intervjuguide ligger ved i vedlegg 2.

Det er valgt å strukturere svarene ut i fra følgende temaer:

- Fremtidig behov
- God rehabilitering
- Kunnskap og samarbeid
- Regelverk og forskrifter
- Utbedring av tekniske krav til brann, universell utforming og energi

Fremtidig behov

Det er av interesse å se hvordan fremtiden for de vernede bygningene vil se ut, og med dette ble det stilt spørsmål om det var fare for at vernede bygningene kunne ende opp som museumsgjenstander som følge av for strenge krav. De fleste informantene mener at det er større fare for at byggene forfalle enn at de ender opp som museumsgjenstander.

Ideelt sett så bevarer du byggene best igjennom bruk. (Geir Jensen, brannrådgiver COWI Trondheim, intervju 11.03.2015).

Rådgiver Jan Ivar Rønningen mener det er essensielt å se på fremtidig bruk for å unngå at folk flytter ut av bygget. Han fortsetter med at dette kan unngås dersom bygget er tilpasset bruk og etterspørsel. På denne måten har man aktivitet i bygget i tillegg til at en får ressurser til å vedlikeholde bygget jevnlig i form av leieinntekter. Professor og sivilarkitekt Eir Ragna Grytli begrunner faren for forfall med at byggene kan fremstå som mindre attraktive på boligmarkedet dersom de for eksempel har fått dårlig energimerking. En av konsekvensene av dårlig energimerking kan være at bygget faller i verdi og eier kan få mindre inntekter fra leie- og felleskostnader, som kan gi større risiko for forfall.

Rådgiver Therese Immerstein tror ikke at vernede bygg vil ende opp som museumsgjenstander, men at utfordringen med vernede bygg vil være å utføre løpende vedlikehold. Rådgiver Torgrim Stene derimot, mener at det kan være en viss fare for at murgårder kan ende opp som museumsgjenstander. Han tror ikke det vil lønne seg å øke den tekniske tilstanden for murgårder og viser til Elgesetergate 30b (Figur 9-1) som et eksempel på dette. Han fortsetter med at bygget ikke kan brukes slik det står nå, og at det vil koste mange millioner NOK for å oppgradere kun det mest nødvendige. Dette vil bli for dyrt for Trondheim kommune, og de har sammen med vegvesenet gitt uttrykk for at de ønsker å rive bygget og bygge et nytt bygg. Stene legger til at dette midlertidig ikke er mulig, fordi de antikvariske myndighetene har uttrykt at bygget ikke skal rives. Og med dette blir bygget stående ubrukt som en museumsgjenstand.



Figur 9-1 Elgesetergate 30b (trondheimkunsthall.com, 2013)

Fra litteratursøket kom det frem at behovet for rehabilitering av verneverdige bygninger er stort og økende, og dette støttes opp av seniorrådgiver Marte Boro hos Riksantikvaren, som mener det er viktig at henholdsvis vernede murgårder får en standard som tilfredsstillende ønsket og behovet som eieren har.

Man er avhengig av en god standard på murgårdene. (Marte Boro, seniorrådgiver Riksantikvaren, intervju 16.03.2015.)

Videre kom frem i litteratursøket at ambisjonsnivået og de tekniske kravene til bygninger øker, og at det vil det nødvendig å gjennomføre tiltak på den eksisterende bygningsmassen for å oppnå regjeringens krav til reduksjon av energiutslipp. Med dette var det av interesse å finne ut hvordan informantene stilte seg til denne utfordringen i forhold til det økende ambisjonsnivået frem mot 2050. Boro mener at vernede bygninger ikke har mulighet til å følge trenden til tettere og mer isolerte bygg. Hun legger til at man bør fokusere mer på energikilden for å oppnå en bedre energieffektivisering. Med de klimautfordringer man står ovenfor hevder Boro at det er viktig å unngå å bygge nytt og bruke de ressurser som allerede eksisterer. Byantikvar i Trondheim, Gunnar Houen, er enig i at byggene ikke bør rives og at det er verdt å ta vare på disse byggene da de allerede eksisterer og CO₂-uttrykket for de er satt. Han legger til at det er viktig å tenke på livsløpet til bygningen.

På spørsmål om hva som skal til for å oppnå størst mulig potensial av de eldre vernede bygningene, mener rådgiver og professor Svein Bjørberg, at regjeringen må frem med klare incentiver for å oppmuntre eiere til å iverksette tiltak for å oppnå dette.

*Politikerne er livredde for ting de tror kan koste penger, og at de kan tape inntekter.
(Svein Bjørberg, rådgiver i Multiconsult og professor NTNU, intervju 13.03.2015).*

Bjørberg illustrerer sitatet ovenfor med å vise til et tidligere forslag fra et prosjekt i Byggekostnadsprogrammet, «veien til riktig utførte bygg» som ikke ble gjennomført. Forslaget gikk ut på innføre en obligatorisk tilstandsanalyse ved boligkjøp. En slik tilstandsanalyse kunne koste opptil 12- 14 000 kr, og den daværende kommunal- og regionalministeren mente at en ikke kunne påkreve et slikt kostnadsdrivende forslag til byggkjøper. For å motbevise problematikken rundt kostnadene ble det utført et regnestykke av Bjørberg m.fl på en bolig som kostet ca. 2 mill. NOK. Det ble avdekket at ca. 83.000 kr. av transaksjonskostnadene ved kjøp av boligen gikk rett til statskassen i form av dokumentavgift og merverdiavgifter. Bjørberg foreslo da til kommunal- og regionalministeren at kostnadene for tilstandsanalysen kunne vært en naturlig del av totalprisen ved kjøp av bolig, om dokumentavgiften hadde blitt redusert med et halvt prosentpoeng.

God rehabilitering

I følge Bech (2014) er rehabiliteringsarbeider på vernede bygg en utfordring, og det kan i mange tilfeller være vanskelig å komme frem til gode løsninger. På spørsmål hva informantene legger i begrepet god rehabilitering, mener Rønningen at byggherren først og fremst må være fornøyd, og at løsningene må være økonomisk lønnsomme over tid. Videre legger han til at gode rehabiliteringer krever robuste løsninger. Her viser Rønningen til et sikringstiltak som kan bidra til å forlenge levetiden av eksempelvis ny skiferstein. Rønningen forklarer at dette kan oppnås ved å legge ekstra tekking under den nye skiferen, når man skal skifte ut et verneverdig skifertak. Han påpeker også viktigheten av å tilstrebe bærekraftige løsninger slik at man oppgraderer mer økonomisk lønnsomt.

Boro mener at en god rehabilitering kan oppnås med tilstrekkelig planlegging. Hun legger til at man må tenke på å få til kvalitet og skape nødvendig fleksibilitet for å unngå at det kreves store endringer i bygget. Både Dale og Boro mener det må være fokus på å få frem historikken i tiltakene som er gjort over tid. Det kommer frem at begge to mener at en kan løfte frem det gamle særpreget til bygget ved å bruke nåtidens byggemetode og materialer når noe nytt skal tilføres.

Det å tilføre moderne elementer i et vernet bygg har ingen negativ effekt så lenge det gjøres på en varsom og fin måte. Dette krever god planlegging, gode håndverkere og materialer, og et godt samarbeid mellom de ulike aktørene. (Marte Boro, seniorrådgiver riksantikvaren, intervju 16.03.2015)

Houen mener derimot at det er viktigst å bevare bygget slik det var bygd, og legger til at en god rehabilitering vil være å ta vare på mest mulig av det som er originalt. Dersom det er behov for utskiftning, er det viktig å benytte seg av tilsvarende tradisjonelle materialer som bygget innehar fra før.

Kunnskap og samarbeid

Jamfør kap. 5.2 kan det se ut til at økonomien ligger til grunn for de fleste avgjørelser som tas, og det kan være varierende faktorer som påvirker kostnadene i prosjektet og tiltakshavers økonomiske ressurser. Mange vernede bygg i dag har ofte dårlig teknisk standard fordi eier ofte velger å ikke gjennomføre tiltak fordi det blir for dyrt. Dersom det skal gjennomføres tiltak må tiltakshaver føle at disse gir en økonomisk gevinst. Det er dermed trekt frem fra intervjuene hvilken kunnskap informantene mener de ulike aktørene (eier, prosjekterende og utførende) må ha, og hvordan disse kan samarbeide på en god måte.

Det har vært nødvendig å dele inn svar som er innhentet for dette temaet under ulike emner. Disse er som følger; *Initiativ og økt kunnskap til eier, kunnskap prosjekterende, kunnskap utførende, samarbeid mellom prosjekterende, samarbeid mellom prosjekterende og antikvar, samarbeid mellom prosjekterende og utførende, og samarbeid mellom antikvar og utførende.*

Initiativ og kunnskap til eier/tiltakshaver

Det er stilt spørsmål om hva som skal til for å «trigge» eier/tiltakshaver til å ta eget initiativ til å gjennomføre nødvendige tiltak for å bedre byggets tekniske standard, og her mener Bjørberg at det er på tide at «*ROT-fradraget*» (se kap. 5.2.4) må komme for dagen. Han fortsetter med at dette var foreslått til regjeringen, men at regjeringen mener at tiltakene til Enova er gode nok. Dette er Bjørberg uenig i og legger til at tiltakene i Enova ikke stimulerer godt nok. Både Houen, Immerstein og Stene mener også at det bør innføres flere *tilskuddsordninger* fra det offentlige om nødvendige tiltak blir for kostnadsdrivende for eiere.

Immerstein og Stene fortsetter med at det er nødvendig å gi tiltakshaver økt forståelse av løpende vedlikehold, og at det i større grad bør belyses hvilke konsekvenser manglende vedlikehold kan gi. Immerstein hevder at det kunne hjulpet å lage nye *retningslinjer* for eiere av verneverdige bygg. Hun legger til at det kunne ha vært en fordel om det hadde vært bedre kontakt mellom antikvar og eier. Immerstein forklarer at dette kunne ha oppmuntret eiere til å bevare bygget bedre, og forhindre tap av verneverdier. Immerstein foreslår også at gode *vedlikeholdsplaner* kan rettlede eier til å ta bedre beslutninger rundt tiltak på bygget. Hun forklarer at hensikten med slike vedlikeholdsplaner er å motivere eiere til å planlegge tiltak, samtidig som en sikrer tilstrekkelige ressurser for utførelse.

Grytli tror at man kan “trigge” eiere til å heve **brannsikkerheten** i byggene ved å få brukerne mer bevisste på byggets brannsikkerhet. Hun legger til at en mulig løsning kunne vært å innføre “*brannmerking*” på samme måte som for energimerking. Hun hevder en slik skala kan gjøre folk mer oppmerksomme ved kjøp av bolig, og “tvinge” eiere til å bli mer opptatt av å bruke flere midler for å bedre brannsikkerheten.

For å øke eiers kunnskap for utbedring av **brannsikkerhet** viser brannrådgiver Geir Jensen til en såkalt “*dør-app*”. Appen er utviklet av COWI i samarbeid med vernemyndigheter i Skottland og England, men grunnet manglende midler er ikke appen ute på markedet per dags dato (2015). Dør-appen skal i utgangspunktet kunne regne ut brannmotstanden til dører ved at man blant annet kan plote inn dørtykkelse, speilandel, glassandel etc. Jensen forklarer at dersom eier benytter seg av appen og finner ut at brannmotstanden er for dårlig, så kan han kontakte en brannrådgiver som videre kan vurdere hvilke tiltak som skal gjøres på døren. Appen vil gjøre det lettere å beslutte hvilke tiltak som kan gjøres for å oppnå god brannmotstand på dørene. Han legger til at denne appen er et eksempel på “bevaringsverdig brannsikring” ved at man ser bort ifra de preaksepterte løsningene, og tenker “utenfor boksen” for å få til best mulige løsninger.

Når det gjelder å øke eiers kunnskap for utbedring av **universell utforming** i vernede bygg viser rådgiver innen universell utforming, Solveig Dale, til flere verktøy som kan anvendes. Hun anbefaler eiere å kontakte “*rampegruppen*” for å få større bevissthet over hvilke løsninger som er mulige for tilrettelegging av rampe til bygget. Hun forklarer at dette er en gruppe som består av personer både fra eierskapsenheten, byggesakskontoret, byantikvar og byplan. Gruppen utfører en felles befaring og ser på situasjonen sammen med eier, virksomhetseier og arkitekt. Dale fortsetter med at denne metoden gir en raskere saksbehandling ved at man får samlet alle nødvendige aktører, der de får diskutert seg frem til en løsning på stedet.

Kunnskap prosjekterende

Dale viser til dokumentet «*kulturminnevern og universell utforming*» for å øke kunnskapen hos de prosjekterende av universell utforming. Hun forklarer at dette er et prosessverktøy som har til hensikt å lede frem mot gode løsninger. Verktøyet viser til hvordan man skal gå frem fra

kartlegging til gjennomføring av tiltaket, hvilke målsettinger man skal ha i de ulike prosjekteringsfasen og hvilke aktører som bør involveres til hvilken tid (Miljøverndepartementet, 2010). Dale foreslår også et nasjonalt prosjekteringsverktøy “*Tilgjengelig Bolig - Prosjekteringsverktøy*” for prosjektering til universell utforming i publikumsbygg. Hun fortsetter med at verktøyet tar utgangspunkt i tekniske forskrifter som gir forslag på løsninger som nødvendigvis ikke trenger å være så kostbare for de ulike typer publikumsbygg. Dale mener også at det er viktig å få både eier og prosjekterende til å forstå hvilke muligheter som finnes for å forene vern og universell utforming. Med dette mener hun det må til en holdningsendring, som kan oppnås ved å gi gode eksempler på hvordan dette kan løses. Som en illustrasjon på dette viser hun til Eidsvollsbygningen, hvor man har klart å oppnå økt tilgjengelighet ved å installere heis, selv om bygget er fredet.

Rønningen ble spurt om kunnskapen blant de prosjekterende er god nok i dag, og han mener at denne er varierende. Han hevder det er viktig å ha god fagkompetanse og kreativitet for å klare å svare på den problemstillingen som man står ovenfor. Han mener at hovedårsaken til økte prosjekteringskostnader skyldes forskjellige forhold som må ivaretas i det eksisterende bygget. Med dette mener han at en må være i stand til å se alternative løsningsmuligheter dersom man møter på begrensninger.

Kunnskap utførende

Ut i fra litteratursøket kom det frem at beslutningene håndverkere tar danner grunnlaget for kvaliteten på arbeidet. På spørsmål om kunnskapen blant utførende er god nok, mener Rønningen at denne er varierende som et resultat av stadige endringer i forskriftene. Houen derimot, mener at kunnskapen ikke er god nok. Begge to mener at det er viktig å benytte seg av rutinerne håndverkere som forstår seg på arbeider av eldre bygg. Houen legger til at det kan gå galt dersom utførende utøver nybyggingsprinsipp på verneverdige bygg. Rønningen foreslår mer opplæring om eldre bygninger i læringsplanen på videregående skole for å øke kunnskapen til de utførende. Han legger til at det er viktig å holde seg mer oppdaterte på nye krav, materialer og produkter, og at dette kan oppnås med jevnlig oppfriskningskurs.

Samarbeid mellom ulike prosjekterende

Rønningen påpeker viktigheten av godt samarbeid mellom de ulike prosjekterende i prosjekteringen ved å si at rehabiliteringsarbeider er et samspillsprosjekt, dvs. at alle rådgivere jobber frem mot et felles mål. Med dette mener han eksempelvis at rådgivere innenfor brann og bygningsfysikk må se hvordan sitt løsningsforslag går sammen med løsninger innenfor de andre fagområdene.

Når du ser hvordan andre fag påvirker dine løsninger vil det være lettere å fremlegge den mest riktige løsningen på møtet med andre rådgivere, og man blir raskere enig om hva som blir den riktige løsningen for alle. (Jan Ivar Rønningen, tverrfaglig rådgiver Teknoconsult, 10.03.2015)

Han hevder dette forhindrer omprosjekteringer, lengre prosjekteringstid og høyere kostnader. Videre sier Rønningen at rådgivere med større tverrfaglighet og prosjekteringserfaring er en hovednøkkel ved rehabiliteringsarbeider. I tillegg er det viktig å kunne se faresignalene tidlig i arbeidet, og at man bør lage seg en god fremdriftsplan der alle ledd blir inkludert. Fremdriftsplanen kan forsikre at alle aktører kommer inn på riktige stadier slik en tidligst mulig kan se hvilke muligheter man har før man tar en beslutning. Han legger til at dersom en konsulent hadde gått inn tidlig i prosjektet, kunne denne vurdert om tiltaket hadde blitt for dyrt komplisert å utføre.

Samarbeid mellom prosjekterende og antikvar

Fra litteraturen ble det avdekt at samspill mellom den bygningstekniske og historiske kartleggingen krever godt samarbeid mellom antikvar og prosjekterende for at begge parter skal oppnå sine fastsatte krav til tiltak. På spørsmål om hvordan samarbeidet mellom prosjekterende og vernemyndigheter fungerer, svarer Rønningen at det stort sett fungerer bra. Han legger til at det beste samarbeidet og de beste løsningene oppnås om man viser interesse ovenfor antikvarene så tidlig som mulig i prosjektet. På denne måten hevder han prosessen flyter bedre enn om antikvaren kommer inn på et senere stadium. Da kan det være økt fare for høyere prosjekteringskostnader om antikvaren kommer inne med krav senere i planleggingen.

Samarbeid mellom prosjekterende og utførende

På spørsmål om hvordan samarbeidet er mellom de ulike aktørene i byggebransjen, mener Jensen samarbeidet mellom prosjekterende og utførende kan være utfordrende ved brannprosjektering. Han argumenterer dette med at de utførende (spesielt nye personer) har tendenser til utøve nybyggprinsipp på arbeider i eldre bygg. Om de ikke får klar beskjed om hva som skal gjøres fra prosjekterende, kan dette få konsekvenser for verneverdier. Han legger til at det i disse tilfeller er viktig med en “foresatt” til stede om det er bygg med viktige verneverdier.

Samarbeid mellom antikvar og utførende

Houen ble også stilt spørsmål om hvordan han opplever samarbeidet mellom de ulike aktørene i prosjektet, og han mener at samarbeidet mellom antikvar og utførende avhenger av kapasiteten til antikvaren. Har antikvaren dårlig kapasitet (som ofte er tilfelle), blir det liten tid til dialog med utførende. Ut i fra egen erfaring legger han til at det er mest ønskelig å forholde seg til få personer i prosjektet. Han forklarer at et bedre alternativ kunne vært om tiltakshaver tok kontakt med antikvar før oppstart av prosjektet. Da kunne man ha drøftet ulike løsninger eller viktige hensyn som må tas, og så hadde tiltakshaver vært bindeleddet videre til de utførende.

Regelverk og forskrifter

Ut i fra litteraturfunn i kap. 6 blir det fremlagt flere problemer knyttet til krav og bruk av dagens regelverk ved arbeider på eksisterende bygg. Det er derfor ønskelig å finne ut hvilken erfaring og synspunkt informantene har om dette, og hvilken endringer de føler må til for å en mer optimal utnyttelse av vernede bygg.

Egnetheten av TEK 10

På spørsmål om hva informantene mener om egnetheten av TEK 10 i eksisterende bygninger svarer senioringeniør Fredrik Horjen i DiBK at kravene er dårlig egnet, og er redd for at regelverket kan virke hemmende på utvikling av verneverdige bygg. Han legger til at bygningene har godt av å bli brukt, og for at dette skal skje, må det gjøres noe med de. En av grunnene til at Horjen mener at regelverket kan virke hemmende, er selve søknadsprosessen om å få avvik fra kravene i TEK 10. Søknad for å få innvilget dispensasjon fra kravene kan for

noen byggeiere virke krevende ettersom det er vanskelig å forholde seg til regelverket. Horjen hevder at dette ofte resulterer i at byggeiere unnlater å gjøre tiltak grunnet avansert søknadsprosess. Rønningen mener egnetheten er dårlig da den ikke fremmer løsninger som er økonomisk fornuftige og bærekraftige.

Sett i fra et antikvarisk syn mener Houen at det er håpløst å tro at det er samsvar mellom det å ta vare på antikvariske verdier og tilfredsille TEK 10 når kravene gjelder som for nybygg. Den eneste måten å ta hensyn til de antikvariske verdiene er å ta i bruk dispensasjonsmulighetene. Houen legger til at målsettingen etterhvert bør bli å innføre en egen teknisk forskrift for eksisterende bygg.

På spørsmål om hvilket krav i TEK 10 som er vanskeligst å tilfredsstillere i forhold til brann, energi og universell utforming, mener både Horjen, Bjørberg og Houen at brannkravet er det enkleste å innfri. Houen begrunner dette med at det alltid finnes flere alternative måter å løse det på, og at den kreative kompetansen til den branntekniske rådgiveren og deres interesser for å gi gode løsninger er avgjørende når man skal ta hensyn til de antikvariske verdiene. Dale anser kravene i TEK 10 som godt egnet for universell utforming, og at disse må ligge i bunn. Hun legger til at man bør se på hva man kan oppnå av tilgjengelighet i forhold til kravene i TEK 10, og deretter knytte det til det hvert enkelt bygg.

Boro mener at kravene til energi i TEK 10 er uegnet, og legger til at dersom en skal tilfredsstillere kravene, må det gjøres omfattende tiltak om de skal få betydning for energibruken i bygningen. Bjørberg og Grytli er også av denne oppfatningen, og Bjørberg legger til at kravene kan få konsekvenser for bygningsfysikken i senere tid. Han forklarer vanskelighetsgraden med at det kreves god kompetanse for å forstå hvilken betydning valg av tiltak kan ha for bygningskroppen og verneverdier. Han spør med dette om det foreligger tilstrekkelig kompetanse på dette området og legger til at:

[...] faget bygningsfysikk kommer til å ha en helt annen status fremover enn det det har hatt tidligere. (Svein Bjørberg, rådgiver i Multiconsult og professor NTNU, intervju 13.03.2015)

Nye forskrifter

Forskriftene utvikler seg med tiden, og med dette har det vært ønskelig å finne ut hvilken betydning den neste forskriften, TEK 17, kan ha for arbeider på vernede bygninger. Rønningen mener at TEK 17 kan bli mer anvendbar for eksisterende bygninger, og begrunner svaret med at den vil gi større mulighet til dispensasjon fra energikravene på enkelte bygningskomponenter så lenge det totale energikravet tilfredsstilles. Boro mener derimot at man med innføring av TEK 17 sjeldnere vil klare å tilfredsstille kravene. Dette fordi hun hevder at endringene inneholder strengere energikrav som kan medføre større inngrep i bygningen.

Ved oppstart av oppgaven (Januar 2015) ble gruppen informert om en egen byggteknisk forskrift "Rehab-TEK" for arbeider på eksisterende bygninger som var under utvikling. Med dette var det av interesse å finne ut hva informantene mente om denne, og om det er et behov for å iverksette den. Det var også ønskelig å finne ut om og når, Rehab-TEK, skulle publiseres og være tilgjengelig for bruk. På dette spørsmålet svarer Horjen at det på nåværende tidspunkt ikke vil bli publisert noen Rehab-TEK. Horjen trekker frem at den ble politisk bestilt av forrige regjeringen, og at den nye regjeringen valgte å ikke gå videre med den. Horjen begrunner dette med at han tror det er politisk vanskelig å foreslå et regelverk for eksisterende byggverk, i tillegg til at det vil bli utfordrende å gjennomføre endringer fra direktoratet sin side. Han legger til at direktoratet i tillegg har mottatt dårlig respons fra Sverige som har prøvd ut eget regelverk for eksisterende bygg. Det viste seg at de endte opp med å likevel utøve et stort skjønn for hver enkelt bygning.

Vi har fått råd fra Sverige om å ikke begynne med en forskrift for eksisterende bygg, da det er en endeløs vei med mange spesielle regelverk for hver enkelt bygningstype fra ulike byggeperioder. (Fredrik Horjen, senioringeniør ved Dibk, intervju 10.03.2015)

Bjørberg som har vært med på å utvikle Rehab-TEK, er derimot uenig i at denne ikke skal publiseres, og mener at regjeringen legger opp til større byråkrati med å søke avvik på avvik. Han argumenterer dette med at for hver gang det blir publisert en ny TEK, så fører den med seg strengere krav, som blir vanskeligere å oppnå for eksisterende bygg. Videre legger han til at man burde hatt en Rehab-TEK med en veileder, hvor man tar for seg en del typologier for å lette på arbeidet på eksisterende bygninger fra forskjellige tidsperioder.

Dersom det hadde vært aktuelt å publisere en Rehab-TEK ble det stilt spørsmål om denne kunne ha bidratt til å forbedre rehabiliteringen for vernede bygg. Horjen mener at Rehab-TEK ikke hadde vært egnet for verneverdige bygninger i SEFRAK-registeret, men at den med en tilhørende veiledning hadde vært et godt verktøy å benytte seg av for murgårder. Han legger til at et alternativ til en Rehab-TEK kunne vært å tilført en egen veileder for murgårder i TEK 10. Marte Boro mener også at det ikke nødvendigvis er behov for en selvstendig Rehab-TEK, men at dagens TEK kan skille mellom de forskjellige bygningstypene for å utnytte potensialet til bygninger på en bedre måte. Hun forklarer at dette kan tydeliggjøre hva som er mulig å oppnå for den bygningstypen man står ovenfor. Hun legger til at dette vil være bra for kommunene, ettersom de behandler byggesaker forskjellig. Dale derimot, er usikker på hvor nødvendig en egen Rehab-TEK vil være for universell utforming, da hun mener at hvert bygg er unikt.

Ettersom det ikke har blitt valgt å gå videre med Rehab-TEK, legger Horjen frem at direktoratet har iverksatt andre tiltak for å bedre rehabiliteringsarbeider. De har blant annet gitt NKF (norsk kommunalteknisk forening) i oppdrag å organisere byggesaksbehandlerne, ved å lage en eksempelsamling som viser til hvordan de mest vanlige byggesakene skal behandles. Horjen fortsetter med at denne eksempelsamlingen kan komme med eksempler for hvordan byggesaker skal behandles for bevaringsverdige bygg.

Utbedring av tekniske krav til brann, universell utforming og energi

Ut ifra litteratur hentet i kap. 7 ble det funnet ut at det er flere utfordringer knyttet til å rehabiliterer vernede murgårder slik at de møter dagens tekniske krav. Ofte kan verneverdier være et hinder for hva man kan gjøre av inngrep i bygget, og det er av interesse å finne ut om det er mulig å møte disse to kriteriene på midten for brann, universell utforming og energi. Ut ifra dette ble det stilt spørsmål om hva informantene mente var den største utfordringen ved å utbedre byggene teknisk.

Brannsikkerhet i murgårder

Jensen hevder at en av de største utfordringene når det gjelder *brannsikkerheten* i vernede murgårder er mangelen på to separate trappeløp. Han forklarer dette med at det er mange murgårder som opprinnelig har to trapperom, men at de ikke fungerer som uavhengige rømningsveier da de ofte er separert av leiligheter. I tillegg til at det i senere tid også i mange

tilfeller har blitt bygd inn kjøkken og bad i det ene trappeløpet. Han påpeker at ett trappeløp kan medføre en mindre effektiv rømnings- og slukkeprosess. Jensen legger til at dersom det hadde vært to uavhengige trapper kunne man ha benyttet den ene trappen til rømning og den andre til slukkingsarbeid. Han legger til at den beste løsningen for å øke brannsikkerheten, er å få reetablert trapperommene slik de fungerer som to separate rømningsveier. Dersom dette ikke lar seg gjøre anbefaler han å monteres utvendig ståltrapp. Denne løsningen blir som regel akseptert dersom det kan ses på som et reversibelt tiltak.

Når trapperom skal brannsikres opplyser Jensen at det beste er å sprinkle samt å vedlikeholde dører slik at de opprettholder en god tetthet. Han legger til at man bør unngå bruk av maling med brannimpregnering da dette forsvinner etterhvert med vask. I tillegg er det lite ønskelig å benytte seg av slik fremmed maling fra antikvarenes side. Rønningen mener at det ikke bare er fordeler med sprinkling, og legger til at man burde se på alternative sprinklersystem da det ofte oppstår vannskader i bygg som er sprinklet. Hvis man benytter seg av et vanntåkesystem som et alternativ, vil det slippe ut mindre vann når systemet aktiveres. Dersom det ikke lar seg gjøre å sprinkle, mener Jensen at man må se på alternative løsninger som ikke er oppgitt i VTEK 10, og legger til at det er bedre å utnytte funksjonskravene i TEK fremfor å gå på totalløsningene.

Så lenge en har kontroll på sikkerheten i et vernet eksisterende bygg, så står man ganske fritt til å sikre bygningen som en vil. (Geir Jensen, brannrådgiver COWI Trondheim, intervju 11.03.2015).

Universell utforming i murgårder

Dale påpeker at byggets bærekonstruksjon skaper den største utfordringen ved tilrettelegging av universell utforming i murgårder, da inngrep her kan føre til redusert bæreevne.

Et annet problemområde som ofte strider mot vern, er installering av heis. Ofte blir det prioritert å bruke trappeheis som alternativ til heis dersom en ikke kan installere heis innvendig. På spørsmål om hvilke erfaringer det er ved bruk av trappeheis, mener Dale at denne løsningen ikke er god nok og hun fraråder bruk av trappeheis i offentlige bygg. Grytli mener derimot at trappeheis kan være en nødløsning på interiørsiden, og kan brukes i kompromissløsninger når det er snakk om virkelige verneverdige bygninger. Videre legger hun til at:

(...) det optimale for funksjonshemmede kan kanskje være vanskelig å forene med verneinteresser, men det å finne gode kompromisser som alle kan leve med, er ofte det beste du kan få til. Det er mange interesser som alle sammen skal oppfylles så godt som mulig, og at en ikke helt optimal løsning for noen eller for alle, er kanskje det beste man kan få til. (Eir Ragna Grytli, professor og sivilarkitekt NTNU, intervju 13.03.2015).

Et annet alternativ for å gi økt tilgjengelighet kan være å installere heis på utsiden av murgårdene. Bjørberg mener at dette kan løses ved å bygge et heistårn/tilbygg i bakgården, slik som det var tenkt ved utbedringen av Arildsgate 6 (se kap. 19).

Det ble også funnet ut i kap. 7 at en annen utfordring er knyttet til inngangsparti i murgårder, og at man ofte må komme opp med spesielløsninger som for eksempel rampe og egen inngang for bevegelseshemmede. Det er dermed stilt spørsmål om en slik sideinngang kan virke diskriminerende for bevegelseshemmede, og både Grytli og Dale mener at en pen tilrettelagt sideinngang må kunne aksepteres, men at den ikke skal være i bakgården bak søppelspannet. Dale legger til at en alternativ løsning til rampe kan være å skape en trinnfri adkomst ved å nedjustere nivåforskjell mellom innvendig- og utvendig plan. Hun forklarer at dette kan gjøres ved å meisle seg ned på innsiden av inngangspartiet (løsningen krever lav høydeforskjell - ca. 10 cm).

På spørsmål om hva som skal til for å oppnå en fin balanse mellom konfliktene verving og *universell utforming* er det ifølge Grytli viktig å fokusere på reversible løsninger. For å skape gode løsninger som gir økt tilgjengelighet, mener Dale, at en må finne kompromissene og at partene må forholde seg enige i diskusjonsarbeidet.

Energieffektivisering av murgårder

Generelt for å oppnå en fin balanse mellom konflikten verning og *energieffektivisering* i vernede bygg sier Boro følgende:

Energieffektivisering handler overordnet om klima og klimabelastning. Bruk av energikilder som ikke belaster miljøet kan være en god løsning på energieffektivisering. (Marte Boro, seniorrådgiver riksantikvaren, intervju 16.03.2015)

Boro sier at det er viktig at man unngår utvikling av bygningsfysiske skader, og at det ikke bør utføres tiltak som kan resultere i tap av kulturminneverdier. Hun hevder at det må tas hensyn til byggets utgangspunkt samt de økonomiske barrierene. Det er viktig at det ikke stilles for store krav til tiltakene som skal gjennomføres, og at det heller bør rettes et fokus mot å utføre enkle tiltak der man kan oppnå mye. Rønningen påpeker også viktigheten av å se på enkle tiltak for å oppnå størst mulig effektivitet.

