



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Masteroppgave 2016, 30 stp  
Institutt for matematiske realfag og teknologi

## **Å bo i en fredet bygård – Casestudium for vurdering av boligkvalitet og energisparetiltak**

Living in a Protected Apartment Building –  
Casestudy for Evaluating Housing Quality and  
Energy-Saving Measures

Louise Leren Moen  
Byggeteknikk og arkitektur

## Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på mitt studie innen byggeteknikk og arkitektur ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) på Ås. Den er skrevet i tilknytning til forskningsprosjektet CulClim, *Cultural valuable buildings and climate change responses in a user perspective*, ved SINTEF Byggforsk i Oslo.

Først en stor takk til Cecilie Flyen og Åsne Lund Godbolt ved SINTEF Byggforsk for at dere gav meg muligheten til å skrive en oppgave innenfor et pågående forskningsprosjekt hos dere. Takk for all hjelp og råd med innhold og struktur, samt gode samtaler og oppmuntrende støtte underveis. Takk til sameiet i Seilduksgata 26 A og B for at dere har vært tilgjengelige for informasjon, intervjuer og befaring hjemme hos dere.

Takk til veilederen min ved NMBU, John Petter Langdalen. Din tilbakemelding og rettleiding har gitt god støtte underveis.

Takk til familie for hjelp med korrektur og oppmuntrende ord!

Som avslutning på min syv år lange utdanning er det med stor glede at jeg endelig kan levere masteroppgaven og kalle meg sivilingeniør. La neste kapittel i livet begynne!

Ås, 09.05.2016

Louise Leren Moen

Louise Leren Moen

## Sammendrag

**Bakgrunn:** 80 prosent av den eksisterende bygningsmassen vil fortsatt være i bruk om 40 år. Bevaring og oppgraderinger av disse bygningene er bærekraftig sett i livsløpssammenheng, og nødvendig for å imøtekomme krav til energibruk og beboeres komfortønsker. Tiltak i disse bygningene kan gi større utslag for reduserte klimautslipp, enn hva som kan oppnås ved klimavennlige nybygg. Fredning eller vern av bygninger kan imidlertid gi begrensninger for gjennomføring av tiltak. For å identifisere hvilke tiltak som er best å gjennomføre med hensyn til bygningenes verneverdi, fysikk og konstruksjon, samtidig som det gir lavere energibruk og økt komfort for beboerne, må det gjennomføres en kartlegging av bygningsmassen.

**Problemstilling:** *Hvordan kan verneverdige bygninger brukes og forvaltes av beboere, og hvordan kan bygningene imøtekomme dagens og fremtidens behov på en bærekraftig måte?* Målet med oppgaven er å kartlegge hvordan en fredet bygård blir brukt og forvaltet med fokus på boligkvalitet og energisparetiltak, samt hvilke tiltak det vil være fornuftig å gjennomføre. Med boligkvalitet menes utforming og kvaliteter innenfor ytterveggene, med fokus på beboernes oppfattelse, mens energisparetiltak går på mulighetene for passive og aktive energisparetiltak. Oppgaven er tilknyttet forskningsprosjektet CulClim ved SINTEF Byggforsk i Oslo.

**Metode:** Kvalitativ metode er benyttet gjennom et casestudium av beboerne i sameiet i den fredede bygården i Seilduksgata 26 A og B, som ligger innenfor det forskriftsfredede kulturmiljøet rundt Birkelunden, på Grünerløkka i Oslo. Det er utført analyse og befaring av leilighetenes planløsning, samt intervjuer med beboere og et styremedlem. Programvaren AGRAPH er benyttet for å studere rommenes sammensetning.

**Resultater:** Plantegningene viser at bygården består av to bygninger med tre- og fireroms leiligheter mellom 49,6 og 64,3 m<sup>2</sup>. Soverommene er generelt små, gir lite plass til oppbevaring og ikke mulighet for dobbeltseng. Stue og kjøkken er i åpen eller delvis åpen løsning, og rommene er stort sett rektangulære. Det gir plass til sofagruppe og TV-benk, mens det er varierende hvor mye areal det er til spiseplass. Badene er små, men har praktiske og effektive løsninger. Entreen og gangarealet har begrensede oppbevaringsmuligheter for ytterklær og sko, på grunn av døråpninger i nesten alle veggflatene og en smal gangbredde. Ingen av leilighetene har innvendig bod.

Gjennom intervjuene kom det frem at beboerne trives i leilighetene, men at de opplever problemer med trekk og kaldras fra vinduer og høy luftfuktighet i flere av rommene. Stort

varmetap fra vinduene viser seg i høye strømregninger og redusert komfort i nærheten av vinduene om vinteren. Den manglende oppbevaringsplassen i leilighetene er en stor utfordring, og virker negativt for boligkvaliteten. Soverommenes størrelse gjør dem lite anvendelige som foreldresoverom, eller et privat oppholdssted, og de egner seg derfor best for enkeltseng. Beboerne mener de er bevisste i forhold til sitt eget energiforbruk, og at det er lite å hente på aktive energisparetiltak. Sameiet jobber med å løse problemene med det store varmetapet og trekk fra vinduene. De er i dialog med Byantikvaren om fremgangsmåte, og har søkt om støtte til gjennomføring av tiltak fra Byantikvaren, Enova og Norsk Kulturminnefond. Sameiet forteller at de opplever prosessen som tung og vanskelig, med lite informasjon om hvordan de bør gå frem.

Utvendige tiltak for redusert varmetap i bygningskroppen er vanskelige å gjennomføre fordi fasadene, inkludert vinduer, er fredet. Et passivt tiltak som kan gjennomføres, er utskifting/utbedring av vinduene, med tetting av luftlekkasjer i karmen og innsetting av ventiler. Innsetting av ventiler i ytterveggen i nordvendte fasader og slisser i innerdørene kan bidra til økt luftsirkulasjon og redusert fuktnivå. Aktive tiltak beboerne selv kan gjennomføre, er økt styring og regulering av temperatur og belysning, samt skifte til sparedusj og til elektrisk utstyr med høyere energiklasse.

**Konklusjon og anbefalinger:** Den fredede case-bygården imøtekommer på mange områder ikke den standarden for kvaliteter og funksjoner som forventes i dag med hensyn til boligkvalitet. Dette gjelder spesielt for størrelsen på flere av rommene og oppbevaringsmulighetene. Trekk og kaldras fra vinduer påvirker møbleringsmulighetene og komforten i leilighetene, samtidig som det er hovedårsaken til høyt energiforbruk. Høyt fuktinnhold i inneluften gir også utfordringer for beboerne. Det må det gjennomføres tiltak for at bygningene skal kunne imøtekomme dagens og fremtidens behov, og for at bevaring av dem skal være bærekraftig. Boligkvaliteten kan økes ved montering av plassbygde oppbevaringsløsninger og eventuelt sammenslåing av rom. Energisparetiltaket med størst effekt er sannsynligvis tetting og utbedring av vinduer. Andre tiltak er relativt små og med mindre forbedringspotensial. Beboernes motivasjon for tiltak grunner i hovedsak i ønsker om økt boligkomfort, og lite av ønsker om reduserte kostnader, i form av lavere strømregninger.

**Nøkkelord:** Verneverdig, fredning, boligkvalitet, energisparetiltak, tilskuddsordning.

## Abstract

**Background:** 80 percent of existing buildings are anticipated to remain in use for the next 40 years. Seen in a lifetime perspective conservation and refurbishment of these buildings are sustainable, and it is necessary to meet new demands for energy consumption and the residents' need for increased comfort. Measures in these buildings may have greater impact on reducing greenhouse gas emissions, compared to what is achievable in climate-friendly new buildings. Protection and heritage conservation of buildings can, however, set limitations as to what measures may be taken. A mapping of these buildings is necessary in order to identify which measures are best to implement with regard to the buildings' conservation value, physics and construction, while at the same time providing lower energy consumption and increased comfort for the residents.

**Problem:** *How can heritage buildings be used and managed by their residents, and how can the buildings accommodate present and future needs in terms of sustainability?* The aim of this thesis is to identify how a protected apartment building is used and managed by its residents, with focus on housing quality and energy-saving, and identify what measures it is most sensible to implement. Housing quality means the design and qualities within the outer walls, with focus on the residents' perception, while energy-savings implies the possibility of passive and active energy-saving measures. The thesis is connected to the research project CulClim at SINTEF Byggforsk in Oslo.

**Method:** Qualitative methods are used throughout a case study of residents of the condominium in the protected apartment building in Seilduksgata 26 A og B, at Grünerløkka in Oslo. The case is located within the protected cultural environment around Birkelunden. Interviews with residents, as well as analysis and inspection of the apartment's floorplans has been carried out. The software AGRAPH is used to study the composition of the rooms.

**Results:** According to the floorplan drawings the apartment building consists of three and four bedroom apartments with sizes between 49,6 and 64,3 m<sup>2</sup>. Bedrooms are generally small, and leave little space for storage and a double bed. Living rooms and kitchens have an open or semi open solution, and the rooms are mainly rectangular. There is enough space for a sofa group and a TV unit, while the amount of space for dining area is varying. Bathrooms are small, but with practical and effective solutions. The entrances and walking areas have very limited storage for outerwear and shoes, because of doorways in almost all wall surfaces and the narrow aisle width. None of the apartments have internal storage.

The interviews revealed that the residents enjoy their apartments, but experience problems with cold drafts from windows and high humidity in several rooms. Large heat loss from windows causes high energy bills and reduced comfort near windows in the winter season. The limited storage space in the apartments is of great challenge to the residents, and it has an adverse effect on the housing quality. Small sized bedrooms are less suitable as parents' bedroom, and neither allows for private living space, and they are therefore best suited for a single bed. The residents claim to be conscious of their own energy consumption, and that there is little potential for active energy savings. The board is working to solve the problems with the windows. They are in dialogue with the Cultural Heritage Management Office about the approach, and an application for funding measures is filled with them, as well as Enova and the Norwegian Cultural Heritage Fund. The condominium says that they find the process to be heavy and difficult, with little information on how to proceed.

External measures to reduce the buildings' heat loss are difficult to implement because the facade, including windows, are protected. Passive measures that can be done, is replacement/remediation of the windows, with sealing of air leaks in the sills and insertion of vents in the windows. Inserting vents in the outer wall of north-facing facades can contribute to improved air-circulation and reduced moisture level in apartments. Active measures which the residents may implement themselves, is increased control and regulation of temperature and lighting, as well as changing to water-saving showerheads and electrical equipment with higher energy class.

**Conclusion and recommendations:** The protected apartment buildings do not meet current standards for quality and functions in relation to housing quality. This applies in particular to the size of several of the rooms and lack of storage facilities. Cold drafts from windows effect furnishing possibilities and comfort in the apartments, and is the main reason for the high energy consumption. High moisture content in the indoor air also provides challenges for the residents. Measures must be implemented to accommodate for current and future needs, and for preservation of the buildings to be sustainable. Mounting of site built storage solutions and possibly merging two rooms into one is likely to increase the housing quality. The energy-saving measure with the greatest impact, is likely to be sealing and repairing of windows, while other measures are relatively small and with less improvement potential. The residents' motivation for taking action is mainly by requests for increased housing quality, and less of economic reasons.

**Keywords:** Heritage buildings, protection, housing quality, energy-saving measures, subsidies.

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>ii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>iv</b>
<b>Figurliste</b> .....	<b>viii</b>
<b>Tabelliste</b> .....	<b>x</b>
<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problemstilling.....	2
1.2 Kulturminneforvaltning .....	5
1.3 Boligkvalitet .....	7
1.4 Energisparetiltak .....	7
1.5 Avgrensning.....	8
<b>2. TEORI</b> .....	<b>10</b>
2.1 Fredning og vern av bygninger .....	10
2.2 Boligkvalitet .....	12
2.3 Energisparetiltak .....	27
2.4 Boligeieres motivasjon for energisparetiltak .....	35
2.5 Tilskuddsordninger .....	36
2.6 Oppsummering av teorikapitlet .....	38
<b>3. METODE</b> .....	<b>39</b>
3.1 Casestudium.....	40
3.2 Kvalitativ forskningsmetode.....	40
3.3 Prosess og gjennomføring av oppgaven .....	42
<b>4. PRESENTASJON AV CASE – SEILDUKSGATA 26</b> .....	<b>46</b>
4.1 Bygården i Seilduksgata 26 A og B.....	46
4.2 Forskrift om fredning av Birkelunden kulturmiljø .....	48
4.3 Historie, fra 1800-tallet frem til i dag.....	51
4.4 Bakgrunnsinformasjon.....	57

<b>5. RESULTATER .....</b>	<b>63</b>
5.1 Analyse av boligkvalitet i case-bygård.....	63
5.2 Intervju med beboerne om boligkvalitet og energisparetiltak .....	74
5.3 Boligeiernes motivasjon for energisparetiltak .....	79
5.4 Aktuelle tilskuddsordninger .....	80
<b>6. DISKUSJON.....</b>	<b>81</b>
6.1 Fredning og vern.....	81
6.2 Boligkvalitet .....	82
6.3 Energisparetiltak.....	90
6.4 Boligeiernes motivasjon for energisparetiltak .....	92
6.5 Tilskuddsordninger .....	92
6.6 Vurdering av oppgavens reliabilitet og validitet .....	93
6.7 Feilkilder.....	94
<b>7. KONKLUSJON.....</b>	<b>96</b>
7.1 Konklusjon.....	96
7.2 Videre arbeid .....	98
<b>8. LITTERATUR.....</b>	<b>100</b>
<b>9. VEDLEGG.....</b>	<b>105</b>
9.1 Søknadstekst CulClim .....	1
9.2 Eksempel-plantegning, Seilduksgata 26 A og B, målestokk 1:100.....	11
9.3 Intervjuguide til beboere.....	14
9.4 Fasadetegninger, Seilduksgata 26 A og B .....	15
9.5 Opprinnelige plantegninger, Seilduksgata 26 A og B .....	19
9.6 Utvalgte bilder fra termografering.....	23
9.7 Bilder fra befaring i leilighetene.....	26



## Figurliste

Figur 1: Kulturminnesøk (Riksantikvaren 2016a).	11
Figur 2: Fokus på boligkvalitet (Husbanken 2016b).	13
Figur 3: Primærbehov i en bolig	17
Figur 4: Boligkvalitet.	17
Figur 5: Elsa Svennar i arbeid.	19
Figur 6: Møbleringsmuligheter ved ulike dørplassering.	20
Figur 7: Kjøkkenillustrasjon.	21
Figur 8: Sittegruppe i stue (Svennar 1975).	21
Figur 9: Plassbehov for spiseplassen (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2005).	22
Figur 10: Soveplassen (Svennar 1975).	22
Figur 11: Oppbevaringsutfordringer og bodutforming (Husbanken 1985).	24
Figur 12: Eksempelberegning av Space Syntax parametere (Manum 2006).	25
Figur 13: Varmetapstall fra en murgård (Svensson et al. 2012).	28
Figur 14: Boligens energiforbruk (Aune 1998).	28
Figur 15: Gjennomføringsrekkefølge for energisparetiltak i verneverdige bygninger.	29
Figur 16: Temperaturvariasjon i yttervegg.	31
Figur 17: Gammelt vindu med tradisjonelt innvendig varevindu (Boro 2013).	32
Figur 18: Ulike metoder som kombineres med et casestudium.	40
Figur 19: Oppgavens oppbygging og gjennomføringsmetode.	42
Figur 20: Bruk av AGRAPH.	45
Figur 21: Seilduksgata 26 A og B (Finn.no 2016).	46
Figur 22: Seilduksgata 26 A, forgårdens fasade mot sør og nord.	47
Figur 23: Forgårdens fasader mot sør og nord.	47
Figur 24: Kart over Grünerløkka fra 1900 (Oslobilder 2016c).	48
Figur 25: Birkelunden kulturmiljø (FOR-2006-04-28-442 2006).	49
Figur 26: Birkelunden og Seilduksgata i 1950 (Oslobilder 2016a)	52
Figur 27: Antall personer per privathusholdning (Statistisk sentralbyrå 2014c).	53
Figur 28: Konstruksjonsprinsipper i en murgård (Björk et al. 2002).	54
Figur 29: Opprinnelig plantegning, 2. etasje i forgården (26 A).	55
Figur 30: Boligforhold øst for Akerselva i 1925 (Oslobilder 2016b).	56
Figur 31: Ulike vindustyper i 26 A (Berg & Flyen 2015).	59
Figur 32: Bilde og termografering av sørfasade i bakgården.	61

Figur 33: Halvparten av kjøkkenet i leilighet 1.....	63
Figur 34: Planløsning eksempeletasje i forgård (26 A), med leilighet 1 og 2.....	64
Figur 35: Stue med liten spiseplass i leilighet 1.....	64
Figur 36: Bad, entré/gang og soverom 1 i leilighet 1.....	65
Figur 37: Soverom 1, kjøkken og bad i leilighet 2.....	66
Figur 38: Planløsning eksempeletasje i bakgård (26 B), med leilighet 3 og 4.....	66
Figur 39: Bad i leilighet 3.....	67
Figur 40: Stue/kjøkken allrom i leilighet 3.....	67
Figur 41: Soverom 1 i leilighet 3 (til venstre) og leilighet 4.....	68
Figur 42: Entré med oppbevaringsløsning i leilighet 3 (til venstre) og leilighet 4.....	68
Figur 43: Plassering av dører til soverom 1 og 2 i leilighet 1.....	69
Figur 44: Fri benkeplass på kjøkkenet i leilighet 1.....	70
Figur 45: Eldre og nyere vindustyper i leilighet 1.....	71
Figur 46: Sannsynligvis opprinnelige vinduer fra leilighet 2 og 4.....	71
Figur 47: Plantegning, leilighet 1 og 2 i forgården.....	72
Figur 48: Forgård, illustrasjon fra AGRAPH.....	72
Figur 49: Plantegning, leilighet 3 og 4 i bakgården.....	73
Figur 50: Bakgård, illustrasjon fra AGRAPH.....	73
Figur 51: Vinduer i bakgården med klær og pledd plassert mellom glassene.....	77
Figur 52: Variasjon i energiforbruk i løpet av året.....	78
Figur 53: Idéskisse for endret planløsning i leilighet 1.....	82
Figur 54: Planløsninger i Seilduksgatas for- og bakgård, hhv. venstre og høyre.....	84

## Tabelliste

Tabell 1: Eksempler på energisparetiltak og tilpasning (Hauge et al. 2014). .....	8
Tabell 2: Tiltak for redusert luftfuktighet i inneluften. ....	27
Tabell 3: Vernekrav; begrensinger og muligheter for energisparetiltak (Hole et al. 2011). ....	30
Tabell 4: Intervjuets utvalg av beboere. ....	44
Tabell 5: Fargekoder i AGRAPH. ....	45
Tabell 6: Gjennomføringsmulighet for utvendige tiltak. ....	50
Tabell 7: Enkeltminner i Seilduksgata 26 A og B. ....	51
Tabell 8: Størrelse på opprinnelige rom. ....	55
Tabell 9: Utdrag av spørreundersøkelse. ....	59
Tabell 10: Romoversikt forgård. ....	63
Tabell 11: Romoversikt bakgård. ....	67
Tabell 12: Forklaring noder forgård. ....	72
Tabell 13: Resultater forgård AGRAPH. ....	72
Tabell 14: Forklaring noder bakgård. ....	74
Tabell 15: Resultater bakgård AGRAPH. ....	74

# 1. INNLEDNING

Krav og ønsker for boliger endres i takt med økonomisk vekst, materiell velstand og ny teknologi. Økt fokus på klima og miljø gjør at det både nasjonalt og internasjonalt stilles stadig strengere krav til blant annet klimautslipp og energibruk. Det stilles i dag derfor strenge krav for nybygging og oppgradering av bygninger. I artikkelen «*Bymiljø og bærekraftige byer*» (Regjeringen 2014) registreres det at 80 prosent av eksisterende bygninger vil være i bruk om 40 år, og at av disse er omtrent 10 prosent bygget før 1900. Bygninger fra før 1956 står for nesten 50 prosent av det totale energiforbruket i boliger i Norge (Grytli 2004). Det bygges lite nye bygninger i forhold til det som allerede er bygget, og selv strenge krav til energieffektivitet, passiv- og/eller plusshus for nybygg vil ikke kunne kompensere for det store energiforbruket den eldre bygningsmassen representerer. Bærekraftig bevaring av eksisterende bygninger er derfor viktig for å redusere samfunnets totale ressurs- og energiforbruk. Både ut i fra et energiforbruksmessig synspunkt, og fordi det vil spare utgifter til rivning og nybygging. Det er også viktig for bevaring av byens historiske identitet.

De senere årene har diskusjonen rundt begrepet boligkvalitet økt. Det er stilt spørsmål om hvor grensen mellom byggeri og arkitektur går, og i hvilken grad kvaliteten i prosjekter blir ivaretatt. Arkitekt og sivilingeniør Bendik Manum (2006) etterlyser i sin doktoravhandling om leiligheters planløsning og familieliv, at dårlige planløsninger blir kritisert og at det stilles spørsmål om hvor gode planløsningene er. Nye løsninger kommer ofte frem ved å ta lærdom av historien. Å se på boligkvaliteten i en eldre bolig vil kunne gi kunnskap om hvorfor ting er som de er i dag. Det kan gi forståelse av kvaliteter vi setter høyt i dag, og gjøre oss oppmerksomme på kvaliteter som har blitt forsømt med årene. «*We shape our buildings, and afterwards our buildings shape us*» sa Winston Churchill (Official report - 28 Octobre vol. 393 1943). Med dette uttrykte han at bygninger har stor innvirkning på livet til oss mennesker. Bygninger er en del av vår kultur og en forutsetning for et velfungerende samfunn. Mye av vår identitet er knyttet til bygningsmassen og bygningsmiljøet vi vokser opp i, og kan ha positiv innvirkning på følelsen av velvære, men også negativ om for eksempel vedlikeholdet er dårlig (Cold 2010).

Å bevare den kulturhistoriske verdien samtidig som verneverdige bygninger oppgraderes til dagens lovgivning er utfordrende. Strenge vernehensyn kan legge restriksjoner for beboernes ønsker om å oppgradere hjemmene til dagens standard for blant annet boligkomfort og energieffektivitet (Flyen et al. 2015). Tiltak kan ofte kreve store bygningsmessige inngrep, og

det må derfor gjøres en grundig vurdering før gjennomføring. Utfordringen er å finne gode løsninger for energieffektivisering uten at det går på bekostning av bygningenes verneverdi og kvalitet (Meld. St. 35 2012-2013). Det er ofte knyttet stor usikkerhet til hva som faktisk kan gjennomføres og hvordan eierne skal forholde seg til blant annet krav i Plan- og bygningsloven. Tiltak for å endre brukeratferd kan påvirke energibehovet i bygningen, og derfor ha positiv effekt på det totale energiregnskapet.

## 1.1 Problemstilling

Å rive den eksisterende bygningsmassen er ikke bærekraftig ressurs- og energibruk, eller for den kulturelle identiteten vår. Det er mer fornuftig å forberede bygningene så de tåler større påkjenninger ved klimaendringer. Energibruken må reduseres for å minske klimautslippene, og boligkvaliteten må heves for å imøtekomme dagens behov. Hvilke tiltak som er hensiktsmessige og mest effektfulle, avhenger blant annet av bygningenes byggeteknikk, alder, om de er regulert av fredning eller vern, og beboernes oppfattelse av problemområder. En kartlegging av den eksisterende bygningsmassens standard og beboernes utfordringer vil kunne gi grunnlag for gjennomføring av de riktige tiltakene. Med bakgrunn i denne problematikken har jeg valgt følgende problemstilling:

*Hvordan kan verneverdige bygninger brukes og forvaltes av beboere, og hvordan kan bygningene imøtekomme dagens og fremtidens behov på en bærekraftig måte?*

Jeg ønsker med denne problemstillingen å belyse hvordan tilfredsstillelse av både beboerkrav og vernekrav kan være mulig, samtidig som det bidrar til at bygningsmassen blir mer bærekraftig. I det øyeblikket vernekrav går på bekostning av bruken av bygninger, kan det i verste tilfelle risikeres at bygningene ikke lenger er ønsket i bruk, og dermed forfaller og mister sin verneverdi. Tiltak i verneverdige bygninger er derfor nødvendig for at bygningene skal kunne imøtekomme dagens og fremtidens behov på en bærekraftig måte. En kort forklaring av ulike begreper som ofte benyttes om bevaringsverdige bygninger er (Riksantikvaren 2016b):

- *Fredet*: En bygning som myndighetene tillegger nasjonal verdi. Er den strengeste formen for vern.
- *Vernet*: En bygning kan vernes etter blant annet plan- og bygningsloven.
- *Verneverdig*: En bygning blir identifisert som verneverdig om den forteller om lokal eller regional byggeskikk, arkitektur og/eller kulturhistorie, men det gir ingen formell vernestatus.

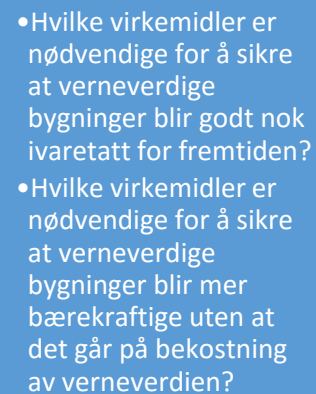
### 1.1.1 Gjennomføring

Min innfallsvinkel for å besvare problemstillingen er å gjennomføre et kvalitativt casestudium av en fredet bygård, med fokus på boligkvalitet og energisparingstiltak hos beboerne. Disse fokusområdene er valgt fordi de vil kunne gi et godt bilde av beboernes oppfattelse og bruk av bygningene. Denne kunnskapen kan videre benyttes for å se på hvilke tiltak som kan og/eller må iverksettes i bygården.

Valget av kvalitativ metode for casetudiet gjør at jeg kan foreta litteraturstudie, analyse av plantegninger med blant annet Space Syntax teori og programvaren AGRAPH, samt befarings og intervjuer med beboerne. Temaene for litteraturstudiet tar utgangspunkt i fokusområdenes tilknytning til problemstillingen og omfatter:

- *Boligeieres motivasjon for energisparetiltak:*  
Forutsetningen for at tiltak ønskes og blir gjennomført.
- *Boligkvalitet:* Gir informasjon om leilighetens utforming, og hvordan de tilfredsstiller beboernes behov.
- *Energisparetiltak:* Passive og aktive energisparetiltak er viktig for å redusere bygningenes energiforbruk.
- *Fredning og vern av bygninger:* Kan gi begrensninger for gjennomføringen av ulike tiltak.
- *Tilskuddsordninger:* Informasjon og økonomisk støtte som kan mottas for å bidra til gjennomføring av tiltak.

#### Forskningsspørsmål

- 
- Hvilke virkemidler er nødvendige for å sikre at verneverdige bygninger blir godt nok ivaretatt for fremtiden?
  - Hvilke virkemidler er nødvendige for å sikre at verneverdige bygninger blir mer bærekraftige uten at det går på bekostning av verneverdien?

Jeg har for å klargjøre og drøfte problemstillingen benyttet meg av forskningsspørsmålene vist over til høyre.

### 1.1.2 Tilknytning til forskningsprosjektet CulClim

Problemstillingen er valgt med bakgrunn i at oppgaven er tilknyttet forskningsprosjektet *Cultural valuable buildings and climate change responses in a user perspective* (CulClim). CulClim er et samarbeid mellom SINTEF Byggforsk og Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU), og er finansiert av Norges Forskningsråd under programmet KLIMAFORSK - Folkets klimaforskning. Prosjektet har som mål å øke kunnskapen blant folk om tiltak for redusert klimapåvirkning, og oppnå klimatilpasning i verneverdige bygninger og

byområder med fokus på brukeratferd og beslutningsprosesser (SINTEF 2014). Verneverdige bygninger har på grunn av sin høye alder ofte et stort behov for klima- og energisparetiltak, samtidig som bevaring allikevel er riktig i forhold til bruk av ressurser og historiske aspekter (Flyen et al. 2015). Søknadsteksten for forskningsprosjektet finnes i vedlegg 1.

Arbeidet med denne masteroppgaven har bidratt med viktig informasjon til forskningsprosjektet, og jeg er derfor medforfatter på den vitenskapelige artikkelen «*Future resilience of cultural heritage buildings – how do residents make sense of public authorities' sustainable measures*» (Godboldt et al. 2016) som er i produksjon til IAHS-konferansen i Portugal i september 2016.

### *Case valgt for forskningsprosjektet*

SINTEF Byggforsk og NIKU har valgt sameiet i bygården i Seildukgata 26 A og B på Grünerløkka i Oslo som case for forskningsprosjektet CulClim. Bygården ble valgt fordi den ligger innenfor det forskriftsfredede området *Birkelunden kulturmiljø*, og benyttes til boliger. Området er i dag utsatt for press fra utbyggere, beboeres ønsker om økt standard og komfort, oppgradering til nye tekniske, mer miljøvennlige og energieffektive løsninger, og forholdet til kulturminneloven. Case-bygården er representativ for slutten av 1800-tallets murgårdsbyggeskikk, og bygårdens tilstand er god sett i sammenheng med levetiden. Tiltak er i noen grad gjennomført i alle eldre bygninger, så selv om en oppgradering av leilighetenes planløsning og standard i perioden 2008-2012 gjør at de innvendige løsningene ikke tilsvarer de opprinnelige, er case-bygården allikevel en god representant for bygningsmassen.

Jeg har valgt å bruke den samme bygården som case for å besvare problemstillingen i min masteroppgave slik at vi kan ha glede av hverandres funn. Utfyllende informasjon om den valgte case-bygården finnes i kapittel fire.

### 1.1.3 Oppgavens struktur



Oppgaven er bygget opp over syv hovedkapitler, med flere underkapitler. Første kapittel presenterer bakgrunn og aktualitet for oppgaven, samt sammenheng med problemstillingen. Fagområder og temaer med relevans introduseres, mens utfyllende definisjoner og bakgrunnsstoff knyttet til disse temaene finnes i kapittel to, som er teorikapitlet. Fremgangsmåten for arbeidet med oppgaven og metodene som er brukt beskrives i kapittel tre.

Kapittel fire gir utdypende opplysninger og bakgrunnsinformasjon om den valgte case-bygården. Resultatet av arbeidet med oppgaven presenteres i kapittel fem. I kapittel seks diskuteres resultatene i sammenheng med teorien og bakgrunnsinformasjonen fra kapittel fire. Konklusjon med svar på problemstillingen og forslag til videre arbeid gis i kapittel syv.

## 1.2 Kulturminneforvaltning

Kulturminneforvaltningen i Norge er viktig for å ta vare på ikke-fornybare kilder til kunnskap og opplevelse av vår historie. Presentasjon av ulike historiske epoker, i tillegg til alder og arkitektonisk verdi, er viktige kriterier for kulturminner og kulturmiljøer. Kulturmiljøer utgjør miljømessige, kulturelle, sosiale og økonomiske verdier, både for samfunnet og enkeltmennesket. De binder sammen historien, gir særpreg og egenart, og kan derfor ha betydning for enkeltmenneskets identitet og trivsel. (Cold 2010; Meld. St. 35 2012-2013; Meld. St. 16 2004-2005). Eldre bygninger og andre kulturminner bygd før 1900, i Finnmark før 1945, er registrert i det nasjonale SEFRAK-registeret<sup>1</sup>.

Bygninger som inngår i kulturminneforvaltningen kan ha ulike former for vern, som gir begrensninger i forhold til bruk, drift, vedlikehold og oppgradering av bygningsmassen. Bygningene kan i dag ofte ikke brukes på samme måte som den moderne bygningsmassen, og tilpasninger og oppgraderinger er derfor nødvendig. Tiltak i bygningskroppen, og/eller ytre klima-påkjenninger, kan over tid utsette bygningene for å bli ødelagt. Nøyte vurderinger av virkningene av et tiltak er derfor viktig (Flyen et al. 2015).

**For å ta vare på en bygnings kulturhistoriske verdi er det (Civitas 2011):**

*Bedre å vedlikeholde enn å reparere  
Bedre å reparere enn å skifte ut  
Bedre å legge til noe enn å fjerne originale deler, og hvis man må skifte ut en bygningsdel, erstatt den med en kopi som er så lik originaldelen som mulig i forhold til materiale, håndverksmessig utførelse og overflatebehandling.*

I den nordnorske sangen «*Folk i husan*», skrevet av Ole H. Bremnes på slutten av 1970-tallet står det blant annet (NRK Nordland 2008);

*«Det sku bo folk i husan, husan e som folk. Folk træng hus, og hus træng folk i all si tid.»*

Sitatet forteller om viktigheten av at bygninger brukes slik at de ikke forfaller. I det øyeblikket en verneverdig bolig ikke lenger tilfredsstillter krav, og derfor ikke er attraktiv å

---

<sup>1</sup> Sekretariatet For Registrering av faste Kulturminne i Noreg.



bruke, blir den en museumsgjenstand. Det er derfor viktig at vernekrav ikke tar overhånd, slik at bygninger mister sin verdi.

### 1.2.1 Bærekraftig bruk av bygninger

Bærekraft er den norske oversettelsen av det engelske begrepet «*sustainability*», som i Brundtland-kommisjonens rapport «*Our Common Future*» (Brundtland 1987) ble presentert som:

*«En bærekraftig utvikling er en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få tilfredsstillende sine behov.»*

For bygninger handler begrepet bærekraft om at bygninger skal opprettholde sin kvalitet over tid med lavest mulig ressursbruk. Sagt på en annen måte, er bærekraft kapasiteten til å vedvare. Bevaring og oppgradering av eksisterende bygninger sees på som et ledd i den bærekraftige utviklingen. Dette fordi bevaring, i stedet for rivning og nybygging, medfører redusert forbruk av materielle ressurser, avfall, energiforbruk og forurensning.

Kommunal- og regionaldepartementet (KRD) la i sin rapport «*Bygg for framtida – Miljøhandlingsplan for bolig- og byggesektoren 2009-2012*» (2009) frem følgende fem hovedsatsningsområder for økt miljøinnsats i eksisterende bygningsmasse:

1. Redusere klimagassutslippene.
2. Redusere behovet for energi i bygningsmassen.
3. Kartlegge og minimere bruken av helse- og miljøfarlige stoffer i byggevirksomheten.
4. Godt inneklime i bygg.
5. Hindre at avfall oppstår, samt øke ombruk og materialgjenvinning av byggematerialer.

Satsningsområdene viser at begrepet bærekraft omfatter aspekter innenfor økonomi, teknisk tilstand, miljø, sosiale forhold og prosesser. Bærekraftig oppgradering av bygninger er derfor en kompleks og utfordrende oppgave, der mange parametere må vektles mot hverandre. Problemstillingen fokuserer på bærekraft i en fredet bygning med hensyn til bevaring og fremtidig bruk for å imøtekomme krav til boligkvalitet og energibruk. Innfallsvinkelen innlemmer med det i stor grad satsningsområdene fra KRD sin rapport.

### 1.3 Boligkvalitet

Bokkvalitet og boligkvalitet er to begreper uten noen klar definisjon, og det er mange aktører med ulike interesser som diskuterer begrepene. Med utgangspunkt i NIBR<sup>2</sup>-rapporten «Nye boliger i storbyene» (Barlindhaug et al. 2012) skiller jeg mellom dem. Kort forklart er boligkvalitet kvalitetene og mulighetene som finnes innenfor boligens yttervegger, mens bokkvalitet handler om boligen sett i sammenheng med området rundt.

*«Inndelingen gjør det mulig å differensiere mellom boligkvalitet som stedsuavhengig faktor og bokkvalitet som er stedsavhengig faktor. Med det menes at kvaliteten på boligen som bygning må kunne vurderes uavhengig av hvor i landet og i hva slags omgivelser den er lokalisert, mens bokkvaliteten, som i stor grad handler om boligens nære omgivelser, ikke kan forstås uavhengig av det stedet og de omgivelser der boligen er lokalisert.»* (Barlindhaug et al. 2012)

For å kunne besvare problemstillingens spørsmål om hvordan verneverdige bygninger kan imøtekomme dagens og fremtidens behov i forhold til bærekraft, har jeg valgt å se på boligkvaliteten i en fredet bygård. Boligkvalitet er valgt som innfallsvinkel fordi det er et viktig tema for at bygningene skal kunne fortsette å være attraktive og gode å bo i. God boligkvalitet er viktig for trivsel i hjem, og jeg anser det derfor som relevant i forhold til bærekraftig bruk av boligene. Boligkvaliteten vurderes ved å se på hvordan beboerne oppfatter sin bolig gjennom intervjuer, samt analyse av plantegninger, med definerte kvalitetskrav som utgangspunkt.

### 1.4 Energisparetiltak

Et av fokusområdene for å motvirke klimaendringer er sparing av energi og tilpasninger av bygninger. Energisparetiltak kan være med på å redusere og/eller stabilisere klimagassutslippene. Tilpasning innebærer planlegging og/eller forandringer for å redusere, begrense og motvirke de forventede negative konsekvensene klimaendringene gir (Flyen et al. 2015). Tabell 1, på neste side, gir eksempler på energisparetiltak og tilpasninger i bygninger.

---

<sup>2</sup> Norsk Institutt for By- og Regionforskning.

Tabell 1: Eksempler på energisparetiltak og tilpasning (Hauge et al. 2014).

	Energisparetiltak	Tilpasning
Brukeratferd	Lavere innendørstemperatur, redusere forbruket av varmtvann, skru av lys og varme i rom som ikke er i bruk. Installasjon av energisparende enheter som for eksempel automatisk lysjustering.	Jevnlig vedlikehold og oppgradering. Informere myndigheter om nødvendige tiltak.
Bygningstiltak	Skifte ut eller forbedre isolasjon, vinduer og dører. Skifte ut energikilden/systemet.	Oppgradere drenering, fundamenter, takteking, takrenner og piper. Hyppigere vedlikehold.
Intensiver	Offentlige tiltak for å stimulere til tiltak for energisparing gjennom lavere skatter og/eller finansiell støtte. Forbedring av det juridiske rammeverket for gjennomføring av tiltak.	Offentlige tiltak for å stimulere til tilpasninger gjennom lavere skatter og/eller finansiell støtte. Forbedring av det juridiske rammeverket for gjennomføring av tiltak.

Eksisterende bygninger har allerede gjennomført klimabelastningene som selve byggeprosessen medfører. Videre bruk av dem kan derfor sees på som en viktig ressurs. Helhetlige livsløpsanalyser viser i mange tilfeller at det er et bedre miljøvalg å bevare, enn å rive og bygge nytt (Butters & Leland 2012). Den lange levetiden gjør imidlertid at energibruken i eksisterende bygninger ofte representerer byggepraksis og kvalitet fra oppføringstidspunktet. For å redusere energibruken er det hensiktsmessig å benytte seg av muligheter som oppstår i forbindelse med oppgraderinger og vedlikehold (Enova 2015). Det er viktig at tiltak for oppgradering og energisparing som iverksettes gjennomføres på bygningenes premisser, slik at for eksempel de verneverdige kvalitetene og hvordan bygningen «puster» blir ivarettatt på en god måte. Det er likevel ikke realistisk å tro at verneverdige bygninger vil klare å redusere energibruken slik at de tilfredsstiller dagens standard og/eller krav (Riksantikvaren 2013).

Det skilles mellom passive og aktive energisparetiltak. Passive tiltak går ut på å redusere bygningskroppens oppvarmingsbehov, ved hjelp av blant annet isolering og tetting av luftlekkasjer. Aktive tiltak er knyttet til valg av oppvarmingsløsning, bruk av fornybare energikilder, samt utstyr og løsninger for energisparende adferd.

## 1.5 Avgrensning

En masteroppgave ved Institutt for Matematiske Realfag og Teknologi ved NMBU omfatter 30 studiepoeng og strekker seg over ett semester. Dette legger begrensninger for oppgavens omfang, og jeg har fra dette valgt følgende avgrensninger:

Jeg har kun undersøkt forholdene innenfor selvstendige boligenheter. Fredede trapperom og fellesarealer er ikke med. Leilighetene i loftsetasjene er heller ikke tatt med, siden de ble etablert

for kun noen få år siden og derfor ikke representerer bygården slik den opprinnelig var. Dokumentasjon på tidligere forhold og løsninger i bygården har vært vanskelig å få tak, og det er dermed ikke diskutert hvordan bygårdens livsløp har vært. CulClim-prosjektet ser på både energisparetiltak og tilpasning i bygninger, mens jeg kun tar for meg tiltak for sparing av energi.

Leilighetene har langt igjen for å oppfylle dagens krav til universell utforming og tilgjengelighet. Implementering av tiltak med hensyn til dette vil være veldig vanskelig på grunn av fredningen, ved for eksempel montering av heis. Disse forholdene var heller ikke noe tema da bygningene ble bygget, og jeg har derfor ikke sett på det. Dagslysfaktor og vindusareal er heller ikke tatt i betraktning. Målinger av inneklimateparametere i leilighetene, som for eksempel fuktighet, har ikke blitt utført på grunn av manglende utstyr og kunnskap om riktig bruk.

Teori og metode rundt Space Syntax er begrenset til de mest relevante parameterne for oppgaven.

## 2. TEORI



I dette kapitlet gjennomgås relevant og aktuell litteratur for å besvare oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. Teorien er relevant fordi den gir informasjon knyttet til caset som er valgt, slik at empirien som er innhentet i forbindelse med det kan settes i sammenheng og diskuteres opp mot teorien.

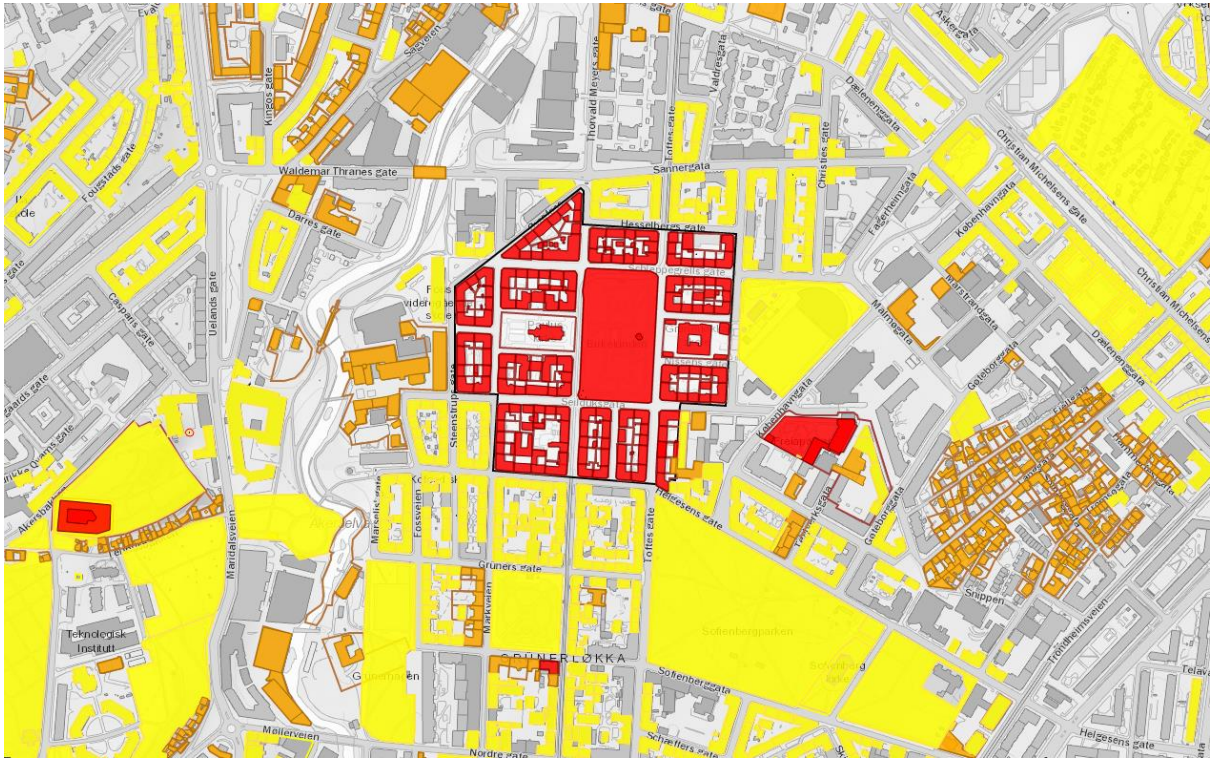
Teorikapitlet er delt inn i seks underkapitler; Først gjennomgås lover og regler som gjelder ved fredning og vern av bygninger fordi den valgte case-bygården er fredet. Deretter følger en grundig gjennomgang av begrepet boligkvalitet og hvorfor det er et aktuelt tema. Kapitlet presenterer et forslag til en definisjon av begrepet, og går grundig inn på hvilke krav, behov og utfordringer som kan oppleves i en bolig. Det tredje kapitlet ser på mulighetene og gjennomføringsrekkefølgen for passive og aktive energisparetiltak som kan gjennomføres i en fredet bygård. Neste kapittel forklarer motivasjonsfaktorer for gjennomføring av energisparetiltak hos beboere, og hvilke psykologiske barrierer som ofte møtes. Kapittel fem gir en gjennomgang av aktuelle tilskuddsordninger for verneverdige bygninger. Til slutt oppsummeres hovedtrekkene fra teorien.

### 2.1 Fredning og vern av bygninger

Bygninger kan fredes etter kulturminneloven eller vernes av plan- og bygningsloven. Listeføring er en måte å markere at en bygning er verneverdig uten å formelt være fredet eller vernet. Ved listeføring vil Byantikvaren normal be om forbud mot tiltak som innebærer riving eller ødeleggelse av kulturminneverdien (Byantikvaren 2015).

I Oslo kommune fungerer Byantikvaren som faglig rådgiver i alle saker som berører kulturminner (Flyen et al. 2015). Byantikvaren utarbeider blant annet «Gul liste», som er en oversikt over registrerte kulturminner og kulturmiljøer etter graden av vern, der fredning er strengest. Figur 1 viser et utsnitt av kartet som finnes i publikumsversjonen av databasen. Fargekodene i figuren angir graden av vern:

1. Rødt: Fredet etter kulturminneloven.
2. Oransje: Vernet etter plan- og bygningsloven.
3. Gult: Kommunalt listeført.



Figur 1: Kulturminnesøk (Riksantikvaren 2016a).

Bygningens vernekategori har betydning for saksbehandlingen og tiltak som kan gjennomføres. Ligger en bygning på «Gul liste» skal Plan- og bygningsetaten sende byggesaker som berører eiendommen til Byantikvaren for en uttalelse, og mange tiltak vil ofte være søknadspliktige (Byantikvaren 2015).

### 2.1.1 Lov om kulturminner

Formålet med *Lov om kulturminner*, eller *kulturminneloven*, er å verne og ta vare på våre kulturminner. En bygning med unike kvaliteter og betydning for nasjonen vil ofte være fredet. Kulturminner fredes innenfor tre kategorier (LOV-1978-06-09-50 1978):

1. *Automatisk fredet*

Alle kulturminner fra før 1537, og alle stående byggverk fra perioden 1537-1649. Det er forbudt å iverksette tiltak som for eksempel kan skade eller ødelegge, og en fem meter bred sikringsone rundt minnene skal ivaretas.

2. *Vedtaksfredet*

Alle kulturminner fra etter 1537 kan fredes gjennom enkeltvedtak.

3. *Forskriftsfredet*

Kulturminner som er i statlig eie eller kulturmiljøer kan fredes ved forskrift.

For en bygning som er fredet etter kulturminneloven er det ikke tiltatt å endre på eksteriøret eller foreta andre inngrep i bygningen som kan motvirke formålet med fredningen. Alle inngrep krever godkjenning av Riksantikvaren eller regional kulturminneforvaltning. Ved forskriftsfredning er prosedyrer ofte noe forenklet sammenlignet med fredning etter enkeltvedtak (LOV-1978-06-09-50 1978).

### 2.1.2 Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven)

Plan- og bygningsloven fra 2008, forkortet til PBL, er fastsatt av Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Loven skal sikre bærekraftig utvikling, og at byggetiltak blir gjennomført i samsvar med lov, forskrift og planvedtak. Alle bygninger omfattes av Plan- og bygningslovens generelle krav for ivaretagelse av kulturell verdi ved arbeid på eksisterende byggverk (LOV-2008-06-27-71 2008):

*§ 31-1. Ivaretagelse av kulturell verdi ved arbeid på eksisterende byggverk. Ved endring av eksisterende byggverk, oppussing og rehabilitering skal kommunen se til at historisk, arkitektonisk eller annen kulturell verdi som knytter seg til et byggverks ytre, så vidt mulig blir bevart. (LOV-2008-06-27-71 2008)*

Punkt seks under §12-7 sikrer i tillegg vern av bygninger:

*«... sikre verneverdier i bygninger, andre kulturminner, og kulturmiljøer, herunder vern av fasade, materialbruk og interiør, ...»*

Tiltak på en bygning som er vernet etter Plan- og bygningsloven må avklares med kommunen eller annen kulturminnemyndighet.

## 2.2 Boligkvalitet

Boligen er vårt hjem, og det foregår mange ulike aktiviteter i hjemmet. Boligen definerer et areal som er privat, og utgjør rammen for store deler av livene våre. Den gir rom for og symboliserer hvem man er, både i forhold til økonomi og smak (Brochmann et al. 1961; Cold 2010). Det er viktig å innrede og bruke boligen slik at den gir mulighet til både felleskap med andre og rom for å være alene. Forskning viser at mennesker i alle aldre har behov for å være alene i blant (Brochmann 1952). Som brukere av en bolig er vi svært forskjellige, og vi stiller derfor ulike krav til boligen. Det er derfor viktig at boligen kan tilpasses (Bergan & Heistad 1991).

Fokus på boligkvalitet og gode boliger for alle, illustrert i Figur 2, har i Norge vært formalisert fra 1913, da en arkitekt og en advokat stiftet foreningen «Norsk forening for boligreformer».

Foreningens formålsparagraf var «... gjennom opplysende, organisatorisk og vitenskapelig arbeid har til oppgave å virke for boligsakens fremme.». Foreningen ble i 1963 slått sammen med *Norsk Byplanlegging* til *Norsk Forening for Bolig- og Byplanlegging*. Andre verdenskrig førte til at det fra statens side var behov for en styrt gjenreisning av boligene i hele landet. Gjenreisningsdirektoratet ble etablert i 1945 og skiftet i 1946 navn til Boligdirektoratet. Boligdirektoratet skulle gi veiledning og utvikle hustyper. I 1965 ble Boligdirektoratet nedlagt og ansvaret for arbeid med boligkvalitet ble overført til Husbanken (Jørgensen & Martens 1996). Husbanken hadde i etterkrigsårene stor betydning for utvikling og bygging av boliger i Norge. Husbankens minstestandard, som blant annet definerte konkrete kvalitets- og funksjonskrav for planløsningen, ble i 2005 avviklet fordi regjeringen så at folk har svært ulike boligbehov. Innholdet i minstestandarden dekkes i dag av bygningslovene, mens Husbanken består og blant annet arbeider for miljøvennlige og universelt utformede boliger (Regjeringen 2005). Arbeid for at eksisterende bygninger har en boligkvalitet som tilfredsstillende dagens standard og behov, er viktig for at beboerne fortsatt skal ønske å bo der. Tiltak må derfor ofte gjennomføres for at boligene skal imøtekomme dagens og fremtidens behov.



Figur 2: Fokus på boligkvalitet (Husbanken 2016b).

Innledningens kapittel 1.3 skilte mellom begrepene *bokvalitet* og *boligkvalitet*, og det ble sagt at de ikke har en konkret definisjon. For å forklare hva boligkvalitet innebærer, presenteres i de neste avsnittene definisjonen av en bolig og av begrepet kvalitet. Boligkvalitetsbegrepet i sin helhet forklares videre ut i fra aktuell litteratur. Deretter følger en gjennomgang av boligens planløsning, romfunksjoner, romsammensetning og bygningstekniske utfordringer som kan påvirke boligkvaliteten.

### 2.2.1 Definisjon av bolig

I Veiledningen til Byggteknisk Forskrift fra 2010, forkortet til TEK10, defineres en egen boenhet som en hybelleilighet og lignende som innehar alle hovedfunksjoner<sup>3</sup>. Det anbefales at rom for varig opphold<sup>4</sup> skal ha et minsteareal på 7 m<sup>2</sup>, og det stilles krav til tilstrekkelig oppbevaringsplass for klær, mat og annet utstyr. Hver boenhet skal utgjøre en egen branncelle,

<sup>3</sup> Hovedfunksjoner defineres som stue, kjøkken, soverom, bad og toalett (FOR-2010-03-26-489 2010).

<sup>4</sup> Med rom for varig opphold menes stue, kjøkken, soverom og arbeidsrom (Direktoratet for byggkvalitet 2016).



og det er krav til lydisolasjon mellom enhetene (Direktoratet for byggkvalitet 2016). Statistisk sentralbyrå stiller i praksis bare krav om at en bolig skal ha egen adkomst uten at man må gå gjennom en annen bolig (Statistisk sentralbyrå 2014a). Husbanken og Kartverkets definisjon på en bolig er:

*«En selvstendig bolig er en bolig som inneholder alle sentrale boligfunksjoner som kjøkken, stue, soverom, bad og wc innenfor boligens privatdel.»* (Husbanken 2013) og

*«Med bolig regnes her en bruksenhet<sup>5</sup> som består av ett eller flere rom, ..., for en eller flere personer og har egen adkomst til rommet/rommene uten at en må gå gjennom en annen bolig. En leilighet er en bolig med minst ett rom og kjøkken.»* (Matrikkel- og stedsnavnavdelingen 2015)

En bolig, eller selvstendig boenhet, må for å oppfylle disse kravene minst ha egen inngang, kjøkken, sanitærom, ett eller flere oppholdsrom/soverom og tilstrekkelig oppbevaringsplass.

### 2.2.2 Definisjon av kvalitet

Kapittel 3.1.1 i ISO 9000:2000<sup>6</sup> definerer kvalitet<sup>7</sup> som – *«i hvilken grad en samling iboende egenskaper oppfyller krav»*. Krav er i denne sammenhengen behov eller forventninger som vanligvis er underforstått eller obligatoriske (Standard Norge 2000). Store Norske Leksikon (2014) definerer kvalitet som:

*«Tings måte å være på, beskaffenhet; spesifikk karakter (om sanseinntrykk). Enkelt sagt er kvalitet evnen til å tilfredsstille kundens eller brukerens krav og forventninger.»*

Kvalitet er avhengig av øynene som ser, samt hvilke forventninger personen har. Idéhistorikeren Trond Berg Eriksen mener kvalitet i hovedsak er knyttet til forestillingene vi har om tingen (Støa 2015).

### 2.2.3 Definisjon av boligkvalitet

I begrepet boligkvalitet ligger det mer enn det vi får ved å legge sammen definisjonen av bolig og kvalitet. Arkitekt og boligforsker Odd Brochmann stiller i boken *«By og bolig»* (Brochmann 1958) spørsmålet om hva det vil si å bo riktig. Han beskriver hvordan boligens krav vanskelig bare kan beregnes ut fra areal, og at helheten og forholdet mellom rommene er av stor betydning. Boligen er en privatsak og vi er alle forskjellige, og det er derfor ikke et svar som er

---

<sup>5</sup> Rom som benyttes av en bruker med en bestemt hensikt (Matrikkel- og stedsnavnavdelingen 2015).

<sup>6</sup> ISO 9000 er en samling av standarder for kvalitetsstyring.

<sup>7</sup> Termen «kvalitet» kan brukes sammen med adjektiver som dårlig, god eller utmerket.

riktig og et annet som er galt. Kommunal- og regionaldepartementet sier i en NOU<sup>8</sup> fra 2002 om boligpolitikken (s. 317, NOU 2002:2):

*«En bolig skal fylle en rekke ulike funksjoner og verdier ... Boligen har en rekke ulike kvaliteter. Hvilket kvalitetshierarki som avgjør den enkelte husstands boligvalg avhenger av individuelle prioriteringer. Fordi det er stor forskjell på individuelle preferanser er det ikke mulig å gi noen allmenngyldig definisjon av hva som er boligkvalitet.»*

Oppfattelsen av boligkvalitet endres i takt med samfunnets endringer. Fra bolignød og lite ressurser, til dagens samfunn med stor grad av selvrealisering og individuelle tilpasninger, er spennet stort. En boligs kvalitet avhenger av beboernes økonomiske situasjon og ønsker for boligen. Jon Guttu (2002) sier at den gode boligen bør være det som er oppnåelig for folk flest. I forsøk på å klargjøre en definisjon av begrepet boligkvalitet arrangerte Arkitektbedriftene, Norske arkitekters landsforbund og Forbrukerrådet 2. oktober i 2014 et debattmøte om boligkvalitet (Arkitektbedriftene 2014). Der ble det blant annet sagt;

*«Arkitektene sitter på kunnskap om hvordan jeg får det godt i min bolig. Media bidrar til hva vi vektlegger».* – Forbrukerrådet, Randi Flesland.

Harald Martin Gjølvaag i Alliance Arkitekter sa at boligens kvalitet er endringsdyktigheten over tid, som muligheten til ekstra soverom eller større stue, der vindusplassering og takhøyde har mye å si for mulighetene (Arkitektbedriftene 2014). Også Guttu (2002) presiserer viktigheten av at boligen kan tilpasses, ved å både kunne vokse og inndeles etter beboernes behov.

Den britiske avisen «*The Guardian*» slår i en artikkel fra 2012 fast at det må tas mer hensyn til beboernes behov ved utvikling av boliger. Artikkelen nevner utfordringer i forhold til nok plass i rommene, nok oppbevaringsplass, nok dagslys, og at planløsningen er fleksibel slik at den gir plass til ulike behov og forandringer for felles og private rom over tid (Graef 2012).

Flere av disse uttalelsene trekker frem endringsmulighet som en viktig faktor for boligkvaliteten. Tilpassningsdyktighet kan brukes som et samlebegrep for alle endringsegenskaper, og inneholder mulighet til å endre i forhold til (Arge & Landstad 2002):

- Fleksibilitet → Planløsningens ombyggingsmuligheter
- Generalitet → Multifunksjonelle rom
- Elastisitet → Volumendringer

---

<sup>8</sup> Norges Offentlige Utredninger publiseres av utvalg nedsatt av regjeringen eller et departement.

Fordi problemstillingen er avgrenset til å holde seg innenfor en boligenhet, og det derfor ikke er aktuelt å endre volumet, er det mest relevant å se på tilpasningsdyktighet i form av fleksibilitet og generalitet. Altså hvordan boligens planløsning har fleksibilitet og mulighet til endring av funksjoner. Størrelsen på rom og den romlige helheten er to aspekter som i stor grad påvirker generalitet og spesifisering i forhold til funksjoner og bruk av rom. Med generalitet menes at rommene kan brukes til flere funksjoner og at beboeren står fri til å velge rommets funksjon, for eksempel stue og soverom. Spesifisering av rom betyr at rommets utforming og størrelse er tiltenkt en spesiell funksjon, typisk badetrom, og derfor ofte vanskeliggjør ønsket om å bruke rommet til noe annet (Arge & Landstad 2002; Manum 2006). Den romlige helheten påvirkes av rommets symmetri, plassering av åpninger og vinduer i veggene, fast inventar og takhøyde (Nylander 1998).

I arkitekturen brukes ordet aksialitet for symmetri og linjer som kan trekkes mellom rom og/eller i forbindelse med vegger og åpninger. Siktlinjer er et annet ord for aksialitet og forstås som hvor langt eller hvor man kan se fra et punkt i leiligheten. God aksialitet kan gjøre at lys fra ulike rom kan overlape hverandre, gi lys til rom som ikke har vindu, og at flere rom kan oppleves fra et rom. Gjennomgående boliger, med vinduer på to sider, kan ved aksialitet oppleves som ekstra lyse og luftige fordi det naturlige lyset kommer fra to sider (Nylander 1998). Lys kan på beboerne virke positivt i forhold til blant annet stress, depresjon, tilfredshet og humør (Frandsen et al. 2009).

Arkitekt og dosent ved Høyskolen i Gävle, Jan Eriksson, deler boligkvalitet i tre hovedgrupper (Eriksson 1993):

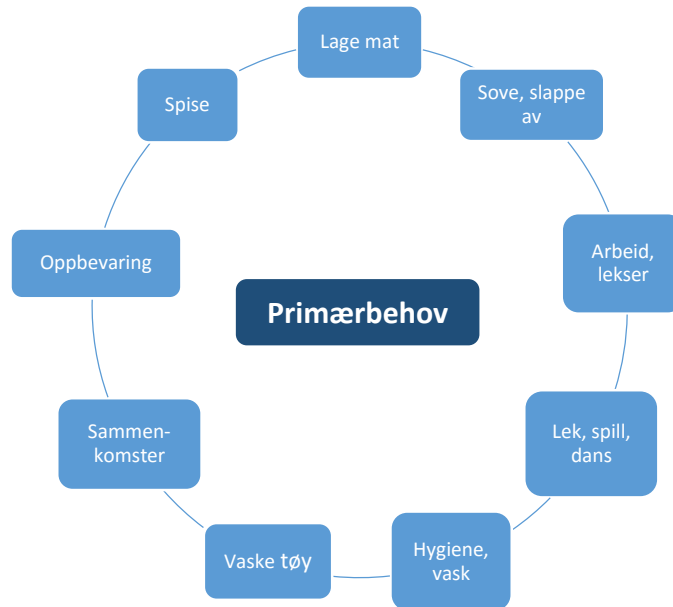
1. *Estetiske kvaliteter*: hvor vakker boligen er.
2. *Symbolske kvaliteter*: hvordan boligen gir status og identitet.
3. *Praktiske bruksverdier*: hvordan boligen er tilrettelagt for å utføre daglige gjøremål, og hvordan boligen gir rom for privatliv og fellesskap.

Estetiske og symbolske kvaliteter er ikke-målbare kvaliteter ved boligen, der blant annet autentiske materialer og godt håndverk i detaljene kan være en viktig kvalitet for beboerne. Det kan skape økt trivsel og bidra til at beboerne identifiserer seg med boligen sin (Nylander 1998).

Å ta hensyn til endringer i familiestrukturen kan være viktig for å unngå at boligen må skiftes, men en bolig kan også være tiltenkt og tilpasset en spesiell livssituasjon. Livsløpsboligen er en bolig som skal fungere i alle perioder av livet, også ved avhengighet av rullestol. Den skal derfor kunne brukes av mange ulike grupper; barn, eldre, nyetablerte, studenter,

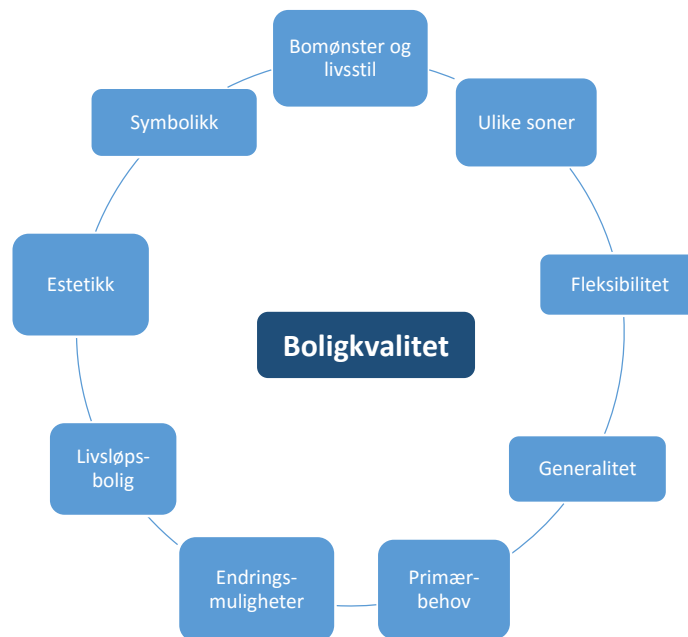
bevegelseshemmede osv. Inne i boligen stilles det blant annet krav om at rommene og forbindelsene mellom dem har tilstrekkelig dimensjoner (Store Norske Leksikon 2009).

Hvilke funksjonskrav som stilles til en bolig er relativt uavhengig av boligtypen. Vi har alle stort sett de samme primærbehovene for å leve i en bolig. Figur 3 illustrerer de primærbehovene jeg mener bør oppfylles.



Figur 3: Primærbehov i en bolig

I Figur 4 oppsummeres de viktigste boligkvalitetene som er gjennomgått i den foregående teksten.



Figur 4: Boligkvalitet.

Med utgangspunkt i Figur 4 og teorijennomgangen, har jeg formet min egen definisjon av begrepet boligkvalitet med hensyn til de objektive forholdene i en bolig;

*Boligkvalitet er kvaliteter og egenskaper ved boligen, som gjør at beboerne får dekket sine primærbehov, har soner for fellesskap og private rom, samt plass til oppbevaring.*

Det er viktig å huske at subjektive følelser, om blant annet estetiske og symbolske kvaliteter, også påvirker oppfattelse av boligkvalitet.

Neste underkapittel vil gå mer i detalj på boligens planløsning, og hvilke funksjoner og kvaliteter som forventes å finne i de ulike rommene for å oppfylle god boligkvalitet. Deretter fortelles det om bygningstekniske utfordringer som kan påvirke beboernes komfort, og dermed også boligkvaliteten.

#### 2.2.4 Boligens planløsning og romfunksjoner

Det er viktig å tenke gjennom hvordan rom disponeres i forhold til sin funksjon; at innredningen også gir plass til ferdsel og aktivitet, samt at det er tilstrekkelig plass til oppbevaring (Bergan & Heistad 1991). I boken «*Boligsak er hovedsak*» (Schjødt 1950) stiller Odd Brochmann spørsmål om utfordringer i boligen; hvor blir det kø, hvor leker barna, kan familien spise måltider samlet og er det nok oppbevaringsplass? Svarene på disse spørsmålene avhenger i stor grad av planløsningen. Boligdirektoratets rapport «*Krav til rommene i familieboliger som skal belånes i statsbankene*» (Boligdirektoratet 1962) trekker frem at det ved planlegging av boligen må legges vekt på sammenheng, størrelse og ulike møbleringsmuligheter i rommene.

Om krav til planløsning sier Kapittel 12 i TEK10 (FOR-2010-03-26-489 2010) at «*Byggverket skal ha planløsning tilpasset byggverkets funksjon*». §12-7 stiller krav til at rom og annet oppholdsareal skal ha «... *utforming tilpasset sin funksjon, med tilstrekkelig størrelse og romhøyde og plass til fast og løs innredning.*» Veiledningen til TEK (Direktoratet for byggkvalitet 2016) påpeker hvordan en god planløsning har betydning for funksjonalitet, brukbarhet, innemiljø, vedlikeholdsmuligheter og renhold. Rettvinklede kommunikasjonsveier kan gjøre orientering lettere, og utforming med hensyn til romstørrelse, form, innbyrdes plassering og forbindelse skal ikke skape fare for skader hos personer eller husdyr ved kollisjoner. Veiledningen sier også at undersøkelser indikerer at god planløsning kan hindre hjemmeulykker, som i dag utgjør den største gruppen av ulykker. Rom skal ha størrelse og romhøyde, samt plass til løs og fast innredning for å sikre at innemiljøet oppleves som godt. Rom i boliger skal ha minimum romhøyde på 2,40 m, utenom bad, toalett og bod som kan ha

minimum 2,20 m. Det anbefales at rom for varig opphold har et minste areal på 7 m<sup>2</sup>. § 12-9 krever fri passasje til dør og vindu utenfor møbleringssoner på minimum 0,9 m, og plass til snusirkel for rullestol på 1,5 m.

Oslo kommune har utarbeidet veiledningen «*Kompaktboliger – Policy for kvalitet i små boliger*» (2015) for å sikre at både tekniske og arkitektoniske kvaliteter blir ivaretatt i små boliger. Veiledningens punkt 12.1 sier at «*Planløsningen bør gi rom for ulike bruks- og møbleringsmuligheter over tid, uten varig fysiske endringer av leiligheten i form av riving/bygging av vegger eller flytting av dør/vindu. Korte gangsoner og få dører/rom øker brukbarheten og bør tilstrebes.*» Punkt 12.3 sier at oppholdsrom minimum bør gi plass til sittegruppe, spiseplass, veggplass til AV-utstyr, bøker, bilder og andre personlige gjenstander.

Elsa Svennar utviklet på 1970-tallet retningslinjer for planlegging og evaluering av leiligheter i «*Håndbok 25, Boligens Planløsning*» (Svennar 1975). Figur 5 viser Svennar der hun utførte bruksfunksjonsanalyser for kjøkkenet på 1970-tallet. Forskningen hennes hadde betydning for utvikling av Husbankens minstestandard. SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer har en egen serie om «*Boligens rom og innredninger*». Med utgangspunkt i beskrivelser fra disse kildene, krav i TEK10 og egne erfaringer, vil de neste underkapitlene gå gjennom behov



Figur 5: Elsa Svennar i arbeid.

og funksjoner i boligens ulike rom som har betydning for at de skal oppfylle krav og ønsker om god boligkvalitet.

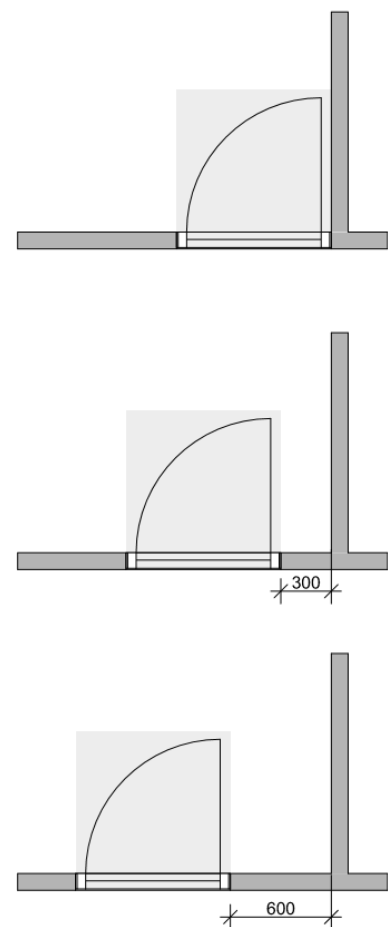
### *Entré og ganger og dører*

Entreen er boligens inngangsrom, og det første rommet man møter i boligen. Det er derfor viktig å føle seg velkommen. Dette er også ofte et «trafikkknutepunkt» med adkomst til de ulike rommene i resten av boligen (Manum 2006). Den skal gi plass til av- og påkledning, samt nødvendig oppbevaringsplass for yttertøy og sko. Det bør være 0,3 m lengde garderobeskap per sengeplass i entreen (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2007a). Inngangsrommet er også ofte boligens «skittensone», og den bør avgrenses slik at ikke skitt og smuss trekkes lenger inn i boligen (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2006). Det er derfor ofte fornuftig å plassere vaske- og sanitærrum i forbindelse med entreen (Arge et al. 2008).

TEK10 stiller krav til fri passasje og plass til snusirkel på 1,5 m i diameter utenfor dørens slagradius i entreen (FOR-2010-03-26-489 2010).

Ganger eller passasjer er arealene inne i rom og mellom rom som benyttes til forflytning til og fra rommene og deres funksjoner. Korte passasjer uten dører, som vi ofte har i en bolig, skal for å oppfylle TEK10 minimum ha en bredde på 1,2 m. Det er da plass til en rullestolbruker, eller at to personer kan passere hverandre uhindret. Passasjer med dører skal ha minimum bredde på 1,5 m (Direktoratet for byggkvalitet 2016; FOR-2010-03-26-489 2010).

Dører skaper skiller og gjør det mulig å lukke passasjer mellom rom. Døråpningens størrelse og dørens slagretning har betydning for hvordan døren påvirker arealene rundt seg. En tommelfingerregel sier at dører skal slå inn i rom der man ønsker at døren skal stå åpen, som til soverom, stue og kjøkken, men slå ut av rom når man ønsker at den skal holdes lukket, som til bad og bod. Figur 6 viser hvordan dørens plassering i forhold til veggghjørner har betydning for møbleringsmulighetene. En dør som er plassert helt inn til hjørnet gjør at den beslaglegger minst areal i åpen tilstand, men arealet bak døren kan da ikke benyttes. Ved dør plassert 300 mm fra hjørnet er det plass til en bokhylle, og ved plassering 600 mm fra hjørnet gir det plass til et større oppbevaringsmøbel (Svennar 1975).



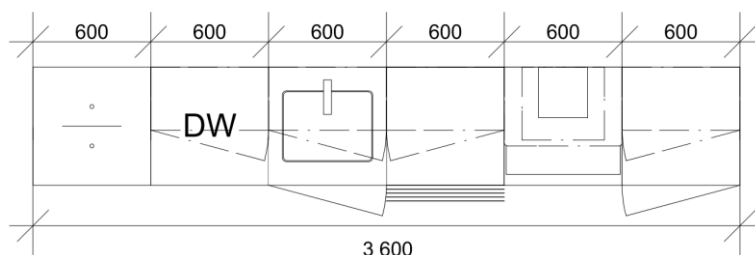
Figur 6:  
Møbleringsmuligheter ved  
ulik dørplassering.

TEK10 sier at en dør internt i en bolig skal ha fri bredde på minimum 0,8 m og høyde på minimum 2,0 m. Det skal det være fri sideplass ved dørens låskant på begge sider av døren på minimum 0,3 m (Direktoratet for byggkvalitet 2016; FOR-2010-03-26-489 2010).

### Kjøkkenet

Kjøkkenet har utviklet seg fra å være en rasjonell og funksjonell arbeidsplass for én person, til i dag å ofte være en sosial sone og husholdningens samlingspunkt. I boliger fra før 1900 var kjøkkenet i gjennomsnitt 14 m<sup>2</sup> (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2001). De senere årene har kjøkkenet fått en økning i areal, og det har blitt vanlig med en kombinert stue-/kjøkkenløsning. Det kan være en fordel at kjøkkenet ligger i forbindelse med inngangspartiet,

slik at matvarer og avfall får kort vei inn og ut (Svennar 1975). Dersom det ikke er spiseplass på kjøkkenet, bør det være enkel adkomst til spisestue eller stue med spiseplass.



Figur 7: Kjøkkenillustrasjon.

Et godt kjøkken inneholder plass til arbeid og tilberedning av mat, oppvask, hvitevarer, og oppbevaring av mat og utstyr. Gode arbeidsforhold er viktig for et velfungerende kjøkken. Det bør være fri benkeplass på begge sider av oppvaskkum og komfyr (Boligdirektoratet 1962; Husbanken 1985), som vist i Figur 7. Minst én skuffeseksjon er viktig for å gi plass til mindre utstyr som bestikk ol. Som illustrert i Figur 7 bør et kjøkken for å inneholde nødvendige funksjoner og gi tilstrekkelig plass, være minimum 3,6 m langt.

### Stue og spiseplass

I de fleste boliger er stuen rommet for felles samvær, både i hverdagen og ved selskap, og er derfor ofte det største rommet. Skiftende ønsker og livssituasjoner gir behov for fleksibilitet og generalitet med plass til ulike funksjoner. I dag er stuen ofte et generelt rom i forhold til form, størrelse og lysforhold, og rommet bør derfor kunne inneholde ulike aktiviteter. Utfordringen er at rommet i dag også gir adkomst til andre rom, som for eksempel soverom. Det gjør at mye areal forsvinner til gangareal og blir umøblerbart, og i tillegg mister rommet muligheten til å kunne brukes som et sted for hvile eller andre mer private aktiviteter (Manum 2006).

En sittegruppe i stuen i form av en sofa, bord og/eller lenestoler, som illustrert i Figur 8, finnes i de fleste boliger. Det er også vanlig å ha plass til reoler eller hyller for oppbevaring av bøker, leker, osv. TV'en er i dag et sentralt møbel i de fleste hjem, så plass og tilpassing av møblering i forhold til den er ofte vanlig. Hvor mye fri gulvplass som er nødvendig i en stue er vanskelig å sette mål på, men plassen er viktig for å dekke

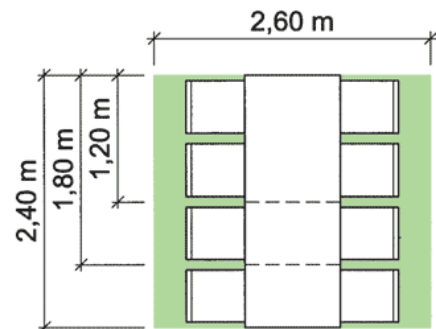


Figur 8: Sittegruppe i stue (Svennar 1975).



behov til for eksempel lek og dans. (Svennar 1975).

Spiseplassen utgjør boligens plass for å innta hovedmåltider og inneholder spisebord og stoler, samt betjeningsareal for å sette seg eller reise seg fra bordet. Spiseplassen bør minst gi plass til det antallet sengeplasser som finnes i boligen (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2001). En spiseplass til fire personer krever gulvplass på 2,6 \* 1,2 m, illustrert i Figur 9. Mindre alternative spiseplasser vil også fungere dersom det er plassmangel i boligen. Spiseplassen kan også fungere som arbeidsplass til ulike aktiviteter.

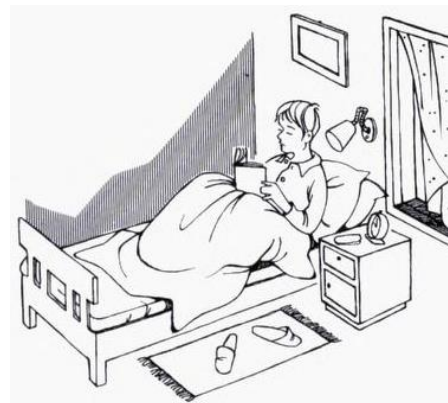


Figur 9: Plassbehov for spiseplassen (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2005).

Utvidelse eller minskning av stuens areal kan ofte utføres ved å innlemme eller skille ut tilstøtende rom. I følge Husbankens minstestandard (2000) vil man med lengde på vindusveggen på minimum 3,5 m ha plass til nødvendig møblering og passasje. Dører bør plasseres slik at de ikke hindrer møblering eller bruken av fri gulvplass. Sofaen bør kunne plasseres mot en vegg eller brukes som sonedeler (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2005).

### Soverom

Soverom har normalt inneholdt enten funksjon som foreldresoverom (med dobbeltseng), barnesoverom (med en eller to senger) eller som ekstra oppholdsrom i form av kontor eller lekerom (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2002). I moderne hjem utgjør ofte soverommet de enkelte beboernes private rom, illustrert i Figur 10, og det bør tilrettelegges for fleksibel bruk slik at det kan romme flere funksjoner, i tillegg til å være et sted å sove. Soverom for en person har normalt et areal mellom



Figur 10: Soveplassen (Svennar 1975).

6 og 8 m<sup>2</sup>, mens soverom for to personer minst bør være 12 m<sup>2</sup> (Svennar 1975). Soverom med størrelse ned mot 7,0 m<sup>2</sup> er så små at de stort sett ikke benyttes til andre aktiviteter en søvn og hvile (Manum 2006). Det er fordel med adkomst fra et nøytralt område, og at soverommet ikke er et gjennomgangsrom. For å ikke bli utsatt for trekk bør ikke det eneste alternativet for plassering av seng være under vinduet. Egne rom for oppbevaring av klær og påkledning vil kunne frigjøre plass og gi soverommet større generalitet (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2002).

Størrelsen på en seng for én person beregnes normalt til 90 \* 210 cm, i tillegg trengs plass til nattbord, stol til å legge fra seg klær, skap til oppbevaring av klær og leker, betjeningsareal foran sengen og fri gulvplass. Det er også vanlig at soverom har plass til et arbeidsbord eller en spedbarnsseng. Det bør være plass til minst 1,0 m garderobeskap, med dybde 0,6 m, per sengeplass (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2002).

### *Baderom*

Størrelsen på et baderom avhenger av bruksområdet, behovet for utstyr og om det finnes andre våtrom i tillegg. Adkomsten til badet bør være fra et nøytralt område, helst entré eller gang (Boligdirektoratet 1962).

TEK10, § 12-9 *Bad og toalett*, stiller strenge krav til dagens utforming av baderom (FOR-2010-03-26-489 2010):

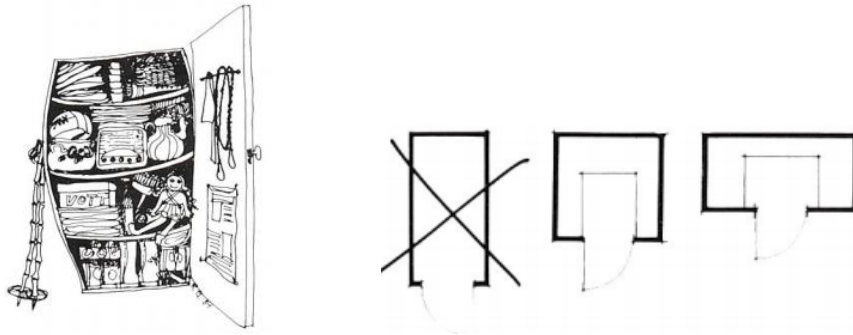
*«Størrelse og planløsning skal være slik at det er fri gulvplass til en snusirkel med diameter på minimum 1,5 m foran toalett, minimum 0,9 m fri gulvplass på den ene siden av toalettet og minimum 0,2 m på den andre siden. Det skal være fri passasjebredde på 0,9 m fram til fri plass ved siden av toalett. Det skal være mulighet for trinnfri dusj-sone.»*

Boliger bygget før disse kravene ble innført vil ofte få store utfordringer med å tilpasse seg kravene uten å for eksempel måtte utvide baderommets størrelse.

For å dekke primærbehovet for vask og personlig hygiene, må et baderom imidlertid ha plass til toalett, servant, dusj og/eller badekar. Fri gulvplass er nødvendig for å kunne tørke og kle på seg. Det trengs oppbevaringsmuligheter for baderomsartikler osv. Boliger uten eget vaskerom eller felles vaskeri vil ha behov for plass til vask og tørk av klær. For stell av småbarn er det i tillegg nødvendig med plass til et stellebord (Svennar 1975).

### *Oppbevaringsplass*

Det er behov for ulike typer oppbevaringsplass i en bolig til lagring av mat, klær, sportsutstyr, teknisk utstyr, osv (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2007a). § 12-10 i TEK10 stiller derfor krav til bod og oppbevaringsplass i nye boliger; *«Boenhet skal ha tilstrekkelig plass for oppbevaring av klær, mat, sykler, barnevogner, sportsutstyr, hagemøbler mv.»* Det skal være en innvendig oppbevaringsplass eller bod på minimum 3 m<sup>2</sup> (og dybde 0,8 m) internt i boenheten eller i bygningen og en sportsbod på minimum 5 m<sup>2</sup>, i tillegg til oppbevaringsplassen for mat og klær (FOR-2010-03-26-489 2010).



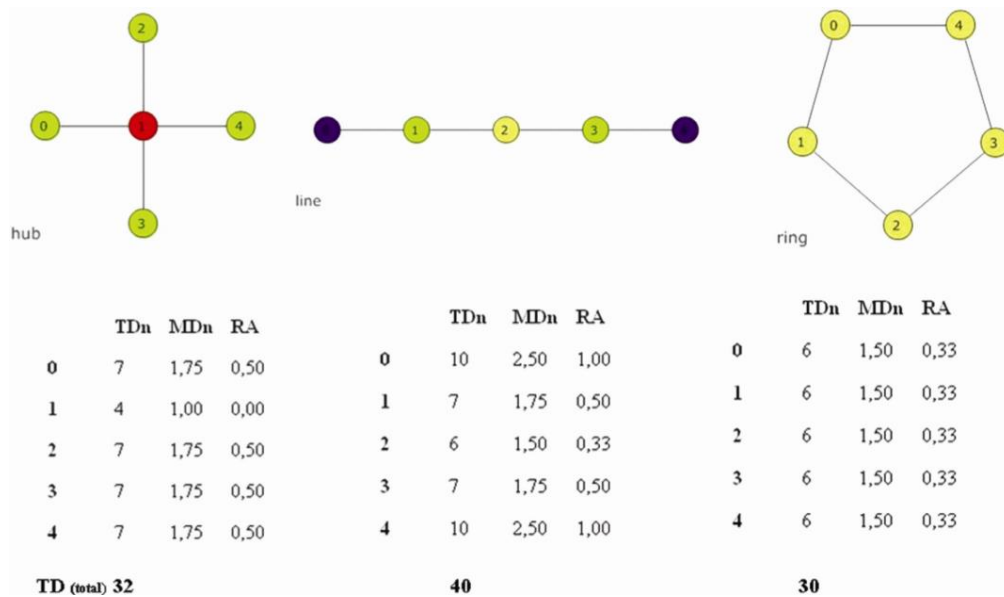
Figur 11: Oppbevaringsutfordringer og bodutforming (Husbanken 1985).

De konkrete kravene fra TEK10 gjelder ikke for en eldre bolig, men de understreker viktigheten av å ha nok oppbevaringsplass. Oppbevaringsplass kan løses i form av faste garderobeskap, boder, walk-in closet, kommoder, reoler, osv (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2007a). Boder bør være utformet slik at de gir mulighet til smart og effektiv lagring, og de bør derfor ikke være for lange og smale, som illustrert i Figur 11 (Husbanken 1985).

### 2.2.5 Romsammensetning og flyt etter analyseteorien Space Syntax

Manum (2006) viser i sin doktoravhandling at planløsningene frem til 1955 ofte var utført slik at det var adkomst til alle rom fra inngangspartiet. Inngangspartiet fungerte da som et knutepunkt for hele boligen. Deretter fulgte noen år der organiseringen var annerledes, og besto av lengre kjeder og ringer av rom. I nyere tid bygges det igjen ofte slik at ett rom gir adkomst til de fleste andre rom, forskjellen er at dette rommet nå ofte er et kombinert stue/kjøkken allrom. Denne utviklingen gjør at soverommet i dag stort sett har adkomst via stuen, og ikke fra inngangspartiet som tidligere. Nylander (1998) beskriver valgmuligheten til bevegelse innenfor sin egen leilighet som en viktig kvalitet for å kunne skape frihetsfølelse og at rommenes organisering har betydning for muligheten til å skape trygget i private soner.

Space Syntax er analyseteori og metode utviklet for å studere plass og romlige konfigurasjoner i byer og bygninger. Metoden er spesielt nyttig for å studere hvordan rom forholder seg til hverandre. Dette blir presentert ved en forenklet modell bestående av noder og linjer som binder dem sammen, som illustrert i Figur 12. Nodene kan representere et rom, mens linjene viser hvordan rommene er bundet sammen (Hiller 2007). Ut i fra nodene og linjene kan ulike numeriske parametere beregnes for å beskrive systemet. Ulike programvarer, som for eksempel AGRAPH som blir beskrevet i kapittel 3.3.7, er laget for å utføre beregningene. Avstand er i denne teorisammenhengen antallet steg fra en node til en annen. Det betyr at for eksempel avstanden mellom to noder som er bundet sammen med en linje er lik en (Manum 2006).



Figur 12: Eksempelberegning av Space Syntax parametere (Manum 2006).

Space Syntax benyttes for å besvare problemstillingen i forhold til hvordan rommene i bygningene henger sammen og hvordan flyten mellom rommene fungerer. Innenfor Space Syntax teorien er det valg å anvende noen utvalgte parametere som er mest relevante for å besvare dette. Forklaringen til de utvalgte parametere er som følger (Manum 2006):

- *Number of connections from actual node (NCn)*; beskriver hvor mange rom som er tilknyttet et rom.
- *Total Depth (TDn)*; beskriver den korteste avstanden fra et rom til alle andre rom i systemet. TD(total) er TDn summert for alle rommene.
- *Mean Depth (MDn)*; beskriver gjennomsnittet av den korteste avstanden fra et rom, «n», til alle andre rom. Dersom «k» er antall rom i systemet, er k-1 antall interne avstander. MDn for et rom beregnes ved formelen  $MDn = TDn / (k-1)$ . Rommet med lavest MDn-verdi er rommet som er mest integrert, mens rommet med høyest MDn-verdi er mest adskilt.
- *Relative Assymetry (RA)*; beskriver hvor knyttet et rom er med andre rom, uavhengig av hvor mange rom det er i systemet. Sagt med andre ord hvor integrert rommet er. RA har verdi mellom 0 og 1, der 0 betyr at rommet er helt integrert (at alle rom er knyttet til dette rommet), mens 1 betyr at rommet er mest adskilt (har færrest rom knyttet til seg).

Figur 12 illustrerer tre basis romkonfigurasjoner; knutepunkt, linje og ring, samt resultatet av beregningen for parametrene TDn, MDn og RA for disse. Figuren gir en god oversikt over

hvordan ulik sammensetning av rommene påvirker resultatet på parameterne. Den viser blant annet at en linjestruktur gir lengst avstand mellom rommene på grunn av høyest total TD.

### 2.2.6 Bygningstekniske utfordringer

Bygningsteknisk utførelse ved valg av materialer, konstruksjonsprinsipper og bygningens alder kan gi utfordringer som har betydning for komforten, og dermed også boligkvaliteten. Utfordringene knyttet til det bygningstekniske med størst relevans for boligkvaliteten i den valgte case-bygården er trekk og kaldras fra vinduer og fukt.

#### *Trekk og kaldras*

Trekk er plagsomt høye lufthastigheter som kan oppstå på grunn av sirkulasjon av luften i et rom. Sirkulasjonen oppstår når kald og varm luft møtes. Den kalde luften synker ned mot gulvet, mens den varme luften stiger opp mot taket. Kaldras er for eksempel luft som nedkjøles på vindusoverflater og deretter synker nedover, dette vil ofte oppleves som trekk (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2016).

Trekk og kaldras kan påvirke komforten og boligkvaliteten i bygninger. I verste tilfelle kan det gjøre enkelte arealer lite anvendelige, ved at det for eksempel ikke er ønskelig å plassere sofa eller spiseplass i nærheten av vinduer.

For å motvirke trekk er det fornuftig å plassere ovner under hele vinduets bredde, slik at kaldraset reduseres. Tykke gardiner kan også holde den kalde luften mellom gardinen og vinduet. Det klart mest effektive tiltaket for bygninger med eldre vinduer, vil være å skifte til vinduer med bedre varmeisoleringssevne eller sette inn innvendig varevindu slik at ikke vinduets overflate er så kald på innsiden.

#### *Fukt*

Høy fuktighet inne i bygninger kan gi dårligere inneklima, på grunn av for eksempel kondens<sup>9</sup> og vekst av muggsopp, og kan ofte være årsaken til bygningsskader og problemer (Gjeving & Thue 2002). § 13-18 i TEK10 sier blant annet at bygningsdeler skal prosjekteres og utføres slik at de ikke kan bli skadet av høy fuktighet i inneluften (FOR-2010-03-26-489 2010).

Fuktighet i inneluften kommer blant annet fra mennesker, dyr, planter, vasking/tørking av klær, dusjing og matlaging. Fukttilskuddet fra mennesker kan være av stor betydning dersom rommet er lite og det ikke er mulighet for sirkulasjon og utskiftning av luften. Fukttinnholdet i inneluften vil da ofte føre til kondens på kalde overflater, som yttervegger eller vinduer. Vanndamp fra

---

<sup>9</sup> Kondens oppstår når inneluft med et gitt fuktinnhold kjøles ned tilstrekkelig på kalde flater slik at vann felles ut.

bruk av varmt vann er viktig å ventilere bort for å hindre at ikke også fuktigheten fra dampen gir kondens på kalde overflater. Innvendig tilleggisolering kan bidra til at kondens oppstår i isolasjonssjiktet. Fuktigheten kan da gi økt risiko for råteskader og muggvekst på for eksempel stendere (Gjeving & Thue 2002). Nærmere beskrivelse av innvendig tilleggisolering og problemstillinger knyttet til det blir gjennomgått i kapittel 2.3.1.

Høyt fuktinnhold i inneluften er ofte et problem i verneverdige bygninger som har blitt oppgradert. Oppgraderingen kan ha skapt hindringer for den naturlige ventilasjonen, ved at bygningene har blitt tettere rundt for eksempel pipeløp og vinduer enn de opprinnelig var. Opprinnelig har bygningene stort sett ikke ventiler i ytterveggene, så for å redusere fuktinnholdet og sikre tilstrekkelig utskifting og sirkulasjon av inneluften kan etablering av ventiler være et aktuelt tiltak. Fredning av fasader kan imidlertid komme i konflikt med dette, ventilinnsetting vil da være et søknadspliktig tiltak, men vil normal tillates i bakgårdsfasader (Reusch 2015). Mulige tiltak for å senke luftfuktigheten i inneluften er vist i Tabell 2 (Byggeindustrien 2012).

*Tabell 2: Tiltak for redusert luftfuktighet i inneluften.*

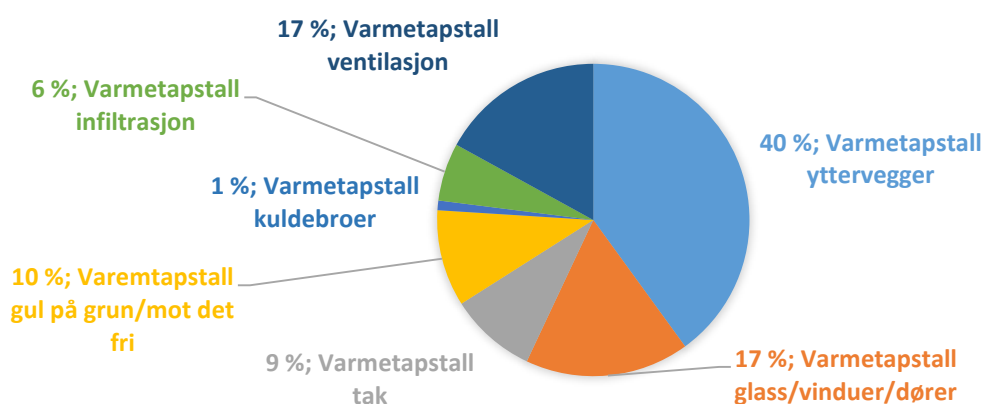
Tiltak	Eksempler
Bedre ventilasjon og økt luftskifte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åpne ventiler, og/eller montere flere ventiler og luftespalter.</li> <li>• Tilstrekkelig avtrekk på våtrom og kjøkken.</li> <li>• Bedre luftevaner.</li> <li>• Vedlikehold av vifter, ventiler og kanaler.</li> </ul>
Fjerne fuktilder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unngå å koke uten at det benyttes lokk.</li> <li>• Unngå klestørk og dusjing/bading i rom uten tilstrekkelig avtrekk.</li> </ul>

## 2.3 Energisparetiltak

Kapittel 14 i TEK10 omhandler krav til energi og energieffektivitet. Det skal legges til rette for forsvarlig energibruk i bygninger, både i forhold til energibehov og energiforsyning. For bygninger fredet etter kulturminneloven, skal kravene følges så langt det er mulig å samtidig bevare de historiske verdiene (Direktoratet for byggkvalitet 2016; FOR-2010-03-26-489 2010). Fordi det vil være svært vanskelig for en verneverdig bygning å oppfylle de konkrete kravene i TEK10 gjengis de ikke her.