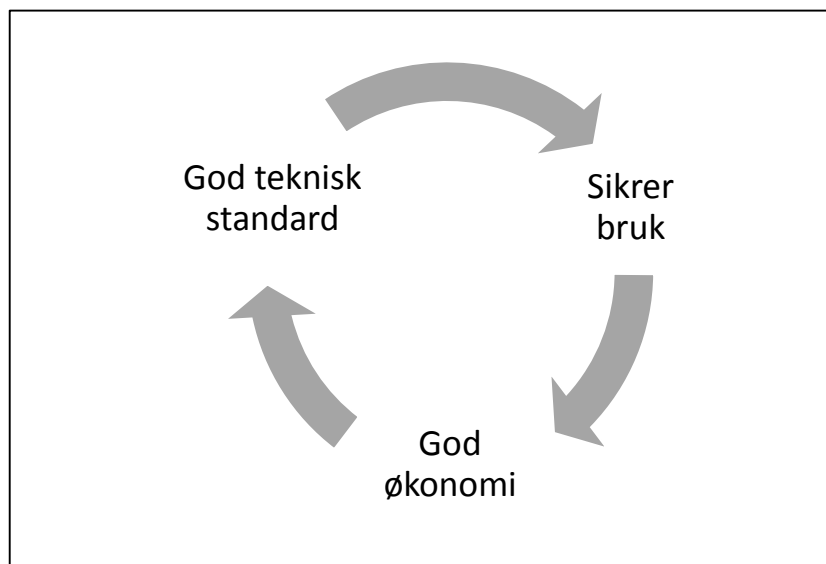
For at energisparetiltak som iverksettes ikke skal komme i konflikt med verneverdier eller blir for kostbare, anbefaler Boro å se på fellesløsninger for murgårder. Hun forklarer at dette eksempelvis kan gjøres ved å utarbeide energiløsninger innenfor et kvartal, der flere murgårder går sammen og benytter seg av jordvarme.

For å oppnå en fin balanse mellom konflikten verning og *energieffektivisering* legger Rønningen til at det kan være fordelaktig å benytte seg av alternative materialer som for eksempel aerogel som isolasjonsmateriale. Selv om dette er et materiale som ikke er så velutprøvd ennå, så mener han at det har et stort potensial. Han forklarer videre at det er mye som skjer på forskningsfronten innenfor materialteknologi, og legger til at dette kan bidra til at man tenker mer kreativt og “utenfor boksen” når det kommer til valg av løsninger.

9.3 Oppsummering av analyse

Fremtidig behov

Det blir påpekt at vernede bygninger bevares best gjennom bruk. Det kommer frem at vernede bygg må ha en viss teknisk standard for at beboerne vil bo der. Figur 9-2 viser prinsipp for å holde den tekniske standarden til vernede bygg vedlike. Gjennom bruk inntjenes leieinntekter som gir eier en stabil økonomi til å vedlikeholde den tekniske standarden jevnlig. Dersom beboere opplever den tekniske standarden som dårlig, vil bygget falle i verdi, og eier vil få mindre inntjening fra bygget. Dette fører til at han samtidig vil ha mindre midler til å på vedlikeholde bygget. Faren kan da bli at den tekniske standarden etter hvert blir så dårlig at ingen vil bo i bygget. Det kommer i tillegg frem at en skal unngå så lagt det er mulig å bygge nytt, og tenke mer langsiktig. Skal man oppnå størst mulig potensial av byggene fremover må regjeringen frem med klare incentiver.



Figur 9-2 Prinsipp for å holde den tekniske standarden til vernede bygg vedlike (laget av Marie N. Haug og Synnøve Kjøes)

God rehabilitering

En god rehabilitering har man når byggherre er fornøyd og at løsningene som er iverksatt er økonomisk lønnsomme over tid. Disse bør være av god kvalitet samtidig som de er robuste. Det kommer frem at bærekraftbegrepet kan være med å sikre dette. I tillegg påpekes viktigheten av å få frem historikken i eldre bygninger. Dette kan sikres ved en god planlegging og bruk av gode håndverkere og materialer.

Kunnskap og samarbeid

I Tabell 9-1 nedenfor presenteres kort ulike forhold, metoder, verktøy etc. som kan være med på å øke kunnskapen og bedre samarbeidet til de ulike aktørene i byggenæringen.

Initiativ og kunnskap eier	Større økonomiske midler:	«ROT-fradraget» og bedre tilskuddsordninger
	Økt forståelse:	Tydligere retningslinjer, vedlikeholdsplaner, «dør-app», «rampegruppen», dialog med antikvar
	Holdningsendring:	Gode eksempelbygg
	Oppmerksomme beboere:	Branmerking
Kunnskap prosjekterende	Økt forståelse:	Prosess- og prosjekteringsverktøy
	Viktige kvaliteter:	Kreativ og tverrfaglig kompetanse
	Holdningsendring:	Gode eksempelbygg
Kunnskap utførende	Økt forståelse:	Bedre opplæring (videregående) og oppfriskningskurs
	Viktige kvaliteter:	Rutinerte og god forståelse på eldre bygg
Samarbeid mellom ulike prosjekterende	Jobbe frem mot et felles mål:	Se løsninger opp mot andre (tverrfaglighet)
	Se faresignalene tidlig:	God prosjekteringserfaring og gode fremdriftsplaner
Samarbeid mellom prosjekterende og antikvar	Utfordrende	
	Tidlig dialog	
Samarbeid mellom prosjekterende og utførende	Utfordrende	
	Tett dialog	
	Nøye observasjoner	
Samarbeid mellom antikvar og utførende	Utfordrende	
	Tiltakshaver mellommann	

Tabell 9-1 Kunnskap og samarbeid (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

Regelverk og forskrifter

De fleste mener at dagens regelverk ikke er godt nok egnet for vernede bygninger. Det virker hemmede på utviklingen av verneverdige bygg samtidig som det er vanskelig å forstå. I tillegg fremmer ikke regelverket økonomiske løsninger, som kan resultere i at byggeiere unnlater å gjøre tiltak. Det kommer frem fra intervjuene at energikravene er vanskeligst å tilfredsstille, og det er ønsket om å endre dagens forskrift. Noen anbefaler å innføre en egen byggteknisk forskrift for eksisterende bygg, mens andre anbefaler å lage nye veiledere i TEK 10 som skiller mellom ulike bygningstyper.

Utbedring av tekniske krav til brann, universell utforming og energi

Tabell 9-2 nedenfor viser problemområder og eventuelle løsninger for de ulike tekniske kravene.

Brannkrav	Krav til universell utforming	Energikrav
<ul style="list-style-type: none">• Problemområder for brann sikkerheten er knyttet til mangel av to separate trapperom, endret bruksfunksjon av trapperom og loft• For å bedre brann sikkerheten i murgårder anbefales det å tette dører samt andre utettheter og reetablere det andre trapperommet i murgårder som opprinnelig var bygd med to trapperom. En kan også se på reversible tiltak som å montere en utvendig ståltrapp• Det anbefales å sprinkle hele murgården samt å installere heldekkende brannalarmsystem. Viktig å være obs ved sprinkling da dette kan føre til vannskader. Ka være lurt å se på alternative løsninger	<ul style="list-style-type: none">• Størst utfordring knyttet til murgårdenes bærekonstruksjon, installering av heis og inngangspartiet.• Speisalløsninger for å få mennesker inn i bygningen må være akseptable dersom de blir gjort på en fin måte - egen inngang, nedjustering av nivåforskjell innvendig, intallere heis i bakgård• Reversible løsninger er viktig samtidig som man spiller på lag med bygget• Få frem historikken i tiltak som er gjennomført - la nytt og gammelt møtes for å forsterke det gamle• Finne kompromissene og få til løsninger alle kan leve med	<ul style="list-style-type: none">• Viktig å se hvilket utgangspunkt bygget har ettersom økonomi ofte setter en stopper• Ha mer fokus på å utføre enkle tiltak som gir større effekt• Viktig at man unngår løsninger som kan føre til bygningsfysiske skader• Se på fellesløsninger• Vernede bygg har ikke mulighet for å være med på økende trend med isolerte og tettebygg. Det bør heller rettes større fokus på å bytte energikilden med feks. fornybar energi• Tenke mer kreativt og "utenfor boksen" ved å benytte seg av alternative materialer.

Tabell 9-2 Utbedring av tekniske krav (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

9.4 Feilkilder og usikkerheter

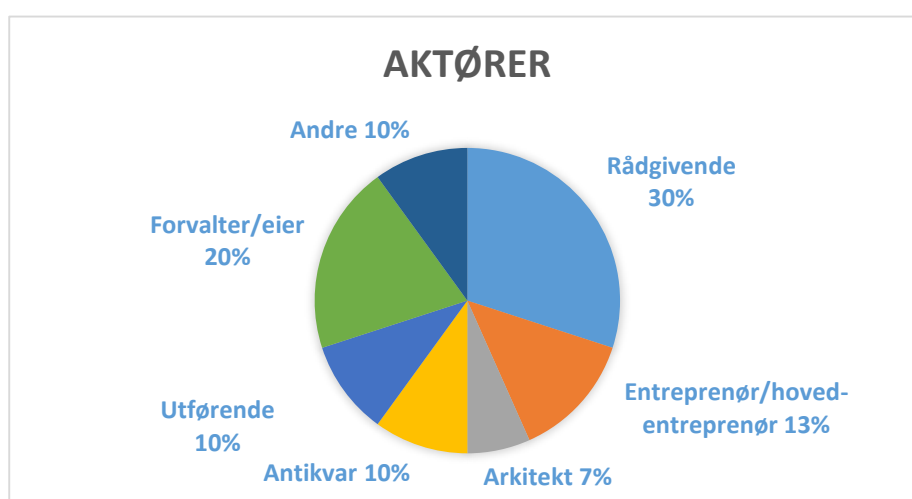
Ettersom det både var et stort antall informanter som ble intervjuet, i tillegg til at spørsmålene ble vinklet litt forskjellig for hvilken rolle og fagfelt informantene hadde ekspertise fra, gav dette et omfattende analysearbeid ved innsamling og tolking av svarene. Dersom det hadde vært laget en felles intervjuguide med samme spørsmål til alle informantene, hadde dette lettet analysearbeidet, og om mulig gitt sikrere vurderinger av funnene.

10 Spørreundersøkelse

10.1 Intro

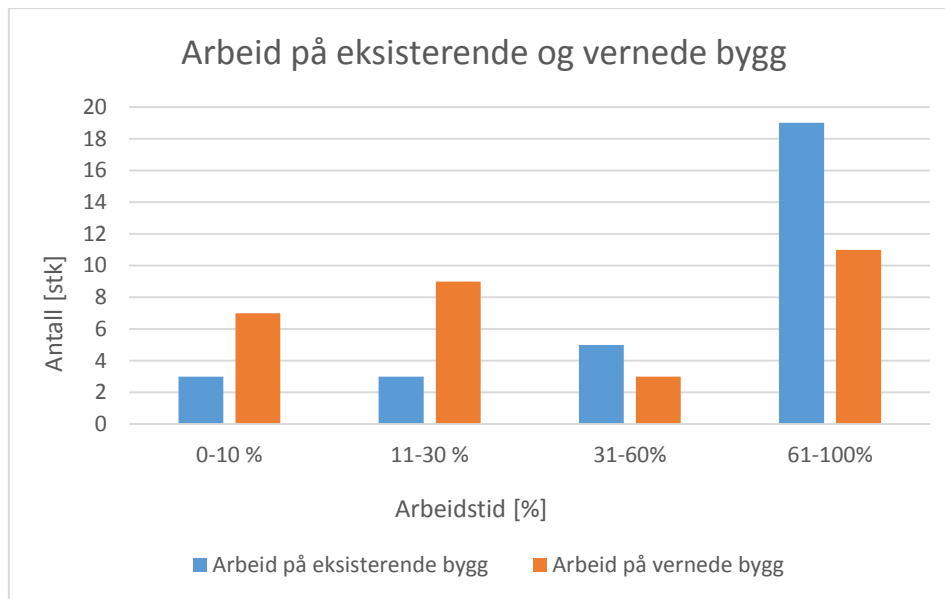
Det er gjennomført en spørreundersøkelse som er mer generelt knyttet opp mot rehabilitering av vernede bygninger. Spørsmålene i undersøkelsen er koblet til de fire forskningsspørsmålene, og hensikten har vært å fremskaffe synspunkt og meninger blant ulike aktører i byggenæringen.

Undersøkelsen ble sendt til 100 e-postadresser, der det ble mottatt 30 svar. Den største svarprosenten var fra rådgivere. Figur 10-1 viser prosentvis svar fra alle respondentene. Undersøkelsen besto av spørsmål med ulike svarmuligheter. For de fleste spørsmålene skulle svar avgis ved å krysse av på gitte valgalternativer, og om ønskelig tilføye fritekst i kommentarfelt. For andre spørsmål var det enten avkrysning eller fritekst.



Figur 10-1 Prosentvis svarfordeling fra aktører (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

Innledningsvis i spørreundersøkelsen ble det stilt spørsmål om mengden arbeidstid på eksisterende- og vernede bygg. Som en kan se av Figur 10-2 bruker de fleste respondentene (61-100 %) av sin arbeidstid på eksisterende bygg. Det er litt mer variert hvor mye tid de forskjellige informantene bruker på vernede bygg, men også her har mange svart at de bruker mye tid på vernede bygg (60-100%).



Figur 10-2 Arbeidstid på eksisterende og vernede bygg (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

10.2 Analyse

I dette kapitlet blir resultatene av spørreundersøkelsen presentert. Spørreundersøkelsen ligger ved i vedlegg 3. Det er valgt å strukturere svarene ut i fra følgende temaer:

- Optimal balanse mellom vernekrav og bygningstekniske krav
- Fare for å ende opp som "museumsgjenstander"?
- Regelverk og forskrifter
- Beslutningsgrunnlag
- God rehabilitering

Optimal balanse mellom vernekrav og bygningstekniske krav

De fleste respondentene mener at *kunnskapsheving* og *bedre samarbeid* mellom de ulike partene kan føre til en mer optimal balanse mellom vernekravene og bygningstekniske krav. Det gis forslag om å øke kunnskapen i alle ledd og vektlegge mer opplæring i utdanningen. Det påpekes at man kommer langt med god forståelse for verdien av eldre bygg, håndverk og byggeskikk. Videre legges det til at det er mye som kan løses med gode håndverkere og folk som har evner å se løsninger. For å bedre samspillet og evnen til å tenke nytt, kommer det forslag

med tettere samarbeid/dialog mellom huseier/konsulent, antikvariske myndigheter og godkjenningmyndigheter.

Andre viser til nødvendigheten av *nyteknning* for å oppnå en optimal balanse. Her foreslås det å åpne for bruk av nye materialtyper for vernede bygg, da det kan være vanskelig å tilfredsstille energikrav dersom det ikke tillates å isolere utvendig. I tillegg blir det nevnt at en må ta i bruk alternative energiløsninger.

Det foreslås også å gjøre endringer av *dagens regelverk og krav* for å oppnå den optimale balansen. Det kommer forslag om å anvende egen byggt teknisk forskrift for eksisterende bygninger som gir bedre fleksibilitet. I tillegg vil det være viktig å vise til preaksepterte «kompromissløsninger» for hvordan man skal oppgradere vernede bygninger samtidig som TEK ivaretas. Noen mener det bør lempes på kravene, og muliggjøre for en skjønnsmessig avveining i forhold til balanse mellom vernekrav og bygningstekniske krav. I tillegg hevdes det at antikvariske myndigheter må gi høyere prioritet enn de gjør i dag til at bygningene skal brukes, ellers vil de forfalle. Det blir også påpekt at urimelige krav kan resultere i at eiere heller lar bygget forfalle.

Fare for å ende opp som "museumsgjenstander"?

Besvarelsene antyder at det er ulike oppfatninger angående den fremtidige tilstanden av de vernede bygningene. Litt over halvparten, ca. 51%, er uenige i påstanden om at de står i fare for å bli «museumsgjenstander». Samtidig er ca. 39 % enige i påstanden, mens et fåtall ca. 10 % er usikre.

Flere har argumentert besvarelsen med at de er *enige* i påstanden, og forklarer at rehabilitering av vernede bygg er meget kostnadskreven, og at en ofte må inngå kompromiss med krav i TEK 10, som kan gi høy brutto/netto-faktor for arealet (behov for et stort areal for å oppfylle det funksjonelle innholdet i enheten). Videre påpekes det at private eiere ofte vil unnlate å investere dersom kravene blir for strenge og omfattende.

Av de som var *uenige* i påstanden, ble svar utdypet med å si at tilstanden på byggene i fremtiden vil avhenge av viljen til å få til gode løsninger. Det fremheves her at man i noen tilfeller kan tenke innenfor de eksisterende rammene, mens andre ganger er det nødvendig å tenke utradisjonelt. Noen påpeker at alternative løsninger kan gi en mer utstrakt bruk av bygget, og viser her til bruk av gasslokkesystemer som tiltak ved brannsikring. Dette er et tiltak som benyttes i større grad, og som kan revolusjonere tenkemåten for å ivareta verneverdige bygg. I tillegg fremhever flere økonomi som en begrensning for byggenes utvikling, og at byggets fremtid står fullt og helt på den økonomisk viljen.

Regelverk og forskrifter

Egnetheten av TEK 10

Ingen av aktørene oppgir at TEK 10 har stor egnethet ved rehabiliteringsarbeider på vernede bygg. Resultatene viser at respondentene mener at TEK 10 er lite/middels egnet, henholdsvis 47/ 53%.

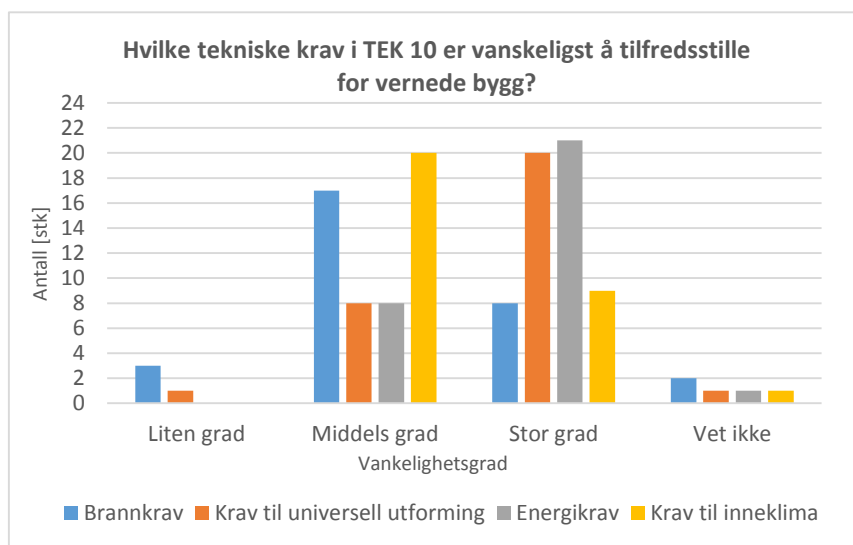
Flere utdypet besvarelsen med ulike kommentarer. Det hevdes blant annet at de antikvariske kravene i mange tilfeller ikke går opp med de tekniske kravene pga. motstridelser i TEK 10 og kulturminneloven. Det blir argumentert at TEK 10 tar lite hensyn til verneverdier, og at kan være en ulykke for bygningsvernet dersom kravene fører til tap eller utskiftning av originale elementer.

Andre mener at TEK 10 er godt egnet, og mener at problemene oppstår når man benytter seg av de preaksepterte ytelser i VTEK som løsninger. Dette forklares med at VTEK er generell i sine betraktninger, som ikke er egnet for bygninger med ulike utfordringer. Mange leser VTEK som kravet og ikke TEK 10, og det påpekes at viktigheten ligger i rådgiverens evne til å skape gode løsningsforslag. En av respondentene anbefaler å utarbeide en veileder for verneverdige bygg, og forklarer hvordan en slik veileder kunne fungert for brannsikring. Ved utbedring av veilederen kunne rådgiver fra brann, riks- og byantikvar, PBL, DiBK, dsb og brannetaten hatt et tett samarbeid og blitt enige om hvordan man kan løse de utfordringer som prosjekterende ofte står ovenfor.

En av respondentene oppgir at ulempen med TEK 10 er at unntaksbestemmelsene kan føre til ulik praktisering av lovverket. Det antydes her at det oftest blir gjort en god jobb av de som vet å bruke unntaksbestemmelser til fordel for verneverdiene. Videre blir det forklart at øvrige som praktiserer etter bestemmelsene i TEK 10 kan bidra til å forringe verneverdiene. I tillegg påpekes det at unntaksbestemmelsen medfører at hver enkelt kommune kan utvise skjønn, som vil være avhengig av kunnskapen til saksbehandleren. Respondenten stiller seg med dette spørsmål om i hvor stor grad man kan akseptere dispensasjon fra energikravene i TEK 10.

TEK 10 vanskelighetsgrad

Figur 10-3 viser hva aktørene mener om vanskelighetsgraden av å tilfredsstille TEK 10 kravene for vernede bygninger. Resultatene indikerer at krav til energi og universell utforming blir sett på som mest utfordrende (stor grad), mens krav til inneklimate og brann har en mindre vanskelighetsgrad.

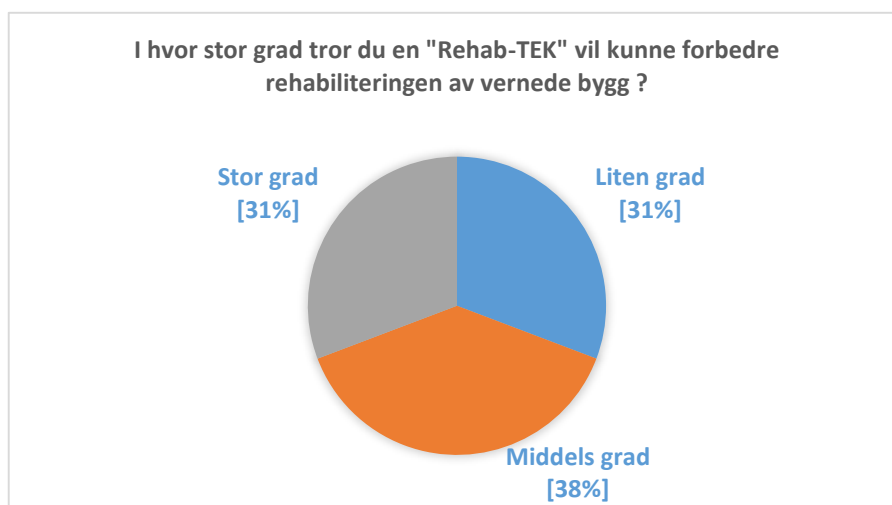


Figur 10-3 Vanskelighetsgraden av tekniske krav (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

"Rehab-TEK"

Fåtalet av respondentene, ca. 1/3, har kjennskap til «Rehab-TEK». Tilbakemeldingene på hvorvidt de tror en eventuell «Rehab-TEK» vil forbedre rehabilitering av vernede bygninger, er derfor varierende. Figur 10-4 antyder at de fleste respondentene tror «Rehab-TEK» vil kunne bedre arbeidet i middels grad, 38%. Det er imidlertid like mange av respondentene som tror at Rehab-TEK vil gi stor forbedring som liten forbedring (ca. 31%).

Av de som mente at innføring av en «Rehab-TEK» *ikke* ville bedre rehabiliteringsarbeidet på vernede bygninger, oppgir en av respondentene at problemet ligger i manglende forståelse av å rehabilitere på byggets premisser, og at en ny standard alene ikke vil bedre arbeidet. En av de som antydte at Rehab-TEK vil ha middels forbedring, hevder at det er mye som er løst, men at det er behov for innføring av nasjonale føringer. Det ble videre sakt at innføringen av Rehab-TEK ville gi store forbedringer dersom denne forskriften tok utgangspunkt i de verneverdige bygningene og deres materialeegenskaper.



Figur 10-4 Forbedringspotensialet ved anvendelse av «Rehab-TEK» (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

Beslutningsgrunnlag

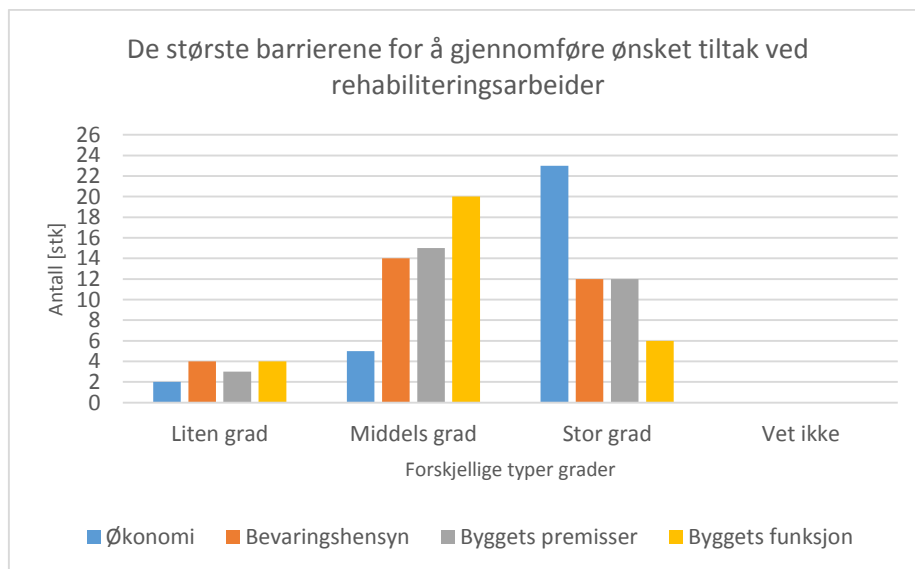
Det er ifølge Grøttheim (2009) fire områder som legger *grunnlag for beslutninger* som tas i prosjekteringsfasen; økonomi, teknisk tilstand av bygget, kulturminneverdi og bruksfunksjon. På spørsmål om disse områdene er tilstrekkelige nok, er det 60 % som er enige. Noen av respondentene som har svart dette, mener at de fire beslutningsgrunnlagene i teorien er gode nok, men at vektingen av områdene i praksis (samt kunnskapen til de som gjør vurderingene) oftest ikke tilstrekkelig.

Det er derimot 17% som anser at de fire beslutningsgrunnlagene ikke er dekkende nok. Det uttrykkes at det legges for stor vekt på økonomi ved anskaffelsestidspunktet (entreprenørkostnadene) og for liten vekt på levetidskostnadene. Noen mener at det i tillegg til de fire områdene også er avgjørende å ta i bruk alternative tekniske og materialmessige løsninger for å kunne oppnå best mulig rehabilitering.

Barrierer

Flertallet av respondentene påpeker at økonomi er den største barrieren for om tiltakshavers mål til tiltak blir oppnådd ved rehabiliteringsarbeider på vernede bygninger. En mindre del betrakter bevaringshensynet og byggets premisser som de største barrierene.

Resultatene fra undersøkelsen vises i Figur 10-5.



Figur 10-5 Barrierer ved rehabiliteringsarbeider (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

Det blir også informert om andre barrierer som kan ha innvirkning på arbeidet av vernede bygg. En av aktørene mener at det ofte kan velges ugunstige tiltak grunnet kunnskapsmangel og fordommer, og at dette kan resultere i tiltak som har liten effekt i forhold til kostnader. I tillegg kan kompetansen til saksbehandlere påvirke tiltak ved rehabiliteringsarbeider.

Andre oppgir videre at forståelsen til tiltakshaver og hans evne til å tenke langsiktig kan være en mulig barriere. Dette begrunnes med at tiltakshaver ofte har et urealistiske mål med tanke på utnyttelsesgraden av eiendommen, og at de i tillegg forventer en umiddelbar økonomisk gevinst.

Kompetanse

Flertallet, 73%, hevder at kompetansen blant de utførende av rehabiliteringsarbeider på vernede bygg er mangelfull. En andel av respondentene antyder at kompetansen kan variere. Andre uttrykker at det er mangel på høyt kunnskapsnivå og god kompetanse blant de utførende. Det foreslås å bedre utførelsen av arbeider på vernede bygg ved å innføre sertifisering ved de virkelige tunge arbeidene. Det er også ønskelig med flere typer kurs og etterutdanninger innenfor ulike fagfelt.

Initiativ

De fleste aktørene oppgir at det er behov for flere tilskuddsordninger fra det offentlige, samt et større fokus på å øke eiers forståelse for hvilke muligheter han har til å oppnå bedre fortjeneste ved å iverksette tiltak. De innrammede punktene nedenfor presenterer ulike områder som kan øke eiers initiativ til å utføre tiltak som bedrer byggets tekniske standard.

Tilskudd og støtteordninger:

- Øke tilskuddsordninger, som kan sikre at eier får tilskudd til å dekke eventuelle merkostnader som følge av krav satt av antikvariske myndigheter.
- Innføre flere/høyere støtteordninger fra det offentlige om det eksempelvis utføres enøkanalyser.
- ROT-fradrag.
- Mer gunstige lånevilkår.

Økonomi og fortjeneste (gulrot):

- Gjennomføre gode kost/nytte vurderinger.
- Se på den totale miljøgevinsten. Vurdere hvilken miljømessig betydning inngrepene/tiltakene har.
- Opplysning + pisk + gulrot. Skal en lykkes med å redusere energibruken i eksisterende bygningsmasse må byggeier iverksette tiltak som gjør drift av bygget mer lønnsomt → oppnår fortjeneste (gulrot).

Kunnskap og informasjon (opplysning):

- Økt kunnskap i alle ledd fra eier, forvaltere, antikvariske myndigheter, rådgivere og utførende.
- Informasjon om gode løsninger som gir god effekt og hensyn til kulturhistoriske kvaliteter.
- Aktiv og oppsøkende informasjonsvirksomhet i tillegg til utarbeidelse av spesifikke veiledere rettet mot eksempler på hvordan dette typisk kan løses innenfor de ulike bygningskategorier/ byggestiler.

Lovverk og krav (pisk):

- Det må bli enklere å få til løsninger sammen med de som håndhever lovverket slik at man kan oppnå økonomisk forsvarlige løsninger.
- Offentlige etater bør stimulere til å redusere energibruken.
- Gi tiltakshavere pålegg om å utbedre visse deler av bygget
- Slippe byggesøknader for å få tillatelse til etterisolering, varmepumper, solfangere, osv.
- Krav fra brukere og leietakere

God rehabilitering

Flere av respondentene mener at en god rehabilitering av vernede bygg bør utføres på byggets premisser. I tillegg til dette mener en respondent at en må se bort fra snarveier der hovedfokuset styres av økonomi, nye funksjonsmål og klimatiske tilpasninger.

Noen viser til de antikvariske prinsippene, og mener med dette at en god rehabilitering skal føre til minst mulig endringer, utskiftninger og unngå rivning av eldre eller originale materialer (heller legge til enn trekke fra). Det som er tilført skal kunne fjernes slik at bygningen kan tilbakeføres til opprinnelig tilstand uten skader (reversible inngrep).

Andre påpeker at en god rehabilitering er oppnådd når man får en markedsbasert funksjon der man retter seg mot bruk over tid. Det forklares at dette innebærer at bygget får en god bruks-/nyttefunksjon (brukerbehov ivaretas og bygget har gode bruksmessige løsninger), og at bygget blir økonomisk forsvarlig å bygge/rehabiliterer og drifte. For å kunne oppnå dette foreslås det at myndighetene får økt forståelse for behovet for nytenkning, og at tiltak i noen tilfeller må gå på bekostning av visuelle inntrykk.

Videre sier noen at en god rehabilitering innebærer at bygget i etterkant av rehabiliteringen oppleves som moderne og komfortabelt, samt at den historiske verdien fortsatt kan oppleves. Den innrammede teksten nedenfor viser utvalgte sitater som er gitt av anonyme respondenter for å beskrive hva en god rehabilitering i et vernet bygg vil si.

«God rehabilitering er løsninger som forener teknisk standard, funksjonalitet, ulike myndighetskrav og kulturminneverdier på en god måte»

«God rehabilitering er når man oppnår god funksjonalitet ved å gjøre minst mulig og hvor bygget forteller hva det tåler»

«God rehabilitering er når man greier å beholde/tilbakeføre byggets utseende. Samtidig som energiregnskapet og inneklime blir forbedret. Og for å oppnå dette må man prøve å tilstrebe vesentlig forbedring, og akseptere eksempelvis synlige ventilasjonskanaler innvendig, noe mer moderne uttrykk på vinduer etc.»

«God rehabilitering er når det utføres mindre tiltak som bedrer energibruk og bedrer inneklime, samtidig som antikvariske krav og prinsipper følges. Det er snakk om mange små forbedringer som samlet gir en bedre helhet.»

Bærekraftig rehabilitering

Største andelen av respondentene, 53%, anser bærekraftig rehabilitering til å være svaret på en god rehabilitering av vernede bygg. 40 % er usikre, mens 7% anser ikke dette som en dekkende definisjon. Årsaken til den store andelen av usikkerhet kan skyldes dårlig kjennskap til bærekraftbegrepet. Den innrammede teksten nedenfor viser utvalgte sitater fra undersøkelsen gitt av anonyme respondenter.