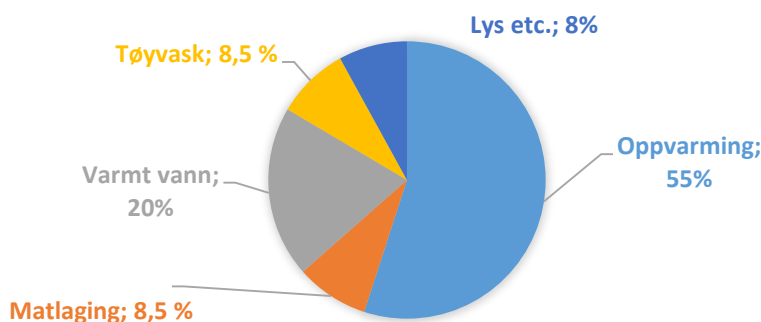
Varmetapet fra en murgård fordeler seg som vist i Figur 13. Det klart største varmetapstallet<sup>10</sup> er for yttervegger (40 prosent), deretter følger varmetapstallet til glass/vinduer/dører og ventilasjon (17 prosent hver). De mest effektive passive energiltakene vil derfor være tiltak som reduserer varmetapstallet for disse delene.

Energiforbruket for en boligblokk var i 2012 156 kWh per m<sup>2</sup> boligareal (Statistisk sentralbyrå 2014b). For en leilighet på 60 m<sup>2</sup> vil det årlige energiforbruket utgjøre 9 360 kWh. Med en strømpris, inkludert nettleie, på 80 øre per kWh vil det tilsvare en strømregning på kr 7 488,- per år.



Figur 13: Varmetapstall fra en murgård (Svensson et al. 2012).

Energiforbruket i en vanlig husholdning kan fordeles på oppvarming, matlaging, varmt vann, tøyvask og lys etc. Den prosentvise fordelingen er vist i Figur 14. Aktive tiltak kan redusere energiforbruket til aktivitetene inne i boligen uten at det går på bekostning av de ytre rammene som for eksempel en fredning gir.



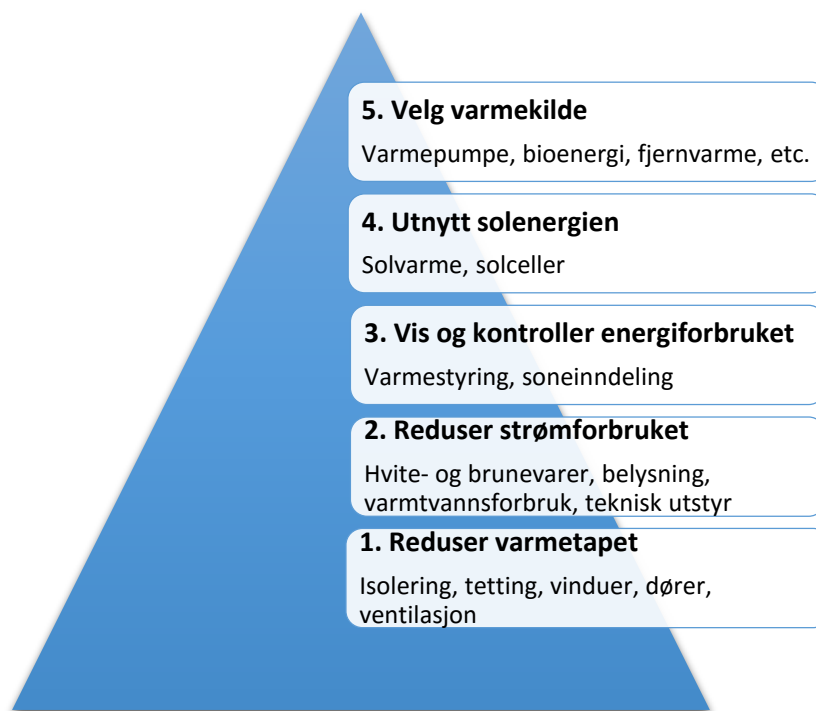
Figur 14: Boligens energiforbruk (Aune 1998).

<sup>10</sup> Varmetapstallet er et mål på varmetapet til omgivelsene, målt i W/m<sup>2</sup>.

Ved ønske om redusert energibruk anbefales det å først utføre en analyse av dagens situasjon, med en tilstandsrapport. Ut i fra analysen kan det deretter gjøres en vurdering av ulike passive og aktive energisparetiltak. Rekkefølgen for gjennomføring av tiltak kan vurderes ut ifra tre hovedkriterier (Grytli 2004):

1. Hva som er enklest teknisk å gjennomføre
2. Hva som er mest skånsomt for bygningen
3. Hva som gir mest energisparing for pengene

Ut i fra disse kriteriene er det i rapporten «*Fiin gammel aargang*» (Grytli 2004) utarbeidet en generell rekkefølge for energisparetiltak i verneverdige bygninger. Ved planlegging av nye bygg beskriver Kyoto-pyramiden<sup>11</sup> hvordan passivhus kan oppnås, og gir en god oversikt for gjennomføring av energisparetiltak (Dokka et al. 2012). Det er ikke realistisk at en eksisterende bygning oppnår passivhusstandard, men flere av tiltakene kan være aktuelle, og den viser en fornuftig gjennomføringsrekkefølge. Jeg har trukket ut hovedpunkter fra disse to anbefalingene og viser med pyramiden i Figur 15 en anbefalt gjennomføringsrekkefølge for energisparetiltak i verneverdige bygninger.



Figur 15: Gjennomføringsrekkefølge for energisparetiltak i verneverdige bygninger.

<sup>11</sup> Kyoto-pyramiden illustrerer prinsipper og trinnvis fremgangsmåte for å redusere energiforbruket i en bygning.



*Trinn 1* omhandler passive tiltak for å redusere varmetapet til selve bygningen, noe som er svært viktig for å ikke bruke unødvendig med energi. Det gir derfor en direkte positiv virkning på energibruken. *Trinn 2* er enklere aktive tiltak hver enkelt bruker kan gjennomføre for å redusere energiforbruket sitt. *Trinn 3* innfører aktive tiltak for energioppfølgingssystemer som skal gi kunnskap til brukerne om deres energibruk og bruksmønster, slik kan de enklere styre for eksempel temperaturen. *Trinn 4* er mer omfattende aktive tiltak for å benytte seg av den gratis solvarmen som bygningen eksponeres for gjennom bruk av solfangere, solceller osv. *Trinn 5* er et aktivt tiltak for valg av energikilde til oppvarming i forhold til eksisterende infrastruktur, tilgjengelighet og muligheter i bygningskroppen. Tiltak i forbindelse med trinn 4 ble diskutert i masteroppgaven «*Sustainable Refurbishment – A challenge in culturally valuable buildings – Case Seilduksgata 26 A*» av Roma Almeida våren 2015 (Almeida 2015). For å besvare hvordan verneverdige bygninger kan imøtekomme behov og krav med hensyn til bærekraftig energibruk, er tiltakene innenfor trinn 1 og 2, og noe i trinn 3 i pyramiden, relevante å gå dypere inn på.

En stor utfordring for verneverdige bygninger er ofte at vernekrav setter begrensninger for å kunne gjennomføre ulike energisparetiltak. Riksantikvarens veiledning «*Råd om energisparing i gamle hus*» (Boro 2013) sier;

*«For gamle hus er det ekstra viktig å gjennomføre energieffektiviseringstiltak på husets premisser. Store endringer av bevaringsverdige fasader og interiører bør vi unngå. Ennå viktigere er det å unngå tiltak som fører til fukt- og råteskader eller dårlig inneklima. Derfor er det viktig å forstå hvordan huset fungerer, og å være klar over konsekvensene av de ulike tiltakene.»*

Tabell 3 gir en overordnet oversikt over hvordan vernekrav påvirker gjennomføringsmulighetene for noen energisparetiltak.

*Tabell 3: Vernekrav; begrensninger og muligheter for energisparetiltak (Hole et al. 2011).*

Vernekrav	Begrensning av tiltak	Tiltak som kan gjennomføres
Fredning av fasade for bevaring av arkitektonisk uttrykk, ornamenter og utsmykking.	Utvendig tilleggisolering kan ikke utføres.	Innvendig tilleggisolering, forutsatt analyse og kontroll over eventuelle konsekvenser.
Vinduer og dører er en del av fasadeuttrykket, og er derfor også fredet.	Det originale uttrykket skal beholdes. Dyrt å produsere kopier av originale vinduer og dører.	Nye tettelister. Ekstra isolering og tette mellom karm og vegg. Reparere skader. Sette inn varevindu på innsiden.

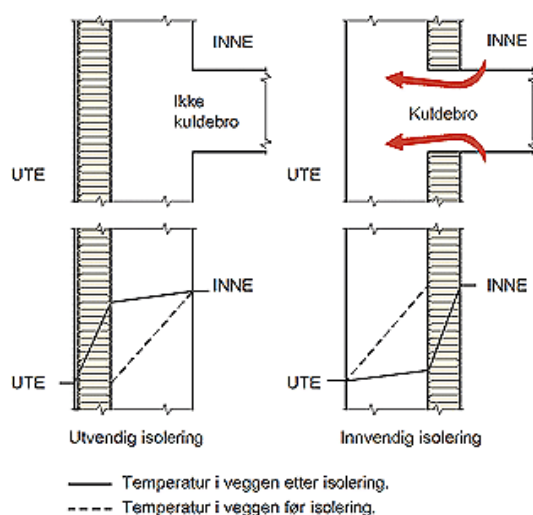
### 2.3.1 Passive tiltak for redusert varmetap i bygningskroppen

Kapittelet gir en enkel gjennomgang av passive energisparetiltak for å redusere varmetapet i en verneverdig murgård slik at bygningene bedre kan imøtekomme dagens og fremtidens behov i forhold til bærekraftig energibruk.

#### Isolering

Utvendig isolering vil kunne ødelegge det originale og verneverdige fasadeuttrykket, og er derfor ikke et aktuelt alternativ for mye av den eksisterende bygningsmassen. Dette tiltaket er imidlertid ofte det mest energigunstige og beste teknisk for bygningsfysikken (Riksantikvaren 2012).

Innvendig isolering påvirker ikke den utvendige fasaden, men krever mye tilpasning innvendig. Det er fare for at isoleringen gjør den ytterste delen av veggene kaldere slik at fuktighet fra nedbør ikke tørker ut like fort. Det kan gi frostskafer i fasadepussen og råteskafer i innmurte trelementer. Ved overganger mellom innervegger og yttervegger, samt ved etasjeskillene, kan kuldebroer<sup>12</sup> forventes økt fordi isoleringen blir brutt og tilstrekkelig tetting kan være vanskelig. Innvendig tilleggisolering kan også, som nevnt i kapittel 2.2.6, føre til kondens og råteskafer i konstruksjonen (Gjeving & Thue 2002). Endringen i veggens temperatur er illustrert i Figur 16 (SINTEF byggforsk - Kunnskapssystemer 2014). I tillegg til de bygningsfysiske utfordringene vil også innvendig areal bli redusert (Riksantikvaren 2012).



Figur 16: Temperaturvariasjon i yttervegg.

<sup>12</sup> Kuldebroer er felter i bygningskonstruksjonen der varmemotstanden er endret.

Isolering av etasjeskiller mot loft, kjeller og mellom leilighetene er tiltak som ofte kan gjennomføres. Det kan gi redusert oppvarmingsbehov og økt komfort i tilstøtende leiligheter, men det kan også virke negativt i forhold til at det for eksempel kan gi et økt behov for frostsikring eller ventilasjon i kjeller fordi kjelleren blir kaldere (Riksantikvaren 2012).

#### *Tetting av luftlekkasjer ved vinduer, dører og langs gulvet*

Trekk fra vinduer, dører og langs gulvet har som regel to årsaker;

1. Utettheter der kald luft kommer inn.
2. Kaldras fra vinduer på grunn av dårlig isolasjonsevne i glasset.

Utettheter rundt vinduer og dører kan utbedres ved å skifte isolasjon mellom vegg og karm, eller ved å montere tettelister av silikon. Trekk ved gulvet kan ofte reduseres ved å demontere lister og dytte ned ekstra isolasjon i sprekkene (Grytli 2004).

Produksjon av nye vinduer er ressurskrevende og det er derfor ikke alltid sikkert at å skifte ut vinduer er det beste miljøtiltaket. Gamle vinduer kan holde i mange år dersom de vedlikeholdes godt. Vinduets isoleringsevne kan utbedres ved å bytte ut det gamle glasset. Det billigste og enkleste tiltaket er i mange tilfeller å sette inn et innvendig varevindu som vist i Figur 17 (Riksantikvaren 2013). Dette kan halvere U-verdien til vinduet (Homb & Uvsløkk 2012). Utskiftning eller reparasjon av gamle vinduer samt innsetting av varevindu kan gi en energisparing på seks til ti prosent (Riksantikvaren 2012).



*Figur 17: Gammelt vindu med tradisjonelt innvendig varevindu (Boro 2013).*

#### *Ventilasjon*

Eldre bygninger har vanligvis naturlig ventilasjon. Varm luft stiger opp og frisk luft strømmer inn gjennom utettheter og ventiler. Det er stort sett lite å spare energimessig ved å skifte fra naturlig ventilasjon til mekanisk ventilasjon. Det kan føre til et økt luftskifte i boligen slik at

mer energi brukes på oppvarming. Å installere et balansert ventilasjonsanlegg krever store inngrep i bygningskroppen, og er derfor ofte ikke et aktuelt tiltak for verneverdige bygninger. Tiltak som kan innføres for å bedre det ventilasjonstekniske vil derfor stort sett basere seg på tetting, slik at luftskiftet blir mindre (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2004). Dette kan imidlertid, som diskutert i kapittel 2.2.6, føre til høyere fuktinnhold i inneluften og innsetting av ventiler i yttervegger og lufteventil i vinduskarmene kan bli nødvendig for å sikre luftsirkulasjon. Nye vinduer leveres i dag normalt uten lufteventil, og spesifisering av behov for ventil ved bestilling av vinduer er derfor viktig dersom det er nødvendig med økt naturlig luftutskiftning.

### 2.3.2 Aktive tiltak for energisparende atferd

Individuelle bovaner kan gi en variasjon i årlig energiforbruk på  $\pm 25$  prosent (Hvide et al. 2014). Det kan derfor være mye å hente ved å tenke gjennom hva energibruken går til i boligen. Byggforskbladet «701.266 *Energisparende tiltak i boliger*» (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2004) og rapporten «*Fiin gammel aargang*» (Grytli 2004) forteller om aktive energisparetiltak knyttet til bovaner og adferd i verneverdige bygninger. Aktive tiltak fra disse kildene som kan bidra til at bygningene imøtekommer dagens og fremtidens behov i forhold til bærekraft gjennom redusert energiforbruk, gjennomgås i de videre avsnittene.

#### *Elektrisk utstyr*

Det er store forskjeller i energiforbruket til ulikt elektrisk utstyr. Mange brune- og hvitevarer merkes i dag med energiklasse fra A til E, der A er best. Ved å skifte ut en gammel vaskemaskin med en ny A-merket modell kan det for eksempel gi en besparelse i over 40 prosent av energiforbruket (Enova 2016a). Valg av energivennlig elektrisk utstyr i hjemmet kan derfor være et godt energisparetiltak.

#### *Belysning*

Et «synlig» og enkelt tiltak for å redusere energiforbruket er å ta grep om belysningen i boligen. Belysning avhenger i stor grad av brukerens vaner. Enkleste tiltak vil være å skru av lyset i rom som ikke brukes. Bevegelsessensorer kan benyttes slik at lyset skrur på og av automatisk. Tradisjonelle glødelamper kan også byttes ut med mer energivennlige alternativer som sparepærer, LED eller halogenpærer. Dimming av lys gjør det mulig å dempe lysstyrken og dermed senke energibruken sammenlignet med maks effekt.

### *Varmtvannsforbruk*

Figur 14 viste at varmtvannsforbruket utgjør 20 prosent av energiforbruket i boligen. Også her er det store individuelle variasjoner som kan forklares i for eksempel variasjoner i dusjvarighet og hvor lenge man lar varmt vann stå og renne. Bruk av sparedusjhode vil kunne halvere energibruken i forhold til en vanlig dusj. Gamle varmtvannsberedere og dårlig isolerte rør vil også gi et unødvendig stort varmetap, slik at energiforbruket kan reduseres om disse skiftes ut.

### *Temperaturstyring og soneinndeling*

Temperaturstyring av ovner, med natt- og dagsenkning, vil ikke gi så stor gevinst i gamle murgårder på grunn av at den tunge konstruksjonen holder lenger på varmen (Riksantikvaren 2012). Å senke innnetemperaturen kan imidlertid redusere energibehovet med omtrent 5 prosent for hver grad, ifølge Byggforsk sin tommelfingerregel. Innnetemperaturen bør derfor senkes så lavt som mulig uten at det går på bekostning av komforten.

Ny teknologi muliggjør bruk av varmestyringssystemer med trådløs kommunikasjon av alle ovner fra et sentralt panel. Dette kan gjøre det enklere å regulere temperaturen og det kan gi besparing av 10 til 20 prosent av energibehovet (Butters & Leland 2012). Systemene er brukervennlige og gjør at man slipper å stille inn hver enkelt ovn. Det kan stilles inn for ulike soner og automatisk senkning av temperaturen. Det vil ofte ikke være nødvendig med samme temperatur i hele boligen, og rom som ikke benyttes som oppholdsrom om dagen kan ha redusert temperatur. Soneinndeling av temperatur kan derfor være et enkelt tiltak for redusert energibruk, men dette krever at det kan lukkes mellom ulike soner.

### *Oppvarmingsalternativer*

Et sentralt varmesystem med vannbåren oppvarming vil ikke vært mulig å installere i en gammel murgård uten at det krever store inngrep i bygningskroppen, noe som kan være ødeleggende for bygningsfysikken.

En luft-til-luft varmepumpe kan være aktuell i bygninger der tilleggisolering og/eller utskiftning av vinduer ikke er aktuelt (Enova 2016c), som typisk gjelder for fredede bygninger. Plassering av den utvendige komponenten til varmepumpen vil derimot vanskelig la seg gjennomføre, i og med at fasaden er fredet, og tiltaket er derfor ikke aktuelt allikevel.

## 2.4 Boligeieres motivasjon for energisparetiltak

SINTEFs rapport «*Boligeiernes beslutningsprosesser ved oppgradering – Systematisk EnergiOPPgradering av småhus – SEOPP*» (Thomsen & Hauge 2014) slår fast at de største motivasjonsfaktorene for energioppgradering og energieffektivisering hos boligeiere var;

- Økt bokomfort og mer moderne løsninger.
- Et generelt behov for oppgradering der energieffektivisering blir en «bi-effekt».
- Å spare strøm og få lavere strømregning.

Rapporten viser at de største barrierene var;

- Utfordringene med informasjonshenting.
- Lavt kunnskapsnivå i byggebransjen om tekniske løsninger og byggetekniske detaljer.
- Høye kostnader.

Den samfunnsvitenskapelige doktoravhandlingen «Nøktern eller nytende» (Aune 1998) viser til intervjuer med beboere som trekker frem at det ofte er et bryderi å få utstyr installert og å både drive og vedlikeholde det. Beboerne synes ofte at ekspertene viser til et for begrenset regnestykke for sparetiltak, og at de glemmer å ta hensyn til selve bruken og komforten, som ved skifte til for eksempel sparedusj. Folk oppfatter ikke energi som en knapphetsressurs, og terskelen for å innføre energisparetiltak blir derfor høyere. Det «synlige forbruket», som belysning og elektrisk utstyr, er vanligvis det første beboerne tar stilling til i forhold til energibruken i boligen. Tidsklemmen i hverdagen gjør at elektrisk utstyr, for eksempel oppvaskmaskin, brukes i større grad enn tidligere som hjelpemiddel for å utføre oppgaver, og disse bruker energi (Aune 1998).

I artikkelen «*The Dragons of Inaction*» (Gifford 2011) beskrives syv ulike psykologiske barrierer som påvirker vår gjennomføring av energisparetiltak. Den menneskelige hjerne klarer ikke alltid å tenke rasjonelt, og relativt små barrierer kan hindre gjennomføring. Artikkelen nevner blant annet at ignorering kan være et hinder på to måter; at man ikke er klar over problemet eller at man ikke vet hva man skal gjøre når problemet er oppdaget. Andre barrierer kan blant annet være ideologier, sammenligning med hva andre gjør, risiko og/eller kostnader.

Det utvikles stadig flere verktøy for å bevisstgjøre og gjøre det enklere å se effekten av de energitiltakene som gjennomføres. Ducky (2016) er et eksempel på en klimakalkulator for privatpersoner som gjør det enkelt å registrere adferd og se effekten av det, og i tillegg kan man måle seg mot andre for ekstra motivasjon.

## 2.5 Tilskuddsordninger

Ved oppgradering eller rehabilitering av boliger finnes det flere tilskuddsordninger å søke støtte hos. Det er mulig å få støtte til tilstandsvurdering i oppstartsfasen, og støtte til konkrete oppgraderingstiltak. Det finnes også egne tilskudd for bevaring av kulturminner.

Rådene og den økonomiske støtten blant annet Enova gir, er imidlertid uavhengig av for eksempel bygningenes verneverdi. Uvitende eiere kan ved å følge rådene for tiltak for å motta økonomisk støtte komme i fare for å skade bygningene og/eller redusere verneverdien. Dette kan sette dem i en enda vanskeligere situasjon enn før tiltaket ble iverksatt. I Norge finnes det lite informasjon for eiere av verneverdige bygninger om hvordan de kan søke om støtte til oppgraderinger som er bærekraftige (Flyen et al. 2015).

### 2.5.1 Byantikvaren

I Oslo kommune er Byantikvaren faglig rådgiver og saksbehandler for alle saker som omhandler bevaring av arkitektoniske og kulturhistoriske bygninger og andre kulturminner. Byantikvaren fordeler kommunale tilskuddsmidler til bygninger i privat eie, og statlige tilskudd til kulturminner fredet etter kulturminnelovens §15 og §20, som gjelder for Birkelunden kulturmiljø. Ved tildeling prioriteres prosjekter der tiltak får merkostnader på grunn av de antikvariske verdiene. Midlene kan blant annet benyttes til for eksempel istandsetting av opprinnelige vinduer (Byantikvaren 2010).

### 2.5.2 Enova

Enova ligger under Olje- og energidepartementet og ble i 2001 etablert av Stortinget for å redusere klimagassutslippene. Enova jobber for en miljøvennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon, samt bidra til utvikling av energi- og klimateknologi. Dette gjøres hovedsakelig gjennom økonomisk støtte og rådgivning. Finansiering av virksomheten er mulig gjennom tildelte midler fra Energifondet<sup>13</sup>.

Enova har støtteordninger til energisparetiltak for sameier og borettslag. Det kan gis støtte til kartlegging av mulige energisparetiltak, og vurdering av hvor lønnsomme de er, slik at grunnlaget for beslutning om investering ligger til rette. Resultatet av kartleggingen kan videre brukes for å søke om støtte til gjennomføring av tiltak (Enova 2016b).

---

<sup>13</sup> Energifondet består av overføringer fra statsbudsjettet, der inntektene er fra et påslag på nettleien på 1 øre/kWh (FOR-2001-12-10-1377 2001).

For privatpersoner er det flere og enklere tiltak å søke støtte til, som for eksempel oppgradering av yttervegger, tak og vinduer eller installasjon av varmestyringssystem, men disse gjelder ikke for sameier og borettslag.

### 2.5.3 Husbanken

Husbanken er en statlig kunnskapsbedrift og et kompetansesenter innenfor boligsosiale spørsmål med spisskompetanse innenfor satsingsområder som universell utforming, lavenergi og byggeskikk. Husbanken har tilskuddsordninger for gjennomføring av tiltak i borettslag, sameier og andre boligselskaper.

Tiltak som blir kartlagt av en energirådgiver for å forbedre energieffektiviteten og tilskudd for gjennomføring med støtte fra Enova, kan kombineres med lån fra Husbanken. Husbankens grunnlån kan gis til tiltak som innebærer både bedre universell utforming og energisparing. Det stilles konkrete kriterier til resultatet av tiltakene, noe som kan gjøre det vanskelig for verneverdige bygninger å oppfylle dem. Det er mulig å søke om avvik fra kriteriene for bygninger der det kan dokumenteres spesielle utfordringer i forbindelse med for eksempel fredning eller vern (Husbanken 2016a).

### 2.5.4 Klima- og energifondet

I Oslo kommune er det mulig å søke om tilskudd fra klima- og energifondet til tiltak for energiforbedring i borettslag, sameier og yrkesbygg. Før støtte kan innvilges må det gjennomføres en enøkanalyse av en godkjent konsulent. Energi- og miljøgruppen i Reinertsen AS står for saksbehandlingen (Oslo kommune 2016). Regjeringen har i statsbudsjettet for 2016 innvilget et nytt innskudd til klima- og energifondet på 14,3 milliarder kroner, samlet fondskapital er med dette 67,8 milliarder kroner (Prop. 1 S 2016).

### 2.5.5 Norsk kulturminnefond

Norsk kulturminnefond er et statlig forvaltningsorgan som tildeler midler med formål å bevare og styrke arbeidet med kulturarven. Tilskuddene er et lavterskeltilbud for private eiere, lag og organisasjoner som eier verneverdige kulturminner. Fondet gir normalt ikke støtte til fredede kulturminner, men det gjøres unntak. Det er ingen beløpsgrense for tildeling, men søker må selv dekke minimum 30 prosent av totalkostnaden (Norsk Kulturminnefond 2016).



## 2.6 Oppsummering av teorikapittelet

**Fredning og vern** av bygninger begrenser hvilke tiltak som kan foretas og gjennomføringsprosessen. «Gul liste» gir for bygninger i Oslo en god oversikt over registrerte verneverdige bygninger og graden av vern.

Bruken av boliger og synet på **boligkvalitet** har endret seg mye de siste 150 årene. Boligenes tekniske kvalitet og utforming har endret seg, og våre krav til standard og komfort har økt. Figur 4 viste ni ulike kvaliteter som er sentrale for god boligkvalitet i dag:

- |                           |                       |              |
|---------------------------|-----------------------|--------------|
| 1. Bommønster og livsstil | 4. Generalitet        | 8. Estetikk  |
| 2. Ulike soner            | 5. Primærbehov        | 9. Symbolikk |
| 3. Fleksibilitet          | 6. Endringsmuligheter |              |
|                           | 7. Livsløpsbolig      |              |

Boligens planløsning, samt funksjonene som oppfylles av de ulike rommene og romsammensetningene i en bolig er avgjørende for boligkvaliteten.

**Energisparetiltak** i bygninger deles i passive og aktive tiltak. De passive tiltakene er tiltak for å redusere oppvarmingsbehovet til bygningen, ved for eksempel tetting av luftlekkasjer rundt vinduer. Aktive tiltak handler om å redusere brukerens eget energiforbruk, gjennom for eksempel bruk av sparedusj. Vernekrav påvirker i mange tilfeller gjennomføringsmuligheten for flere vanlige tiltak, samtidig påvirker også bygningsfysikken effekten og risikoen forbundet med tiltakene. En grundig analyse av dagens situasjon må utføres for videre vurdering av aktuelle tiltak.

**Boligeiernes motivasjon** for gjennomføring av tiltak kan påvirkes av faktorer og barrierer som ønsker om økt komfort, moderne løsninger og lavere energiforbruk, samt manglende informasjon og kunnskap om hva som bør gjennomføres, kostnadene og risikoen.

Støtte til gjennomføring av tiltak kan søkes gjennom **tilskuddsordninger** fra ulike instanser som Byantikvaren, Enova, Husbanken og Klima- og energifondet. Tilskuddsordningene mangler imidlertid informasjon og tilrettelegging for bygninger med verneverdi. I verste fall kan tiltakene det gis støtte til risikere å skade bygningenes verdi.

### 3. METODE



Metodekapittelet vil forklare arbeidsprosessen og verktøyene som er brukt for å belyse problemstillingen. Kapittelet beskriver først generell metodeteori, deretter beskrives den case-spesifikke metoden som er benyttet for å besvare problemstillingen og forsknings-spørsmålene.

Metodeteori skiller mellom kvalitative og kvantitative metoder basert på måten data samles inn og hvilke spørsmål som ønskes belyst (Thagaard 1998):

- *Kvalitative metoder* er basert på muntlig eller tekstlig informasjon. Den baserer seg på et bredt spekter av innsamlingsmetoder; som intervju, observasjon, dokumentanalyse, bilder, videoopptak og samtaler. Metoden benytter i mindre grad tallfesting, og baserer seg i stedet på å innhente data om for eksempel erfaringer og opplevelser.
- *Kvantitative metoder* tar utgangspunkt i tall og det som er kvantifiserbart. Metoden har derfor høy grad av etterprøvbarehet og kontrollering.

#### *Reliabilitet og validitet*

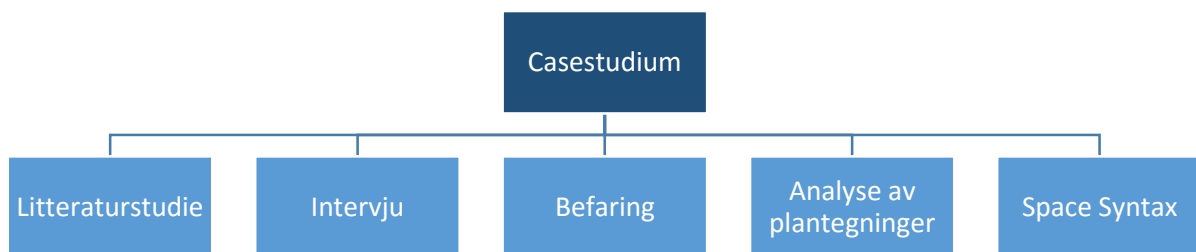
Ved vurdering av kvaliteten og styrken i en forskningsmetode er det to aspekter som må vurderes; reliabilitet og validitet. Reliabilitet beskriver etterprøvbareheten og påliteligheten til funnene. For god reliabilitet må premisser og fremgangsmåte for forsøket komme tydelig frem slik at ulike personer kan komme frem til samme resultat. Feilkilder og fordommer/forutinntatthet må derfor minimeres. Validitet beskriver i hvilken grad resultatene fra studiet er gyldige, og deles i to grupper;

- *Intern validitet*: I hvilken grad resultatene er gyldige for det utvalget og det fenomenet som er undersøkt.
- *Ekstern validitet*: I hvilken grad resultatene kan overføres til andre utvalg og situasjoner.

Intern validitet kan konkluderes med ved å finne sammenfallende resultater fra ulike fremgangsmåter og metoder. Ekstern validitet er avgjørende for om resultatene kan generaliseres, og det kan ikke konkluderes med før teoriene fra studiet er utført på flere ulike case (Yin 2003).

### 3.1 Casestudium

Et casestudium er av Olsson & Sørensen (2003) definert som et inngående studium av kasus<sup>14</sup>. Innenfor sosialvitenskapen er casestudium en mye anvendt metode som kan brukes sammen med både kvalitative og kvantitative metoder. Figur 18 viser hvordan ulike metoder kan benyttes i forbindelse med et casestudium. Metoden blir brukt for å belyse et fenomen i sin naturlige setting, med fokus på samtiden og det virkelige liv (Collis & Hussey 2009), og spesielt når det forskes på spørsmål om hvorfor og/eller hvordan. Et casestudium kjennetegnes ved at antallet subjekter er lite, mens antallet variabler er stort. Variablene beskrives ofte med at de bygger på flere momenter, og at de ikke så enkelt kan samles som datapunkter. På grunn av casestudiumets egenskaper har jeg valgt å ta utgangspunkt i det for å drøfte problemstillingen.



Figur 18: Ulike metoder som kombineres med et casestudium.

### 3.2 Kvalitativ forskningsmetode

Jeg har valgt å benytte kvalitativ forskningsmetode i forbindelse med valget av casestudium for tilnærming til problemstillingen. Dette fordi problemstillingen handler om å undersøke og forstå meninger og perspektiver som ikke er direkte målbare. Oppgaven er derfor et empirisk<sup>15</sup> studie.

Kvalitativ forskningsmetode egner seg når man vil innhente forståelse for en gruppe individers oppfattelse og erfaring av et tema, når det gjelder for eksempel motivasjon og følelser. Den er designet for å hjelpe forskeren med å analysere sosiale og kulturelle fenomener i dybden. Metoden gir rom for forståelse og analyse av «det store bildet», fremfor en numerisk opptelling. Karakteristisk for kvalitativ forskning er at ulike aspekter i forskningsprosessen ikke er klart avgrenset fra hverandre, slik at ulike innfallsvinkler kan arbeides med parallelt. Kombinasjon av litteraturstudie, casestudie og intervju er innenfor kvalitativ forskning godt egnet for å svare på spørsmål om «hvordan» noe er. Litteraturstudiet brukes for å forklare og sette observasjonene gjort ved befaring av casestudiet i sammenheng. Intervjuer vil kunne gi

<sup>14</sup> Kasus (av lat. casus) kan oversettes med tilfelle.

<sup>15</sup> Empiri er tilegning av kunnskap gjennom direkte erfaringer, som for eksempel observasjoner.

utfyllende informasjon om caset ved opplysninger om intervjuobjektens eget perspektiv. Ulempen med kvalitative metoder er at reliabiliteten til funnene ofte er mindre (Kvale 2006; Thagaard 1998; Yin 2003).

### 3.2.1 Metodetriangulering

I kvalitativ forskning benyttes ofte metodetriangulering for å underbygge troverdigheten til funnene. Metodetriangulering betyr at to eller flere metoder eller kilder blir brukt for å komme frem til samme resultat. Ved å kombinere flere observasjoner, teorier, metoder og empirisk materiale viser metoden styrke og muliggjør validering av data gjennom kryssbekreftelse av funnene. Som vist i Figur 18 er et casestudium blant annet godt egnet for bruk av metodetriangulering (Yin 2003).

### 3.2.2 Litteraturstudie

Et litteraturstudie er nødvendig for å skaffe et teoretisk grunnlag for å besvare oppgaven, og for å gi et utgangspunkt fra den viten andre har generert, slik at det kan arbeides for videre kunnskapsutvikling på området. Hensikten er også å gjøre forfatteren oppdatert på forskningsfeltet, slik at det reduserer sjansen for å beskrive noe som allerede er utført. Validering av kildene som brukes er viktig for relevans, kvalitet og troverdighet (Everett & Furuseth 2014). Teorigjennomgangen vil også styrke mulighetene til å tolke og forstå de empiriske funnene, og sette studien i en større sammenheng.

### 3.2.3 Intervju

Collis & Hussey (2009) beskriver intervjuet som en kvalitativ metode der informasjon samles gjennom spørsmål som stilles intervjuobjekter for å finne ut hva de tenker, føler og/eller gjør. Intervjuer gir en unik mulighet til å innhente fortellinger og oppfattelse av et problem, område eller hendelse. De er spesielt godt egnet til å gi informasjon om personers opplevelser og følelser, og det etableres en direkte kontakt mellom forskeren og intervjuobjektene. En av de store fordelene ved å benytte intervjuer, er åpenheten og muligheten til å sikre at relevant informasjon blir samlet inn (Kvale 2006; Thagaard 1998). Intervjusituasjonen stiller krav til intervjuerens kunnskap om temaene som tas opp og sosial interaksjon. Et vellykket forskningsintervju oppfattes ofte som en hverdagslig samtale med et faglig tema (Kvale 2006).

I forkant av intervjuene struktureres gjerne spørsmålene i en intervjuguide slik at det er lagt en hovedplan for gjennomføringen. Det skilles mellom strukturerte, ustrukturerte og semi-strukturerte former av intervjuer (Thagaard 1998):

- *Strukturerte*: Forberedte spørsmål med hensikt å gi klare svar. Kan også inneholde noen mer åpne spørsmål for å gi intervjuobjektet muligheten til et friere svar.
- *Ustrukturerte*: Spørsmålene er ikke forberedt på forhånd, men utvikler seg gjennom intervjuet, og gir dermed intervjuobjektet større mulighet til å styre intervjuet.
- *Semi-strukturerte*: En mellomting mellom strukturerte og ustrukturerte intervjuer. Noen spørsmål kan være forberedt, mens andre kommer til ettersom intervjuet utvikler seg.

Jeg har valgt å bruke bruke semi-strukturerte intervjuer slik at temaene for intervjuene kunne forhåndsbestemmes, samtidig som informantene kunne komme med tilleggsinformasjon og spørsmål som lå utenfor det som var forberedt.

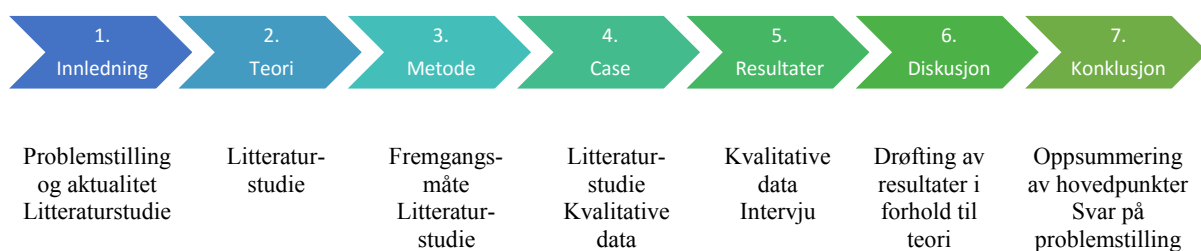
### 3.2.4 Befaring

Undersøkelse av et case gir ved befaring muligheten til å gjøre direkte observasjoner av objekter eller aktiviteter ifølge Robert Yin (2003). Observasjonene kan ofte gjøres i forbindelse med andre aktiviteter, som for eksempel intervjuer, forbundet med caset. Bilder som tas ved befaring kan benyttes for å illustrere viktige aspekter ved caset og underbygge annen relevant informasjon.

## 3.3 Prosess og gjennomføring av oppgaven

Jeg har som nevnt valgt å benytte et casestudium og kvalitativ metode med metodetrianglering som tilnærming til problemstillingen. Metodene som er benyttet i forbindelse med casestudiet ble vist i Figur 18.

Figur 19 viser hvordan oppgaven er bygget opp, og hvordan de ulike delene er gjennomført. Liknende figur er brukt gjennom teksten for å gi leseren oversikt over hvor man er i oppgaven.



Figur 19: Oppgavens oppbygging og gjennomføringsmetode.

### 3.3.1 Tilknytning til SINTEF Byggforsk og forskningsprosjektet CulClim

Oppgaven ble tilknyttet SINTEF Byggforsk fordi jeg ønsket å skrive hos dem og dermed få kunnskap om arbeidet som utføres der. Jeg tok derfor kontakt, og etter noen samtaler ble det

klart at oppgaven kunne falle innenfor og være aktuell for forskningsprosjektet CulClim. Oppgavens problemstilling ble noe justert slik at den var av interesse for både meg og forskningsprosjektet.

### 3.3.2 Problemstilling

Som student ved masterstudiet *Byggeteknikk og arkitektur* på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) og med stor interesse for boliger, var det naturlig for meg å skrive en oppgave som fanget aspekter som arkitektur, bygningsfysikk og energi. Masteroppgavens problemstilling ble derfor formet for å dekke disse områdene.

Forskningsspørsmålene er mer konkrete spørsmål som gir utfyllende svar for å drøfte problemstillingen.

### 3.3.3 Valg av case

Valget av sameiet i bygården Seilduksgata 26 A og B som case var allerede foretatt av SINTEF Byggforsk og NIKU ved oppstarten av forskningsprosjektet CulClim høsten 2014. I denne masteroppgaven var det derfor naturlig å bruke samme case-bygård slik at allerede innsamlet informasjon kunne brukes, og at masteroppgaven dermed kan bidra til forskningsprosjektet.

### 3.3.4 Litteraturstudie

I litteraturstudiet er det samlet artikler, rapporter og resultater fra forskningsprosjekter, bøker, aviser og masteroppgaver. SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer er en av de mest brukte kildene, i tillegg til veiledere utarbeidet av blant annet Husbanken, Byantikvaren og Riksantikvaren. Søkemonitorene som er brukt i oppgaven er Oria, Google Scholar og Google. Søkeord som vern, fredning, boligkvalitet, planløsning, energieffektivitet og energisparetiltak er ofte brukt.

Forskningsprosjektet CulClim har gitt tilgang til informasjon, empirisk materiale og teoretiske kilder som har blitt knyttet sammen med eget innsamlet materiale.

### 3.3.5 Analyse av plantegninger

Å få tak i både opprinnelige og eksisterende plantegninger har vist seg å være svært vanskelig. De eldste plantegningene jeg har klart å oppdrive, er fra *Saksinnsyn*<sup>16</sup> hos Oslo kommune, datert 13. mars 1896. Jeg har kontaktet arkitektkontoret og entreprenøren som stod for oppgraderingen av bygården i perioden 2008-2012 for å få tak i eksisterende plantegninger, men de har ikke

---

<sup>16</sup> Nettside tilhørende Oslo kommune med informasjon og status for byggeasker, osv.

villet dele sin informasjon med meg. Tegninger jeg har funnet på *Saksinnsyn* hos Oslo kommune stemmer heller ikke overens med slik det ble utført, og arbeidet i forbindelse med oppgraderingen har ikke blitt byggemeldt. «As-built» - tegninger har derfor ikke vært mulig å oppdrive.

Med utgangspunkt i de tilgjengelige tegningene, gamle boligannonser og målinger i leilighetene under intervjuene har jeg tegnet plantegninger for en hovedetasje i for- og bakgården som viser dagens løsninger. Plantegningene ligger i vedlegg 2. Disse tegningene er brukt som utgangspunkt for analyse av plantegningene og for å vurdere boligkvaliteten. Plantegningene har også vært hovedkilden til informasjon for bruk av Space Syntax, og for å analysere rom og funksjoner.

### 3.3.6 Intervjuer og befaring

Jeg har utført semi-strukturerte intervjuer og befaring hos fem av beboerne i ulike leiligheter i både for- og bakgården i løpet av mars og april 2016. Tabell 4 gir informasjon om beboerne som deltok i intervjuet, der navnet på beboerne er anonymisert. Intervju og befaring ble gjennomført i alle de fire ulike leilighetstypene i bygården. Befaring ble utført i sammenheng med intervjuene, og det ble gjort observasjoner av vinduer, samt nødvendige målinger og bilder ble tatt. Det ble også gjennomført et ustrukturert telefonintervju med en beboer og styremedlem i sameiet i mars 2016 om sameiets arbeid med tilskuddsordninger.

Tabell 4: Intervjuets utvalg av beboere.

Navn	Alder	Leilighets-type	Antall beboere i leiligheten	Bodd der siden	Sivil status	Status
Kvinne	26	1	2	2010	Samboer	Student
Mann	53	1	4	2013	Gift, 2 barn	Jobber
Mann	32	2	2	2012	Gift	Jobber
Mann	24	3	2	2015	Singel	Student
Mann	27	4	1	2012	Singel	Jobber

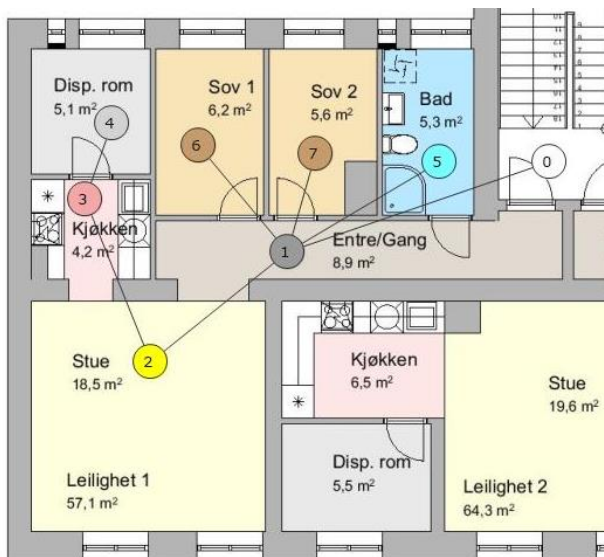
Intervjuene har blitt utført for å synliggjøre beboernes opplevelse av leilighetens utforming og problemområder. I forkant av intervjuene med beboerne ble det utarbeidet en intervjuguide som beskrev gjennomføring og spørsmål for intervjuene. Intervjuguiden er skrevet i stikkordsform, og er delt inn i fire hovedtemaer; tanker rundt kjøp og salg, byggeteknisk, boligkvalitet og energisparetiltak, se vedlegg 3. Temaene er valgt for å forsøke å finne svar på hvordan beboerne bruker og forvalter boligene. Intervjuguiden ble sendt på mail til styret i sameiet Seilduksgata 26 A og B, og videre distribuert til beboerne. Beboerne valgte selv hvem som ønsket å stille

opp til intervju. Intervjuene ble tatt opp på båndopptaker for å sikre korrekt gjengivelse av svarene. I etterkant av intervjuene ble det skrevet korte sammendrag for å oppsummere og strukturere de ulike temaene slik at videre analyse av intervjuene ble forenklet. Enkelte sitater som var spesielt illustrerende ble ordrett hentet fra båndopptakene for å kunne siteres.

### 3.3.7 AGRAPH programvare for Space Syntax analyse

AGRAPH er en gratis programvare for analyse etter teoriene fra Space Syntax utviklet av NTNU og Bendik Manum i forbindelse med hans doktoravhandling om leiligheters utforming (Manum 2006). Fremgangsmåten beskrevet i paperet *AGRAPH, Software for drawing and calculating Space Syntax Graphs*, til Space Syntax konferansen i Delft, Nederland (Manum et al. 2005), ble fulgt ved bruk av programmet;

1. Plantegningene ble valgt som bakgrunnsbilde.
2. Tegnet noder i rommene og linjer mellom dem.
3. Gav nummer og farge til nodene.
4. Fjernet bakgrunnsbildet.
5. Programmet gjennomførte beregninger av Space Syntax parametere.
6. Hentet ut ønskede verdier fra resultatet av beregningene for videre analyse.



Tabell 5: Fargekoder i AGRAPH.

Rom
Trapperom
Entré/Gang
Stue
Kjøkken
Disp. rom
Bad
Sov

Figur 20: Bruk av AGRAPH.

Figur 20 viser et utsnitt av bruken av AGRAPH, der plantegningen til forgården er satt som bakgrunn, og noder og linjer er tegnet. Nodene er gitt farge etter fargekodene i Tabell 5.



## 4. PRESENTASJON AV CASE – SEILDUKSGATA 26



Innledningens kapittel 1.1.2 forklarte tilknytning til forskningsprosjektet CulClim, og at det for prosjektet allerede var valgt en case-bygård som derfor også benyttes i denne oppgaven. Dette kapittelet vil gi informasjon om det valgte caset med hensyn til fredningen av det, bygningenes historie og konstruksjon, samt sammendrag av bakgrunnsinformasjonen som er innhentet gjennom CulClim-prosjektet. Bakgrunnsinformasjonen inneholder blant annet gruppeintervju og spørreundersøkelse med beboerne, antikvarisk-teknisk tilstandsanalyse og termografering av bygården. Hensikten med kapittelet er å gi leseren en grundig innføring i case-bygården slik at det kan bidra til forståelse av den valgte problemstillingen, samt binde sammen teori og resultater.

### 4.1 Bygården i Seilduksgata 26 A og B

Seilduksgata 26 A og B er bygget i ca. 1896, og inngår som en del av Birkelunden Kulturmiljø på Grünerløkka i Oslo. Bygården ligger i den sydøstlige delen av murgårdskvartalet mellom Toftes gate og parken Birkelunden i vest, og Falsens gate og Dælenenga i øst. Bygningene er markert med rød sirkel i Figur 21 og Figur 25.



Figur 21: Seilduksgata 26 A og B (Finn.no 2016).



Figur 22: Seilduksgata 26 A, forgårdens fasade mot sør og nord.

Forgården (26 A) har en lys, luftig og solrik fasade mot Seilduksgata, mens fasaden mot bakgården stort sett ligger i skygge, vist i Figur 22. Gavlveggene vender mot tilstøtende nabobygninger. Bakgårdsbygningen (26 B) er plassert frittliggende i bakgården, og er den siste som er igjen av de tre opprinnelige bakgårdsbygningene i kvartalet. Bygningen ligger stort sett i skygge, med unntak av de øverste etasjene.



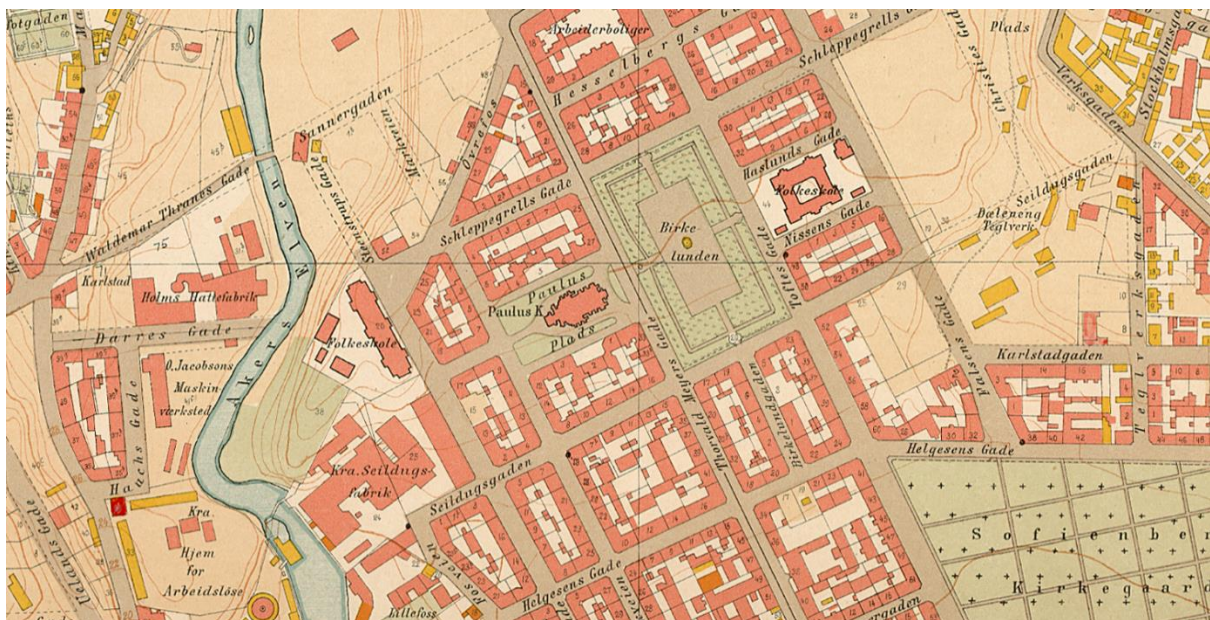
Figur 23: Forgårdens fasader mot sør og nord.

Figur 23 viser forgårdens fasadetegninger. Bygningene tilhører stilepoken nyrenessanse som kjennetegnes av horisontale gesimsbånd, klassiske detaljer rundt vinduene, med pilastre og

ornamenter. Ulikt uttrykk graderer etasjene i høyden, der 4. etasje som er hovedetasjen, har den flotteste dekoreringen (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2011). Fasadetegningene til bygården ligger i vedlegg 4.

#### 4.1.1 Området Birkelunden

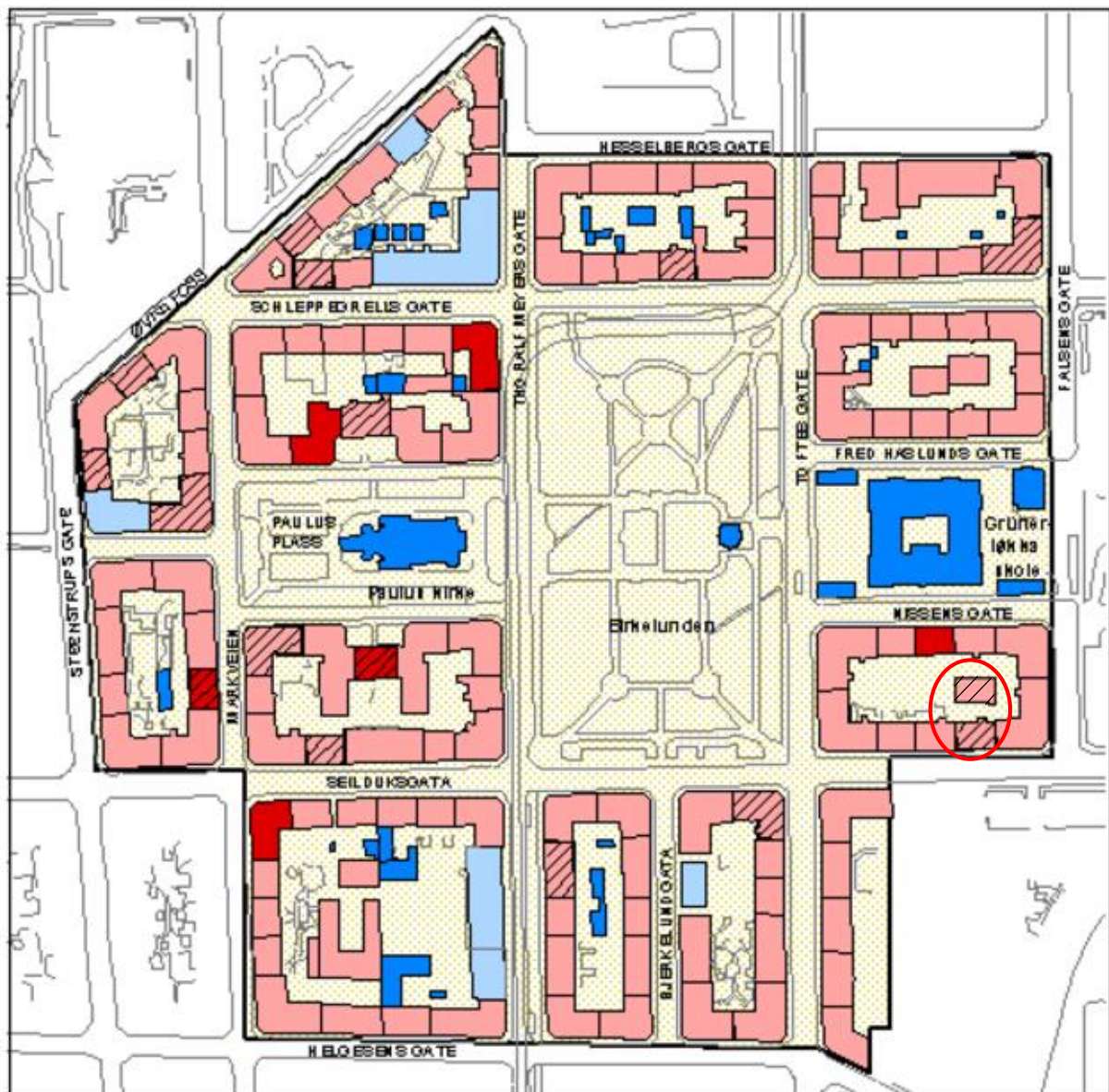
Birkelunden er et område på Grünerløkka i Oslo, like øst for Akerselva. Figur 24 viser et kart over området fra 1900. Området er i dag et attraktivt boligområde med et levende bymiljø, kort avstand til sentrum, god kollektivtransport og parker for rekreasjon. Området er spesielt populært blant unge, og hele 69 prosent av befolkningen er mellom 20 og 49 år. 72 prosent av befolkningen er i lønnet arbeid, noe som er 9 prosent over landsgjennomsnittet (Gjestvang 2015).



Figur 24: Kart over Grünerløkka fra 1900 (Oslobilder 2016c).

## 4.2 Forskrift om fredning av Birkelunden kulturmiljø

Birkelunden kulturmiljø, vist i Figur 25, ble vedtatt forskriftsfredet 28. april i 2006 etter kulturminnelovens §20, i tillegg er noen av trapperommene fredet etter §15. Birkelunden ble det første kulturmiljøet i en by som ble fredet, og består av 15 kvartaler med 139 bygårder, Paulus kirke, Grünerløkka skole og parken Birkelunden. Området er spesielt fordi det i forbindelse med industrialiseringen og den sterke byveksten på andre halvdel av 1800-tallet ble bygget ut som et komplett boligområde for arbeiderklassen.



50 0 50 100 150 200 meter



-  Eiendommer med trapperom fredet etter kulturmiljøloven §15
-  Bygninger klasse A
-  Bygninger klasse B
-  Nye bygninger klasse C
-  Øvrige bygninger
-  Område fredet etter kulturmiljøloven §20

Figur 25: Birkelunden kulturmiljø (FOR-2006-04-28-442 2006).

I forskrift om fredning av Birkelunden kulturmiljø står det (FOR-2006-04-28-442 2006):

«Hovedformålet med fredningen av Birkelunden kulturmiljø er å sikre og bevare et bymiljø fra annen halvdel av 1800-tallet av nasjonal interesse når det gjelder byplanhistorie, kulturhistorie og arkitektur. Birkelunden kulturmiljø utgjør et viktig vitenskapelig kildemateriale for kunnskap og forskning innenfor 1800-tallets byplanlegging og murgårdsarkitektur. Miljøet skal bevares som en historisk referanse, og bidra til å formidle forståelse om denne viktige tidsepoken og dens fysiske uttrykk til nålevende og framtidige generasjoner.»

Bygårdene innenfor kulturmiljøet er delt inn i klassene A, B og C, vist med fargekoder Figur 25, etter graden av opprinnelighet (FOR-2006-04-28-442 2006):

- *Klasse A:* 1800-tallsbygninger som er meget godt bevart og har få endringer i eksteriøret. Bygningene har i seg selv høy arkitektonisk og kulturhistorisk verdi.
- *Klasse B:* 1800-tallsbygninger med et større spenn i bevaring av eksteriøret. Bygningene kan derfor ha fått endret eksteriør før fredningen ble vedtatt. Disse bygningene utgjør hovedmengden av bygningene innenfor kulturmiljøet, og har derfor stor verdi for helheten til miljøet.
- *Klasse C:* Bygninger oppført etter 1945 som innfyllinger tilpasset eksisterende hoved- og bygningsstruktur. Bygningene har verdi for å bevare hovedstrukturen.

Tiltak som tillates gjennomført innenfor de ulike bygningsklassene er vist i Tabell 6 (FOR-2006-04-28-442 2006).

Tabell 6: Gjennomføringsmulighet for utvendige tiltak.

Tiltak	Klasse A	Klasse B	Klasse C
Rive eller fjerne deler av bygningens eksteriør.	Ikke tillatt. Endring av malingstype, farge, vinduer, panel eller takstein er ikke tillatt.	Ikke tillatt. Endring av malingstype, farge, vinduer, panel eller takstein er ikke tillatt.	Ikke tillatt. Endring av malingstype, farge, vinduer, panel eller takstein er ikke tillatt.
Innsetting av vinduer i takflaten	Begrenset bruk, fortrinnsvis mot bakgården.	Vinduer i takflaten kan tillates dersom de harmonerer med bygningen.	Vinduer i takflaten kan tillates dersom de harmonerer med bygningen.
Takløft og arker	Ikke tillatt.	Ikke tillatt på gatefasade. Kan tillates mot bakgård.	Kan tillates på begge fasader.
Etablering av takterrasser	Ikke tillatt.	Ikke tillatt mot gatefasade. Kan tillates på bakgårdsfasade dersom bygningen har en endret bakgårdsfasade.	Ikke tillatt mot gatefasade. Tillates på bakgårdsfasade.

Inngrep i fredede trapperom	Ikke tillatt.	Ikke tillatt.	Ikke tillatt.
Etablering av balkonger	Ikke tillatt.	Ikke tillatt mot gatefasade. Kan tillates på bakgårdsfasade dersom bygningen har en endret bakgårdsfasade.	Ikke tillatt mot gatefasade. Tillates på bakgårdsfasade.
Andre på- eller tilbygg	Ikke tillatt.	Ikke tillatt mot gatefasade, og i prinsippet ikke mot bakgård, men unntak kan innvilges.	Ikke tillatt mot gatefasade, og i prinsippet ikke mot bakgård, men unntak kan innvilges.
Heis	Utvendig plassering av heis er ikke tillatt.	Ikke tillatt mot gatefasade. Kan tillates på bakgårdsfasade dersom bygningen har en endret bakgårdsfasade.	Ikke tillatt mot gatefasade. Kan tillates på bakgårdsfasade dersom bygningen har en endret bakgårdsfasade.

Som det fremgår av Tabell 6, gjelder fredningen ikke for tiltak inne i bygningene, så lenge fasadene bevarer.

Bygningene i Seilduksgata 26 A og B tilhører bygninger i klasse B, vist i Figur 25. Begge bygningene har et forskriftsfredet eksteriør, i tillegg er trapperommene vedtaksfredet, se oversikt i Tabell 7 (Askeladden 2016).

Tabell 7: Enkeltminner i Seilduksgata 26 A og B.

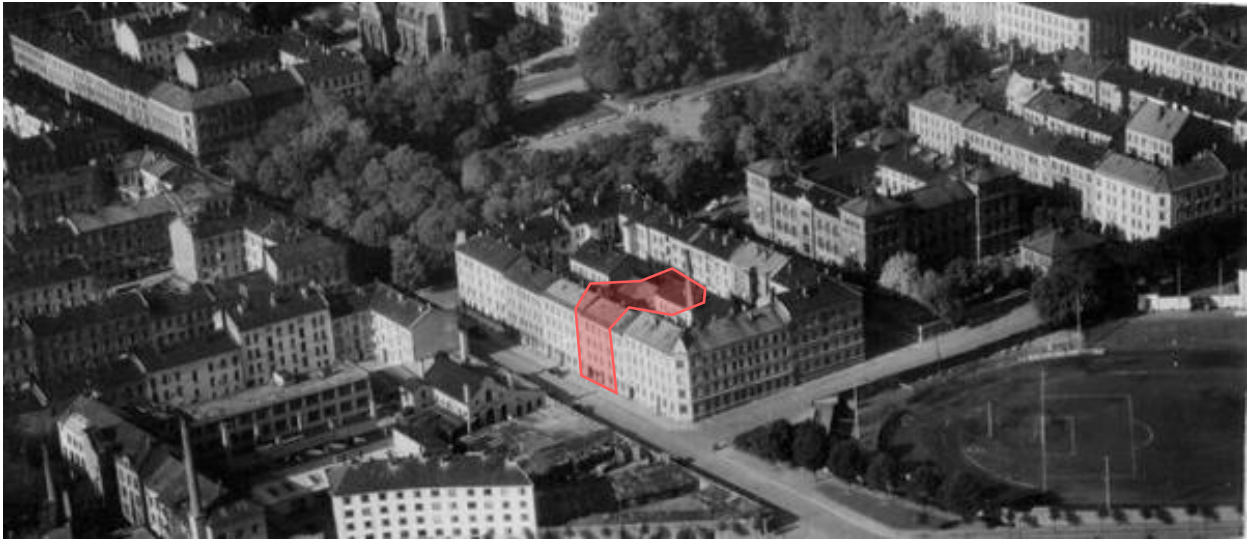
Navn	Enkeltminneart	Vernetype
Forgård (26A)	Bygning	Forskriftsfredet
Bakgård (26B)	Bygning	Forskriftsfredet
Trapperom i forgård (26A)	Trapp	Vedtaksfredet
Trapperom i bakgård (26B)	Trapp	Vedtaksfredet

## 4.3 Historie, fra 1800-tallet frem til i dag

### 4.3.1 1800-tallets industri- og arbeidssamfunn

På 1800-tallet skjedde det en stor forandring i befolkningens bosteds- og boforhold. De som ikke hadde odde på gårder på landet flyttet til byer og tettsteder, eller utvandret til USA. Sysselsettingen gikk fra jordbruk, skogbruk og fiske til håndverk, industri og handel. Industrialiseringen i byene forandret samfunnet radikalt i løpet av kort tid. Det var en stor strøm av mennesker til byene, uten at forholdene var lagt til rette for denne befolkningsøkningen. Byene manglet både struktur og boliger, og folk bodde derfor ofte svært tett og med dårlige

sanitærforhold. I 1814 hadde Oslo ca. 10 000 innbyggere, mens det ca. 100 år senere var rundt 250 000 innbyggere (Bergan & Heistad 1991).



*Figur 26: Birkelunden og Seilduksgata i 1950 (Oslobilder 2016a)*

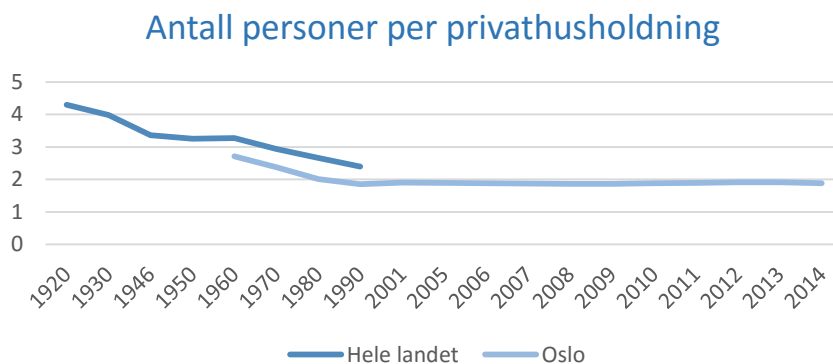
Grünerløkka var før denne urbaniseringen et landbruksområde, men ble ved utvidelsen av Oslo i 1858 innlemmet i byen og utviklet som et boligområde for arbeiderklassen på grunn av tilknytningen til industriområdene langs Akerselva, som vist i Figur 24 og Figur 26. Oslo fikk med dette sin første store byggeboom, fra ca. 1845 til 1900. I forhold til datiden var murgårdene som ble oppført i relativt god standard, men etter som tiden gikk ble standarden dårligere og stadig flere bodde i hver leilighet (Gjestvang 2015). Høyt antall mennesker i hver leilighet, kombinert med lavere innetemperatur på grunn av dårligere fyringsløsninger, ikke våtrom til vask og tørk og trangere økonomi gjorde at beboerne tidligere hadde andre krav til komfortnivå og normer for boligkvalitet enn det vi har i dag.

Industrialiseringen forsterket forskjellene mellom menn og kvinners rolle i samfunnet. Produksjonen ble flyttet ut av hjemmet, og familien var ikke lenger et arbeidsfelleskap. Mennene tok arbeid på fabrikkene og styrte økonomien. Dersom familien hadde barn, ble kvinnene værende hjemme med ansvar for barn og husarbeid. Barnløse kvinner kunne ta arbeid som hushjelp eller på fabrikkene, men da med dårligere vilkår enn mennene (Danielsen et al. 1991).

#### 4.3.2 Dagens teknologisamfunn

Familiestrukturen har de siste 100 årene forandret seg mye. Figur 27 viser at antallet personer per privathusholdning har blitt redusert fra over fire personer per husholdning (på landsbasis) i 1920, til å ligge like under to personer per husholdning i Oslo i 2014. I norske husholdninger

består nesten fire av ti av kun én person. Enpersonshusholdningen er derfor i dag like vanlig som kjernefamilien<sup>17</sup> (Støa & Aune 2003). I henhold til Statistisk sentralbyrå (2014c) er det også stadig færre som gifter seg, og flere bor alene.



Figur 27: Antall personer per privathusholdning (Statistisk sentralbyrå 2014c).

Kvinner primæroppgave er ikke lenger bare å ta seg av hjem og barn, de tar nå også en likestilt del i arbeidslivet. Det gir ofte økt tidspress, der praktiske valg og gjennomtenkte løsninger ofte er nødvendig for å gjøre hverdagen enklere. Elektrisk utstyr inngår i stadig større grad i husholdningen.

#### 4.3.3 Bygningslover på 1800-tallet

Gjennom 1800-tallet var det stor utvikling av bygningslovene i Norge, og de ble stadig revidert. Oslo fikk som første by en egen bygningslov i 1827; «*Lov om Bygningsvæsenet i Christiania av 24. juli 1827*». Etter flere store bybranner samlet landet seg i 1845 om en felles bygningslov; «*Lov om Bygningsvæsenet*». Sentrale bystrøk i alle norske byer fikk med bakgrunn i flere store bybranner innført «*Murtvangsloven*» i 1904 som hindret oppføring av bygninger i tre. Oslo hadde imidlertid allerede fra bygningsloven i 1827 hatt krav om branntrygge vegger, som i praksis betydde teglsteinsvegger. Lovene innehold derimot ingen spesifikke krav til funksjoner eller rom (SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer 2007b).

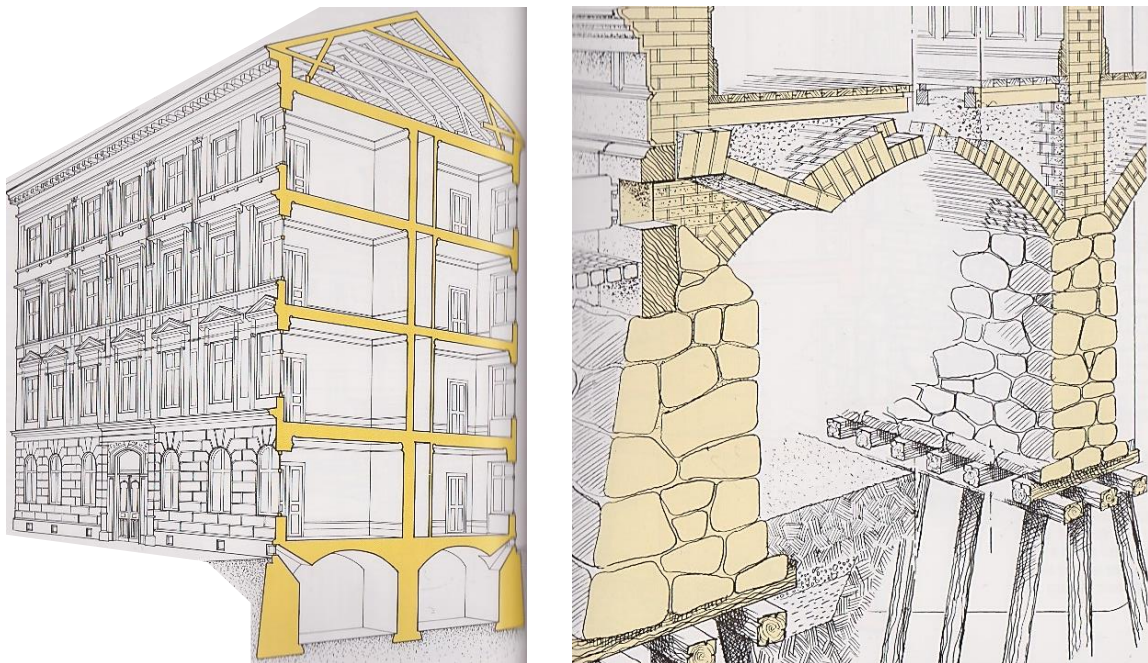
#### 4.3.4 Oppbygning av en typisk murgård fra slutten av 1800-tallet

Murgårdene som ble oppført i forbindelse med byggeboomen i Oslo ble stort sett bygget opp etter de samme prinsippene som illustrert i Figur 28. Fundamenteringen rundt Birkelunden var basert på treflåter fordi det var langt ned til fast grunn i området. Kjelleren besto normalt av naturstein, mens hovedkonstruksjonen var kalkmurte teglvegger med kalkpuss på utsiden. På innsiden var det utlektet rupanel. I midten av bygningen var det en bærende teglvegg, kalt

<sup>17</sup> Kjernefamilie er betegnelse på en familie bestående av mor, far og to barn.



«hjerteveggen». Etasjeskillene var av tre, ofte med stubbloftsleire, og takkonstruksjonen var av tre tekket med skifer. Fordelen med en slik type konstruksjon er at utettheter og pustende materialer gjør at fukt kan bevege seg gjennom, uten å skape fuktskader. Konstruksjonen klarer også å ta opp små bevegelser fra setninger eller endrede laster. Bygningene ble bygget uten tekniske installasjoner, som toalett, bad og elektrisitet. Disse teknologiene ble først satt inn utover 1900-tallet. Bygningene var normalt fire etasjer pluss loft og kjeller. Fasadene var symmetriske og vinduene var plassert med lik avstand mellom dem, noe som gav føringer for rominndelingen (Bjørberg et al. 2014; Björk et al. 2002).



Figur 28: Konstruksjonsprinsipper i en murgård (Björk et al. 2002).

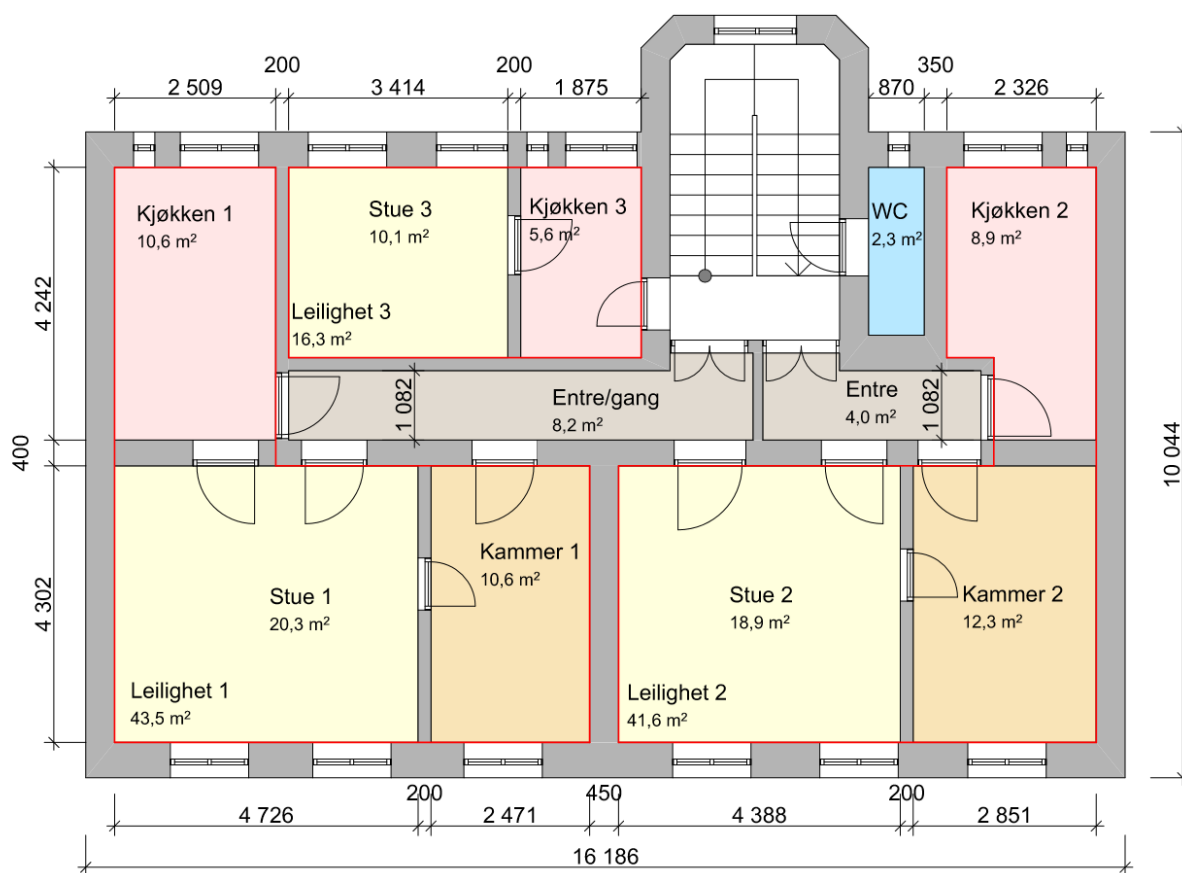
#### 4.3.5 Opprinnelige plantegninger av bygården

De opprinnelige plantegningene av bygården er fra ca. 1896, og ligger i vedlegg 5. Figur 29 viser min tolkning av de vedlagte tegningene for 2. etasje i forgården, som er en typisk etasjeplan for bygningen. Bygården var opprinnelig bygget med leiligheter i første til fjerde etasje, boder i kjeller og et uinnredet tørkeloft. Første etasjen i både for- og bakgården besto av en leilighet med et tilhørende butikklokale. I hver etasje var det trolig tre leiligheter. Leilighetene besto av kjøkken, stue og eventuelt et kammer, som tilsvarer soverom. Tabell 8 gir en oversikt over leilighetene og rommenes størrelse. Arealet i entré/gang er ikke medregnet for noen av leilighetene fordi antallet dører mellom rommene på plantegningen kan tyde på at det var mulighet for endringer og fleksibel bruk, og at dette arealet ble delt mellom leilighetene.

Felles toalett (WC), eller «klaskedo<sup>18</sup>» som det kaltes, var plassert i trappeoppgangen. Privat bad fantes ikke. Hver etasje i bygården fikk rundt 1940 installert et vannklosett i dette rommet. Takhøyden i leilighetene var 3,15 m i forgården og 3,0 m i bakgården.

Tabell 8: Størrelse på opprinnelige rom.

Rom	Leilighet 1 [43,5 m <sup>2</sup> ]	Leilighet 2 [41,6 m <sup>2</sup> ]	Leilighet 3 [16,3 m <sup>2</sup> ]
Kjøkken	10,6	8,9	5,6
Stue	20,3	18,9	10,1
Kammer	10,6	12,3	-



Figur 29: Opprinnelig plantegning, 2. etasje i forgården (26 A).

Av plantegningen ser vi klart den bærende «hjerterevgen», og at rommene har adkomst fra entreen/gangen som ligger langs denne. Rommene har, i hovedsak en rektangulær form, og kjøkkenet er plassert i et eget rom. Leilighet 3 er kun 16,3 m<sup>2</sup>, og er svært liten og trang. Stue og kjøkken i de to andre leilighetene er av relativt god størrelse.

<sup>18</sup> Klaskedo er betegnelsen på et toalettrom der avføringen falt fritt ned fra etasje til etasje, ned til en beholder ved bakkenivå.

Leilighetene fra denne tidsperioden har ofte en generell planløsning, med likere størrelse på rommene, og de har flere innbyrdes dørforbindelser. Slik var rommene ikke spesifisert for noen bestemte funksjoner, og størrelsen på leiligheten kunne variere ut i fra hvilke rom som ble innlemmet. Bruken av rommene endret seg ofte gjennom dagen, og et rom kunne ofte bli brukt som både soverom, stue, lek eller arbeid. Om det bare var én i familien som var i arbeid var det så vidt familien hadde råd til en leilighet på ett rom og kjøkken i slike gårder. Innredningen var i tillegg ofte begrenset til et klaffebord, noen stoler, en vugge, et par senger og en kommode (Brochmann 1958; Manum 2006). Figur 30 viser et bilde av boligforholdene øst for Akerselva fra begynnelsen av 1900-tallet.



Figur 30: Boligforhold øst for Akerselva i 1925 (Oslobilder 2016b).

#### 4.3.6 Oppgradering og restaurering i nyere tid

I perioden 2008 til 2012 ble det utført en omfattende innvendig oppgradering<sup>19</sup> av bygården. Leilighetene ble innvendig kledd med gipsplater på vegger og tak, og det ble lagt nytt parkettgulv. Det ble trukket nye stigeledninger med skjult elektrisk anlegg og nye soilledninger for vanntilførsel og avløp. Alle leilighetene fikk nytt kjøkken og bad. Himlingen ble nedforet med omtrent 50 cm for å legge inn ekstra isolering i etasjeskillene. Det ble ikke utført etterisolering av vegger. De fleste opprinnelige små vinduene ble gipset over på innsiden, men er i noen leiligheten fortsatt synlige. I loftsetasjen i både for- og bakgården ble det etablert to nye tre-roms leiligheter. Takvinduer og terrasser i takflaten mot bakgården ble da satt inn.

---

<sup>19</sup> Oppgradering er en rehabilitering som gir forbedring i bygningens generelle funksjon eller ytelse (Enova 2015).

De nye plantegningene ble laget av et arkitektkontor. Dette eksisterer ikke i dag, og kontaktpersonen for prosjektet har ikke vært tilgjengelig for samtale. Entreprenørfirmaet som sto for utførelsen har heller ikke villet uttale seg om prosjektet. Konkrete tegninger over utført arbeid har derfor ikke vært tilgjengelig for dette arbeidet. Tegninger som viser løsningene fra før oppgraderingen er heller ikke kjent.

Sommeren 2014 ble fasaden restaurert<sup>20</sup> av en spesialist innen restaurering av fasader.

Den innvendige oppgraderingen gir begrensninger for hvilke tiltak som er nødvendige og hensiktsmessig å gjennomføre videre. Oppgraderingen har bare gjort innvendige tiltak i bygården, og det mangler derfor tiltak for å redusere energiforbruket.

#### 4.4 Bakgrunnsinformasjon

I tillegg til eget innsamlet materiale bygger forståelse og drøfting av problemstillingen også på bakgrunnsinformasjon om den valgte case-bygården som er utarbeidet i forbindelse med forskningsprosjektet CulClim. Det omfatter gruppeintervju og spørre-undersøkelse med beboerne, antikvarisk-teknisk tilstandsanalyse, termografering av fasadene og en tidligere masteroppgave tilknyttet prosjektet. Funnene fra disse benyttes som støtteinformasjon slik at for eksempel resultatene som gjøres i dette arbeidet kan bekreftes eller avkreftes fra ulike kilder.

##### 4.4.1 Oppsummering gruppeintervju med beboere

SINTEF Byggforsk, ved Åsne Lund Godbolt og Åshild Lappegard Hauge, gjennomførte i mai 2015 et gruppeintervju med seks beboere i Seilduksgata 26 A og B. Transkriberingen av intervjuet gjør det mulig å oppsummere som følger:

Få av beboerne som deltok på gruppeintervjuet visste at bygården var fredet da de kjøpte. I etterkant har de imidlertid merket det, spesielt i forhold til ønske om bytte av vinduer. Flere av beboerne ønsker seg i tillegg balkong.

Beboerne forteller om mye fukt, først og fremst i begge kjellerne, men også på badet i to av leilighetene. Fukten på badet tror de kommer av at det er relativt mange som bor i leilighetene, og at de deler ett bad. Med tre til fire beboere blir avtrekket for dårlig. For å redusere fukten i kjellerne er det satt inn vifter som trekker ut noe av fukten, det har bedret situasjonen noe.

---

<sup>20</sup> Restaurering er ifølge Riksantikvaren en utbedring der en bygningen helt eller delvis tilbakeføres til en tidligere tilstand (Riksantikvaren 2016b).

Alle leilighetene har elektriske panelovner som oppvarmingsløsning og egen varmtvannsbereider. Flere av beboerne har i tillegg løse ovner som brukes om vinteren fordi de da plages av trekk fra vinduer. De forteller om vinduer i leilighetene som ikke kan lukkes ordentlig. Det er alltid en liten glippe, så de legger et pledd foran det om vinteren for å prøve å tette. I kalde perioder bruker de derfor mye strøm til oppvarming, og trekken går utover komforten. Det er derfor ønskelig fra flere at vinduene byttes, eller at det i det minste gjøres tiltak for å tette rundt vinduene. Mange av beboerne opplever dette som vanskelig, og de lar derfor være å gjøre noe. Andre beboere trekker frem følelsen av renere luft på grunn av den økte luftutskiftningen som trekken gir.

Flere av beboerne sier de er opptatt av å være miljøvennlige fordi de ser at det er penger å spare, samtidig synes de det er viktig å bevare det originale bybildet. Beboerne gir inntrykk av å være bevisste på energiforbruket i leilighetene. Flere av dem forteller at de tenker over strømbruken; de skrur av lys i rom de ikke bruker, og skrur av all varme om sommeren. Samtidig sier de at strømmen i Norge er så billig at de gjør dette mer av moralske enn økonomiske grunner. Andre tenker på det som en vinn-vinn-situasjon med økonomisk vinning i tillegg. Ingen har gjort noe aktivt i forhold til energisparetiltak, men de ønsker tips om hva de kan gjøre inne i leilighetene. Flertallet av beboerne bruker mest kollektivtransport, og mange sier nei til bruk av bil.

For de fleste beboerne er denne boligen en førstegangsbolig for unge uten barn, og de har ikke så langt tidsperspektiv på å bli boende. Flere sier at de maks tenker å bo der i noen år. For å gjennomføre tiltak er det derfor viktig at tiltakene vil øke verdien på boligen.

#### 4.4.2 Oppsummering antikvarisk-teknisk tilstandsanalyse og spørreundersøkelse

Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) gjennomførte i april 2015 en tilstandsanalyse av Seilduksgata 26 A og B med fokus på bygningsmassens bygningstekniske tilstand. I den forbindelse ble det også gjennomført en nettbasert spørreundersøkelse blant beboerne med fokus på deres syn på komfort, energieffektivisering og verneverdier. 80 prosent, 16 av 20 av boenheter, deltok på spørreundersøkelsen.



Figur 31: Ulike vindustyper i 26 A (Berg & Flyen 2015).

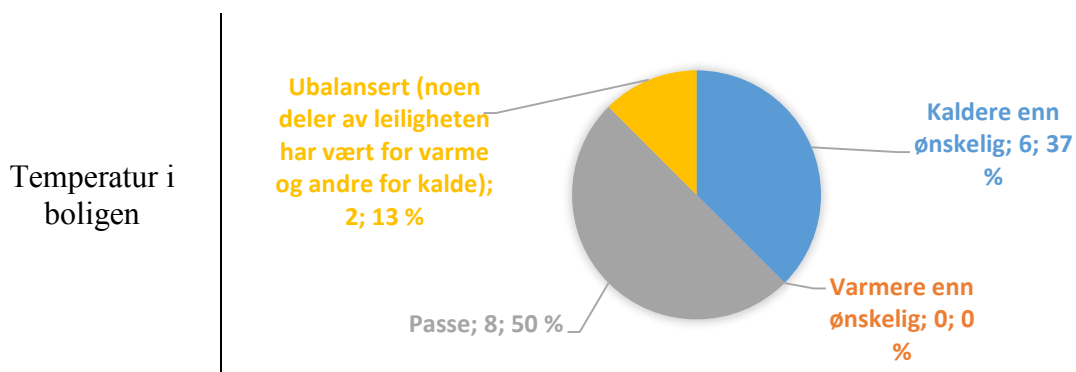
### Antikvarisk-teknisk tilstandsanalyse

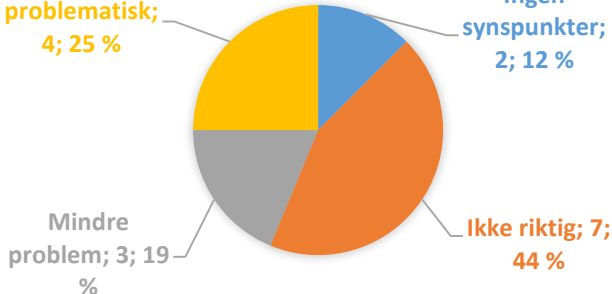
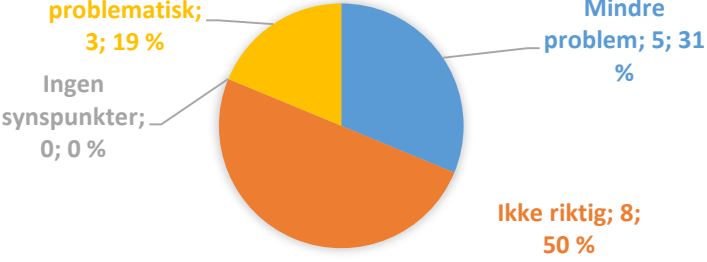
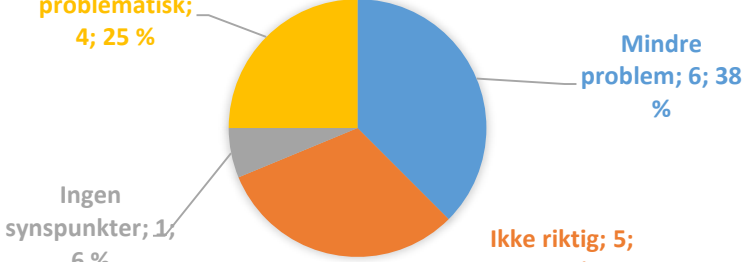
Bygningene vurderes på overordnet nivå å være i relativt god stand. utfordringene er knyttet til vannhåndtering og fuktproblemer i kjellere og gårdsrom, samt trekk og dårlige vinduer. Håndtering av fukt i kjelleren kan løses ved å installere en avfukter og et hygrometer. Det er svært mange ulike vinduer i bygården, som illustrert i Figur 31, av varierende årstall og kvalitet, og dermed med ulikt behov for vedlikehold eller utskiftning. Av originale vinduer gjenstår kun de i trapperommene og i noen få leiligheter (Berg & Flyen 2015).

### Spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen blant beboerne angir trekk fra vinduer og temperaturregulering i de ulike rommene som det største problemet både i forhold til komfort og energiforbruk. Omtrent halvparten av beboerne har vurdert å forbedre vinduene og tilleggisolering på innsiden av ytterveggene. Tabell 9 viser et utdrag av de mest relevante svarene fra undersøkelsen.

Tabell 9: Utdrag av spørreundersøkelse.



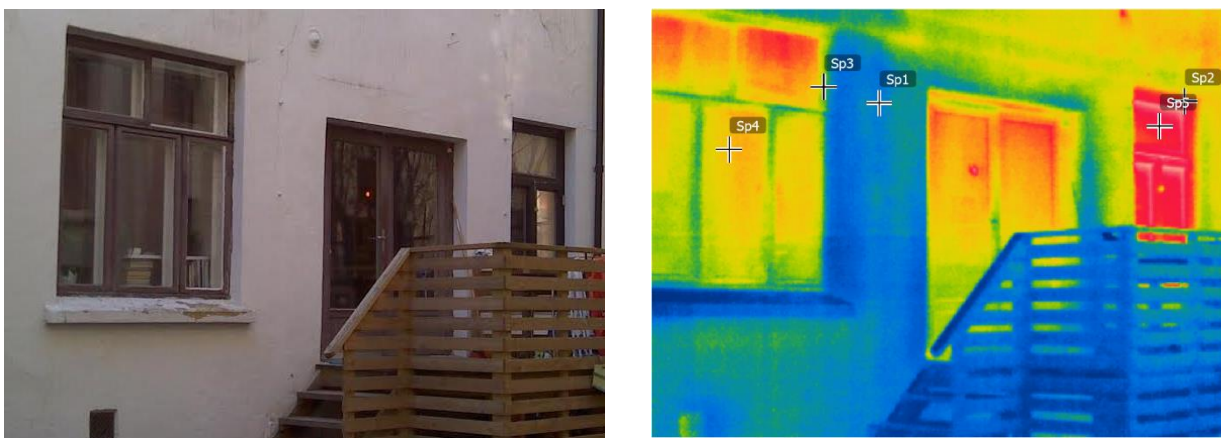
<p>Oppvarmings-systemets evne til å holde jevn temperatur</p>	 <p>A pie chart with four segments: orange (44%), yellow (25%), blue (12%), and grey (19%).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Antall</th> <th>Prosent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veldig problematisk</td> <td>4</td> <td>25 %</td> </tr> <tr> <td>Ingen synspunkter</td> <td>2</td> <td>12 %</td> </tr> <tr> <td>Mindre problem</td> <td>3</td> <td>19 %</td> </tr> <tr> <td>Ikke riktig</td> <td>7</td> <td>44 %</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Antall	Prosent	Veldig problematisk	4	25 %	Ingen synspunkter	2	12 %	Mindre problem	3	19 %	Ikke riktig	7	44 %
Kategori	Antall	Prosent														
Veldig problematisk	4	25 %														
Ingen synspunkter	2	12 %														
Mindre problem	3	19 %														
Ikke riktig	7	44 %														
<p>Mulighet til å justere oppvarmingen i hvert rom.</p>	 <p>A pie chart with three segments: orange (50%), blue (31%), and yellow (19%).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Antall</th> <th>Prosent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veldig problematisk</td> <td>3</td> <td>19 %</td> </tr> <tr> <td>Ingen synspunkter</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Mindre problem</td> <td>5</td> <td>31 %</td> </tr> <tr> <td>Ikke riktig</td> <td>8</td> <td>50 %</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Antall	Prosent	Veldig problematisk	3	19 %	Ingen synspunkter	0	0 %	Mindre problem	5	31 %	Ikke riktig	8	50 %
Kategori	Antall	Prosent														
Veldig problematisk	3	19 %														
Ingen synspunkter	0	0 %														
Mindre problem	5	31 %														
Ikke riktig	8	50 %														
<p>Kaldras fra for eksempel vinduer eller dører</p>	 <p>A pie chart with four segments: orange (31%), blue (38%), yellow (25%), and grey (6%).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Antall</th> <th>Prosent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veldig problematisk</td> <td>4</td> <td>25 %</td> </tr> <tr> <td>Ingen synspunkter</td> <td>1</td> <td>6 %</td> </tr> <tr> <td>Mindre problem</td> <td>6</td> <td>38 %</td> </tr> <tr> <td>Ikke riktig</td> <td>5</td> <td>31 %</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Antall	Prosent	Veldig problematisk	4	25 %	Ingen synspunkter	1	6 %	Mindre problem	6	38 %	Ikke riktig	5	31 %
Kategori	Antall	Prosent														
Veldig problematisk	4	25 %														
Ingen synspunkter	1	6 %														
Mindre problem	6	38 %														
Ikke riktig	5	31 %														

Det ble stilt spørsmål om beboernes motivasjon og eventuelle hindre for tiltak. Over 60 prosent av beboerne svarte at manglende finansiering og dårlige muligheter for økonomisk støtte hadde stor betydning. I tillegg svarte 37,5 prosent at det var for dårlig informasjon om energibesparingspotensial, og halvparten mente dårlig informasjonen om nye/ulike tekniske løsninger er av stor betydning. Hele 87,5 prosent svarte at de hadde overveiet tilleggisolering innvendig mot yttervegg. Over 80 prosent har vurdert å skifte vinduer, sette inn innvendige varevinduer og/eller tette med lister rundt vinduene. 37,5 prosent mener det er veldig viktig å øke innekomforten ved å motvirke trekk og kaldras. Rundt halvparten av de spurte har gjennomført manuelle tiltak for nattsinking og regulering av temperaturen i leiligheten etter bruken gjennom døgnet. På spørsmål om brukeratferd svarte nesten 70 prosent at de holdt innetemperaturen mellom 20 og 22 °C.

#### 4.4.3 Termografering av fasadene

SINTEF Byggforsk utførte i mars 2016 en befaring med utvendig termografering av fasadene for å avdekke kuldebroer og varmetap i ytterveggene. Fullstendig analyse av bildene er ikke ferdig, men noen bilder er blitt gjort tilgjengelige for arbeidet med denne oppgaven. Analysen av bildene baserer seg derfor i hovedsak på mine betraktninger, og ikke SINTEF Byggforsk.