«Uten en bærekraftig rehabilitering vil mange vernede bygg på sikt bli stående tomme og bli tapere i eiendoms/leiemarkedet»

«Bærekraftig vil for meg si å ta vare på mest mulig av de eksisterende verdier - hvilket er helt i tråd med å ivareta kulturminnet på en best mulig måte»

Kvalitet på rehabiliteringsarbeider

Flere av aktørene synes at kvaliteten på rehabiliteringsarbeidene som utføres på vernede bygninger i dag ikke er god nok. Noen antyder at dette ofte skyldes for dårlig kontroll og ujevn kvalitet på byggeplassen, og utdyper videre at dette kan være en konsekvens som følge av mangel på kunnskap, useriøse aktører, og svake beslutningstakere i det offentlige. Andre påpeker at det kan være vanskelig å bli enige om valg av løsninger grunnet dårlig samspill mellom for eksempel byantikvar og utbygger, entreprenør og rådgivere. Videre hevdes det at man i dag er alt for opptatt av å verne bygg uten å tenke nytt. Derav forfaller alt for mange bygg unødvendig, fordi det ikke er økonomisk forsvarlig å rehabilitere. Det blir antydnet at kvaliteten har blitt noe bedre de senere årene som følge av mer kunnskap om materialer og løsninger både hos rådgivere, håndverkere og tiltakshavere.

Styringsredskap

De fleste respondentene hevder at dagens styringsverktøy for å sikre kvaliteten på arbeidet, ikke er tilstrekkelig nok for skape optimale løsninger ved arbeider på vernede bygninger. Det ble foreslått flere tiltak/verktøy for å bedre dette. Det ble blant annet anbefalt å øke dokumentasjonskravet i arbeidet samt vektlegge krav til kunnskap i alle ledd i større grad. Andre påpeker viktigheten av god planlegging, der det beregnes på livssyklus kostnader og årskostnader av tiltak for å oppnå lavere driftskostnader. Andre foreslår å gjennomføre grundige brukerundersøkelser og prosjektevalueringer.

10.3 Oppsummering av analyse

Optimal balanse mellom vernekrav og bygningstekniske krav

For å få en god optimal balanse mellom vernekrav og tekniske krav kan det trekkes frem at det er nødvendig med kunnskapsheving, bedret samarbeid mellom de ulike aktørene og behov for nytenkning når det gjelder materialbruk og valg av løsninger. I tillegg vises det til at det er behov av en endring av dagens regelverk og krav. Det foreslås blant annet å lempe på kravene, innføre egen byggt teknisk forskrift og lage en veileder som viser til kompromissløsninger.

Fare for å ende opp som "museumsgjenstander"?

De fleste mener at en kan unngå at bygg ender opp som museumsgjenstander dersom en skaper gode løsninger, gjerne ved å tenke "utenfor boksen", i tillegg til at den økonomiske viljen må være på plass. Noen mener imidlertid at det kan være en fare for at bygningene ender opp som museumsgjenstander dersom det blir for dyrt å bedre byggene teknisk, grunnet av svært dårlig teknisk standard.

Regelverk og forskrifter

Flertallet mener at TEK 10 er uegnet for arbeider på vernede bygninger, da kravene hverken tar hensyn til byggets verneverdier eller begrensninger. Noen få mener at TEK 10 er egnet, og at problemet ligger i at de preaksepterte ytelsene blir ofte blir brukt som løsninger fremfor funksjonskravene i TEK 10. Det blir foreslått å lage en veiledning med forhåndsbestemte løsninger for å gjøre krav i TEK mer egnet. Det kommer frem at de fleste anser kravet til energi og universell utforming som mest utfordrende (energi vanskeligst). Brannkravet er enklest å innfri. Hvorvidt en innføring av Rehab-TEK kan lette arbeider på vernede bygg, er det varierende formeninger om.

Beslutningsgrunnlag

Det er enighet om at de fire områdene for beslutningsgrunnlag (økonomi, byggets tekniske tilstand, verneverdier og byggets funksjon) er tilstrekkelige for å skape gode løsninger, men at kunnskapen til de som fatter beslutningene ofte er for dårlig. Økonomi blir sett på som den største barrieren for å nå tiltakshavers mål. I tillegg mener noen at en annen barriere kan være

at de ulike aktørene i byggenæringen har manglende kunnskap og liten evne til å tenke langsiktig. Det er foreslått flere tiltak som kan trigge eier til å ta initiativ til å heve byggets tekniske tilstand (*opplysning, pisk, gulerot*).

God rehabilitering

Det foreslås en rekke områder som bør ivaretas for å oppnå god rehabilitering av vernede bygninger. Blant annet bør arbeidet utføres etter byggets premisser og antikvariske prinsipper. I tillegg er det viktig at bygget oppnår en markedsbasert funksjon og oppleves som moderne og komfortabelt i etterkant av rehabiliteringen. Flere mener at bærekraftig rehabilitering kan definere en god rehabilitering. Ved å ha fokus på dette begrepet ved arbeidene, kan man sikre at vernede bygninger ikke blir tapere i eiendomsmarkedet, samtidig som verneverdiene ivaretas.

Videre opplever flere av aktørene at arbeidet som utføres på vernede bygninger er av dårlig kvalitet. Dette kan skyldes manglende kompetanse blant utførende, graden av kontroll på arbeidet, ujevn kvalitet, dårlig samspill og for lite fokus på å tenke nytt. For å bedre kvaliteten foreslås det flere tiltak.

10.4 Feilkilder og usikkerheter

Den største feilkilden for spørreundersøkelsen kan ha vært antall respondenter. Dersom det hadde vært større deltakelse, kunne det om mulig vært innhentet en bedre statistikk og sikrere grunnlag for analyse av resultater. En annen feilkilde kan være at det ble valgt bort en del av spørsmålene i undersøkelsen. Dette fordi noen av disse ikke gav god nok statistikk til videre analysering, i tillegg ble noen av de stilte spørsmålene mindre relevant for videre bruk i oppgaven. Som følge av dette ble det valgt å ha hovedtyngde på å analysere kommentarer fra ulike respondenter, som har ført til at analysen har fått et mer kvalitativt preg enn hva som var tenkt.

For spørsmål med fritekst som var obligatoriske å svare på, måtte det velges ut hvilke av de 30 svarene som skulle analyseres og brukes videre. I denne utvelgelsesprosessen kan det ha blitt valgt bort svar som kunne ha styrket oppgaven ytterligere.

Undersøkelsen ble primært sendt til aktører med god erfaring innenfor rehabilitering av vernede bygg. Som det ble vist innledningsvis bruker noen av respondentene mindre arbeidstid på vernede bygninger, som kan bety at kunnskapen om vernede bygg varierer. Dette kan ha påvirket pålitelighet av svarene.

DEL 3 – Casestudie

I denne delen av oppgaven er det utført et casestudie på en bygning gruppen fikk tildelt til å se på av Multiconsult Trondheim og Trondheim kommune. Bygget befinner seg i Klostergata 1 i Trondheim, og er et vernet trehus fra slutten av 1700-tallet/begynnelsen av 1800-tallet. Hensikten med dette casestudiet er å se på hvilke muligheter bygget har for å rehabiliteres opp mot TEK 10- nivå.

11 Klostergata 1



Figur 11-1 Klostergata 1. (Foto av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug)

11.1 Bakgrunn og historie

Elgeseter gård (også kalt Vollan Gård) ble bygget på begynnelsen av 1200-tallet, og tilhørte først Elgeseter Kloster. Etter reformasjonen ble gården krongods, og kom ikke i privat eie før 1660. Elgeseter gård var en betraktet og stor gård som strakk seg langs elva helt ned til Bakklandet og opp mot Gløshaugen (Johansen, 2013, Sørensen and Søråa, 2013).

Trondheim kommune kjøpte gården i 1850, og ettersom det var mangel på sosiale institusjoner i byen, ville de åpne en forbedringsanstalt/tvangsarbeidsanstalt for “dovne og drikkfeldige”. Forstanderen på denne tiden (1850-tallet) var Halvor Halvorsen Undset, som var bestefaren til forfatteren Sigrid Undset. I tillegg til forbedringsanstalt var det også ønske om å ha et kvinnefengsel, og i forbindelse med dette ble det bygd et tilbygg i mur som skulle brukes til kvinnefengselet. Hovedbygningen er bevart i Klostergata 1 og fikk sin nåværende form på begynnelsen av 1800-tallet. Bygget tilhører Trondheim kommune, og blir i dag brukt til kommunal utleieboliger (Sørensen and Søråa, 2013, Bratberg et al., 2008).

11.2 Beskrivelse av bygget

Bygningen er plassert i krysset mellom Høgskoleveien/Vollabakken og Klostergata/Vollabakken. Det er et hesteskoformet bygg med hovedfasaden ut mot Vollabakken (se Figur 11-2). Bygget innehar ti leiligheter over to tellende etasjer.

Ettersom dette er en gammel bygning med lang historie, følger det også med antikvariske verdier. På Trondheim kommune sin karttjeneste (se Figur 11-2) er bygget markert



Figur 11-2 Utklipp av antikvarisk verdi til Klostergata 1 fra Trondheim kommunes karttjeneste (Trondheim kommune, 2014).

med lilla farge, som betyr at bygningen har antikvarisk verdi klasse B på aktsomhetskartet (Trondheim kommune, 2014).

I vedlegg 4 ligger er det vedlagt plantegninger av de ulike etasjene i tillegg til fasadetegninger av bygget tegnet av Multiconsult AS, Trondheim i 2014.

11.3 Fakta om bygget

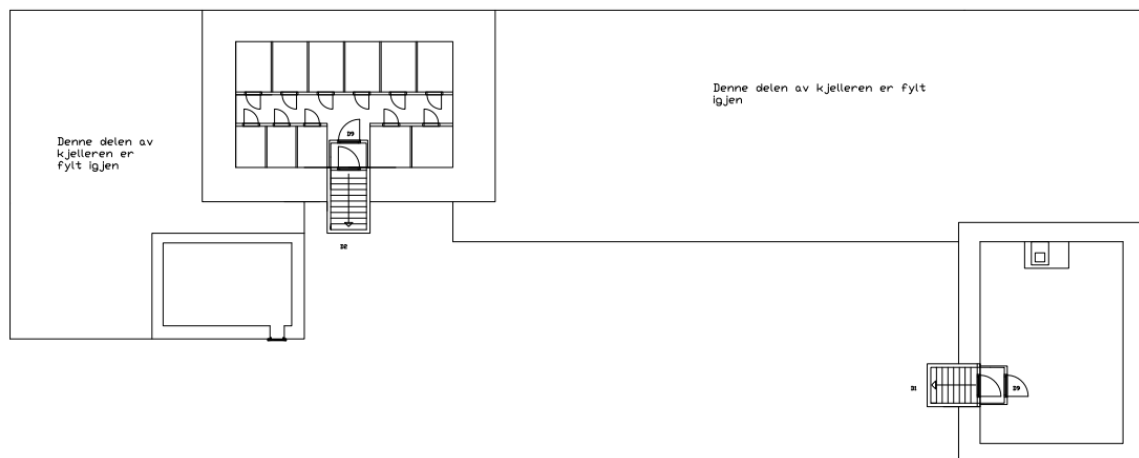
Det er utført flere bygningsmessige tiltak på objektet etter oppføringstidspunktet. Bygget bærer dermed preg av varierende byggemetoder og konstruksjonsoppbygging. Under blir det gitt en kort beskrivelse av bygningskomponenter og byggets tekniske installasjoner. For nærmere beskrivelser se vedlegg 6.

Byggets yttervegger er vernet på utside og mest trolig også på innside. Veggene har dermed stått uberørt, og det er kun utført nødvendig vedlikehold. Tredelen av bygningen er bygd som en tømmerkasse med laftet tømmer. Ifølge Boro et al. (2005) har laftede vegger en god isolasjonsevne dersom de er tette. Det er montert stående trepanel direkte på utsiden av tømmeret, dvs. ingen lufting. På innsiden av tømmerveggen er det malte glatte overflater. Dette kan bety at tømmeret er kalkpusset på innvendige overflater. Ytterveggene har ingen form for isolasjonsmaterialer, dampsperre eller vindsperre. Inngangsparti mot Klostergata ble påbygd på et senere tidspunkt, og veggene er oppført som enkelt reisverk. Grunnet mangel på informasjon antas det at reisverkveggen er bygget opp etter beskrivelser gitt i Boro et al. (2005) med flere lag av papp og panel på hver side av reisverket. Denne oppbygningen gir en godt isolert vegg grunnet mulighet til luftsirkulasjon i lufttrommene. Ytterveggene i murdelen av bygget består av pusset teglstein.

Etter å ha vært på befaring og undersøkt bygget, er det antatt at valmtaket er utformet som en kombinasjon av ås- og sperretak. Taket er enkelt oppbygd med bordtak og oppforet tekket med skifer. Denne løsningen gir ifølge Boro et al. (2005) et kaldt og luftig tak med liten sannsynlighet for kondens på takkonstruksjonen.

I følge antikvar Gunnar Houen har vinduene i Klostergata en arkitektonisk kvalitet som er viktig å bevare. Vinduene har varierende egenskaper og utforming. Vinduer i 1. etasje i tredelen av bygningen ble skiftet ut ved rehabiliteringen i 2014. Vinduene i 2. etasje i tredelen av bygget samt vinduene i murdelen ble montert på 80-tallet. Det antas at disse vinduene har tre-lags glass. I følge Boro et al. (2005) er vinduer et av det svakeste punktene i ytterveggen.

Det finnes to kjellere i bygget som benyttes til lagring. En kjeller under tredelen av bygget og den andre under murdelen. I tillegg er det områder under tredel av bygget som er utformet som krypkjeller. For de resterende områdene under bygningen er kjelleren fylt igjen med løsmasser (se Figur 11-3).



Figur 11-3 Oversiktsbilde av planløsningen for kjeller (Multiconsult AS, Trondheim).

I henhold til Boro et al. (2005) har laftede tømmerbygninger ofte stein/jordfylling innenfor grunnmuren, dvs. at bjelkelaget ligger i kontakt med jordfylling/stein som kan være tilfellet for deler av trebjelkelaget i Klostergata 1. Denne løsningen kan være uheldig, da trevirket kan ligge i et fuktig klima pga. lekkasjer som kan opptre om utvendig terreng er hevet. Gulv på grunn og etasjeskillere antas å bestå av trebjelkelag med leirfylling som isolasjon, og gulvbord på over- og undersiden. Etasjeskillere i bygget har varierende tykkelse, og isolasjonskvaliteter. Da det kun er etasjeskillere over kjellerområder som er tilleggisolert på undersiden (rehabiliteringen 2014).

Ventilasjonen til bygget er basert på naturlig ventilasjon. Elektrisitet er energikilden til oppvarming og lys. Varmekilder som benyttes antas å være panelovner. Bygget ble opprinnelig bygget med fyringsmuligheter, men pipen blir ikke benyttet per dags dato. Det er kun leilighetene som blir oppvarmet, fellesarealer som inngangspartier, trapperom, svalgang og boder er uoppvarmet.

11.4 Tidligere rehabilitering av bygget

Tidligere tiltak som er utført på bygget har for det meste vært i form av nødvendig vedlikehold for å opprettholde en grei teknisk standard. Det ble utført en rehabilitering av Klostergata i 2014, med Multiconsult som ansvarlig søker. Bakgrunnen for rehabiliteringen var at Trondheim Eiendom ville få vurdert byggets tekniske tilstand. Ut i fra vurderingen kom det frem at det måtte utføres både en brannteknisk og byggteknisk utbedring.

Byggteknisk utbedring

Multiconsult utførte en enkel tilstandsanalyse med vurdering av fasader, tak, kjeller og fellesarealer. Resultater fra undersøkelsen viste at ulike bygningskomponenter (fasadekledning, vinduer, dører, takrenner, trapper, piper) hadde behov for nødvendig vedlikehold, samt at det var nødvendig for utbedring av fuktskader i kjelleren. Det ble dermed iverksatt omfattende tiltak for å bedre drenering, grunnmur og bygningskomponenter i kjeller.

Brannteknisk utbedring

Den branntekniske vurderingen viste at det var flere tiltak som var nødvendig for å bedre brannsikkerheten i bygget. For å sikre mot brannspredning mellom boenhetene i de de to etasjene, ble det stilt krav til vindusutskiftning i 1. etasje. Dette tiltaket utløste føringer fra byantikvaren. Det ble stilt krav om at de nye vinduene måtte opprettholde fasadeuttrykk og proporsjonene. I tillegg måtte minstekravet til u-verdi for vinduer tilfredsstilles

Utskiftning av dører var også nødvendig for å heve brannsikkerheten i bygget. Med dette stilte antikvaren krav om å beholde de eldre inngangsdørene mot sør, og utsmykningskriterier for de nye inngangsdører på nordsiden av bygget.

Bygget hadde utilstrekkelig brannsikkerhet i rømningsveier (korridor og trapperom). For å bedre brannsikkerheten ble det stilt krav om å montere brannsikre gipsplater på kledning og himling i rømningsveien. Antikvaren var skeptisk til denne løsningen, og foretrakk heller at det ble benyttet brannhemmende maling, og at gipsplatene begrenset seg til underside av trappen.

11.5 Mulighet for å nå TEK 10-nivå?

Som nevnt var formålet med rehabiliteringsarbeidet i 2014 kun å gjennomføre nødvendig vedlikehold og brannteknisk utbedring, og det var ikke et ønske fra Trondheim kommune å bedre byggets energistandard eller tilgjengelighet. Therese Immerstein og Torgrim Stene fra Multiconsult var byggeledere for Klostergata 1 ved rehabiliteringen i 2014. Under samtale ble disse spurt om hvilke muligheter de trodde Klostergata 1 ville ha for å heves til TEK 10-nivå. Begge var enige om at det ikke hadde vært hensiktsmessig å etterstrebe TEK 10-nivå for Klostergata 1 grunnet byggets dårlige forfatning. På spørsmål om hva Immerstein og Stene mente ville være det vanskeligste kravet å oppnå i TEK 10, var begge enige i at energikravene kunne bli mest utfordrende å oppnå grunnet byggets vernestatus. Ettersom de anså energikravet til å være vanskeligst å tilfredsstille, var det av interesse å finne ut hvilke tiltak de ville anbefale for å bedre energistandarden i bygget. Immerstein mente at det kunne være mulig å minke energibehovet til bygget, dersom det hadde blitt sett på tiltak som ikke berørte ytterveggene. Stene stilte seg tvilende til dette, og forklarte at dersom man skal oppnå god effekt av tiltak som ikke berører ytterveggen, må man kunne klare å opprettholde tettekravet. Dette mente Stene både ville vært arbeidskrevende og utfordrende. Med disse forslagene tatt i betraktning, kommer det frem fra begge at det ikke vil være økonomisk forsvarlig å gjennomføre energisparingstiltak om det ikke ses i sammenheng med at bygget skal vedlikeholdes, eventuelt at tiltak kombineres med andre tiltak.

12 Energirehabilitering

Bakgrunnen for casestudiet var i utgangspunktet å undersøke hvilke muligheter Klostergata 1 hadde for å rehabiliteres opp mot de tekniske kravene i TEK 10. Etersom Immerstein og Stenemante at energikravene er vanskeligst å oppnå, ble det kun valgt å se på hvilke energiltak som kunne iverksettes for å nå energikravene i TEK.

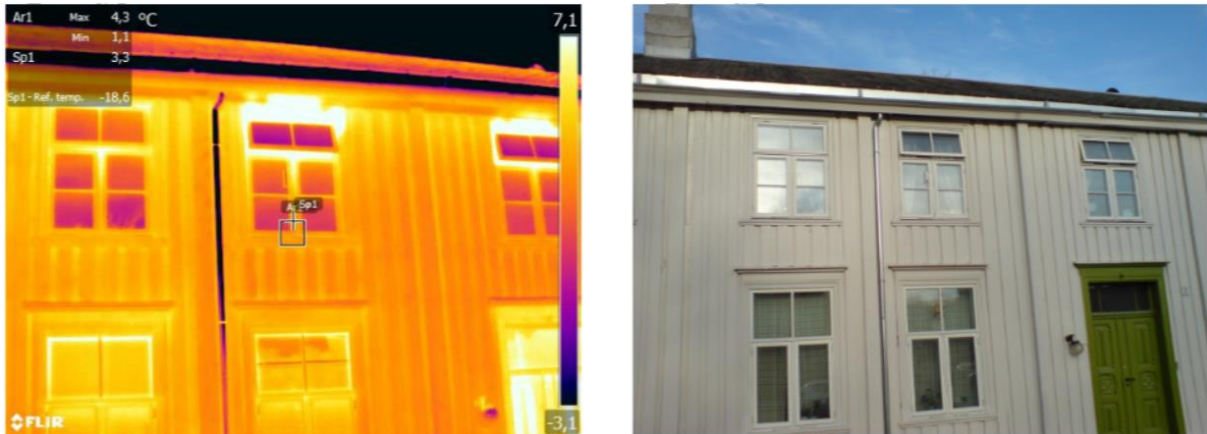
Før det kunne foreslås tiltak for å forbedre tilstanden, var det nødvendig å gjennomføre en enkel kartlegging av dagens tilstand. Dette ble gjort gjennom en befaringstur med termografering av bygget. I tillegg ble det utført en energisimulering som viste dagens energibehov for bygget. Videre ble det utført simuleringer av forskjellige tiltak med en evaluering av disse.

12.1.1 Dagens tekniske tilstand

Det ble utført en befaring til Klostergata 1, 17. mars 2015 av gruppen. Hensikten med befaringen var å få kartlagt tilstanden til bygget. I tillegg var det av interesse å prøve å få en bedre forståelse av byggets inneklime, termiske egenskaper og konstruksjonsoppbygging. Under befaringen ble det gjort målinger av byggets areal, innvendig høyde, og tykkelser av vegger og gulv.

12.1.2 Termografering

Under befaringstur var amanuesis Arvid Dalehaug med for å hjelpe til med termograferingsmålingen. Det ble valgt å ta termograferingsbilder på steder der det var mistanke om at det kunne være utettheter og kuldebroer.



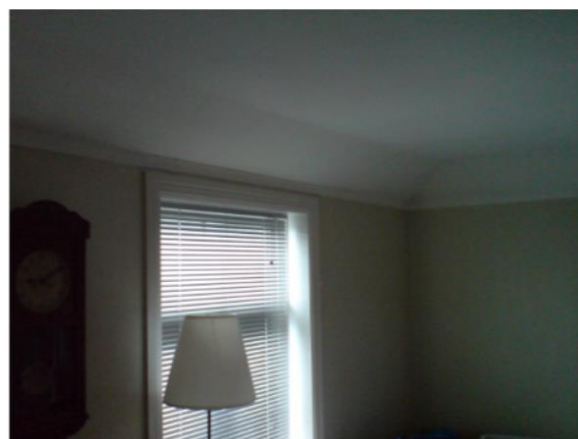
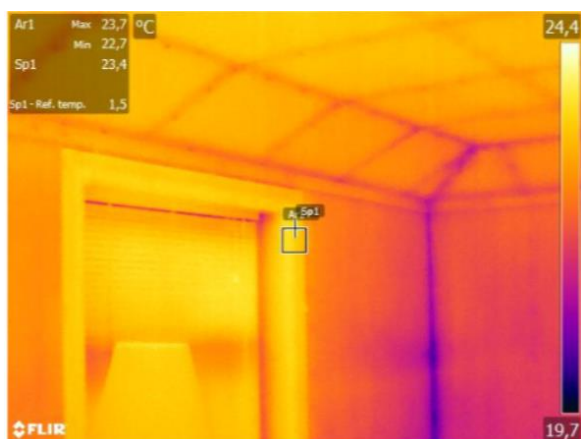
Figur 12-1 Termografi(venstre) og vanlig foto(høyre) av fasade på sørside (Foto av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

Figur 12-1 viser termograferingsmålinger gjort av sørfasaden. Til høyre på termograferingsbildet viser en temperaturskala sammenhengen mellom farge og temperatur. Mørkeblå farge indikerer at temperaturen ligger på ca. -3 grader, mens lysegul farge viser en temperatur på rundt 7 grader. Termograferingsbildet viser at vinduene i andre etasje har en mørkere farge (kaldere temperatur) enn vinduene i første etasje. Den mest sannsynlige grunnen til temperaturforskjellen, kan ifølge Dalehaug være vinkelen bildet er tatt i fra. Dette skyldes varierende grad av lysrefleksjon fra vindusoverflatene. En annen årsak til temperaturforskjellen er varierende varmeledningsevne av vinduene. Ut fra termograferingsbildet kan det se ut til å være små utettheter mellom vegg/vinduskarm og karm/vindusramme. Dersom en ser på døren nede til høyre i termograferingsbildet i Figur 12-1, kan det observeres små utettheter mellom vegg og dørkarm. I følge (Grytli, 2004) er dette vanlige problemer knyttet til trekk både for vindu og dører.



Figur 12-2 Termografi(venstre) og vanlig foto(høyre) av fasade på nordsiden (Foto av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

Dersom man ser på termograferingsbildet til venstre i Figur 12-2, ser man at veggene i andre etasjen har en mørkere farge enn veggene i 1. etasje. Dette kan ha sammenheng med at det er forskjellig innnetemperatur. Ut fra bildet kan det ses at det er temperaturforskjeller mellom veggoverflaten og bjelkelag mot loft. Dette kan indikere små utettheter og mulige luftlekkasjer for dette området. Videre viser bildet at tømmerveggen har en jevn overflatetemperatur, som kan tyde på god tetthet mellom tømmeret. Som nevnt i kap. 11.3 kan dette bety at veggen har en god isolasjonsevne. Ut i fra Figur 12-2 kan det ikke observeres noen tydelig kuldebro i tilslutningen mellom yttervegg og etasjeskiller. Dette kan ha sammenheng i at bygningskomponentene består av tre uten isolasjonsmaterialer, en kombinasjon som gir lave kuldebroverdier.



Figur 12-3 Termografering av leilighet innvendig (Foto av Synnøve Kjøs/Marie N. Haug).

Figur 12-3 viser den termiske tilstanden innvendig i en av leilighetene. Temperaturskalaen viser høye innetemperaturer, noe som gjør utettheter mindre synlige i bildet. Heller ikke her kan det sees noen særlig grad av luftlekkasjer. Den kalde sonen i hjørnet av rommet er vanlig, da luftsirkulasjonen er mer stillestående.

Oppsummert gav termograferingen uttrykk for god tetthet av veggoverflatene for tredelen av bygningen. Det antas at det kan være mulige utettheter i overgang vegg/tak og vegg/gulv, og rundt vinduskarm. Resultatene fra termograferingen var vanskelig å tyde da termograferingen ikke ble gjennomført under helt optimale omstendigheter. Dalehaug påpekte i tillegg at utvendig termografering er en vanskelig prosess da det er flere faktorer som kan påvirke resultatet fra termograferingen. Det beste hadde vært å foretatt en grundigere termografering innvendig, men dette ble vanskelig da gruppen kun hadde tilgang til en leilighet og fellesarealer.

12.1.3 Simulering av dagens energibruk

Det ble utført en simulering av dagens energibruk i Klostergata 1 med programmet SIMIEN. Simuleringen ble basert på flere antagelser og forenklinger av bygget, og resultatene vil derfor ikke indikere eksakte verdier. Den største utfordringen var å finne dekkende informasjon om bygget under 1. etasje. Ut i fra plantegninger kunne det ses at dette nivået er ulikt utformet. Varmegjennomgangen fra 1. etasje og gjennom gulvdekke vil derfor variere. For å lette simuleringen av 1. etasje ble det antatt at hele det underliggende nivået var utformet som krypkjeller. Videre ble det også antatt input verdier for flatt tak, da det er vanskelig å simulere for valmtak i SIMIEN. Varmekapasiteten til taket ble inkludert i etasjeskiller mot kaldt loft.

Bygget har varierende bruksfunksjon, og i den forbindelse ble bygningen simulert med fem soner (se vedlegg 5). Hensikten med soneinndelingen var for å skille mellom oppvarmede og uoppvarmede områder. En alternativ simulering kunne vært å se bort fra murdelen til bygget. Det ble valg å se på bygget som en helhet og dets samlede energibehov. Det er lagt ved beskrivelse av bygningskomponenter (gulv, vegger og vinduer), og input data som er benyttet i simuleringen i vedlegg 7.

Sone 1: Leiligheter, 1. etasje (oppvarmet).

Sone 2: Trapperom, nord-øst i 1. etasje (uoppvarmet).

Sone 3: Trapperom, nord-vest i 1. etasje (uoppvarmet).

Sone 4: Leiligheter, 2. etasje (oppvarmet).

Sone 5: Trapperom og svalgang i 2. etasje (uoppvarmet).

Sone 6: Murdel av bygningen (uoppvarmet)

Byggets energistandard er fremskaffet ved å utføre årssimulering og simuleringer etter dagens energikrav i TEK 10. Resultatet fra simuleringen viser at bygget har et samlet energibehov på **287,4 kWh/m²** (se vedlegg 8).

12.2 Evaluering av dagens tekniske standard

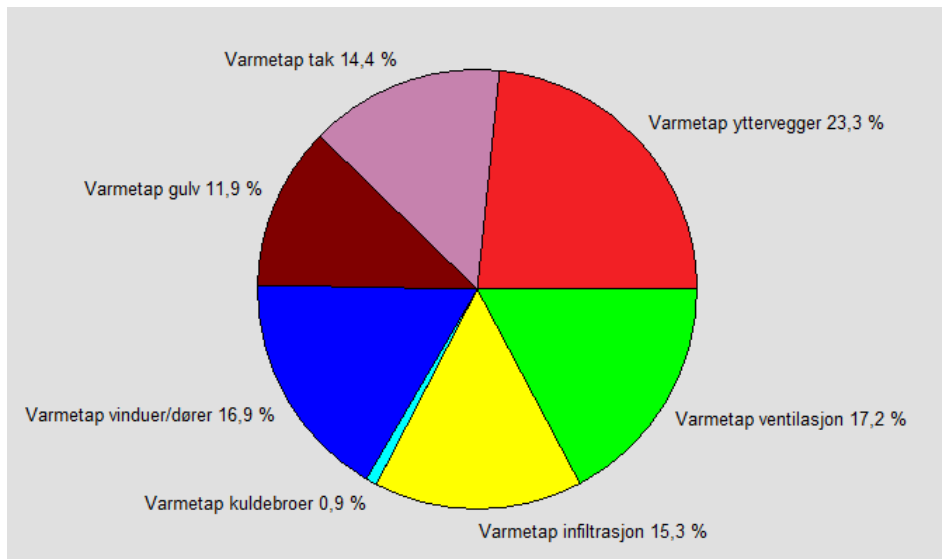
Dersom Klostergata 1 bare hadde bestått av laftede tømmervegger (uten murdel), ville man ha nådd energikravet i TEK 10 i henhold til §14-2, dersom §14-5, andre ledd, og § 14-6 hadde vært tilfredsstilt (se vedlegg 9).

Ettersom det er valgt å se på byggets murdel og tredel som en helhet, har det vært ønskelig å se på hvilke tiltak som må iverksettes for å oppnå energirammene i §14-4. Byggets bruksareal er beregnet til å være 646 m², med dette bruttoarealet er energirammene oppnådd dersom nettoenergibehov ikke overstiger **122.47 kWh/m²**. Resultater fra simuleringen viste et samlet energibehov på **287.4 kWh/m²**, som er mye høyere enn energirammene stilt i TEK 10.

På grunnlag av energibudsjettet fra årssimuleringen kan det ses at 77% av energibehovet skyldes romoppvarming, dette kan skyldes flere forhold. Fra evaluering som er gjort opp mot TEK 10 blir det vist at det største varmetapet skyldes ytterveggene i bygningen. Listen nedenfor viser hvilke forhold som bidrar til henholdsvis størst og minst varmetap i bygningen.

1. **Yttervegger:** Ytterveggene er uisolerte, og spesielt teglveggene har høy varmeledningsevne. Ut i fra termograferingen kan det forstås at tømmerveggene har en lavere varmeledningsevne.
2. **Ventilasjon:** Naturlig ventilasjon tilfører kald uoppvarmet luft inn i bygningen gjennom utettheter og åpninger i konstruksjonen.
3. **Glass/vinduer og dører:** Høy u-verdi på de eldre vinduene og dørene.
4. **Infiltrasjon:** Dårlig tetthet i overgang vegger/gulv og vegger/tak, vegger/vinduer. God tetthet i tømmerveggen (se termografering).
5. **Tak:** Manglende isolasjon i etasjeskiller mellom andre etasje og kaldt luftet tak.
6. **Gulv:** Manglende isolasjon i gulvkonstruksjon mot krypkjeller og gjenfylt kjeller.
7. **Kuldebroer:** Lave kuldebroverdier for tredel av bygningen som tilfredsstillt kravet minstekravet i TEK 10. For murdelen er verdiene noe høyere.