Ved termografering benyttes et termokamera som er sensitivt for infrarød stråling og viser varmetap med ulike farger. Rød farge betyr at varmetapet er høyt, og dermed at U-verdien også er høy, mens blå farge indikerer lavt varmetap og lavere U-verdi. Desto lavere U-verdien er, jo mindre varmetap vil det gi.



Figur 32: Bilde og termografering av sørfasade i bakgården.

Figur 32 viser første etasje i sørfasaden til bakgården (26 B). Vinduet til venstre har et innvendig varevindu og er sannsynligvis opprinnelig, mens døren og vinduet til høyre er skiftet ut. Det er vanskelig å anslå når vinduet og døren ble utskiftet. Termograferingsbildet viser at vinduet til høyre har klart størst varmetap, og at varmetapet er noe større fra karmen enn fra selve glasset. Vinduet til venstre har mindre varmetap fra karmene og glasset er bedre. Varmetapet fra det øverste glasset er større enn fra de tre nederste. Det kan forklares ved at det i overkant av vinduet er en kuldebro som gjør at temperaturforskjellen mellom innsiden og utsiden av vinduet er større, og som dermed også gir høyere varmetap. Døren i midten har egenskaper som likner på vinduet til venstre. Liknende resultater ble også funnet for de øvrige vinduene i bygården. I vedlegg 6 finnes noen utvalgte bilder fra termograferingen.

Termograferingsbildet i Figur 32 viser at ytterveggene er i relativt god stand ut i fra sin alder og byggeår. Varmetapet fra veggene er trolig lavere enn det som ofte forventes av en slik bygning. Selv om ytterveggene sannsynligvis ikke har noe isolering i det hele tatt, bør



eventuelle tiltak vurderes nøye før de iverksettes, av fare for de ulike bygningstekniske risikomomentene som kan oppstå ved tilleggisolering.

#### 4.4.4 Oppsummering masteroppgave tidligere tilknyttet CulClim

Masteroppgaven *Sustainable Refurbishment – A challenge in culturally valuable buildings* skrevet av Roma Almeida våren 2015, var også tilknyttet CulClim-prosjektet. Oppgaven så blant annet på mulighetene for energisparing og energieffektiv oppgradering av verneverdige bygninger, med Seilduksgata 26 A som case (Almeida 2015). Nedenfor følger en kort oppsummering av det med størst relevans for oppgavens problemstilling.

##### *Isolering og tetting*

Almeida slår fast at utvendig etterisolering av fasaden ikke kan gjennomføres på grunn av bygningenes fredning, det foreslås i stedet 75 mm innvendig etterisolering mot yttervegger. Vinduene U-verdi kan reduseres ved å montere innvendige to-lags varevinduer.

##### *Solfanger*

Med takvinkel på 30° og takflate mot sør på 100 m<sup>2</sup> foreslår Almeida at det kan plasseres solfangere på taket for å utnytte solenergien. Solfangerne kan tilkobles en varmtvannstank og et vannbårent varmesystem. Energien kan da benyttes både til varmtvann og gulvoppvarming.

## 5. RESULTATER



I resultatkapittelet presenteres først resultatene i forbindelse med boligkvaliteten i leilighetene ut i fra funn fra analysen av plantegningene og observasjoner gjort ved befaring i fem av leilighetene i Seilduksgata 26 A og B, samt resultatene av romsammensetningen og flyt fra Space Syntax/AGRAPH. Deretter presenteres funn fra intervjuene med hensyn til både boligkvalitet og muligheter for energisparetiltak. De fem leilighetene som ble befart ved intervjuene ble vist i Tabell 4 i kapittel 3.3.6. Til slutt vises funn angående boligeiernes motivasjon for energisparetiltak og aktuelle tilskuddsordninger.

### 5.1 Analyse av boligkvalitet i case-bygård

#### 5.1.1 Analyse av plantegninger og observasjoner fra befaring i leiligheter

Andre til fjerde etasje i både for- og bakgården består av like planløsninger med to leiligheter i hver etasje. Det presenteres derfor en eksempelplan fra hver av bygningene der leilighetstypene er gitt et nummer fra en til fire. Betegnelsen på leilighetstypene brukes videre i oppgaven. Svart strek på innsiden av flere av de minste vinduene betyr at vinduene er tettet igjen fra innsiden. Eksempel-plantegningene finnes i målestokk 1:100 i vedlegg 2. Bilder fra befaringene i leilighetene, som ikke er vist i teksten, finnes i vedlegg 7.

#### *Forgård*

Hovedetasjene i forgården består av to 4-roms leiligheter, som vist i Figur 34. BRA<sup>21</sup> for leilighet 1 er 57,1 m<sup>2</sup> og leilighet 2 er 64,3 m<sup>2</sup>. Takhøyden i leilighetene er 2,64 m. Tabell 10 viser en oversikt over leilighetenes rom og størrelser.

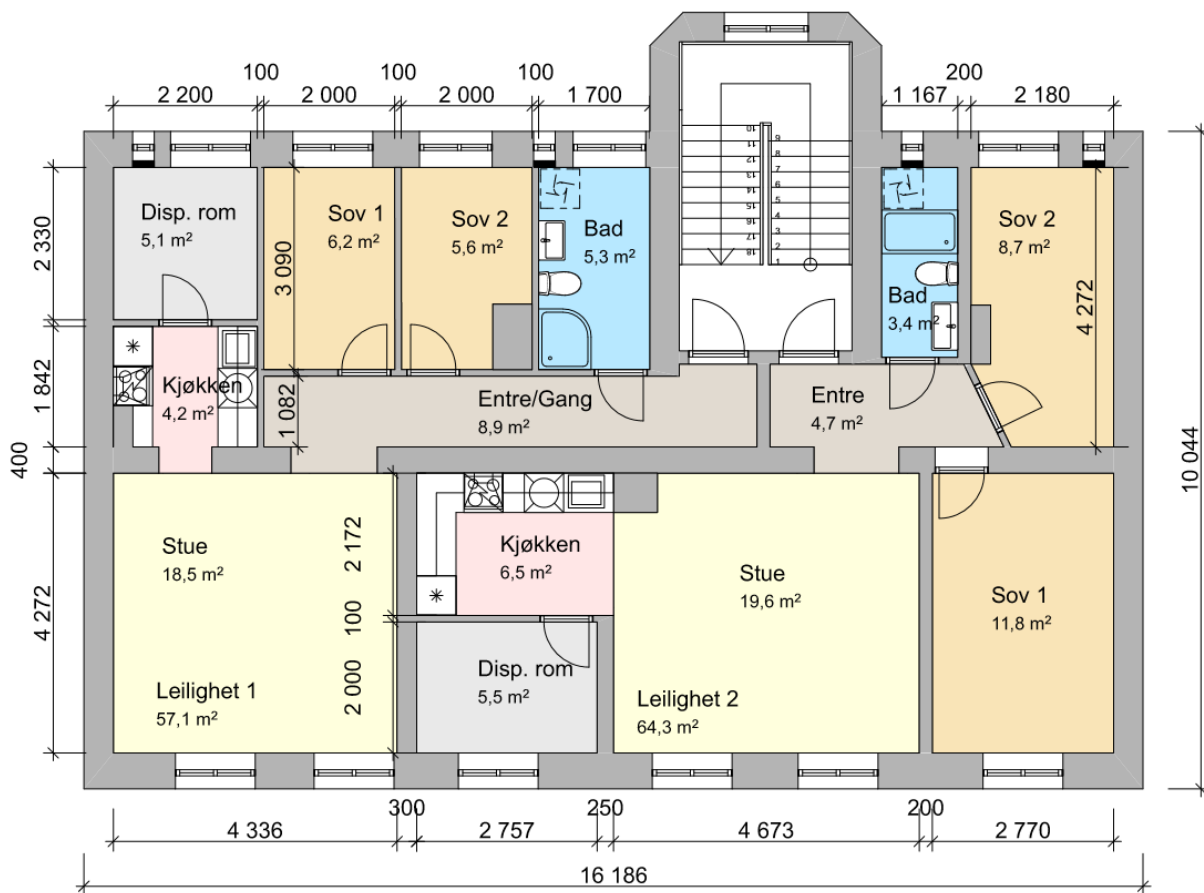
Tabell 10: Romoversikt forgård.

Rom	Leilighet 1 (57,1 m <sup>2</sup> )	Leilighet 2 (64,3 m <sup>2</sup> )
Entré/gang	8,9	4,7
Bad/WC	5,3	3,4
Kjøkken	4,2	6,5
Stue	18,5	19,6
Sov 1	6,2	11,8
Sov 2	5,6	8,7
Disp. rom	5,1	5,5



Figur 33: Halvparten av kjøkkenet i leilighet 1.

<sup>21</sup> BRA er arealet innenfor en bruksenhet, inkludert innervegger.



Figur 34: Planløsning eksempeletasje i forgård (26 A), med leilighet 1 og 2.

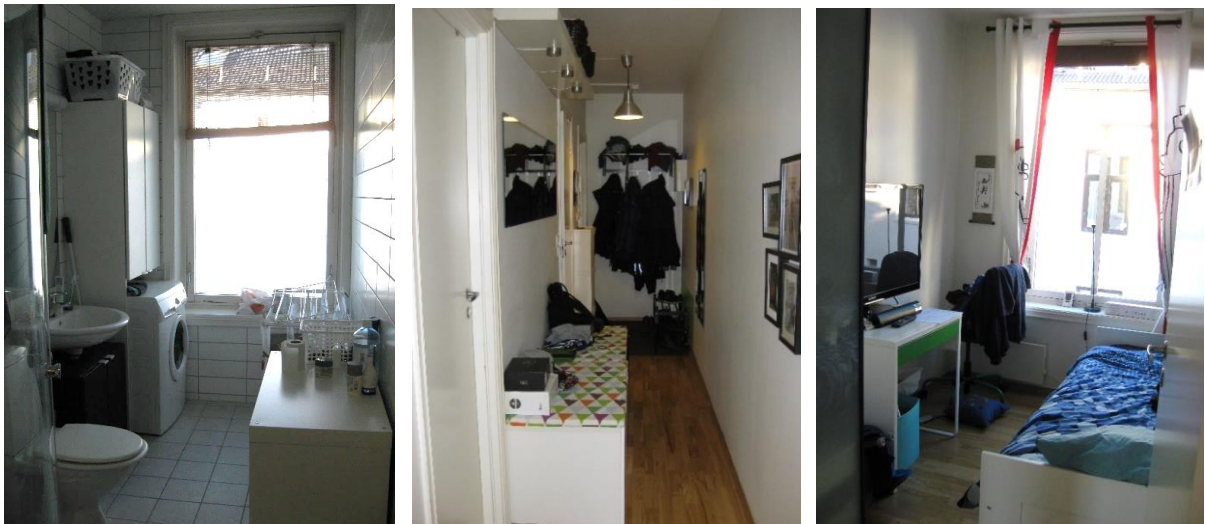
Begge leilighetene har en delvis åpen stue/kjøkkenløsning. Stuene har en kvadratisk form og et areal i underkant av 20 m<sup>2</sup>, med fasadelengde på litt over 4 m. Kjøkkenet er i begge leilighetene lite, og er kun på 4,2 m<sup>2</sup> og 6,5 m<sup>2</sup>. Det er adgang til et disponibelt rom på overkant av 5 m<sup>2</sup> fra kjøkkenet i begge leilighetene. Det var ved befaring benyttet som soverom, og spiseplassen var derfor plassert i stuen i begge leilighetene, som vist i Figur 35.



Figur 35: Stue med liten spise plass i leilighet 1.

## Leilighet 1

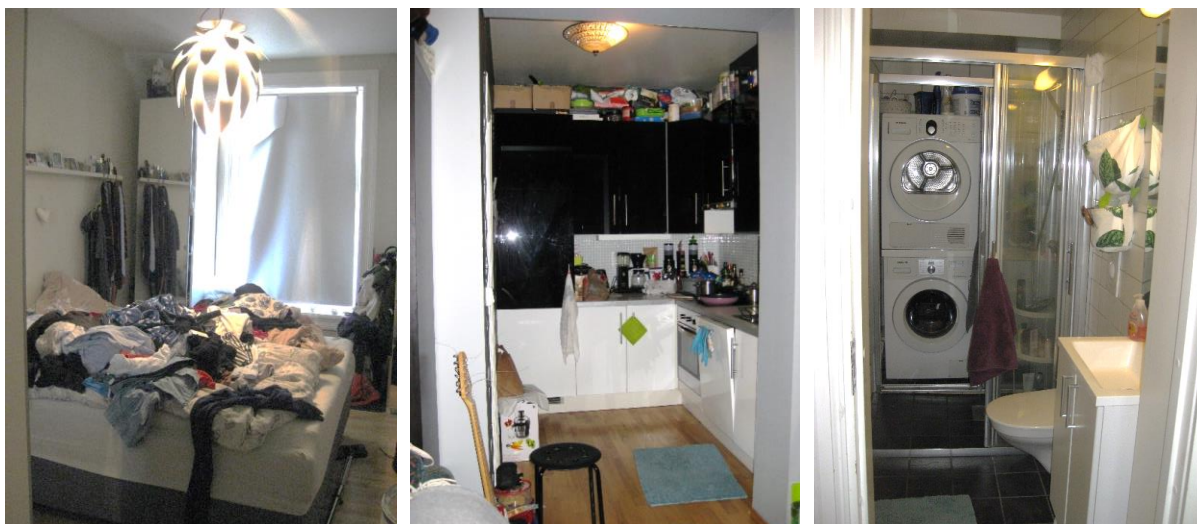
Kjøkkenet i leilighet 1 ligger i et delvis åpent rom med innredning langs to av veggene, og døråpninger i de to andre veggene. Den ene siden av kjøkkenet er vist i Figur 33. Total lengde på kjøkkenet er 3,7 m. Leilighet 1 har to soverom på rundt 6 m<sup>2</sup> med fasadelengde på 2 m. Det gjør dem små, trange og med lite oppbevaringsplass i tillegg til seng, nattbord og stol. Rommene har i prinsippet ikke plass til dobbeltseng. Brukt som barnerom med enkelt seng fungerer rommet som et privat oppholdssted med plass til et arbeidsbord, som vist i Figur 36. Badet har en rektangulær form med areal på 5,3 m<sup>2</sup>. Rommet er 1,7 m bredt og det gir derfor tilstrekkelig plass til både innredning og bevegelse. Det er også plass til tørkestativ og oppbevaring i skap og kommode, som vist i Figur 36. Leiligheten har en lang entré/gang med bredde på 1,1 m, med lite oppbevaringsmuligheter.



Figur 36: Bad, entré/gang og soverom 1 i leilighet 1.

## Leilighet 2

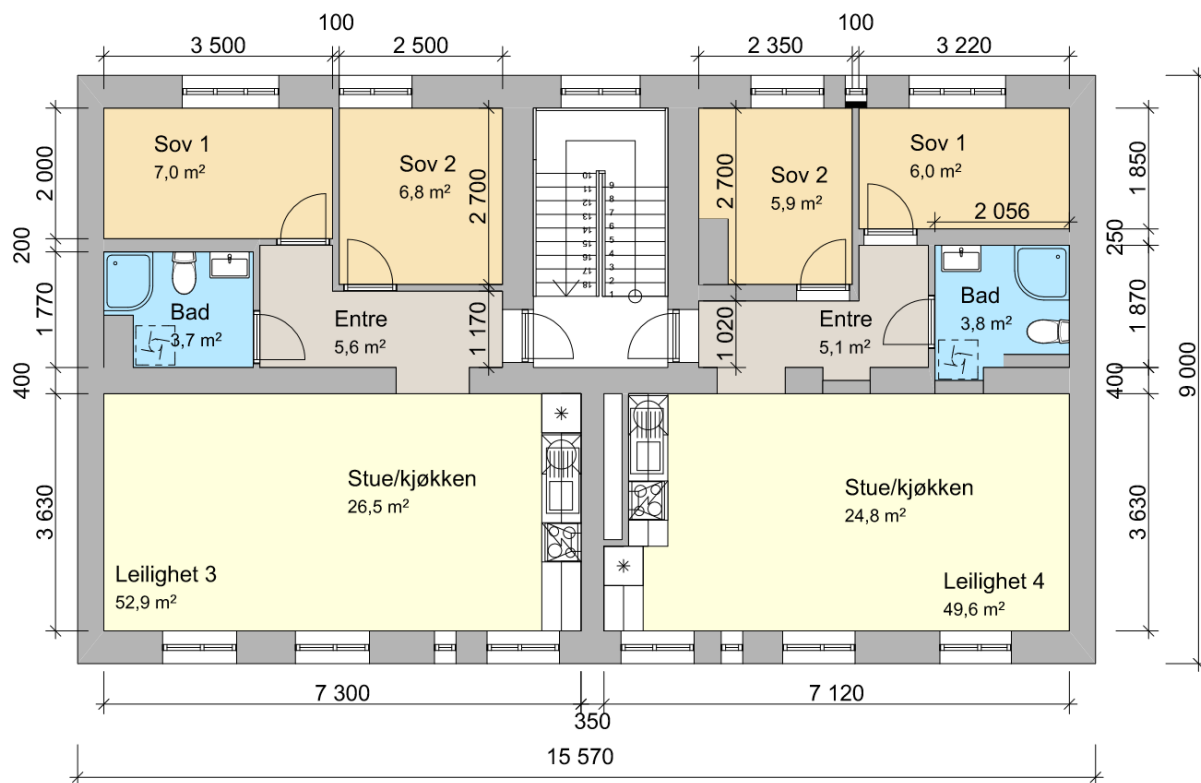
Kjøkkenet i leilighet 2 har vinkelform og ligger delvis adskilt fra stuen. Total lengde på kjøkkenet er 4,6 m. I leilighet 2 er soverom 1 11,8 m<sup>2</sup>, og gir plass til dobbeltseng, nattbord og oppbevaring, og kan derfor fungere som et foreldresoverom. Soverom 2 er 8,7 m<sup>2</sup> og kun gir plass til enkelt seng ved siden av nattbord og oppbevaring. Badet har en rektangulær form med areal på 3,4 m<sup>2</sup> og bredde rett i overkant av 1 m, noe som gjør at badet er langt og smalt. Tilgang til vaskemaskin er gjennom dusjen, som vist i Figur 37. Det er lite plass til oppbevaring og tørking av klær på badet. Entreen i leiligheten er liten, og på grunn av døråpninger i nesten alle vegger mangler den plass til oppbevaring.



Figur 37: Soverom 1, kjøkken og bad i leilighet 2.

### Bakgård

Hovedetasjene i bakgården består av to 3-roms leiligheter med relativt lik planløsning, som vist i Figur 38. BRA for leilighet 3 er 52,9 m<sup>2</sup> og leilighet 4 er 49,6 m<sup>2</sup>. Takhøyden i leilighetene er 2,5 m. Tabell 11 viser en oversikt over leilighetenes rom og størrelse.



Figur 38: Planløsning eksempeletasje i bakgård (26 B), med leilighet 3 og 4.

Tabell 11: Romoversikt bakgård.

Rom	Leilighet 3 (52,9 m <sup>2</sup> )	Leilighet 4 (49,6 m <sup>2</sup> )
Entré	5,6	5,1
Bad/WC	3,7	3,8
Stue/kjøkken	26,5	24,8
Sov 1	7,0	6,0
Sov 2	6,8	5,9



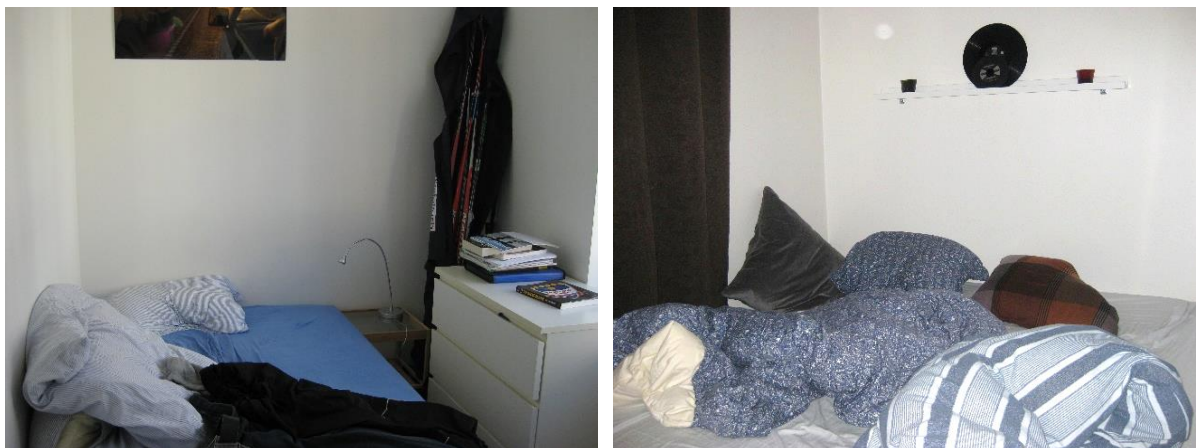
Figur 39: Bad i leilighet 3.

Leilighet 3 og 4 er i prinsippet speilvendt av hverandre med lik plassering og form på rommene, samt adkomst til alle rom fra entreen. Leilighetene har et rektangulært allrom på rundt 25 m<sup>2</sup> som inneholder areal til kjøkken, spise plass og stue, vist i Figur 40. Fasadelengden i stuen er like over 7 m. Kjøkkenet er plassert langs den ene kortveggen som gir en total lengde på kjøkkenet på 3,6 m. I leilighet 4 har kjøkkenet en liten forskyvning av deler av innredningen. Badene har en tilnærmet kvadratisk form med en effektiv utnyttning av plassen, men liten plass til oppbevaring og tørkestativ, vist i Figur 39.



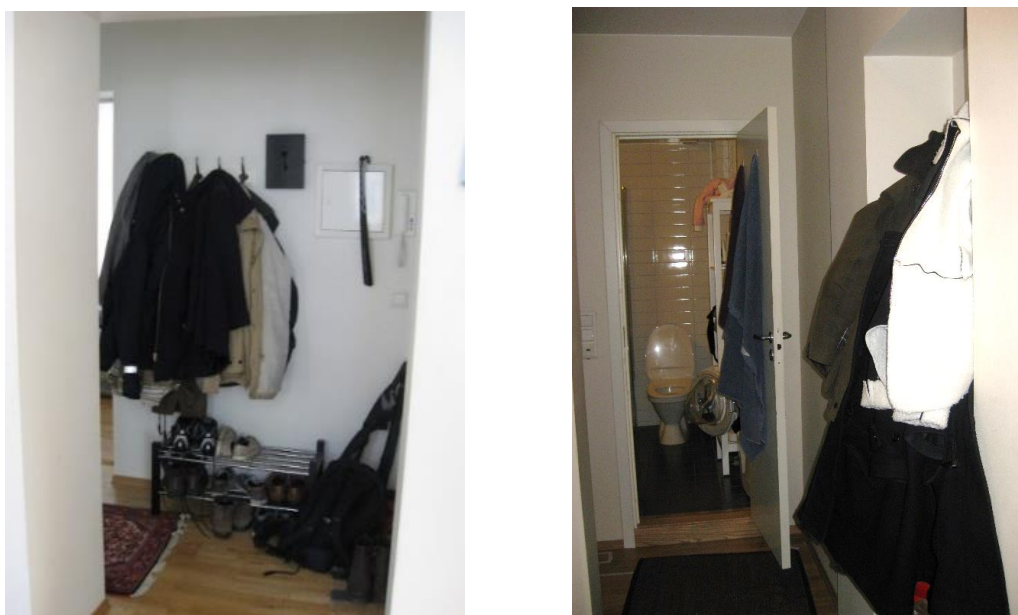
Figur 40: Stue/kjøkken allrom i leilighet 3.

Ved befaring var seng med bredde på 120 cm benyttet i de fleste soverommene for å få plass til nattbord og kommode ved siden av. Det var også mulig å plassere en 180 cm bred seng, men sengen tok da hele rommet og det var ikke mulig å bevege seg rundt sengen. Den ulike sengestørrelsen er vist i Figur 41. Det var kun plass til et høyt garderobeskap med 60 cm bredde på hvert av soverommene.



*Figur 41: Soverom 1 i leilighet 3 (til venstre) og leilighet 4.*

Entreen i begge leilighetene er liten og har svært lite plass til oppbevaring av ytterklær og sko på grunn av døråpninger i alle vegger. Det er ikke mulig å plassere garderobeskap i entreen, så knagger og sko-hylle benyttes som løsning, vist i Figur 42. Leilighet 4 har et innhugg i «hjerteveggen» som benyttes til av-henging av ytterklær.



*Figur 42: Entré med oppbevaringsløsning i leilighet 3 (til venstre) og leilighet 4.*

### *Generelt for alle leilighetene*

Alle leilighetene er gjennomgående, med vinduer mot både syd og nord, men det er kun leilighet 1 som har en planløsning som gjør at beboerne får ordentlig glede av dette. Der kan det trekkes en siktlinje fra vinduet i det disponible rommet, gjennom kjøkkenet, og til vindu i stuen. I de andre leilighetene hindres siktlinjene av vegger og vinkler mellom rommene, og at dørene er ikke plassert med hensyn til aksialitet. Alle leilighetene har imidlertid mulighet til gjennomlufting. Adkomst til bad og soverom er fra entreen/gangen, og er dermed adskilt fra stuen i alle leilighetene.



*Figur 43: Plassering av dører til soverom 1 og 2 i leilighet 1.*

Dørene er i hovedsak plassert inn mot veggjørner, og det er som vist i Figur 43 ingen møbleringsmuligheter bak døren i åpen tilstand. Det disponible rommet i leilighet 1 har døren plassert midt i veggen, og det er plass til møblering på begge sider. Dørene har minimum fri bredde på 0,8 m og høyde på 2,0 m. Fri sideplass ved dørens låskant er oppfylt i varierende grad. Åpningene i hjerteveggen er uten dører, bortsett fra inn til soverom 1 i leilighet 2. Det er ikke dør mellom entré og stue eller kjøkken og stue, men det vil være mulig å sette inn om ønskelig. Ingen av de innvendige dørene har luftespalte mellom terskel og dørblad.

Gulvene har tre-stavs eikeparkett, mens tak og vegger er kledd med gipsplater og har en glatt overflate. Badene har fliser på gulv og vegger, og varmekabler i gulvet. De er innredet med dusjhjørne, toalett, servant og plass til vaskemaskin. Inn til badet er det en høy terskel, mens det ellers ikke er noen terskler eller nivåforskjeller i leilighetene.

Alle kjøkkenene har en enkelt innredning og inneholder hvitevarene; oppvaskmaskin, kombiskap med kjøll og frys, ovn, platetopp og avtrekkshette med eller uten kullfilter. Arbeidsplassen på kjøkkenet er liten, og benkeplassen er svært begrenset. Figur 44 viser at den frie benkeplassen i leilighet 1 kun er 90 cm. Alle kjøkkenene inneholder en skuffeseksjon. Standarden på kjøkkenet er med tanke på alderen lav, og kvaliteten på innredningen og hvitevarene virker å være dårlig.





*Figur 44: Fri benkeplass på kjøkkenet i leilighet 1.*

Leilighetene varmes opp med elektriske panelovner, som er plassert under alle vinduer, og det eksisterer ikke noe vannbårent varmesystem i bygården. Hver leilighet har en egen varmtvannsbereder som er plassert i et kjøkkenskap eller i taket på badet eller kjøkkenet. Den ble ikke inspisert ved befaring. Ventilasjonssystemet baserer seg på naturlig ventilasjon med avtrekk på kjøkken og bad. Det varierer om avtrekket på kjøkkenet er kullfilter eller ikke, og hvor godt avtrekket fungerer. Avtrekkene på badene er generelt veldig dårlige. Ingen av leilighetene har ventiler i ytterveggene.

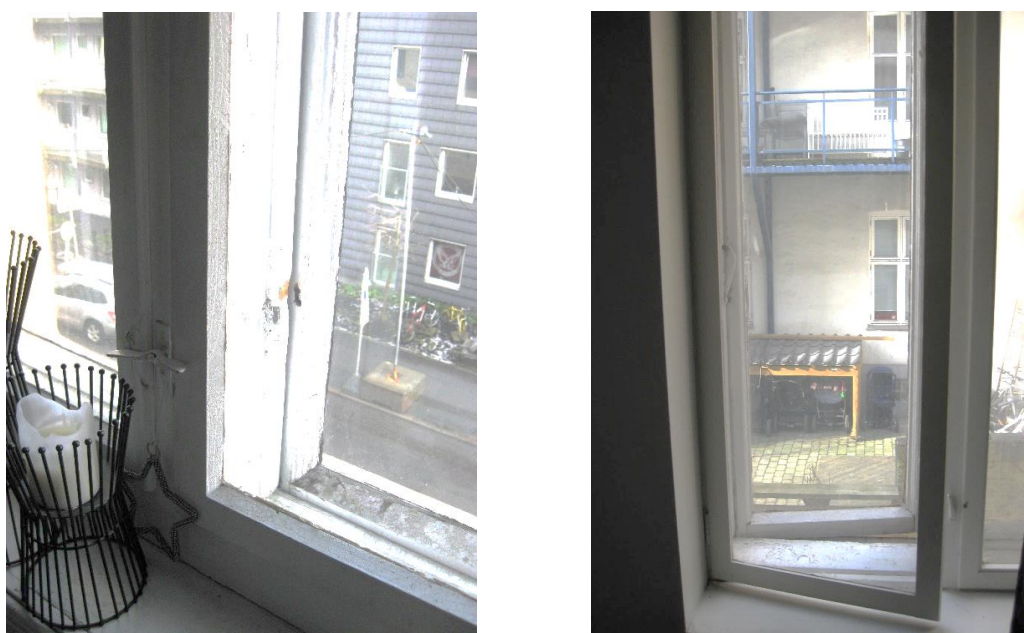
I leilighetene det ble gjennomført befaring i, var det gjort svært få eller ingen endringer etter oppgraderingen utført av entreprenøren i 2008 til 2012.

Få av rommene har plass til rullestolsirkel og leilighetene har innvendig store mangler i forhold til universell utforming.

Vinduene i leilighetene er av varierende årgang og kvalitet, som vist i Figur 45 og Figur 46. Vinduene som ble undersøkt hadde ikke innvendig lufteventil som fungerte. Den hadde i flere tilfeller satt seg fast og lot seg ikke åpne. De eldre vinduene hadde tydelige fuktskader ved at malingen har flasket av og at det var spor av svartmugg. Noen nyere vinduer så fine ut på avstand, men viste seg å være dårlig montert og man kunne tydelig kjenne trekk, spesielt langs nedre halvdel. Karmene rundt vinduene kjentes kalde i alle leilighetene. Enkelte av vinduene virket å være opprinnelige og hadde innvendig montert et ekstra varevindu, vist i Figur 46.



*Figur 45: Eldre og nyere vindustyper i leilighet 1.*



*Figur 46: Sannsynligvis opprinnelige vinduer fra leilighet 2 og 4.*

### 5.1.2 Romsammensetning og flyt

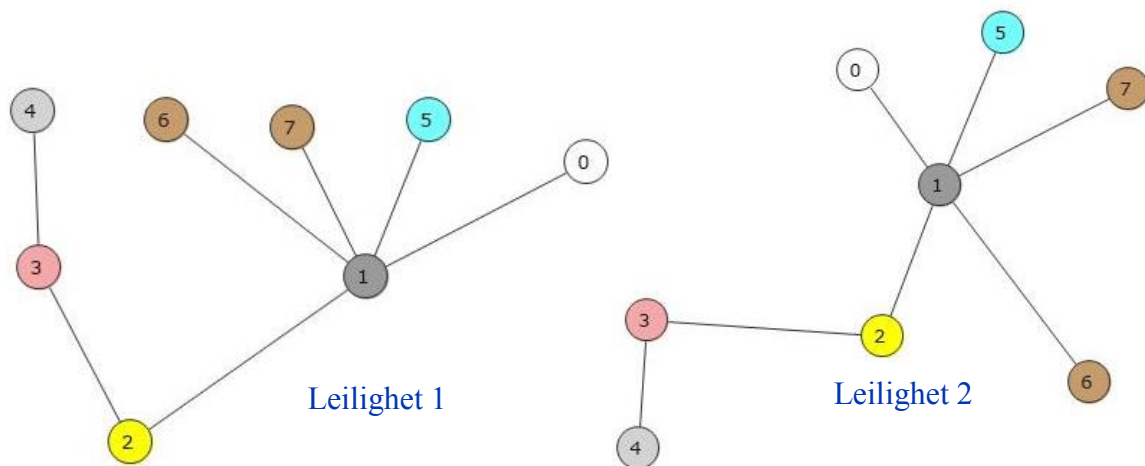
Hvordan rommene forholder seg til hverandre, samt flyten og trafikken i leilighetene illustreres og forklares ved hjelp av analyseteoriene til Space Syntax og figurer fra programvaren AGRAPH.

#### *Forgård*

Figur 47 viser en repetisjon av plantegningen til leilighet 1 og 2 i forgården, mens Figur 48 illustrerer flyten og sammenhengen mellom rommene fra AGRAPH. Tabell 12 tilhører Figur 48 og gir forklaring til fargesettingen i figuren. Av figurene fremkommer det at entreen i begge leilighetene gir adkomst til de to soverommene, bad og stue. Det er gjennomgang via stuen for å komme til kjøkkenet, og videre inn til det disponible rommet.



Figur 47: Plantegning, leilighet 1 og 2 i forgården.



Figur 48: Forgård, illustrasjon fra AGRAPH.

Tabell 12: Forklaring noder forgård.

Rom	Leilighet 1	Leilighet 2
Trapperom	0	0
Entré	1	1
Stue	2	2
Kjøkken	3	3
Disp. rom	4	4
Bad	5	5
Sov 1	6	6
Sov 2	7	7

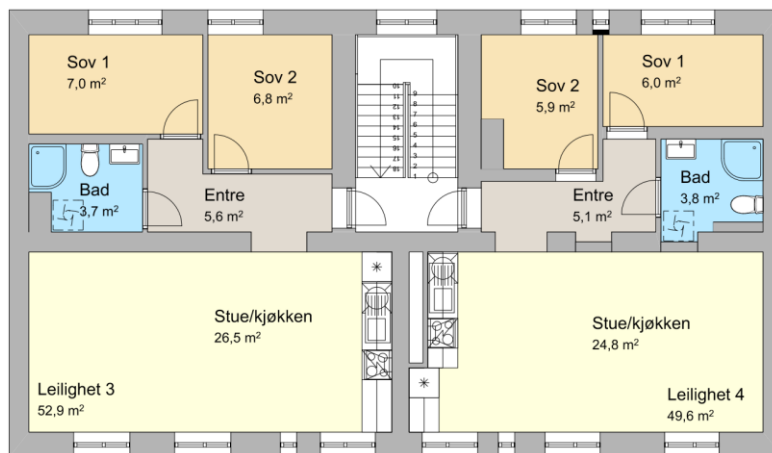
Tabell 13: Resultater forgård AGRAPH.

Node	NCn	TDn	MDn	RA
0	1	16	2,28	0,42
1	5	10	1,42	0,14
2	2	12	1,71	0,23
3	2	16	2,28	0,42
4	1	22	3,14	0,71
5	1	16	2,28	0,42
6	1	16	2,28	0,42
7	1	16	2,28	0,42

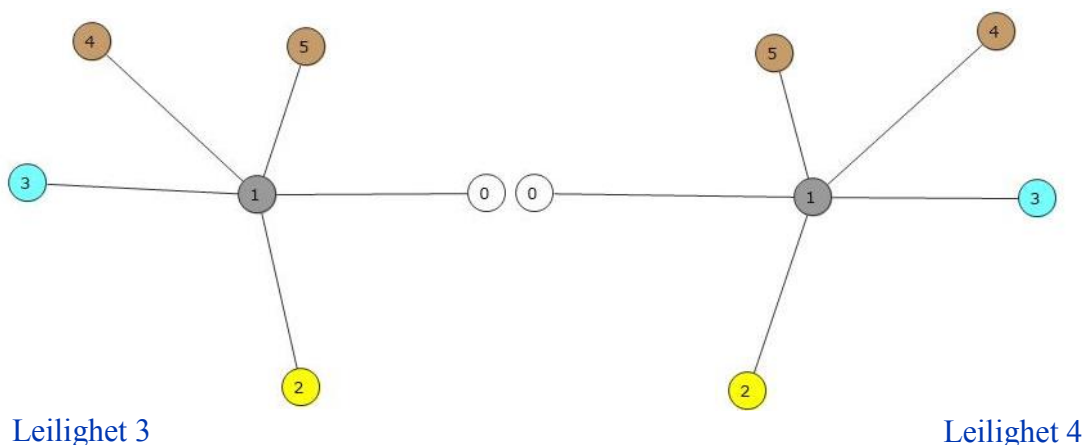
Tabell 13 viser resultatet av beregningene utført i AGRAPH. Beregningene er like for leilighet 1 og 2 fordi romsammensetningen og sammenhengen mellom dem er lik, selv om ikke planløsningen er identisk. Tabellen viser at gangen er det mest integrerte rommet, med adkomst til fem andre rom, *Number of connections from actual node* ( $NC_n = 5$ ), samt laveste *Relative Assymetri* (RA) på 0,14 og *Mean Depth* (MDn) på 1,42. Resultatet viser at det disponible rommet er minst integrert, med lengst avstand til de andre rommene ( $TD_n = 22$ ) og at gjennomgang av flere rom er nødvendig for å komme til det. Tabellen viser at entré, stue og kjøkken er gjennomgangsrom fordi de har en  $NC_n > 1$ .

### Bakgård

Figur 49 viser en repetisjon av plantegningen til leilighet 3 og 4 i bakgården, mens Figur 50 illustrerer flyten og sammenhengen mellom rommene fra AGRAPH. Tabell 14 tilhører Figur 50 og gir forklaring til fargesettingen i figuren. Av figurene fremkommer det at leilighetene i bakgården er et speilbilde av hverandre, og at de har adkomst til alle rom fra entreen.



Figur 49: Plantegning, leilighet 3 og 4 i bakgården.



Leilighet 3

Leilighet 4

Figur 50: Bakgård, illustrasjon fra AGRAPH.

Tabell 14: Forklaring noder bakgård.

Rom	Leilighet 3	Leilighet 4
Trapperom	0	0
Entré	1	1
Stue/kjøkken	2	2
Bad	3	3
Sov 1	5	5
Sov 2	4	4

Tabell 15: Resultater bakgård AGRAPH.

Node	NCn	TDn	MDn	RA
0	1	9	1,8	0,4
1	5	5	1,0	0,0
2	1	9	1,8	0,4
3	1	9	1,8	0,4
4	1	9	1,8	0,4
5	1	9	1,8	0,4

Tabell 15 viser beregningene utført i AGRAPH. Beregningene er like for leilighet 3 og 4 fordi romsammensetningen og sammenhengen mellom dem er lik. Tabellen viser at gangen er det mest integrerte rommet, med adkomst til alle de fem andre rommene, *Number of connections from actual node* (NCn = 5), og laveste *Relative Assymetri* (RA) på 0,0. De andre rommene har like verdier for alle parameterne og er derfor knyttet likt sammen. Det er kun entreen som er et gjennomgangsrom, fordi alle de andre rommene har verdi på NCn = 1.

## 5.2 Intervju med beboerne om boligkvalitet og energisparetiltak

I de neste underkapitlene oppsummeres de viktigste funnene fra intervjuene som ble gjennomført med utvalget av beboere i case-bygården vist i Tabell 4 i metodekapittelet.

### 5.2.1 Generelt

Beboerne som ble intervjuet varierte fra å være studenter og unge førstegangskjøpere uten barn, til en kjernefamilie med små barn. Alderen på beboerne i sameiet varierer derfor mye, men de fleste er rundt 30 år. Generelt bodde det to voksne personer i hver leilighet som ble undersøkt, mens maksantallet var fire personer, med to voksne og to barn.

Beboerne forteller at de trives i leilighetene. De trekker frem at leilighetene er arealeffektive og at de synes de har mange rom og funksjoner i forhold til den totale størrelsen. Dette hadde stor betydning for at de kjøpte leiligheten. Allikevel ser de fleste ikke for seg å bli boende i leiligheten i veldig mange år fremover.

*«Planløsningen er helt genial egentlig, man har fått inn sinnsykt mye på de 64 kvadratmeterne.»* (Mann, 32 år)

Alle som ble intervjuet fortalte at fredningen av boligen ikke hadde betydning for at de valgte å bo der, og at mange heller ikke var klar over fredningen da de kjøpte. De trodde heller ikke

det ville påvirke dem noe særlig, men de forteller at det i etterkant har vist seg å skape problemer for blant annet mulighetene til å få gjort noe med trekk fra vinduer og fukt i leilighetene.

Leilighetene blir svært varme om sommeren, og muligheten for gjennomlufting benyttes ofte. Spesielt stuene, som i alle leilighetene ligger mot sør, får ofte oppimot 40 grader om sommeren. Beboerne er noe delt med hensyn til hvilken årstid de trives best i leilighetene. Den høye temperaturen om sommeren er for noen mer plagsom enn utfordringene med trekk og å holde en jevn temperatur i leiligheten om vinteren.

### 5.2.2 Boligkvalitet

Alle beboerne som ble intervjuet, trekker spesielt frem problemet med manglende oppbevaringsplass i leilighetene. Entreen og soverommene er så små og trange at det gjør det vanskelig å få plass til garderobeskap eller andre oppbevaringsløsninger. Beboerne sier at de dårlige oppbevaringsmulighetene er noe av det som gjør det mindre attraktivt å bo der. Beboerne i bakgården har gode boder i kjelleren som brukes aktivt, mens beboerne i forgården har mindre boder i kjelleren, i tillegg er de så fuktige at de ikke ønsker å oppbevare eiendeler der. De mener at utfordringen med å oppbevare og rydde bort ting gjør at leilighetene oppleves som mindre enn de faktisk er.

Beboerne forteller at lite benkeplass på kjøkkenet kan være et irritasjonsmoment dersom man er to personer på kjøkkenet samtidig. Oppbevaringsplassen på kjøkkenet er også begrenset, og de får ikke plass til alt de ønsker av kjøkkenutstyr og matvarer. Beboerne må derfor innskrenke innkjøp av for eksempel ulike kjøkkenmaskiner.

*«Skaplassen er det største problemet med kjøkkenet. Det er ikke plass til alle de kjøkkenredskapene jeg har lyst til å ha.» (Mann, 27 år)*

Soverommene i alle leilighetene er så små at de stort sett bare benyttes til søvn, slik at andre aktiviteter skjer i stuen. Det er generelt vanskelig å få plass til dobbeltseng på soverommene, og de føler derfor at soverommene er dårlig egnet som foreldresoverom. Flere uttaler at de ikke kan tenke seg å få barn der, eller bo der i lengre tid på grunn av soverommenes størrelse. Mens andre trekker frem muligheten til flere soverom som veldig positivt i forhold til den totale størrelsen på leilighetene. I flere av leilighetene har beboerne måttet plassere sengen under vinduet i mangel på andre løsninger, og de åpner derfor ikke vinduet om vinteren på grunn av trekk.

Beboerne synes badene har god standard og at de fungerer godt, selv om avtrekkene på badene viser seg å ha generelt dårlig effekt. Beboerne foreller at de derfor stort sett alltid har døren inn til badet åpen for å skape noe luftsirkulasjon, og for å få ut fuktigheten som oppstår ved blant annet dusjing og tørk av klær. Dette gjør det vanskelig å få opp temperaturen på badet om vinteren.

Det er få møbleringsmuligheter i stuene i forgården, så for de fleste er det mest naturlig å plassere sofaen i nærheten av vindusveggen. Flere sier at de har vendt seg til at det er litt trekk om vinteren når de sitter inntil vinduet. I bakgården gir det rektangulære stue-/kjøkken allrommet et rom med større generalitet og mulighet til å dele opp i ulike soner. At rommet gir mange møbleringsmuligheter og plass til ulike aktiviteter, fremheves av beboerne som veldig positivt. Beboerne har i stor grad innredet sittegruppen i stuen ut fra plassering av TV'n.

Om vinteren får beboerne ikke benyttet seg av kvaliteten ved at leilighetene er gjennomgående. Da holdes dørene til så mange rom som mulig lukket, for at nødvendig oppvarmet areal skal bli så lite som mulig. De føler dermed at de mister mye lys og åpenhet i leiligheten, noe som de så på som en viktig kvalitet da de kjøpte.

Ingen av beboerne opplever at det blir kø eller at man kolliderer med hverandre i leilighetene. Samtidig sier flere at de passer på at ikke alle utfører morgenrutinene samtidig, fordi det da fort blir for trangt.

Beboerne sier at de estetiske og symbolske kvaliteter i leilighetene er små. De føler at kvaliteten på arbeidet som ble utført ved den innvendige oppgraderingen er svært lav, og at materialer og håndverket bærer preg av det. Spesielt kjøkkenet synes de virker å ha veldig dårlig kvalitet på innredningen og hvitevarene. Originale detaljer, som rosetter og stukkatur i taket og tregulv er også fjernet. Dette synes beboerne er synd, og det gjør at leilighetene ikke har en spesiell identitet og karakter for dem.

Trekk og kaldras fra vinduene oppleves i mer eller mindre grad av beboerne i alle leilighetene som ble intervjuet. Flere av beboerne forteller at de benytter seg av gardiner for å skjerme seg. Samtidig sier de fleste at det ikke har betydning for hvordan de møblerer rommene, og at flere har plassert for eksempel sofaen og seng under vinduene. Andre forteller at de om vinteren forsøker å teipe igjen eller legge tykke pledd foran glipper i vinduene, som vist i Figur 51. En beboer måtte blant annet flytte spiseplassen bort fra vinduet fordi det var for kaldt å sitte der om vinteren. Trekk langs gulvet og kalde gulv er generelt ikke noe problem.

*«Vi kan se ut gjennom vinduskarmen. Jeg forsøker å teipe igjen i blant, men da blir det fukt over alt. Vi trenger den luftsirkulasjonen vi har.» (Mann, 53 år)*

En beboer forteller at de bruker det disponible rommet innenfor kjøkkenet ulikt om sommeren og vinteren. I utgangspunktet ønsker de å benytte det til spiseplass, men rommet er i prinsippet ubrukelig om vinteren fordi de ikke klarer å varme det opp, så spiseplassen må flyttes inn i stuen. Andre bruker rommet som ekstra soverom, oppbevaringsplass eller kontor.

*«Det er så kaldt at jeg velger å ikke bruke det om vinteren fordi jeg ikke får varmet det opp.» (Kvinne, 26 år)*



*Figur 51: Vinduer i bakgården med klær og pledd plassert mellom glassene.*

Alle beboerne plages med for høy fukt i ett eller flere av rommene. Dette gjelder hovedsakelig i rommene som vender mot nord, og som benyttes til soverom og bad. Flere har svartmugg i vinduskarmene som de forsøker å vaske bort jevnlig. En beboer forteller at fukten gjør at det dannes is oppover vinduet i det ene soverommet om vinteren, og at det må av-ises flere ganger.

Beboerne med vinduer som sannsynligvis er opprinnelige, og har montert innvendig varevindu, opplever minst problemer med både trekk, kaldras og fukt.

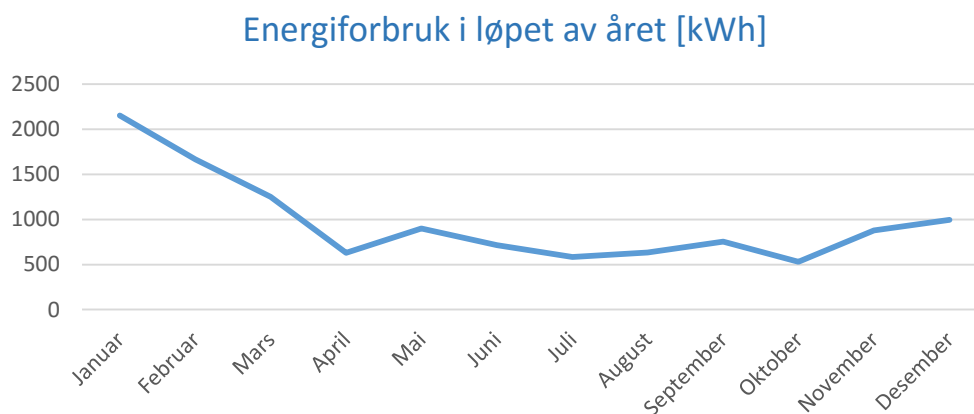
### 5.2.3 Energiforbruk og energisparetiltak

Beboerne gir uttrykk for at de er bevisste rundt energibruken i boligen, men sier at de allikevel får høye strømregninger. Dette skyldes nok i hovedsak at trekk og kaldras fra vinduene om vinteren skaper et økt oppvarmingsbehov.

*«Om vinteren er det veldig vanskelig å ha jevn temperatur i leiligheten.» (Mann, 27 år)*



To av fireroms leilighetene, som betegnes som leilighet 1 og er på 57,1 m<sup>2</sup>, hadde i 2015 et strømforbruk i overkant av 11 000 kWh, som tilsvarer en strømregning på rundt kr 9 000 årlig. Figur 52 viser hvordan energiforbruket varierer med årstiden, og at det i januar nesten er fire ganger så stort som i juli. Denne trenden er lik for flere av de andre leilighetene.



Figur 52: Variasjon i energiforbruk i løpet av året.

#### *Passive energisparetiltak*

Sameiet jobber for tiden (mai 2016) aktivt med planer for utbedring/utskifting av vinduer. Dette arbeidet er vedtatt gjennom flertallsavstemming blant beboerne. En grundig gjennomgang av alle vinduene for å kartlegge behov vil bli utført i løpet av vår/sommer 2016. Opprinnelige vinduer vil ikke kunne skiftes ut, men de kan repareres slik at kvaliteten økes. Andre vinduer kan repareres eller skiftes ut. I forbindelse med forbedring av vinduene vil også tetting rundt vinduene bli utført.

Inngangsdørene til leilighetene ble skiftet ut med nye og moderne dører ved oppgraderingen i 2008-2012, og har i utgangspunktet god tetting og isolering. I tillegg ble dørenes slagretning endret fra innadslående i leilighetene, til utadslående for å gi mer plass i leilighetenes entré. De opprinnelige dørene var imidlertid fredet, som en del av trapperommet. Byantikvaren ønsker derfor at dørene tilbakestilles til slik de opprinnelig var. Beboerne ønsker ikke at dørenes slagretning tilbakestilles, fordi de mener det får store negative konsekvenser for bruken av entreen ved at de mister verdifulle kvadratmeter. Sameiet har en pågående dialog med Byantikvaren, og har gått til rettssak mot entreprenøren som foretok oppgraderingen i 2008-2012, i forhold til hva som skal gjøres videre.

### Aktive energisparetiltak

Beboerne forteller at de ikke bruker mye energi i leilighetene utenom til oppvarming, spesielt om vinteren.

Ingen av beboerne har iverksatt noen spesielle aktive energisparetiltak i leilighetene. De regulerer temperaturen i hele leiligheten jevnlig og når de reiser bort, men justerer ikke temperaturen om natten. Flere av beboerne forteller at de er bevisste i forhold til hvilke rom de varmer opp om vinteren, og at de ofte holder dører lukket for å kunne holde noen soner varmere enn andre. De har også lite varme på i rom de ikke bruker. Om sommeren forteller flere at de ikke har varme på i leiligheten i det hele tatt. Beboerne er også bevisste på å skru av lys i rom de ikke er i. Det er ikke spotter i taket i leilighetene, og få har derfor belysning med dimmer.

*«Vi slår alltid av lyset i rom vi ikke er i.» (Mann, 32 år)*

Ingen har sparedusj eller har skiftet ut hvitevarer til spesielt energivennlige modeller. Beboerne forteller imidlertid at varmtvannstanken ikke er så stor, slik at det gjør dem ekstra bevisste på varmtvannsbruken.

Noen av beboerne sier at et sentralt styringssystem for mer aktiv regulering av varmen er noe de ville benyttet seg av, men at de er usikre på kostnadene i forbindelse med installasjon og dermed hvor lønnsomt det faktisk vil være, i og med at de ikke ser for seg å bo der så lenge.

### 5.3 Boligeiernes motivasjon for energisparetiltak

Bakgrunnen for tiltak på vinduene i sameiet var bekymringsmeldinger og spørsmål fra beboerne til styret i forhold til trekk og fukt fra/på vinduene. Noen av beboerne synes trekkene og varmetapet fra vinduene er så problematisk at de tidligere har vurdert å skifte ut vinduene selv, eller flytte fra bygården på grunn av det. De er derfor veldig glade for at sameiet nå jobber med en kollektiv løsning.

*«Vi hadde egentlig bestemt oss for at vi må bytte ut alle vinduene selv, fordi ellers kan vi nesten ikke fortsette å bo her.» (Kvinne, 26 år)*

Beboerne opplyste i intervjuene at motivasjon for utbedring av trekk og fukt fra/på vinduene er stor, mens motivasjon for aktive energisparetiltak er relativt liten fordi de ikke føler det vil gi noe stort utslag eller være lønnsomt, og at de generelt bruker lite energi til annet enn oppvarming.

#### 5.4 Aktuelle tilskuddsordninger

Sameiet er i god dialog med Byantikvaren om tilskudd til utbedring/utskifting av vinduer, og de følger deres retningslinjer i forhold til gjennomføring og fremgang. Sameiet har også søkt om støtte fra Enova og Norsk Kulturminnefond for tiltak på vinduene. De har ikke fått tildelt støtte eller svar på mulighetene fra noen av instansene ennå (april 2016).

Sameiet opplever det noe vanskelig å finne god informasjon om hva som er fornuftig å gjøre for å både oppgradere og vedlikeholde bygården.

## 6. DISKUSJON



Spørsmålene stilt i problemstillingen om hvordan verneverdige bygninger kan brukes og forvaltes, og hvordan bygningene kan imøtekomme dagens og fremtidens behov på en bærekraftig måte, vil bli drøftet i diskusjonen. Drøftingen baserer seg på teorien som ble omtalt i kapittel to, samtidig som den knyttes sammen med case-bygårdens bakgrunnsinformasjon og de innsamlede resultatene fra kapittel fire og fem.

### 6.1 Fredning og vern

At bygården i Seilduksgata 26 A og B ligger innenfor Birkelunden kulturmiljø, og derfor er forskriftsfredet, har stor betydning for beboernes muligheter for gjennomføring av passive energisparetiltak. Beboernes høye strømforbruk knytter seg i hovedsak til trekk og kaldras fra vinduer, der gjennomføring av tiltak for utbedring/utskifting av vinduene påvirkes og forsinkes vesentlig av fredningen og dialogen med Byantikvaren. Fredningen gjør også tilleggisolering eller plassering av varmepumpekomponent på utsiden av fasaden umulig. Etablering av ventiler i ytterveggene for å forsøke å utbedre av fuktproblematikken i leilighetene kan også komme i konflikt med fredningen.

Fredningen av bygården har ikke spesiell betydning for aktive energisparetiltak som beboerne selv kan gjennomføre innenfor boenhetene, men den gjør det vanskelig å for eksempel endre til et vannbårent oppvarmingssystem fordi det vil kreve store inngrep i bygningskroppen.

Boligkvaliteten påvirkes av fredningen ved at store inngrep i bygården ikke er tillatt, slik at boligens planløsning er låst i forhold til noen elementer. Dagens situasjon med trekk og kaldras fra vinduene senker komforten og har betydning for bruken av leilighetene.

Både gruppeintervjuet og individuelle intervjuer med beboerne viste noe overraskende at få var klar over at bygården var fredet da de kjøpte, men at de har blitt klar over det i etterkant i forbindelse med kompleksiteten det har skapt i arbeidet med tiltak på vinduene. Dette indikerer at beboerne ikke har hatt noe spesielt ønske om å bo i en fredet bygård. Jeg vil tro at mangelen på opprinnelige detaljer, som for eksempel rosetter og stukkatur, bidrar til at de ikke føler at de bor i en fredet bygning, og at de derfor ikke har tenkt gjennom hva det medfører av utfordringer.

## 6.2 Boligkvalitet

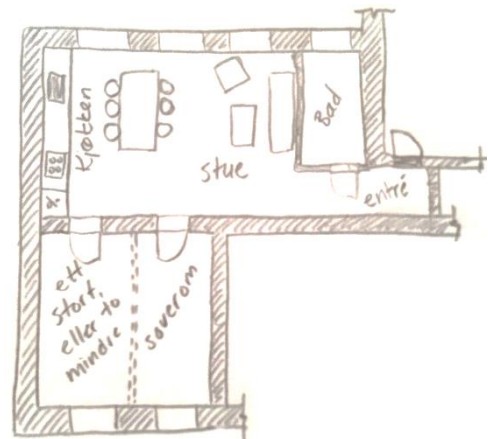
Leilighetene oppfyller kravene for å kunne defineres som en bolig fra kapittel 2.2.1, bortsett fra at de mangler tilstrekkelig oppbevaringsplass. Leilighetene imøtekommer i stor grad beboernes forventninger om kvalitet i leilighetene, som vises ved at de trives med å bo der. Det overrasket meg at noen av beboerne syntes høy temperatur i leilighetene om sommeren er mer plagsomt enn trekk og høyt energiforbruk om vinteren.

Primærbehov og boligkvalitet vist i henholdsvis Figur 3 og Figur 4 i teorikapittelet er oppfylt i varierende grad. Leilighetene har plass til primærbehovene; å sove, spise, lage mat, hygiene, klesvask og å slappe av, men de mangler private soner og oppbevaringsplass. Leilighetene i bakgården har i stue/kjøkken allrommet plass til sammenkomster og lek, mens leilighetene i forgården har noe mindre muligheter på grunn av mindre stue og delvis separat kjøkken. Av boligkvalitetene vist i Figur 4, som blant annet bestod av fleksibilitet, generalitet, estetikk og symbolikk, er det få av kvalitetene som oppfylles. Dette diskuteres videre i de neste avsnittene.

Adkomsten til de fleste rom fra entreen gjør leilighetene arealeffektive, samtidig er det negativt at entreen kun kan benyttes som trafikkareal, på grunn av den manglende plassen til for eksempel oppbevaring av ytterklær. Leilighetene inneholder mange rom og funksjoner i forhold til den totale størrelsen, som påpekes som positivt av beboerne i intervjuene. Samtidig samstemmer dette ikke med anbefalingene i Oslo kommunes veiledning, beskrevet i kapittel 2.2.4, som sier at få dører og rom bør tilstrebes.

Planløsningene har liten fleksibilitet og endringsmuligheter på grunn av leilighetenes størrelse og at den bærende «hjerterveggen», som ble beskrevet i case-kapittelet, legger føringer for løsningene. I flere av leilighetene vil det være mulig å slå sammen noen av rommene slik at enten to soverom kan bli til et stort, eller at det disponible rommet innenfor kjøkkenet innlemmes i kjøkkenet og/eller stuen.

Et mer omfattende tiltak som kan vurderes i leilighet 1 i forgården, er snu om på hele planløsningen. Dette kan gjøres ved å lage ett eller to soverom i det som i dag er stue, og lage et større åpent stue/kjøkken allrom der rommene som i dag inkluderer de to soverommene, det disponible rommet, kjøkkenet og deler av gangen ligger. Dette vil kunne gi en kortere gang og et mer funksjonelt og generelt stue/kjøkken allrom. Samtidig gir det



Figur 53: Idéskisse for endret planløsning i leilighet 1.

mulighet for ett eller to soverom, og bedre gjennomlysning i leiligheten, men soverommene vil da ligge ut mot gaten der det kan være mer støy. Stue/kjøkken allrommet vil også bli et gjennomgangsrom med mer trafikk enn det har i dagens plan. En prinsipiell idéskisse av forslaget vises i Figur 53.

Generalitet, som vil si multifunksjonelle rom, og mulighet for ulike soner i leilighetene, er liten. Soverommene og det disponible rommet er så små at bruksalternativene for rommene er få. De kan brukes som kontor, spiserom, walk-in closet eller soverom, men egner seg dårlig som private soner fordi de ikke har plass til for eksempel både seng, garderobeskap og arbeidsbord. Utfordringer med høy fukt og oppvarming i rommene om vinteren bidrar også til at de er lite anvendelige. Stuene i bakgården har som nevnt større generalitet, og det er mulig å dele rommet i ulike soner og aktiviteter.

Statistikken over gjennomsnittshusholdningen i Norge, på rett under to personer, stemmer godt overens med antallet personer som bor i hver leilighet. Med kun to personer i hver leilighet gir det et areal mellom 24,8 og 32,1 m<sup>2</sup> per person. Med tanke på at flere funksjoner kan være på delt areal, bør leilighetene i utgangspunktet ikke oppfattes for trange. Som livsløpsbolig er leilighetene allikevel ikke spesielt godt egnet. De store manglene i forhold til å oppfylle krav til universell utforming er én ting, men leilighetenes rom og utforming er ikke spesielt godt tilpasset ulike livssituasjoner, spesielt ikke for barnefamilier. Manglende generalitet gjør leilighetene vanskeligere å tilpasse ulike behov. Jeg opplever at rommene er utformet med tanke på en bestemt funksjon, og at de derfor har høy grad av spesifisering. De fleste leilighetene mangler i hovedsak et soverom som egner seg til foreldresoverom, noe som er en stor mangel i forhold til å kunne fungere som en bolig gjennom hele livet. Dette påpekes tydelig av beboerne i intervjuene. Leilighetene i forgården mangler også plass til både en ordentlig spiseplass og sittegruppe i stuen. Inne i leilighetene er det kun terskel inn til badet, men bredden på entreen og størrelsen på rommene vil gjøre at det selv i en svært kort periode vil være vanskelig for rullestolavhengige personer å bevege seg rundt. Leilighetene slik romløsning er i dag, gir inntrykk av å være best egnet for unge par og/eller enslige uten barn, og da gjerne førstegangskjøpere siden leilighetene mangler nødvendige kvaliteter for å være livsløpsboliger.

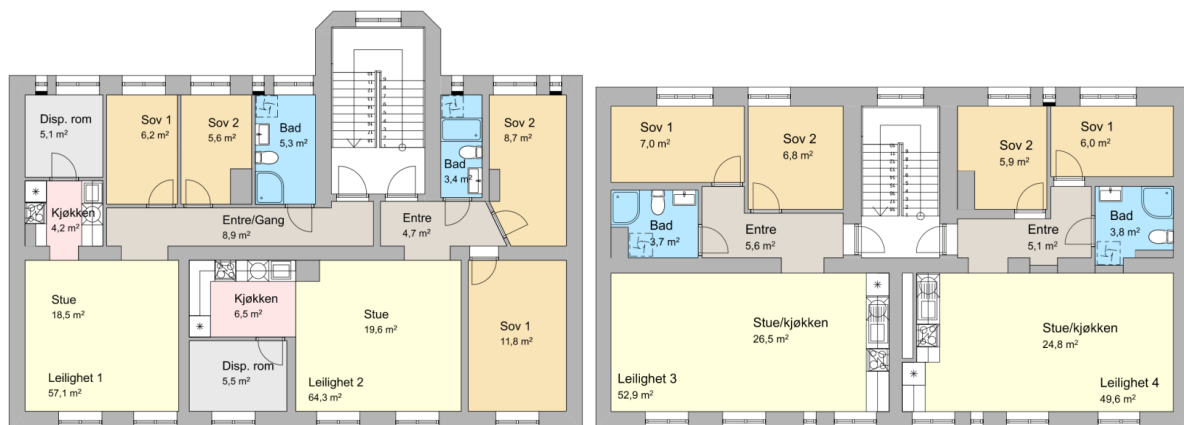
De estetiske og symbolske kvalitetene i leilighetene er lave fordi opprinnelige detaljer er fjernet, og kvaliteten på arbeidet som ble utført ved oppgraderingen av leilighetene er dårlig. Det gjør at beboerne opplever leilighetenes standard som lav, og at de ikke føler at boligen gir noen spesiell status eller identitet. Mangelen på visuelle detaljer som kan minne beboerne på at de bor i en fredet bolig antas å medvirke til at de ikke tenker over hvilke implikasjoner dette

medfører med hensyn til for eksempel vedlikeholdsarbeid eller skjulte skader. Å tilbakestille de opprinnelige detaljene vil dessverre ikke være mulig. Det kan være viktig lærdom å ta med seg i forhold til at det kan være betydningsfullt å forsøke å bevare opprinnelige detaljer ved oppgraderinger i tilsvarende bygårder.

Alle leilighetene har takhøyde som overstiger dagens krav på 2,4 m, selv om den er redusert med omtrent 50 cm i forhold til det den opprinnelig var. Det gjør at rommene mister mye av den luftigheten og den rommelige helheten ekstra takhøyde kunne gitt. Leilighetene har potensial for aksialitet og gjennomlysning, men det er ikke utnyttet i særlig grad. Den bærende hjerteveggen legger føringer for åpninger, men det vil være mulig å utnytte åpningene bedre med tanke på gjennomlysning enn slik det er i dag, som vist i idéskissen i Figur 53.

Flere av soverommene, de disponible rommene og noen av kjøkkenene tilfredsstiller ikke krav om et areal på minst 7 m<sup>2</sup> for rom til varig opphold. På grunn av møbleringens plassering er fri passasje på 0,9 m frem til vinduer på soverom ikke oppfylt i noen av leilighetene som ble befart. Plass til snuplass for rullestol på 1,5 m tilfredsstilles heller ikke i leilighetene.

For bedre forståelse av diskusjonen repeteres planløsningene til leilighet 1, 2, 3 og 4 i for- og bakgården i Figur 54.



Figur 54: Planløsninger i Seilduksgatas for- og bakgård, hvv. venstre og høyre.

### 6.2.1 Entré, ganger og dører

Entreen er delvis avgrenset, og fungerer derfor som en skittensone. Den fungerer også som et trafikkknutepunkt med adkomst til de fleste rom i alle leilighetene. Alle leilighetene mangler plass til oppbevaring av yttertøy og sko i entreen, og ingen har plass til de anbefalte 0,3 meterne garderobeskap per sengeplass.

Entreens bredde er rundt 1 m i alle leilighetene, og oppfyller derfor ikke minimumskravet i TEK10 om 1,2 m bredde. Det gjør det også vanskelig å få plass til oppbevaring av yttertøy, samtidig som det er areal til av- og påkledning. Smale kommoder og/eller garderobeskap kan fungere, men det vil da være trangt for to personer å passere hverandre. Leilighet 1 skiller seg fra de tre andre typene ved at den har en lang gang som forlengelse av entreen. De andre leilighetene har mindre og mer effektive gangarealer, som dermed opptar lite av leilighetenes totale areal.

Dørenes plassering inn mot hjørnevegger gjør at dørene opptar lite areal i åpen tilstand, men det gir ikke mulighet til å plassere møbler og lignende bak døren. Dørene oppfyller minstekravet i TEK10 i forhold til størrelse, men ikke for fri sidekant.

Dersom inngangsdørenes slagretningen tilbakestilles til innadslående vil det få store konsekvenser for entreen, både i forhold til fritt areal og oppbevaring. Alle beboerne er svært negative til dette, og jeg vil heller ikke anbefale gjennomføring fordi det vil forringe entreens brukbarhet betydelig.

### 6.2.2 Kjøkken

Kjøkkenene varierer i utforming, selv om samlet kjøkkenlengde er omtrent den samme i alle leilighetene. De oppfyller lengden som behøves for å få plass til alle nødvendige funksjoner, som ble illustrert i Figur 7 i teorien. Kjøkkenene oppleves allikevel små, og den frie benkeplassen er liten, noe som gjør at arbeidsforholdene på kjøkkenene ikke er optimal. Spesielt kjøkkenet i leilighet 1 i forgården oppleves svært lite og trangt. Ingen av kjøkkenene har plass til egen spiseplass, så den må plasseres i stuen eller i det disponible rommet, noe som påvirker møbleringsmulighetene i de rommene også.

Kjøkkenet fungerer som en sosial sone i noen av leilighetene. I forgården er kjøkkenet delvis adskilt fra stuen, men er for lite til å kunne fungere som en egen sosial sone. Kjøkkenet i bakgårdsleilighetene, ligger derimot langs den ene kortveggen i stuen, og med direkte adkomst fra entreen. Det oppfattes derfor som en sosial sone og et samlingspunkt i leilighetene.

Ved å rive veggen mellom kjøkkenet og det disponible rommet i leilighet 1 og 2 kan kjøkkenet utvides, men leiligheten mister da et rom. I leilighet 3 og 4 kan kjøkkenet utvides langs noen av de tilstøtende veggene i stue/kjøkken allrommet eller på en kjøkkenøy, men det vil kunne gå på bekostning av arealet til for eksempel spiseplassen. I forhold til økt boligkvalitet mener jeg det er av størst betydning å gjøre tiltak for kjøkkenløsningen i leilighet 1.



### 6.2.3 Stue og spiseplass

Stuen er i alle leilighetene det klart største rommet og har en rektangulær form med vinduer mot syd. Vindusveggen gir godt med lys inn i stuen fra to eller tre vinduer, og har en tilfredsstillende lengde for å gi plass til møblering og fri passasje frem til et vindu. I forgården er stuen et gjennomgangsrom for å komme til kjøkkenet og det disponible rommet, noe som gjør at en del areal mistes til gangareal og påvirker møbleringsmulighetene. Stuen i bakgårdsleilighetene gir ikke adkomst til noen andre rom enn entreen, og er derfor ikke et gjennomgangsrom. I kombinasjon av størrelsen på rundt 25 m<sup>2</sup> gjør det at stuen har ulike møbleringsmuligheter og kan benyttes til ulike aktiviteter.

Spiseplassen er liten i forhold til antall sengeplasser i alle leilighetene i forgården. Det er vanskelig å få plass til spiseplasser tilsvarende antall sengeplasser i leilighetene. For fire beboere, som det er i den ene leiligheten i forgården, er det som normen anbefaler nødvendig med en spiseplass på 2,6 \* 1,2 m. Dette arealbehovet vil ved å plassere spiseplassen i stuen stjele i overkant av 3 m<sup>2</sup>, og derfor påvirke mulighetene til plassering av for eksempel sittegruppen. Å benytte det disponible rommet innenfor kjøkkenet til spiseplass vil kunne gi bedre plass og følelse av en større leilighet, i tillegg vil en åpen dør kunne gi lys inn på kjøkkenet fra to sider. Dagens situasjon med oppvarmingsutfordringer i det disponible rommet om vinteren på grunn av dårlige vinduer avskriver imidlertid løsningen. I bakgården gir stue/kjøkken allrommet rom for større spiseplass og muligheten til å skape ulike soner.

### 6.2.4 Soverom

Soverommene varierer i størrelse fra 5,6 til 11,8 m<sup>2</sup> i leilighetene. Det er kun soverom 1, i leilighet 2 i forgården, som er i nærheten av å oppfylle minstenormen på 12 m<sup>2</sup> for to personer. Alle andre soverom ligger innenfor normen for en person, men de oppfyller imidlertid ikke dagens krav om at rom til varig opphold skal ha et minste areal på 7 m<sup>2</sup>. Størrelsen på de fleste soverommene gjør det er vanskelig å få plass til dobbeltseng i tillegg til nattbord, stol og garderobeskap, og de fungerer derfor dårlig som et privat oppholdssted. Få plasseringsmuligheter for sengen gjør at den ofte plasseres under vinduet, noe som gjør at beboerne utsettes for trekk, og da velger å ikke åpne vinduet. Det fører igjen til høy luftfuktighet i rommet om natten på grunn av mangel på luftsirkulasjon.

I alle leilighetene har soverommene adkomst fra entreen. I leiligheter der det ikke bor like mange mennesker som det er sengeplasser, brukes rommene ofte som lager. Dette bedrer oppbevaringsplassen i leilighetene vesentlig.

I leilighet 1, 3 og 4 vil det være mulig å etablere et ordentlig foreldresoverom ved å slå sammen de to eksisterende soverommene. Soverommene vil da kunne få en størrelse på mellom 12 og 14 m<sup>2</sup>, og ha tilfredsstillende plass til både dobbeltseng, garderobeskap og en arbeidsbord. Ulempen er at leiligheten da går fra 3-roms til 2-roms, noe som kan påvirke verdien både for beboerne selv og ved et eventuelt salg.

#### 6.2.5 Baderom

Alle leilighetene har adkomst til badet fra entreen, slik er det adskilt fra stuen og med kort avstand fra soverommene. Det gjør også at skitt og smuss ikke trekkes lenger inn i boligen. Størrelsen på badene varierer, og kun badet i leilighet 1 i forgården har plass til oppbevaring og tørk av klær i tillegg til innredning for å dekke primærbehovet.

Det er overraskende at entreprenøren ved oppgraderingen av leilighetene ikke har gjort et bedre arbeid med avtrekket på badene. At de i prinsippet ikke fungerer har stor innvirkning på fuktinnholdet i luften i leilighetene.

#### 6.2.6 Oppbevaringsplass

Ingen av leilighetene har innvendig bod, og i tillegg er det lite oppbevaringsplass på soverom, kjøkken og bad. Beboerne opplever dette som en utfordring, som er negativt ved boligen. Dette samstemmer med min oppfattelse ved befaring og analyse av plantegningene. For å bedre boligkvaliteten mener jeg det er viktig at det blir tatt grep for å bedre oppbevaringsplassen i leilighetene, ved for eksempel å etablere plassbygde skapløsninger som effektivt kan gi en bedre utnytting av den tilgjengelige plassen. Den foreslåtte sammenslåingen av noen rom vil også kunne gi bedre oppbevaringsmuligheter.

#### 6.2.7 Romsammensetning og flyt i leilighetene

I alle leilighetene er entreen sentral og har mye gjennomgangstrafikk. Den er derfor et viktig knutepunkt. Fri gulvplass og plass til passasje i entreen er viktig for at flyten mellom rommene skal fungere, og for at det ikke skal oppstå hjemmeulykker, i form av for eksempel kollisjoner.

Beboernes uttalelser i intervjuene, om at de blant annet avtaler tid for morgenrutiner, tyder på at de har vendt seg til at det er trangt i flere av rommene i leilighetene. At de ikke opplever kø eller kollisjoner har sammenheng med at de har tilpasset seg leilighetenes utforming.

Rommenes sammenheng i leilighet 1 og 2 i forgården er en blanding av linje- og knutepunktstruktur, og de har en lik fordeling av rom. Forskjellen i gangareal i de to leilighetene fremkommer imidlertid ikke av Figur 48. Noe bevegelse er mulig internt i disse to leilighetene

i og med at stue, kjøkken og det disponible rommet ligger på linje, mens de resterende rommene har entreen som felles knutepunkt. Figur 50 viser at leilighet 3 og 4 i bakgården har en lik romsammensetning med entreen som knutepunkt og som gir adkomst til alle andre rom. Innad i disse leilighetene er derfor ikke særlig mulighet til bevegelse.

For å kunne skape flere bevegelsesmuligheter i leilighetene kan det være nødvendig å åpne opp mellom flere rom. Det vil imidlertid ikke være hensiktsmessig for bruk av rommene, og det vil føre til et redusert møblerbart areal i rommene som blir berørt. Jeg vil derfor ikke anbefale at det utføres.

Jeg valgte å benytte Space Syntax teori og programvaren AGRAPH for å eksperimentere med informasjonen det kunne gi. Resultatene fra beregningen av parameterne i AGRAPH underbygger analysen av plantegningene, men parameterne gir lite ekstra opplysninger. Jeg mener det allikevel er nyttig å vise et eksempel på en programvare som er utviklet innenfor temaet boligkvalitet, og at det derfor er relevant å ha med. Figur 48 og Figur 50 illustrerer tydeligere enn plantegningene hvordan rommene henger sammen, og hvilke rom som for eksempel er gjennomgangsrom. Figurene viser tydelig sammenhenger og knutepunkter, og i hvilke rom det dermed kan bli problemer med for lite og trangt areal. Figurene vil være nyttig å bruke ved ønske om å for eksempel sammenligne forslag til endrede planløsninger i bygården med hensyn til blant annet bevegelsesmuligheter og gjennomgangsrom. Resultatet vil også kunne brukes ved gjennomgang av et større antall leiligheter, og ved sammenligning av flere ulike leilighetstyper.

### 6.2.8 Bygningstekniske utfordringer

Det var slående hvor varierende standard og utførelse det var på vinduene som ble undersøkt ved befaring i leilighetene, og jeg synes det er overraskende at beboerne ikke har forsøkt å gjøre tiltak på dem tidligere. Trekk og kaldras fra vinduene reduserer beboernes bruk av leilighetene ved at komforten er mindre, og ved at det gir et økt varmetap. Termograferingen viste at det er store forskjeller i varmetapet fra glasset og karmene i de ulike vinduene. De nyere vinduene har noe overraskende større varmetap, spesielt fra karmene, enn det de antatt opprinnelige vinduene har. Det er rimelig å tro at det innvendig varevinduet innsatt i de opprinnelige vinduene gir en redusert U-verdi som er tilfredsstillende for å unngå trekk og kaldras, og samtidig reduserer faren for kondens. Dette samstemmer også med beboernes uttalelser og påstanden i teorien om at et varevindu kan halvere vinduets U-verdi. Ovnene under vinduene utligner i de fleste leilighetene varmetapet, men at et rom for eksempel blir uanvendelig for et av intervjuobjektene

om vinteren på grunn av utfordring med å få opp varmen viser at det er et stort problem. Tiltak på vinduene diskuteres videre i kapittel 6.3.1.

I gruppeintervjuet kom det frem at beboerne kun var plaget av fukt på bad, mens befaringene og de individuelle intervjuene viste at beboerne i alle leilighetene i varierende grad er plaget av for høy fukt i flere av rommene. Fukten gir blant annet vekst av muggsopp i flere rom, som kan gi økt fare for helseplager. Den høye fukten kan forklares av at den naturlige sirkulasjonen i boligen er forhindret. Vinduene mangler blant annet innvendige ventiler, og det eksisterer heller ikke ventiler i ytterveggene. Alle innerdørene mangler luftespalte, og det kan være fare for at badene har større fuktskader enn man er klar over på grunn av det dårlige avtrekket. I tillegg kan det være eldre ikke-synlige skader i bygningskroppen på grunn av tidligere mangel på for eksempel membran i våtrommene. Vanndampen fra bruk av varmt vann på kjøkken og baderom er i mange av leilighetene vanskelig å få ventilert bort på grunn av de dårlige avtrekkene. Det vil derfor være viktig at beboerne lufter ut gjennom vinduer, for å hindre at fuktigheten fra dampen gir kondens på kalde overflater.

For å redusere fukten i leilighetene er det viktig at tiltakene som ble vist i Tabell 2 i teorien følges. Arbeidet sameiet har startet for utbedring/utskifting av vinduene gir muligheter til å sikre at eventuelle nye vinduer har ventil for lufting, og at det kan forsøkes å montere ventiler i karmen på de opprinnelige vinduene. Det anbefales også at det lages slisser i innerdørene og at det etableres ventiler i fasadene på ytterveggene mot nord. Å etablere ventiler i fasadene er søknadspliktig, men det er naturlig å tro at Byantikvaren vil godta dette tiltaket fordi det kan ha stor betydning for luftsirkulasjonen. Det kan dermed også redusere det høye fuktnivået som på sikt kan være ødeleggende for bygningene, og muligens også kan påvirke beboernes helse.

#### 6.2.9 Oppsummering av boligkvalitet

Selv om løsningene før oppgraderingene av leilighetene i perioden 2008-2012 ikke er kjent, virker det sannsynlig å tro at oppgraderingen kan ha bidratt til å forringe boligkvaliteten. De nye planløsningene gir for mange av rommene lite generalitet og private soner, samtidig som det i alle leilighetene er for lite oppbevaringsplass. Det kan se ut som antallet soverom har vært viktigere enn hensynet til boligkvalitet. Opprinnelige detaljer er fjernet og taket er senket, noe som gjør at symbolske og estetiske kvaliteter knyttet til det å bo i en fredet bolig er fraværende. Oppgraderingene har tekniske mangler i forhold til at ventilasjonsanlegget har liten effekt, og at det virker som det ikke er tatt hensyn til luftgjennomstrømningen i leilighetene. Trekk og utette vinduer burde også vært løst i denne sammenhengen. Det har overrasket meg at beboerne

trives så godt i leilighetene i forhold til manglene og utfordringene de lever med. Det er tydelig at kvalitet er avhengig av øynene som ser, samt hvilke forventninger og tilstand personen er i. Uttrykket «*My home is my castle*» er godt egnet for å forklare dette. Det beskriver hvordan oppfattelsen av vår bolig ofte er subjektiv og situasjonsbestemt. Uansett boligtype og standard kan det å ha et eget sted å bo bety så mye at manglene sees bort i fra. Synspunkter som har kommet frem i intervjuene kan derfor muligens være noe overskygget av beboernes subjektive forhold til boligen sin.

Leilighet 2 i forgården skiller seg fra de andre leilighetstypene fordi de to soverommene i denne leiligheten har bedre størrelse. Det ene soverommet gir plass til dobbeltseng i tillegg til oppbevaring og annen møblering. Denne leiligheten fungerer derfor bedre som en livsløpsbolig, og en bolig som er bedre tilrettelagt for par. Sammenligning med de opprinnelige plantegningene viser at denne leiligheten også har minst endringer av løsningene. Det kan tyde på at de opprinnelige løsningene på noen områder, med hensyn til boligkvalitet, var mer gjennomtenkte enn de som er valgt ved oppgraderingen.

### 6.3 Energisparetiltak

I dette avsnittet presenteres behov for og gjennomføringsmuligheten til ulike energisparetiltak i bygården. Disse kan være virkemidler for å sikre at bygningene blir mer bærekraftige, ved at bygningene bedre imøtekommer dagens og fremtidens behov for energiforbruk. Begrensningene fredningen av bygården medfører ble diskutert i kapittel 6.1.

Sameiet i bygården er selv, og i forbindelse med CulClim-prosjektet, i gang med å kartlegge dagens situasjon og behov for tiltak. NIKU har gjennomført en utvendig tilstandsanalyse og SINTEF Byggforsk en termografering av fasadene. Sameiet jobber med å kartlegge vinduernes standard og behov for utbedring/utskiftning. Dette arbeidet gjør det enklere å vurdere gjennomføring av tiltak. Pyramiden i Figur 15 i teorien anbefalte en gjennomføringsrekkefølge for energisparetiltak i verneverdige bygninger. Første trinn i pyramiden var å redusere varmetapet til bygningen. Ved å følge anbefalingen er det derfor viktig at tiltak rundt vinduene prioriteres slik at det store varmetapet fra bygården reduseres. Trinn to i pyramiden handlet om å redusere strømforbruket til beboerne, altså de aktive tiltakene.

#### 6.3.1 Passive energisparetiltak

Utbedring/utskiftning av vinduene i bygården er et svært etterlengtet og nødvendig tiltak for å redusere energibruken til beboerne. I spørreundersøkelsen uttrykte over 80 prosent av beboerne ønske om utskiftning av vinduene. Dette tiltaket vil sannsynligvis minske energibehovet i

leilighetene om vinteren betraktelig. Den fire ganger så store energibruken om vinteren i forhold til sommeren, har trolig varmetapet fra vinduene som direkte årsak, og gjør at leilighetene i dag har et energiforbruk som ligger omtrent 20 prosent over det som er normalt for leiligheter.

Termograferingen av fasadene viste at ytterveggens standard var relativt god, og at varmetapet sannsynligvis er lavere enn forventet i forhold til bygningenes alder. 87,5 prosent av beboerne svarte imidlertid i spørreundersøkelsen at de hadde vurdert innvendig tilleggisolering mot fasadene. Denne høye svarandelen har sannsynligvis sammenheng med trekken og kaldraset fra vinduene, og ikke ytterveggene i seg selv. Jeg får dermed inntrykk av at beboerne har manglende forståelse om årsaken til det høye varmetapet. Almeida anbefalte i sin masteroppgave 75 mm innvendig tilleggisolering. Tilleggisolering vil medføre store økonomiske og psykiske belastninger på beboerne ved gjennomføring, samtidig som det er sannsynlig at behovet blir redusert om trekken og varmetapet fra vinduene blir mindre. Fordi det også vil være stor bygningsteknisk risiko forbundet ved å forandre temperaturen i ytterveggene, vil jeg imidlertid ikke anbefale innvendig tilleggisolering.

Himlingen i leilighetene er i forhold til de opprinnelige plantegningene senket med omtrent 50 cm. Denne senkningen gir mest sannsynlig plass til nye føringer av rør og kanaler, og det er naturlig å tro at det også er lagt inn ekstra isolasjon mellom etasjene. Beboerne oppfatter ikke noen spesiell trekk langs gulvet. Tetting langs gulv ansees derfor ikke som et nødvendig tiltak.

Tiltakene på inngangsdørene til leilighetene som ønskes av Byantikvaren, og en eventuell utskiftning/utbedring av dem bør avvente til rettssaken mot entreprenøren som skiftet dem ut i 2008-2012 er avgjort. Det er da sannsynlig at rettssaken vil ende med at entreprenøren må bekoste tiltakene.

### 6.3.2 Aktive energisparetiltak

Å skifte ut eller oppgradere oppvarmingssystemet og ventilasjonssystemet i bygården vil kreve store inngrep i bygningskroppen. Jeg vil ikke anbefale at det blir utført fordi det vil være svært kostnadsdrivende og beboerne vil bli vesentlig berørt. Takflaten blir også ofte vurdert som den femte fasaden, og vernekrav kan komme i konflikt med plassering av komponenter på den. Et vannbårent oppvarmingssystem med mulighet til for eksempel solfangere på taket, foreslått av Almeida, mener jeg derfor ikke vil være aktuelt for bygården.

Det er naturlig å tro at beboerne vil kunne redusere energiforbruket sitt noe ved å skifte til sparedusj og mer energivennlig elektrisk utstyr. Beboerne sier i både gruppeintervjuet og individuelle intervjuer at de er bevisste i forhold til regulering av temperaturen, og at den holdes

mellom 20 og 22 °C. I gruppeintervjuet sies det at de senker temperaturen om natten, mens beboerne som deltok i de individuelle intervjuene sier at de ikke gjør det. Beboerne gir også uttrykk for at de er bevisste i forhold til belysningen i leilighetene. I og med at individuelle bovaner kan utgjøre en forskjell i energiforbruk på  $\pm 25$  prosent er det vanskelig å si hvor mye beboerne faktisk kan spare på aktive energiltak. Beboerne viser på mange områder at de er bevisste, samtidig er det fortsatt tiltak de kan gjennomføre for å spare ytterligere. Jeg mener at den høye strømregningen i hovedsak ikke grunner i beboernes energiadferd, men at den skyldes trekk og utettheter fra vinduene, slik at det derfor er forholdsmessig lite å spare på aktive tiltak.

#### 6.4 Boligeiernes motivasjon for energisparetiltak

Boligeiernes motivasjon for energisparetiltak viser seg å ha størst sammenheng med komfort, og mindre av økonomiske grunner. Motivasjonen for å gjennomføre dyre tiltak som de ikke er sikre på å få igjen for ved salg, er liten fordi de fleste av beboerne ikke ser for seg å bo i leilighetene i så mange år fremover. Installasjon av for eksempel styringssystemer for temperaturen i leiligheten vil derfor neppe bli foretatt.

Spørreundersøkelsen viste at bare 25 prosent oppfattet kaldras fra vinduer eller dører som veldig problematisk. Intervjuene viste imidlertid at dette er et problemområde for alle beboerne som deltok, og at det er hovedmotivasjonen for å iverksette tiltak på vinduene. Flertallsavstemmingen i sameiet om gjennomføring av tiltak på vinduene gjør det sannsynlig å tro at dette gjelder majoriteten av beboerne i bygården.

Ignorering kan, som nevnt i teorien, være et hinder på to måter for gjennomføring av tiltak. Intervjuene har vist at beboerne ikke iverksetter tiltak på for eksempel vinduene så raskt som de kanskje ellers ville gjort på grunn av manglende kunnskap om hvordan de skal gå frem i forhold til fredningen.

#### 6.5 Tilskuddsordninger

Arbeidet med oppgavens teori har vist at å finne god informasjon om tilskuddsordninger og hvordan de er tilpasset en verneverdig bygning kan være utfordrende. Informasjon og støtte som er tilpasset verneverdige bygninger er viktig for å sikre at de mest fornuftige, og ikke i verste fall ødeleggende, tiltakene blir gjennomført. Jeg mener derfor det vil være nødvendig at det startes arbeid med å utvikle løsninger og veiledninger som kan gi gode råd og rettleidninger til eiere av verneverdige bygninger. Slik at disse lettere kan bli ivaretatt og forberedt for fremtiden på en bærekraftig måte.

For bygninger innenfor Birkelunden kulturmiljø bør det blant annet være gode muligheter for tildeling av midler fra Byantikvaren til utbedring av vinduer. Dialogen sameiet i Seilduksgata 26 har med Byantikvaren bekrefter at det er stor sannsynlighet for tildeling. Om sameiet kan få tildelt midler fra andre instanser er foreløpig uavklart, men sjansene bør være gode.

Bygården og sameiet som er valgt som case for CulClim-prosjektet viser seg å være et godt eksempel på hvordan energisparetiltak i fredede bygninger bør gjennomføres, ved at arbeidet som gjøres er i dialog og i tråd med Byantikvarens retningslinjer. Det er imidlertid viktig å bemerke at dette sannsynligvis ikke er representativt i forhold til bygningsmassen generelt. NIKU påpeker at det for eksempel gjøres energisparetiltak og annet vedlikehold i bygninger uavhengig av hensyn til vernestatus. Dette fører ofte til at verneverdien blir forringet, og kan i verste tilfelle gi store skader på bygningene. Fordi Birkelunden kulturmiljø ble fredet med bakgrunn i at det utgjør et viktig kildemateriale for kunnskap og forskning innenfor 1800-tallets bygninger, som beskrevet i fredningsforskriften, bør case-bygården brukes som et foregangseksempel for hvordan energisparetiltak kan gjennomføres på en god måte. Erfaringene som gjøres i sameiet bør distribueres til tilsvarende bygninger.

## 6.6 Vurdering av oppgavens reliabilitet og validitet

Jeg har vurdert at kvalitative metoder er best egnet for å besvare problemstillingen. De ulike metodene og gjennomføringen av dem ble presentert i kapittel 3.

Litteraturen som er brukt er som nevnt blant annet fra forskningsrapporter og bøker. Teorien som er innsamlet er hentet fra veiledere og annen litteratur utarbeidet av kjente boligforskere, arkitekter, SINTEF mm. Det er brukt både nyere og eldre referanser, samt synpunkter fra ulike fagområder. Oppgaven styrkes ved at den baserer seg på bakgrunnsinformasjon innhentet i forbindelse med forskningsprosjektet CulClim. Kun en liten del av litteraturen er internasjonal, men i forhold til oppgavens tematikk anses det ikke som betydningsfullt. Litteraturens reliabilitet og validitet vurderes derfor som god.

Casestudiets interne validitet er god, og resultatene støttes ved at det er benyttet metodetriangulering. Diskusjonen og konklusjonen baserer seg dermed på resultater som er kommet frem ved hjelp av ulike metoder, og ved blant annet deltakelse fra et større antall av beboerne totalt. Intervju og befaring ble gjennomført hos 25 prosent av boenhetene i bygården, og flere deltok i gruppeintervjuet og spørreundersøkelsen. Overførbarheten til liknende bygårder i Oslo, altså den eksterne validiteten, antas i forhold til bygningenes fysikk og mulighetene til energisparetiltak, å være god. Analysen av boligkvalitet med hensyn til



planløsningen har ikke like god ekstern validitet på grunn av oppgraderingen av leilighetene med ombygde planløsninger fra perioden 2008-2012. Mens den senkede komforten, med bakgrunn i trekk fra vinduene og fukt i leilighetene, trolig vil være gjeldende også for tilsvarende bygårder.

Oppgavens reliabilitet er god. Intervjuguiden gjør det mulig å gjennomføre nye tilsvarende intervjuer og befaringer, og analysen av plantegningene vil alltid kunne etterprøves. Bakgrunnsinformasjonen for oppgaven, utarbeidet av blant annet SINTEF Byggforsk, vil også være tilgjengelig ved behov for etterprøving. Mine egne meninger, synspunkter og kompetanse påvirker reliabiliteten i forhold til innsamlet teori, innfallsvinkel på problemstillingen og for vurdering av funnene.

## 6.7 Feilkilder

Oppgaven baserer seg på min egen erfaring og tolkning av budskap i både teori og empiri. Den kan derfor mangle forståelse for eller innsikt i problemstillinger som ikke tas opp, og som kunne vært av relevans. Jeg bygger mye av mine vurderinger fra kildene som er brukt.

Jeg har liten erfaring med gjennomføring av intervjuer, noe som kan ha ført til misforståelser eller uklare spørsmål. Bruk av semi-strukturerte intervjuer gjør det også noe vanskeligere å sammenligne resultatene fra de ulike intervjuene. Det har vært tilfeldig hvilke beboere som har stilt seg til disposisjon for intervju og befaring. Beboerne som deltok kan ha hatt ulik motivasjon for å delta, noe som kan ha påvirket hvilke synspunkter som har kommet frem. Om beboerne som deltok er representative for hele bygården eller ikke, vet jeg heller ikke.

Bruken av analyseteorien Space Syntax og programvaren AGRAPH kan være mistilpasset fordi jeg kun har benyttet teori tilgjengelig på nettet for å forstå og anvende metoden. Jeg har brukt det som en informasjonskilde, men resultatet viste seg å være utilstrekkelig for å kunne knytte teorien og resultatet tettere sammen i analysen.

Manglende og/eller feilaktig tegningsgrunnlag har gjort arbeidet med å kartlegge dagens plantegninger vanskelig. Målingene som er utført ved befaring av leilighetene og plantegningene tegnet etter disse kan derfor være feilaktige. Manglende plantegninger fra arkitekt og entreprenør for utført oppgradering i 2008-2012 gjør det også vanskelig å plassere ansvar og forstå problemer som kan ha forbindelse med utførelsen av arbeidet.

Jeg mener det kan være mulige misforståelser i NIKU sin spørreundersøkelsen blant beboerne fra 2015 på grunn av svaralternativenes formulering. Fordi den allerede har vært gjennomført, har jeg ikke hatt muligheten til å endre eller påvirke utformingen av den.

## 7. KONKLUSJON



For at videre bruk av eksisterende bygninger skal være bærekraftig, er det viktig at brukerne trives og opplever god boligkvalitet, samt at bygningene er energivennlige. Viktig kunnskap om bruk og forvaltning av den verneverdige delen av denne bygningsmassen er generert ved å ha sett på boligkvalitet og energisparetiltak i en fredet bygård. Kunnskapen gir forståelse for hva som har størst betydning for å sikre at det er bærekraftig å bevare bygningene, både med hensyn til beboernes synspunkter på boligkvalitet og for redusert energiforbruk i bygningsmassen. Kunnskapen kan videre brukes til å finne ut hvor det er mest utslagsgivende å iverksette tiltak. Det er sannsynlig at funnene i oppgaven også er gjeldende for andre verneverdige bygninger, og da spesielt murgårder som benyttes til boligformål.