Figur 12-4 viser prosentvis varmetap fra de ulike komponentene.



Figur 12-4 Varmetapsbudsjett før tiltak (figur fra SIMIEN simulering beregnet av Marie N. Haug og Synnøve Kjøs)

For å kunne si noe om nødvendigheten av å minke energibehovet til bygningen, kan det ses på hvilken betydning dagens situasjon har for beboere og eiere av Klostergata 1, samt miljøbelastning. Først og fremst kan et høyt energibehov resultere i høye strømreregninger. Det er ikke kartlagt hvilke kostnader eiere og beboerne har pga. dagens strømbruk, men en reduksjon av energibehovet vil kunne minke strømkostnadene.

Dersom bygget har dårlig inneklimate kan dette muligens svekke utleiemulighetene i fremtiden. Om det gjennomføres energisparetiltak som minker varmetapet og bedrer luftkvaliteten kan byggets inneklimate bli bedre. Et godt inneklimate gir fornøyde beboere som er villige til å betale, som videre gir stabile leieinntekter til eier av bygget.

I tillegg til at dagens energitilstand kan være en ulempe for eier og beboere, kan det også være en belastning for klimaet, da bygget benytter seg av elektrisitet som energikilde. Dersom en eksempelvis skifter til en fornybar energikilde kan en redusere byggets energibehov og mengden klimagassutslipp fra drift.

12.3 Vurdering av tiltak for energirehabilitering

Ut i fra Figur 6-4 i kap. 6.5.3 fra litteratursøket, er det foreslått en rekke tiltak som kan gjennomføres for å bedre energistandarden i eldre bygninger. Det er valgt å bruke denne figuren som utgangspunkt for aktuelle tiltak. Noen av forslagene er simulert i SIMIEN. I tillegg er det forklart hvordan tiltakene kan gjennomføres. Videre er det vurdert hvordan tiltakene vil påvirke kostnader, energibehovet, inneklimate og verneverdier.

Tiltak på teknisk system

Byggets energibehov kan reduseres ved å utføre små inngrep eller enkle endringer på det tekniske systemet. Det er flere tiltak som kan bidra til optimalisering, blant annet ved å installere sentrale styringssystemer og gå til anskaffelse av lavenergiutstyr (LED-pærer etc). Med sentrale styringssystemer kan en regulere temperaturen over tid i forskjellige brukssoner i bygningen. Man vil få en stor energiøkonomisk effekt med dette tiltaket, og det er derfor ett av de mest egnede tiltakene for enøk i verneverdige bygninger, ettersom det innebærer små eller ingen

inngrep på bygningen (Grytli, 2004). Tiltaket er ikke simulert i SIMIEN, og det er dermed ikke kartlagt i hvor stor grad tiltakene ovenfor kan bidra til å redusere energibehovet i Klostergata 1.

Tiltak på energikilden

Tiltak på energikilden kan bedre byggets forutsetninger for å oppnå energirammene i TEK 10. Energiforsyning i Klostergata 1 i dag er som nevnt 100 % elektrisitet. Ved å erstatte deler av elektrisiteten som benyttes til oppvarming med fornybar energiforsyning, vil dette kunne gi effekt på andelen levert energi.

Fjernvarme er et eget energisystem som er vanlig i byer og tettsteder. I Trondheim blir det benyttet avfall som brensel. Tilknytning til fjernvarme forutsetter at det må være lagt ut et fjernvarmenett i området, og at bygningen har et vannbårent varmesystem, i form av for eksempel radiator. Ut ifra Konesjonskartet for Trondheim, ser det ut til å være gode tilkoblingsmuligheter for Klostergata 1 opp mot fjernvarmenettet. Det er nødvendig med en fjernvarmesentral (varmeveksler) for å kunne benytte seg av fjernvarme. Den er lite plasskrevende og kan mest sannsynlig installeres et sted hvor den er lite synlig (som for eksempel i kjeller) (Grytli, 2004) Dersom det installeres solceller eller varmepumpe, vil disse tiltakene berøre verneverdier i større grad.

Ved å erstatte deler av energiforsyningen til fjernvarme, viser SIMIEN -simuleringer at en vil kunne oppnå en energibesparelse på **3,4 %**. For å kunne si noe om hvilken økonomisk lønnsomhet tiltaket kan få i lengden, må man vurdere hvor omfattende og kostnadskrevende tiltaket vil bli for å få det realisert. Etersom bygget ikke har vannbåren varmesystem og at det i tillegg må utføres større gravearbeider for rørføringer, kan en med dette spørre seg om det vil bli økonomisk lønnsomt med tanke på resultatet fra simuleringen i SIMIEN. Selv om tiltaket kanskje ikke vil være så økonomisk i forhold til energibesparelsen, bør en likevel tenke på hvilken besparelse det kan gi for miljøet.

Tiltak på vindu

Energieffektiviserende tiltak på vinduer kan redusere varmetransmisjonstapet og gi lavere energibehov. Dette kan oppnås ved å bedre u-verdien (isolasjonsevnen) til vinduet. Ettersom bygget har høy vernestatus, vil vinduene være en viktig del av det arkitektoniske uttrykket. Tiltak som gjøres på vinduer kan dermed kunne komme i konflikt med vernehensynet. Etter samtale med byantikvar Gunnar Houen, er den beste løsningen for tiltak å montere varevindu på innsiden av det eksisterende vinduet. For å minimere varmetapet gjennom vinduene er det derfor valgt å beholde de eldre vinduene i bygningen og supplere med varevinduer med lavemisjonsbelegg⁹. I henhold til (Grytli, 2004) er denne løsningen godt egnet for eldre vinduer, fordi det gir en stor energibesparelse, bedre komfort og bedre lønnsomhet enn glass uten lavemisjonsbelegg.

Resultatene fra simuleringene viste at dette tiltaket alene ga en reduksjon på **2,3 %** for det årlige energibehovet. Reduksjonen er ikke stor, men tiltaket vil kunne ha en stor betydning for inn klimaet til beboerne av Klostergata 1 pga. mindre trekk. Lønnsomhetsvurderingen av dette tiltaket bør ses ut fra forbedret inn klima, og ikke ut fra investeringskostnaden og den lave energibesparelsen.

Tiltak – Tetting

Hensikten med å utføre tetttiltak er å redusere infiltrasjonstap¹⁰ i bygningen. I følge Stene, er det en forutsetning med et tett bygg for å oppnå energikravene i TEK 10. Termograferingen viste at det var god tetthet i selve veggkonstruksjonen, men at det kunne være små utettheter rundt vinduer, dører og i tilknytning yttervegg/tak. Tiltak for å bedre tettheten i disse tilfellene, kan være å demontere tettelister og fylle på med mineralull i fugene, i tillegg til å montere tettelister langs karm og vindusramme. Disse inngrepene vil ikke ha stor betydning for byggets verneverdier, men kan som nevnt i kap. 7.4.2 bli et problem da noen eldre materialer må skiftes ut (lister). I følge samtale med Multiconsult vil et helt tett bygg være vanskelig å få til, men om det skal anvendes balansert ventilasjon er dette nødvendig.

⁹ Varmestrålingsreflekterende belegg

¹⁰ Infiltrasjonstap er bygningers varmetap som skyldes luftskifte utenom ventilasjonsanlegget, dvs. luftlekkasje gjennom utettheter, fuger o.l.

Simuleringen viste at dette tiltaket alene ga størst reduksjon av alle tiltakene, og det årlige energibehovet ble redusert med **13,4 %**. Tiltaket kan også bedre inn klimaet, da en får redusert trekkproblemene, i tillegg til at faren for at forurenset uteluft trekkes inn gjennom utettheter blir mindre. Tiltaket anses som mindre kostnadskrevenne da det ikke er nødvendig med omfattende inngrep i konstruksjonen. Med den potensielle energireduksjonen som kan oppnås, anses tiltaket til å ha god lønnsomhet.

Tiltak - Etterisolere etasjeskiller mellom 2. etasje og kaldt loft.

Simuleringen av dagens energibruk, viser at varmetapet gjennom loft og tak er stort. Varmetapet kan derimot minimeres ved å etterisolere etasjeskiller mot loft. Tiltaket kan utføres ved å fjerne leire mellom bjelkelaget og erstatte dette med isolasjon. I tillegg bør det legges et kontinuerlig isolasjonssjikt på toppen. Det bør ifølge Stenby (2014) benyttes isolasjonsmateriale som absorberer fuktighet. For Klostergata 1, anbefales det derfor å anvende trefiberplater¹¹ som isolasjonsmateriale. Ved å bruke dette materialet kan en unnlate montering av dampspærre, noe som kan lette arbeidet.

Tiltaket medfører inngrep i bygningskroppen som kan endre bygningsfysikken i dekkekonstruksjonen. Det må derfor vurderes hvilke konsekvenser endringene kan gi for fukt- og varmetransport. Tilleggisolering gir en varmere konstruksjon som kan medføre økt fare for kondens som senere kan utvikle seg til råteskader. Dette kan skje ved at varm luft trenger opp gjennom utettheter i himlingen og møter kalde overflater i dekket (bjelker og gulvbord.). I følge Stenby (2014) vil den beste løsningen for å forhindre at varmluft blir innesperret i gulvkonstruksjonen å unnlate å legge gulvbord over isolasjonen. Denne løsningen forutsetter at loftsrommet ikke har en bruksfunksjon. Dersom loftet i Klostergata 1 skal inneha kanalføringer for ventilasjon, må det legges gulvbord over isolasjonen. I følge Stenby (2014) vil det være nødvendig å iverksette tetttiltak på himling mot loft for å forhindre kondens dersom det ikke kan legges gulvbord.

¹¹ Isolasjonsprodukt av tre

Jamfør Almås et al. (2012) har etterisolering av etasjeskiller mot kalt loft en større effekt på energibesparelsen enn for isolering av andre bygningsdeler. Resultatene fra simuleringen indikerte at dette tiltaket reduserte energibehovet med **9,7 %**. I tillegg til den betydelige reduksjonen, kommer ikke tiltaket i konflikt med verneverdier. Tiltaket kan dermed anses til å ha få utfordringer med tanke på utførelse. Endringen kan også vurderes som mindre kostbart da det nødvendigvis ikke er behov for store inngrep i bygget. Lønnsomheten som kan oppnås av tiltaket blir sett på som stort.

Tiltak – Installere balansert ventilasjon

Simuleringen av dagens energibruk, viser at store deler av oppvarmingsbehovet skyldes bruk av naturlig ventilasjon. Ved å installere et balansert ventilasjonssystem kan mengden kaldluft som trekkes inn elimineres, og en kan oppnå mer stabile innetemperatur. Resultatene fra simuleringene viser at energibehovet kan reduseres med **3,5 %** dersom en installerer balansert ventilasjon.

I tillegg til redusert energibehov og mer stabile innetemperaturer kan tiltaket bidra til et sunnere inneklima i Klostergata 1. Som nevnt tidligere i oppgaven gir naturlig ventilasjon god luftkvalitet forutsatt at luften er fri for forurensninger (Grytli, 2004). Ettersom den mest trafikkerte vegen i Trondheim er lokalisert langs Klostergata 1, kan det godt tenkes at luftkvaliteten er forurenset. Med bruk av balansert ventilasjon vil ikke dette bli et problem.

I følge Grytli (2004) er det ganske kostbart å installere balansert ventilasjonsanlegg i eldre bygninger, og ofte er det problematisk i forhold til vern, da det krever omfattende kanalsystemer og fysiske inngrep i bygningen. I tillegg hevder hun at det er viktig med en tett ytterkonstruksjonen for at ventilasjonen skal kunne fungere optimalt. Etter samtale med Stene og Immerstein ble det fortalt at det kalde loftet har gode muligheter for å kunne anvendes til kanalføringer. I tillegg er det antatt at ytterveggene har god tetthet etter hva som ble avdekket fra termograferingen. Med dette vurderes Klostergata 1, til å ha gode forutsetninger for å kunne få installert balansert ventilasjon.

Det som er viktig å være bevisst ved installasjon av kanalføringer på loftet er mengden varme som vil bli avgitt. Om det blir avgitt mye varme kan det oppstå kondens og snøsmelting på taket om vinteren (Geving and Thue, 2002). Dette vil muligens ikke bli et stort problem om det er tilstrekkelig luftsirkulasjonen på det kalde loftet.

Selv om tiltaket kanskje vil være komplisert og økonomisk dyrt, vil tiltaket muligens kunne bedre inn klimaet til beboeren i stor grad. Og lønnsomheten av tiltaket burde vurderes ut fra bedret inn klima og ikke ut i fra kostnadene.

Tiltak - Etterisolering yttervegg/fasade

Ytterveggene i Klostergata 1, er den største bidragsyteren for dagens varmetap. For å minimere energibehovet er det vurdert hvilken energibesparelse etterisolering av ytterveggene kunne gi. Ettersom ytterveggene er vernede var det uaktuelt å vurdere tiltak som innbar etterisolering på utsiden av fasadene. Simuleringene ble dermed utført for etterisolering på innvendig side av ytterveggene på mur- og tredel. Resultatene fra simuleringene viser at tiltaket reduserte energibehovet med **11,3 %**. Dette ga den høyeste energireduksjonen av alle de isolerende tiltakene. I henhold til Boro (2013) gir dette tiltaket en lav økonomisk lønnsomhet, da det er kostbart sammenlignet med energisparegevinsten.

I tillegg til en lav økonomisk gevinst kan tiltaket være utfordrende å gjennomføre da det kan berøre verneverdier innvendig, endre de bygningsfysiske forholdene og gi mindre boareal pga. tykkere vegger. Før en kan isolere må innvendig kledning og lister fjernes. Dette kan medføre at nye materialer må anvendes innvendig. Dersom de innvendig overflatene også er vernet vil dette bli en utfordring. Beboeren vil også kunne bli negativt påvirket av dette tiltaket ettersom det blir mindre boareal per leilighet og mindre for pengene. Beboerne vil også oppleve mindre tilførsel av dagslys inn i leilighetene pga. dypere vinduskarmer. Det positive med tiltaket kan være at beboerne opplever at leiligheten oppleves som komfortable med mer stabile romtemperatur grunnet lavere varmetap gjennom veggene.

Ved etterisolering på innside av veggene vil fukt og varmekon forholdene kunne endres. Det vil derfor være viktig å vurdere betydning tiltaket kan få for å unngå bygningskader, spesielt viktig er det for murdelen av bygningen. I følge Boro (2013) kan det her være fare for frostska der på innvendig overflater om det brukes for tykk isolasjon. Det er dermed valgt å kun etterisolere med 10 cm innvendig av murdelen. Andre relaterte bygningsfysiske problemer som er relatert til dette tiltaket er dannelse av kuldebroer i overgangen yttervegg/ etasjeskiller og yttervegg/innvendige vegger. For tredelen av bygningen vil de bygningsfysiske utfordringene bli mindre, men løsningen må sikre gode uttørkingsmuligheter for å forhindre fuktdannelse i konstruksjonen.

Tiltaket kan anses som lite lønnsomt om det ses på hvilke endringer det kan medføre med tanke på lavere leieinntekter, samt dårlig nedbetalings muligheter av tiltaket, mulig tap av verneverdier dersom de ikke bevares korrekt eller at de bygningsfysiske forhold ikke ivaretas.

Tiltak - Etterisolering av gulv mot kjeller

Simuleringene av dagens energibehov, viser at det er minst varmetap gjennom gulv mot underliggende nivå (kryprom som er antatt). Allikevel er det undersøkt hvilket forbedring etterisolering av dekket vil kunne gi for energibehovet.

Det er utført beregninger i SIMIEN ved å etterisolere på underside av golv. Det ble valgt å se bort fra etterisolering på oversiden av gulvet, ettersom inngrepet kan gi lavere romhøyde og berøre interiøret. Resultatene fra simuleringene viste at tiltaket ga en energireduksjon på **7,7 %**.

I følge Boro (2013) er dette tiltaket et god alternativ, da det i de fleste tilfeller ikke kommer i konflikt med vernehensyn. Tiltaket vil øke varmet i golv og Boro (2013) påpeker at dette som regel vil gi betydelig forbedret komfort og bedre termisk inn klima.

Gjennomføringsgraden vil muligens være det mest utfordrende ved tiltaket. Det antas at tiltaket kan gjennomføres uten spesielle utfordringer for isolering av gulv mot kryprom. Videre anses det som svært utfordrende å isolere gulv overfor de gjenfylte kjellerområdene. Dette fordi det vil kreve omfattende gravearbeider samtidig som faren for kondens og råteskader på trebjelkene kan øke etter isoleringen. Dette fordi det ifølge Boro (2013) kan være fare for at temperaturen i grunnen under gulvet blir lavere pga. økt isolering.

Selv om tiltaket kan gi god energibesparelse kan det gi dårlig økonomisk lønnsomhet dersom det blir for kostbart å utbedre. I tillegg er det usikkert hvor godt inneklimaet vil kunne bedres selv om den termiske komforten øker, dette fordi inneklimaet kan bli forverret dersom det skulle oppstå råteskader i dekket over tid.

12.4 Resultat av alle tiltakene

Minstekravet til energirammen i TEK 10 ligger på 122,5 kWh/m². Ved simulering alle av tiltakene nevnt i kap. 12.3, vil man få et nytt energibehov på 121,3 kWh/m² (se vedlegg 8). Denne verdien er akkurat innenfor energirammen til TEK 10.

Almás et al. (2012) har gitt en anbefaling for hvordan ulike tiltak bør prioriteres for å oppnå best mulig energibesparelse i forhold til kostnader og inngrep på bygningskroppen. Denne anbefalingen er vist som en omvendt pyramide i Figur 12-5 nedenfor. Det øverste tiltak i pyramiden (optimalisere tekniske systemer og redusere energi til teknisk utstyr) er ansett som det «beste» tiltaket for å oppnå faktorene nevnt ovenfor. Tiltakene blir videre rangert som mindre egnet nedover i pyramiden. Til venstre for figuren viser prosentvis reduksjon av tiltak som er simulert i SIMIEN. Resultater fra simuleringen viser at tetting og innvendig isolering av ytterveggene var tiltakene som ga høyest energibesparelse. Utbedring av vinduene gav ifølge simuleringen lavest reduksjon på energibehovet av alle tiltakene.

Prosentvis energireduksjon i forhold til energibehov utregnet i SIMIEN	Anbefaling fra Almås et al. (2012) i forhold til energibesparelse i forhold til kostnader og inngrep på bygningskroppen
• Ikke beregnet i SIMIEN	Optimalisere tekniske systemer og redusere energi til teknisk utstyr
• 3,4 %	Tiltak på energikilden/og eller energisystemet
• Ikke beregnet i SIMIEN	Unngå kjøling
• 2,3 %	Utskiftning av vinduer
• 13,4 %	Utbedring av tetthet
• 9,7 %	Etterisolering av tak eller etasjeskiler mot kaldt loft
• 3,5 %	Optimalisering av ventilasjonssystemet
• 11,3 %	Etterisolering av yttervegg/fasade
• 7,7 %	Etterisolering av gulv
• Ikke beregnet i SIMIEN	Utbedre kuldebro

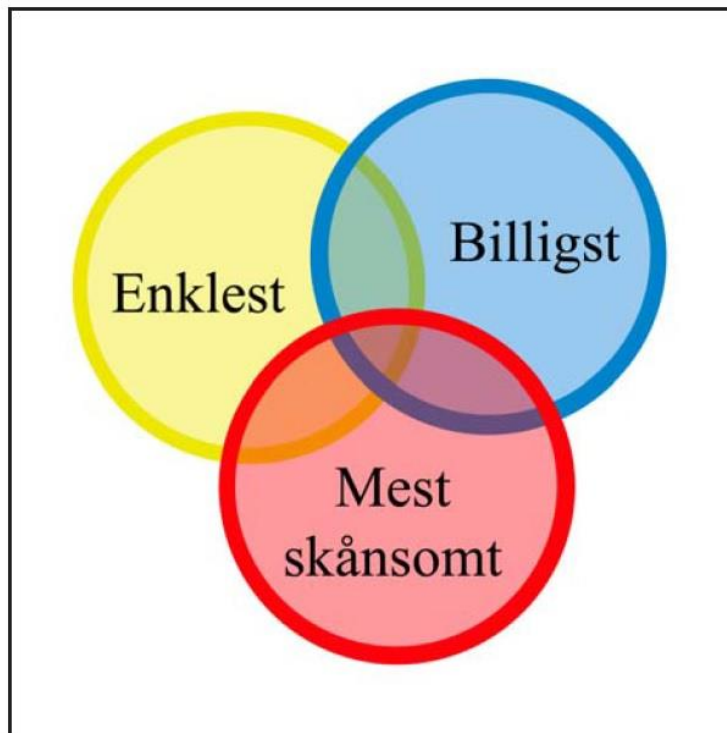
Figur 12-5 Prosentvis energireduksjon i forhold til energibehov utregnet i SIMIEN (laget av Synnøve Kjøs og Marie N. Haug).

12.5 Forslag til energirehabilitering

På bakgrunn av de vurderinger som er gjort i kap. 12.3, blir det her gitt forslag til hvilke tiltak som kan være de mest optimale å gjennomføre for Klostergata 1 for å minke energibehovet.

Resultatene fra simuleringene viste at det er mulig å oppnå energibehovet i TEK 10 om alle tiltakene blir iverksatt samlet. Selv om en kunne ha nådd dagens energistandard ville det vært lite hensiktsmessig å gjennomføre alle tiltakene samlet. Mange av tiltakene kan være omfattende og kostbare å gjennomføre, som videre kan gi liten gevinst i forhold til

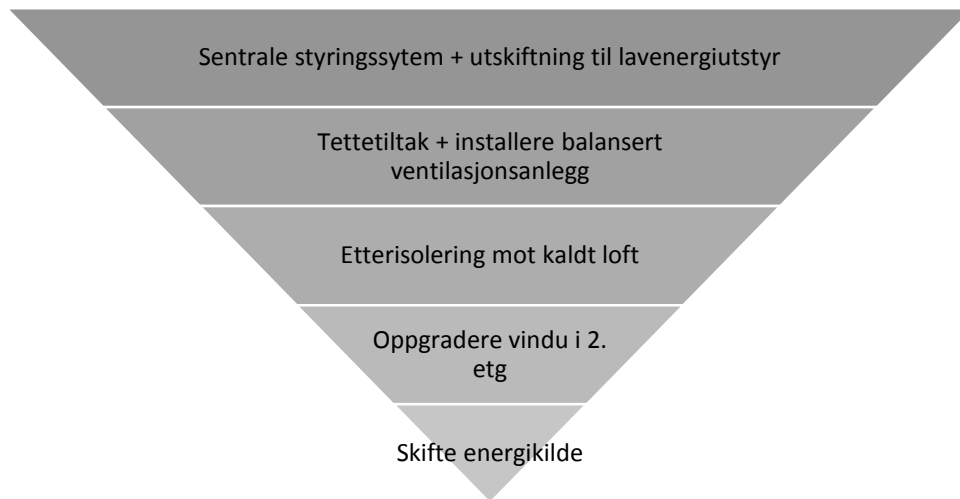
energieffektiviteten som oppnås. I tillegg kan noen av tiltakene komme i konflikt med verneverdier, samt fare for bygningsfysiske endringer (fukt og varmetransport).



Figur 12-6 Rekkefølge for gjennomføring av tiltak (Grytli, 2004)

De anbefalte tiltakene blir valgt ut fra kriteriene gitt i Figur 12-6 hva som er enklest å gjennomføre teknisk, hva som er mest skånsomt for bygningen, og hva som er billigst med tanke på oppnådd energibesparelse for pengene (Grytli, 2004) Det er ikke utført beregninger for energisparing og investeringskostnader for tiltakene. De økonomiske vurderingene er dermed antatt ut i fra hvor omfattende gjennomføringsgraden av tiltakene kan bli.

Figur 12-7 nederfor viser hvilke tiltak som anbefales for Klostergata 1. Tiltakene er anbefalt på samme måte som Figur 12-5, der det øverste tiltaket er det som anbefales i størst grad. Det tiltaket gruppen anser som både enklest å iverksette, rimeligst og mest skånsomt, er å installere et sentralt styringssystem og ta i bruk lavenergiutstyr.



Figur 12-7 Anbefalte energiltak (laget av Marie N. Haug og Synnøve Kjøs).

Videre anbefales det å gjøre tiltak som bedrer byggets lufttetthet. Dette gav høyest reduksjon på energibehovet (se Figur 12-5) Figur 12-5 og er vurdert som godt egnet for Klostergata ettersom det bidrar til å redusere trekk innvendig. Dette tiltaket kan imidlertid medføre at den naturlige ventilasjonen svekkes, og det anbefales derfor å installere et balansert ventilasjons i tillegg.

For tiltak som baserer seg på etterisolering av bygningskomponenter, anbefales det å etterisolere etasjeskiller mot kaldt loft. Dette fordi tiltaket gav høy energireduksjon, i tillegg til at det antas at tiltaket enkelt kan iverksettes uten å bli for kostbart eller får for stor betydning for verneverdier slik som de andre isolerende tiltakene kan medføre.

Oppgradering av vinduer vil være neste tiltak som anbefales. Alene vil ikke dette tiltaket gi noe særlig stor reduksjon av energibehovet, men sett sammen med resten av tiltakene vil det være med på å redusere totalbehovet.

Til sist anbefales det å endre energikilden fra elektrisitet til fjernvarme. Selv om tiltaket ligger høyt oppe på listen av gode tiltak på Figur 12-5 anses det som omfattende å få til for Klostergata 1. Det anses som kostbart, utfordrende og lite skånsomt. Men miljømessig kan tiltaket være en god investering.

13 Oppsummering casestudie

Bakgrunnen for casestudiet var i utgangspunktet å undersøke hvilke muligheter Klostergata 1 hadde for å rehabiliteres opp mot de tekniske kravene i TEK 10. Etersom Immerstein og Stene mente energikravene var vanskeligst å oppnå for Klostergata 1, ble det kun valgt å se på hvilke energiltak som kunne iverksettes for å nå kravene til energi i TEK, uten at det gikk på bekostning av verneverdiene.

Resultater fra simuleringen viste et bygget per dags dato hadde et samlet energibehov på **287,4 kWh/m²**, som var mye høyere minstekravet (**122,47 kWh/m²**) i TEK 10. Minstekravet til TEK 10 ble nådd dersom det hadde blitt utført alle energisparetiltakene nevnt i kap. 12.4. Dette vil imidlertid ikke være hensiktsmessig å oppnå for Klostergata 1, da mange av tiltakene kan være omfattende og kostbare å gjennomføre, som videre kan gi liten gevinst i forhold til energieffektiviteten som oppnås.

For å bedre energistandarden i Klostergata 1 er det først anbefalt å installere et sentralt styringssystem i tillegg til å ta i bruk lavenergiutstyr. Videre er det foreslått å bedre byggets lufttetthet samtidig som det installeres et balansert ventilasjonssystem. Til sist er det anbefalt å etterisolere etasjeskiller mot kaldt loft, oppgradere vinduer i andre etasje og bytte energiforsyningskilde til fjernvarme.

DEL 4 – Avsluttende

14 Funn forskningsspørsmål

Basert på tolkninger av flere forskjellige funn fra del 1, del 2 og del 3, vil det i dette kapittelet forsøkes å besvare forskningsspørsmålene stilt innledningsvis i oppgaven.

1. Hva definerer en god rehabilitering? Og hvordan kan man forsikre seg at man oppnår dette?

For å kunne definere hva en *god rehabilitering* kan være, må dagens utfordringer ved rehabiliteringsarbeider evalueres. I tillegg må det ses på nytteverdien av dagens vernede bygninger i fremtiden slik at arbeidet kan rettes mot dette behovet. Det fremgår fra litteraturdelen at store andeler av den eksisterende bygningsmassen går tapt hvert år i Norge, som en mulig følge av at rehabiliteringsarbeider på vernede bygninger er en krevende prosess. Det kan dermed forstås at det er nødvendig å ha større fokus på å bedre kvaliteten av arbeider som gjøres, både for å sikre at vår kulturarv ikke går tapt, og for å bli bedre rustet til å tilfredsstille fremtidig kvalitetskrav.

Svar fra spørreundersøkelsen viser at dagens rehabiliteringsarbeider er av varierende kvalitet, og at dette blant annet kan skyldes manglende kompetanse og planlegging, samt økonomiske snarveier. Det blir foreslått å innføre strengere krav til kompetanse både for utførende og prosjekterende for å bedre kvaliteten av arbeider. Videre kan det trekkes frem at det er et større behov for flere utførende med spisskompetanse, og mer tverrfaglig kompetanse blant de prosjekterende. Det gis også anbefalinger om å legge mer vekt på godt samarbeid mellom de ulike aktørene og tett dialog mellom henholdsvis antikvariske myndigheter/prosjekterende og prosjekterende/utførende.

Fra litteraturen kan det ses at gode løsninger også er avhengig av større åpenhet om økonomi i prosjektet, og ikke la økonomien være styrende for valg som tas. Dersom dette skal være mulig er det sett at det må gjøres grundig planlegging før arbeidet settes i gang og kartlegge

usikkerheter som kan oppstå underveis. Dette kan gi bedre sikkerhet og kontroll av prosjekteringen.

Når er en rehabilitering *god nok*? Fra dybdeintervjuene og spørreundersøkelsen legges det vekt på at løsningene må være økonomisk lønnsomme over tid. Videre er det stor enighet om at arbeidet som utføres må være av god kvalitet, gi robuste løsninger, samtidig som historikken til bygget fortsatt kommer tydelig frem. Det kan også trekkes frem viktigheten av at bygget får en markedsbasert funksjon, at det fremstår som moderne og føles komfortabelt i etterkant av rehabiliteringen. Dersom man ser på de forholdene i Figur 4-1 i kap. 4.3 som viser til prinsippet for bærekraftig rehabilitering, er disse i tråd med momentene nevnt ovenfor. Med dette kan en stille seg spørsmål om bærekraftig rehabilitering kan definere en god rehabilitering, da det kan se ut til at det innehar de kvalitetene som er ønskelig å oppnå. Det fremgår både fra funn i intervjuanalysen og spørreundersøkelsen at flere av informantene mener at bærekraftig rehabilitering er en passende definisjon. Dette forsterker svaret på at bærekraftig rehabilitering kan definere en *god rehabilitering*.

2. Hva brukes som beslutningsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter i dag, og hva påvirker disse?

Det blir fra litteraturdelen sett at det er fire områder som kan være styrende for hvilke beslutninger som tas ved rehabiliteringsprosjekter. Dette er økonomi, byggets tekniske tilstand, byggets bruksfunksjon og vern. Det bør nevnes at disse områdene gir et dekkende grunnlag for gode beslutninger dersom de vedtatte tiltakene er gitt ut fra en jevn balanse av alle områdene. I følge funn fra spørreundersøkelsen kan det trekkes frem at denne balanseringen kan være utfordrende dersom kunnskapen til de som tar beslutningene ikke er god nok.

Det er flere premissgivende parter som kan være med å påvirke sluttresultatet av rehabiliteringsarbeidet, da det er et samspillsprosjekt der alle behov skal tilfredsstilles. Med dette vil valg som blir gjort av prosjekterende, antikvar og utførende være en medvirkende faktor for hvilke løsninger som vedtas å gjennomføre. Likevel vil det være tiltakshaver som har den største påvirkningskraften for hva som besluttes å iverksette, da han først og fremst sitter på de økonomiske midlene og konkretiserer hvilke krav og mål han har for tiltaket som ønskes realisert.

3. Er dagens regelverk (TEK10 med veiledning) for rehabilitering på vernede bygg godt nok? Eller burde det innføres en egen bygningsteknisk forskrift for rehabilitering på vernede bygg?

Erfaringer fra funn i del 1 og del 2 viser at dagens regelverk er vanskelig å forstå, og at de tekniske kravene som stilles i forskriften er utfordrende å få til for vernede bygninger. Et forhold som kan trekkes frem er blant annet at regelverket ikke fremmer økonomiske løsninger. Det blir nevnt at en medfølgende konsekvens av dette ofte kan være at eier unnlater å gjennomføre tiltak ved å søke om avvik når tiltaket anses som vanskelig og dyrt å få til. Fra litteraturdelen kommer det frem at problemet med å anvende seg av dispensasjonsregelen, er at det i for få tilfeller stilles kompensierende krav, og at dette kan resultere i dårlige og ufullstendige arbeider. I tillegg kommer det frem fra spørreundersøkelsen at dispensasjonsreglene ofte utnyttes forskjellig og kan ofte føre til ulik praktisering av regelverket.

Når det gjelder de tekniske kravene i TEK 10 kommer det tydelig frem at de har ulik vanskelighetsgrad for å oppnås. Det er bred enighet om at kravene som stilles til energi er mest utfordrende å tilfredsstille. Dette kan forklares med at det ofte må gjøres store inngrep i bygningskroppen dersom energikravene skal etterstribes, og det viser seg at dette kan påvirke verneverdier og medføre bygningsfysiske endringer i konstruksjonen. Uegnetheten av å stille så strenge energikrav til eldre bygg kan vises ved å se på casestudiet av Klostergata 1. Energisimuleringene viste at det var mulig å oppnå energirammene i TEK 10, men at det var lite hensiktsmessig, da de utregnede tiltakene ville medføre store kostnader og inngrep som kunne skade/gå utover verneverdiene til bygget. Dette stemte også godt overens med hvilke meninger Multiconsults byggeledere hadde i forhold til om det var mulighet for å nå TEK 10-nivå for bygget. Selv om det ikke vil være aktuelt å iverksette alle tiltakene for å nå TEK10-nivå, vil man likevel kunne spare en del energi og bedre inn klimaet betraktelig ved å utføre tiltakene foreslått i kap. 12.4.

Det bør nevnes at også kravene til universell utforming ofte blir sett på som utfordrende, men ikke i like stor grad som energikravene. Ut ifra intervjuanalysen kan det forstås at dette kan ha sammenheng med muligheten for å få til kompromiss- løsninger ved tilrettelegging for universell utforming uten at det berører verneverdier i like stor grad.

Brannkravene blir derimot ansett som enklest å få til. Dette kan skyldes at det stilles krav til et tilfredsstillende sikkerhetsnivå i FOBTOT, samt at kravene kan oppnås uten at de berører verneverdiene i like stor grad som for energi og universell utforming. Et annet forhold som kan trekkes frem som en mulig forklaring, kan være at byggeiere har god kjennskap til kravene som stilles til brann. Ut i fra dette kan det se ut til at regelverket egner seg best i forhold til å få en økt brannsikkerhet i de vernede bygningen, og i mindre grad dersom målet er å få en bedre energistandard og økt tilgjengelighet.

Spørsmålet videre er om det burde innføres en egen byggteknisk forskrift for rehabilitering av eksisterende bygg for å gjøre kravene mer egnet. Rehab-TEK tar som nevnt bedre utgangspunkt i byggets begrensninger ifølge funnene fra litteratursøket, samtidig som den stiller mer oppnåelige krav. Det kan se ut som det er ønsket og behov for å innføre en slik forskrift med tilhørende veiledere som er mer egnet for arbeider på vernede bygninger. Dette med grunnlag i at forskriften tar sikte på å gjøre arbeidsprosessen for rehabilitering av eksisterende bygg mindre krevende. I tillegg kan den sette en stopper for utfordringen som er i forhold til de økende tekniske kravene som blir mer uoppnåelige med årene.

4. Skal det inngås kompromisser for å bevare verneverdier til bygninger, eller finnes det en måte å møtes på midten? – verning vs. tekniske krav.

Brannkrav

For å oppnå tilfredsstillende brannsikkerhet i vernede bygg blir det foreslått forskjellige tiltak som kan utføres, og som nødvendigvis ikke trenger å komme i konflikt med vern. Det kommer frem at så lenge man har kontroll på brannsikkerheten er det opp til hver enkelt brannrådgiver og avgjøre hvordan det skal løses. Dette vil ikke være tilfelle dersom man kun baserer seg på preaksepterte løsninger i VTEK. Det kan forstås ut i fra intervjuanalysen at man kan oppnå en god brannsikkerheten i de vernede murgårdene selv med de begrensninger verneverdiene setter. Dette kan det bety at en kan møtes på midten uten å lempe på brannkrav.

Krav til universell utforming

Det kan ses i fra funnene i del 1 og 2 at tilrettelegging av universell utforming berører verneverdiene i større grad enn ved brannsikring, og at endringene ofte krever forandringer i arkitekturen og bæresystemet. Fra dybdeintervjuene kommer det frem at en må finne kompromissene for å få til gode løsninger som samtidig øker tilgjengeligheten og ivaretar vernet. Med dette kan det forstås at funksjonskravene til universell utforming ikke er så velegnet for vernede bygg, og at en må vurdere andre metoder for å oppnå økt tilgjengelighet. Kompromissløsningene kan derimot få en fin balanse med vern dersom man benytter seg av tiltak som “spiller på lag” med bygningen i tillegg til at man etterstreber reversible løsninger.

Energikrav

Det kan trekkes frem at vernehensyn ofte setter begrensninger ved energieffektivisering av vernede bygg. Det kan være utfordrende å oppnå en fin balanse mellom energikravene og vernehensyn om en skal følge kravene som stilles i dagens forskrifter. Det kan forstås at det er mulighet for å oppnå en høyere energistandard dersom man ser på alternative løsninger som ikke berører verneverdiene i like stor grad. Med dette må man se bort fra å prøve å etterstrebe minimumskravene til energi for hver bygningsdel, og heller fokusere på hvor langt en kommer i forhold til byggets verneverdier.

Oppsummert kan man møtes på midten når det gjelder vern og brannkrav, mens det må inngå kompromiss-løsninger for tilrettelegging av universell utforming og for energikrav.

15 Diskusjon

Det anslås at 80 % av dagens bygningsmasse fortsatt vil stå i 2050. Med dette ses det at man er avhengig av å benytte seg av den eksisterende bygningsmassen i fremtiden. Likevel har Norge ifølge (Kjeldsen and Kirkhus, 2005) et årlig tap på 1 % av vernet bygningsmasse bygd før 1900-tallet. Dette er en motsigende trend av hva som ønskes for fremtiden. Almås et al. (2011) hevder at rehabilitering/oppgradering vil bli hovedaktiviteten i årene fremover, men hva skjer dersom denne hovedaktiviteten ikke blir utført på en tilfredsstillende måte? Det viser seg nemlig at mange rehabiliteringsarbeider som utføres i dag er av varierende kvalitet, og med dette kan det forstås at den tekniske standarden til byggene vil være likedan. Videre må den tekniske standarden være tilfredsstillende for at mennesker vil bli boende i byggene i fremtiden.

Ut ifra forskningsspørsmål 1 kommer det frem at det må fokuseres mer på å bedre kvaliteten på rehabiliteringsarbeidene, og det kan forstås at bærekraftig rehabilitering vil være veien å gå. Dette støttes opp av hva som kommer frem fra Bakken et al. (2011), som hevder at viktig å øke fokuset på *prinsippet* om bærekraftig utvikling av dagens bygningsmasse når de byggetekniske kravene til byggene stadig øker. Videre kommer det frem flere steder i litteraturen og fra intervjuanalysen at de eksisterende bygningene har en utfordring med å følge den økende trenden til de tekniske kravene som stilles for nybygg, og det blir sett på som lite hensiktsmessig å etterstrebe de samme kravene. Dette forsterker behovet for å rette fokuset mot bærekraftig rehabilitering. Det er imidlertid usikkert hvordan bærekraftig rehabilitering kan bli hovedfokuset i arbeidet fremover med de holdninger og barrierer som ser ut til å eksistere i dag. Bærekraftig rehabilitering krever blant annet at man tenker langsiktig ved valg av tiltak, at tiltakene spiller på lag med byggets premisser og at tiltakene er økonomisk lønnsomme, noe som viser seg til å være utfordrende å få til i dag. Nedenfor diskuteres mulige barrierer som er avdekt i oppgaven, og som kan ha innvirkning på hvordan man skal få utnyttet potensialet av den vernede bygningsmassen.

15.1 Regelverk og forskrifter som barriere

Som nevnt ovenfor må tiltak som iverksettes spille på lag med byggets premisser for å frembringe en bærekraftig rehabilitering. Ut i fra funn fra forskningsspørsmål 3, kan det forstås at dagens tekniske krav ikke bidrar til en bærekraftig rehabilitering, da de ikke tar hensyn til byggets begrensninger. Dette kan bety at regelverket er en mulig barriere dersom man ønsker å utnytte byggenes optimale potensial. Videre kan dette støttes opp med funnene fra casestudiet der det fremkommer at det optimale for bygningen nødvendigvis ikke vil være å oppnå funksjonskravene i TEK 10, men å se på hva som kan gjøres ut ifra byggets premisser.

Det viktigste å ta med seg fra forskningsspørsmål 3 og 4 er hvilke av de tekniske kravene som er det mest utfordrende å få til i forhold til byggets begrensninger. Her kan det nevnes at energikravene er mest uegnet videre fulgt av kravene til universell utforming. I tillegg er det sett at det ofte må inngås kompromiss-løsninger for bedre standarden på disse områdene. Av de to oppgitte kravene kan det se ut til at det er mest kritisk å etterstrebe en god energistandard i forhold til fremtidig bruk, både med tanke klimautfordringen man står ovenfor, samt det økende kravet til komfort. Det vil kanskje være en større andel mennesker som vil merke forskjell dersom bygget har bedre inneklimate enn at det er universelt utformet.

Som det er vist i litteratursøket er det endringer på gang av dagens regelverk for å få dette mer tilpasset eksisterende bygningsmasse. Disse endringene vil videre bli diskutert i hvilken grad de vil gjøre forskriftene til en mindre eller større barriere.

Forslag til forenklinger av dagens regelverk

Ut i fra funn fra litteratursøket kan det se ut som regjeringen har innsett at det er et behov for å endre dagens regelverket for å lette rehabiliteringsarbeidet for eksisterende bygninger. En av endringene som er foreslått er å stille mindre strenge krav til energi og universell utforming ved endret bruksfunksjon i bygninger. I tillegg skal kravene fremme mer individuell tilpasning av de tekniske løsningene. På en side kan man si at endringen er bra, da terskelen for at eier/tiltakshaver vil gjennomføre tiltak blir mindre, i tillegg til at det kanskje rent praktisk vil bli enklere å utføre tiltakene. På den annen side kan en konsekvens av å stille mildere krav være

at man ikke får utnyttet mulighetene byggene har til å nå en høyere teknisk standard. Kanskje bygget har mer å «gå på» etter at kravene har blitt tilfredsstillende? Men når det er sagt, er det gitt gode forslag som kan stimulere eier til å gjøre byggene mer energieffektive ved å stille krav om å etterstrebe tilrettelegging for miljøriktig energiforsyning og energibehov, samt innføre Enova-støtte og enøk-fradrag. Dersom de kompensierende forlagene blir stimulerende nok, kan det tolkes at endringene kan gi en bedre utnyttelse av byggene, samt et økt fokus på miljøutfordringene en står ovenfor.

TEK 17

TEK17 vil bli den neste gjeldende forskriften for eksisterende bygg. Ut ifra beskrivelser gitt i litteraturen kan det nevnes at den vil åpne for omfordeling av energikravene samt stille høyere energikrav. Det at den gir muligheten for omfordeling kan ses som en fordel i forhold til vernehensyn. Selv om forskriften legger opp til omfordeling av energikravene, kan det fra intervjuanalysen tydes at det er delte meninger angående konsekvensen endringene kan gi. Noen mener at omfordelingsmulighetene vil gi positive følger, mens andre tror at de høyere energikravene kan gjøre det vanskeligere for eksisterende bygg å oppnå. Kravene som stilles til universell utforming og brann ser ut til å bli uendret i TEK 17, som vil bety at den fortsatt vil gi den samme problematikken knyttet universell utforming.

Rehab-TEK

Som nevnt innledningsvis i diskusjonen vil man være avhengig av å rette et større fokus mot bærekraftig rehabilitering dersom man skal kunne utnytte byggenes potensial i fremtiden. Det positive med Rehab-TEK er at den har som formål å utnytte byggets bærekraftige potensial ved at den blant annet stiller kompensierende krav til tiltak, slik at forbedringer blir gjort der det er mulig. Noe som ikke er tilfelle med dagens regelverk.

En av de største fordelene som kan trekkes frem ved Rehab-TEK, er at den skal redusere gapet mellom det økende teoretiske ambisjonsnivået som blir satt, og hva som er praktisk mulig å gjennomføre for den eksisterende bygningsmassen. Prinsippet om at man ikke skal stille det samme høye energikravet for eldre bygningsmasse som for nybygg, blir også støttet opp fra funn i intervjuanalysen og spørreundersøkelsen. Blant annet forsterkes dette med resultatene vist fra klimagassutslipp beregningene utført av Selvig (2011), der en ser at CO₂-uttrykket av

bygningene allerede er satt. I tillegg kan det trekkes frem fra intervjuanalysen at energieffektivisering av bygninger går ut på å minimere klimapåkjenningene, og at dette kan nås ved å stille mindre krevende energikrav til de eksisterende bygningene. Det blir blant annet gitt forslag om å fokusere på tiltak som går på energikilden samt mindre tiltak som likevel gir stor effekt. Disse forslagene støtter opp mot de anbefalte energisparetiltakene gitt i Rehab-TEK. Dersom man ser på de forholdene som er nevnt ovenfor kan innføring av Rehab-TEK, i større grad enn TEK 10, bidra til å nå regjeringens mål om å bli et lavutslippssamfunn, samtidig som den kan gi byggene en økt energistandard.

Ettersom Rehab-TEK ønsker å stille krav til kompenserende tiltak, vil den sikre at det må gjennomføres små tiltak for å bedre tilgjengeligheten i byggene. Det er flere av funnene som forsterker at fokuset må være å gjennomføre små tiltak dersom funksjonskravet i TEK 10 ikke nås. Dette kan videre støttes opp fra litteratursøket der økt tilgjengelighet blir sett på som et mer aktuelt begrep enn universell utforming. Dersom man ser på forholdene nevnt ovenfor kan innføring av Rehab-TEK i større grad enn TEK 10, bidra til å bedre byggenes tilgjengelighet.

Det kan trekkes frem fra intervjuanalysen at en av grunnene til at Rehab-TEK ikke ble innført, var på grunn av Sveriges dårlige erfaringer med bruk av et lignende regelverk. Det fremkommer fra intervjuanalysen at var utfordrende å endre og implementere de nye reglene i Sverige, samt at regelverket ikke bidro til å lette arbeidet. Dette kan bety at endringene av dagens regelverk i Norge kunne fått de samme utfordringene som i Sverige, med tanke på å få den iverksatt. Sammenligner man derimot prinsippene bak det nye regelverket for Sverige og Rehab-TEK for Norge, kan det tolkes som at det er en del forskjeller. Det kan se ut som at endringsreglene i Sverige fokuserer på hvilke krav som kan settes ut fra omfanget av tiltaket, mens kravene i Rehab-TEK ser ut til å bli mer rettet mot hvilke krav som kan stilles for ulike bygningstyper. Dersom det hadde blitt utarbeidet gode veiledere for hvordan de tekniske kravene kunne blitt gjennomført for hvert enkelt tilfelle, kunne en kanskje ha unngått at regelverket hadde vært like uforståelig.

Som nevnt ble det valgt å ikke innføre Rehab-TEK grunnet usikkerheter rundt hvilken forbedring den ville gi ved arbeider på eksisterende bygninger. Et alternativ kunne vært å prøvd ut Rehab-TEK for et mindre geografisk område (eksempelvis Trondheim) i en gitt tidsperiode, for å undersøke nærmere hvilken eventuell forbedring eller ulempe den kunne medført.

15.2 Økonomi og holdninger som barriere

Som nevnt innledningsvis krever bærekraftig rehabilitering at tiltak som velges er økonomisk lønnsomme. Det vil si at eier må oppnå en fortjeneste av de tiltakene som gjennomføres. Dersom man tar for seg dagens situasjon, kan det se ut til at det er en utfordring å finne løsninger som er økonomisk lønnsomme for eier. Dette kan trekkes opp mot hva som fremkommer fra funn i del 1 og del 2, der det nevnes at tiltakshaver ofte velger å unnlate å gjøre noe dersom tiltaket oppleves som veldig kostbart og krevende. Det kan ses at en konsekvens av dette er at eier velger å prioriterer mindre kostnadsdrivende tiltak som kanskje ikke gir like god effekt. Videre kommer det frem at økonomi ofte blir det som er mest styrende når det skal tas beslutninger om hvilke tiltak som skal iverksettes. I tillegg kan det nevnes at det i flere tilfeller er for mye fokus på anskaffelseskostnader og for lite på livssyklus-kostnader. Ut fra dette kan det forstås at tiltakshaver må tenke mer langsiktig dersom det skal iverksettes tiltak som frembringer en bærekraftig utvikling av byggene.

Fra intervjuanalysen kan det trekkes frem ulike forslag som kan bidra til å få eier til å velge tiltak som er mer egnet for bygget. Forslag som kan nevnes er blant annet å lage nye retningslinjer for vernede bygg, gode vedlikeholdsplaner, bedre kontakten mellom eier og antikvar, og vise til gode eksempelbygg. Ved å innføre disse endringene kan man mulig bedre eiers forståelse og holdninger, og kanskje få eier til å tenke mer langsiktig.

I tillegg til punktene nevnt ovenfor ser det til å være stor enighet blant aktørene i byggenæringen at det må til bedre og større støtteordninger for å trigge eiere til å gjøre mer med byggene sine. I følge intervjuet med Bjørberg ble det foreslått å innføre ROT-fradrag, men regjeringen avslø dette forslaget, da de mente at støtteordningene i dag var gode nok. Dette kan forsterke det Bjørberg sa i intervjuanalysen om at det kan virke ut som at regjeringen er “redde” for ting som kan koste de penger. En kan da spørre seg om støtteordningene er gode nok, ettersom byggene

kan være i fare for å forfalle dersom eier ikke tar råd til å oppgradere den tekniske standarden. Det kan likevel påpekes at det er funnet ut at eiere har ulik kjennskap til støtteordningene, og at det da kanskje blir feil å kun «skylde» på for små støtteordninger. Det må ses i sammenheng med at eierne tilegner seg mer kunnskap om hvilke støtteordninger som finnes, samtidig som at disse støtteordningene bedres. Ut i fra dette kan det forstås at det kanskje er nødvendig med en holdningsendring både blant det offentlige og eiere for å sikre at byggene får en økt teknisk standard. I tillegg til holdningsendring for eier og det offentlige, er det grunn til å tro at det også er nødvendig med en holdningsendring blant andre aktører. Dette fordi det i funn fra spørreundersøkelsen blir nevnt at de antikvariske myndighetene må tenke nytt for at byggene skal utnyttes på en bedre måte, da vernet ofte kan være et hinder for dette.

Et annet funn fra intervjuanalysen som kan forsterke behovet for en holdningsendring til det offentlige, er valget om å ikke gå videre med Rehab-TEK. Det er sett at en årsak til valget kan være at det er politisk vanskelig å få til et regelverk for eksisterende byggverk ut i fra de erfaringene Sverige har hatt med lignende regelverk. Ut i fra dette kan det tolkes at regjeringen kanskje fokuserer mer på utfordringene endringen av regelverket kan medføre, fremfor å se på hvilken betydning selve endringene kan gi i forhold til å oppnå sine egne mål og krav for fremtidens bygningsmasse. Kanskje regjeringen burde sett mer på hvor hemmende regelverket virker for arbeider på eksisterende bygg, og hørt mer på hvilke erfaringer brukere av regelverket har, og deres anbefalinger og ønsker til endringer.

15.3 Vern og kunnskap som barriere

I følge Bjørberg et al. (2014) setter verneverdiene begrensinger for hva som kan gjøres av tiltak på murgårder. Dette gjelder også generelt for vernede bygg. Det har vært av interesse å finne ut om det må inngås kompromisser for å forene vernekrav og tekniske krav, og ut i fra forskningsspørsmål 4 kom det frem at det for de fleste kravene må inngås kompromisser. Selv om det må inngås kompromisser, trenger ikke dette å være negativt i forhold til hva man kan oppnå av løsninger. I mange tilfeller viser det seg at det er mulig å forene vern og tekniske krav på en god måte, men at det i de fleste tilfeller beror seg på forståelsen av regelverket og på kunnskapen til både de prosjekterende og utførende. Dette stemmer godt overens med hva som fremkommer i funn fra litteraturdelen, da Bech (2014) hevder må velges gode skreddersydde

løsninger for å unngå at vern ikke blir et hinder dersom man skal utnytte byggenes optimal potensial og samtidig bevare verneverdier. Ut i fra dette kan det tolkes at vernet nødvendigvis ikke trenger å være det største hinderet dersom en skal etterstrebe en høyere tekniske standard. Som det kommer frem fra funnene i del 1 og del 2, er man avhengig av et godt samarbeid og kunnskap hos alle delaktige aktører i prosjektet for å finne gode løsninger som både ivaretar vår kulturarv samtidig som den tekniske standarden til den blir hevet.

Videre fra funn i del 1 og del 2 kan det trekkes frem at prosjekterende og utførende må være rutinerne og erfarne for å kunne skape gode løsninger i vernede bygninger. I tillegg er det viktig at utførende har god forståelse for arbeider på eldre bygg og at de prosjekterende har en god tverrfaglig forståelse. Når det gjelder samarbeid, kan det forstås at det er viktig med samhandling på tvers av aktørene for å oppnå gode resultater. Spesielt bør det være godt samarbeid mellom de ulike prosjekterende, prosjekterende/utførende, og prosjekterende/antikvar.

Ut i fra spørreundersøkelsen kan det forstås at det arbeidet som gjøres på vernede bygninger i dag av varierende kvalitet. Det blir nevnt i intervjuanalysen og spørreundersøkelsen at årsaker til dette kan være at de utførende tar ugunstige valg av tiltak grunnet kunnskapsmangel og fordommer, i tillegg til at de har manglene fokus på nytenkning ved arbeider på vernede bygninger i dag. Sammenligner man de forholdene som er nevnt ovenfor, kan det tolkes at verneverdiene kanskje ikke ville blitt sett på som et like stort hinder dersom det nødvendige samarbeidet og kunnskapen blant de ulike aktørene hadde vært på plass.

Hvorvidt man vil klare å utnytte byggenes potensiale samtidig som verneverdien bevares, vil med dette være avhengig av hvordan man kan bedre samarbeidet og kunnskapen blant aktørene. Fra litteraturdelen kan det ses at det er behov for kompetanseheving på tre nivåer (eier, forvalter og utførende) for å kunne innhente behovet for rehabilitering og oppgradering av eldre bygninger. Det kan se ut som det trengs mest kompetanseheving blant de utførende da det ifølge funn fra spørreundersøkelsen og intervjuanalysen ser ut til å være et stort behov for kompetente håndverker ved rehabilitering av vernede bygg. Basert på anbefalinger som er gitt i funnene fra spørreundersøkelsen og intervjuene kan det se ut som det er mulig å bedre dagens situasjonen

med enkle tiltak. Det blir blant annet forslått å gjøre endringer i læringsplanene på skolen, innføre sertifisering ved de virkelige tunge arbeidene og innføre oppfriskningskurs.

Det er mulig å tro at kunnskap og holdninger blant de prosjekterende og utførende kan bedres ved å vise til gode eksempelbygg. Disse kan vise hvilke tiltak som fremmer gode løsninger i bygget. Det er også gitt forslag om å bedre prosjekteringen, kommunikasjonen og samhandlingen mellom aktørene ved å innføre gode kostnadsestimater, fremdriftsplaner og prosessverktøy. Det ser ut til at disse hjelpemidlene kan kontrollere at de aktuelle aktørene kommer inn på riktig tidspunkt og at en med dette kan forhindre omprosjekteringer, lavere prosjekteringstid og kostnader.

15.4 Feilkilder og usikkerheter

Det har vært nødvendig å søke gjennom store mengder litteratur for å besvare problemstillingen stilt innledningsvis. Det er benyttet noe eldre rapporter på deler av litteraturen, som kan ha gitt «feilaktig» informasjon i forhold til dagens utføringer ved arbeider på vernede bygninger.

Det er i oppgaven benyttet informanter til intervjuene som også har utarbeidet en del av den innhentede litteraturen. Dersom det hadde blitt valgt andre informanter og annen litteratur, kunne funnene kanskje gitt et større og bredere grunnlag for diskusjon av problemstillingen.

16 Konklusjon

Hva skal til for å få en optimal utnyttelse av eldre bygningsmasse med vernestatus for å sikre fremtidig bruk?

I fremtiden vil man være avhengig av å benytte seg av den eldre vernede bygningsmassen for å sikre fremtidige boplasser. For at man skal oppnå dette er det avgjørende om man klarer å skape en bærekraftig utvikling av denne bygningsmassen. Dersom dette nås, kan man utnytte byggenes potensial til å nå en teknisk standard som tilfredsstillter fremtidig bruksbehov. Det vil være nødvendig å iverksette tiltak som bedrer den tekniske standarden ut i fra byggets premisser, verneverdier og økonomiske begrensninger.

For at riktige valg og tiltak blir prioritert, må dagens barrierer ved rehabiliteringsarbeider på vernede bygninger bli mindre. Først og fremst må det påses at de antikvariske verdiene ikke setter en stopper for utviklingen av den vernede bygningsmassen, samtidig som man unngår at verneverdiene går tapt grunnet utvikling av byggene. Videre bør dagens regelverk og forskrifter endres og gjøres mer egnet for eksisterende bygninger, da regelverket (spesielt for krav til energi) virker hemmede for utviklingen av den vernede bygningsmassen. Kravene må føles riktige/rettferdige i henhold til kost /nyttevurderinger for bygget. Det vil også være avgjørende om eier, forvalter og utførende klarer å se, utvikle og implementere gode løsninger som fremmer bærekraftig utvikling. For at de skal få til dette vil det være nødvendig med kunnskapsheving, økt samarbeid og høyere ambisjoner blant aktørene. Eiere av verneverdige bygg må også gjøres mer bevisste på hvilke verdier de sitter på, og opplyses om hvilken gevinst både de selv og fremtiden får av å heve den tekniske standarden på byggene. Til slutt vil det være behov for en holdningsendring både hos myndigheter og de premissgivende partene for at de skal tenke mer fremtidsrettet og nytt, for å sikre at bygningsmassen fortsatt kan brukes videre av neste generasjon.

Oppsummerte konklusjoner for oppgaven

- Økonomi er som oftest en avgjørende faktor ved rehabiliteringsarbeid
- Større støtteordninger og bedre informasjon om disse til eiere av vernede bygg
- Tiltakshavere/byggeiere unnlater å gjøre tiltak grunnet krevende regelverk
- Behov for endringer av dagens regelverk, må tilpasses rehabiliteringsarbeid for eksisterende bygningsmasse
- TEK 10 krav er vanskelig å oppnå, spesielt energikravene da de blir for kostbare, og kan gå på bekostning av bygningsfysikk og verneverdier
- CO₂ avtrykket er allerede satt for eksisterende bygg - ikke behov for å stille like energikrav. Viktig å fokusere på energikilden og små tiltak for å bedre energistandarden i vernede bygg
- Fokusere på økt tilgjengelig fremfor universell utforming
- Bedre samarbeid mellom de ulike aktører
- Innkobling av antikvar på et tidligst mulig tidspunkt for bedre flyt i prosessen
- Viktig å bruke erfarne håndverkere som forstår seg på rehabilitering av eldre bygg
- Behov for opplæring i arbeid på vernede bygg på skoleplan for håndverkerfag grunnet mangelfull kunnskap blant de utførende

Anbefalinger

Det anbefales videre å se på hvorfor Rehab-TEK ikke ble innført og hvilke muligheter det er for å få den iverksatt. Dersom det blir for arbeidskrevende å iverksette Rehab-TEK, kan et mulig alternativ være å utvikle nye veiledere i TEK 10 for eksisterende bygninger rettet mot forskjellige bygningstyper. Eksempelvis kunne en ha utviklet en egen veileder for murgårder og beskrevet hvordan energistandarden, tilgjengeligheten og brannsikkerheten kan heves ut i fra byggets begrensninger.

Til slutt anbefales det å utvikle gode eksempelbygg som kan vise til hvordan man kan heve den tekniske standarden, eksempelvis Arildsgate 6 (se kap. 19). Dette kan endre holdninger og bedre forståelsen blant de premissgivende partene for hvordan en kan utvikle de verneverdige bygningene.

17 Videre arbeid

Oppgaven tar for seg et omfattende tema der det er tatt opp flere undertemaer for å kunne besvare problemstillingen. Vernehensynet gir en del utfordringer når det skal etterstrebes en høyere teknisk standard i byggene, og det er kun sett på hvordan en kan imøtekomme kravene til brann, universell utforming og energi for murgårder. Det hadde vært interessant å sett på hvilke utfordringer man hadde støtt på for andre bygningstyper med høyere grad av vern (eksempelvis fredning).

Videre hadde det vært ønskelig å jobbet mer med casesbygget, Klostergata 1. Der kunne en utføre økonomiske lønnsomhetsvurderinger av tiltakene, og gitt mer eksakte anbefalinger. I tillegg ble det kun sett på hvordan en kunne heve energistandarden opp mot TEK 10- nivå, med et større tidsrom ville det vært spennende å sett på muligheten for å bedre byggets tilgjengelighet.

18 Samfunnsnytte

Et av de viktigste målene ved denne oppgaven var å skape en problemstilling som var aktuell fra et samfunnsmessig perspektiv. Dersom man klarer å sikre en optimal utnyttelse av dagens vernede bygninger, vil denne bygningsmassen utgjøre store forskjeller for samfunnet i det lange løp.

Økt kvalitet på eksempelvis murgårder, vil kunne bidra til å sikre gode boforhold i fremtiden (som er en nødvendighet), ettersom det vil bli et økt antall innbyggere og sentralisering rundt de store byene. Med økt kvalitet i byggene unngår man at disse forfaller og ender opp som saneringsobjekter, som kan gi en økonomisk og miljømessig ulempe for samfunnet. I tillegg kan klimagassutslippet reduseres fra dagens bygningsmasse som resultat av blant annet økt energieffektivitet. Redusert miljøbelastning er med på å oppnå regjeringens mål om at Norge skal bli et lavutslippsamfunn innen 2050.

Økt energistandard, tilgjengelighet og brannsikkerhet kan gjøre murgårder mer attraktive for større deler av markedet, som kan medføre at byggene oppnår en større verdi. Dersom det påses at de antikvariske verdiene til byggene blir bevart, kan dette om mulig sikre at de store byene ikke mister sitt historiske særpreg, identitet og kultur.

19 Illustrasjonsbygg – Arildsgate 6

Arildsgate 6 er et pilotprosjekt for forskningsprogrammet REBO i «Framtidens byer» som er et samarbeidsprosjekt mellom staten, KS, NHO og 13 byer i Norge fra 2008-2014 (Utbyggingsenheten, 2012).

For at prosjektet skulle gi gode redegjørelser og grunnlag for beslutninger, ble det valgt en type bygningsmasse med flest mulig utfordringer; murgårder. Hensikten med dette utviklingsprosjektet var å bruke Arildsgate 6 som et forbildeprosjekt for rehabilitering av lignende bygningsmasse med like utfordringer, ettersom det finnes alt for mange murgårder til utleie som både har dårlige energimessige forhold, lav brannsikkerhet og dårlig tilgjengelighet for mennesker med funksjonshemninger. Det er som regel knyttet mange utfordringer til disse bygningene når det gjelder oppgradering, og det er av stor interesse for kommunen å finne gode metoder og løsninger for å kunne utvikle denne typen bygningsmassen (Utbyggingsenheten, 2012).

Arildsgate 6 er en typisk bygård av mur som ble oppført i 1906 og er representativ for andre bygårder som er bygd fra 1890 og utover på 1900-tallet. Murgården er beskrevet til å være i relativt god tilstand med lite avskallinger og sår på fasadene. Ytterveggene består av pusset hullmur (Trondheimshullmur), etasjeskillere av trebjelkelag med løsmassefylling og takkonstruksjon består av bygningselementer og er tekket med skiferstein. Gatefasaden har profiler og dekor mens bakgårdsfasaden er enkel og uten relieff. Bygningen har verneklasse C (Utbyggingsenheten, 2012).

Ved å gjennomføre en slik totalrehabilitering på en eldre bygård, vil kommunen bygge opp kunnskap omkring hvordan man på best mulig måte kan løfte en slik bygningsmasse opp mot en høyere energieffektivitet. Kompetansen fra et slikt prosjekt med ambisiøse mål vil ha stor nytteverdi for andre kommuner og bygårdseiere (Utbyggingsenheten, 2012).

Nedenfor i Tabell 19-1 er det presentert hva fokuset ved rehabiliteringen av Arildsgate 6 var, hvilke tiltak som var planlagt for ulike tekniske krav, prosjektkostnad og hvor mye besparelse de valgte tiltakene ville gi.

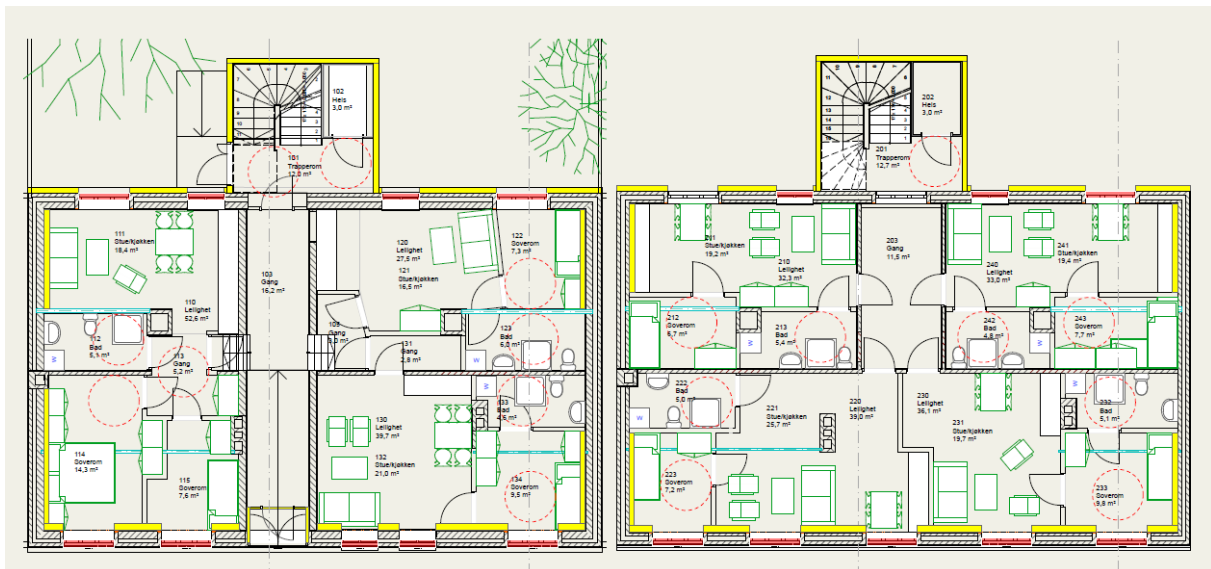
Hovedfokus	Bedre energibruk og universell utforming, samtidig som vernet ivaretas.
Planlagte tiltak for å heve energistandard	<ul style="list-style-type: none"> • Etterisolere yttervegger (se Figur 19-1 og Figur 19-2) <ul style="list-style-type: none"> → Innvendig mot gatefasade → Utvendig mot bakgårdsfasade • Etterisolering mot kjeller og loft • Utskifting av vinduer • Tette piper • Installere balansert ventilasjon med varmegjenvinner • Installere varmepumpe basert på jordvarme som basis • Netto energibehov før oppgradering: 225 kWh/m² • Netto beregnet energibehov etter oppgradering med foreslåtte tiltak: 90 kWh/m²
Planlagte tiltak for å heve tilgjengelighet	<ul style="list-style-type: none"> • Installere nytt trappe- og heisrom i bakgården (se Figur 19-2) • Dørbredder og romstørrelser tilpasset rullestol (se Figur 19-3)
Planlagte tiltak for bedret brannsikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> • Utstyre hele bygget med sprinkling • Heldekkende brannalarmanlegg
Kostnader og besparelser	<ul style="list-style-type: none"> • Antatt prosjektkostnad på 19,5 millioner NOK • Antatt total besparelse på 106 400 kWh/år

Tabell 19-1 Fakta om planlagt rehabilitering av Arildsgate 6. Verdier er hentet fra (Bjørberg et al., 2014).

Strategier for å energieffektivisere og øke tilgjengeligheten for Arildsgate 6 er vist i Figur 19-1, Figur 19-2 og Figur 19-3 nedenfor.



Figur 19-1 Strategi for å energieffektivisere bygget (Utbyggingsenheten, 2012).



Figur 19-2 Strategi for energieffektivisering og arealutnyttelse (Utbyggingsenheten, 2012).



Figur 19-3 Illustrasjon av hvordan heistilbygget hadde sett ut (Utbyggingsenheten, 2012).

Det vises til rapporten til utbyggingsenheten om Arildsgate 6 (Utbyggingsenheten, 2012) for mer utfyllende informasjon om pilotprosjektet. Prosjektet er fortsatt ikke vedtatt for gjennomføring av byggherre (Trondheim Kommune).

20 Referanser

- ALMÅS, A.-J., BJERTNESS, A. G., FORSÉN, N. E. & KRISTIANSEN, Ø. 2012. Utredning av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse. Regjeringen: Multiconsult.
- ALMÅS, A.-J., BJØRBERG, S., EVJENTH, A. & SANDVIK, P. 2011. Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger. *In: ADVOKATFIRMA, M. O. K. (ed.)*. Regjeringen.
- BAKKEN, L., BJØRBERG, S., KALHAGEN, K. O., LASSEN, N., PALM, L. T. & WEYDAHL, E. 2011. Konsekvensanalyse av å innføre nye forskriftskrav til energieffektivisering av bygg. Regjeringen: Analyse & Strategi. Multiconsult.
- BECH, J. 2014. Rehabiliterer eller bygge nytt? Arkitektur: AS Bygganalyse.
- BJØRBERG, S. 2008. Gammel kunnskap trengs. *Kulturarven*. 46 ed.
- BJØRBERG, S. 2014. Challenges in TEK10 when upgrading existing Building. Multiconsult.
- BJØRBERG, S., HVIDE, E. & STIEN, H. 2014. Veileder - Tiltak og anbefalinger som sikrer kulturvern og bærekraftig oppgradering av murgårder fra 1800-tallet. Multiconsult AS.
- BJØRBERG, S., LIRHUS, E. H. & SKATTUM, P. 2011. Vedlikeholdsveiledning - Murgårdsbebyggelsen i Oslo.
- BORO, M. 2013. *Veileder: råd om energisparing i gamle hus*, Oslo, Riksantikvaren.
- BORO, M., CHRISTIANSEN, H., HELSETH, S. & HOELSBREKKEN, S. 2005. Godt nok! En veileder om tiltak i boligbygg. Direktoratet for byggkvalitet: Statens bygningstekniske tiltak Riksantikvaren.
- BRANN- OG REDNINGSETATEN 2007. Prosjekt Brannsikker bygård. Sluttrapport. Oslo Kommune. Brann- og redningsetaten.
- BRATBERG, T. T. V., ARNTZEN, J. G., EEK, Ø. & ISACHSEN, H. 2008. *Trondheim byleksikon*, Oslo, Kunnskapsforl.
- BRYNN, R. 2011. *For mye universell utforming?!* [Online]. Available: <http://rudolphbrynn.blogspot.no/2011/08/for-mye-universell-utforming.html> [Accessed 19.02.2015.]
- BYANTIKVAREN 2013. Loftsveileder. Byantikvare og Plan- og bygningsetaten - Oslo kommune.
- BYANTIKVAREN I OSLO 2011a. Byantikvarens informasjonsark - Vinduer.
- BYANTIKVAREN I OSLO 2011b. Veileder for tilgjengelighet til verneverdig bebyggelse i Oslo.
- BYGGEINDUSTRIEN 2012. Må ha ambisjoner i alle ledd. *Byggeindustrien* 16 ed. Hjellnes Consult.
- CRONSIOE, C. B., LARSSON, A. & RYDING, O. 2015. Ny plan- og bygglagstiftning den 2 maj 2011. Boverket.
- DALEN, M. 2011. *Intervju som forskningsmetode*, Oslo, Universitetsforl.

- DET KONGELIGE KOMMUNAL- OG REGIONALDEPARTEMENTET 2012. Prop. 91 L (2011-2012) Proposisjon til stortinget (forslag til lovvedtak). Endringer i plan- og bygningsloven. Regjeringen.
- DIBK 2013. Eierundersøkelsen 2013. Direktoratet for byggkvalitet: TNS Gallup.
- DIBK 2015a. Høringsnotat - Eksisterende bygg. Forslag til forenklinger i SAK10 og TEK10. Direktoratet for byggkvalitet.
- DIBK 2015b. Høringsnotat - Nye energikrav til bygg. Forslag til endringer i tekniske krav til byggverk av 26. mars 2010 nr. 489. Direktoratet for byggkvalitet.
- DSB.NO. 2012. *Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn* [Online]. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Available: <http://oppslagsverket.dsb.no/content/brann-og-eksplosjonsvern/forskrifter/brannforebygging/veiledning-til-forskriften/3/1/> [Accessed 08.04.2015.]
- ENOVA 2012. Potensial- og barrierestudie Energieffektivisering i norske bygg. Enova.
- ENOVA.NO. 2015. *Hvem bør bytte?* [Online]. Available: <http://www.enova.no/radgivning/privat/enovas-merkeordning/tips-og-rad/vindu/hvem-bor-bytte/hvem-bor-bytte-/345/569/> [Accessed 24.02.2015.]
- GEVING, S. & THUE, J. V. 2002. *Fukt i bygninger*, Oslo, Instituttet.
- GRINDAL, K. 2012. Godt håndverk i nye generasjoner. Bygg og bevar: Byggenæringens Landsforening.
- GRYTTLI, E. 2002. Ny bruk av verneverdige bygninger.
- GRYTTLI, E. 2004. *Fiin gammel aargang: energisparing i verneverdige hus : en veileder*, Trondheim, SINTEF Bygg og miljø.
- GRYTTLI, E., HØYLAND, K. & HENEIDE, C. S. 2001. *Ingen hindring: tilgjengelighet for funksjonshemmede til vår felles kulturarv*, Trondheim, SINTEF.
- GRØTTHEIM, E. 2009. 620.016. Større tiltak i eksisterende bygninger. Planlegging og utførelse. SINTEF Byggforsk.
- HOLBERGPRISEN.NO. 2015. *Kvalitative intervjuundersøkelser* [Online]. Available: <http://www.holbergprisen.no/holbergprisen-i-skolen/kvalitative-intervjuundersokelser.html> [Accessed 24.02.2015.]
- JENSEN, G. & KROHN, J. C. 2007. 720.315 Brannteknisk utbedring av murgårder fra perioden 1870-1940. In: BYGGFORSK, S. (ed.).
- JOHANSEN, P. K. 2013. *Elgeseter gård* [Online]. Available: <http://www.nrk.no/trondelag/elgeseter-gard-1.11233864>.
- KJELDTSEN, G. & KIRKHUS, A. 2005. 612.015 Bygningsvern. Lover, aktører og støtteordninger. In: BYGGFORSK, S. (ed.).
- KONSTANTINOU, T. & KNAACK, U. 2011. Refurbishment of Residential Buildings: A Design Approach to Energy-Efficiency Upgrades. *Procedia Engineering*, 21, 666-675.
- KRD 2010. Energieffektivisering av bygg: en ambisiøs og realistisk plan mot 2040. [Oslo]: Statens bygningstekniske etat.
- LOVDATA.NO. 1979. *Lov om kulturminner (kulturminneloven)* [Online]. Available: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1978-06-09-50?q=kulml> [Accessed 09.02.2015.]

- LOVDATA.NO. 2002. *Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (fobtot)* [Online]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-06-26-847?q=Forskrift+om+brannforebyggende+tiltak+og> [Accessed 09.02.2015].
- LOVDATA.NO. 2008. *Lov om forbud mot diskriminering på grunn av nedsatt funksjonsevne (diskriminerings- og tilgjengelighetsloven)* [Online]. Available: <https://lovdata.no/dokument/LTI/lov/2008-06-20-42> [Accessed 09.02.2015].
- LOVDATA.NO. 2009. *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)* [Online]. Available: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/*#* [Accessed 09.02.15].
- LOVDATA.NO. 2010. *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)* [Online]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-489?q=byggteknisk+forskrift> [Accessed 09.02.15].
- MILJØVERNDEPARTEMENTET 2010. Kulturminnevern og universell utforming - Et prosessverktøy.
- MILJØVERNDEPARTEMENTET 2012. Melding til stortinget 21. Regjeringen.
- MØRK, M. I., BJØRBERG, S., SÆBØE, O. E. & WEISÆTH, O. 2008. *Ord og uttrykk innen Eiendomsforvaltning - Fasilitetsstyring* [Online]. Available: <http://www.dibk.no/globalassets/eksisterende-bygg/publikasjoner/orduttrykkef.pdf>.
- NKF 2013. Kartlegging av erfaringer med dagens regelverk i forhold til TEK10-krav. Direktoratet for byggkvalitet: Norsk Kommunalteknisk Forening.
- ROEDE, L. & MEHLUM, S. 2010. 612.012 Bygningsvern. Definisjoner, verneverdier og råd om bygningspleie. Sintef Byggforsk.
- SEEHUSEN, J. 2012. *Passivhus blir påbudt* [Online]. TU bygg. Available: <http://www.tu.no/bygg/2012/04/25/passivhus-blir-pabudt> [Accessed 25. april 2012].
- SELVIG, E. 2011. Klimagassberegninger for vernede boligbygg vs. nye lavenergiboliger Riksantikvaren Civitas.
- STATENS BYGNINGSTEKNISKE ETAT 2003. Bygninger skal være lett tilgjengelige for funksjonshemmede. In: BRUKBARHET, K. X. (ed.).
- STENBY, O. C. 2014. *Etterisolering av etasjeskiller mot loft* [Online]. Available: <http://www.byggogbevar.no/miljoe-og-enoek/artikler-miljoe-og-enoek/etterisolering-av-etasjeskillet-mot-loft.aspx>.
- STORSLETTEN, O. 2010. *Byantikvar* [Online]. Store Norske leksikon. Available: <https://snl.no/byantikvar> [Accessed 08.04.2015].
- SØRENSEN, T. E. & SØRAA, T. 2013. Historiske Trondheim: Elgeseter gård. Trondheim.
- TRONDHEIM KOMMUNE 2013. Kommunedelplan for kulturminner og kulturmiljøer 2013-2025. Trondheim kommune.
- TRONDHEIM KOMMUNE. 2014. *Om aktsomhetskartet* [Online]. Available: <http://www.trondheim.kommune.no/byantikvaren/kartinfo> [Accessed 18.02.2015].
- TRONDHEIMKUNSTHALL.COM. 2013. *Kontinuerlig. Forfall.* [Online]. Available: <http://www.trondheimkunsthall.com/news/kontinuerlig-forfall> [Accessed 25.04.2015].
- UTBYGGINGSENHETEN 2012. Rehabilitering av 1890-gård i Trondheim. Arildsgt. 6.
- WIKIPEDIA.NO. 2013. Available: <http://no.wikipedia.org/wiki/Ansvarsrett>.

21 Vedlegg

- Vedlegg 1 Prosjektbeskrivelse
- Vedlegg 2 Intervjuguide
- Vedlegg 3 Spørreundersøkelse
- Vedlegg 4 Plan- og fasadetegninger – Klostergata 1
- Vedlegg 5 Soneinndeling – Klostergata 1
- Vedlegg 6 Info om bygget – Klostergata 1
- Vedlegg 7 Input verdier
- Vedlegg 8 Resultater SIMIEN-simuleringer
- Vedlegg 9 Energikrav i TEK 10

MASTEROPPGAVE

(TBA4905 Bygnings og materialteknikk, masteroppgave)

VÅREN 2015

av

Marie Nagelhus Haug og Synnøve Kjøs

Rehabilitering av eldre bygningsmasse med vernestatus

BAKGRUNN

Bakgrunn for valg av tema til oppgaven ble utarbeidet gjennom samtale med Multiconsult i oppstartsfasen av prosjektet. Opprinnelig ble det valgt å se på utfordringer ved rehabilitering av vernede bygninger og hvordan rehabiliteringsarbeidene kunne bedres. Som følge av hva som ble avdekket i litteraturstudiet og hva fremkom i funnene, ble temaet etter hvert utvidet til å omhandle behov og fremtidig bruk av vernede bygninger i tillegg.

Oppgaven tar sikte på å finne ut hva som skal til å sikre fremtidig bruk av verneverdige bygninger og hvordan byggenes potensial kan utnyttes på en best mulig måte. Det stilles stadig strengere krav til byggene fra myndighetene som må følges opp. I følge stortingsmelding 21, er målet til regjeringen at Norge skal bli et lavutslippssamfunn innen 2050. For å oppnå dette må det produseres mer fornybar energi og samfunnet må bli mer energieffektivt (Miljøverndepartementet, 2012). Videre anslås det i tillegg at 80 % av dagens bygningsmasse fortsatt skal være i bruk i 2050. Det faktum at ca. 3000 av de verneverdige bygninger som ble bygd før 1900 går tapt hvert år, er en motsigende trend av hva som er nødvendig for å sikre fremtidig boplass (Kjeldsen and Kirkhus, 2005). Det vil derfor være viktig å se på hva som gjøres galt og hvordan man kan forhindre forfall og tap av de verneverdige bygningene. Selv om denne oppgaven har en del avgrensninger, er det et ønske at den kan inspirere andre til videre arbeid med lignende problemstillinger/utfordringer.

OPPGAVE

Problemstilling og forskningsspørsmål

Ut ifra oppgavens bakgrunn er følgende problemstilling utarbeidet:

Hva skal til for å få en optimal utnyttelse av eldre bygningsmasse med vernestatus for å sikre fremtidig bruk?

For å kunne svare på oppgavens problemstilling er det utarbeidet flere forskningsspørsmål som skal støtte opp hovedproblemstillingen. Disse er som følger:

1. Hva definerer en god rehabilitering? Og hvordan kan man forsikre seg at man oppnår dette?
2. Hva brukes som beslutningsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter i dag, og hva påvirker disse?
3. Er dagens regelverk (TEK10 med veiledning) for rehabilitering på vernede bygg godt nok? Eller burde det innføres en egen bygningsteknisk forskrift for rehabilitering på vernede bygg?

4. Skal det inngås kompromisser for å bevare verneverdier til bygninger, eller finnes det en måte å møtes på midten? – verning vs. tekniske krav.

Målsetting og hensikt

Problemstilling og forskningsspørsmål

Ved å undersøke hva som definerer en god rehabilitering og hvordan man kan forsikre seg at dette oppnås, er det ønskelig å se hvilket fokus en må ha ved arbeider på de vernede byggene for å sikre en optimal utnyttelse. Om det foreligger en entydig beskrivelse på hva en god rehabilitering innebærer kan det kanskje bli enklere å jobbe fram mot et fastsatt mål, samt gi bedre forståelse for hva som skal til for oppnå gode løsninger.

Arbeider på vernede bygg er en komplisert prosess der beslutninger som tas er avgjørende for sluttresultatet. For å oppnå en optimal utnyttelse av byggene er det ønskelig å undersøke hva som brukes som beslutningsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter og hvordan valgene blir påvirket. Ved å kartlegge dette kan en se om det bør tas beslutninger på grunnlag av andre vilkår enn det som brukes per dags dato, eller om disse er tilstrekkelig nok.

Dagens regelverk og byggtekniske forskrifter setter føringer for hva som skal utføres av tiltak på bygninger. Det er derfor av interesse å undersøke om dagens regelverk er godt nok for bruk ved rehabiliteringsarbeider, i tillegg til om en bør rette fokus på alternativt regelverk for eksisterende bygg.

Ved rehabiliteringsarbeider på vernede bygg kan ofte verneverdier være et hinder for hva man kan gjøre av inngrep i bygget. Er tilfellet at de tekniske kravene må vike for verneverdier, eller er det omvendt? I så fall er det ønskelig å se om det er mulig å møte disse to kriteriene på midten, eller om det må inngås kompromisser for å få til begge deler.

Casestudie

Det skal i tillegg til teoridelen utføres et casestudie av Klostergata 1 i Trondheim. Formålet med casestudiet er å tilegne seg kunnskap som kan gi et bedre svargrunnlag for oppgavens problemstilling. Det skal undersøkes hvilke muligheter bygget har til å heves energimessig til TEK 10- nivå. Energiberegninger vil bli gjort i beregningsprogrammet SIMIEN.

Beskrivelse av oppgaven

Denne rapporten er vår bevarelse på masteroppgaven i TBA4905 Byggnings og materialteknikk. Det er valgt en oppgave som er tilknyttet hovedprofilen vår, med fordypning innenfor fagfeltene brann, bygningfysikk, bygningsteknikk og ombyggingsteknikk. Med oppgaven skal vi prøve å finne svar på hva skal til for å få en mer fullstendig rehabilitering av vernede bygninger.

Oppgaven blir skrevet for instituttet for Bygg- Anlegg og Transport (BAT) med eksterne veiledere fra Multiconsult Trondheim. Multiconsult og Trondheim kommune har gitt oss tilgang på case-bygget om Klostergata 1.

Begrensinger

For forskningsspørsmål 1-3 er det fokusert på teori generelt for vernede bygg, mens det i forskningsspørsmål 4 er sett på hvilke problemområder og løsninger vernede murgårder har i forhold til utfordringer mellom verning og bygningstekniske krav. For de bygningstekniske

kravene avgrensner oppgaven seg med å kun ta for seg krav til universell utforming, brannkrav og energikrav.

Metode

For å besvare problemstillingen benyttes skal det brukes et teoretisk grunnlag i form av et litteraturstudie, spørreundersøkelse og dybdeintervju. I tillegg skal det gjennomføres et casestudie av et bygg med høy vernestatus for å se på hvilke muligheter det har for å rehabiliteres opp mot TEK 10- nivå.

GENERELT

Opgaveteksten er ment som en ramme for kandidatens arbeid. Justeringer vil kunne skje underveis, når en ser hvordan arbeidet går. Eventuelle justeringer må skje i samråd med faglærer ved instituttet.

Ved bedømmelsen legges det vekt på grundighet i bearbeidningen og selvstendigheten i vurderinger og konklusjoner, samt at framstillingen er velredigert, klar, entydig og ryddig uten å være unødig voluminøs.

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside (automatisk fra DAIM, <http://daim.idi.ntnu.no/>)
- tittelside med ekstrakt og stikkord (mal finnes på siden <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>)
- sammendrag på norsk og engelsk (studenter som skriver sin masteroppgave på et ikke-skandinavisk språk og som ikke behersker et skandinavisk språk, trenger ikke å skrive sammendrag av masteroppgaven på norsk)
- hovedteksten
- oppgaveteksten (denne teksten signert av faglærer) legges ved som Vedlegg 1.

Besvarelsen kan evt. utformes som en vitenskapelig artikkel for internasjonal publisering. Besvarelsen inneholder da de samme punktene som beskrevet over, men der hovedteksten omfatter en vitenskapelig artikkel og en prosessrapport.

Instituttets råd og retningslinjer for rapportskrivning ved prosjektarbeid og masteroppgave befinner seg på <http://www.ntnu.no/bat/studier/oppgaver>.

Hva skal innleveres?

Rutiner knyttet til innlevering av masteroppgaven er nærmere beskrevet på <http://daim.idi.ntnu.no/>. Trykking av masteroppgaven bestilles via DAIM direkte til Skipnes Trykkeri som leverer den trykte oppgaven til instituttkontoret 2-4 dager senere. Instituttet betaler for 3 eksemplarer, hvorav instituttet beholder 2 eksemplarer. Ekstra eksemplarer må bekostes av kandidaten/ ekstern samarbeidspartner.

Ved innlevering av oppgaven skal kandidaten levere en CD med besvarelsen i digital form i pdf- og word-versjon med underliggende materiale (for eksempel datainnsamling) i digital form (f. eks. excel). Videre skal kandidaten levere innleveringsskjemaet (fra DAIM) hvor både Ark-Bibl i SBI og Fellestjenester (Byggsikring) i SB II har signert på skjemaet. Innleveringsskjema med de aktuelle signaturene underskrives av instituttkontoret før skjemaet leveres Fakultetskontoret.

Dokumentasjon som med instituttets støtte er samlet inn under arbeidet med oppgaven skal leveres inn sammen med besvarelsen.

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjenning fra NTNU (og ekstern samarbeidspartner der dette er aktuelt). Instituttet har rett til å bruke resultatene av arbeidet til undervisnings- og forskningsformål som om det var utført av en ansatt. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

(Evt) Avtaler om ekstern veiledning, gjennomføring utenfor NTNU, økonomisk støtte m.v.

Beskrives her når dette er aktuelt. Se <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank> for avtaleskjema.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS):

NTNU legger stor vekt på sikkerheten til den enkelte arbeidstaker og student. Den enkeltes sikkerhet skal komme i første rekke og ingen skal ta unødige sjanser for å få gjennomført arbeidet. Studenten skal derfor ved uttak av masteroppgaven få utdelt brosjyren "Helse, miljø og sikkerhet ved feltarbeid m.m. ved NTNU".

Dersom studenten i arbeidet med masteroppgaven skal delta i feltarbeid, tokt, befaring, feltkurs eller ekskursionsjoner, skal studenten sette seg inn i "Retningslinje ved feltarbeid m.m.". Dersom studenten i arbeidet med oppgaven skal delta i laboratorie- eller verkstedarbeid skal studenten sette seg inn i og følge reglene i "Laboratorie- og verkstedhåndbok". Disse dokumentene finnes på fakultetets HMS-sider på nettet, se <http://www.ntnu.no/ivt/adm/hms/>. Alle studenter som skal gjennomføre laboratoriearbeid i forbindelse med prosjekt- og masteroppgave skal gjennomføre et web-basert TRAINOR HMS-kurs. Påmelding på kurset skjer til sonja.hammer@ntnu.no

Studenter har ikke full forsikringsdekning gjennom sitt forhold til NTNU. Dersom en student ønsker samme forsikringsdekning som tilsatte ved universitetet, anbefales det at han/hun tegner reiseforsikring og personskadeforsikring. Mer om forsikringsordninger for studenter finnes under samme lenke som ovenfor.

Oppstart og innleveringsfrist:

Oppstart og innleveringsfrist er i henhold til informasjon i DAIM.

Faglærer ved instituttet: NN**Veileder(eller kontaktperson) hos ekstern samarbeidspartner: MM**

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

Dato: 26.01.2015, (evt revidert: 08.06.2015)

Underskrift

Faglærer

Vedlegg 2 -Intervjuguide

Prosjektinformasjon

Vi er to studenter fra bygg og anlegg som skriver masteroppgave på NTNU om utfordringer knyttet til rehabilitering av vernede bygg. Veiledere på bygg og anlegg ved NTNU er Marit Støre-Valen og Svein Bjørberg. I tillegg har vi eksterne veiledere fra Multiconsult AS, Trondheim.

Vi er interesserte i å se på hvilket potensiale verneverdige bygg har for oppgradering, og vil i den anledning intervju personer som er opptatt av dette emnet. Vi vil bruke intervjuene for å belyse temaet fra ståstedet til ulike aktører i bransjen.

Problemstilling: Hva skal til for å få en optimal utnyttelse av eldre bygningsmasse med vernestatus for å sikre fremtidig bruk?

Forskningsspørsmål:

- Hva definerer en *god rehabilitering*? Og hvordan kan man forsikre seg at man oppnår dette?
- Er dagens regelverk (TEK 10 med veiledning) for rehabilitering på vernede bygg godt nok? Eller burde det innføres en egen bygningsteknisk forskrift for rehabilitering på vernede bygg?
- Hva brukes som beslutningsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter i dag, og hva påvirker disse?
- Skal det inngås kompromisser for å bevare verneverdier til bygninger, eller finnes det en måte for å møtes på midten? – verning vs. tekniske krav

I oppgaven vil vi bruke fullt navn med sitater. Sitater som blir benyttet vil bli sendt tilbake til dere på epost for godkjenning. Transkribering av intervjuene vil også bli sendt for godkjenning. Oppgaven skal publiseres.

Svein Bjørberg. Professor og rådgiver Multiconsult, 13.03.2015

Om informanten (Personen snakker om seg selv/sin rolle)

Professor II ved NTNU og rådgiver i Multiconsult. God erfaring innen bygningsforvaltning. Har vært med på å utvikle Rehab-TEK.

Tema og spørsmål

Spørsmålene nedenfor er inndelt etter aktuelle forskningsspørsmål stilt innledningsvis i oppgaven.

Forskningsspørsmål 1

1. Regjeringens krav til reduksjon av energiutslipp lar seg ikke gjennomføre uten tiltak på eksisterende bygningsmassen. Hva skal til for at vi kan oppnå størst mulig potensial av verneverdige bygninger?

Forskningsspørsmål 2

1. Hva skal til for at tiltakshavere av bygg tar eget initiativ til å øke den tekniske standarden på sine vernede bygg?

Forskningsspørsmål 3

1. Hva mener du om at Rehab-TEK ikke blir publisert? Og at TEK 17 vil ha strengere energikrav?
2. Om Rehab-TEK hadde blitt tatt i bruk - hvordan ville dette forbedret rehabiliteringen av vernede bygninger?
3. På hvilken måte kan en Rehab- TEK bidra til økt universell utforming i vernede bygninger?
4. Det anbefales en nedjustering av energi- kravene slik at de er mer egnet for eksisterende bygninger, hvordan er energi-kravene tenkt nedjustert?
5. Avvik fra krav til energileveranse kan aksepteres dersom begrunnelsen er innenfor bygningsfysiske og økonomiske argumenter som er basert på godkjente modeller - hvilke modeller er det da snakk om?
6. Hvilke tekniske krav i TEK10 mener du er vanskeligst å tilfredsstille for eksisterende bygninger (brann, universell utforming, energi)?

Geir Jensen. Brannrådgiver i COWI AS, 11.03.2015

Om informanten (Personen snakker om seg selv/sin rolle)

Den førte som startet som brannrådgiver i Norge i 1979-80. Og så var jeg første RIF-medlemmet som brannrådgiver på starten av 90-tallet. Jeg har egentlig en helt annen utdanning enn brann (teleteknikk eller IT), og har vært med på å blant annet å laget studieunderlag etc. Jeg har arbeidet tett sammen med riksantikvaren og vernemyndighetene siden 1981, og riksantikvaren alene i flere sammenhenger. I tillegg har jeg og mine kollegaer arbeidet med brannsikring av stavkirker i Norge (som er det mest verdifulle en har å ta vare på av bygninger) samt tett trehusbebyggelse. Vi har laget en 15-16 sikkerhetsplaner for å sikre tett vernet trehusbebyggelse i Norge, i tillegg til museer og historiske bygg. Jeg har jobbet ganske mye med å sikre eldre eksisterende hus med minimale inngrep.

Tema og spørsmål

Spørsmålene nedenfor er inndelt etter aktuelle forskningsspørsmål stilt innledningsvis i oppgaven.

Forskningsspørsmål 1

1. Mener du at verneverdige bygninger kan være i fare for å bli museumsgjenstander dersom det fortsatt vil være så strenge krav for å utbedre dem teknisk i fremtiden?

Forskningsspørsmål 2

1. Hvordan har du opplevd samarbeidet med ulike aktører når det gjelder vern og tekniske krav? Har du opplevd problemer med samarbeidet?
2. Hva mener du er den største utfordringen ved å brannprosjektene vernede bygg -spesielt med tanke på murgårder?

Forskningsspørsmål 4

1. Mener du at det skal inngås kompromisser for å bevare verneverdier til vernede bygninger? (Når det gjelder vern og tekniske krav)
2. Bjelkelaget til eldre murgårder er som regel utført i i trebjelkelag fylt med leire. Dersom en brann skulle oppstå i et murhus i en bygård vil det oppstå en såkalt skorsteinseffekt. Blir det gjort noen tiltak (f.eks. sikre bjelkelagene med brannhemmende materialer) slik at dette ikke skal skje? Burde det ha vært et krav om at etasjeskillere ble isolert med bedre isolasjon?
3. Hva mener du skal til for å få en mer "bevaringsvennlig brannsikring" av murgårder? Må en se bort ifra de preaksepterte løsningene og tenke "utenfor boksen" for å best mulige løsninger?
4. Hvilke tiltak mener du burde tillates av antikvarer for å få til to rømningsveier i bygninger der det bare er en? Eller om du har noen tiltak som kan gjennomføres uten at antikvariske myndigheter må kontaktes?
5. Hva mener du om brannsikkerheten i murgårdene i dag?

Eir Ragna Grytli. Professor og sivilarkitekt NTNU, 13.03.2015

Om informanten (Personen snakker om seg selv/sin rolle)

Jeg er professor i bygningsvern og arkitekturhistorie, så jeg underviser i begge deler. Og de siste årene har jeg jobbet ganske mye inn mot energi og vern også. Og det er et veldig problematisk tema, fordi det er ikke bare vernehensyn, men også det bygningsfysiske spørsmålet - og ikke minst med den typen bygninger dere jobber med. Veldig mye handler jo om bruk, og vi er i ferd med å etablere et forskningssenter for bruksorientert bygningsvern. Alt dere ser på er oppe til diskusjon, for det bli veldig mye denne balanseringen. Dersom en kjører de ideelle målene for ulike forskriftskrav, så er det ingenting igjen å verne, og da må det ofte til en forhandling og en balansering for å komme frem til hvilke verdier som er viktigst når det kommer til stykket. Og er det mulig å forene dem på en akseptabel måte for alle parter.

Jeg jobbet også en del med universell utforming tidligere. Det er et viktig tema, og det er vel kanskje det temaet av alle byggeforskriftene som er helt ufravikelig. Det kravet er nesten strengere enn energikravet, i hvert fall når det kommer til offentlige bygg. Når det gjelder bolig er det litt mer «forhandling». Men også når det gjelder nybygg er det helt ufravikelig.

Tema og spørsmål

Spørsmålene nedenfor er inndelt etter aktuelle forskningsspørsmål stilt innledningsvis i oppgaven.

Forskningsspørsmål 1

1. Mener du at verneverdige bygninger kan være i fare for å bli museumsgjenstander dersom det fortsatt vil være så strenge krav for å utbedre dem teknisk i fremtiden?

Forskningsspørsmål 4

1. Hva er ditt forslag for å oppnå fin balanse mellom konfliktene verning og universell utforming?
2. Hva mener du er den største utfordringen for å få til universell utforming i vernede murgårder?
 - a. Hva mener du er vanskeligst å oppnå av kravene til brann, universell utforming og energi?
3. I planleggingsprosesser for tilgjengelighet for vernede bygg blir dette oversett som et «ikke-tema» eller at man har holdninger om at det vanskelig lar seg gjøre med tilgjengelighet for alle i slike bygg. Hva mener du skal til for å endre disse holdningene? Og hva kan man gjøre for at det ikke skal bli et såkalt «ikke-tema»?
4. Det er ofte et nei-tiltak å endre inngangsparti i eldre murgårder slik de blir tilpasset for personer med nedsatt funksjonsevne, og det blir ofte laget spesialløsninger som egen inngang. Dette er siste ønskelige løsningen for funksjonshemmede. Mener du slike spesialløsninger er diskriminerende?
5. Det er ofte problematisk å installere heis i vernede bygninger, og en velger ofte å installere en trappeheis istedenfor. Hvilken erfaring har du med dette tiltaket dersom det ikke lar seg gjøre å montere heis? Har du fått tilbakemeldinger fra brukere om hvordan de opplever å bruke denne løsningen her.

Marte Boro. Seniorrådgiver hos riksantikvaren, 16.03.15.

Om informanten (Personen snakker om seg selv/sin rolle)

Er i utgangspunktet arkitekt. Har jobbet med kulturminneforvaltning i mange år. Har i de siste fem årene jobbet mye med klima og miljø, energieffektivisering og belastning av klima ved bruk av energi. Jobber med klimaendring og kulturminner, der jeg ser på hvordan vi skal forvalte disse for å takle de utfordringene som kommer, og hvordan forvaltningen skal bygge seg opp i forhold til dette. Jeg er også leder for arbeidet av en europeisk CEN-standard som belyser hvordan man skal arbeide for å komme fram til en energieffektivisering av den verneverdige bebyggelsen.

Tema og spørsmål

Spørsmålene nedenfor er inndelt etter aktuelle forskningsspørsmål stilt innledningsvis i oppgaven.

Forskningsspørsmål 1

1. Hva mener du definerer en god rehabilitering?
2. Ambisjonsnivået for bygninger har økt de siste årene og vil fortsette med det. Har vernede bygninger mulighet til å følge denne trenden?
3. I fremtiden vil vi være avhengige av å benytte oss av den eksisterende bygningsmassen. For å kunne bevare våre bygg på best mulig måte, bør fokuset være på byggets historiske verdi eller tilrettelegge for framtidig bruk og behov?
4. Mener du at verneverdige bygninger kan være i fare for å bli museumsgjenstander dersom det fortsatt vil være så strenge krav for å utbedre dem teknisk i fremtiden?

Forskningsspørsmål 2

1. Hvilken hindring mener du har størst betydning for om tiltakshavers ambisjon/mål for tiltaket bli oppnådd?

Forskningsspørsmål 3

1. Hvor godt egnet er kravene til energi i TEK10 for vernede bygninger ved rehabiliteringsarbeider?

2. I TEK 10, kapittel 14 Energi §14-1, første ledd, står det at «byggverk skal prosjekteres og utføres slik at lavt energibehov og miljøriktig energiforsyning fremmes» for oppvarmede bruksareal i bygningen. Videre i fjerde ledd står det at kravene gjelder “så langt det passer” for kulturminner. Altså, dersom tekniske krav går utover bevaring av kulturminner, må de tekniske kravene vike for bevaring. Hva mener du om dette?
3. Som nevnt i forrige spørsmål står det i TEK10 §14-1, fjerde ledd, at kravene gjelder “så langt det passer” for kulturminner. Hadde fastsatte krav på forholdet mellom vern og effektivisering lettet rehabiliteringsarbeider?
4. Med dagens regelverk kan det lett søkes om dispensasjon fra gjennomføring av tiltak om det er vanskelig å utføre, eller om de er utenfor økonomiske rammer. Hvilken betydning har dette for utvikling av vernede bygninger?
5. Mener du innføring av en egen byggt teknisk forskrift «Rehab-TEK» for den eksisterende bygningsmassen vil kunne medføre en mer fullstendig rehabilitering for bygg med vernestatus?
6. Hvilke tanker har du omkring TEK 17?

Forskningsspørsmål 4

1. Hva er ditt forslag for å oppnå fin balanse mellom konflikten vernering vs. energieffektivisering?
2. For å øke energieffektiviseringen i murgårder, hvilke tiltak foreslår du som kommer minst i konflikt med vernehensyn og økonomi?

Fredrik Horjen. Senioringeniør ved DIBK, 10.03.15.

Om informanten (Personen snakker om seg selv/sin rolle)

Jobber med eksisterende bygg i direktoratet for byggkvalitet og forvalter den tekniske forskriften i direktoratet som stadig vekk revideres avhengig av nye behov som kommer og politiske føringer, og neste TEK som kommer blir TEK17. Har tidligere jobbet med offentlig kommunal eiendoms forvaltning.

Tema og spørsmål

Spørsmålene nedenfor er inndelt etter aktuelle forskningsspørsmål stilt innledningsvis i oppgaven.

Forskningsspørsmål 1

1. Mener du at verneverdige bygninger kan være i fare for å bli museumsgjenstander dersom det fortsatt vil være så strenge krav for å utbedre dem teknisk i fremtiden?
2. Er det store inngrep som må gjøres i de vernede murgårdene for at de skal kunne dekke framtidig brukerbehov?

Forskningsspørsmål 3

1. Hvor godt egnet er kravene til TEK10 for vernede bygninger ved rehabiliteringsarbeider?
2. Hvilke tekniske krav i TEK10 mener du er vanskeligst å tilfredsstille for eksisterende bygninger (brann, universell utforming, energi)?
3. Med dagens regelverk kan det lett søkes om dispensasjon fra krav i TEK10 om tiltaket bli vanskelig å utføre, eller om det er utenfor økonomiske rammer. Hvilken betydning har dette for utvikling av vernede bygninger?
4. Mener du innføring av en egen byggt teknisk forskrift «Rehab-TEK» for den eksisterende bygningsmassen vil kunne medføre en mer fullstendig rehabilitering for bygg med vernestatus?
5. Når vil “Rehab-TEK” bli publisert og være tilgjengelig for bruk?

Gunnar Houen. Byantikvar Trondheim kommune, 06.03.2015

Om informanten (Personen snakker om seg selv/sin rolle)

Har vært byantikvar i Trondheim kommune i mange år og er utdannet arkitekt.

Tema og spørsmål

Spørsmålene nedenfor er inndelt etter aktuelle forskningsspørsmål stilt innledningsvis i oppgaven. Det er også stilt noen spørsmål angående casebygget, Klostergata 1, som skal benyttes i casestudiet.

Forskningsspørsmål 1

1. Hva mener du definerer en god rehabilitering?
2. Trondheim er en gammel by, hva mener du om rehabiliteringsbehovet av de vernede bygningene i fremtiden?
3. Om det oppstår en konflikt, må tekniske krav ofte vike for verneverdier?
4. Hvordan mener du dette (jmf. spørsmål 3) påvirker sluttresultatet av det planlagte tiltaket?
5. Synes du at verneverdier ofte er for strenge i forhold til byggets behov for oppgradering?
6. Om et bygg har et sterkt behov for rehabilitering, hvordan ser du på å lempe på kravene til vernehensyn for å oppnå en god balanse mellom vern og tekniske krav?

Forskningsspørsmål 2

1. Mener du kompetansen for utførende av rehabiliteringsarbeider er god nok?

Forskningsspørsmål 3

1. Hvor godt egnet er kravene til TEK 10 for vernede bygninger ved rehabiliteringsarbeider?

Forskningsspørsmål 4

1. Ved oppgradering av enten brannsikkerhet, energieffektivisering eller universell utforming, hvilke tiltak kommer i størst konflikt med verneverdier?

Casebygg – Klostergata 1

1. Hvilken betydning har Klostergata 1 for Trondheim by?
2. Ved rehabiliteringen av Klostergata 1 i 2014 ble det gjennomført brannteknisk oppgradering og noen bygningstekniske tiltak. Ettersom bygget hadde vernestatus klasse B, hvilke verneverdier måtte en ta hensyn til?
3. Dersom det hadde vært aktuelt å gjøre rehabilitering av taket, i hvilken grad ville utskifting av tak komme i konflikt med verneverdier?
4. Hvordan opplevde du samarbeidet mellom de ulike aktørene i prosjektet?
5. Tror du det er mulighet for å rehabilitere Klostergata 1 til TEK 10-nivå? Eller er det for ambisiøst å prøve å oppnå dette for et bygg som er på grensen til å være fredet?
6. Hva mener du er nødvendig for at tiltakshaver skal utføre nødvendig løpende vedlikehold på sitt bygg? Hvordan oppmuntre eiere til å ta godt vare på byggene sine når de møter på kravene i teknisk forskrift?

Solveig Dale. Rådgiver universell utforming, Trondheim kommune, 08.04.2015

Om informanten (Personen snakker om seg selv/sin rolle)

Jeg er rådgiver innen universell utforming for Trondheim kommune, med fagbakgrunn som ergoterapeut. Og så jobber jeg innen byutviklingsområdet og er ansatt på byplankontoret. Så jeg har vært ansatt innen byutvikling fra 2005, og jobbet med universell utforming siden 2002. Først innen helse – og velferd, og så innenfor byutviklingsområdet. Og så har jeg vært prosjektleder for arbeidet med rapporten *“kulturminnevern og universell utforming - et prosessverktøy”*. Det er ikke en offentlig veileder, men et offentlig dokument med råd og tips og som kan brukes som et prosessverktøy når du skal vurdere i forhold til vern, og i forhold til universell utforming. Hvordan du kan få fram kompromissene som dere har i problemstillingen deres. Og i arbeidet med det her var det med byantikvar i Trondheim kommune, og en byantikvar fra kontoret i Bergen, en kulturminnekonsulent fra Ullensaker kommune, byggesaksfolk fra Risør kommune, samt folk fra Deltasenteret under barne- og likestillingsdepartementet (et direktorat som jobber spesielt med tilgjengelighet). Og til slutt var jeg med som rådgiver i universell utforming fra Trondheim kommune. Så det her var et større arbeid jeg hadde med samme tema som dere har. Men funksjonen min ellers i kommunen er å gi råd da i ulike saker.

Jeg jobber jo ikke bare med byplan, jeg jobber knyttet opp mot andre enheter som byggesak, kommunalteknikk, Trondheim eiendom, eksisterende bygningsmasse, utbyggingsenheten etc.

Tema og spørsmål

Spørsmålene nedenfor er inndelt etter aktuelle forskningsspørsmål stilt innledningsvis i oppgaven.

Forskningsspørsmål 1

1. Hva mener du definerer en god rehabilitering?

Forskningsspørsmål 3

1. Hvor godt egnet er kravene til universell utforming i TEK 10 for eldre vernede bygninger ved rehabiliteringsarbeider?
2. Mener du innføring av en egen byggteknisk forskrift «Rehab-TEK» for den eksisterende bygningsmassen vil kunne medføre en mer fullstendig rehabilitering for bygg med vernestatus?

Forskningsspørsmål 4

1. Hvilke minimumskrav til universell utforming mener du vernede murgårder bør strebe å oppnå?
2. Hva er ditt forslag for å oppnå fin balanse mellom konfliktene vern og universell utforming?
3. Hva mener du er den største utfordringen for å få til universell utforming i vernede murgårder?
4. I planleggingsprosesser for tilgjengelighet for vernede bygg blir dette oversett som et “ikke-tema” eller at man har holdninger om at det vanskelig lar seg gjøre med tilgjengelighet for alle i slike bygg. Hva mener du skal til for å endre disse holdningene? Og hva kan man gjøre for at dette ikke skal bli et såkalt “ikke-tema”?
5. Det er ofte et nei-tiltak å endre inngangsparti i eldre murgårder slik de blir tilpasset for personer med nedsatt funksjonsevne, og det blir ofte laget spesielløsninger som egen inngang. Dette er siste ønskelige løsningen for funksjonshemmede. Mener du slike spesielløsninger er diskriminerende?
6. Det er ofte problematisk å installere heis i vernede bygninger, og en velger ofte å installere en trappeheis istedenfor. Hvilken erfaring har du med dette tiltaket dersom det ikke lar seg gjøre å montere heis? Har du fått tilbakemeldinger fra brukere om hvordan de opplever å bruke denne løsningen her?
7. I rapporten du har vært med på å lage «kulturminnevern og universell utforming – et prosessverktøy», står det at et samarbeid mellom ulike deltakere er viktig for å få et godt resultat. Og at det er opp til den enkelte kommune å etablere seg egne rutiner for denne typen samarbeid. Hvilke erfaringer har du med dette? Er det stor forskjell fra store kommuner til små kommuner?

Jan Ivar Rønningen. Tverrfaglig rådgiver Teknoconsult, 10.03.2015

Om informanten (Personen snakker om seg selv/sin rolle)

Erfaring innenfor fagfeltene energi og brann, god tverrfaglig kompetanse.

Tema og spørsmål

Spørsmålene nedenfor er inndelt etter aktuelle forskningsspørsmål stilt innledningsvis i oppgaven.

Forskningsspørsmål 1

1. Hva mener du definerer en god rehabilitering?
2. Finnes det indikatorer som kan brukes til styringsredskap i arbeidet? Er det et behov for dette?
3. Hvordan kan man forsikre seg om det er gjennomført en god rehabilitering?
4. Kan en bærekraftig rehabilitering være en definisjon på *en god rehabilitering*?
5. I fremtiden vil vi være avhengige av å benytte oss av den eksisterende bygningsmassen. For å kunne bevare våre bygg på best mulig måte bør fokuset være på byggets historiske verdi eller tilrettelegging for fremtidig bruk og behov?
6. Mener du at verneverdige bygninger kan være i fare for å bli museumsgjenstander dersom det fortsatt vil være så strenge krav for å utbedre dem teknisk i fremtiden?

Forskningsspørsmål 2

1. Hvordan oppfatter du prosjekteringsfasen i rehabiliteringsprosjekter av vernede bygg?
2. Hva mener du er de største barrierene i rehabiliteringsprosjekter for å oppnå tiltakshavers fastsatte mål til tiltak?
3. Hvilke av de premissgivende aktørene mener du har størst innflytelse på sluttresultatet av prosjektet?
4. Hvordan mener du samarbeidet med vernemyndigheter fungerer?
5. Per dags dato er det ulike områder som legger grunnlag for beslutninger som tas i prosjekteringsfasen blant annet vurderinger av økonomi, teknisk tilstand av bygget, kulturminneverdien, bruksfunksjonen. Mener du disse er tilstrekkelig nok for å oppnå en best mulig rehabilitering mot TEK 10-nivå?
6. Er det andre områder som bør inkluderes og ha større betydning for å kunne ta bedre valg underveis i prosjektet for å oppnå et bra sluttresultat?
7. Hva mener du om at eier av vernede bygg burde motta mer støtte for å kunne ta bedre vare på sine bygg?
8. Er kunnskapen blant prosjekterende og utførende god nok?

Forskningsspørsmål 3

1. Hvor godt egnet er kravene til TEK 10 for vernede bygninger ved rehabiliteringsarbeider?
2. Hvilke endringer vil TEK 17 gi?

Forskningsspørsmål 4

1. Hva mener du skal til for å få en mer "bevaringsvennlig brannsikring" av murgårder? Må en se bort ifra de preaksepterte løsningene og tenke "utenfor boksen" for å best mulige løsninger?

Therese Immerstein og Torgrim Stene. Rådgivere Multiconsult AS, 06.03.2015

Om informanten (Personen snakker om seg selv/sin rolle)

Therese Immerstein – Byggeleder
Torgrim Stene - Prosjekteringsleder

Tema og spørsmål

Spørsmålene nedenfor er inndelt etter aktuelle forskningsspørsmål stilt innledningsvis i oppgaven. Det er også stilt noen spørsmål angående casebygget, Klostergata 1, som skal benyttes i casestudiet.

Forskningsspørsmål 1

1. Mener du at verneverdige bygninger kan være i fare for å bli "museumsgjenstander" dersom det fortsatt vil være så strenge krav for å utbedre dem teknisk i fremtiden?
 - a. Hvordan kan vi prøve å oppmuntre tiltakshaver til å ville utføre løpende vedlikehold? Burde myndighetene gjøre større innstas for at de vernede byggene blir tatt vare på?
 - b. Forsker: Så dere mener man burde øke kontakten mellom antikvar og eier av bygget?

Forskningsspørsmål 4

1. Hvilke tanker har dere om energieffektivisering av murgårder?
 - a. Trondheim har mange murgårder, tror dere det er fare for at disse blir stående slik som de er uten at deres tekniske standard øker?

Casebygg – Klostergata 1

1. Tror dere det er mulighet for å rehabilitere Klostergata 1 opp til TEK10-nivå? Eller er det for ambisiøst å prøve å oppnå dette for et bygg som er på grensen til å være fredet?
2. Ved oppgradering av enten brannsikkerhet, energieffektivisering eller universell utforming, hvilke tiltak kommer i størst konflikt med verneverdier for Klostergata 1?
3. Mener du at det skal inngås kompromisser for å bevare verneverdige bygninger, eller kan det finnes en måte for å møtes på midten?

Spørreundersøkelse - masteroppgave NTNU

Vi er to studenter fra bygg og anlegg som skriver masteroppgave på NTNU om utfordringer knyttet til rehabilitering av vernede bygg. Ut ifra oppgavens bakgrunn er følgende problemstilling utarbeidet:

Hva skal til for å få en optimal utnyttelse av eldre bygningsmasse med vernestatus for å sikre fremtidig bruk?

For å kunne svare på oppgavens problemstilling er det utarbeidet flere forskningsspørsmål som skal støtte opp hovedproblemstillingen.

Disse er som følger:

1. Hva definerer en god rehabilitering? Og hvordan kan man forsikre seg at man oppnår denne/dette?
2. Hva brukes som beslutningsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter i dag, og hva påvirker disse?
3. Er dagens regelverk (TEK10 med veiledning) for rehabilitering på vernede bygg godt nok? Eller burde det innføres en egen bygningsteknisk forskrift for rehabilitering på vernede bygg?
4. Skal det inngås kompromisser for å bevare verneverdier i bygninger, eller kan det finnes en måte for å møtes på midten? – verning vs. tekniske krav.

I forbindelse med disse forskningsspørsmålene er det av interesse for oss å se hva ulike aktører i byggenæringen mener om dette.

*Må fylles ut

1. Hvilket firma/bransjeselskap/etc. presenterer du? *

(Dette er for vår egen oversikt, og vil ikke bli publisert)

2. Hvilken aktør er du i byggebransjen? *

Tilføy under "andre" dersom du ikke finner din stilling.

- Rådgivende
- Entreprenør/hovedentreprenør
- Arkitekt
- Antikvar
- Utførende

Forvalter/eier

Andre:

3. Hvor i landet holder du til? *

Skriv nærmeste by.

4. Hvor mye tid bruker du til arbeid på eksisterende bygg? *

- 0-10%
 11-30%
 31-60%
 61-100%

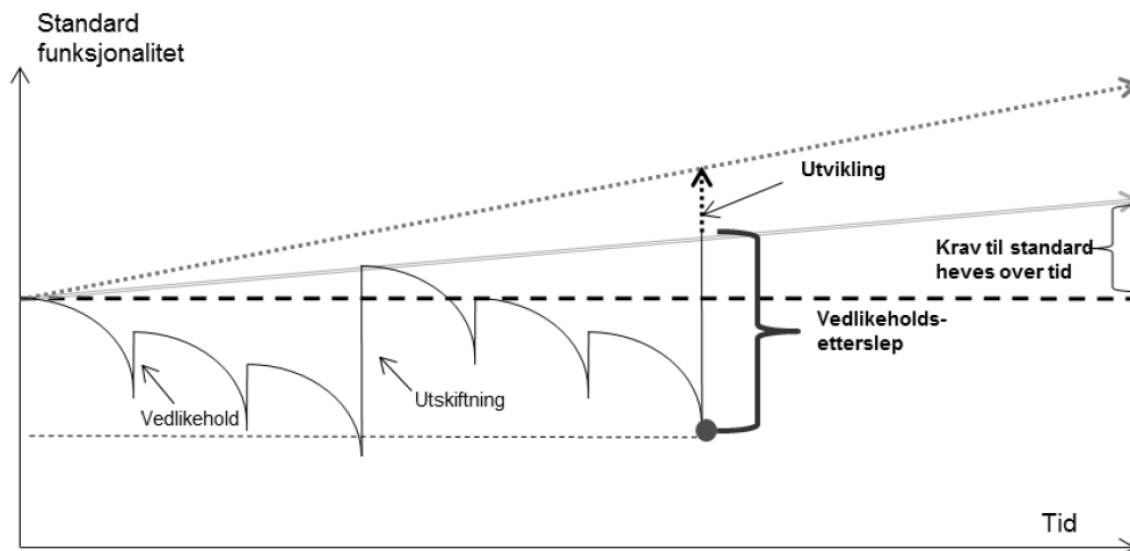
5. Hvor mye tid bruker du til arbeid på vernede bygg? *

- 0-10%
 11-30%
 31-60%
 61-100%

6. På de prosjektene dere er med på, hvilken type rehabiliteringsarbeider utfører dere oftest? *

Se på vedlagt figur om du er i tvil: - Svart striplet linje= Standard funksjonalitet på oppføringstispunktet,- Oransje linje= Utvikling av standard over tid pga. utskiftninger, uendret funksjonalitet (TEK10 i dag) verdibevarende vedlikehold.- Blå prikkete linje= Utvikling av standard og funksjonalitet over tid, bærekraftig bygging.

	0-10%	11-30%	31-60%	61-100%
Nødvendig vedlikehold	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utskiftning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utvikling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Figur 5-1 Vedlikeholdsprinsipp (Figur: Multiconsult)

7. Hvilken type vernede bygg har du hatt flest prosjekter på? *

Legg gjerne til en kommentar under "andre" dersom du har noe å tilføye. (husk å hake av dersom du velger "andre" i tillegg)

- Småhus
- Offentlige bygninger
- Boligblokker
- Forretningsbygg
- Andre:

8. Hvilken type vernede bygg mener du har størst behov for å rehabiliteres opp mot dagens tekniske krav? *

(se figur for definisjon)

	Lite behov	Middels behov	Stort behov	Vet ikke
Småhus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Offentlige bygninger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Boligblokker	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forretningsbygg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Hvor godt egnet er TEK10 for vernede bygninger ved rehabiliteringsarbeider? *

Dersom du har noe å tilføye i forhold til svaret ditt, kan du skrive dette i kommentarfeltet.

- Liten grad
- Middels grad
- Stor grad
- Vet ikke

Kommentarfelt til spm. 9

10. Hvilke tekniske krav i TEK10 mener du er vanskeligst å tilfredsstille for vernede bygninger? *

	Liten grad	Middels grad	Stor grad	Vet ikke
Brannkrav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Krav til universell utforming	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Energikrav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Krav til inneklima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Hva er ditt forslag for å oppnå en optimal balanse mellom vernekrav og bygningstekniske krav? *

12. Mener du at verneverdige bygninger kan være i fare for å bli "museumsgjenstander" dersom det fortsatt vil være så strenge krav for å utbedre dem teknisk i fremtiden? *

Begrunn gjerne svaret ditt i kommentarfeltet.

- Enig
 Uenig
 Vet ikke

Kommentarfelt til spm. 12

13. Har du hørt om "Rehab-TEK" som en teknisk forskrift kun for eksisterende bygninger? *

- Ja
 Nei

14. I hvor stor grad tror du en "Rehab-TEK" vil forbedre rehabilitering av vernede bygg opp mot krav i TEK10?

Dersom forrige svar var nei, kan du se bort i fra dette spørsmålet. Dersom du har noe å tilføye, skriv det gjerne i kommentarfeltet.

- Liten grad
 Middel grad
 Stor grad

Kommentarfelt til spm. 14

15. Hvilket av alternativene under mener du vil ha størst effekt for å oppnå energibesparelse i vernede bygg? *

	Minimal effekt	Liten effekt	Middels effekt	Stor effekt	Svært stor effekt
Optimalisere tekniske system og redusere behov til teknisk utstyr	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utbedring av tetthet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unngå kjøling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Etterisolering av gulv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiltak på energikilden og/eller energisystemet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utskifting av vindu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utbedring av kuldebroer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Optimalisere ventilasjonssystemet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Etterisolering av tak/etasjeskiller	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Etterisolering av yttervegg/fasade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Hva skal til for at tiltakshavere av bygg tar eget initiativ til å øke den tekniske standarden på sine vernede bygg? *

I følge stortingsmelding 21 er målet til regjeringen at Norge skal bli et lavutslippssamfunn innen 2050. Regjeringen ønsker å øke energieffektiviseringen i bygg ytterligere, og målet er å oppnå en stor reduksjon av den samlede energibruken innen 2020. Krav til reduksjon i energiutslipp lar seg ikke gjennomføre uten tiltak på eksisterende bygningmassen.

17. Er det stort behov for nytenkning innenfor valg av materialbruk og produkter for å øke den tekniske tilstanden til vernede bygg? *

Tilføy gjerne i kommentarfelt nye materialer en kan benytte seg av.

- I stor grad
- Middels grad
- Liten grad
- Vet ikke

Kommentarfelt til spm. 17

18. Hva mener du er de største barrierene for å oppnå tiltakshavers mål til tiltak ved rehabilitering av vernede bygg? *

Om det er andre områder som ikke er nevnt nedenfor som skaper barriere for gjennomføring, fortell gjerne om dette i kommentarfeltet.

	Liten grad	Middels grad	Stor grad	Vet ikke
Økonomi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bevaringshensyn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Byggets premisser	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Byggets funksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentarfelt til spm. 18

19. Hvilke beslutningsgrunnlag brukes for å anbefale nødvendig tiltak ved rehabiliteringsarbeider på vernede bygg? *

Med dette ønsker vi å finne ut av hva som er avgjørende for tiltak som anbefales i rehabiliteringsprosjekter, og hvordan man kommer fram til dette. Velg hvilken aktør du er i prosjekter nedenfor, og gi svaret ditt i kommentarfeltet.

Kommentarfelt til spm. 19

20. I hvilken grad mener du de oppgitte premissgivende aktørene nedenfor påvirker de endelige tiltak som gjennomføres på vernede bygg? *

	Liten grad	Middels grad	Stor grad	Vet ikke
Tiltakshaver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rådgivere/totalentreprenør	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antikvar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Per dags dato er det er det fire områder som legger grunnlag for beslutninger som tas i prosjekteringsfasen: Økonomi, teknisk tilstand av bygget, kulturminneverdi og bruksfunksjon. Mener du disse er tilstrekkelig nok for å oppnå en best mulig rehabilitering mot TEK10- nivå? *

Begrunn gjerne svaret ditt i kommentarfeltet.

- Ja
 Nei
 Vet ikke

Kommentarfelt til spm. 21

22. Hva mener du er viktigst å oppnå ved rehabilitering av et bygg? *

Her kan dere krysse av på flere svaralternativer, og legge ved ekstra svar i kommentarfeltet dersom du har noe å tilføye.

- Bevare byggets verneverdier
 God teknisk standard
 Godt inneklima

- God tilgjengelighet og funksjonalitet
- Forbedre driftskostnader
- Vet ikke

Kommentarfelt til spm. 22

23. Hvilken entreprisemodell bør velges for at det skal kunne samarbeides mer åpent om økonomi? *

For å kunne velge og utarbeide gode løsninger, må fokuset på kostnader bli mindre. Begrunn gjerne svaret ditt i kommentarfeltet dersom du ønsker det.

- Hovedentreprise
- Delt entreprise
- Generalentreprise
- Totalentreprise
- Samspillsentreprise
- Vet ikke

Kommentarfelt til spm. 23

24. Mener du det foreligger en klar definisjon på hva en god rehabilitering for vernede bygg er? *

For at rehabiliteringsarbeid i fremtiden skal bli bedre, vil en klar definisjon gjøre det enklere å ha noe å jobbe etter, og en vet bedre hvordan man kan gå frem for å oppnå en best mulig rehabilitering.

- Ja
- Nei
- Vet ikke

25. Hva legger du i begrepet god rehabilitering? Og hva mener du må til for å oppnå dette? *

26. Hvilke indikatorer mener kan brukes som styringsredskap for å bekrefte kvaliteten på arbeidet? Er de styringsverktøyene vi har per dags dato tilstrekkelige nok?

I forhold til å oppnå en god rehabilitering.

27. Mener du at de rehabiliteringsarbeider som utføres på vernede bygninger i dag er bra? *

Begrunn gjerne svaret ditt i kommentarfeltet.

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Kommentarfelt til spm. 27

28. Vil du si at bærekraftig rehabilitering er svaret på definisjonen "god rehabilitering" for vernede bygg? *

Begrunn gjerne svaret ditt i kommentarfeltet.

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Kommentarfelt til spm. 28

29. Mener du SURE kan være et passende verktøy å bruke ved rehabilitering av vernede bygg for å sikre at tiltak gjennomføres opp mot dagens tekniske standard? *

(Sure=Sustainable Refurbishment) Verktøy som brukes til å skape bærekraftig rehabilitering av bygninger. Begrunn gjerne valgt alternativ i kommentarfeltet

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Kommentarfelt til spm. 29

30. Det finnes en rekke prinsipper og veiledere for hvordan man kan oppnå gjennomføre en god rehabilitering. *

Kommenter gjerne dersom det er et spesielt problemområde du føler burde hatt bedre veiledning.

	Liten grad	Middels grad	Stor grad	Vet ikke
Er disse dekkende nok for de problemer man kan støte på i prosjekter?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvor stor grad anvendes disse?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentarfelt til spm. 30

31. Mener du kompetansen blant utførende av rehabiliteringsarbeider på vernede bygg er tilstrekkelig nok? *

Begrunn gjerne valgt alternativ i kommentarfeltet

- Ja
- Nei

Kommentarfelt til spm. 31

Send

Send aldri passord via Google Skjemaer.

100%: Du greide det.

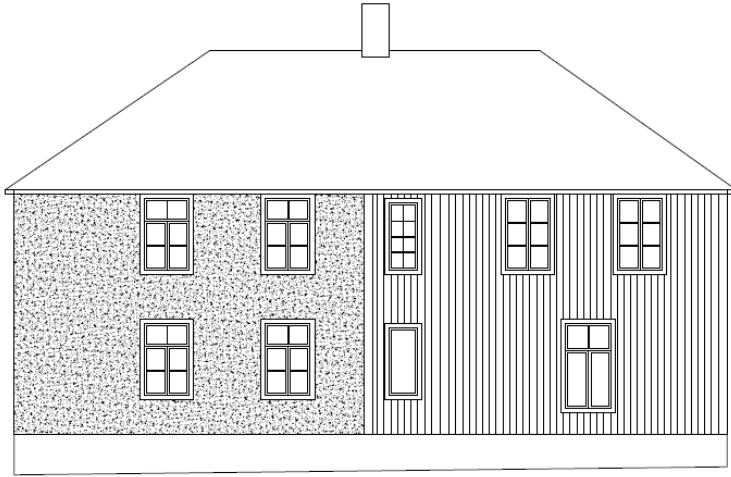
Drevet av

Dette innholdet er ikke laget eller godkjent av Google.
[Rapporter misbruk](#) - [Vilkår for bruk](#) - [Ytterligere vilkår](#)

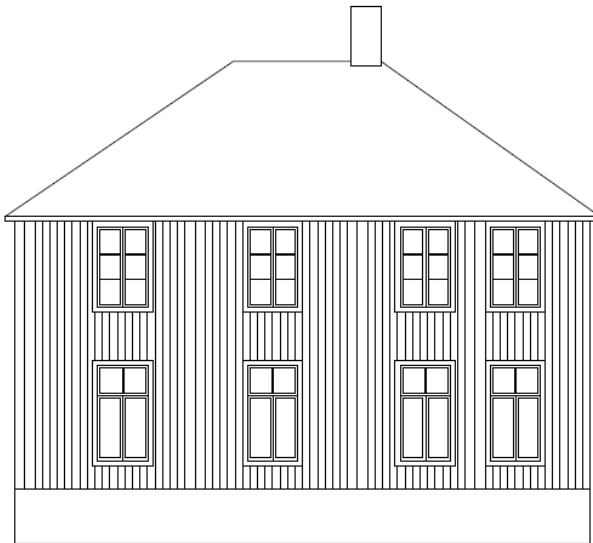
Vedlegg 4- Plantegninger og fasadetegninger

Fasader:

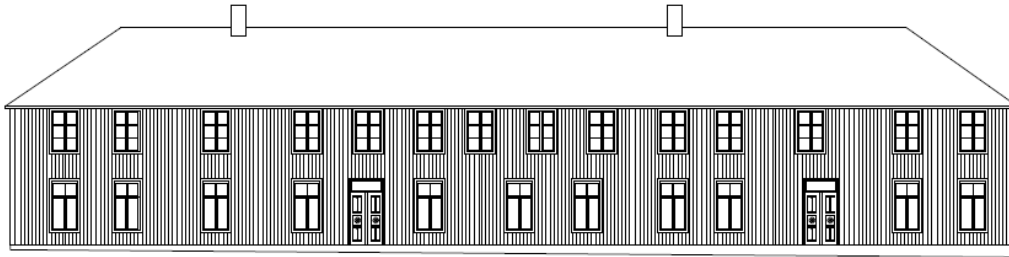
Fasade mot Høgskoleveien



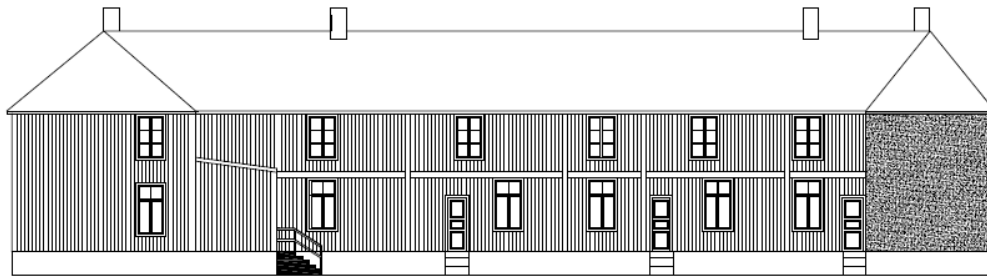
Fasade mot Klostergata



Fasade mot vollbakken

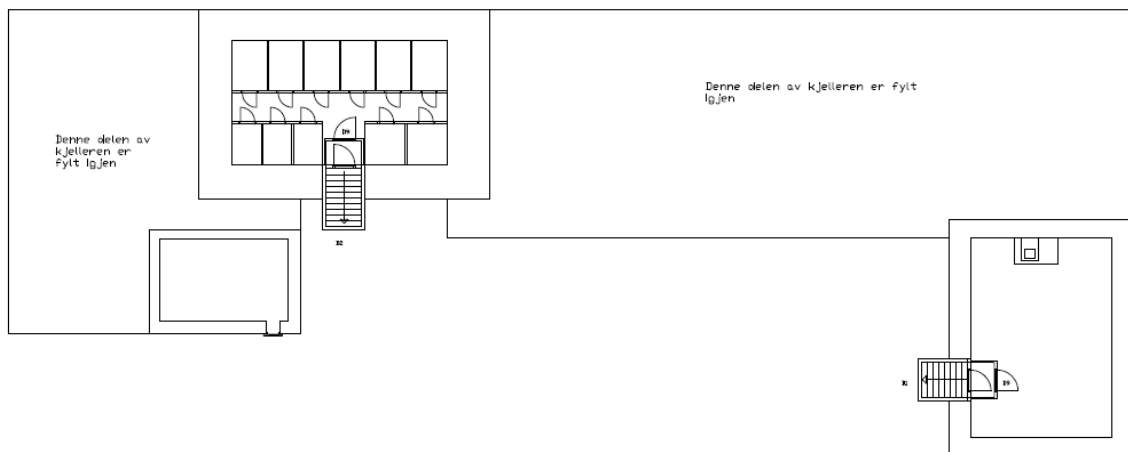


Fasade mot bakgård

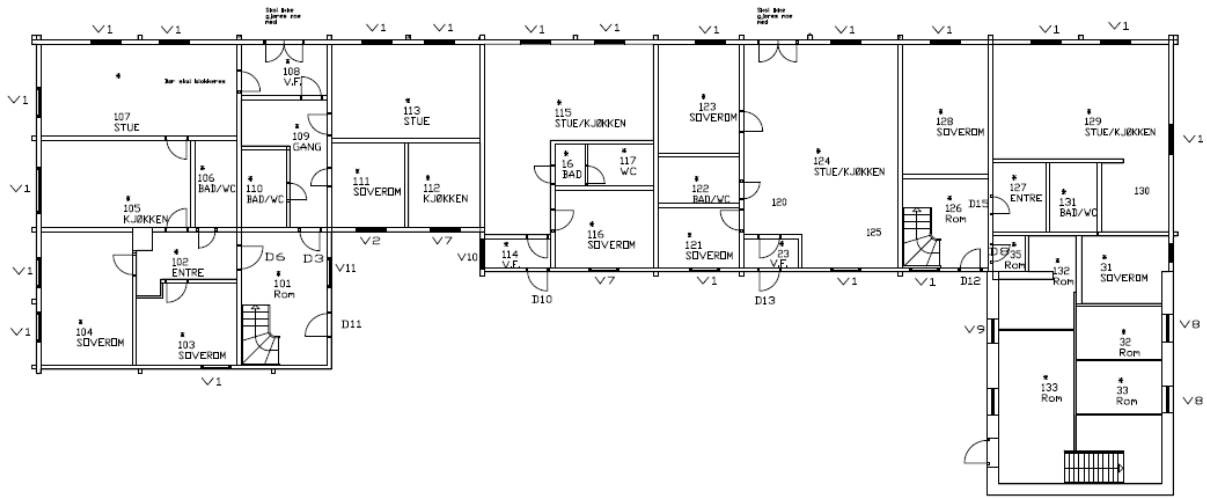


Plantegninger:

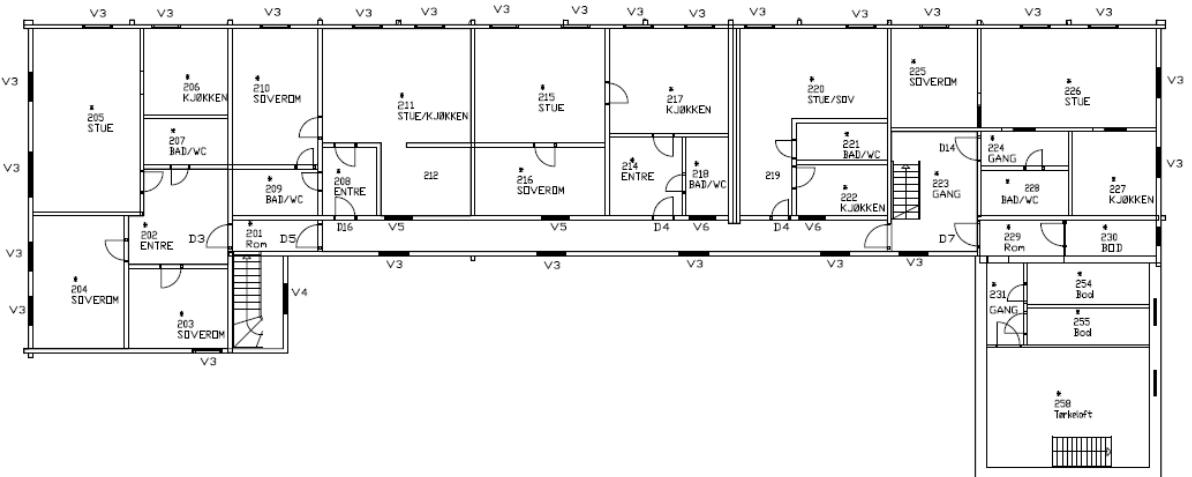
Plan kjeller/kryprom/gjenfylt kjeller



Plan 1. etasje:

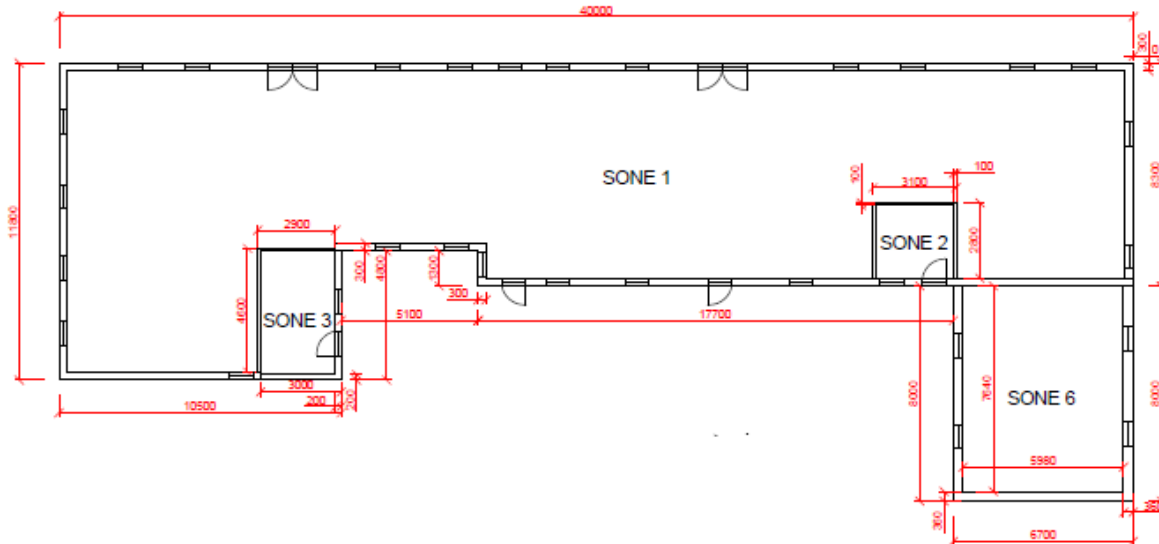


Plan 2. etasje

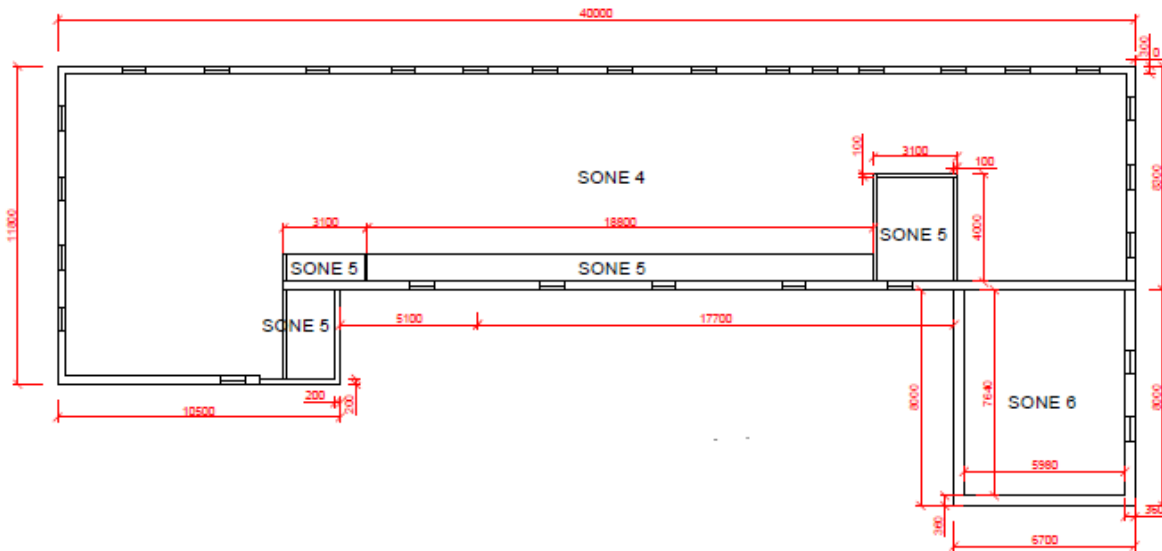


Vedlegg 5 -Soneinndeling

Soneinndeling 1. etasje:



Soneinndeling 2. etasje:



Vedlegg 6 - Info om bygget

Bygningskomponenter

Kjeller

- Grunnforhold: Løsmasser grus
- Kjellermur (tredel av bygget): Pusset gråsteinsmur (1000 mm) + 100 mm isolasjon (XPS)+ puss.
- Kjellermur (murdel av bygget): Pusset gråsteinsmur (700 mm) + 100 mm isolasjon (XPS)+ puss.
- Grunnmur: Grunnmur (500 mm). Antar den er bygget opp av tørrmur og er forsterket med sprøytebetong og armering. Muren er kalket og pusset på utvendig overflate.
- Gulv på grunn (kjelleren): Betong (100 mm)

Gulv

Gulv på grunn (over gjenfylte kjeller områder): Gulvet antas å være oppbygd av trebjelker, stubbloft med leirfylling som isolasjon, og gulvbord på over- og undersiden. Total gulv tykkelse antas 370 mm.

Etasjeskiller (tredel av bygget):

- Kjeller og kryperom/ 1. etasje: Trebjelker (210*230) mm, 220 mm isolering mellom trebjelkene (trefiberplater), vindsperre i underkant av trebjelkelag (rullprodukt).
- 1.etasje/ 2. etasje: Trebjelker (370 mm), stubbloft med isolasjon av leire, gulvbord og vanligvis himling i underkant av bjelkelaget.
- 2.etasje/kaldt loft: Trebjelker (370 mm), stubbloft med isolasjon av leire, gulvbord og vanligvis himling i underkant av bjelkelaget

Etasjeskiller (murdel av bygget):

- Kjeller/ 1.etasje: Trebjelker (210*230) mm, 220 mm isolering mellom trebjelker (trefiberplater), vindsperre i underkant av trebjelkelag (rullprodukt)
- 1.etasje/ 2. etasje: Trebjelker (230 mm) og gulvbord over bjelkelag
- 2.etasje/ kaldt loft: Trebjelker (370 mm), stubbloft med isolasjon, gulvbord og vanligvis himling i underkant av bjelkelaget

Vegger

- Yttervegg av laftet tømmer: Laftet tømmer (10 tommer), innvendig og utvendig panelt. Tykkelse 300 mm
- Yttervegg av enkelt reisverk: Enkelt reisverk (3tommer), luftet kledning. Tykkelse 200 mm
- Yttervegg av pusset teglestein: Massiv mur, pusset teglstein. Tykkelse 360 mm

Bruksfunksjon og mål

	Bruksfunksjon	Etasje	Etasjehøyde (m)	Etasjeskiller tykkelse (mm)	BTA (m ²)	Yttervegg tykkelse (mm)	Vindu areal (m ²)	Ytterdør areal (m ²)
Tredel	Bod	Kjeller	2,3	280	33	1000	0	1,9
	Leiligheter	1.Etasje	2,6	280	332	300	60	13,6
	Leiligheter	2.Etasje	2,4	280	346	300	60	0
	Kaldt loft	Loft	3,0		146		0	0
Murdel	Bod/ tørkeloft	Kjeller	2,3	280	35	700	0	1,9
		1.Etasje	2,6	280	48	360	6	2,3
		2.Etasje	2,4	280	48	360	4	0
		Loft	3,0		7,5		0	0
BRA= 646 m ²					995			

Vedlegg 7 - Input verdier

U-verdi

Før tiltak	U-verdi, W/m ² K	kilde
Yttervegg: laftet tømmer (10 tommer), innvendig- og utvendig panel	0,54	471.431 u-verdier. Vegger over terreng – laftet tre, punkt 4
Yttervegg: enkelt reisverk (3 tommer), luftet kledning	0,90	720.012 u-verdier for eldre konstruksjoner før og etter isolering, tabell 22.
Yttervegg: massiv mur, pusset teglstein, 360 mm	$U=1/R_{tot}=1/(R_{si}+R_{tegl}+R_{se}) = 1/(R_{si}+d/\lambda+R_{se}) = 1/(0,13+0,36/0,62+0,04) = 1,33$	471.231 U-verdier for vegger over terreng. Grunnlag for beregninger. Varmekonduktivitet tegl, $\lambda = 0,62$ W/mK
Trebjelkelag mot kaldt loft (takkonstruksjon medregnet) fylt med 50 mm leire	0,66	720.012 u-verdier for eldre konstruksjoner før og etter isolering, tabell 32
Trebjelkelag mot kryprom, fylt med 50 mm leire	0,52	720.012 u-verdier for eldre konstruksjoner før og etter isolering, tabell 41.
Vindu tredel (1. etasje)	1,20	Verdi hentet fra prosjektdokumenter fra Multiconsult
Vindu tredel (2. etasje)	2,00	Verdi hentet fra artikkel skrevet av Åserud, 2009)
Vindu murdel	2,80	Verdi hentet fra artikkel skrevet av Åserud(2009).
Dør (trefyllingsdører)	2,80	Verdi hentet fra (Hole et al., 2011), tabell 24, trefyllingsdører
Nyere isolerte dører på mur og tredel.	1,40	Antatt verdi, dører ble skiftet i rehabiliteringen i 2014

Etter tiltak	U-verdi, W/m ² K	TEK10 krav, W/m ² K	Tek10 tilfredsstilt	kilde
Yttervegg (laftet tømmer): Innvendig isolering med Isolere med 150 mm isofiber + innvendig kledning	0,18	0,22	Nei	471.431 u-verdier. Vegger over terreng – laftet tre, punkt 51
Yttervegg (enkelt reisverk): Innvendig isolering med Isolere med 150 mm isofiber + innvendig kledning	0,23	0,22	Nei	720.012 u-verdier for eldre konstruksjoner før og etter isolering, tabell 53
Yttervegg (massiv mur): Innvendig isolering med 100 mm mineralull Montere 100 mm isolert utlekting + dampspærre og innvendig kledning	0,22	0,18	Nei	720.012 u-verdier for eldre konstruksjoner før og etter isolering, tabell 52.
Trebjelkelag mot kaldt loft (tredel av bygget): Fjerne leire, isolere ovenfra med 200 mm trefiberplater mellom trebjelkene +	0,13	0,13	Ja	Verdi hentet fra (Rockwool, 2012)

kontinuerlig isolasjonslag 100 mm over bjelkelag				
Trebjelkelag mot kaldt loft (murdel av bygget): Fjerne leire, isolere ovenfra med 200 mm trefiberplater mellom trebjelkene	0,18	0,18	Ja	<i>720.012 u-verdier for eldre konstruksjoner før og etter isolering, tabell 52.</i>
Trebjelkelag mot kryprom (tredel av bygget): Fjerne leire, isolere ovenfra med 200 mm trefiberplater mellom trebjelkene + 50 mm nedlekting av underplater fylle med isolasjon	0,15	0,15	Ja	<i>Verdi hentet fra Rockwool(2012).</i>
Trebjelkelag mot kryprom (murdel av bygget): Fjerne leire, isolere ovenfra med 200 mm trefiberplater mellom trebjelkene.	0,18	0,18	Ja	<i>720.012 u-verdier for eldre konstruksjoner før og etter isolering, tabell 52.</i>
Vindu (tredel av bygningen, 1. etasje): Ingen tiltak	1,2	1,4	Ja	<i>Verdi hentet fra prosjektdokumenter fra Multiconsult.</i>
Vindu (tredel av bygningen, 2. etasje): Montere med lavemisjonsbelegg + lufttetting rundt vinduer	1,2	1,4	Ja	<i>Verdi hentet fra Rockwool(2012).</i>
Vindu (murdel av bygningen): Montere varevindu med lavemisjonsbelegg + lufttetting rundt vinduer	1,2	1,6	Ja	<i>Verdi hentet fra Rockwool(2012).</i>
Dør (tredel av bygningen): Beholde originale trefyllingsdører framside av bygningen. Tette med nye lister.	2,8	1,4	Nei	

Kuldebroverdier og lekkasjetall

		Verdier før tiltak	Verdier etter tiltak	TEK10 krav	TEK10 tilfredsstilt	Kilde
Kuldebro-verdi	Tredel av bygningen	$\Psi = 0,02 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\Psi = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$	0,03 W/m ² K	Nei	Verdi hentet fra Hole mfl. (2011), tabell 22.
	Murdel av bygningen	$\Psi = 0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\Psi = 0,06 \text{ W/m}^2\text{K}$	0,03 W/m ² K	Nei	Verdi hentet fra Hole mfl. (2011), tabell 17
Lekkasjetall	Tredel av bygningen	$n_{50} = 10 \text{ h}^{-1}$	$n_{50} = 2,5 \text{ h}^{-1}$	$n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$	Ja	Verdi hentet fra Svensson mfl. (2012)
	Murdel av bygningen	$n_{50} = 4,0 \text{ h}^{-1}$	$n_{50} = 2,0 \text{ h}^{-1}$	$n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$	Ja	Verdi hentet fra Hole mfl. (2011), tabell 17.

Tekniske systemer

		Eksisterende	Beskrivelse av endringer	Egenskap før tiltak	Egenskap etter tiltak	Kilde
Ventilasjon		Naturlig ventilasjon	Installere balansert ventilasjon med varmegjenvinner.	0% gjenvinning	75% gjenvinning	Verdi hentet fra Hole mfl. (2011), tabell 16
Energikilde	Rom oppvarming	Elektrisitet, andel 100%. El. pris: 0,705 kr/kWh	Fjernvarme: 80 %, pris 0,785 kr/kWh El: 20%			
	Vann oppvarming	Elektrisitet, andel 100%	Fjernvarme: 70 % El: 30%			

Kilder

HOLE, I., KJELDSSEN, G., KNUTSEN, M., MARTINSEN, T. & ULIMOEN, I. O. 2011. Mer kunnskap om energieffektivisering i eksisterende bygningsmasse. Riksantikvaren: Norconsult og Miljøanalyse.

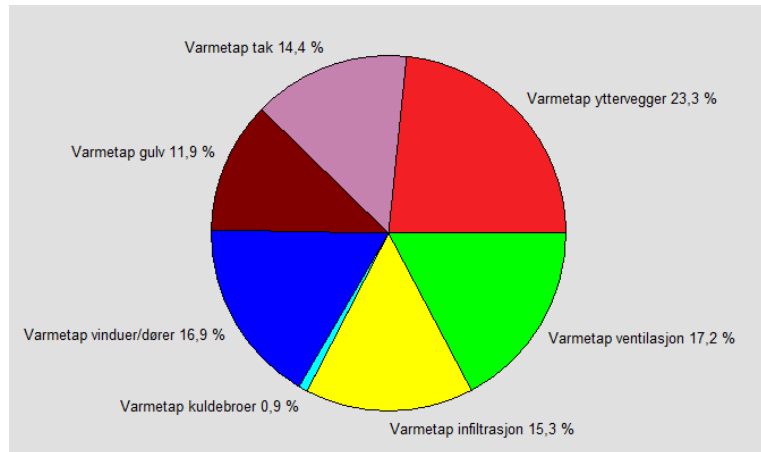
ROCKWOOL 2012. Den lille lune. Rockwool.

ÅSERUD, R. 2009. Full forvirring av u-verdier. *hus&bolig* 2ed. Huseierne.

Vedlegg 8 - Resultater SIMIEN simuleringer

Resultater fra simulering (tabeller og figurere fra Simien rapport)

Før tiltak (dagens energibehov): Varmetapsbudsjett



Før tiltak (dagens tilstand): Energiramme

Energiramme (§14-4, samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	206,8 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0,0 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	7,3 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	0,0 kWh/m ²
4 Beregnet energibehov belysning	11,4 kWh/m ²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	17,5 kWh/m ²
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m ²
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0,0 kWh/m ²
Totalt beregnet energibehov, sum 1-6	272,8 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	122,5 kWh/m ²

Før tiltak (dagens tilstand): Energibudsjett

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	143092 kWh	221,4 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	19251 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	4716 kWh	7,3 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	7359 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	11321 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	185739 kWh	287,4 kWh/m ²

Etter tiltak 2 (ny energikilden): Energibudsjett

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	136737 kWh	211,6 kWh/m ²
1b Ventilasjonvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	19251 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	4716 kWh	7,3 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	7359 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	11321 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonkjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	179384 kWh	277,6 kWh/m ²

Etter tiltak 3(utbedring av vindu): Energibudsjett

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	138774 kWh	214,8 kWh/m ²
1b Ventilasjonvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	19251 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	4716 kWh	7,3 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	7359 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	11321 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonkjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	181421 kWh	280,8 kWh/m ²

Etter tiltak 4 (tetting): Energibudsjett

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	118237 kWh	183,0 kWh/m ²
1b Ventilasjonvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	19252 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	4717 kWh	7,3 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	7359 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	11321 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonkjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	160886 kWh	249,0 kWh/m ²

Etter tiltak 5 (etterisolering av etasjeskiller mellom 2. etasje og kaldt loft): Energibudsjett

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	125019 kWh	193,5 kWh/m ²
1b Ventilasjonvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	19251 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	4716 kWh	7,3 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	7359 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	11321 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonkjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	167666 kWh	259,5 kWh/m ²

Etter tiltak 6 (Installasjon av balansert ventilasjon): Energibudsjett

Energibudsjett		
Energipost	Energiebehov	Spesifikt energiebehov
1a Romoppvarming	129813 kWh	200,9 kWh/m ²
1b Ventilasjonvarme (varmebatterier)	6651 kWh	10,3 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	19251 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	4716 kWh	7,3 kWh/m ²
3b Pumper	40 kWh	0,1 kWh/m ²
4 Belysning	7359 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	11321 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonkjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energiebehov, sum 1-6	179151 kWh	277,2 kWh/m²

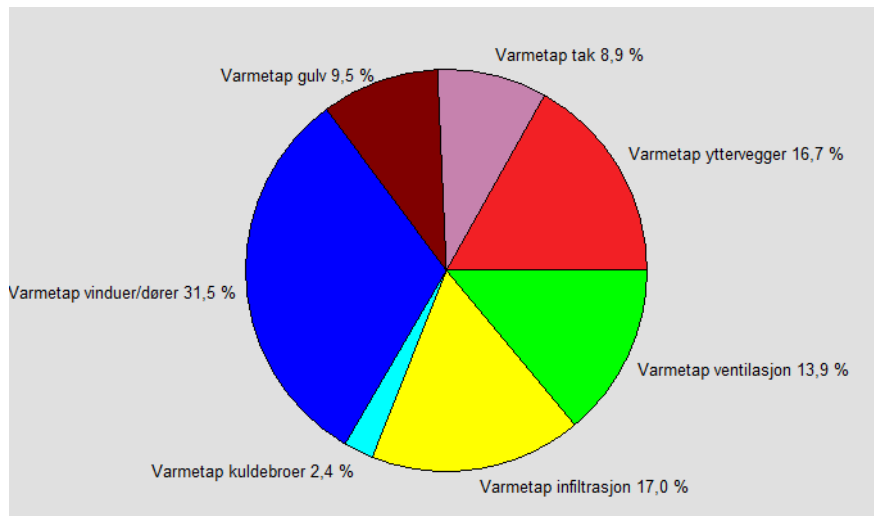
Etter tiltak 7 (etterisolering av yttervegg): Energibudsjett

Energibudsjett		
Energipost	Energiebehov	Spesifikt energiebehov
1a Romoppvarming	122040 kWh	188,9 kWh/m ²
1b Ventilasjonvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	19251 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	4716 kWh	7,3 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	7359 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	11321 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonkjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energiebehov, sum 1-6	164687 kWh	254,9 kWh/m²

Etter tiltak 8 (etterisolering av gulv mot kjeller): Energibudsjett

Energibudsjett		
Energipost	Energiebehov	Spesifikt energiebehov
1a Romoppvarming	128824 kWh	199,4 kWh/m ²
1b Ventilasjonvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	19251 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	4716 kWh	7,3 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	7359 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	11321 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonkjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energiebehov, sum 1-6	171471 kWh	265,4 kWh/m²

Etter alle tiltak: Varmetapsbudsjett



Etter alle tiltak: Energiramme

Energiramme (§14-4, samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	48,1 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	7,8 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	7,3 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	0,0 kWh/m ²
4 Beregnet energibehov belysning	11,4 kWh/m ²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	17,5 kWh/m ²
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m ²
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0,0 kWh/m ²
Totalt beregnet energibehov, sum 1-6	121,9 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	122,5 kWh/m ²

Etter alle tiltak: Energibudsjet

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	30746 kWh	47,6 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	4982 kWh	7,7 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	19252 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	4717 kWh	7,3 kWh/m ²
3b Pumper	26 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	7359 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	11321 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	78402 kWh	121,3 kWh/m ²

Resultater oppsummert

Krav til energigrønne TEK10 §14.4	Før tiltak (kWh/m ²)	Tiltak 2: Ny energikilde		Tiltak 3: Vindu og dører		Tiltak 4: Tetting		Tiltak 5: Isolere mot kaldt loft		Tiltak 6: Skifte ventilasjonsmetode		Tiltak 7: Isolere yrtenevger		Tiltak 8: Isolere mot kryperom.		Alle tiltak: 2-8	
		Verdi (kWh/m ²)	Reduksjon (%)	Verdi (kWh/m ²)	Reduksjon (%)	Verdi (kWh/m ²)	Reduksjon (%)	Verdi (kWh/m ²)	Reduksjon (%)	Verdi (kWh/m ²)	Reduksjon (%)	Verdi (kWh/m ²)	Reduksjon (%)	Verdi (kWh/m ²)	Reduksjon (%)	Verdi (kWh/m ²)	Reduksjon (%)
=120+(1600/8 RA)	287,4	277,6	3,4	280,8	2,3	249,0	13,4	259,5	9,7	277,2	3,5	280,9	2,3	265,4	7,7	321,3	57,8

Vedlegg 9 - Energikrav i TEK 10

Krav til energi i TEK 10

I følge §14 -1 ledd 2, skal beregninger av bygningers energibehov og varmetapstall utføres i samsvar med Norsk Standard NS 3031-Beregning av bygninger energiytelsen, metode og data. U-verdier skal beregnes som gjennomsnittsverdi for de ulike bygningsdeler.

Bygning skal tilfredsstillte nivå angitt i § 14-3 eller ha totalt netto energibehov mindre enn energirammer angitt i § 14-4. Minstekrav i § 14-5 skal oppfylles enten § 14-3 eller § 14-4 legges til grunn. For boligbygning og fritidsbolig med laftede yttervegger gjelder likevel kun § 14-5 annet ledd og § 14-6.

§14-4 energirammer: Totalt netto energibehov for bygning skal ikke overstige rammer gitt i følgende tabell.

Bygningskategori	Totalt netto energibehov (kWh/m ² oppvarmet BRA pr. ar)
Småhus, samt fritidsbolig over 150 m ² oppvarmet BRA	120 + 1600/m ² oppvarmet BRA
Boligblokk	115

§14-5 minstekrav:

U-verdi yttervegg [W/(m ² K)]	U-verdi tak [W/(m ² K)]	U-verdi gulv på grunn og mot det fri [W/(m ² K)]	U-verdi vindu og dør, inkludert karm/ramme [W/(m ² K)]	Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell (luftveksling pr. time)
≤ 0,22	≤ 0,18	≤ 0,18	≤ 1,6	≤ 3,0

§ 14-6 minstekrav for bygninger med laftede yttervegger:

Bygningskategori	Dimensjon yttervegg	U-verdi tak [W/(m ² K)]	U-verdi gulv på grunn og mot det fri [W/(m ² K)]	U-verdi, vindu og dør, inkludert karm/ramme [W/(m ² K)]
Boligbygning, samt fritidsbolig med én boenhet og oppvarmet BRA over 150 m ²	≥ 8" laft	≤ 0,13	≤ 0,15	≤ 1,4