Problemstillingen som ble presentert i innledningen stilte spørsmålene: *Hvordan kan verneverdige bygninger brukes og forvaltes av beboere, og hvordan kan bygningene imøtekomme dagens og fremtidens behov på en bærekraftig måte?* Besvaring av disse spørsmålene, som er forsøkt gjennom arbeidet med denne oppgaven, er sammensatt. De neste avsnittene vil med bakgrunn i diskusjonen oppsummere svarene i en konklusjon.

### 7.1 Konklusjon

Diskusjonen viser at fredningen og dagens situasjon påvirker beboernes bruk og forvaltning i forhold til både boligkvalitet og energiforbruk i den valgte case-bygården. Tiltak er nødvendig for at bygningene skal kunne imøtekomme dagens og fremtidens behov, slik at bevaring av dem er bærekraftig.

Leilighetene i case-bygården dekker primærbehovene mennesker har i en bolig, men har mangler med hensyn til boligkvalitet. De største manglene for god boligkvalitet er oppbevaringsmuligheter og størrelse på soverom og kjøkken. Leilighetene mangler for eksempel oppbevaringsplass i entreen, og flere av rommene oppfyller ikke dagens arealkrav for rom til varig opphold. Soverommene har i prinsippet ikke plass til dobbeltseng og oppbevaring, og fungerer derfor dårlig som foreldresoverom. De fleste rommene har liten generalitet, som gjør at leilighetene mangler private soner, og at de er vanskelig å tilpasse individuelle behov.

Beboerne uttrykker at de trives i leilighetene og synes det er positivt at leilighetene inneholder mange rom og funksjoner i forhold til den totale størrelsen. Opprinnelige detaljer er fjernet og

utførelsen av den innvendige oppgraderingen er mangelfull, slik at beboerne ikke opplever noen spesiell estetisk eller symbolsk kvalitet i leilighetene. Fredningen av bygården hadde ikke betydning for beboernes ønske om å bo der, og få av beboerne var klar over det da de kjøpte. At de opprinnelige detaljene er fjernet kan bidra til å svekke beboernes forståelse for fredningen og hensynene som må tas i forhold til det.

Termografering av fasadene viste at det er store forskjeller i varmetapet fra glasset og karmene i de ulike vinduene, noe som også samstemmer med beboernes opplevelse av vinduene. Noe overraskende virker det som de sannsynligvis opprinnelige vinduene, med innvendig varevindu har lavest U-verdi, mens flere av de nyere vinduene blant annet har høyt varmetap fra karmene. Beboerne opplever at trekk, kaldras og fuktighet i leilighetene gir både redusert komfort og økt energiforbruk. Dette skyldes trolig stort varmetap gjennom vinduene, og mangel på ventiler for å sikre luftsirkulasjon. Energibruken i bygården er ikke bærekraftig. Passive tiltak for å redusere bygårdens varmetap uten at det skader bygningenes fysikk, er derfor viktig. Allerede høy bevissthet på energiadferden blant beboerne gjør at det sannsynligvis er lite å spare på aktive energisparetiltak i forhold til passive energisparetiltak.

Fredningen gir konsekvenser for boligkvaliteten på enkelte områder, fordi noen nødvendige tiltak henger sammen med bygningens fysikk, og påvirkes av begrensninger fredningen gir. Fredningen av bygården har stor betydning for gjennomføring av passive energisparetiltak, som for eksempel utbedring/utskifting av vinduene. Den påvirker i mindre grad aktive energisparetiltak, som for eksempel å skifte til sparedusj.

For hevet boligkvalitet bør det fokuseres på tiltak for å øke oppbevaringsmulighetene. Etablering av plassbygde skapløsninger vil kunne være et tiltak med ønsket effekt. Mangel på et fullverdig foreldresoverom i leilighetene 1, 3 og 4 kan ved sammenslåing av to av de små soverommene gi et stort soverom med ordentlig plass til både dobbeltseng og oppbevaring, og muligens også en arbeidsbord. Størrelsen på kjøkkenet og spiseplassen kan i både leilighet 1 og 2 økes ved å innlemme det disponible rommet i kjøkkenet. Ulempen med begge disse tiltakene er imidlertid at leilighetene mister et rom.

For å redusere bygningenes energibruk og øke boligkvaliteten er det viktig å gjennomføre tiltak for utbedring/utskifting av vinduene. Det anbefales at dette tiltaket gis høy prioritet og at det gjennomføres så fort som mulig fordi det vil gi direkte effekt på både energibruken og boligkvaliteten til beboerne. Beboerne kan selv gjennomføre aktive tiltak for å redusere energiforbruket ved å blant annet skifte til sparedusj og mer energivennlig elektrisk utstyr.

Innsetting av ventiler i vinduer og nordfasadene, samt etablering av lufteslisser i innerdørene er tiltak som anbefales for å øke luftsirkulasjonen, og som forhåpentligvis kan redusere fuktinnholdet i inneluften. Innsetting av ventiler i vinduene kan utføres i sammenheng med den kommende utbedringen/utskiftningen av dem.

Bedre informasjon og tilrettelegging av tilskuddsordninger i forhold til verneverdige bygninger vil kunne gjøre prosessen rundt gjennomføring av de riktige tiltak enklere for beboerne. Dette vil være et viktig virkemiddel for å sikre at tiltak som gjør bygningene mer bærekraftige gjennomføres, uten at de går på bekostning av verneverdien.

Selv om fredningen av bygården ikke var årsaken til at beboerne valgte å kjøpe leilighet der, trives de godt på grunn av den gode atmosfæren leilighetene gir, noe som kan tyde på at beboerne i stor grad opplever god boligkvalitet. Jeg oppfatter det som at god trivsel veier opp for andre feil og mangler ved leilighetene. Til tross for at beboerne heller ikke har et langt perspektiv for å bli boende, ønsker de å gjøre de riktige tiltakene for å ta vare på bygården for videre bruk.

De foreslåtte tiltakene er viktige virkemidler for å sikre at bygningene blir bedre ivaretatt for fremtiden. Samtidig bidrar de til at bygningene kan imøtekomme dagens og fremtidens behov på en mer bærekraftig måte. Tiltakene vil kunne gi redusert energiforbruk, og dermed også redusere bygningenes klimagassutslipp. De vil kunne heve boligkvaliteten, som er viktig for at boligene skal fortsette å være attraktive. Dette vil også kunne øke beboernes motivasjon for videre vedlikehold, slik at bygningenes historie og identitet bevares for fremtiden. Tiltakene vil sannsynligvis øke bygningenes levetid, ved å redusere faren for bygningstekniske skader, samtidig som de da også blir mer motstandsdyktige mot klimaendringer.

## 7.2 Videre arbeid

### 7.2.1 Casespesifikt

For å vurdere virkningene av tiltak, som for eksempel utbedring/utskiftning av vinduene, anbefales det at det gjennomføres en ny intervju- og befaringsrunde hos beboerne etter gjennomføring. Effekten av tiltaket vil kunne drøftes, og skape grobunn for valg av for eksempel tildelingskriterier fra tilskuddsordninger.

### 7.2.2 Generelt

Arbeidet med problemstillingen har vist at det eksisterer lite litteratur om bærekraftig bruk og forvaltning av fredede og verneverdige bygninger, og at det er behov for å økt kunnskap og

hevet kompetansenivå på området. For eiere av verneverdige bygninger, og da særlig private, er det et stort behov for økt informasjon om gjennomføring av bærekraftige tiltak som tar hensyn til bygningenes fysikk. Bedre informasjon om støtteordninger og hvor/hvordan eierne kan søke om tilskudd vil kunne gjøre gjennomføring mer realistisk i forhold til økonomi og ressurser.

Resultatet av den innvendige oppgraderingen av leilighetene i Seilduksgata 26 A og B er et eksempel på hvordan god boligkvalitet kan bli forsømt, og at det er viktig å tenke ut mest mulig langsiktige løsninger i boliger, slik at de kan fungere optimalt for beboerne over lang tid. Oppgraderingen case-bygården gjennomgikk i perioden 2008-2012, kan derfor brukes som et eksempel på hvordan ting kan gå galt. Den viser at det bør jobbes aktivt med å ta hensyn til at leilighetene skal fungere godt for de som bor der, og at ikke ønsket om å for eksempel få flest mulig rom inn i en leilighet må skje på bekostning av hva som gir god boligkvalitet. Det bør etableres en ressursbank som kan bistå med valg av løsninger og tiltak, samt hjelp med søknader. Ressursbanken kan for eksempel inneholde eksempler på plantegninger før og etter virkelige oppgraderinger, og linker til aktuelle tilskuddsordninger. Dette vil kunne gi eiere av verneverdige bygninger tilgang til all relevant informasjon fra et sted.

## 8. LITTERATUR

- Almeida, R.** (2015). *Sustainable Refurbishment - A challenge in culturally valuable buildings - Case Seilduksgata 26 A*: NTNU, Fakultet for arkitektur og billedkunst.
- Arge, K. & Landstad, K.** (2002). Generalitet, fleksibilitet og elastisitet i bygninger. I: Byggforsk (red.).
- Arge, K., Wågø, S. & Knudsen, W.** (2008). Valuta for pengene. I: SINTEF (red.).
- Arkitektbedriftene.** (2014). *Filmene er ute fra debattmøtet om boligkvalitet*. Tilgjengelig fra: <http://www.arkitektbedriftene.no/debattmote-om-boligkvalitet> (lest 11.01.2016).
- Askeladden.** (2016). *Kulturminnedatabase*: Riksantikvaren. Tilgjengelig fra: <https://askeladden.ra.no/Askeladden/Pages/LoginPage.aspx?ReturnUrl=%2faskeladden> (lest 11.01.2016).
- Aune, M.** (1998). "Nøktern eller nytende" Energiforbruk og hverdagsliv i norske husholdninger. I: NTNU (red.).
- Barlindhaug, R., Børrud, E., Langset, B. & Nordahl, B.** (2012). Nye boliger i storbyene, NIBR-rapport 2012:31. Norsk institutt for by- og regionforskning.
- Berg, F. & Flyen, A. C.** (2015). Antikvarisk-teknisk tilstandsanalyse - Seilduksgata 26, Oslo. I: NIKU (red.).
- Bergan, G. Ø. & Heistad, K.** (1991). *Å bo*: Universitetsforlaget.
- Bjørberg, S., Hvide, E. & Stien, H.** (2014). Veileder - Tiltak og anbefalinger som sikrer kulturvern og bærekraftig oppgradering av murgårder fra 1800-tallet. Husbanken.
- Björk, C., Kallstenius, P. & Reppen, L.** (2002). *Så bygges husen 1880-2000: arkitektur, konstruksjon og material i våra flerbostadshus under 120 år*. Svensk Byggtjänst.
- Boligdirektoratet.** (1962). BD blad 1703, Krav til rommene i familieboliger som skal belånes i statsbankene.
- Boro, M.** (2013). Veileder - Råd om energisparing i gamle hus. I: Riksantikvaren (red.).
- Brochmann, O.** (1952). *Livsform og Boligform*: Johan Grundt Tanum.
- Brochmann, O.** (1958). *By og bolig - en beretning om boligkulturens utvikling i Oslo*: J.W. Cappelens Forlag.
- Brochmann, O., Schjødt, L. & Knick-Hansen, F.** (1961). *Bedret boligbruk*: Johan Grundt Tanum.
- Brundtland, G. H.** (1987). *Our Common Future*. Tilgjengelig fra: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> (lest 27.04.2016)
- Butters, C. & Leland, B. N.** (2012). *Fra passivhus til sunne hus*: GAIA agenda forlag.
- Byantikvaren.** (2010). Tilskudd til istandsetting av kulturminner.
- Byantikvaren.** (2015). Er huset på gul liste?
- Byggeindustrien.** (2012). *Unngå fuktskader*. Tilgjengelig fra: <http://www.bygg.no/article/92967> (lest 03.05.2016).
- Civitas.** (2011). Klimagassberegninger for vernede boligbygg vs. lavenergiboliger.
- Cold, B.** (2010). *Her er det godt å være - om estetikk i omgivelsene*: Tapir akademisk forlag.
- Collis, J. & Hussey, R.** (2009). *Business research, A practical guide for undergraduate and postgraduate students*. Palgrave Macmillian
- Danielsen, R., Dyrvik, S., Grønlie, T., Helle, K. & Hovland, E.** (1991). *Grunntrekk i norsk historie - fra vikingtid til våre dager*: Universitetsforlaget i Oslo.
- Direktoratet for byggkvalitet.** (2016). *Veiledning om teknisk krav til byggverk*. Tilgjengelig fra: <http://www.dibk.no/no/BYGGEREGLER/Gjeldende-byggeregler/Veiledning-om-tekniske-krav-til-byggverk/> (lest 26.01.2016).
- Dokka, T. H., Andersen, I. & Hermstad, K.** (2012). Energieffektive boliger for fremtiden.
- Ducky.** (2016). *Ducky*. Tilgjengelig fra: [https://www.ducky.no/#/?\\_k=lpo92a](https://www.ducky.no/#/?_k=lpo92a) (lest 10.02.2016).
- Enova.** (2015). Rehabilitering og energioppgradering av boliger. Drøfting av begreper og måling av omfang.
- Enova.** (2016a). *Effektive hvite- og brunevarer*. Tilgjengelig fra: <http://www.enova.no/radgivning/privat/rad-om-produkter-og-losninger/styring-og-effektivisering/hvite--og-brunevarer-/energieffektive-hvite--og-brunevarer-/109/132/> (lest 05.02.2016).

- Enova.** (2016b). *Kort om Enovas formål og rammer*. Tilgjengelig fra: <http://www.enova.no/om-enova/rammebetingelser/57/0/> (lest 11.02.2016).
- Enova.** (2016c). *Luft/luft-varmepumpe*. Tilgjengelig fra: <http://www.enova.no/radgivning/privat/rad-om-produkter-og-losninger/oppvarmingsalternativ/luftluft-varmepumpe-/luftluft-varmepumpe/112/275/> (lest 29.01.2016).
- Eriksson, J.** (1993). *Bostadens värden*. Gävle: Statens institut för byggnadsforskning.
- Everett, E. L. & Furuseth, I.** (2014). *Masteroppgaven*: Universitetsforlaget.
- Finn.no.** (2016). *Finn hybrid kart*. Tilgjengelig fra: <https://kart.finn.no/?finnkode=73160326&lat=59.925358&lng=10.757997&mapType=finnvector&showPin=1&bl=1> (lest 15.02.2016).
- Flyen, C., Flyen, A.-C., Hauge, Å. L. & Godbolt, Å. L.** (2015). *Climate for change - Urban regeneration in cultural heritage housing*. ENHR - European Network for Housing Research, Lisboa.
- FOR-2001-12-10-1377.** (2001). *Forskrift om innbetaling av påslag til nett tariffen til Energifondet*. Olje- og energidepartementet.
- FOR-2006-04-28-442.** (2006). *Forskrift om fredning av Birkelunden kulturmiljø*.
- FOR-2010-03-26-489.** (2010). *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggeteknisk forskrift)*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- Frandsen, A. K., Ryhl, C., Folmer, M. B., Fich, L. B., Øien, T. B., Sørensen, N. L. & Mullins, M.** (2009). *Helende arkitektur*: Aalborg Universitet, Danmark.
- Gifford, R.** (2011). The Dragons of Inaction - Psychological Barriers That Limit Climate Change Mitigation and Adaption. *American Psychologists*.
- Gjestvang, T. C.** (2015). Boligattraktivitet på Grünerløkka gjennom teori og empiri.
- Gjeving, S. & Thue, J. V.** (2002). *Håndbok 50 - Fukt i bygninger*: Norges byggforskningsinstitutt.
- Godboldt, Å. L., Flyen, C., Flyen, A. C. & Moen, L. L.** (2016). *Future resilience of cultural heritage buildings – how do residents make sense of public authorities' sustainable measures?* IAHS - World Congress on Housing – Sustainability and Innovation for the Future, Albufeira, Portugal.
- Grytli, E.** (2004). Fiin gammel aargang - energisparing i verneverdige hus. I: SINTEF (red.).
- Guttu, J.** (2002). Tidsskifter og syn på boligkvalitet.
- Hauge, Å. L., Godbolt, Å. L. & Flyen, C.** (2014). CulClim: Cultural valuable buildings and Climate change responses in a user perspective, Prosjektsøknad til Norges Forskningsråd.
- Hiller, B.** (2007). Space is the machine. Tilgjengelig fra: [http://www.ninsight.at/ak\\_std/SpaceIsTheMachine.pdf](http://www.ninsight.at/ak_std/SpaceIsTheMachine.pdf) (lest 02.03.2016).
- Hole, I., Martinsen, T., Ulmoen, I. O., Knutsen, M. & Kjeldsen, G.** (2011). Mer kunnskap om energieffektivisering i eksisterende bygningssmasse.
- Homb, A. & Uvsløkk, S.** (2012). Energieffektive bevaringsverdige vinduer. I: SINTEF (red.).
- Husbanken.** (1985). *God Bolig*. Husbanken
- Husbanken.** (2000). HB 7.B.1.3.02.2000 Husbankens minstestandard. Tilgjengelig fra: [http://biblioteket.husbanken.no/arkiv/dok/Hist/HB7B1-3\\_2000.pdf](http://biblioteket.husbanken.no/arkiv/dok/Hist/HB7B1-3_2000.pdf).
- Husbanken.** (2013). *Hva er en bolig*. Tilgjengelig fra: <http://www.husbanken.no/byggeskikk/vertoy/den-gode-bebyggelsesplanen/bebyggelse-og-tetthet/typologier-og-boligtyper/hva-er-en-bolig/> (lest 27.01.2016).
- Husbanken.** (2016a). HB 7.B.16 Oppgradering av bolig med grunnlån fra Husbanken.
- Husbanken.** (2016b). *Historie*. Tilgjengelig fra: <http://www.husbanken.no/om-husbanken/historikk/> (lest 11.03.2016).
- Hvide, E., Stien, H. & Bjørberg, S.** (2014). Veileder for oppgradering av småhus - Tiltak som sikrer god bokvalitet. Husbanken.
- Jørgensen, K. & Martens, J.-D.** (1996). Debatten om boligkvalitet og arbeidet med typetegninger.
- Kommunal- og regionaldepartementet.** (2009). *Bygg for framtida - Miljøhandlingsplan for bolig- og byggesektoren 2009-2012*.
- Kvale, S.** (2006). *Det kvalitative forskningsintervju*: Gyldendal Norsk Forlag.
- LOV-1978-06-09-50.** (1978). *Lov om kulturminner (kulturminneloven)*. Klima- og miljødepartementet.



- LOV-2008-06-27-71.** (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- Manum, B., Rusten, E. & Benze, P.** (2005). *AGRAPH, Software for drawing and calculating Space Syntax Graphs*. Space Syntax Symposium, Delft, Nederland.
- Manum, B.** (2006). Apartment layouts and domestic life : the interior space and its usability : a study of Norwegian apartments built in the period 1930-2005.
- Matrikkel- og stedsnavnavdelingen.** (2015). *Følgeinstruks for matrikkelen*: Kartverket. Tilgjengelig fra: <http://kartverket.no/eiendom/saksbehandling/veiledning-og-kurs/veiledning-for-lokal-matrikelmyndighet/foringsinstruks-for-matrikkelen/6-Bygning/61-Generelt-om-foring-av-bygning-/616-Definisjon-av-bolig/> (lest 08.02.2016).
- Meld. St. 16.** (2004-2005). *Leve med kulturminner*. Det kongelige miljøverndepartementet.
- Meld. St. 35** (2012-2013). *Fremland med fotfeste - Kulturminnepolitikken*. Det kongelige miljøverndepartementet.
- Norsk Kulturminnefond.** (2016). *Ofte stilte spørsmål*. Tilgjengelig fra: <http://www.kulturminnefondet.no/content/1358243541/Ofte-stilte-sporsmal> (lest 25.02.2016).
- NOU 2002:2.** (2002). *Boligmarkedene og boligpolitikken*: Statens forvaltningstjeneste
- NRK Nordland.** (2008). *Sangtekst skaper krangel*. Tilgjengelig fra: <http://www.nrk.no/nordland/sangtekst-skaper-krangel-1.5593467> (lest 05.05.2016).
- Nylander, O.** (1998). *Bostaden som arkitektur*. Göteborg: Chalmers tekniska högskola, Arkitektur.
- Official report - 28 Octobre vol. 393.** (1943). House of Commons rebuilding, . *House of Commons*.
- Olsson, H. & Sörensen, S.** (2003). *Forskningsprosessen: kvalitative og kvantitative perspektiver*: Gykdendal akademisk.
- Oslo kommune.** (2015). *Kompaktboliger - Policy for kvalitet i små boliger*. Plan- og bygningsetaten.
- Oslo kommune.** (2016). *Energiforbedring i borettslag, sameier og yrkesbygg*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/tilskudd-legater-og-stipend/miljo/energiforbedring-i-naringsbygg-borettslag-og-sameier/> (lest 11.02.2016).
- Oslobilder.** (2016a). *Birkelunden og Seilduksgata, 1950*. Tilgjengelig fra: <http://oslobilder.no/BAR/A-20027/Ua/0004/035> (lest 20.01.2016).
- Oslobilder.** (2016b). *Boligforhold på Oslos østkant i 1925*. Tilgjengelig fra: [http://oslobilder.no/ARB/0020988?query=boligforhold&page=1&count=174&search\\_context=1&pos=0](http://oslobilder.no/ARB/0020988?query=boligforhold&page=1&count=174&search_context=1&pos=0) (lest 18.02.2016).
- Oslobilder.** (2016c). *Kristiania 1900*. Tilgjengelig fra: [https://www.oslo.kommune.no/OBA/Kart/1900/images/ko\\_1900\\_2.jpg](https://www.oslo.kommune.no/OBA/Kart/1900/images/ko_1900_2.jpg) (lest 22.01.2016).
- Prop. 1 S.** (2016). *Olje- og energiformål*. Olje- og energidepartementet.: Finansdepartementet.
- Regjeringen.** (2005). *Grunnlån fra Husbanken til små og store boliger*. Tilgjengelig fra: [https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/grunnlan\\_fra\\_husbanken\\_til\\_sma/id269287/](https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/grunnlan_fra_husbanken_til_sma/id269287/) (lest 24.02.2016).
- Regjeringen.** (2014). *Bymiljø og bærekraftige byer*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/bymiljo-og-barekraftige-byer/id2344800/> (lest 25.01.2016).
- Reusch, C.** (2015). Ventiler i fasade i verneverdig bebyggelse - informasjonsark. I: Byantikvaren (red.).
- Riksantikvaren.** (2012). Informasjonsark 3.16.3 Murgård. Eksempel på energisparing.
- Riksantikvaren.** (2013). Veileder - Råd om energisparing i gamle hus.
- Riksantikvaren.** (2016a). *Gul liste - Byantikvaren i Oslo*. Tilgjengelig fra: <http://riksantikvaren.maps.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=669c06154f134c4d80618413e412d936> (lest 07.01.2016).
- Riksantikvaren.** (2016b). *Ordforklaringer*. Tilgjengelig fra: <http://www.riksantikvaren.no/Veiledning/Ordforklaringer-og-ordlister/Ordforklaringer-bokmaal> (lest 12.01.2016).
- Graef, R.** (2012). The British don't want to live in new-build homes. No wonder. *The Guardian*. Tilgjengelig fra: <http://www.theguardian.com/commentisfree/2012/oct/26/new-build-homes-british> (lest 08.01.2016)
- Schjødt, L.** (1950). *Boligsak er hovedsak*: J.W. Cappelen's Forlag.

- SINTEF.** (2014). *CulClim*: SINTEF. Tilgjengelig fra: <http://www.sintef.no/prosjekter/culclim/> (lest 18.01.2016).
- SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2001). *361.411 Kjøkken i bolig*. Tilgjengelig fra: <http://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=3035&sectionId=2> (lest 10.02.2016).
- SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2002). *361.121 Soverom og andre sekundære oppholdsrom i boliger*. Tilgjengelig fra: <http://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=141&sectionId=2> (lest 10.02.2016).
- SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2004). *701.226 Energisparetiltak i boliger*. Tilgjengelig fra: <https://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=647&sectionId=2#i32> (lest 04.02.2016).
- SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2005). *361.105 Planløsning av stue. Fleksible løsninger*. Tilgjengelig fra: <http://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=140&sectionId=2> (lest 10.02.2016).
- SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2006). *363.110 Boligens inngangsrom*. Tilgjengelig fra: <http://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=151&sectionId=2> (lest 10.02.2016).
- SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2007a). *366.101 Oppbevaringsplasser i boliger*. (lest 10.02.2016).
- SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2007b). *614.014 Bygningslovgivning og byggebestemmelser fra første halvdel av 1800-tallet til 1930*. Tilgjengelig fra: <http://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=615&sectionId=2>.
- SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2011). *612.010 Stilarter i arkitekturen fram til etterkrigstiden - hovedtrekk og eksempler*. Tilgjengelig fra: <http://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=611&sectionId=2#i5> (lest 18.02.2016).
- SINTEF byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2014). *723.314 Etterisolering av murvegger*. Tilgjengelig fra: <https://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=4117&sectionId=2> (lest 05.02.2016).
- SINTEF Byggforsk - Kunnskapssystemer.** (2016). *700.100 Inneklima i eksisterende boliger. Problemer og tiltak*. Tilgjengelig fra: <http://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?sectionId=2&documentId=628#i41> (lest 07.04.2016).
- Standard Norge.** (2000). *Systemer for kvalitetsstyring - Grunntrekk og terminologi, ISO 9000:2000*: Norsk Standard.
- Statistisk sentralbyrå.** (2014a). *Boliger, 1. januar 2014*. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/statistikker/boligstat/aar/2015-04-22?fane=om#content> (lest 27.01.2016).
- Statistisk sentralbyrå.** (2014b). *Energibruk i husholdningene*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/husenergi> (lest 29.03.2016).
- Statistisk sentralbyrå.** (2014c). *Familier og husholdninger*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/selecttable/hovedtabellHjem.asp?KortNavnWeb=familie&CMSSubjectArea=befolkning&checked=true> (lest 03.02.2016).
- Store Norske Leksikon.** (2009). *Livsløpsbolig*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/livslo%3C%3B8psbolig> (lest 10.02.2016).
- Store Norske Leksikon.** (2014). *Kvalitet*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/kvalitet> (lest 27.01.2016).
- Støa, E. & Aune, M.** (2003). *Byboliger, boligkvalitet og bærekraft - Urbane boligkulturer sett i lys av ressursbruk og miljøadferd*.
- Støa, E.** (2015). *Om å skaffe seg definisjonsmakten*. [www.arkitektnytt.no](http://www.arkitektnytt.no). Tilgjengelig fra: <http://www.arkitektnytt.no/om-a-skaffe-seg-definisjonsmakten> (lest 04.02.2016).
- Svennar, E.** (1975). *Håndbok 25, Boligens planløsning*. Norges byggforskningsinstitutt.
- Svensson, A., Haugen, A., Kalbakk, T. E. & Gåsbak, J.** (2012). *Energieffektivisering i eksisterende bygnigner*. I: SINTEF (red.).
- Thagaard, T.** (1998). *Systematikk og innlevelse - En innføring i kvalitativ metode*: Fagbokforlaget.

- Thomsen, J. & Hauge, Å. L.** (2014). Boligeieres beslutningsprosesser ved oppgradering - Systematisk EnergiOPPgradering av småhus - SEOPP.
- Yin, R. K.** (2003). *Case Study research: Design and Methods. Thousand Oaks, 3rd edition*: SAGE Publications.

## 9. VEDLEGG

9.1	Søknadstekst CulClim .....	1
9.2	Eksempel-plantegning, Seilduksgata 26 A og B, målestokk 1:100 .....	11
9.3	Intervjuguide til beboere .....	14
9.4	Fasadetegninger, Seilduksgata 26 A og B .....	15
9.5	Opprinnelige plantegninger, Seilduksgata 26 A og B .....	19
9.6	Utvalgte bilder fra termografering .....	23
9.7	Bilder fra befaring i leilighetene .....	26
9.7.1	Befaring 15.03.2016, Leilighetstype 1, 4. etasje .....	26
9.7.2	Befaring 29.03.2016, Leilighetstype 1, 3. etasje .....	28
9.7.3	Befaring 06.04.2016, Leilighetstype 2, 3. etasje .....	31
9.7.4	Befaring 15.03.2016, Leilighetstype 3, 4 etasje .....	33
9.7.5	Befaring 31.03.2016, Leilighetstype 4, 2. etasje .....	35

# CulClim: Cultural valuable buildings and Climate change responses in a user perspective

## 1. Relevance relative to the call for proposals

This project is an interdisciplinary feasibility study, aiming at the interface between social sciences and technology. It will generate knowledge on how the society and the general public can engage in the climate challenges, and contribute to both mitigation and adaptation of culturally valuable building environments, in appropriate and efficient ways.

A high number of culturally valuable buildings in many cities accommodate a large number of people. Over time considerable climate mitigation and adaptation needs in this part of the building stock has accumulated. Vulnerable to current climate stresses, and in light of climate change, a need for development of mitigation and adaptation strategies for culturally valuable buildings has emerged. *Such strategies can also be transferred to existing buildings in general.* The results of this project might thus be of high importance in the efforts of reducing negative human impacts on the climate caused by using the built environment, and increasing the robustness of culturally valuable buildings and surroundings.

The project proposal will answer to the following aspects stated in the call (our translation from Norwegian): 1) Climate change adjustments as a social phenomenon, 2) Strategies for climate mitigation, 3) Strategies for climate adaptation, and 4) Interaction between strategies for climate mitigation and climate adaptation. The proposal will also answer to the following aspects defined by the general public, stated in the programme description: 1) What changes or actions can be implemented in different countries to mitigate climate change? 4) What effects can be achieved by measures that individuals can implement to mitigate climate change, such as source separation? 6) How can a system be designed allowing for the consumer to see the consequences of climate actions and product use?

Northern Scandinavian countries will be focused, due to the obvious similarities regarding both building techniques and climate conditions. The general public will be involved through "urban living lab-methods"; the residents of a chosen block of houses at Grünerløkka will participate in the project, and contribute in the case study through user involvement. Guides and decision tools will be developed in cooperation with the users, with measures as response to the *consequences of climate change*. The broad interdisciplinary research team composed of social scientists, architects, and civil engineers will enable results at a higher level than what is likely to achieve individually in a uni-disciplinary setting. The project focuses on user behaviour and decision processes for both mitigation and adaptation in buildings. The building will be seen in an urban context, but transport solutions will not be focused in this project. Existing theories will be explored and applied in the perspective of culturally valuable buildings and their special challenges.

## 2. Aspects relating to the research project

**Main and secondary objectives:** *see the grant application form.*

The project is to be carried out in a Scandinavian model urban setting, with an *urban living lab* approach, emphasizing how to succeed in involving and activating the population in these efforts.

The main objective will be pursued through a user perspective, aiming at improving the climate adaptation of cultural valuable buildings. The users' climate impact and energy consumption will be sought decreased, focusing on user behaviour and decision processes. The outcome of the project shall be plain, easily implementable climate adaptation and emission reduction measures, with evident, measurable impact and effect, in cooperation with the participating public. The main focus will be on the individual level, but will also involve property management levels as well as the municipality level.

## **2.1. Background and status of knowledge**

### **Climate Change Mitigation and Adaptation:**

Earlier global conventions (UN, 1992), the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007), and national government policies have mainly focused on the two broad policy areas, mitigation and adaptation, as responses to climate change. Mitigation relates to efforts to reduce or stabilize greenhouse gas emissions to moderate changes in the climate. Adaptation is seen as consciously planned adjustments in systems or infrastructures, to reduce, moderate, or take advantage of the expected negative impacts of climate change (Smit et al., 2006, Sheppard, 2005). Mitigation has so far been the primary focus of academic and political attention as a response to climate change (Huq and Reid, 2004; Toman and Moore, 2013). The government has proposed a series of approaches to achieve necessary reductions of greenhouse gas emissions (Mld. St. 33, 2012/2013).

Adaptation is also recognized as an important component of climate change response policies (Smit et al., 2006). In Norway, suggested climate change mitigation and adaptation measures within the construction sector has so far primarily been on measures concerning *new* buildings and energy efficiency in renovation and upgrading of existing buildings (Eriksen et al., 2009). Further, measures have mainly been directed towards professional stakeholders and public bodies. The attention to climate mitigation and adaptation of the existing built environment in general (Lisø & Kvande, 2007) and culturally valuable buildings in particular, has however been rather absent. As stated in the White paper 33 on Climate adaptation, the society's capacity to endure impacts of climate change is closely related to i.a. the organizing of the society, resources, and climate change related knowledge (Mld. St. 33, 2012/2013).

### **Why focus on culturally valuable building environments?**

Up to 80 % of the current building stock in Norway will remain beyond 2050 (Almås et al., 2011). Of these, roughly 10% of the buildings are built before 1900, of great historic interest and with completely different construction techniques compared to modern buildings. Historic and cultural valuable buildings of different categories might be listed according to the Cultural Heritage Act, governed for conservation according to the Planning and Building Act or defined as valuable without formal/legal protection. In total there are 6000 listed buildings, 5500 buildings in museums, and a number of buildings protected by regulations.(NOU, 2010:10). These historic buildings are threatened by regulations and energy demands aiming at new buildings without any references to culturally valuable buildings (ENOVA, 2013).

A sustainable society is based on the use of cultural heritage, nature values and ecosystems (MD, 2010). Culturally valuable buildings are significant for historic continuity and life quality among residents in a city. A high number of people live in culturally valuable building

environments that are important to them. The White Paper 35 (Mld. St. 35, 2012/2013) determines i.a. that cultural heritage environments represent environmental, social, and economic values. They affect individuals' identity, well-being and self-understanding, and provide uniqueness and individuality. These perspectives permeates both value and policy in the White Paper 16 (Mld. St. 16, 2004), and forms the basis of White Paper 35 (Mld.St. 35, 2012/2013) In recent years, standardization initiatives in EU regarding energy efficiency in culturally, historically and architecturally valuable buildings has commenced. This may be of greater legal importance in the future. (CEN TC 346/ WG8). In the identification of research needs for the period of 2010 – 2015, The Ministry of the Environment (2010) has focused on the participant's role and contribution to preservation of cultural heritage environments and adaptation to climate change.

This has led to the particular emphasis on culturally valuable buildings in this project. Due to lack of knowledge and financial capacities, many valuable buildings and neighbourhoods are damaged when upgrading to obtain energy efficiency and climate adaptation. Recently, it has become evident that even small changes in building structures and user behaviour may have large and positive impact within energy saving, (Grytli, 2004, Svensson et al 2012), and even small deviations might have large negative impact. At this, it may be possible to intervene with minor structural changes in culturally and historically valuable buildings and still obtain positive mitigating effects. At the same time, these buildings should be treated with respect in terms of preserving the value, which implies implementing as little as possible on building structures and environments. *This is however not synonymous with not implementing measures.* The urban living lab will comprise interaction with the general public in identifying, developing, and implementing sustainable measures, strategies for behavioural change and information complying with the special challenges listed buildings provide. A particular technical challenge is to meet the desire for climate-friendly measures and at the same time comply with the overall respect for the cultural values.

***Pro-environmental and pro-adaptive user behaviour:***

The subject of human behaviour and its potential for change is far more approached in literature within the area of climate change mitigation than of adaptation (Toman and Moore, 2013). This is reflected in our literature review, as the area of energy efficiency and mitigation is the most thoroughly described of the two. Both aspects are however emphasized in the references. The approach to the two different aspects of mitigation and adaptation in this project is exemplified in table 1.

*Table 1: Climate change adaptation and mitigation measures in buildings:*

<b>Adaptation examples in buildings:</b>	<b>Mitigation examples in buildings:</b>
User behaviour: Check for need of seasonal maintenance and necessary upgrading of buildings and surroundings, inform proper authorities of repair needs, increase consciousness and readiness to act on degradation and maintenance needs, change utilization of buildings according to possibilities etc.	Energy efficiency user behaviour: Lower indoor temperatures, reduce consumption of hot water, separation of waste, walk or use public transport to outdoors activities, utilize neighbourhood facilities and activities, turn off lights and heat in unused rooms etc.
Building measures: Improve the climate robustness level of the building at different levels: - upgrade drainage, foundations, cladding, roof, on demand; - increase maintenance frequencies by staining of walls, cleaning roof drainage pipes, inspect and repair roofing etc.	Energy efficiency building measures: Reduce the green footprint of the building and near surroundings: - Install energy saving devices (auto light switches etc.) - Change or improve insulation, windows and doors, etc.; - Change energy source and improve electric system
Adaptive incentives: - Public measures to stimulate climate adaptive behaviour and building adaptation through i.a. lowered taxes or financial support; - Improvement/further development of current legal framework (not to be approached) and its implementation.	Mitigation incentives: - Public measures to stimulate energy efficient behaviour and -building measures; - Improvement/further development of current legal framework (not to be approached) and its implementation.

The built environment represents the most promising target in order to improve energy efficiency, accounting for up to 35-40 % of the total energy consumption in Europe (IPCC, 2007). Despite the fact that occupant behaviour is a major determinant of energy use in buildings, energy savings

potential due to behaviour is often neglected or considered unimportant compared to the outcome of technological solutions. A broad spectre of recent research argues that energy behaviour represents a significant untapped potential for the increase of end-use energy efficiency in buildings (Aune et al. 2011, Heiskanen et al. 2010, Lopes et al. 2012, Stephenson et al. 2010, Young and Middlemiss 2011).

Individuals' pro-environmental attitudes rarely result in significant shifts in behaviour. Also, the enactment of routine habits, cultural norms, practices, social networks, and trends influence on energy consumption to a greater or lesser extent. This includes the dynamic interplay of human agents and technologies in socio-technical systems that structure patterns of energy consumption in everyday life. Energy use is in many ways framed by dominant conceptions of comfort, cleanliness and convenience, which become embedded in the built environment (Shove 2003a,b).

Scientific and policy surroundings are becoming increasingly more aware of the immediate need for drastic climate change mitigation and adaptation measures, but the public awareness has been described as far behind in development (Sheppard, 2005). Further, recent findings confirm that little effort has been invested in research on human behavioural changes as assets in climate adaptation. Toman and Moore (2013) maintain that little research focuses on human dimensions related to climate change and potential adaptation measures. On the other hand, practical experience as basis for social learning is seen as an important driver for climate adaptation (Tompkins and Adger, 2005), accentuating the relevance of research and measures aiming at social learning through experience.

Four main types of instruments to change behaviour in relation to environmental problems are identified: regulation and incentives; education and increase of awareness; community management of environmental resources; and reference to moral, religious or ethical principles (Gardner and Stern 1996). According to Heiskanen et al. (2010), the first two types are used almost exclusively in European societies for energy efficiency purposes, but with little success. Further, Heiskanen et al. suggest that energy users should be engaged in the role of citizens, and not only that of consumers, to gain capacity to cooperate and transform their energy infrastructure at local levels. Energy-related behaviour is shaped by conventions and socio-technical infrastructures that are largely beyond individual control (Shove 2003, Guy 2006). Together with the invisibility of the consequences of each individual's actions, this leads to a sense of disempowerment serving as a major obstacle to more energy efficient lifestyles. By making sure that everybody is participating and that people see that others are also taking responsibility, community management could be a solution for the dilemmas of the sustainable consumption.

Many studies of how people relate to science and technology have been based on surveys of fact-oriented knowledge. A common finding is that the public lack important information about science and technology (Wynne 1995). An alternative approach is to focus on how people understand facts and knowledge, and relate it to their everyday lives (Irwin and Michael 2003). Instead of seeing the public as passive recipients of policies and information, they should rather be understood as actors who consider, validate, adapt and supplement the knowledge communicated to them (Ryghaug et al. 2011).

## **2.2. Approaches, hypotheses and choice of method**

### **Approach and methods**

The theoretical framework is based on an *multidisciplinary social science* approach emphasizing the importance of interaction between society (policy, tools, contracts), technology and material conditions, and user needs, motivation and daily life (Shove 2003ab). Science and technology are seen as social and cultural practices. STS-studies indicate how technology and science are socially and culturally grounded, and how the technological development affects the society and the culture. Thus, there are no clear boundaries between technology and society, nature and culture (Asdal m.fl.,



2001, Godbolt, 2008). From a STS-perspective, cultures and practices cannot be described as detached from technology; and similarly the other way (Bijker et al., 1990, Callon, 1987). In bringing in different perspectives like psychology, interdisciplinary culture studies, architecture, technical competence on preservation of culturally valuable buildings, the project seeks to renew the theory development on user behaviour related to climate change. These perspectives used in the setting of climate change (especially adaptation), and culturally valuable building environments is new, and represents theoretic development.

The concept "*living lab*" describes a user-driven type of case study, where tools for improving real-world challenges are co-produced by users and researchers. Users will be involved early in co-designing the content of the case study with the researchers. A technical analysis of the building will be conducted. Initially, a "mental map" / "user mind mapping"-approach will be employed (see WP 2), to identify existing knowledge, mitigating and adaptational behaviour, drivers and barriers for change, technical challenges in the built environment etc. The "mental maps-method" has to our knowledge not been used in this setting before, and will be adapted and developed to suit the project, representing method development.

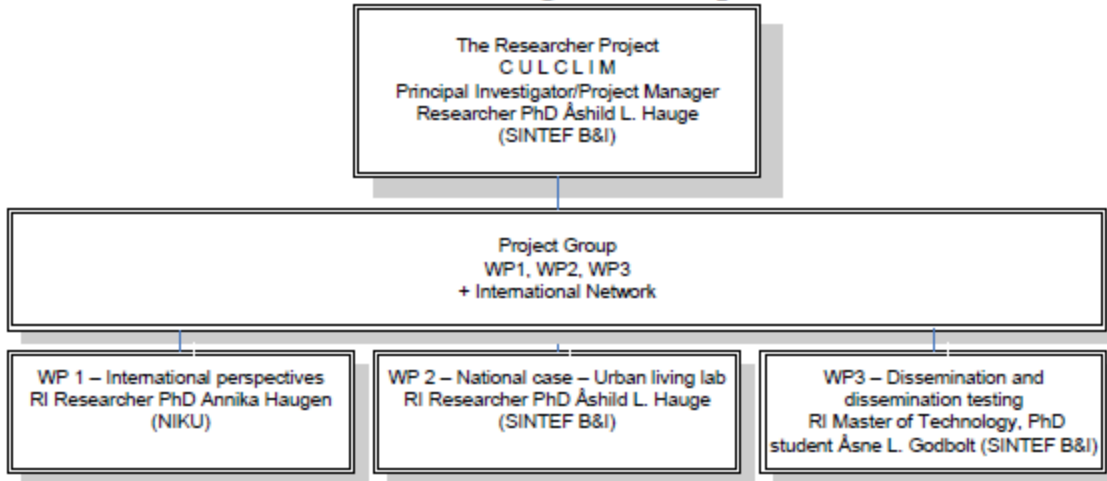
*Action research* is a general description of research aiming at *changes*. Researchers and actors work together in knowledge development and implementation of practical problem solving. The action research method is accentuated as good in strengthening the connection between theoretical models and reality (Gustavsen, 2003; Kitchen and Tate, 2000). Phenomenons are explained in connection with human relations the researcher is part of. Different types of data collection methods are included, mainly qualitative; as such methods are seen best fit to explore attitudes and reasons for attitudes (Kvale, 1996). Further, many of the qualitative interviews in this project will be carried out as Focus Group Interviews (FGI), especially aiming at finding new solutions to problems and challenges. FGI-participants are enabled to develop new perspectives as a result of the group dynamic (Kitzinger, 1995). Semi structured focus group interviews will be conducted with residents, members of the housing cooperative board, representatives from the shop owners and from the municipality. In addition, the researchers will be advisors and observers in housing cooperative board meetings, resident meetings and workshops with central actors. The results from the observed processes will be collected, anonymized, analysed and published. Aims and research questions will be described more in detail under "work packages".

### **2.3. Project plan, project management, organisation and cooperation**

#### **Work packages**

The project will be divided into three work packages, see figure CulClim organization plan below. All researchers will contribute in all work packages, and there will be a close cooperation between researchers working with social processes and technical measures. See the organization-section for more information.

## CulClim organization plan



### 1. International perspectives:

*Responsible:* NIKU, Annika Haugen

*Content:* Case study of a North Scandinavian pro-environmental city, cooperation with the EU-project "Climate for Culture" and Uppsala University (see intention letter), knowledge input from a joint participation in an international seminar, and state of the art studies.

*Aims:* Describe and analyse climate mitigation and adaptation measures in a targeted culturally valuable building environment, in a model city with great transfer value. Suggest relevant actions for the Oslo-case. Develop state of the art of pro-environmental behaviour related to culturally valuable buildings and related social and technical challenges.

*Research questions:*

- Climate mitigation and adaptation: What measures are well-functioning in culturally valuable building environments comparable to Grünerløkka?
- Feasibility/behaviour: What measures have been easiest to introduce?
- Knowledge level: What does international research conclude on the users' possibilities for mitigation and adaption measures in culturally valuable building environments?

*Method:* Literature studies, document analysis, and interviews/group interviews with representatives from the case municipality and inhabitants or representatives of a targeted case. In total 10 interviews.

*Output:* Report and scientific paper on state of the art and the international case.

### 2. National case, urban living lab, Grünerløkka

*Responsible:* SINTEF Building and infrastructure, Åshild Lappegard Hauge.

*Content:* Urban living lab case study in a block of buildings at Grünerløkka in Oslo (Helgesens gate 12-14), with both housing cooperatives and commercial activities. The buildings are part of an important historical period in the development of Oslo. They are dominating and describe the inner centre of Oslo, built in the second half of the 19th Century. Similar buildings are common in large cities in Norway such as Trondheim and Kristiansand.

*Aims:* Mapping of climate change response related user behaviour in culturally valuable building environments in the urban living lab. Researchers and users shall, *through interaction*, find the best climate mitigation and adaptation measures, both technical and user related. Develop decision guidelines for the chosen measures in interaction with the users. Test recommended measures in the case study.

*Research questions:*

- Climate mitigation and adaptation: What climate mitigation and adaptation measures are possible to achieve? What measures have the highest value of implementation, and should be recommended?

- Behaviour: What technical and historical valuable aspects do the users accentuate as important to pursue in their buildings?

- Feasibility: What are the main user challenges in terms of living in an energy efficient manor? How should guidelines and tools function and be operated, should they be interactive, and how could the user interface be modelled?

- Knowledge level: What do the users know about energy efficiency and climate adaptation in historical valuable buildings? Are the users familiar with the exemplified strategies and apprehend how to utilize them in their everyday lives? How are the different measures and actions prioritized?

*Method:* Based on action and case study research, a broad range of methods will be conducted to collect relevant data. The researchers will be involved both as interviewers and as advisors, and user perspectives and suggestions will be thoroughly incorporated. A technical building analysis will be conducted and discussed with the users. Interviews will be performed with representatives from municipality, housing cooperative board, shop owners and residents in the area, in total at least 30 individuals. Interviews and group interviews will be repeated two to three times during the project period. Some interviews will be conducted through the method *mental maps* (Cold, 2012) in close interaction with the users. The method involve the users actively, and together they draw their neighbourhood on a large piece of paper, registering and explaining where and how climate change impacts affect their daily lives. This method will be used outside, in connection with resident meetings.

*Output:* Report and scientific paper of the living lab findings. Decision tools and guidelines (apps or internet based tools, blog, or booklets). The decision guides will include advices and examples of implemented/planned energy consumption and adaptation measures. An additional output will be the real decrease in energy consumption for each household and the whole building environment.

### **3. Dissemination and dissemination testing**

*Responsible:* SINTEF Building and infrastructure, Åsne Lund Godbolt.

*Aims:* Describe and analyse how decision tools and guidelines are received and used, suggest improvements. Safeguard a broad dissemination and media attention of the results from the project. Produce a TV-program with NRK (the Norwegian Broadcasting Corporation) about "Green living in Grünerløkka".

*Research questions:*

- How are decision tools and guidelines received, understood/ interpreted, and used?
- What channels are best suited for providing information about the topic?
- What design will best promote the messages?

*Content:* To secure the focus on public aspects, both dissemination of results, and testing of how the information is received, is requisite.

*Method:* Interviews /survey of the residents and shop owners in the Grünerløkka case.

*Output:* Report and scientific paper on how to disseminate climate change mitigation and adaptation measures to the public. The work package will focus on improving the media attention of the dissemination from the other two work packages. In cooperation with NRK we want to produce a program about "Green living in Grünerløkka". This is in process with NRK Hordaland, Editor Svein Haaland (department Faktaredaksjonen).

### **Organization**

Project manager and RI-wp2: Researcher from SINTEF, Åshild L. Hauge (PhD environmental psychology), has experience from managing other NFR-projects on decision processes within energy efficiency (Renergi) and housing quality (FriPro) (see CV). Åsne Lund Godbolt, M.Tech., will be leading wp 3. She is about to conclude her PhD on energy use within Interdisciplinary Culture studies at NTNU. She is also educated in theatre science and presentation techniques, and has a particular interest in quality dissemination of results through production of television programs. Senior researcher and research manager Cecilie Flyen Øyen (M. Arch.) will attend the staff of researchers. She is also about to conclude her PhD on climate adaptation and moisture safe

building processes. She has several years of experience with research on climate adaptation related to the built environment. Annika Haugen will be leading WP 1. She has a PhD in heating and preservation of medieval stone churches and has several years of experience with climate control in historic buildings, climate related damages in mural heritage and energy efficiency in protected and valuable buildings. Anne-Cathrine Flyen has several years of experience with research on climate related damages in historic buildings, in assessing cultural heritage vulnerability and value, and in cultural heritage management (M. Arch., working on a Doctor Philos). Other researchers at SINTEF Building and Infrastructure and NIKU will be involved on demand. In cooperation with the Norwegian University of Life Sciences, master students will be participate in the project.

*Reference Group:* Important collaborating partners will be the Directorate of cultural heritage (Riksantikvaren) / Andre Korsaksel (until 31.12.13) and Marte Boro and The Municipality of Oslo/The Cultural Heritage Office of Oslo (Byantikvaren) / Andre Korsaksel (after 01.01.14)

*International cooperation:* The project will be linked to the EU-project Climate for Culture, where Uppsala university is a participant. From Uppsala University Prof. Tor Broström will be the research partner. He is a leading profile in Scandinavia regarding energy efficiency related to old buildings, with great international experience. An international seminar will be arranged in cooperation with Uppsala University and Climate for Culture. The first work package will include international cooperation and a case study of a block of houses in a pro-environmental model city. SINTEF Building and Infrastructure participates in an application about a Cost Action on "Innovation in Intelligent Management of Heritage Buildings", hosted by Jao Martins, University of Nova de Lisboa, Portugal. International conferences will be attended, these conferences are relevant: ECEEE (energy efficiency), PEEC, (Precourt Energy Efficiency Center), REHAB 2014: (Rehabilitation of Historic Buildings and Structures), Nordic symposium on building physics, CIB and zero/ passivhouse-conferences.

**2.4. Budget:** See the grant application form.

### 3. Key perspectives and compliance with strategic documents

#### 3.1. Compliance with strategic documents

Research on climate change impacts and responses is one of the main research areas at both *SINTEF Building and Infrastructure (SBI)* and the Norwegian Institute for Cultural Heritage Research (*NIKU*). SBI hosted the Climate 2000 programme, and is in the process of applying for a new Centre for Research Driven Innovation (SFI Klima 2050), which may serve as an important arena for collaboration. Climate, environment and sustainability are especially emphasized elements in the SINTEF strategy. Several larger and smaller Climate change-related projects have been carried out by both SBI and NIKU. This application opens for a broad and multidisciplinary collaboration at high social and technological scientific levels, enabling results at a higher level than likely to achieve individually. The project conforms to: White Paper 16 (2004 – 2005). Living with the Cultural Heritage, White paper 33 (2012 – 2013): Climate adaptation in Norway, White Paper 35 (2012 – 2013) Future with footing. Cultural Heritage politics, The Environmental administration's priority research needs 2010 to 2015, and the ongoing work with a European standard for energy efficiency in historically, culturally and architecturally valuable buildings. (CEN TC346/WG8).

#### 3.2. Relevance and benefit to society

The results from the project are relevant in an international context, especially Scandinavian. Climate adaption and mitigation strategies for culturally valuable buildings are transferrable to all existing buildings. Target groups for the results of the project are residents of buildings in urban settings in Norway, professional building managers, private and public building owners and developers professional participants of the building process, public planning and building authorities on state, regional and local levels, societal security authorities, legislative authorities etc.

### 3.3. Environmental impact

The research carried out within the project is expected to contribute to improved sustainability within the existing and new built environment by promoting climate adaptation and mitigation measures in the built environment. The project will not in any foreseeable way contribute to negative consequences on the environment, on the contrary to the development of a more sustainable built environment. The project is aiming at a positive contribution in terms of mitigating and adaptive measures, and pro-environmental user behaviour. The anticipated results will contribute to a sustainable management of cultural heritage values.

### 3.4. Ethical perspectives

This project will be carried out in accordance with SINTEF's and NIKU's ethical standards. Due to SINTEF's and NIKU's policies, the institutes must be perceived as setting high ethical standards, and safeguarding health, environment, and safety aspects in all activities. Results of interviews will be anonymized. The project will adhere to prevailing ethical guidelines for research in Norway (NESH).

### 3.5. Gender issues (Recruitment of women, gender balance and gender perspectives)

All key personnel from SINTEF Building and Infrastructure and NIKU to be involved in the project are women. The wider scientific and management community dealing with the issues to be addressed in the project have, however, traditionally been inhabited mostly by men. Female participants among the users will thus be requested.

## 4. Dissemination and communication of results

**4.1 Dissemination plan:** See the grant application form.

### 4.2 Communication with users

Representatives of the general public will be residents and other users in the urban living lab at Grünerløkka. Based on experiences with users interest in preserving and improving their homes in general, and participation interest in other research projects, a good attendance is expected. The research will be carried out in relation to housing cooperative meetings/ other meetings in the city block. Creative drawing methods (mental maps) will be used to get the users involved in the project (see wp 2). Further, the communication with general public will be safeguarded through a planned TV-programme, and electronic guidelines/app. The project will address the general public and the management authorities in Norway. All data will be made available to relevant management authorities. Necessary precautions as to anonymization of results and publishing of material will be safeguarded.

## References

- Asdal, Kristin, Brita Brenna, Ingunn Moser (red.) 2001. *Teknovitenskapelige kulturer*. Spartacus Forlag AS, Oslo.
- Aune, M., Ryghaug, M., Godbolt, Å. L., 2011. Comfort, consciousness and costs – transitions in Norwegian energy culture 1991-2010. In Lindström, T. and L. Nilsson (eds): *Energy efficiency first: The foundation of a low-carbon society*. ECEEE 2011 Summer Study Proceedings, PANEL 1, pp: 205-215, European Council foran Energy Efficient Economy (ECEEE).
- Bijker, Wiber E., Thomas P. Hughes, Trevor Pinch 1990. *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press USA.
- Callon, Michel 1987. "Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis". I Bijker, Wiber E., Thomas P. Hughes, Trevor Pinch (ed.) 1990: *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, USA.
- CEN TC 346/ WG8 European standard for energy efficiency in historically, culturally and architecturally valuable buildings
- Cold, B., 2012. Steds- og arkitekturevaluering. In A. Fyhri, Å.L. Hauge & H. Nordh (Eds.). *Norsk miljøpsykologi – mennesker og omgivelser*. Oslo: SINTEF Byggforsk.
- Eriksen, E.H., Øyen, C.F., Kasa, S. and Underthun, A., 2009. Weakening adaptive capacity? Effects of organizational and institutional change on the housing sector in Norway, in Richard Klein (ed.) *Climate and Development*, Volume 1, Number 2, 2009 , pp. 111-129(19).
- ENOVA 2013. <http://www.enova.no/energismartebygg>
- Gardner, G.T., Stern, P.C., 1996. *Environmental Problems and Human Behaviour*. Pearson Custom Publ., Boston, MA.
- Gustavsen, B., 2003. New forms of knowledge production and the role of action research. *Action Res*, 1 pp. 153–164.
- Guy, S., 2006. Designing urban knowledge: Competing perspectives on energy and buildings. *Environment and Planning C*:
- Godbolt, Åsne Lund 2008. På ville veiger? Rekonstruksjoner av verktøy for prosjekt- og usikkerhetsstyring. Institutt for tverrfaglige kulturstudier, Senter for teknologi og samfunn, NTNU

- Grytli, E.**, Fiin gammel årgang, Trondheim, 2004
- Heiskanen, E.**, Johnson, M., Robinson, S., Vadovics, E., Saastamoinen, M. 2010. Low carbon-communities as a context for individual behavioural change. *Energy Policy* 38: 7586-7595.
- Huq, S.**, and Reid, H. 2004. Mainstreaming adaptation in development. In: Yamin, F., ed. Climate change and development. Institute of Development Studies Bulletin 35(3):15 – 21.
- Irwin, A.**, Michaels, M., 2003. *Science, Social Theory and Public Knowledge*. Open University Press, Milton Keynes, UK.
- Intergovernmental Panel on Climate Change**, 2013. Fifth Assessment Report, Working Group II, *Summary for policy makers*. <http://www.ipcc.ch/>
- Kitchen, R.** and Tate, NJ, 2000. *Conducting research in human geography: theory, methodology and practice*, Prentice Hall, New York.
- Kitzinger, K.**, 1995. Qualitative Research: Introducing focus groups, BMJ. *British Medical Journal* 311:299.
- Kvale, S.** 1996. *Inter Views. An introduction to Qualitative Research Interviewing*. Sage Publications, London.
- Lisø, K.R.** & Kvande, T., 2007. *Climate adaptation of buildings. Klimatilpasning av bygninger*, SINTEF Byggforsk, Oslo  
Concluding report, Climate 2000.
- Lopes, M.A.R.**, Antunes, C.H., Martins N. 2012. Energy behaviours as promoters of energy efficiency: A 21st century review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16: 4095-4104.
- MD** (The Ministry of the Environment), 2010. Miljøvernforvaltningens prioriterte forskningsbehov 2010 – 2015 (Prioritized research needs for the Environmental Management 2010 – 2015). In Norwegian.
- The Municipality of Oslo/The Cultural Heritage Office of Oslo**, 2003. Bystyremelding 4/2003. Kulturminnevern I Oslo.
- Mld. St.35**, 2012/2013. *White Paper 35 (2012 – 2013) Framtid med fotfeste: Kulturminnepolitikken (Future with footing: Cultural Heritage politics)*. The Ministry of the Environment. In Norwegian.
- Mld. St. 33**, 2012/2013. White Paper 33 (2012 – 2013) Klimatilpasning i Norge (Climate adaptation in Norway). The Ministry of the Environment. In Norwegian.
- Mld. St.,16**, 2004. (2004) *White Paper 16 (2004 – 2005). Leve med kulturminner (Living with the Cultural Heritage)*. The Ministry of the Environment. In Norwegian.
- NOU 2010:10**:123. Tilpassing til eit klima i endring
- Ryghaug, M.**, Sørensen, K. H., Næss, R., 2011. Making sense of global warming: Norwegians appropriating knowledge of anthropogenic climate change. *Public Understanding of Science*, 20 (6): 778-795.
- Sheppard, S.R.J.**, 2005. Landscape visualisation and climate change: the potential for influencing perceptions and behaviour. *Environmental Science and Policy* 8 (2005) 637 – 654. Elsevier Ltd.
- Shove, E.**, 2003a. *Comfort, Cleanliness and Convenience: the Social Organization of Normality*. Berg, Oxford.
- Shove, E.**, 2003b. Converging conventions of comfort, cleanliness and convenience. *Journal of Consumer Policy* 26 (4), 395–418.
- Smit, B.**, and Wandel, J. 2006. Adaptation, adaptive capacity, and vulnerability. *Global Environmental Change* 16:282–292.
- Smit, B.**, Burton, I., Klein, R.T.J., and Street, R. 1999. The science of adaptation: A framework for assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 4:199 – 213.
- Stephenson, J.**, Barton, B., Carrington, G., Gnoth, D., Lawson, R., Thorsnes, P., 2010. Energy cultures: A framework for understanding energy behaviours. *Energy Policy* 38: 6120-6129.
- Svensson, A.**, Haugen, A., Kalbakk, T.E., Gåsbak, J., 2012. Energieffektivisering i eksisterende bygninger, Energisparingens konsekvenser på kulturhistorisk verdifulle bygninger. Oslo, 2012.
- Toman, E.** & Moore, R., 2013: Human Dimensions of Climate Change Adaptation: Factors that Influence Behaviors. *Climate Change and Food Security in West Asia and North Africa*. Pp 367 – 383.
- Tompkins, E.L.** and Adger, W.N., 2005. Defining response capacity to enhance climate change policy. *Environmental Science and Policy* 8. 562–571.
- UNITED NATIONS**, 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change. Geneva: UNEP/WMO Information Unit on Climate Change (IUCC). 25 p.
- Wynne, B.**, 1995. Public Understanding of science, in *Jasanoff, S., Markle, G.E. Petersen, J.C. and T. Pinch (eds.): Handbook of Science and Technology Studies*, Sage Publication, London
- Young, W.** and Middlemiss, L., 2012. A rethink of how policy and social science approach changing individuals' actions on greenhouse gas emissions. *Energy Policy* 41: 742-747.

## 9.2 Eksempel-plantegning, Seilduksgata 26 A og B, målestokk 1:100

Tegning A20-01 - Forgård

Tegning A20-02 - Bakgård







## 9.3 Intervjuguide til beboere

### 1. Tanker rundt kjøp og salg

- Hvorfor valgte dere å bo akkurat her? Hva tiltalte dere ved kjøpet?
- Hva hadde leilighetens planløsning å si ved kjøpet?
- Hvilken betydning hadde verneverdigheten?
- Hvor lenge har dere tanker om å bo her?
- Ville dere hatt et annet perspektiv dersom komforten var økt?
- Hvilke livssituasjoner synes dere leiligheten passer for?
- Hvilke kvaliteter verdsetter dere i boligen?
- Vil utskiftning av vinduer gjøre at dere kan tenke dere å bo der lenger?
- Hvordan er motivasjonen deres for å gjennomføre tiltak? Små/store?
- Hva gjør at dere evt. ikke gjennomfører noen tiltak?
- Hva tenker dere om å være del av et sameie med tanke på krav om flertall for større investeringer?

### 2. Byggeteknisk

- Hva opplever de som de største utfordringene; trekk fra vinduer og fukt på bad, noe annet?
- Hvor er trekken størst?
- Hvordan påvirker trekk/kulde ved vegger hvordan dere:
  - Møblerer rommene?
  - Bruker rommene?
  - Er det noe areal som mistes pga. det?
- Hvordan påvirker dette komforten og boligkvaliteten?
- Er det forskjell på trivsel/bruk av boligen, sommer og vinter?
- Opplever dere forsinkelser i varme/kulde pga. konstruksjonen?
- Hva er igjen av originale detaljer, rosetter og border i tak, gulv?

### 3. Boligkvalitet

- Har dere nok oppbevaringsplass? Bod, i leiligheten og/eller i kjeller. Plass til utstyr?
- Åpen stue/kjøkkenløsning, hvordan fungerer det?
- Stue; sitteplass for hvor mange, plass for tv, bokhyller? Oppleveres den for liten/trang?
- Spiseplass for hvor mange? Plass til ordentlig spisebord?
- Kjøkken; meter kjøkken, benkeplass, nok oppbevaringsplass? Hvitevarer?
- Bad; fungerer det ok? Plass til vaskemaskin, stellebord, etc.?
- Gang, plass til sko og ytterklær, evt. skap?
- Sov; hvor stor seng? Skrivebord og hvor mange meter skap?
- Er det for trang noen steder, må dere vente på hverandre?
- Kollisjoner?

### 4. Energisparetiltak

- Hvor mye bruker dere på strøm i året?
- Hvor sparer dere i dag? Lavere innendørstemperatur, forbruk av varmtvann, lysjustering?
- Hvor kan dere spare ytterligere?
- Hvilke utfordringer med inneklima har dere som skaper økt energibruk?
- Er det kildesortering av avfallet?
- Parkeringsplasser i sameiet? Bil eller kollektivt?
- Hvordan regulerer dere varmen?
- Hvordan er bevisstheten rundt egen klimaadferd? Hadde dere «levd» likt i en nyere bolig?
- Har dere gjennomført noen tiltak? Tetting, lufting, lukking av ventiler, vifter, avfukter, etc.?
- Hvilke energisparetiltak kan gjennomføres? Eksempler?





<b>PROJEKT</b>	4 leiligheter på loft	<b>PROJEKT</b>	07021
<b>ADRESSE</b>	Seildukksgata 26	<b>TEGNER</b>	A-018e
<b>BYGGESKISSE</b>	Seildukksgata AS		

<b>DRYTT</b>	A 26.10.08	DRYTT	LSD		
	B 12.02.08	DRYTT	LSD		

**Bakgård**  
Fasade mot sør

MA: A3:  
1:100

<b>DATO</b>	21.12.07	<b>TEGNER</b>			
<b>SKALA</b>	LSD	<b>MA</b>	A3:	<b>MA</b>	1:100
<b>TEGNER</b>	LSD	<b>BYGGESKISSE</b>	LSD	<b>OPPLUSS</b>	g
<b>DRYTT</b>	LSD	<b>DRYTT</b>	LSD	<b>DRYTT</b>	LSD
<b>BYGGESKISSE</b>	LSD	<b>BYGGESKISSE</b>	LSD	<b>BYGGESKISSE</b>	LSD
<b>OPPLUSS</b>	LSD	<b>OPPLUSS</b>	LSD	<b>OPPLUSS</b>	LSD

Fasade bakgård mot sør

0 2 4 6 8 meter

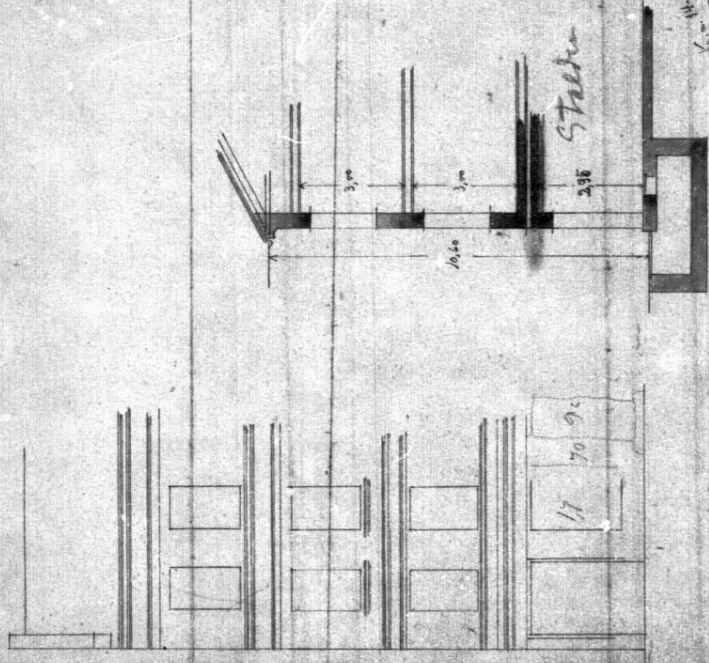
  

<b>PEDERSEN JANSSON ARKITEKTER AS</b>	
KAREBERGSGATEN 1, 0181 OSLO	
post@pedersen.no, www.pedersen.no	
tlf.: +47 22 70 70 00	





Soldatengaden 26

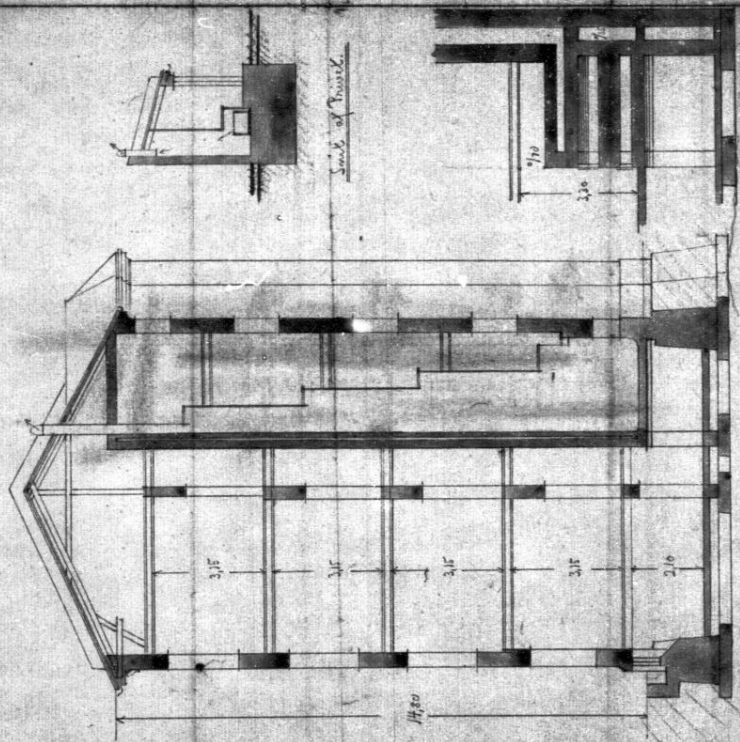


Side of Foghull and Stalle

Arched passage

20 m

44. 91. I



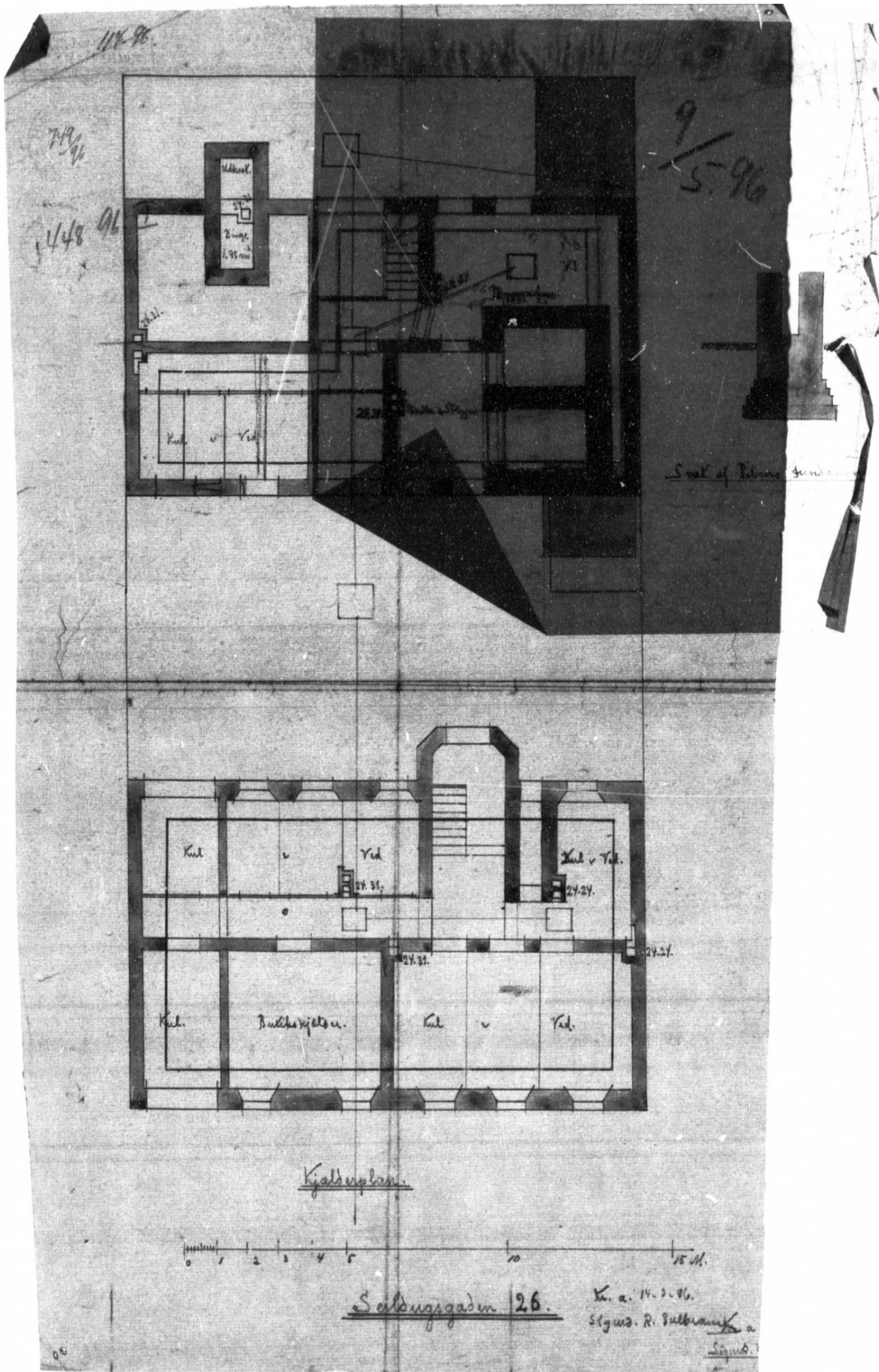
Side of Foghull

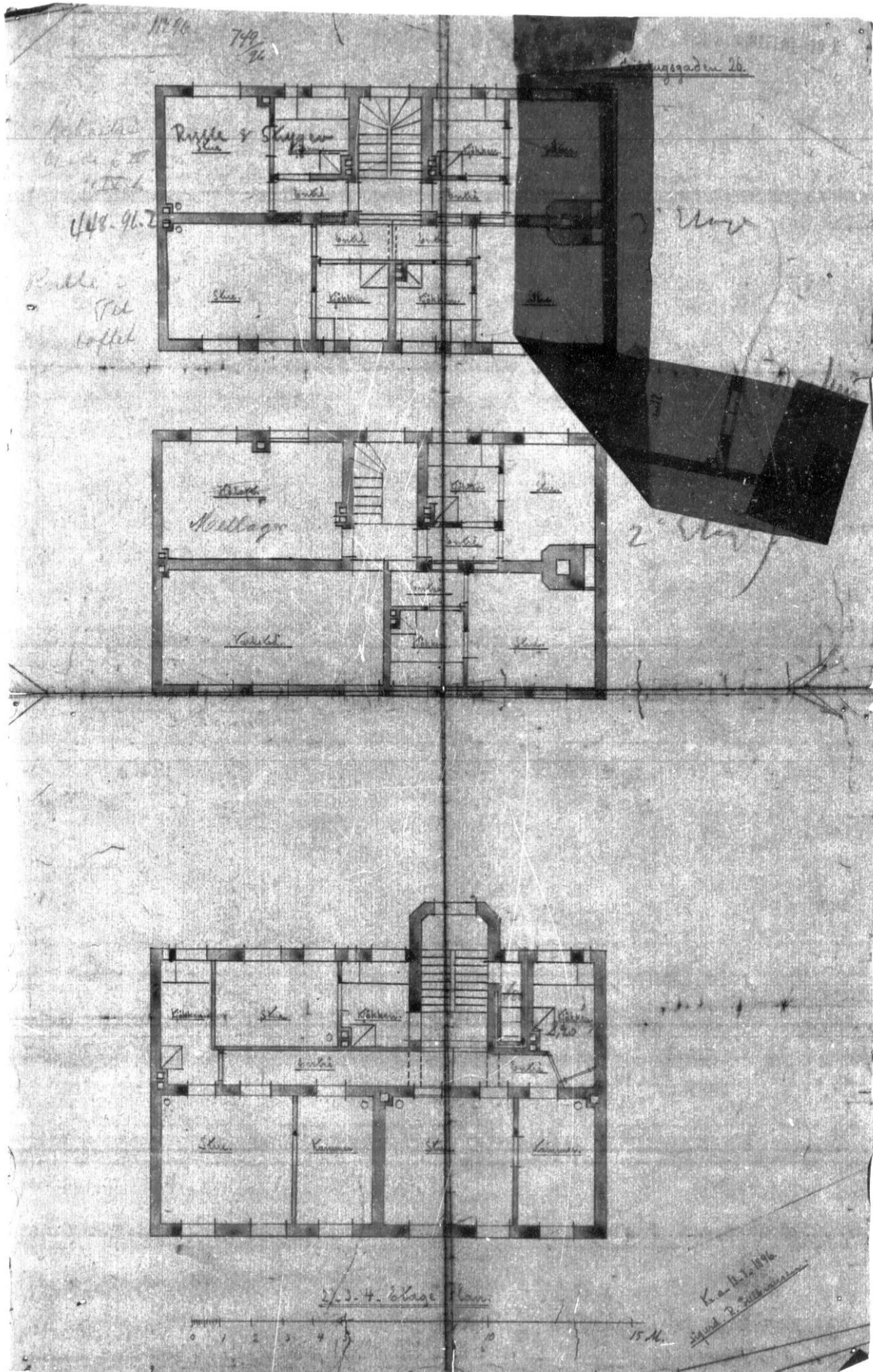
Forward of Foghull

0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5

14. 96. 789-82





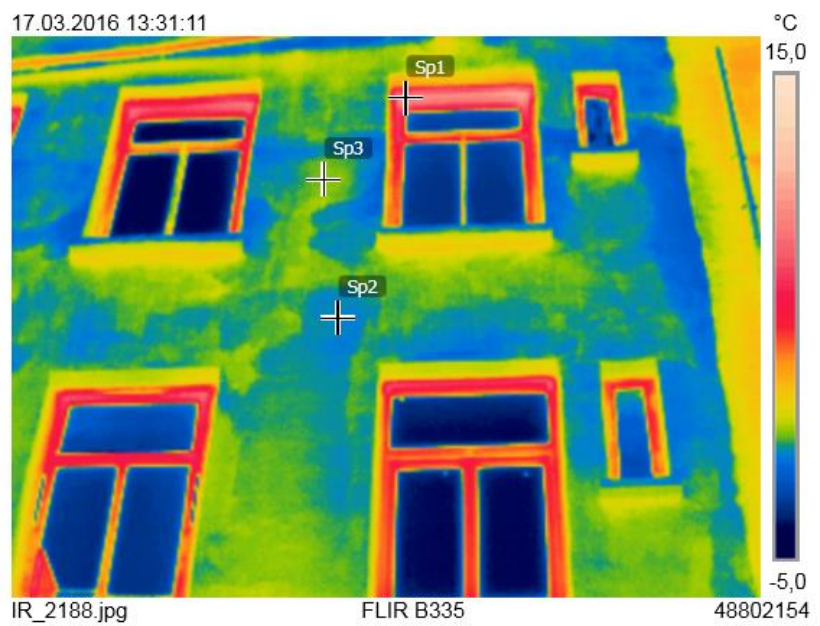


## 9.6 Utvalgte bilder fra termografering

Measurements		°C
Sp1	10,3	
Sp2	-0,3	
Sp3	0,6	

Parameters	
Emissivity	0.95
Ref. temp.	20.6 °C



17.03.2016 13:31:11



DC\_2189.jpg

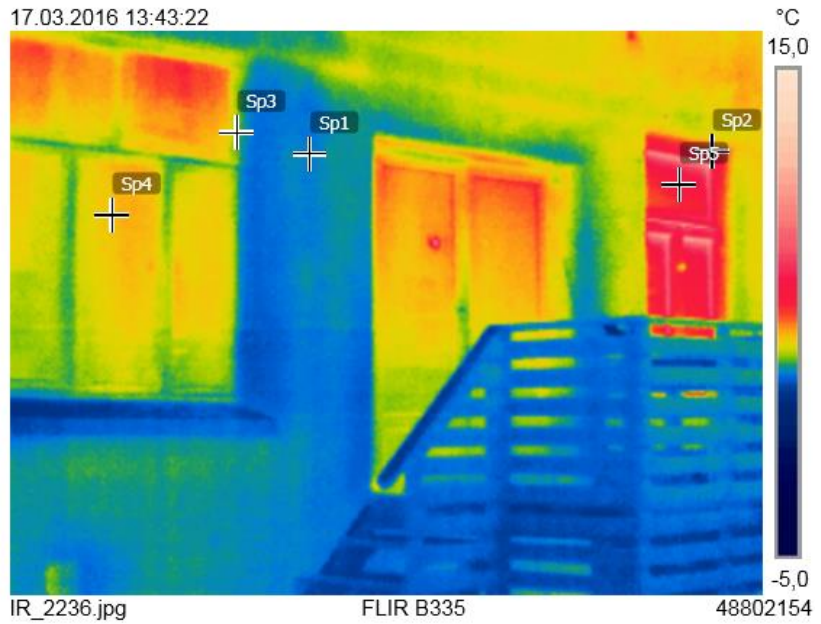
Measurements °C

Sp1	3,0
Sp2	6,0
Sp3	3,7
Sp4	4,4
Sp5	6,3

Parameters

Emissivity	0.95
Refl. temp.	20.6 °C

17.03.2016 13:43:22



17.03.2016 13:43:22



DC\_2237.jpg

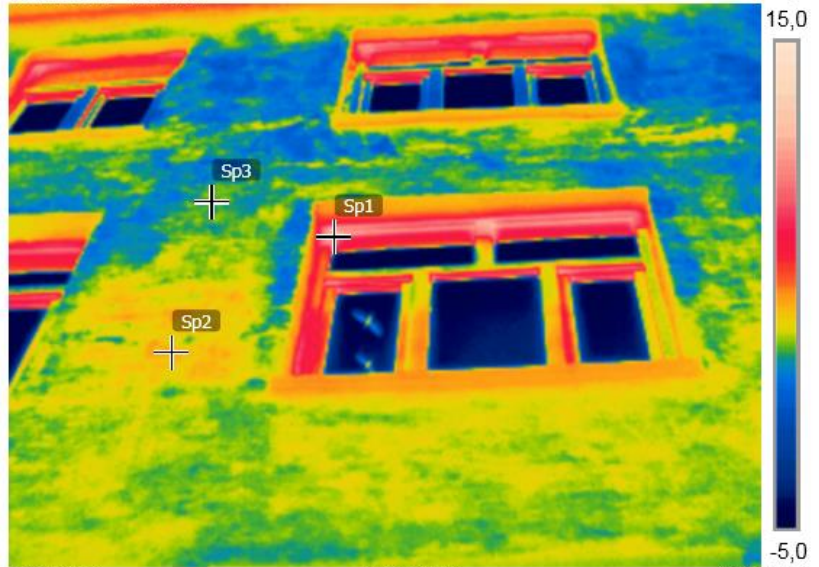
Measurements °C

Sp1	11,5
Sp2	4,6
Sp3	2,9

Parameters

Emissivity	0.95
Refl. temp.	20.6 °C

17.03.2016 13:47:13



IR\_2244.jpg

FLIR B335

48802154

17.03.2016 13:47:13

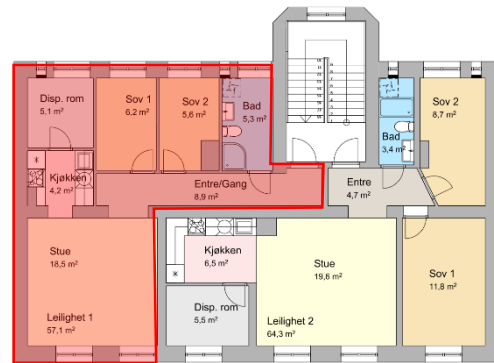


DC\_2245.jpg

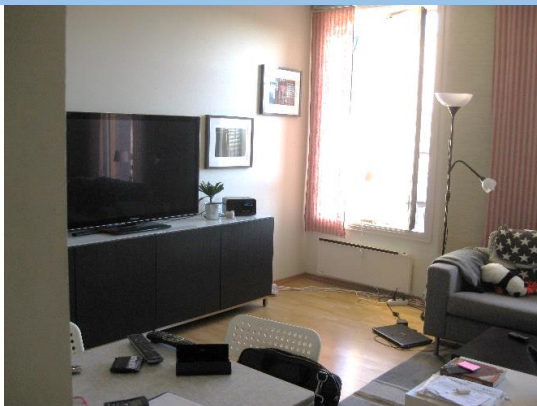
## 9.7 Bilder fra befaring i leilighetene

9.7.1 Befaring 15.03.2016,

Leilighetstype 1, 4. etasje



Stue



Stue



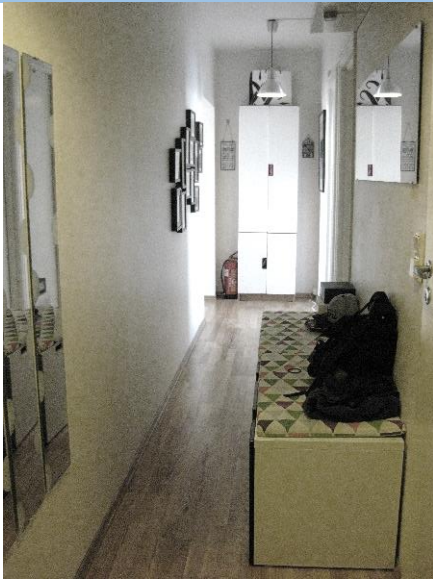
Kjøkken



Bad



Entre/gang



Soverom 1



Soverom 2



Soverom 2



Disponibelt rom



Disponibelt rom



9.7.2 Befaring 29.03.2016,

Leilighetstype 1, 3. etasje



Stue

Vindu soverom 1



Vindu i stue

Spiseplass





Entre/gang



Soverom 1



Kjøkken



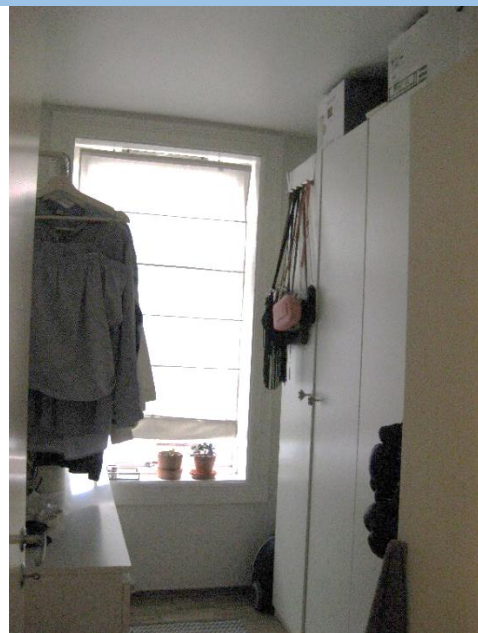
Soverom 1



Disponibelt rom



Soverom 2



Bad



Bad



Vindu bad

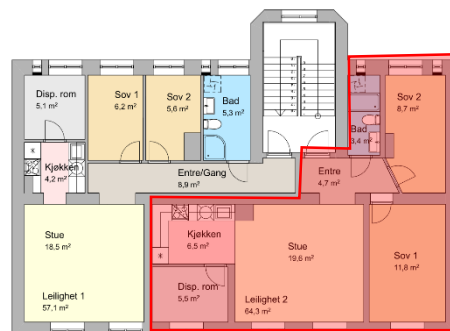


Vindu bad



9.7.3 Befaring 06.04.2016,

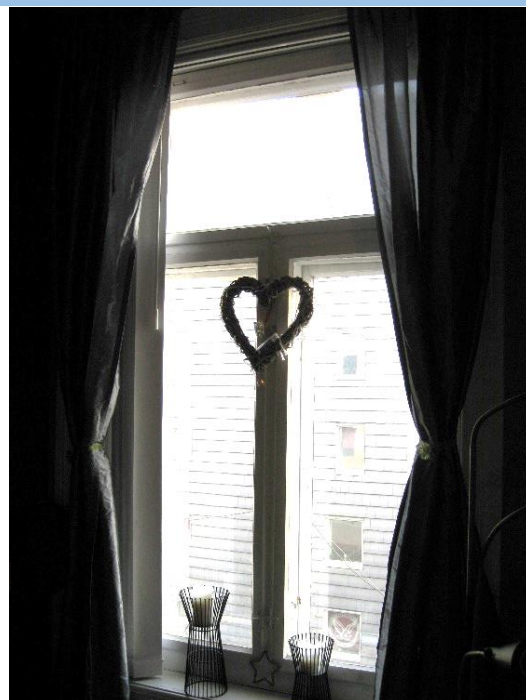
Leilighetstype 2, 3. etasje



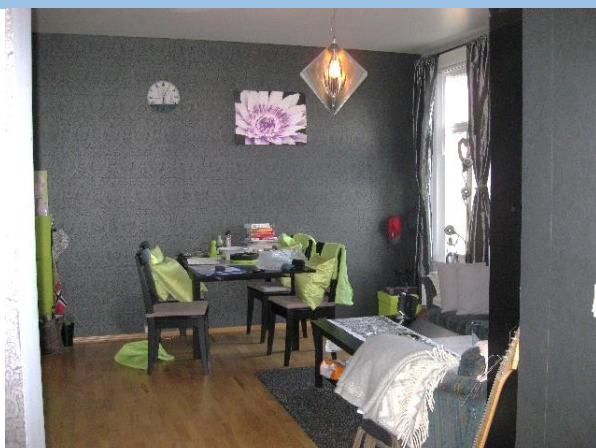
Stue



Vindu i stue



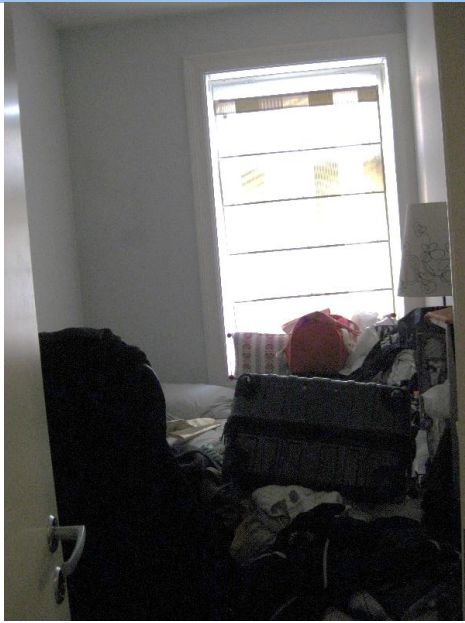
Spiseplass



Vindu i stue



Soverom 2

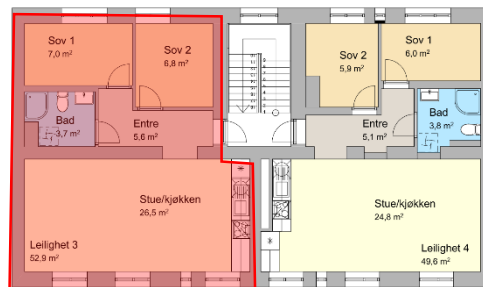


Disponibelt rom



9.7.4 Befaring 15.03.2016,

Leilighetstype 3, 4. etasje



Stue



Spise plass



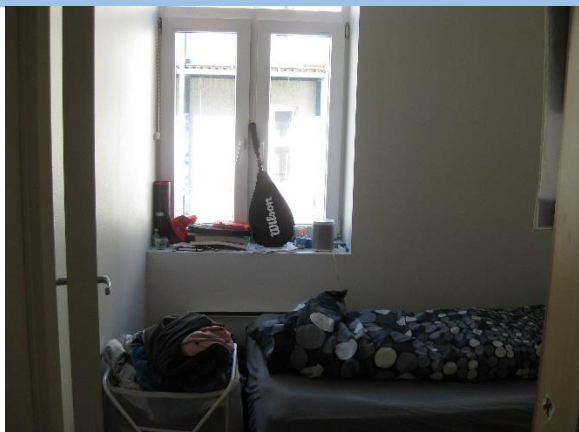
Soverom 1



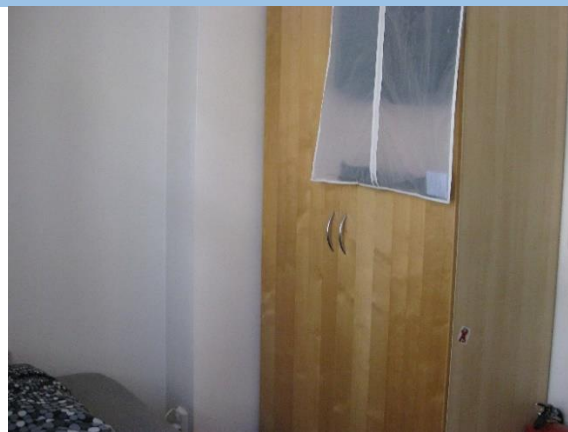
Soverom 1



Soverom 2



Soverom 2

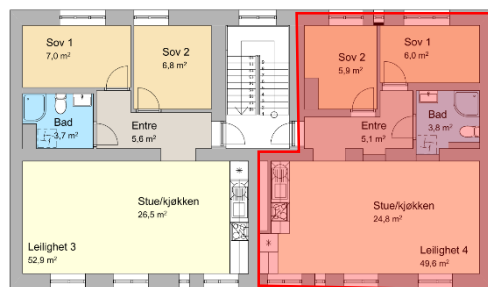


## Bad

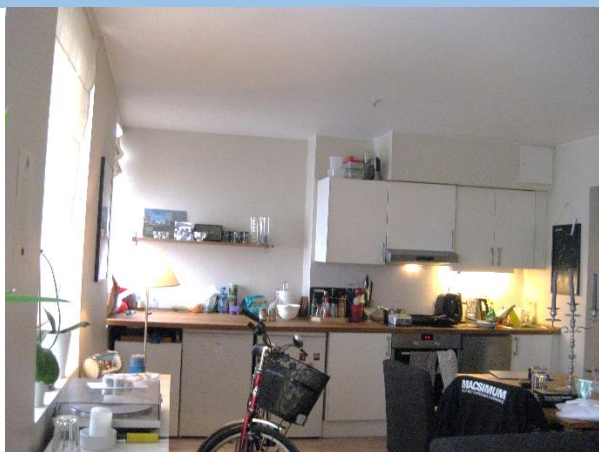


9.7.5 Befaring 31.03.2016,

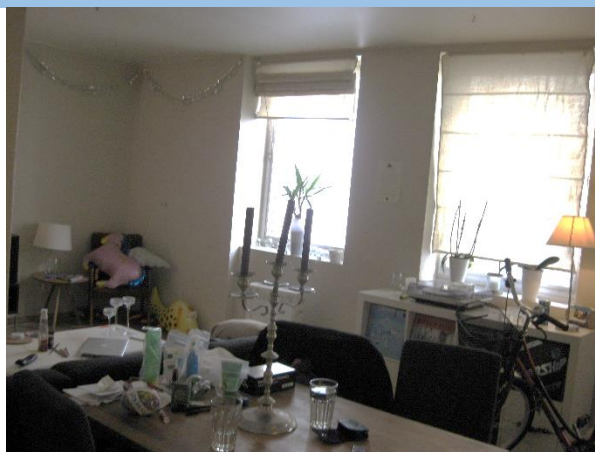
Leilighetstype 4, 2. etasje



Kjøkken



Spise plass



Stue



Stue



Soverom 1



Soverom 2



Fra entre mot soverom 1



Bad



Bad



Bad





Vindu stue



Vindu soverom 1



Vindu i stue



Vindu soverom 1





Norges miljø- og biovitenskapelig universitet  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway