

Renoveringsåtgärder för småhus byggda på 1960-talet

De vanligaste skadorna och lämpligaste åtgärderna



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Avdelning för Byggproduktion

Examensarbete:
Frida Clarstedt

© Copyright Frida Clarstedt, 2024

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Sammanfattning

I samband med 1960-talets ekonomiska och industriella utveckling importerade Sverige mycket arbetskraft vilket ledde till en omfattande bostadsbrist. Därför behövde det byggas många hus i hög takt vilket innebar att en hel del nya metoder och oprövade material användes. En del av dessa lösningar har visat sig vara olämpliga och tillsammans med den då bristande fuktkunskapen har dessa hus idag en hel del problem. Dessa problem innefattar bland annat mögellukt och mögelpåväxt. En av de mest drabbade konstruktionerna är platta på mark med uppreglat golv.

På 1960-talet sågs energi som en oändlig resurs vilket gjorde att husen byggdes med bristfällig isolering. Värmesystemen som användes var inte heller effektiva, därför rekommenderas de inte idag. Husens dåliga värme- och energiekonomi är ett bestående problem idag.

1960-talshusen står för en stor del av Sveriges bostadsbestånd och många av dem är i behov av upprustning och flertalet skadeåtgärder. Syftet med denna rapport är att skapa en kunskapsbank om 1960-talshusen. I detta arbete identifieras byggnadstekniken och de vanliga skadorna för 60-talshusen samt de åtgärder som kan vidtas.

Arbetet är indelat i flera delar. Den första består av en teoridel där husbyggnadstekniken, arkitekturen, skadliga ämnen som användes, ventilation-, värme- och rörsystemen i ett 1960-talshus beskrivs och förklaras. I samband med detta beskrivs de vanliga riskerna anknutna till de olika byggnadsdelarna. Utifrån teorin formas två typhus som ska representera tidstypiska 1960-talsvillor. Till typhusen sammanställs bilder och byggnadsritningar för läsaren att studera. Typhusen används sedan som referensobjekt i en intervjustudie där olika yrkespersoner i byggbranschen deltar. Personerna i intervjustudien föreslår de vanligaste och lämpligaste åtgärderna till typhusen som sedan undersöks vidare och analyseras.

Arbetet riktar in sig på att jämföra olika yrkespersoners åsikter med varandra för att avgöra vilka de effektivaste renoveringsåtgärderna är. Författaren vill ge läsaren en inblick i hur ett 1960-talshus är byggt och hur dess olika delar fungerar, vilka brister husen har och vilka åtgärder som är lämpliga att vidta i olika fall och hur de hänger ihop.

Nyckelord: Renoveringsåtgärder, byggnadsteknik, 1960-talsvilla, arkitektur, konstruktion.

Abstract

In connection with the economic and industrial development of the 1960s, Sweden imported a lot of labor which led to a significant housing shortage. As a result, many houses were built at a rapid pace, leading to the use of a lot of new methods and untested materials. Some of these solutions have proven to be unsuitable, and coupled with the lack of moisture knowledge at the time, these houses have a lot of problems today. These problems include mold odor and mold growth. One of the most affected constructions is suspended slab on grade.

In the 1960s, energy was seen as an infinite resource, leading to houses being built with inadequate insulation. The heating systems used were also not efficient, and therefore, they are not recommended today. The poor thermal and energy economy of these houses remains a persistent problem today.

1960s houses account for a large part of Sweden's housing stock, and many of them are in need of renovation and multiple damage measures. The goal of this project is to serve as a repository of knowledge regarding houses from the 1960s. This work identifies the construction techniques and common damages for 1960s houses, as well as the measures that can be taken.

The work is divided into three parts. The first part consists of a theoretical section describing and explaining house construction techniques, architecture, harmful substances used, ventilation, heating, and plumbing systems in a 1960s house. Common risks associated with different building components are also described. Based on the theory, two exemplar houses representing the 1960s are created. Images and building drawings are compiled for the reader to study. These houses are then used as reference objects in an interview study involving various professionals in the building industry. The participants in the interview study suggest the most common and appropriate measures for the exemplar houses, which are further investigated and analyzed.

The work focuses on comparing different professionals' opinions to determine the most effective renovation measures. The author aims to give the reader insight into how a 1960s house is built, how its different parts function, what shortcomings the houses have, and what measures are appropriate to take in different cases and how they are interconnected.

Keywords: Renovation measures, building techniques, 1960s house, architecture, construction.

Förord

Jag vill tacka min handledare Urban Persson på Avdelningen för Byggproduktion på Lunds Tekniska Universitet för all hjälp, tips och åsikter under arbetets gång. Jag vill dessutom tacka var och en av respondenterna för deras tid och engagemang under intervjuerna till detta arbete.

Till sist vill jag rikta ett tack till bekanta och familj med egna erfarenheter av 60-talshus för deras tips och lärdomar som gjort att jag breddat mina undersökningar för områden jag annars skulle förbisett.

Lund, Maj 2024.

Frida Clarstedt

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Frågeställning	2
1.4 Avgränsningar	2
2 Metod	3
2.1 Metodteori	3
2.1.1 Litteraturstudie	3
2.1.2 Teoretisk fallstudie	3
2.1.3 Semistrukturerade intervjuer	4
2.1.4 Litterär studie av åtgärder	5
2.2 Validitet och reliabilitet	5
2.3 Källkritik	6
2.4 Metodkritik	7
3 Teori	8
3.1 Husen på 1960-talet	8
3.1.1 Arkitektur.....	8
3.1.1.1 Exteriör	9
3.1.1.2 Interiör	9
3.1.2 Grund.....	10
3.1.2.1 Platta på mark	10
3.1.2.2 Krypgrund.....	11
3.1.2.3 Källare	12
3.1.3 Väggar	13
3.1.3.1 Träregelstomme.....	13
3.1.3.2 Lättbetongstomme	15
3.1.4 Tak.....	16
3.1.4.1 Sadeltak	16
3.1.4.2 Flackt pulpettak	17
3.1.5 Fönster.....	17
3.2 Uppvärmningssystem	18
3.2.1 Oljepanna	19
3.2.2 Direktverkande el	19
3.3 Ventilation	20
3.3.1 Självdrag.....	20
3.4 Rörsystem	21
3.5 Farliga ämnen	22
3.5.1 Radon	22
3.5.2 Asbest.....	23
3.5.3 PCB	24

4 Teoretisk fallstudie	25
4.1 Typhus 1	25
4.1.1 Utformning.....	25
4.1.2 Konstruktion	26
4.1.3 U-värden	28
4.1.4 System	29
4.1.4.1 Värmesystem	29
4.1.4.2 Ventilation	29
4.2 Typhus 2	29
4.2.1 Utformning.....	29
4.2.2 Konstruktion	30
4.2.3 U-värden	33
4.2.4 System	33
4.2.4.1 Värmesystem	33
4.2.4.2 Ventilation	33
5 Resultat	34
5.1 Möjliga åtgärder	34
5.1.1 Vindsbjälklag	34
5.1.1.1 Tilläggsisolering	34
5.1.1.2 Tätning av genomföringar	36
5.1.1.3 Vindsavfuktare	37
5.1.2 Renovering av platta på mark.....	38
5.1.2.1 Undertrycksventilering under golvet	38
5.1.2.2 Flytande golv.....	38
5.1.2.3 Golvvärme	39
5.1.2.4 Syll.....	40
5.1.3 Effektivare ventilation	41
5.1.3.1 FTX med värmeåtervinning.....	42
5.1.3.2 F- eller FX-system.....	44
5.1.3.3 Tilluftsventiler	45
5.1.4 Renovering av kök och badrum	46
5.1.4.1 Utseenderenovering av kök.....	47
5.1.4.2 Utseenderenovering av badrum	48
5.1.5 Öppna upp planlösning.....	49
5.1.5.1 Öppet kök och vardagsrum	49
5.1.6 Fönster	50
5.1.6.1 Byte eller renovering av fönster.....	50
5.1.6.2 Isolerruta/energiglas på innerbågen	52
5.1.6.3 Tätning.....	53
5.1.7 Värmesystem	53
5.1.7.1 Byte/komplettering av värmekälla	53
5.1.7.2 Injustering av befintligt värmesystem	55
5.1.8 Rörssystem	56

5.1.9 Kantbalksisolering & dränering.....	58
5.1.10 Radon	60
5.1.11 Tak.....	60
5.1.11.1 Kontroll	60
5.1.11.2 Byte ytskikt	61
5.1.11.3 Solceller på taket	62
5.1.12 Yttervägg/fasad.....	65
5.1.12.1 Fasadens ytskikt.....	65
5.1.12.2 Tilläggsisolera.....	66
5.1.12.3 Brukstuggor	68
5.1.13 Övriga kommentarer	70
6 Analys	72
7 Diskussion/slutsats	74
7.1 Diskussion	74
7.2 Slutsats	76
7.3 Fortsatta studier	76
8 Referenser	77
9 Bilagor	87
Bilaga A – Fasadritningar Typhus 1	87
Bilaga B – Fasadritningar Typhus 2.....	88
Bilaga C – U-värdeberäkning för Typhus 1.....	89
Bilaga D – U-värdeberäkning för Typhus 2.....	92
Bilaga F – Intervju Karin Farsäter.....	97
Bilaga G – Intervju Greger Stetz	100
Bilaga H – Intervju Roger Johnsson	102
Bilaga I – Intervju Pia Engman.....	105
Bilaga J – Intervju Anonym mäklare	110

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I samband med 1960-talets ekonomiska och industriella utveckling importerade Sverige mycket arbetskraft vilket ledde till en omfattande bostadsbrist. Hus skulle byggas ekonomiskt, rationellt och industriellt. Det var nu villabygget för den allt större medelklassen tog fart (Eskilsson, 2019). Under åren 1961 - 1975 även kallat rekordåren byggdes ca 1,4 miljoner bostäder bestående av småhus och flerbostadshus, av dessa bostäder var ca 476 300 småhus varav 70% av dem var friliggande småhus (Björk, 2012). Dessa småhus byggdes i hög takt under rekordåren och närmar sig nu att vara 60 år gamla vilket medför att många av dem är i behov av upprustning (Höglund SABO, 2017).

Förutom ett generellt behov av upprustning har småhusen från denna period en del problem med mögelväxt och andra fuktrelaterade problem som kommer behöva åtgärdas (Boverket, 2009). Det är ofta föråldrade rör och tätskikt som är orsaken till vattenskadorna i dessa villor (Kling & Warfvinge, 2012). Kända riskkonstruktioner idag var standard under bostadsbygget på 1960-talet. En av dessa var platta på mark med ovanliggande isolering (Hulander, 2007). Under 1960-talet var det även flera farliga ämnen som användes eller förekom i olika byggnadsdelar såsom asbest (Arevik & Martinsson, 2019), radon (Radanova, 2020) och PCB (Miljösamverkan Skåne, uå). En annan nackdel med 60-talsvillorna är att husen har en relativt bristfällig isolering. Detta var en konsekvens på grund av att energin var billig och sågs som en oändlig resurs. Husens dåliga värmeekonomi är ett bestående problem idag (Björk, 2012).

Just nu sker ett generationsskifte av dem som bott i småhusen byggda mellan 60- och 70-talet (Boverket a, uå) vilket innebär att det är yngre människor som nu skall ta över dessa rekordårsbyggen.

På grund av dagens ekonomiska läge där räntorna har stigit snabbt och kraftigt samtidigt som den förväntade produktionen av husbygge är mycket låg (Ryttersson, 2023) har även byggmaterialkostnaderna drastiskt ökat. Priser för trävaror steg med 76% under året 2021 (Niklasson, 2022). Därför kommer möjligheten att riva och bygga nytt eller byta ut byggnadsdelar begränsas ekonomiskt.

Dessutom är dessa befintliga småhus en viktig resurs och utgör en betydande del av Sveriges bostadsbestånd (Björk, 2012) och att riva dessa hade varit ett stort slöseri. Det är därför nödvändigt att underhålla och renovera småhusen. När man renoverar är det viktigt att göra rätt saker i rätt ordning (Björk, 2012) och att genomföra så många energibesparande åtgärder som möjligt där huset ändå skall renoveras. Energiåtgärderna blir betydligt mer lönsamma om de kan samordnas med planerat underhåll och renovering (Kling & Warfvinge, 2012).

1.2 Syfte

Detta arbete skall undersöka vilka renoveringsåtgärder som bör vidtas vid renovering av ett 60-talshus. Det skall även tydliggöra vilka renoveringsåtgärder som gör störst skillnad och de som inte bör övervägas av en privatperson som köpt ett hus byggd under denna tidsperiod. Denna studie skall kunna fungera som en informations- och arbetsguide för 60-talshus och dess alternativa renoveringsåtgärder. Läsaren ska kunna känna igen delar av ett verkligt 60-talshus och på så sätt lättare kunna navigera vart dennes fokus bör vara och vilka åtgärder som kan vara aktuella att applicera i verkligheten. I detta arbete får läsaren ta del av 6 respondenters åsikter vilket skall kunna ligga som grund för vidare utforskning av åtgärder. Målet är att ta reda på vilka åtgärder som är effektivast för att göra huset till ett bättre hus.

1.3 Frågeställning

Huvudfrågan arbetet utgår ifrån:

- Vilka är de bästa renoveringsåtgärderna idag för ett småhus byggt på 1960-talet?

För att kunna besvara denna fråga ställs följande frågor:

- Vilka vanliga skador och problem finns det med 60-talsvillor?
- I vilket syfte utförs renoveringsåtgärderna?
- Bör en åtgärd kombineras med en annan för att ge större effekt?

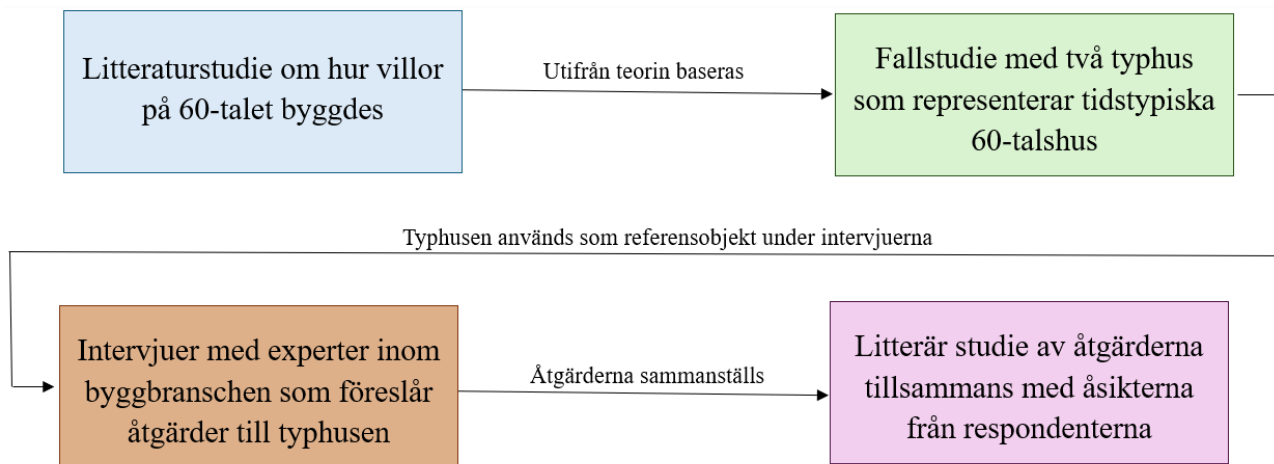
1.4 Avgränsningar

Intervjuerna kommer enbart ske med underlagen från de 2 typhusen samt bakgrundskunskap hos respondenterna. Det är enbart de två typhusens konstruktioner som renoveringsåtgärderna kommer baseras på vilket även är de underlaget som intervjuerna utgår från. Det är sedan endast åtgärder som föreslås och kommenteras av respondenterna som undersöks. Arbetet kommer ej beakta utbyggnad av ett 60-talshus vilket annars hade varit ett alternativt sätt att renovera ett 60-talshus. Arbetet är främst anpassat till Sydsvenska förhållanden på så sätt att respondenterna främst är verksamma i södra Sverige.

2 Metod

2.1 Metodteori

Arbetet är uppdelad i flera delar som skildras i figur 2.1.



Figur 2.1. Illustration av hur denna studies kapitel hänger ihop (Egen figur).

I detta arbete har en kvalitativ metod använts med en litteraturstudie, en fallstudie och semistrukturerade intervjuer.

Kvalitativ metod kan beskrivas som ett samlingsnamn för olika tillvägagångssätt som går ut på att få fram en helhetsbild genom att studera fenomenet inifrån och sätta sig in i den undersöktes perspektiv (Holme & Solvang, 1997).

2.1.1 Litteraturstudie

Den första delen av arbetet består av en teoridel som undersöker husbyggnadstekniken, arkitekturen och systemen som användes under 1960-talet. En omfattande litteratur- och artikelstudie har gjorts, där information har samlats via böcker, rapporter, institutioner, artiklar och facklitteratur. Viss information har hämtats från entreprenörer, leverantörer och tillverkare inom aktuellt område.

Den teoretiska studien görs för att ge läsaren en tydlig uppfattning om hur ett 60-talshus är uppbyggt. Det ger även chansen för en läsare att lära känna vissa delar av ett hus som finns i verkligheten. Detta ökar läsarens förståelse och förbättrar dennes förmåga att tolka och applicera lösningsförslagen i resultatet.

2.1.2 Teoretisk fallstudie

Utifrån den teoretiska delen av arbetet modelleras två typhus som ska motsvara två tidstypiska villor från 1960-talet och utgör en typ av teoretisk fallstudie som sedan undersöks.

En fallstudie är en studie av ett eller flera specifika fall. Syftet är att ge en fördjupad förståelse i just dessa fall. En nackdel med en fallstudie är att det kan vara svårt att dra

generella slutsatser (Vetenskapsrådet, 2020). Därför är typhusen i denna fallstudie utformade så generella som möjligt. Det är även därför två typhus gjorts för att flera konstruktionslösningar skall beröras så att fler slutsatser kan dras.

En fallstudie studerar vanligtvis ett verkligt objekt. Fallstudier undersöker ofta fall som handlar om en process, ett program eller verksamhet (Vetenskapsrådet, 2020). Istället för att studera ett enskilt verkligt 60-talshus har två teoretiska hus använts och därför benämns fallstudien som teoretisk. De teoretiska husen anses lämpliga då det möjliggör en större grad av generalisering för att öka andelen applicerbarhet av resultatet.

Typhusen ritas som 3D-modeller i programmet Revit där samtliga ritningar även framställs. De två typhusens byggdelar kombinerades på olika sätt enligt de vanliga konstruktionerna beskrivna i teorin. Inför utformningen har flertalet bilder och beskrivningar studerats för att måla upp en rättvis bild av två 1960-talshus. Vägg-, tak- och grundkonstruktion, värme-, ventilations- och rörsystem, fönstertyp, planritning, husets form och ytskikt har noggrant baserats på det som beskrivits används under 60-talet i teorikapitlet.

Typhusen används som referensobjekt för att respondenterna i intervjuerna skall få tydligare förutsättningar och något att hänvisa sina svar till. De ökar även den gemensamma förståelsen under intervjun då båda parter kan visa och peka på vart och vad denne syftar på.

Typhusen är även ett ytterligare förtydligande avsnitt där läsaren via bilder och ritningar kan känna igen delar från ett verkligt hus. Detta ger läsaren en bättre chans att avgöra vilka delar av arbetet som kan appliceras och bör undersökas vidare i verkligheten.

2.1.3 Semistrukturerade intervjuer

Intervjuer är del av den kvalitativa metoden som låter personer dela med sig av sina erfarenheter och åsikter (PTS, 2020). En kvalitativ intervju liknar ett vanligt samtal där de intervjuade får påverka samtals utveckling utifrån de tematiska ramarna som satts upp (Holme & Solvang, 1997). En sådan intervju kan göras i olika strukturerade nivåer. I detta arbete används semistrukturerade intervjuer vilket innebär att man utgår från några övergripande frågor och anpassar fördjupningsfrågorna i efterhand (PTS, 2020).

På intervjuerna visas typhusens ritningar upp och utefter dem diskuteras vilka renoveringsåtgärder som bör vidtas. Den huvudsakliga frågan intervjuerna cirkulerar runt är ”Vilka åtgärder bör vidtas och prioriteras för dessa 1960-talshus?”. De intervjuade delar med sig av sina subjektiva åsikter baserade på deras kunskap från yrke och erfarenhet.

De semistrukturerade intervjuerna hålls med olika spetsexperter inom byggbranschen för att få en bredare och djupare helhetsbild. De som intervjuats har valts ut utefter deras yrke och geografiska tillgänglighet. Inför arbetet planerades de områden som skulle vara representerade i intervjuerna utifrån det som ansågs relevant. Bland dessa områden ingick arkitektur, konstruktion, värme, fukt, ventilation, byggnadsskador, energieffektivitet, ekonomi och bostadsmarknaden. De som intervjuades skulle ha kunskap inom ett eller flera områden för att anses relevanta i undersökningen. Omfattningen och den tillgängliga tiden för arbetet gjorde att en del yrken blev uteslutna från intervjustudien såsom bland annat rörmokare, snickare, konstruktör och entreprenör vilka annars hade setts som en tillgång.

De som intervjuats är följande i kronologisk ordning:

- Avdelningschef för Byggnadsfysik: Fuksakkunnig och energiexpert
- Postdoktor inom Installations- och klimatiseringslära: Ventilation och värmesystem.
- Arkitekt och kontrollansvarig
- Besiktningsman och energiexpert
- Besiktningsman och byggingenjör
- Mäklare

Bland de intervjuade finns både teoretiker och praktiker för att även där få ett bredare perspektiv. Dem med mer teoretisk kunskap kan dela med sig av de teoretiskt möjliga lösningarna och de med mer praktisk kunskap kan bidra med en mer realistisk bild av vad som vanligen faktiskt görs. Utifrån det kan man avgöra vilka teoretiska lösningar som kan styrkas av praktiken och vice versa.

Intervjuerna har spelats in som ljudmemo om respondenten tillåtit detta. I annat fall har omfattande anteckningar gjorts tillsammans med kompletterande kontroller/avstämningar via telefonsamtal eller mejl. Vid tveksamheter eller dålig kvalitet hos ljudinspelning har även då kompletterande avstämningar och kontroller gjorts för att informationen som återges skall vara korrekt. Intervjuerna sammanfattas genom uppspelning av ljudfil, det respondenten säger omformas från talspråk till skriftligt språk. I sammanfattningen av intervjuerna finns inte författarens ord med och därför bör det förtydligas att under intervjuens gång har författaren ställt följd- och ledande frågor. Det är respondenternas ord och åsikter som sammanfattas och används i arbetet. Dessa har kommit upp i intervjun både på respondentens initiativ och utefter ledande- och följdfrågor från författare.

2.1.4 Litterär studie av åtgärder

Under intervjuer tillkom begrepp som inte framkommer i teorin därför läggs ett ytterligare teoriavsnitt till vid åtgärderna i resultatet. I teoriavsnitten så beskrivs åtgärden, hur den utförs och vad man bör tänka på. Detta är för att läsaren skall förstå vad de föreslagna åtgärderna innebär och hur man kan resonera kring dem. Läsaren skall även få en inblick i vilket arbete åtgärderna innebär och andra användbara tips att ha i åtanke. Det finns en mängd olika åtgärder som kan vidtas på ett 1960-talshus och det är endast de som ansetts lämpligast av respondenterna som tas upp. Renoveringsåtgärder delas in i olika avsnitt och beskrivs tillsammans med inslag av åsikter från respondenterna. Åsikterna hämtas från sammanfattningen av intervjuerna och läggs in som enskilda delavsnitt kring åtgärden. Detta görs för att läsaren direkt efter att ha läst om vad åtgärden betyder och hur den genomförs ska få en bild av vad de olika respondenterna tycker om saken. Tanken är att läsaren skall kunna forma en egen uppfattning och lättare följa arbetets resonemang.

Detta används som analyseringsunderlag för de olika åtgärderna för att komma fram till vilka de bästa/lämpligaste renoveringsåtgärderna för ett 1960-talshus är idag.

2.2 Validitet och reliabilitet

Begreppen validitet och reliabilitet används för att beskriva hur väl datainsamlingen/undersökning har fungerat och är en förutsättning för att resultaten skall kunna generaliseras. Dessa begrepp är ursprungligen framtagna till undersökningar som görs med en kvantitativ metod men har senare även använts till de med kvalitativ metod.

Egentligen finns det bättre lämpade begrepp till kvalitativ forskning men det är ändå validitet och reliabilitet som används. Validitet, tillförlitlighet, handlar om att använda rätt sak i rätt sammanhang, att det man gör är relevant. Reliabilitet syftar till pålitlighet. I en kvalitativ studie kan tillförlitligheten inte skattas med hjälp av siffror. Det man gör är att beskriva att man har gjort en datainsamling och bearbetat den på ett systematiskt och hederligt sätt. (Gunnarsson, 2002).

För att uppnå inre validitet, trovärdighet, kan källtriangulering användas genom att exempelvis ha intervjuat personer med olika relationer till problemet. Triangulering innebär att man ser på problemet från olika synvinklar vilket ökar trovärdigheten. Den yttre validiteten, överförbarheten och generaliserbarheten, får läsaren avgöra efter den tagit del av författarens undersökning (Gunnarsson, 2002). Detta arbete har använts sig av källtriangulering i intervjuerna och triangulering i de teoretiska källorna i litteraturstudien genom att samla data från olika typer av källor såsom regelverk, artiklar, böcker med mera.

Reliabilitet står huvudsakligen för undersökningens kvalitet och replikerbarhet. Kommer samma resultat/slutsats uppnås om man göra undersökningen igen eller om någon annan utför en liknande undersökning? Reliabilitet kan i en undersökning med kvalitativ ansats uppnås genom att pålitligt och begripligt beskriva hur man gått till väga för att samla in och bearbetat data (Mälardalens Universitet, 2024). I frågan om huruvida samma resultat och slutsats hade uppnåtts om studien gjordes igen är tvådelad. Då resultatet är baserat på vad just dessa personer som intervjuats har föreslagit kan ej ett identiskt resultat uppnås igen. Däremot så kommer förmodligen liknande resultat uppnås som liknande yrkesgrupper intervjuas. Något detta arbete även går ut på är att belysa att det krävs fler åsikter för att kunna dra individuella slutsatser. Detta arbete är snarare en generell grund att stå på som behöver byggas på och individualiseras i verkliga fall. Arbetet har gjorts utefter typhusen som representerar typiska 60-talsvillor men reservationen att de endast är baserade på teori. Slutsatsen som dras blir inte ett entydigt svar på frågeställningen. En liknande slutsats hade därför med stor sannolikhet även dragits i ett liknande arbete.

2.3 Källkritik

I arbetet har både vetenskapliga och mer praktiska källor använts då arbetet är mer erfarenhetsbaserad än vetenskapligt genomlyst. På grund av att arbetet undersöker så pass många beståndsdelar av ett hus anses det inte lämpligt att fördjupa sig på en djup vetenskaplig nivå för varje del. Därför har mer övergripelig information tagits fram som förklarar hur något gjordes eller är snarare än hur det exakt fungerar och varför det är så. Då det inte hittats källor med hög vetenskaplig pålitlighet/kvalité av relevans har detta kompensats genom att ha en högre kvantitet av mindre vetenskapligt pålitliga källor som stödjer varandra.

Det är framför allt i Kapitel 5 som mindre vetenskapliga källor används. Detta är på grund av att syftet med dessa avsnitt är att förklara tillvägagångssätt och betydelse för praktiska åtgärder. Då är bland annat artiklar och monteringsanvisningar från leverantörer, entreprenörer och byggforum de informationskällorna som inriktar sig på den nivå av information som är relevant. Därför blir respondenterna de mer pålitliga källorna i kapitel 5 och resterande källor förtydliganden och förklaringar för det som respondenterna nämner.

I de fall då källan är en leverantör med säljande intentioner har ytterligare fokus lagts på att återge informationen i en naturlig och generell ton med enbart grundfakta.

2.4 Metodkritik

Både en styrka och svaghet med en kvalitativ metod är under det praktiska genomförandet i undersökningen. För varje intervju får författaren mer kunskap och förståelse vilket leder till att den nästkommande intervjun kan bli mer givande än den föregående vilket kan göra det svårt att jämföra informationen mellan dem (Holme & Solvang, 1997). För att öka kvalitén i även de tidigare intervjuerna används typhusen. Dessa används som förutsättning för samtliga intervjuer vilket gör att de kan jämföras i en större utsträckning. Man bör vara medveten om att författaren varit mer kunnig och insatt under de senare intervjuerna i intervjustudien vilket kan ha lett till att intervjuerna utförts av olika kvalitet. Men utan typhusen hade troligtvis samtliga intervjuer varit av sämre kvalitet.

Fallstudien kan anses svagare och mindre tillförlitlig då den inte är baserad på verkliga fall. Däremot är inte arbetet enbart och helt baserat på fallstudien utan den används snarare som ett hjälpmedel till intervjustudien. En större och mer omfattande intervjustudie hade gjort arbetet mer pålitligt.

3 Teori

3.1 Husen på 1960-talet

Det var under de sena 1950-talet som småhusbyggandes markant förändrades. Det tidigare traditionella egnahemmet blev ersatt av en ny typ av enfamiljshus. Detta hus var mer anpassat till en rationell produktion och nya tekniska lösningar. Folkvillan och tjänstemannavillan var de två typerna av enfamiljshus som nu var ett alternativ för allt fler samhällsgrupper. ”Folkvillan” blev ett vanligt begrepp i början av 1960-talet och beskrev de småhusen som var producerade bostäder med rationella lösningar till ett överkomligt pris för flera i samhället. Tjänstemannavillan hade ett mer arkitektoniskt uttryck och markerade en viss klass då den anknöt nära till 1940-talets representativa arkitektritade villa med noggrant valda material och detaljer (Jonsson, 1990).

I samband med 1960-talets ekonomiska och industriella utveckling importerade Sverige mycket arbetskraft vilket ledde till en omfattande bostadsbrist. Husen skulle byggas ekonomiskt, rationellt och industriellt. Det var nu villabyggandet för den allt större medelklassen tog fart (Eskilsson, 2019). Detta var en reaktion till den växande välfärden efter kriget vilket gjorde att fler hade råd med ett eget hus. På grund av inflation, goda statliga lånemöjligheter och avdragsregler för skuldräntor var det mer lönsamt att köpa ett småhus (Björk, 2012).

Under 1960-talet slår enplansvillan i tegel igenom och dominerar byggproduktionen. Under denna tid var småhusen även indelade i två grupper: gruppbyggda hus som ligger nära den tidigare beskrivna folkvillan och de styckesbyggda husen som knyter an till den tidigare tjänstemannavillan (Jonsson, 1990). De gruppbyggda småhusen byggdes samtidigt i grupp av en byggherre ofta i samarbete med bank och mäklare medan de styckesbyggda småhusen var beställda av privatpersoner för egen räkning och byggdes ofta av en lokal byggare. Styckesvillorna kallades också för kataloghusvars vars produktion till stor del bestod av prefabricerade element men även en viss del självbyggeri från privatpersonerna (Björk, 2012). Med den ökade byggnadstakten ökade även marknaden för förtillverkade element. De mobila kranarna gjorde det möjligt att förtillverka större element. Många småhustillverkare sålde volyelement av trä och den vanligaste typen var de våningshöga ytterväggselementen. Byggnadsmaterialen sammanfogades med lim eller spikmaskiner (Stockholms läns museum, uå).

3.1.1 Arkitektur

Stilutvecklingen under 1960-talet hämtades till stor del från utlandet, bland annat USA och Kanada (Stockholms läns museum, uå). Det arkitektoniska uttrycket förenklades hos husen under denna tid då fokuset låg på ekonomi och serieproduktion. Utsmyckningar förekom ej särskilt ofta förutom vid den påkostade entrén som ofta var av ek eller teak (Björk, Nordling och Reppen, 2009). Då regeringen satsade på flerbostadshus så var det kataloghusindustrin som drev utvecklingen av småhusen (Stockholms läns museum, uå).

Den vanligaste typen av småhus som byggdes var en enplansvilla med tegelfasad. Enplanshusen stod för 90 % av husproduktionen (Jonsson, 1990).

De gruppbyggda husen var ofta enkla och rektangulära medan de styckesbyggda husen utformades med förskjutna huskroppar i början av decenniet. De två nya husformerna atrium- och vinkelhus med låglutande pulpettak var även något som prövades (Björk, Nordling och Reppen 2009). Ett atriumhus var i form av ett U gjort av flera smala huskroppar medan vinkelhuset var uppbyggt av två huskroppar som tillsammans skapade ett L (Eskilsson, 2019).

3.1.1.1 Exteriör

Vanliga fasadmaterial på 60-talet var rött och gult tegel eller mexisten, vilket är en kalksandsten. Det förekom putsade fasader till en början men det försvann nästan vid årtiondets slut. Prefabvillornas fasad bestod av tegel eller träpanel och ibland kombinationer av dem olika fasadmaterialen (Eskilsson, 2019).



Figur 3.1. Tidstypisk 60-talsvilla klädd i rött fasadtegel. Fotograf: Elisabeth Boogh (Stockholms läns museum, uå).

Ett vanligt förekommande stildrag var att gavlar och fasader kläddes i tegel medan gavelspetsen kläddes med träpanel (Stockholms läns museum, uå). Detta inspirerades av det danska villabygget under samma tid. Kombinationen av fasadtegel och träpanel skulle gärna vara i kontrast med varandra i dess färger. Ett exempel på det var att använda vit mexisten med svart eller mörkbrun träpanel. Andra material som också förekom var lättbetong, puts, asbestcement och eternit (Björk, Nordling och Reppen, 2009).

Den vanligaste taktypen för 60-talhusen var ett enkelt sadeltak som var täckt med antingen tegelpannor eller med röda eller svarta betongpannor. Hos de mer modernistiskt inspirerade husen var det vanligt att se papptäckta flacka pulpettak. En vanlig detalj var att dölja pulpettaket med en sarg av mörklaserad liggande fjällpanel (Björk, Nordling och Reppen, 2009).

3.1.1.2 Interiör

Under 1960-talet ökade antalet rum i de nyproducerade småhusen och det var vanligt med 4–5 rum och kök om inte större (Stockholms läns museum, uå). Planlösningen var rationell, öppen och enkel. Mer fokus lades på design och färger i köket snarare än på funktion. Det

fanns dock vissa minimimått som köket skulle ha beroende på husets storlek. I takt med att standarden för den elektroniska utrustningen höjdes kompletteras kyl med både frys och diskmaskin, automatiska tvättmaskiner och ibland torkskåp i tvättstugan samt tv i vardagsrummet. TV var något som ändrade planlösningen och användningen av vardagsrummet totalt. Det som förr var ett finrum blev nu ett rum som låg i centrum av huset för umgänge där familjen kunde se på tv tillsammans (Björk, Nordling och Reppen, 2009).

Färgskalan som användes interiört på 1960-talet bestod av blekgrå eller ljusbeige (Stockholms läns museum, uå). Vävtapeter med tygstruktur började användas, tapeterna hade småskaliga gråa mönster med diskreta färginslag. På innertaken var det vanligt med målade träfiberskivor (Björk, Nordling och Reppen, 2009). Furuvirket var något som blev populärt att använda inne i huset på både dörrar, väggpaneler och i tak. I vardagsrummet och allrum lades parkettgolv medan man använde heltäckningsmattor i gillesstuga och sovrum (Stockholms läns museum, uå).

På 1960-talet fick köket en mer omfattande teknisk utrustning och den strikta uppdelningen av kök och matplats började tvina och barköken blev alltmer populärt. Mycket färg var populärt och stod ut på vitvaror, plastmattor på golvet och på kaklet över diskbänken (Stockholms läns museum, uå).



Figur 3.2. Bild på köksinteriör från 1960-talet. Fotograf: Mattias Ek (Stockholms läns museum, uå).

Det var vid 1960-talet som de första automatiserade villatvättmaskinerna introducerades i Sverige. I de husen som var källarlösa placerades tvätt- och klädvårdsrummet ofta i anslutning till groventrén. En separat toalett lades nu till i husen för att komplettera det förut ensamma badrummet (Stockholms läns museum, uå).

3.1.2 Grund

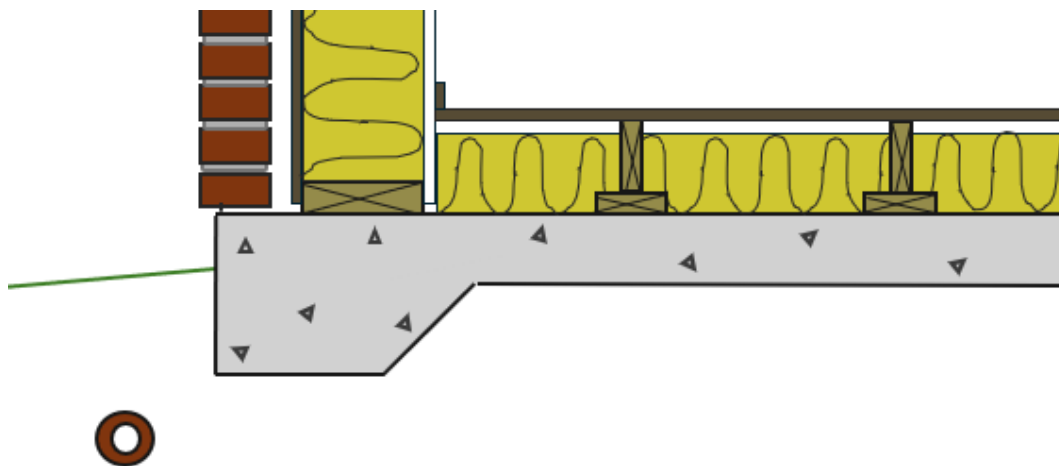
3.1.2.1 Platta på mark

Denna grundläggningsmetod blev dominerande för 1960-talets nybyggnationer. Det förberedande markarbetet var enkelt då man enbart skrapade bort en del av markens ytskikt och fyllde sedan ut med ett jämnt skikt av makadam som har kapillärbrytande egenskaper. Sedan gjöts betongplattan direkt ovanpå makadamen (Lundgren, 2009). Under denna tid så

användes sällan isolering under betongen i grundkonstruktionen (Anticimex, uå) utan då isolerades platta ofta på ovansidan (Björk, Nordling och Reppen, 2009).

En betongplatta på mark som saknar underliggande isolering är en känd riskkonstruktion som löper stor risk för fuktskador. Detta är på grund av att betongplattan oavsett om det underliggande kapillärbrytande skiktet har goda dränerande egenskaper saknar en stor nog temperaturgradient, temperaturskillnaden i höjddled, och en ångspärr som skulle hindra fukttransport till betongen via ångdiffusion från marken. Den relativa fuktigheten räknas alltid som nära 100% i marken vilket innebär att fukttransporten kommer att ske via ångdiffusion från marken och upp i betongplattan. Det förekommer inte normalt att betongplattans ovandel når så hög fuktnivå som 100% RF enbart från ångdiffusion i marken men om byggnadens kapillärbrytande skikt är bristande kan betongplattan utsättas för kapillärsugning från marken underifrån. Skulle betongplattan sedan täckas med ett tätt golvmaterial som till exempel en plastmatta, plastfilm eller cellplastisolering så begränsas uttorkningen uppåt vilket leder till en mycket hög relativ fuktighet i betongplattans övre del (Hulander, 2007).

Platta på mark med ett isolerat uppreglat golv är en av dem mest skadedrabbade golvkonstruktionen i Sveriges historia (Anticimex, uå).



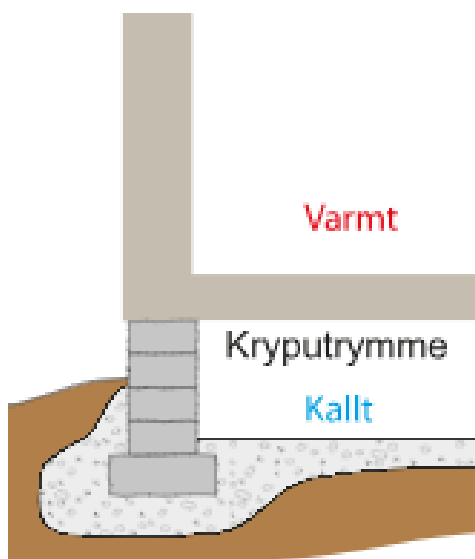
Figur 3.3. Illustration av betongplatta på mark med överliggande isolering och uppreglat golv baserad på beskrivning och figurer från Fuktsäkert Byggande a, uå. (Egen Figur).

Skadorna sker genom att fukten från marken tar sig upp i betongplattan och (Anticimex, uå) skapar en grogrund för mikrobiell aktivitet på husets syllar och träreglar i golvet (Hulander, 2007). Ett försök för att förhindra detta gjordes genom att montera en fuktspärr i form av en plastfolie under golvkonstruktionen. Trots fuktspärren uppkom samma problematik som hos konstruktionen utan fuktspärr då plattan inte hade rengjorts ordentligt från byggspill, träspån och smuts som utgjorde grogrunden för den mikrobiella tillväxten istället (Anticimex, uå).

3.1.2.2 Krypgrund

På grund av att denna grundläggningsmetod är enkel och billig att bygga är den vanligt förekommande för småhus men krypgrunder började först byggas storskaligt igen under 1970-talet (Anticimex, uå) och var därför inte lika vanligt under 1960-talet. För denna grundläggningsmetod har huset ett golvbjälklag som ligger på en låg mur längs utkanten av

huskroppen. Mellan golvbjälklaget och marken bildas då ett luftutrymme som kallas kryputrymme (Boverket, 2023), se figur.



Figur 3.4. Illustration av krypgrund. Illustratör: Boverket/Altefur Development (Boverket, 2023).

Krypgrunder är ofta skadedrabbade speciellt den utomhusventilerade krypgrunden med träbjälklag. Fuktskador uppstår på grund av att markens värmetröghet förhindrar luften i kryputrymmet att följa med utomhusluftens temperatursvängningar. Detta innebär att varm och fuktig utomhusluft under de varma årstiderna kyls ned i krypgrunden vilket ökar fuktigheten och riskerar kondens. En annan risk som skall beaktas är att föroreningar och radongas från marken kan tas med i luften från krypgrunden till inomhusluften. Tre identifierade risker med krypgrunden är inträngande vatten, fuktdiffusion från marken och fukt från uteluft i krypgrund (Boverket, 2023).

3.1.2.3 Källare

Till en början vid sekelskiftet 1900 så användes utrymmet i källarkonstruktionen för att få en naturlig sval temperatur vilket användas till matförvaring och förråd. När centralvärmen kom att bli vanligt användes även utrymmet för att få plats med vedförvaring och en större typ av panna. I takt med att bilismen blev allt större så kunde det även byggas en nedfart till källaren där ett garage var en del och utrymmesdisponeringen vilket framför allt var vanligt under 1940 - 1950-talet. Källarkonstruktionen med garage kan även förekomma i hus byggda på 1960-talet men då den visade sig vara olämplig så slutade detta göras under denna period. Därefter under 1960-talet förbättrades konstruktionen, det tidigare källarväggsmaterialet betonghålststen ersätts med lecasten. Lecastenen gjorde det möjligt att utnyttja källarutrymmet som bostadsrum (Lundgren, 2009).

Leca är ett helt oorganiskt och naturligt material. Lecablock görs genom att lera pelleteras, torkas och sedan expanderas i en roterande ugn. Detta resulterar i att man får små lecakulor som binds samman med cement och bildar byggblock. Lecablock är speciellt lämpliga för källarväggar då materialet är relativt okänsligt för fukt men det skall beaktas att lecablocken i sig inte hindrar fukt från att ta sig in i källaren (Weber, 2020).

Den vanliga konstruktionen med betonghålstén i källarmuren användes fortfarande under 1960-talet innan det bytts ut till lecastén. Källarväggen bestod då av ett skikt med 250x170 mm betonghålsténsblock med utvändig puts ståendes på en sula av armerad betong. På insidan av betonghålsténsblocken sitter en 50 mm träullsskiva och en 10 mm spånskiva. Källargolvet är uppbyggt av ett 120 mm lager av armerad betong gjutits ovanpå en sand- och grusfyllning. På ovansidan av betongplattan ligger en 3,5 mm träfiberskiva och ett 25 mm spontat trägolv (Björk, Nordling och Reppen, 2009).

Skulle källaren enbart användas i en mindre utsträckning som exempelvis till förvaring hade det inte uppstått några problem med konstruktionen (Husgrunder.com, 2017). Men med tiden då behovet för en större bostadsyta ökat och har källaren isolerats och används som bostadsrum vilket i sin tur har medfört en stor mängd fuktskador (Lundgren, 2009). Fuktén kommer framför allt från dagvattnet som uppstår vid nederbörd, grundvattnet i markén och fuktig luft som tränger sig in i källaren. Det finns även fukt inifrån huset från bland annat badrum och tvättstugor men det löser sig lätt med ventilation. Fuktransporten in i källaren sker genom att vatten flödar, kapillärsugning, vätskediffusion och luftrörelser. De vanligaste konsekvenserna av fukt i källaren kan uppenbara sig som kondens, fuktgenomslag, fuktskada, vatten som runnit in och förblir stående på källargolvet samt mögel (Husgrunder.com, 2017).

Då grunden och källarväggar ligger under marknivå är de konstant omgivna av fuktig mark vilket påverkar byggnaden. Fuktproblem kan uppstå i källarytterväggarna om de saknar utvändigt fuktskydd eller om det finns fuktkänsliga material monterade på insidan av väggen (Boverket a, 2023). Fuktén kommer både från omgivande mark samt underifrån bottenplattan. Då betongplattan inte har någon underliggande isolering löper fuktkänsliga golvmaterial en stor risk att drabbas av fuktskador på grund av transporten av ånga från markén. Fuktransporten sker främst kapillär men även via diffusion. Till en början märks inga problem då fukttillförseln från markén genom byggnaden är en långsam process men till slut när det kritiska fukttillståndet överskrids kan exempelvis (Boverket b, 2023) estetiska skador uppenbara sig som synliga fuktrosor, saltutfällningar och flagnande färg eller puts. Byggnaden kan även drabbas av korrosionsskador på installationer, mikrobiella skador på organiska material som finns i källaren, mikrobiologisk påväxt under byggnadsmaterial och ytskikt eller kemisk nedbrytning av lim och ytskikt. Detta kan i sin tur leda till en försämrad inomhusmiljö på grund av besvärande lukter och försämrad luftkvalité (Boverket a, 2023).

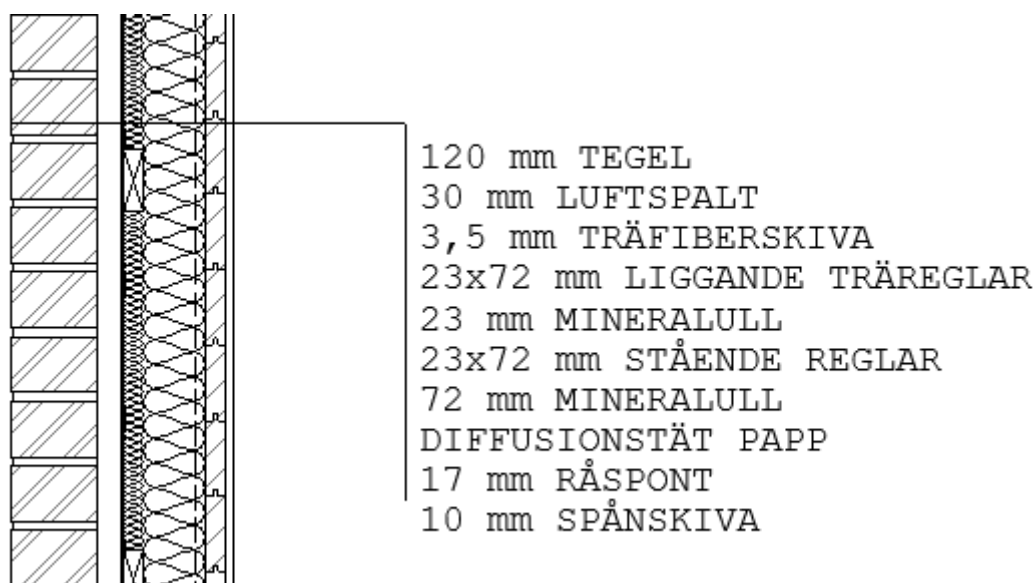
3.1.3 Väggar

3.1.3.1 Träregelstomme

Under 1960-talet var det regelhuset som dominerade på marknaden. Denna metod var materialsparande och gav möjlighet att isolera mellan reglarna för att minska energianvändningen. I stället för träspånsfyllningen som tidigare används isolerades träregelväggarna med glas- eller mineralull som hade betydligt bättre isoleringsförmåga. Dessa väggar kom som förtillverkade våningshöga ytterväggselement i trä som lyftes på plats av mobila kranar (Björk, Nordling och Reppen, 2009).

Den tidstypiska väggen på 1960-talet hade en skalmur av ½-tegel med dimensionerna 120x63x240. Fasaden fästes i den bärande träregelstommen med metallkramlor och bär i sig

själv inget av husets utan fungerar som husets skal. Mellan fasaden och resterande väggkonstruktion finns en 30 mm luftspalt vars funktion är att ventilerar bort eventuell inträngande fukt. Efter luftspalten sitter en 3,5 mm träfiberplatta som agerar vindskydd samt ett ytterligare skydd mot att eventuell inträngande fukt ska nå isoleringen och träreglar. Efter träfiberplattan kommer trästommen. Först kommer ofta ett lager med horisontella reglar av dimension 23x72 mm med ett cc-avstånd på 400 mm. I hålrummen mellan reglarna finns isolering. Tillsammans skapar de ett 23 mm skikt med träreglar och isolering. Sedan kommer det stående reglar med samma dimension. Även här fylls facken mellan de stående reglarna med isolering av mineralull eller glasull. Hela ytterväggen får alltså en total isolerings-tjocklek på 95 mm vilket inte är särskilt mycket. Innanför de stående reglarna sattes det en diffusionstät papp som skulle förhindra den fuktiga luften att ta sig ut i väggkonstruktionen via fuktkonvektion. Därefter kommer 17 mm råspont och sedan en 10 mm spånskiva (Björk, Nordling och Reppen, 2009).



Figur 3.5. Illustration av en tidstypisk yttervägg med träregelstomme och skalmur av tegel enligt beskrivningen från *Så byggdes villan* av Björk, Nordling och Reppen, 2009 (Egen figur).

En träregelvägg är extra fuktkänsligt då den innehåller biologiska material. Vilket är varför det är så viktigt att träregelväggens fasadytskikt inte släpper igenom vatten. Det är även därför träregelytterväggar byggs med en spalt bakom fasadskiktet (Boverket c, 2023). En bredare luftspalt tillsammans med solstrålning ger än god effekt på fukttillståndet i regelväggen på grund av att temperaturen blir lägre i en bred och välventilerad spalt vilket gör att fukttransporten från skalmuren och inåt minskar (Sandin, 1991).

I träregelväggar finns det hålrum där vatten kan tränga sig in samt material som är mottagliga för fuktskador. När träregelväggen har en skalmur av tegel som fasad fuktbelastas den ännu något mer utöver regninläckage då teglet själv suger upp vatten. Regninläckaget förekommer i genomföringar, sprickor och anslutningar till fönster och dörrar (Boverket c, 2023).

När skalmuren murades kan det uppkommit spill och murbrukstuggor som hamnat i spalten vilket kan påverka spaltens ventilerande och dränerande funktion. Vid tillfällen då tuggorna får kontakt med ett annat material kan de leda in vatten vidare i konstruktionen. Detta är något som ger en ökad fuktbelastning för väggen. Sommarkondens är en annan risk som kan förekomma i en väggkonstruktion med en skalmur av tegel. Sommarkondens

förekommer när teglet sugit upp regnvatten och samtidigt värms upp av solen. Detta gör att temperaturen i skalmuren ökar och att den avger fukt både utåt och inåt via luftspalten till träregelväggen (Boverket c, 2023).

Om det kritiska fuktillståndet överskrider i väggen kan byggnaden utsättas för bland annat mikrobiologisk påväxt på material i väggen, röta som kan leda till försvagningar i trämaterial, frostsprängning och saltutfällning i tegel samt estetiska skador som fuktfläckar på väggen. Dessa skador på byggnadsmaterialet kan ge upphov till föroreningar i inomhusluften och kan leda till besvärande lukter och försämrade luftkvalité inomhus (Boverket c, 2023).

3.1.3.2 Lättbetongstomme

Det var regelhuset som dominerade 60-talet men det byggdes även villor med lättbetong som framför allt kläddes med tegel eller putsades (Björk, Nordling och Reppen, 2009). Stommen var då gjord av 25 cm bärande lättbetongblock med cementbruk och över fönster bär armerade lättbetongbalkar. Fasaden är klädd med ½-stenstegel i löpförband som är murad med infärgat cementbruk som är fäst i lättbetongstommen med infästningsjärn. Lättbetongblocken putsades sedan på insidan vilket utgör de invändiga yttskiktet (Slöjd & Byggvård, 2017).

Lättbetong började produceras i Sverige 1929 på grund av att det var brist på bränsle efter det första världskriget. Därför skapades materialet som inte skulle tära på virkestillgångarna, var energisnålare att tillverka än tegel och betong samt hade bättre isoleringsförmåga. Förutom det var den låga volymvikten en stor fördel med lättbetong. Det byggdes som mest lättbetonghus under 1960-talet då Ytong och Siporex var de stora varumärkena (Bülow, 2011).

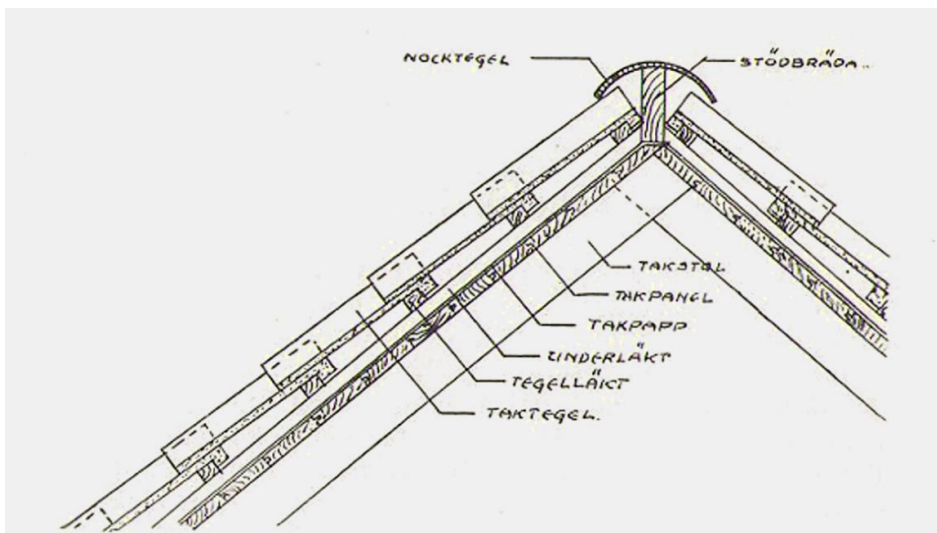
Både Ytong och Siporex var av typen gasbetong vars porositet bildas genom tillsatsen av ett porbildande medel. Siporex tillverkas med cement som bindemedel, finmalen sand och ibland tillsätts även finmalen granulerad masugnsslagg. Ytong består av finmalen kalk och finmalen bränd skiffer eller sand med hög halt av kiselsyra. Tillsatsmedlet som bildar porositeten hos båda produkterna är aluminiumpulver. När aluminiumpulvret kommer i kontakt med vatten så jäser hela massan upp på grund av utvecklingen av vätgas. Under tillverkningen hålls råmaterialen upp och blandas väl med vatten till de liknar välling. Denna blandning hålls sedan upp i formas där de jäser upp och styvnar. När lättbetongen styvnat så skärs den upp med tunna ståltrådar till önskade dimensioner. Därefter ånghärdas materialet som ger den senare färdiga produkten dess tryckhållfasthet och volymbeständighet. Lättbetong har även goda brandbeständiga egenskaper då den är obrännbar och avger endast vattenånga vid upphettning (Sjölin, uå).

En del av husen som byggdes under 1960-talet byggdes av lättbetongstypen blåbetong. Blåbetong fick sitt namn på grund av dess blåsvarta färgen från den uranrika alunskiffer som användes vid tillverkningen. Blåbetong avger gammastrålning och den cancerframkallande gasen radon bildas när uranet sönderfaller. Därför förbjöds blåbetongen 1975 efter att ca 300 000 hus byggdes med materialet i väggarna och ibland bjälklagen (Bülow, 2011).

3.1.4 Tak

3.1.4.1 Sadeltak

Taket för tjänstemannavillan som liknar de styckesbyggda husen (Jonsson, 1990) hade ett 30 graders lutande sadeltak med en oinredd vind. Takets konstruktion är uppbyggd av svenska takstolar som är konstruerad med stödben med dimensionen 2 tum x 6 tum vilket motsvarar ca 50x150 mm och hanbjälkar med dimensionen 1 ½ tum x 4 tum som är ca 37 x 100 i millimeter. Takstolarna står med ett c/c-avstånd på 1200 mm. På takstolarna ligger ett lager av entums- (25 mm) råspont av furu eller gran följt av en asfaltspapp. Pappen fästs med pappspik och skarvarna överlappar varandra med 5 mm. Ovanpå pappen ligger ströläkt med dimension ½ tum x 2 tum (12,5 x 50 mm) i takets fallriktning med ett c/c-avstånd på 600 mm. Ovanpå dessa monteras bärläkten med dimension 1 tum x 2 tum (25 x 50 mm) med ett c/c-avstånd som är anpassat till de aktuella takpannorna (Slöjd&byggnadsvård, 2017), se figur.



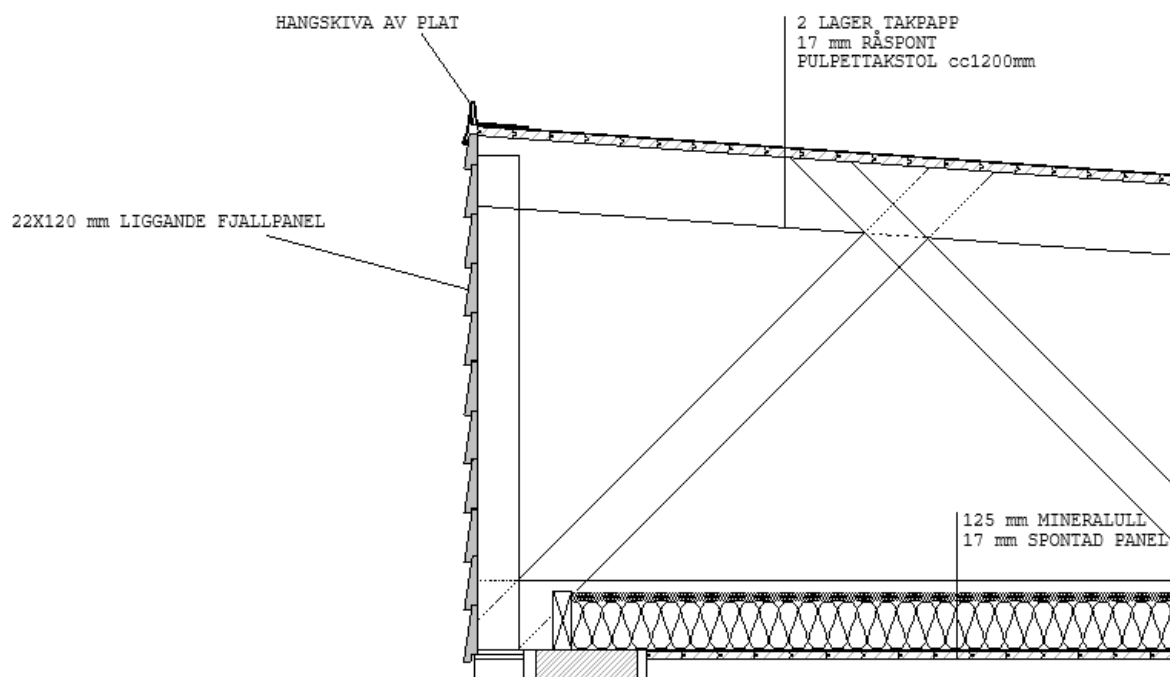
Figur 3.6. Illustration av sadeltaks konstruktion (Slöjd&byggnadsvård, 2017).

Vindsbjälklaget var gjort av trävirke med dimensionerna 2 tum x 9 tum (50 x 225 mm) respektive 3 tum x 9 tum (75 x 225 mm) med ett c/c-avstånd på 600 mm. Vindsbjälklaget isolerades med en 80 mm tjock stenullsmatta. Innertaken kläddes med gipsonitskivor som gav en slät yta och möjliggjorde både målning och tapetsering (Slöjd&byggnadsvård, 2017).

För ett tak med lutning mellan 14–45 grader behöver taktäckningen endast vara vattenavledande snarare än helt vattentätt då lutningen bidrar till vattenavrinningen. För ett brant tak med takpannor är vanligt förekommande skador exempelvis att takpannor blåser av, spricker eller fryser sönder vilket leder till att mer vatten tar sin under taktäckningen. Vid mer vatten under takpannorna kan läkten skadas och ruttna vilket medför en risk att takpannor glider ner eller lossnar. Vid skador på beslag vid genomföringar eller hål i asfaltspappen kan läckage uppkomma (Björk, 2005).

3.1.4.2 Flackt pulpettak

Takkonstruktionen var uppbyggd av pulpettakstolar med en underram 45 x 170 mm och överram 45 x 145 mm på c/c-avståndet 1200 mm. Ovanpå överramen ligger ett 17 mm lager av råspont som i sin tur är täckt med två lager takpapp. Takfoten kläddes in med liggande fjällpanel med dimensionen 22x120 mm samt en hängskiva i plåt överst. Vindsbjälklaget isolerades med ett 125 mm tjockt lager mineralull mellan underramarna. Undertaket bestod av 17 mm pappspänd spontad panel (Björk, Nordling och Reppen, 2009).



Figur 3.7. Illustration av pulpettakkonstruktion enligt beskrivning och illustrationer i *Så byggdes villan* av Björk, Nordling och Reppen, 2009.

För ett flackt tak med lutning mellan 0,6–3,6 grader behövs ett heltäckande vattentätt tätskikt som taktäckning. Detta är för att kunna stå emot stillastående vatten under längre perioder. Vid kvarstående vatten riskerar konstruktionen läckage. Tätskiktet måste vara helt, även små hål kan orsaka läckage. Tätskiktet blir vanligtvis mer sprött och styvt efter en tid vilket ökar risken för skador. Även fogar och materialvåder försvagas med tiden. Tätskiktet kan komprometteras och skadas av att någon går på det eller trampar på en spik som är fäst i det. Om tätskiktet läcker är det viktigt att lokalisera läckan eftersom risken för skador är stor. Exempel på platser där vatten kan ta sig igenom tätskiktet är bland annat via revor och sticksador i tätskiktet, lokala brännskador samt uttuning av materialet efter nötning eller långvarig belastning (Björk, 2005).

3.1.5 Fönster

I takt med att villabygandet rationaliserades så förenklades och standardiserades fönsterproduktionen. Fönsterna skulle vara billiga och enkelt kunna färdigmonteras i ytterväggs-elementen som nu massproducerades i fabriker. Därför blev de ospröjsade, sidohängda, vertikala och utgående enluftsfönstret den vanligaste fönstertypen. Arkitekter

ritade sällan egna fönster utan fick arbeta med grupperingar av flera fönster för att skapa varierande fasader. Fönsterkonstruktionen som dominerade under årtiondet var de kopplade tvåglasfönster (Björk, Nordling och Reppen, 2009). I de kopplade tvåglasfönsterna är innerbågen och ytterbågen hopmonterade vilket gör att de kan öppnas med ett handgrepp och delas då man ska putsa mellan glaset (Svenska Fönster, uå).

Under 1960-talet användes floatglasmetoden för att tillverka glaset till fönsterna (Västernorrlands Museum, uå). Glaset består huvudsakligen av sand, kalksten och soda. Floatglasmetoden används för att producera floatglas genom att glasmassa får flyta ut på en bädd gjord av smält tenn vilket ger fönstret en plan yta. Glassmältan formas sedan till ett glasband som kyls ner och kapas upp i de format som önskas. Floatglaset får en jämn tjocklek, blanka eldpolerade ytor och är transparent utan distorsion (Glasmästar'n, uå). Virkeskvalitén som användes på fönsterna på 1960-talet var ofta mycket hög vilket gör att de med större sannolikhet är i gott skick idag (Västernorrlands Museum, uå).

I de äldre tvåglasfönsterna har normalt karmen och bågen bättre värmeisolering än glaset vilket innebär att den huvudsakliga värmetransporten för fönster sker via glaset. För ett tvåglasfönster är U-värdet ca $2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ i glaset vilket är väldigt högt om man jämför den moderna treglasfönster där U-värdet ligger mellan $1,2 - 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Sandin, 2010). Frågan om att byta fönster kan då ställas för att energieffektivisera byggnaden. Med om fönsterna är i tillräckligt gott skick att de kan renoveras är det en onödig miljöbelastning att byta ut dem. I ett livscykelperspektiv så har energibesparingarna vid ett fönsterbyte redan förbrukats vid tillverkningen av de nya fönsterna. Dessutom blir miljöbelastningen ännu större om de gamla fönsterna körs till tippen (Västernorrlands Museum, uå). Värmeförlusterna genom fönster står för ca 10% av byggnadens totala förluster. De största bovorna är vanligtvis dåliga uppvärmningssystem, ventilation och varmvatten. Ett byte av de gamla fönsterna kan exempelvis medföra en 30% energibesparing men enbart på de 10% av förlusterna. Detta motsvarar endast 3% av den totala energikostnaden (Ohlén, 2005).

Förutom genom själva glaset så läcker värme ut i mötet mellan karm och vägg samt mellan karm och båge därför kan tätande åtgärder förbättra problemet. En effektivare drevning mellan vägg och karm, tätningsslister eller ett ullband mellan båge och karm är lösningar som förhindrar värmeförluster runt om glaset. För att förbättra glaset i de kopplade tvåglasfönsterna kan det inre glaset bytas ut till ett energiglas (Västernorrlands Museum, uå). Man byter det inre glaset för att bevara de estetiska kvalitéerna med det gamla fönstret. Ett exempel på ett sådant energiglas är ett LE-glas, lågmissionsglas, som är belagd med en tunn metallfilm av antingen silver eller tenn vilket gör att glaset släpper in solstrålningen samtidigt som det minskar utstrålningen av värme från huset. Ett enkelt LE-glas motsvarar ca en luftspalt vilket innebär att ett tvåglasfönster kan få samma U-värde som treglasfönster. Däremot är LE-glas betydligt dyrare än vanliga glas vilket gör att en sådan åtgärd endast är lönsam om man ändå skulle renoverat fönsterna (Ohlén, 2005).

3.2 Uppvärmningssystem

På 1960-talet värmdes husen med antingen en automatisk oljepanna eller med direktverkande el. Nästan alla utav de styckesbyggda villorna använde oljepanna. På den här tiden sågs energi som en oändlig resurs samtidigt som den var mycket billig vilket ledde till att småhusen byggdes med för lite isolering vilket fortfarande är ett problem (Viden, 2012).

3.2.1 Oljepanna

Idag är det väldigt få hushåll som använder sig av oljepannor för att värma sin bostad men det var mycket populärt på 1960-talet då oljan var väldigt billig. Sedan kom oljekrisen på 1970-talet och de hushåll som tidigare använt en oljepanna började leta efter andra billigare alternativ (Energifakta, uå).

En oljepanna består av en hel oljeanläggning med en lagringstank, en mindre dagtank, en brännare, en varmvattenberedare och ett vattenburet värmesystem. Från dagstanken transporteras eldningsoljan till brännarens. För att kunna utvinna energi så pumpas oljan från lagringstanken till bostadens förbränningskammare. När oljan antänds så skapas lågor vilket innebär energi. Denna värmeenergi värmer upp vattnet i vattenberedaren som sedan går genom till vattenburna systemet och ger värme och varmvatten till bostaden (URMA, 2022).

Restprodukten från röken som bildas från förbränningen förs bort via husets skorsten vilket resulterar i koldioxidutsläpp (URMA, 2022). Oljan är ett fossilt bränsle och en ändlig tillgång vilket innebär att man inte vet hur länge oljan kommer räcka eller i vilken utsträckning den kommer vara tillgänglig vilket i sin tur kan påverka kostnaden för den i framtiden. En gammal oljepanna har dessutom en mycket sämre energieffektivitet jämfört med en ny (Energimyndigheten, 2017).

Något som däremot är positivt med ett värmesystem med oljepanna är att det redan är utrustat med det vattenburna värmesystemet, ett pannrum och skorsten vilket innebär att det finns gott om plats och möjligheter att byta värmesystem. Dem flesta som gjort sig av med sina oljepannor har bytt till någon form av värmepump såsom bergvärme, luft/vatten eller markvärme (Energifakta, uå).

3.2.2 Direktverkande el

I samband med att Sverige började producera kärnkraft under 1970-talet bytte många svenska hushåll till direktverkande el på grund av att elen blev billig. Idag är direktverkande elvärme den dyraste formen av uppvärmning på grund av dagens höga elpriser. En till nackdel med direktverkande el är att dess system är både svårt och dyrt att byta ut till en annan värmekälla. I ett värmesystem med direktverkande el tas elen direkt från elnätet till huset. Elen värmer upp husen genom element eller i vissa fall via elslingor i golv eller tak (URMA a, 2022). I dessa el-element omvandlas elen till värme vilket innebär att systemet får ut lika mycket värmeenergi som den förbrukade elenergin (Polarpumpen, uå).

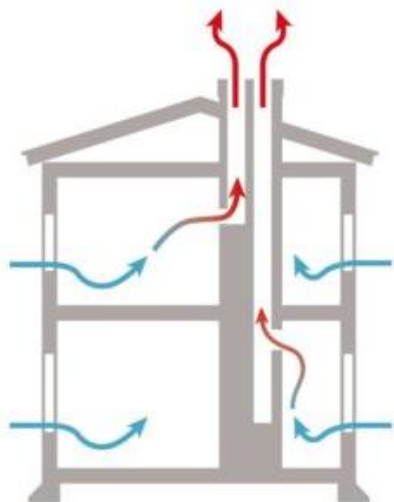
Elementen som används med direktverkande el är billiga och släpper inte ut några farliga utsläpp däremot är el en oräknelig kostnad i framtiden då elpriserna varierar och har man gamla termostater kan dessa avge ojämn värme (Energimyndigheten, 2023). Själva användningen av direktverkande el är miljövänlig men under produktionen av elen kan det ske utsläpp av växthusgaser, olika avfall och annan påverkan på närmiljö och landskap beroende på vilken energikällan elen kommer ifrån. Elenergi anses vara en högvärdig energiform. När elenergi skapas via förbränning sker det ofta genom att kokande vattenånga som trycks in i en ångturbin. Av den förbrända energin är det endast en tredjedel

som blir elenergi resterande ånga måste kylas bort vilket innebär att dess spillvärme inte utnyttjas. Detta gör att produktionen är ineffektiv och att miljöpåverkan blir alltmer påtaglig. (URMA a, 2022). Om huset har direktverkande el som varken är billigt eller energieffektivt är den allmänna rekommendationen att man ska installera en luft-luftvärmepump (Polarpumpen, uå).

3.3 Ventilation

3.3.1 Självdrag

Självdragsventilation förekommer framför allt i hus byggda innan 1970-talet då det är en äldre form av ventilation som bygger på naturlagarna där huset konstrueras så luften ventileras utan hjälp av några fläktar. I ett S-ventilationssystem så avlägsnas varm luft ut från huset via luftkanaler utifrån principen att varm luft stiger. När luften försvinner från huset skapas ett undertryck vilket gör att uteluft tar sig in i huset via otätheter exempelvis runt fönster (Polarpumpen b, uå) se figur.



Figur 3.10. Illustration av självdragsventilation (Energy Building, uå).

Självdragsventilation är mer effektivt i hus med fler våningar och systemet fungerar som bäst på vinter när inne- och uteluftens temperaturskillnad är som högst (Polarpumpen b, uå). Däremot på sommaren då temperaturskillnaden är liten eller lika med noll så blir det ingen ventilation (Svensk Ventilation, uå).

Det som är fördelaktigt med självdragsventilation är att installationen är billig, det krävs inte särskilt mycket underhåll, det är tyst och kräver ingen el för att fungera. Det finns även en hel del nackdelar med systemet som gör att man idag väljer andra alternativ i stället. Självdragssystemet kräver mycket värme för att uppnå ett tillräckligt luftflöde, det är svårt att reglera flödet, det går inte att återvinna någon värme, det finns risk för drag och bakdrag samt för överventilation och hög energianvändning. Framst är det vanligt att ventilationen blir otillräcklig då husets renoveras eller tätas (Polarpumpen b, uå).

Förändringar som tilläggsisolering eller byte av värmekälla kan påverka självdragsventilationen negativt. Om huset använder sig av en oljepanna är detta något som

gynnar självdragsystemet och driver på ventilationen (Polarpumpen b, uå) då skorstenen vid eldningen blir varm. För att självdragsventilation ska fungera väl som det är tänkt kräver det en murstock som motsvarar "självdragets motor" (Energy Building, uå). Hus som genomgått en ombyggnation och bytt värmekälla får ofta en otillräcklig ventilationen vilket i sin tur kan leda till andra konsekvenser. Därför är det viktigt att ha ventilationen i åtanke om man ska byta värmekällan i ett hus och överväga om man bör uppgradera ventilationssystemet samtidigt som man byter värmekälla för att få en högre energibesparing (Polarpumpen b, uå).

I BBR finns det inte något som säger att självdrag inte godkänns däremot så är ett vanligt självdragsystem inte utformat så det kan säkerställa kravet med ett luftflöde på 0,35 l/m². Detta gör att det idag inte är ett alternativ vid nybyggnationer utifrån ventilation- och energiberäkningar. På grund av förändringar mellan 1960-talets livsstil och dagens levnadsstil har behovet för ventilation ändrats. Förr så var det vanligast med badkar i badrum och ovanligt med dusch, idag är det helt motsatt. Då en dusch ger ifrån sig mer fukt krävs mer ventilation. Under tidens gång har många hushåll bytt värmekälla för att spara på pengar och miljö. Ofta byttes en oljepanna till fjärrvärme vilket gör att effekten från murstocken går förlorad och självdragsystemet förändras. I samtid när man ville minska uppvärmningsbehovet och energi i hus var det vanligt att tilläggsisolera både vindsutrymmen och fasader och/eller byte av fönster vilket resulterade i ett tätare hus. Men ett tätt hus ger sämre funktion för självdraget (Energy Building, uå).

Om man behåller självdragssystemet som ofta har ett för litet tilluftsflöde kan man förbättra det genom att installera fler friskluftsventiler i alla rum förutom kök och våtrum för att tillföra mer frisk luft i huset. Ett annat vanligt problem är att flödet ut ur huset även är för litet vilket kan lösas genom att installera en frånluftsfläkt i speciellt våtutrymmen. Hus med självdragsventilation kan inte utnyttja någon form av värmeåtervinning men det behöver inte vara vare sig svårt eller dyrt att installera mekanisk frånluft samt en frånluftsvärmepump. Vid vissa förändringar i huset kan det till och med krävas att mekanisk ventilation installeras för att uppnå en tillräcklig ventilation och då kan även en ventilationsvärmväxlare användas för att få värmeåtervinning i huset (Polarpumpen b, uå).

3.4 Rörsystem

För tappkallvattnet var det kopparrören som dominerade under 1960-talet men det kan även förekomma rör i olika plastmaterial (Lokrantz & Stålbom, 2017) eller av förzinkat stål (Kling, 2001). Spillvattenrören inomhus var vanligen av gjutjärn och de ledningarna i marken var betong- eller lerrör. I slutet på 1950-talet kom även avloppsrör av plast. De plaströren av PVC som installerades mellan 1963–1973 hade dålig kvalitet och kan kännas igen på dess gråvita färg. Dagvattenledningarna var traditionellt av gjutjärn eller koppar men på 1960-talet började plaströr användas även här (Lokrantz & Stålbom, 2017).

Kallvattenrören är de som brukar må sämst idag. Det är varmvattenrören som oftast håller bäst även om de av stål och är de av koppar mår de förmodligen bättre då de gamla kopparrören har en lång livslängd. De är till om med bättre än de kopparrör som tillverkas idag (Franzén, 2001). De förzinkade stålrören är känsligare för korrosion och då de är hopfogade med gängfogar försämras korrosionsskyddet ytterligare (Kling, 2001).

De gamla avloppsrören av gjutjärn brukar även vara ganska långlivade och täta (Franzén, 2001). Man brukar uppskatta gjutjärnsrörens livstid till ca 50 år (VVstrygg, uå). Men det skall beaktas att gjutjärnsrör förekommer i många olika kvaliteter vilket gör det viktigt att ta reda på vilka rör som är installerade i sitt hus. De vanligaste skadorna som förekommer på gjutjärnsrören är sprickor, otäta skarvar och korrosion. Gjutjärnet korroderar genom att järnet löses ur materialet och grafit som rest. När korrosionen gått igenom hela rörväggen kommer fukt börja läcka igenom. Plaströren på 1960-talet var av dålig kvalitet och är känsliga mot den mekaniska påverkan som uppstår vid rörens längdutvidgning samt för avloppsvatten med högre temperaturer (Kling, 2001).

Ofta är det äldre typer av kopplingar som exempelvis Securex-kopplingen eller vissa typer av lödfogar samt golvbrunnarna som löper stor risk för läckage idag. Andra skador som kan uppstå är att ett avloppsrör eller golvbrunn är skadad av korrosion vilket leder till att avloppsvatten läcker ut och kan orsaka fuktskador i byggnaden. Det kan även uppstå vattenläckage från tappvattenrören (Kling, 2001).

På den ingående vattenledningen ofta vid varmvattenberedaren sitter villans vattenmätare. Den visar hur mycket kallvatten som används i fastigheten (NSVA, uå). Denna skall bytas ut vart 10:e år enligt lagkrav i Vattentjänstlagen. Den byts ut för att man ska vara säker på att den fungerar och mäter rätt mängd vatten. De gamla vattenmätarna är analoga och kräver att fastighetsägaren manuellt läser av vattenmätarställningen och skickar in det till leverantören årligen (Tekniska verken, uå). Det finns risk att de äldre avstängningsventilerna och konsoler vid vattenmätaren är av LK-konstruktion som idag inte är godkända längre (VA Syd, 2024). Dessa äldre avstängningsventiler har en svart hatt och är märkta med LK580, LK581 eller LK582. På grund av deras bristande konstruktion har de orsakat omfattande vattenskadorna i samband med vattenmätarbyte (WBAB, uå).

3.5 Farliga ämnen

3.5.1 Radon

Radon är Sveriges största strålningsproblem. Enligt Strålskyddsmyndigheten är det ca 500 fall av lungcancer som beror på radon varje år och är den näst största orsaken för lungcancer i Sverige. Risken beror på graden av exponeringen och på hur hög radonhalten är. Även låga radonvärden kan utgöra en risk. Radon skadar oss långsiktigt och det kan ta upp till 15–40 år för cancer att utvecklas (Radonmätning.se, uå).

Radon är en osynlig, luktfri, färglös och radioaktiv gas som finns i våra bergarter och förekommer i sönderfallskedjan uran-238. Radongasen bildas när radium sönderfaller. När radongasen i sin tur sönderfaller bildas radondöttrar vilket är fasta radioaktiva metalljoner som fästs på dammpartiklar i inomhusluften. Det är radondöttrarna som vi kan andas in och som utgör en hälsorisk. Det finns radon i alla hus i mer eller mindre stora halter men för att veta säkert skall huset genomföra en radonmätning (Radonmätning.se, uå).

Radon finns överallt i marken, luften och vattnet. Radon tar sig in i bostäder genom framför allt marken men även från vatten och byggmaterial. Radonhalten i marken är alltid högt på grund av att uran-238 har en extremt lång halveringstid på ca 4.5 miljarder år. Så när uranet sönderfaller bildas nästa ämne i sönderfallskedjan och så fortsätter det hela tiden vilket är

anledningen till att det bildas nytt radon i marken. Den avgivna luften från marken så kallad markluft kan innehålla radonhalter på 4000 – 50 000 Bq/m³. När markluften är utomhus blandas den med utomhusluften och radonhalterna håller sig låga. Men när markluften tar sig in i en byggnad genom otätheter i grundkonstruktionen mot marken kan det resultera i höga radonhalter i inomhusluften. Det krävs endast ytterst små otätheter för att radonet skall ta sig in och orsaka förhöjda radonhalter i inomhusluften. Sverige har rikt- och gränsvärdet på 200 Bq/m³ för radon i inomhusmiljön men ca 400 000 bostäder uppskattas ha för höga radonhalter enligt Strålskyddsmyndigheten (Radonmätning.se, uå).

Mellan åren 1960–2010 så har radon orsakat 25 000 lungcancerfall varav ca 5000 av dem berodde på blåbetong. I blåbetong användes en uranrik skiffer vilket gav lättbetongen den blåa färgen (Lundberg, 2016). Alla sten-baserade byggnadsmaterial innehåller radium och sönderfaller därav radon. Blåbetong är farligare än de andra byggmaterialen då den avger mer radon. Blåbetongens storhetstid var under 60- och 70-talet. Radonhalterna från ett hus byggt med blåbetong behöver inte ha förhöjda radonvärden i inomhusluften utan detta kan bero på vilken sorts blåbetong huset är byggt av, vilken byggdel som består av blåbetong samt byggnadens ventilation. För att veta om huset har förhöjda radonhalter kvävs det en radonmätning, om förhöjda halter mätts upp och huset är byggt mellan 1929–1975 bör en radonkonsult anlitas för att lokalisera blåbetongen med hjälp av en gammamätare (Radonova, 2020). Idag finns det bra sätt att identifiera och åtgärda hälsorisker i ett hus byggt med blåbetong. Den vanligaste åtgärden är att justera ventilationen och öka luftväxlingen. I vissa fall kan det räcka med ett förbättrat självdrag men den mest lämpliga lösningen varierar från fall till fall (Radonova, 2020).

3.5.2 Asbest

Asbest är ett samlingsnamn för flera olika naturliga mineraler och har använts i byggnadsmaterial i Sverige under framför allt 1950-, 1960- och 1970-talet. Det var år 1982 som ett totalförbud mot asbest infördes. Men faran finns fortfarande kvar vid renovering eller rivning av de äldre asbestfyllda byggnaderna (Arevik & Martinsson, 2019). Asbest användes på grund av dess höga hållfasthet och smidighet. Asbest är mycket värmetåligt samt och har hög motståndskraft mot kemikalier. Asbest användes bland annat i byggnader och fartyg. Asbest har använts inom olika områden i form av olika produkter så som i asbestcementskivor även kallat eternit på tak och väggar, som tillsats i murbruk och fix/fog, i armerad plast, elkablar, golvmaterial och som isoleringsmaterial. I de äldre husen förekommer det exempelvis i form av rörisolering, värmepannor, ventilationstrummor, asbestskivor på tak eller fasader, fönsterbänkar, gasspisar, kakelfix och fog, golvbeläggningar och mattlim (Arbetsmiljöverket, 2020).

Asbest kan förekomma i antingen fri eller bunden/blandad form. Asbest kan vara kemiskt eller fysikaliskt bunden i en sammansatt produkt till exempelvis cement, gummi, plaster och silikon. Dessa produkter kan ta form som golvmaterial, eternitplattor, asbestplattor och plastmattor. I materialen där asbesten är i bunden form dammar inte avsevärdigt om man inte bearbetar eller river i det. Om man sågar, slipar, borrar eller liknande i ett material med bunden asbest så frigörs asbestfibrer i luften och fiberhalterna ökar. Det är när asbest är i fri form som risken för damm är som störst särskilt i material där asbest förekommer i pulverform (Arbetsmiljöverket, 2020).

Att hantera asbest är mycket farligt, andas man in damm med asbest så riskerar man att bli allvarligt sjuk i bland annat cancer. Asbestorsakade sjukdomar verkar långsamt och kan

först uppträda efter 20–40 år. När man bearbetar material med asbest i frigörs asbesthaltigt damm med asbestfibrer i. Dessa fibrer kan vid inandning fastna i lungblåsorna eller alveolerna. Under det senaste decenniet har 70–100 personer anmält en asbestrelaterad arbetssjukdom varje år (Arbetsmiljöverket a, 2020). Mesoteliom är den dödligaste sjukdomen som orsakas av asbest (Arevik & Martinsson, 2019) och det är ca 100 personer per år som avlider på grund av det som resultat av tidigare exponering av asbestdamm (Arbetsmiljöverket a, 2020). Även små mängder asbest under en kort exponeringstid kan vara dödsfarlig. Därför finns det mycket hårda regler för hur saneringen av asbest skall gå till. Enligt en studie av en arbetsmiljöforskare som undersökt fall av mesoteliom orsakat av exponering av asbest efter asbestförbudet så har man kommit fram till att exponeringen till stor del beror på att Arbetsmiljöverkets regler inte följts. När asbest ska saneras behöver hela saneringsområdet täckas med plast. För att undvika att dammet skall sprida sig i luften under saneringen så försätts saneringszonen i undertryck, ventilationen stängs av och otätheter tätas. Det finns mycket reglage för skyddsutrustning och kläder samt hur saneringszonen skall inträdas och utträdas (Arevik & Martinsson, 2019).

3.5.3 PCB

PCB (polyklorerade bifenyler) är samlingsnamnet för 209 olika giftiga och svårnedbrytbara (Naturvårdsverket, 2024) organiska klorföreningar. PCB började tillverkas och användas under 1930-talet. Det har använts i många olika typer av produkter så som i transformatorer, kondensatorer, förseglingsmassor i isolerglas och som mjukgörare i plaster och fogmassor. (Miljösamverkan Skåne, uå).

PCB var ett material som användes under det stora bostadsbygget i Sverige under 1960-talet. Ämnerna finns idag fortfarande kvar i byggnader och produkter. Mellan 1956 – 1973 användes PCB i fogmassor till många olika typer av byggnader. Fogmassor med PCB i sig kan förekomma mellan betongelement, runt fönster och dörrar, på balkonger, vid trappor, i dilatationsfogar och runt fasadelement i sten. Under samma årtal användes även PCB i plastbaserade golvmassor men detta förekom främst i storkök och industrilokaler. Vissa typer av isolerrutor från runt och under 1960-talet var förseglade med en massa som innehöll PCB men detta användes inte i någon större utsträckning i bostadshus (Miljösamverkan Skåne, uå). Den PCB som finns kvar i byggnader idag är framför allt i fogmassor till plastgolv men PCB är till stor del redan är sanerad i Sverige (Bennewitz, 2016).

PCB är både farligt för miljön och människors hälsa på grund av att det lätt tas upp av levande organismer (Miljösamverkan Skåne, uå) och lagras i dess fettvävnader. För höga halter av PCB kan hos människan påverka hjärnan, nervsystemet och orsaka beteendeförändringar (Naturvårdsverket, 2024) samt ge en negativ effekt på fortplantningsförmågan och immunförsvaret (Miljösamverkan Skåne, uå).

4 Teoretisk fallstudie

Utifrån den teoretiska informationen hämtad i Kapitel 3. Teori utformas två typhus som skall representera vanliga hus utefter 1960-talets arkitektoniska stil, byggkonstruktion och planlösningar.

4.1 Typhus 1

Typhus 1 är ett rektangulärt hus med utdragna gavlar vid uteplats och med anslutande garage på ca 150 m² exkl. garage. Fasaden är klädd i rött fasadtegel vilket var en av de vanligaste fasadbeklädnaderna på 1960-talet samt vitmålad träpanel på gavelspetsarna. Huset har ett sadeltak med svarta betongpannor och kallt vindsutrymme. Fönsterkarmarna på huset är målat i vitt.

4.1.1 Utformning

På figur 4.1 och 4.2 visas 3D-bilder av de modellerade typhuset.

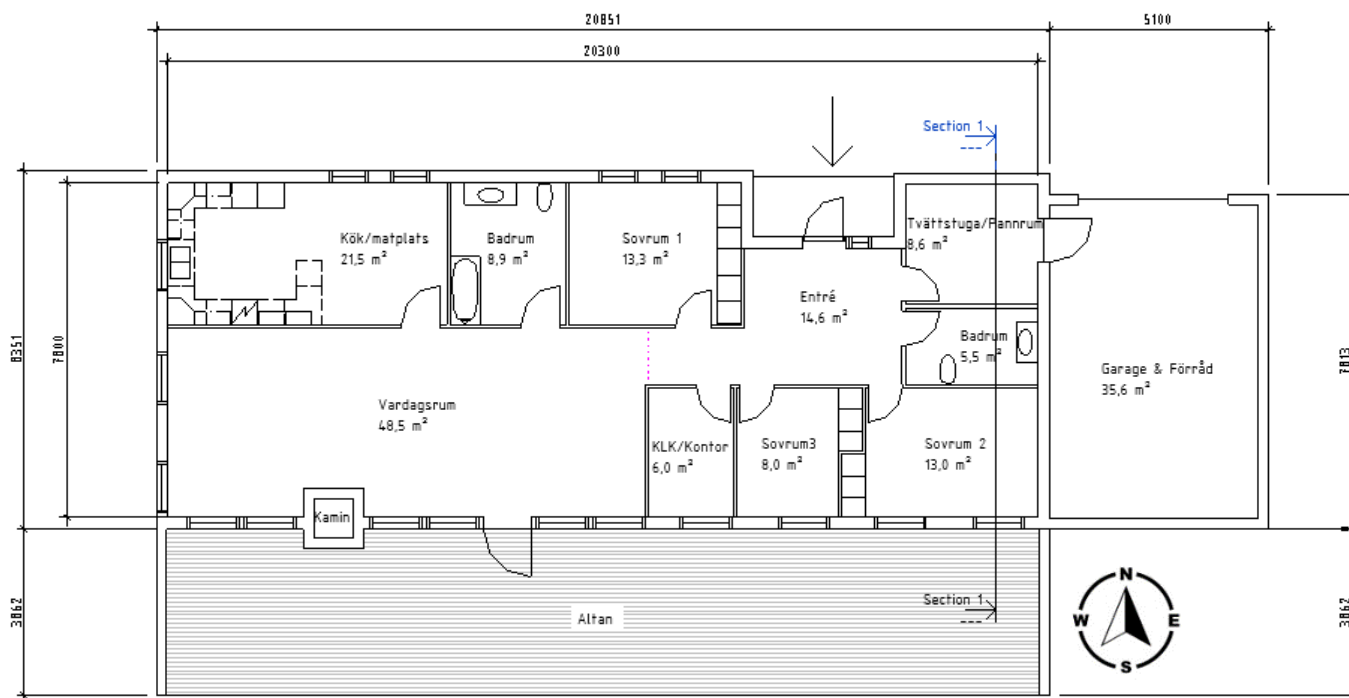


Figur 4.1. 3D framsida (Egen figur).



Figur 4.2. 3D baksida (Egen figur).

Planlösningen består av 4 rum, kök, vardagsrum, toalett, badrum och tvättstuga/gammalt pannrum med ett anslutande garage med ingång via tvättstuga, se figur X.

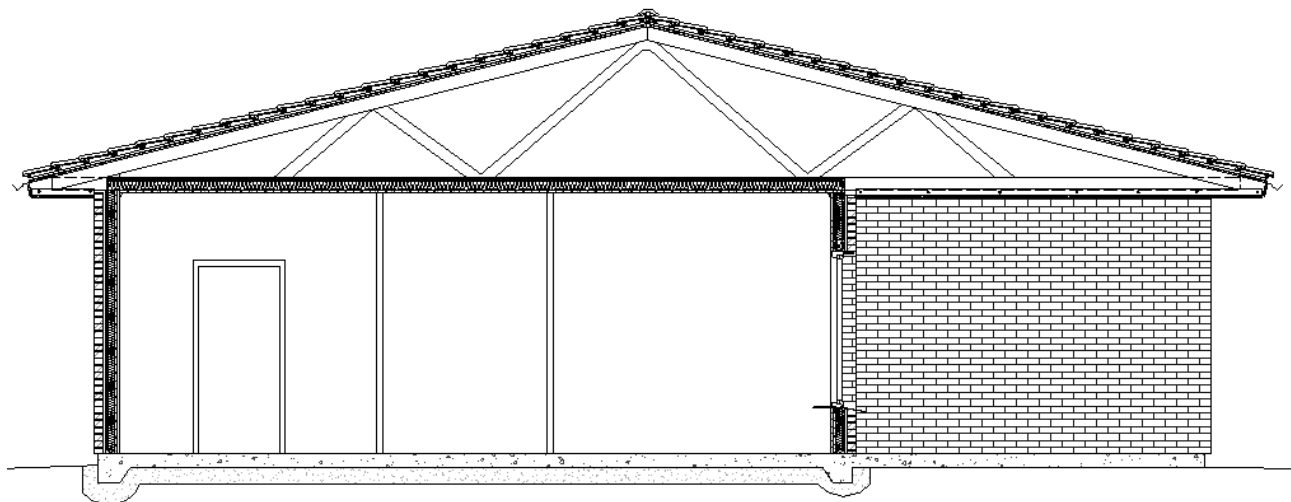


Figur 4.3. Planlösning (Egen figur).

Fasadritningar finns i Bilaga A.

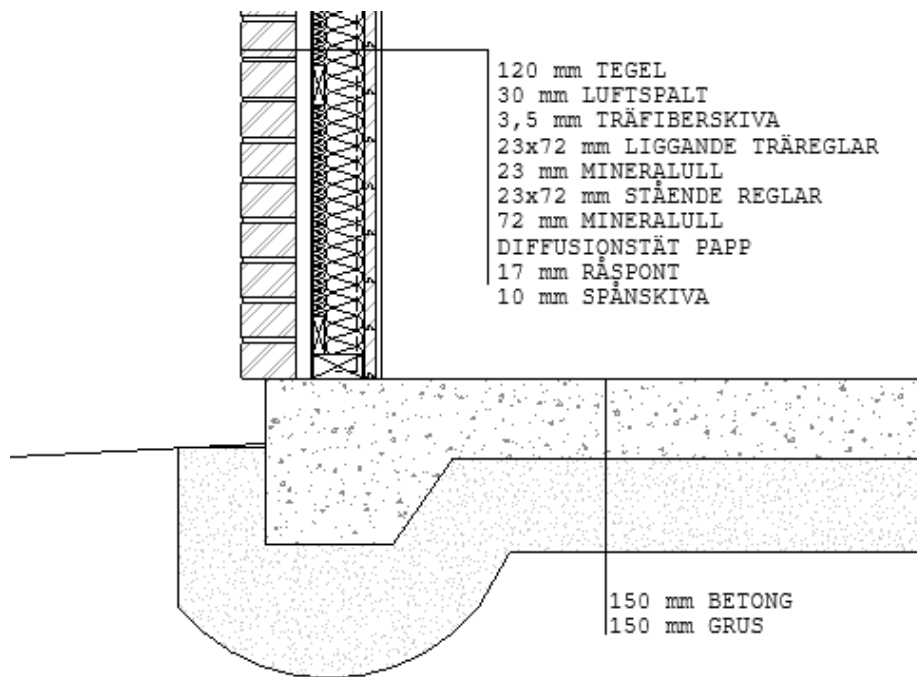
4.1.2 Konstruktion

På huvudsektionen kan man se hela konstruktionen i en genomskärning av huset, se figur.



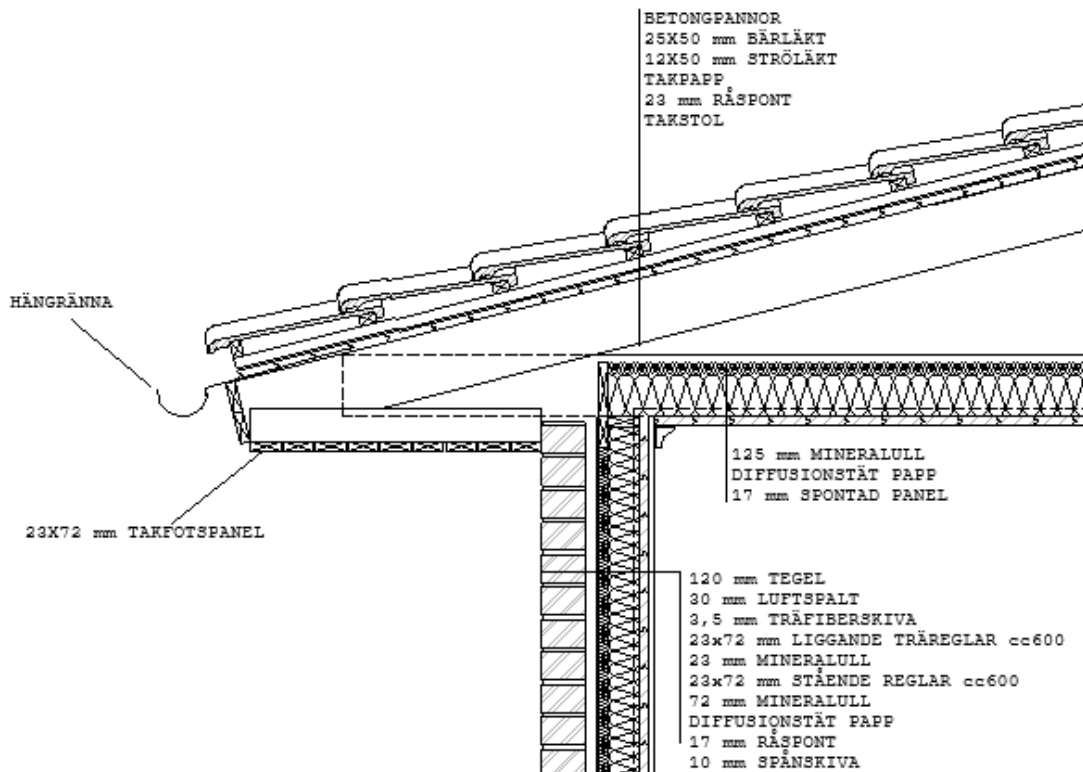
Figur 4.4. Huvudsektion (Egen figur).

Grundkonstruktionen består av en platta på mark med den uppbyggnad som beskrivs i avsnitt 3.1.2.1 med reservationen att det kan finnas ett uppreglat golv ovanpå plattan. Ytterväggen har en träregelstomme med fasadtegel och motsvarar den tidstypiska väggen beskriven i avsnitt 3.1.3.1. Se detaljen för mötet mellan grund och yttervägg i figur 4.5.



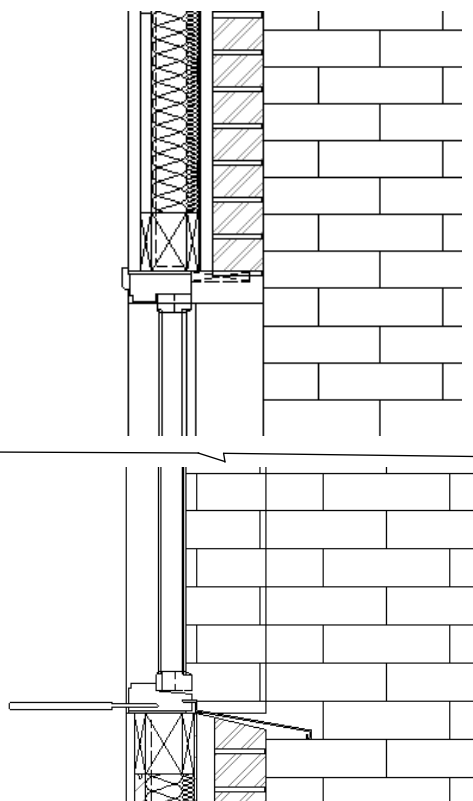
Figur 4.5 Detalj grund-yttervägg (Egen figur).

Takkonstruktionen har formen av ett sadeltak och är uppbyggt enligt avsnitt 3.1.4.1, se mötet mellan yttervägg och tak på figur 4.6.



Figur 4.6. Detalj tak-yttervägg (Egen figur).

Huset har byggts med kopplade 2-glasfönster, samtliga fönster är enluft-fönster. Reservation för att det är möjligt att fönsterna bytts sedan 1960-talet och att de annars troligtvis är i ifrågasättbart skick. Se mötet mellan fönster och yttervägg i figur 4.7.



Figur 4.7 Detalj fönster-yttervägg (Egen figur).

4.1.3 U-värden

U-värdeberäkningarna för byggnadsdelarna i Typhus 1 finns i bilaga C. I tabell 4.1 beskrivs de olika U-värdena för byggdelen i Typhus 1.

Tabell 4.1. U-värden för Typhus 1

Byggnadsdel	U-värde (W/m^2K)
Yttervägg	0,36
Tak	0,275
Grund	0,62
Fönster	2,9
Dörrar	1,5

Enligt BBR 9:92 skall ändringar på klimatskärmen eftersträva U-värden enligt tabell 4.2 vilka är betydligt lägre än de befintliga i Typhus 1.

Tabell 4.2. BBR:s U-värden på byggdelar som skall eftersträvas.

Byggnadsdel	U-värde (W/m^2K)
Yttervägg	0,13
Tak	0,18
Grund	0,15

Fönster	1,2
Dörrar	1,2

4.1.4 System

4.1.4.1 Värmesystem

Typhus 1 utrustades med en oljepanna som värmesystem när det byggdes på 1960-talet.

4.1.4.2 Ventilation

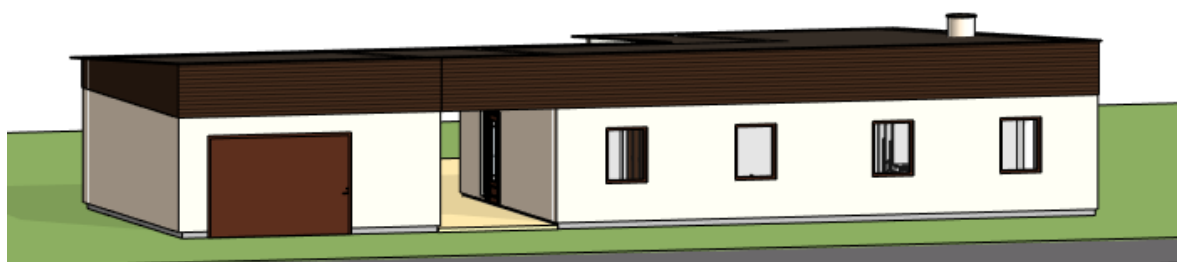
När huset byggdes på 1960-talet använde huset självdragsventilation och med störst sannolikhet gäller detsamma idag.

4.2 Typhus 2

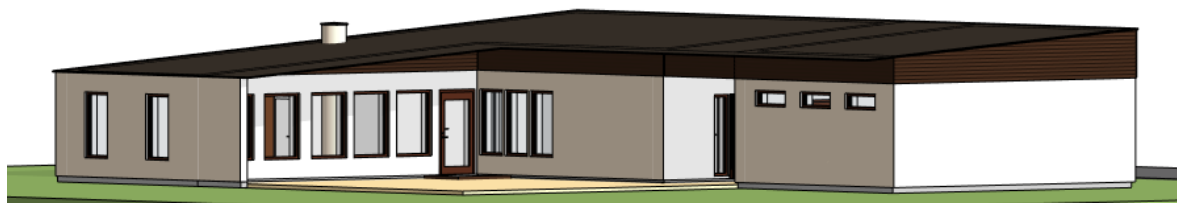
Typhus 2 är ett vinkelhus med ett garage åtskild med passage mellan. Huset är ca 160 m² och skulle anses som ett större hus på 1960-talet. Fasaden är klädd med vit mexisten och mörklaserad liggande fjällpanel. Huset har ett låglutande pulpettak som är klädd i mörk takpapp med kallt vindsutrymme. Fönsterkarmarna är målade i brunt.

4.2.1 Utformning

I figur 4.8 och figur 4.9 visas en 3D-modell av typhus 2 från bak- och framsida.

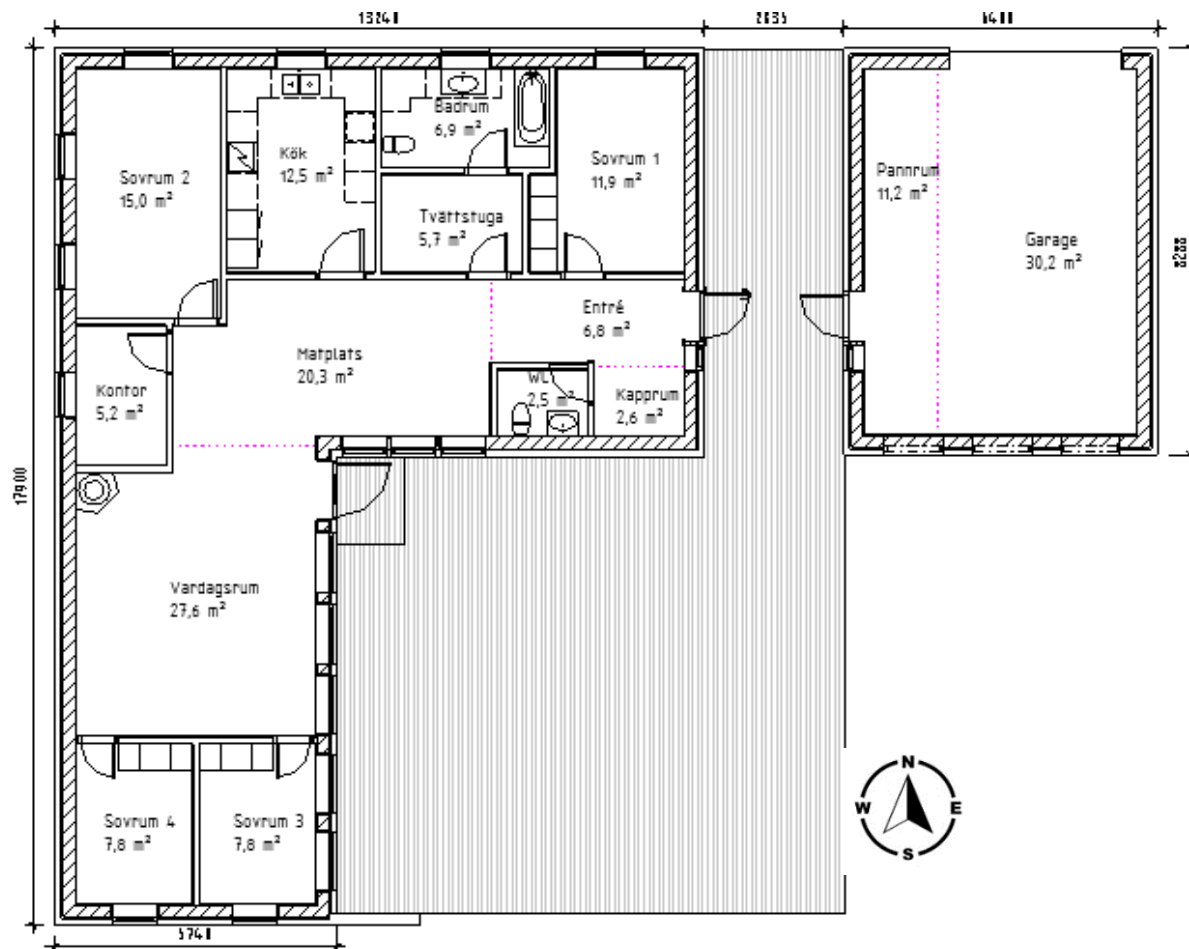


Figur 4.8. 3D framsida (Egen figur).



Figur 4.9. 3D baksida (Egen figur).

Planlösningen består av 5 rum, vardagsrum och kök samt ett WC och ett badrum med anslutande tvättstuga och är baserad på beskrivning i avsnitt 3.1.1.2.

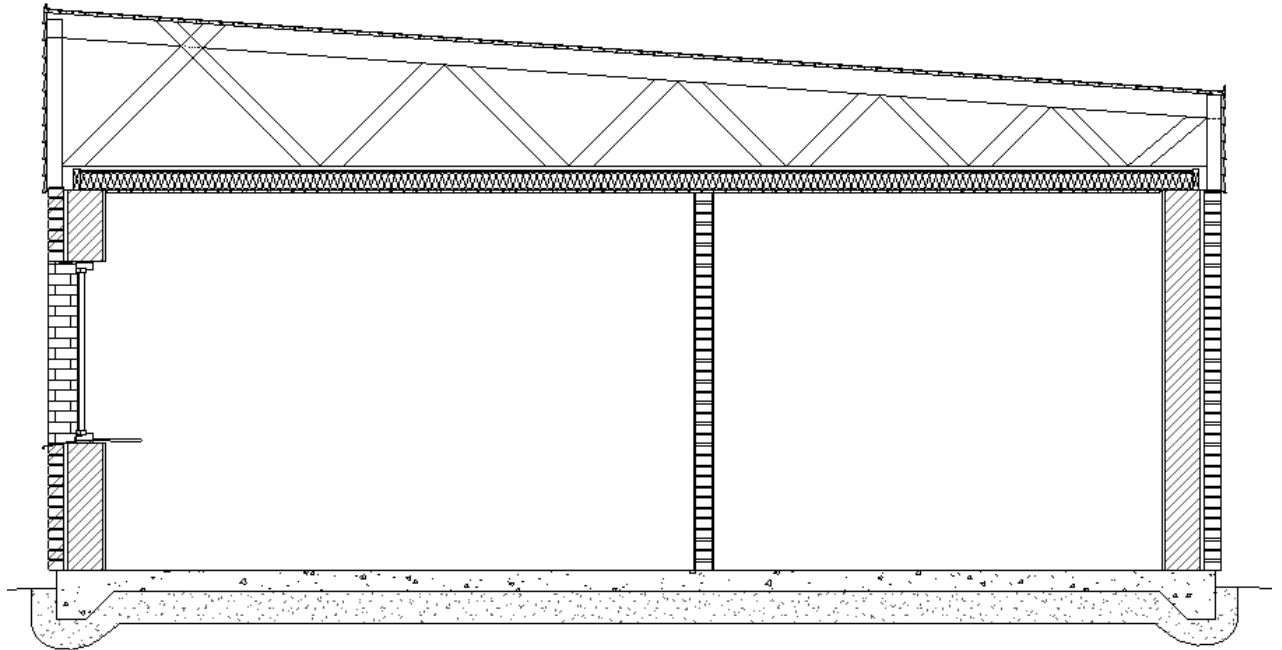


Figur 4.10. Planlösning (Egen figur).

Fasadritningar finns i Bilaga B.

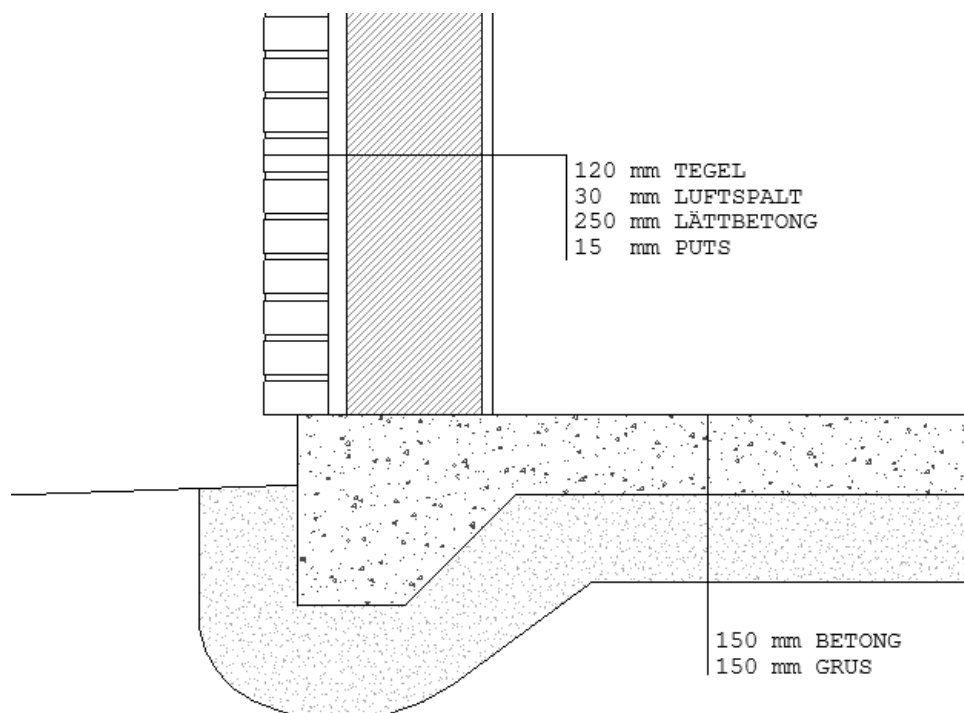
4.2.2 Konstruktion

På huvudsektionen kan man se hela konstruktionen i en genomskärning av huset, se figur 4.11.



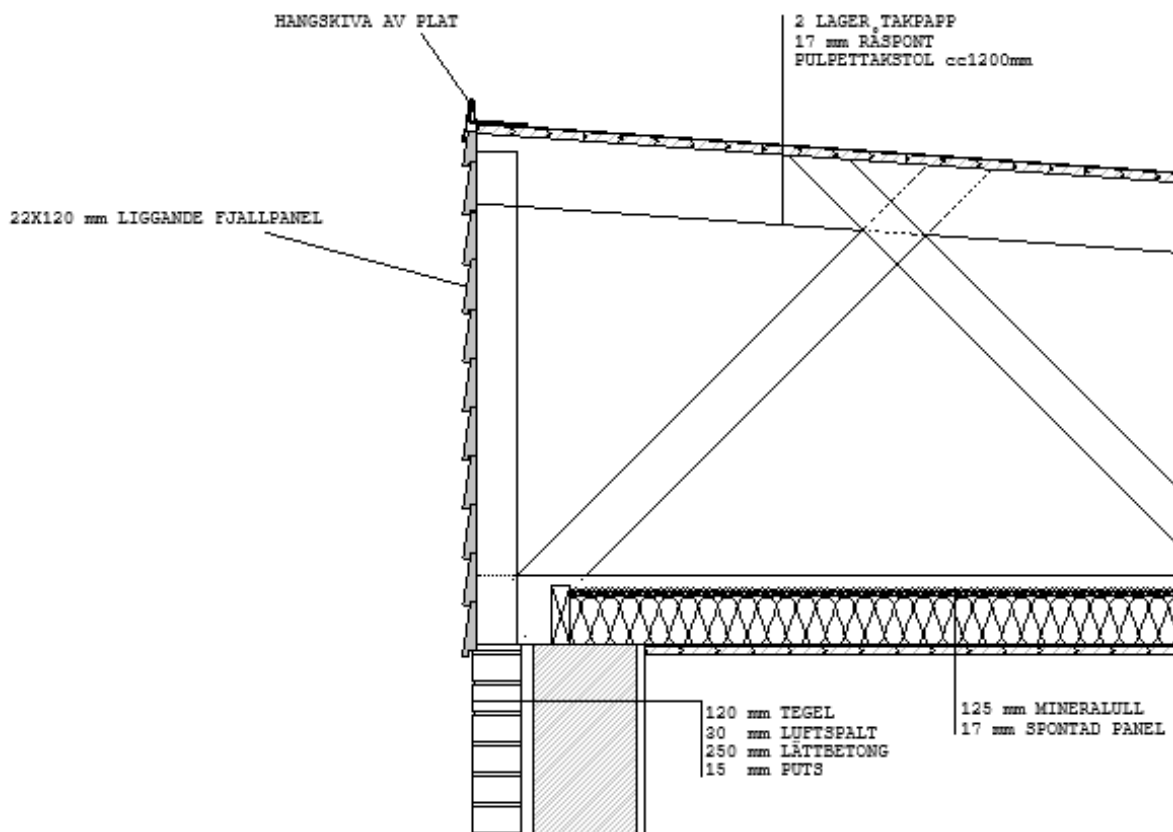
Figur 4.11. Huvudsektion (Egen figur).

Grundkonstruktionen består av en platta på mark med den uppbyggnad som beskrivs i avsnitt 3.1.2.1 med reservationen att det kan finnas ett uppreglat golv ovanpå plattan. Ytterväggen har en lättbetongstomme med fasadtegel och motsvarar väggen beskriven i avsnitt 3.1.3.2. Se detaljen för mötet mellan grund och yttervägg i figur 4.12.



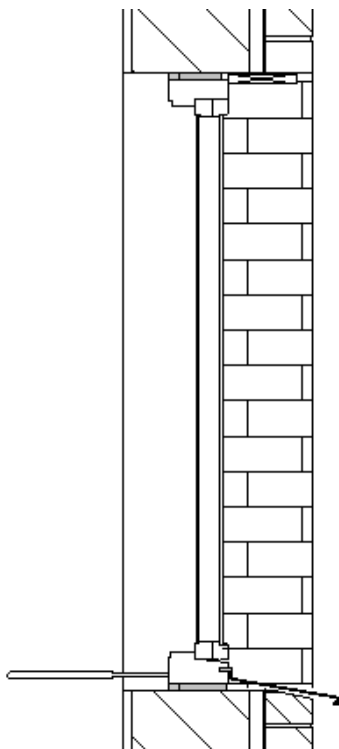
Figur 4.12. Detalj grund-yttervägg (Egen figur).

Typhus 2 har ett flackt pulpettak med konstruktion som beskrivs i avsnitt 3.1.4.2, se möte mellan tak och yttervägg i figur 4.13.



Figur 4.13. Detalj tak-yttervägg (Egen figur).

Typhus 2 byggdes med kopplade 2-glasfönster, samtliga fönster är enluft-fönster. Reservation för att det är möjligt att fönsterna bytts sedan 1960-talet och att de annars troligtvis är i ifrågasättbart skick. Se mötet mellan fönster och yttervägg i figur 4.14.



Figur 4.14 Detalj fönster-yttervägg (Egen figur).

4.2.3 U-värden

U-värdeberäkningarna för byggnadsdelarna i Typhus 2 finns i bilaga D. I tabell 4.3 beskrivs de olika U-värdena för byggdelarna i Typhus 2.

Tabell 4.3. U-värden för Typhus 2

Byggnadsdel	U-värde (W/m^2K)
Yttervägg	0,42
Tak	0,29
Grund	0,54
Fönster	2,9
Dörrar	1,5

Enligt BBR 9:92 skall ändringar på klimatskärmen eftersträva U-värden enligt tabell 4.2 enligt tabell X vilka är betydligt lägre än de befintliga i Typhus 2.

Tabell 4.2. BBR:s U-värden på byggdelar som skall eftersträvas.

Byggnadsdel	U-värde (W/m^2K)
Yttervägg	0,13
Tak	0,18
Grund	0,15
Fönster	1,2
Dörrar	1,2

4.2.4 System

4.2.4.1 Värmesystem

Typhus 2 utrustades med störst sannolikhet en oljepanna när det byggdes på 1960-talet med en reservation att det kan vara direktverkande el.

4.2.4.2 Ventilation

När huset byggdes på 1960-talet använde huset självdragsventilation och troligtvis gäller detsamma idag.

5 Resultat

5.1 Möjliga åtgärder

De möjliga åtgärderna som kommer beaktas är de som föreslagits och kommenterats av respondenterna som intervjuats med typhusen som referensfall från Kapitel 4. Det är sex olika respondenter som har deltagit i intervjuerna och delat med sig av sin kunskap, erfarenhet och åsikter.

Den första respondenten är fuktsakkunnig och energiexpert kommer benämnas som ”Fuktsakkunnig”, se mer i Bilaga E.

Den andra respondenten har kunskap inom ventilation och VVS och benämns som ”Installationskunnig”, se mer i Bilaga F.

Den tredje respondenten är arkitekt och kontrollansvarig och benämns som ”Arkitekt”, se mer i Bilaga G.

Den fjärde respondenten är besiktningsman och energiexpert och kommer benämnas som ”Besiktningsman 1”, se mer i Bilaga H.

Den femte respondenten är besiktningsman och byggingenjör och benämns som ”Besiktningsman 2”, se mer i Bilaga I.

Den sista respondenten är mäklare och har kunskap inom dagens bostadsmarknad samt värdehöjande renoveringsåtgärder och kommer benämnas som ”Mäklare”, se mer i Bilaga J.

5.1.1 Vindsbjälklag

5.1.1.1 Tilläggsisolering

Tilläggsisolering av vinden brukar vara en lätt åtgärd då det finns ett isolerat vindsbjälklag och kallvind (Hålla hus, uå). Genom tilläggsisolering av vindsbjälklaget minskas värmeförlusterna vilket gör att man sparar energi samtidigt som bostadens komfort och temperatur förbättras. Hur stor nytta åtgärden gör beror på hur välisolerat vinden var från början samt hur mycket isolering det finns utrymme att tilläggsisolera med. För att få så stor effekt som möjligt skall man välja ett isoleringsmaterial med så lågt ”lambda”-värde som möjligt (Boverket d, 2023). Ett lågt lambda-värde innebär en dålig värmeledningsförmåga vilket är vad som gör att ett material har goda isolerande egenskaper (Bokalders, 2011).

Det är viktigt att vara medveten om att när man isolerar mer på vindsbjälklaget blir vinden kallare vilket kan medföra att den blir fuktigare (Boverket d, 2023). Därför blir vindsbjälklaget efter en tilläggsisolering särskilt känslig för fuktskador. Vid tilläggsisoleringen är det viktigt att göra vindsutrymmet inspektionsbart så det finns ett sätt att regelbundet kontrollera vinden de kommande åren för att säkerställa att det inte finns problem med kondens och fukt (Hålla hus, uå). Det är även viktigt att se till att ventilationen på vinden är tillräcklig så att luftcirkulationen kan torka ut eventuell

kondensbildning (Byggstart, uå). Det man ska hålla ögonen med är blånader och mörka fläckar på undersidan av yttertakspanelen vilket indikerar en fuktskada som utvecklas (Hålla hus, uå).

I äldre hus sker ca 15 % av husets energiförluster via vind och tak. Tilläggsisoleringen är därför en enkel och lönsam åtgärd speciellt om den nuvarande isoleringen är under 20 cm tjock. Själva arbetet kan utföras av dig själv eller en hantverkare (Energimyndigheten, 2022). För de flesta hus är det lönsamt att göra en tilläggsisolering på vinden, hur lönsamt beror på mängden och skicket på isoleringen före åtgärd, vad kostnaden för isoleringsmaterial och arbetet (Boverket d, 2023).

Före åtgärden finns det en del kontroller som bör utföras och eventuellt hanteras såsom att undersöka om det finns fuktskador på antingen bjälklaget eller underlagstaket och kontrollera lufttäteten mellan bostad och vind exempelvis vid genomföringar och vindluckan. Om det finns en varm skorsten på vinden skall det försäkras att det inte blir en ökad brandrisk. Det kan även vara relevant att dokumentera hur mycket energi huset använder i dagsläget så det finns något att jämföra med efter tilläggsisoleringen (Boverket d, 2023).

Innan man gör en tilläggsisolering bör man även överväga vilka andra åtgärder som man vill utföra och då när i förhållande till tilläggsisoleringen det skall ske. Skall man installera mekanisk ventilation med värmeåtervinning vilket ofta är lönsamt så skall kanaler på vinden dras vilket görs lättare innan en tilläggsisolering. I samband med tilläggsisoleringen kan det vara relevant att lufttäta mot vinden eller uppgradera luckan till vinden om den är belägen mellan inomhus och vindsutrymmet och är otät eller dåligt isolerad (Boverket d, 2023). I äldre hus finns det ofta en luftspalt längs takfoten och om det är fallet skall man se till att inte täppa igen den luftspalten (Byggstart, uå). Ett välisolerat vindsbjälklag kräver mer lufttätethet alltså en diffusionsspärr mellan bostaden och vinden. Det är viktigt för att värme inte skall ta sig ut från bostaden och bilda kondens på kallvinden. Detta är extra viktigt i äldre hus som ofta har många otätheter och saknar en diffusionsspärr (Hålla hus, uå).

(Fuktsakkunnig)

Det är väldigt vanligt att man gör en tilläggsisolering på vinden eftersom det är så lätt att göra. Då finns problematiken att man eventuellt får fuktproblem på vinden eftersom vinden blir kallare. Gör man det bör man göra fuktmätningar för att hålla koll på fuktnivåerna och om det skulle bli väldigt fuktigt får man titta på en lösning såsom styrventilation på vinden. Detta är ett av de billigaste sätten att förbättra prestandan av huset. Ett annat sätt att förbättra klimatet på vinden är att göra en tilläggsisolering utanpå råsponen med exempelvis cellplast och sedan lägga papp på den, kallas för kondensisolering. Det förbättrar inte U-värdet något avsevärt men det gör att det blir lite varmare på vinden. Det är två åtgärder som är bra att kombinera; att tilläggsisolera på vindsbjälklaget samt ovanför råsponen. Men kondensisolering är mer avancerad om taket är klätt med betongpannor vilket gör att det sällan utförs.

(Installationskunnig)

Eftersom det inte är så mycket isolering i vindsbjälklaget så går värmen upp i det här vindsutrymmet vilket gör att takkonstruktionen blir lite varm vilket gör att den har mindre risk för att få fuktskador. Skulle man tilläggsisolera vindsbjälklaget för att få ner energianvändningen så måste man titta på en lösning för att uteluftsventilera vindsutrymmet

för att minimera risk för fukt i takkonstruktionen. Om det finns en lucka in till vinden kan man kontrollera skicket på takkonstruktionen, till exempel se på råsPonten om det är fukt invändigt.

(Besiktningsman 1)

På vinden finns det inte särskilt mycket isolering och då bör man tilläggsisolera. Man kan tilläggsisolera med max 200 mm, om man isolerar mer riskerar man att det blir för kallt och fuktigt på vinden. Men det är viktigt att ha koll på fuktnivån på vinden även om man tilläggsisolerar med endast 200 mm.

I väggkonstruktionen med träregelstomme och på vindsbjälklaget har förmodligen den diffusionstäta pappen tappat sina egenskaper. Vilket gör att man kommer ha mer fuktgenomsläpp, den är även svår att ersätta. På vinden får man lägga den ovanpå den ovanpå takstolarna och ner i facken mellan dem.

(Besiktningsman 2)

Det är definitivt en bra idé med tilläggsisolering på vinden om man kommer åt men då måste man tänka på inomhusventilationen så man inte får ett fuktillskott läcker upp dit. Ett alternativ om man kommer åt är att lägga en ut en ångspärr av plast ovanpå den gamla isoleringen. Då måste man vara noga med att tejpa så det blir tätt och då skall man ha ett tjockt skikt med isolering ovanpå så den inte blir kall. Sen kall man se till att man har en bra inomhusventilation så man inte får ett för stort fuktillskott upp dit och ett undertryck i huset.

(Mäklare)

Att göra en tilläggsisolering på vinden är så pass billigt att göra själv att frågan blir om spekulanterna ser det som avgörande och värdehöjande.

5.1.1.2 Tätning av genomföringar

För att undvika fuktskador och minska värmeförluster vid vinden är det viktigt att förhindra varm och fuktig inomhusluft från att ta sig upp till vinden via genomföringar.

Genomföringarna kan vara i form av kabeldragning för internet som går genom vindbjälklaget. Genom att isolera vid genomföringarna och att sätta tätningslister runt eventuella vindsluckor till vinden kan man stoppa inomhusluften från att ta sig upp till vinden (Energimyndigheten, 2022).

(Fuktsakkunnig)

Om huset har en taklucka kan det vara bra att se om den är tät i samband med tilläggsisolering på vindsbjälklaget. Är det inte tätt läcker det upp varm luft vilket skulle skapa problem i samband efter tilläggsisoleringen.

(Installationskunnig)

Ofta är vindsluckan otät och om man ska tilläggsisolera vindsbjälklaget kan man isolera igen den här luckan och i stället göra en ny lucka på fasaden om man har ett sadeltak för att förhindra den fuktiga inomhusluften att komma igenom den.

(Besiktningsman 1)

Genomföringarna för bland annat elen genom bjälklaget på 60-talet drogs upp till vinden. Dessa genomföringar är sällan tätade gör att varmluft läcker igenom och tar sig upp på vinden.

5.1.1.3 Vindsavfuktare

En vindsavfuktare kan vara klimatstyrd eller av typen sorptionsavfuktare. Syftet med en vindsavfuktare är att ge skydd mot fukt, lukt, och framtida angrepp av mögel och röta (Fuktskadecenter, uå).

De vindavfuktare som är baserade på klimatbaserad ventilation fungerar på så sätt att då uteluften är tillräckligt torr så sätts en fläkt igång och börjar ventilera via en digital teknik. Samma typ av ventilation kan ske i relation till fukt- och temperaturmätningar på vinden. Styrd ventilation och avfuktare är bra i teorin men det finns risker med systemet. I Sveriges klimat har vi långa perioder då uteluften in princip är fuktmättad och för att vindsavfuktaren eller den styrda ventilationen skall fungera helt behövs det mer klimatmässigt sett torrare dagar. En ytterligare negativ aspekt till avfuktningssystemet är att då det är minusgrader ute så kyler den forcerade ventilationen ner vinden ytterligare vilket kan leda till att det ansamlas och kondenserar fukt. Vilket i sin tur ökar risken för köldbryggor vid det området (LFS, 2019). Det kan ta en stund för en nyinstallerad avfuktare att få vinden till en stabil nivå vilket ofta leder till att de drar mer energi det första året (Trygghetsvakten, uå).

Därför är det lämpligare att använda en sorptionsavfuktare i svenskt klimat (LFS, 2019). Nackdelen med en sorptionsavfuktare är att den bland annat har en relativt hög energiförbrukning, kräver underhåll, låter en del och att utrymmet behöver täppas till för att den skall fungera optimalt (Polarpumpen a, uå). Men att täta ett vindsutrymme är sällan praktiskt genomförbart (Trygghetsvakten a, uå).

(Fuktsakkunnig)

Om det i samband med en tilläggsisolering av vindsbjälklaget blir väldigt fuktigt kan man titta på lösningar med någon typ av styrd ventilation på vinden.

(Installationskunnig)

Det finns fläktar med fuktsensor som man kan ha på vinden som går i gång om det blir en för hög fukthalt i luften som man kan ha efter en tilläggsisolering. Det kanske ökar energianvändningen om man har den här fläkten men förmodligen så sparar man mer med tilläggsisoleringen.

(Besiktningsman 2)

Att öka ventilationen på vinden genom att exempelvis sätta fläktar på vinden så riskerar man att få en krypgrundsproblematik fast du får den på vintern i stället för på sommarn. Eftersom du drar in en massa luft som du kyler och så länge du byter luft med ventilation och man inte vet vad man får in jämfört med det man fick ut så vet man inte hur balansen mellan temperaturen och fukten påverkas. Därför ska man inte pilla på det om man inte vet vart man hamnar om det inte skulle vara så att man har väldigt stora problem.

En avfuktare skulle jag inte rekommendera. Dels är det svårt att säga vad som är för höga fuktnivåer om man inte mäter själva fuktillskottet vilket är svårt att göra. Då skall man räkna fram det under en längre tid. Nej en avfuktare skulle dels bara stå och dra ström och kanske inte gör så värst mycket nytta.

5.1.2 Renovering av platta på mark

(Installationskunnig)

Grunden är svårtillgänglig vilket gör att den är svår att göra några direkta åtgärder. När det handlar om invändig isolering för grund måste man vara väldigt noga med fuktaspekten.

(Besiktningsman 1)

Om man har ett uppreglat golv som är problematiskt kan man göra flera saker. Man kan exempelvis ta bort det och lägga klinker på betongplattan.

5.1.2.1 Undertrycksventilering under golvet

Ett av de enklaste och billigaste sätten att lösa problemet med fukt och odörer från de äldre betongplattor är att installera en undertrycksventilering för att sänka fuktnivån under golvet. Det är en frånluftsfläkt ansluten till sugkanaler som installeras under golvet för att ventileras bort fukt och emissioner. För att den skall fungera så krävs det att anslutningen mellan golv och väggar är lufttät för att få ett undertryck och att ett tillräckligt luftflöde uppstår i golvkonstruktioner så inga döda zoner uppstår. Detta kan mer ses som en temporär lösning eller en lösning till ett mindre fuktproblem då man har sett att fläktens flöde minskar med åran och att tidigare problem kan återkomma. (Hulander, 2007). I dem fall då fuktskadorna är omfattande bör hela golvkonstruktionen bytas ut. Då rivs den dåvarande golvkonstruktionen och syllar upp, betongplattan rengörs noggrant och ett nytt golv utan fuktkänsliga material i kontakt med betongen monteras med en mekaniskt ventilerad luftspalt under (Östman, 2017).

(Besiktningsman 1)

Man kan mekaniskt ventileras det uppreglade golvet antingen med en frånluftsfläkt eller med ventilerade lister.

5.1.2.2 Flytande golv

I de fall då den befintliga uppreglade golvkonstruktionen behöver rivs ut är ett typ av flytande golv ett alternativ då man inte vill bila ut plattan. Viktigt att ha i beaktning är att överliggande isolering på betongplatta klassas som en riskkonstruktion (Husgrunder.com a, 2017). Är grunden helt oisolerad får man kalla golv och högre värmeförluster vilket resulterar högre uppvärmningskostnader (Husgrunder.com, 2018).

I ett exempel med golvspånsskivor som flytande golv gör man följande. När den befintliga golvkonstruktionen är borttagen behöver betongplattan rengöras ordentligt (Swedspan, 2012), om smuts efterlämnas kan de utgöra grogrunden för mikrobiell påväxt (Hulander, 2007). Därefter förses betongunderlaget med en godkänd fuktspärr. Sedan läggs oorganiska isolerskivor av exempelvis cellplast med förskjutna kortfogar. Det är viktigt att cellplasten

har en densitet på minst 30 kg/m³ (Swedspan, 2012). Cellplast är ett bra alternativ då det har hög tryckhållfasthet och kapillärbrytande egenskaper vilket innebär att vatten inte suggs upp bra i det (Husgrunder.com a, 2017). Sedan skall det finnas ett mellanlägg ovan på cellplasten. Till sist lägg spånskivorna på även dem med förskjutna kortfogar (Swedspan, 2012). Det finns även anpassade cellplastskivor till flytande golv som är spårade för att kunna installera golvvärmslingor i (VVSbutiken.se, uå).

(Fuktsakkunnig)

Skulle det finnas ett uppreglas golv så skulle man ta bort det och göra ett flytande golv i stället. Då använder man ett oorganiskt material som cellplast. Detta är ett sätt att tilläggsisolera men då är det viktigt att inte ha för tjock isolering på ovansidan som då kyler ner grunden och då ökar risken att man får problem med framför allt syllen. Detta är ännu ett skäl varför det hade varit bättre att isolera på utsidan på kantbalken som gör att syllen blir lite mer skyddad. Men om man skall göra ett flytande golv ovanför plattan är det bra att kombinera med en kantbalksisolering. Har plattan inte redan ett uppreglat golv kan man isolera det ovanpå ändå men med väldigt tunn isolering vilket sparar lite energi men framför allt ger bättre komfort.

(Besiktningsman 1)

Man kan göra ett flytande golv men om man gör det är det viktigaste att man har två lager isolering med förskjutna skarvar. Frågan är dock varför man ska bygga upp något som det blir problem med.

(Besiktningsman 2)

De flytande golven räknas egentligen som en riskkonstruktion men de fungerar nog bättre än de uppreglade golven. Men man kan även gjuta ett flytande golv, då lägger man cellplast och gjuter ovanpå det då har man en konstruktion som är något mer fuktsäker. Detta kan man då kombinera med golvvärme.

5.1.2.3 Golvvärme

Att installera golvvärme är inte alltid en bra idé i 1960-talshuset. För att spara energianvändningen med golvvärme behöver golvkonstruktionen vid platta på mark vara lämplig för det ändamålet. Då en betongplatta från 1960-talet ofta helt saknar isolering undertill kommer en hel del energi gå åt till att värma marken i stället för huset och energianvändningen kommer förmodligen öka. Det beror även på vilket golvmaterial som ligger ovanför golvvärmen, för att få mer värme på golvet bör ett material med hög värmeledningsförmåga användas såsom klinker i stället för exempelvis ett trägolv. (Thermotech, 2002).

Om det är dålig eller ingen isolering under plattan kommer inte bara energianvändningen öka då marken under huset värms upp utan detta kan även leda till fuktskador. Om huset är varmare än marken kommer fuktrörelserna gå inifrån och ut. Om golvvärme har installerats som värmer upp marken kan det under vissa omständigheter bli varmare i marken än i plattan vilket innebär att fukttransporten kommer ske från marken och in i huset, detta kallas omvänd fukttransport (Östman, 2017).

(Arkitekt)

Golvvärme brukar jag rekommendera till beställare. Ibland är beställarna redan medvetna om fördelarna och vill ha det på eget initiativ. Det är en bra kombination om man skall byta till större fönster, vilket är en personlig preferens för mig och de beställare som väljer mig som arkitekt. Då kan man installera golvvärme så de gamla radiatorer inte hamnar framför de stora fönsterpartierna. Radiatorer förebygger kallras vid fönster men om man har fönster till golvet är det bättre att ha golvvärme. Stora fönsterpartier ger ett modernare intryck av byggnaden.

(Besiktningsman 1)

Om man skulle installera golvvärme på en oisolerad platta måste man alltid ha den på. När man har på golvvärmen torkar den ut plattan där den värmer men om man stänger av den så kommer det ske stora fukttransporter mot den torra delen av betongplattan för att skapa jämvikt. Då kan reglar i innerväggar som ligger mot plattan råka illa ut.

(Besiktningsman 2)

Har man ett vattenburet system och ett uppreglat golv som inte brukar fungera kan det vara en bra idé att man i samband med renovering använder det utrymme till att gjuta in vattenburen golvvärme. Om man ändå river upp golvkonstruktionen och skall bygga upp den höjden igen är det ett ypperligt tillfälle att lägga golvvärme vilket många ofta vill ha. En nackdel med golvvärme är att man kan uppleva kallras vid fönster och att det kan gå åt energi för värmeförluster via marken. Då lägger man golvvärmen ovanpå högisoleringsskivor och så flyter man sista biten överst.

(Mäklare)

Golvvärme kan vara bra om man har ett vattenburet värmesystem. Det kan vara relevant att installera golvvärme i samband med om man behöver byta golvkonstruktion.

5.1.2.4 Syll

I många typer av renoveringsprojekt kan syllen förbises av husägaren. Syllen är den marknära bjälken i ytterväggen som ligger mellan grunden och huset och är en av de viktigaste delarna i husets konstruktion eftersom det är den som gör att huset står stadigt. Om man upptäcker att en del av syllen är rutten eller skadad bör den bytas. Ett tydligt tecken på att syllen är skadad och behöver bytas är om golvet lutar eller blivit ojämnt (Hus.se, uå).

Under 1960-talet byggdes betongplattor utan underliggande isolering vilket gör att plattan blir kall och utsätts för fukt underifrån. Denna fukt sprider sig då vidare till syllen. Det var vanligt under 1970-talet och innan att använda tryckimpregnerat virke till syllarna då man tänkte att det skulle tåla fukt. Men dessa syllar började med tiden lukta på grund av kloranisoler som resultat av att miljön omkring syllen blev fuktig. Lukten påminner om mögellukt och tyder på att syllen drabbats av fuktproblem. Det är inte farligt att vistas i miljön med lukt från kloranisoler enligt forskningen i dagsläget men det är inte särskilt trevligt. Det finns även risk för att andra material i närheten av syllen tar åt sig fukten och får mögelbildning. De kringliggande materialen kan utsättas av luktsmitta som resultat av den illaluktande syllen (Westergren, 2020).

För ett trähus med en betongplatta på mark kan ett syllbyte göras både inifrån och utifrån. Vilket alternativ man väljer beror på husets förutsättningar. Byter man ut syllen utifrån så ersätts syllen bit för bit samtidigt som det berörda området avlastas under tiden med en domkraft som lättar på den delen av huset. Först behöver de nedre delarna av materialen i väggen framför syllen monteras bort. När den nya syllen som kan vara i form av en stålsyll eller träregel sätt på plats på placeras även ett skydd under den såsom syllisolering eller syllplast. Byter man ut syllen inifrån är det den nedre delen av innerväggen som tas bort och en del av isoleringen som plockas bort. När syllen är blottad så kapas den antingen bit för bit eller så kapas väggregeln som håller syllen för att göra det möjligt att ta större bitar i taget. Byter man ut syllen inifrån så medför det att ytskikten inomhus såsom tapeter behöver bytas. Kostnaden för att byta syll brukar ligga mellan 1 500 – 2 500 kr/m. Det brukar inte finnas en generell prisskillnad för att göra det på in- eller utsidan då man väljer den enklaste vägen för huset (Westergren, 2020).

(Fuktsakkunnig)

Är syllen skadad så kan man byta den från utsidan genom att ta bort så mycket tegel så man kommer åt att byta den bit för bit. Många utav syllarna som byggdes då var tryckimpregnerade och började lukta då dem blev blöta. Detta var innan man använde någon typ av syllisolering utan la syllen direkt på plattan samtidigt som man var rädd att regeln skulle bli skadad vilket gjorde att man använde tryckimpregnerat virke som lösning. Många utav husen har redan bytt dessa syllar då många fick problem med lukten från det impregnerade virket. Skulle man fortfarande ha en tryckimpregnerad syll men aldrig haft problem med den bör man inte göra något.

(Besiktningsman 1)

Det största problemet på dessa hus brukar vara syllen som ofta är tryckimpregnerad. Den syllen kan ofta lukta på grund av att den blivit blöt och är den illa därän kan den behöva bytas. När man byter syll tar man bort de nedersta lagerna av tegel och byter en liten bit i taget. Det behöver inte vara så dyrt att göra.

(Besiktningsman 2)

Den nedre delen av luftspalten brukar vara fullt av murbruk som fallit ned som i sin tur fuktar upp asfaboarden och syllen. Även betongplattan påverkas av markfukt som kan skada syllen. Om man ska byta syllen så tar man de två nedersta tegelraderna och byter syllen bit för bit därifrån och då byter man den nedersta biten av asfaboard samtidigt. När man sedan sätter tillbaka teglet så sätter man en vattenavledare och gör öppna stöfogar i teglet.

(Mäklare)

Problematiken med platta på mark känner många spekulanter till. Därför är byte av syll om problematik med lukt förekommer en åtgärd som uppskattas hos spekulanter. Detta problem är något som kan skrämja bort spekulanter.

5.1.3 Effektivare ventilation

(Besiktningsman 2)

Sedan är den ventilationen. Ofta finns det inga friskluftsventiler utan endast frånluft i form av självdrag. Idag har vi en högre fuktproduktion i huset än vad det var förr och fönsterna var mindre täta vilket gör att vi har problem med fukt på exempelvis vindarna. Det beror

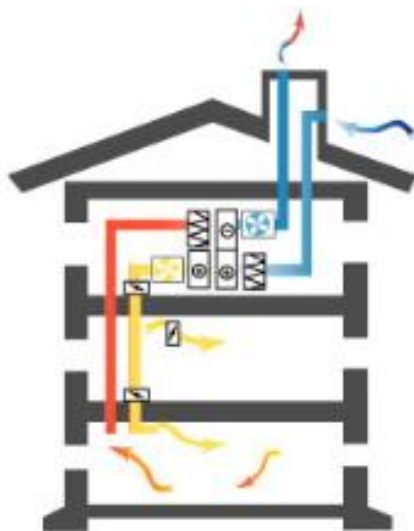
nog inte endast på det utan även på att den då obeprövade byggmetoden inte var så lämplig. Har det varit oljeeldning och man bytt till exempelvis en luft/vattenvärmepump eller liknande så har man försämrat ventilationen. Ökar man ventilationen i huset riskerar man dock att få in lukt i huset då det uppstår ett större undertryck. Det är en vanlig åtgärd för att få bort lukt med det brukar inte fungera dessutom får man en högre elräkning.

(Mäklare)

Ventilationen kan man låta vara som det är och ge möjligheten för spekulanterna att själva välja de alternativ de vill göra. Det hade nog inte gett tillräckligt med avkastning för en säljare. Eftersom det finns ett så stort spann med kostnader för alternativen bör man överlåta det till spekulanterna.

5.1.3.1 FTX med värmeåtervinning

FTX står för till- och frånluftsventilation med värmeåtervinning och är i de flesta fall den mest energieffektiva ventilationslösningen. Ett FTX-system även kallad balanserad ventilation är ett fläktstyrat till- och frånluftssystem med värmeåtervinning som möjliggör total kontroll av hur mycket tilluft som tillförs i byggnaden. I ett FTX-system har man kanaler för både till- och frånluft. Värmeväxlingen sker när den uppvärmda frånluften passerar en värmeåtervinnare som använder energin i frånluften för att värma upp den kalla uteluften. Efter att uteluften värmts ytterligare och filtrerats blir den tilluft som via tilluftskanalen transporteras till de rum där den sedan blåses in i. (Svensk Ventilation a, uå). Med denna ventilationsteknik kan husets nuvarande ventilations förbättras samt uppvärmningsbehov minskas (Westergren, 2023).



Från- och tilluftventilerat hus med värmeväxlare i princip.

Figur 5.1. Illustration av principen av ett FTX-system (Svensk Ventilation a, uå).

Beroende på husets utformning och förutsättningar att installera kanaler är ett FTX-system mer eller mindre lämpligt. I ett enplanshus med vind är kanaldragningen ofta enkel men är vinden kall behöver kanalerna isoleras väl för att inte verkningsgraden av systemet skall försämrats (Bärtås, 2023). Saknas det vindsutrymme kan man behöva gå med kanaler

genom bjälklag eller schakt i väggen vilket är något som gör installationen av systemet mer komplext och dyrare (Westergren, 2023). Man behöver även ta hänsyn till det befintliga värmesystemet när man vill installera ett FTX-system. Beroende på vilket värmesystem huset använder sig av så passar det bättre eller sämre tillsammans med ett FTX-system. De värmekällorna som brukar gå bra att i kombinationen är fjärrvärme eller biobränsle medan det fungerar sämre med en värmepump. Oavsett så behöver värmesystemen justeras om efter installeringen av systemet för att passa det nya lägre uppvärmningsbehovet. Det krävs planering och undersökning för vart kanalerna ska dras samt hur de skall dimensioneras och isoleras. Är man händig och har kunskap om ventilationsteknik finns alternativet att installera systemet själv men man skall ha i åtanke om bland annat svårigheterna att dra kanalerna så det blir helt tätt och inte uppstår något läckage eller bristfällig isolering. Därför kan det vara ett lämpligare att man anlitar en erfaren installatör (Bärtås, 2023).

Ett exempel för kostnaden och energibesparingen med ett FTX-system har tagits fram i en kalkyl för ett 1,5-planshus på 150 m² med fjärrvärme, självdrag och träbjälklag. Kostnaden för projektering, material, installation och injustering landa på 79 000 kr utan ROT-avdrag och 61 500 kr med ROT-avdrag. I detta exempel gick energiförbrukningen från 16 000 kWh/år till 12 200 kWh/år efter installationen av ett FTX-system (Westergren, 2023).

(Fuktsakkunnig)

Att installera ett från- och tilluftssystem är en väldigt stor åtgärd som innebär dubbel rördragning vilket gör att ett FX-system är mer lämpligt.

(Installationskunnig)

En energieffektiviserande åtgärd som brukar ge resultat är att ha ett typ av FTX-system alltså ett till-och-frånluft-system med värmeväxling. Då typhuset är i ett plan med vindsutrymme finns det plats för att installera ett sådant system. Har huset en oljepanna och självdrag så när man eldade i oljepanna så gynnade det självdragets drivkraft, så då hade man en ventilation som berodde på det värmesystemet. Har pannan renoverats bort eller att värmekällan bytts ut så påverkar det ventilationen. Detta kan tillsammans bidra till ett sämre inneklimat vilket kan påverka människorna som bor där och deras trivsel och hälsa men även ökar risken till fuktskador. När man hade självdrag så tar man in kall luft in i huset medan om man installerar ett FTX skulle man i så fall förvärma luften som tillförs och på det sättet få ner energibehovet. En sådan här åtgärd hade även ökat ventilationsflödet för ventilationsflödet i en sådan här byggnad är kanske inte tillräckligt egentligen i dagsläget. Ventilationen hänger inte bara ihop med värmesystemet utan även om man skulle göra åtgärder på klimatskalet som gör det tätare.

Om ska åtgärda ett ventilationssystem handlar det om två aspekter: hur mycket bättre inomhusklimat och energibesparingar man kan få på lösningarna och vilken investering det blir. Ett FTX-system är en större investering då man behöver både kanaler till och kanaler från och don i två olika kanalsystem.

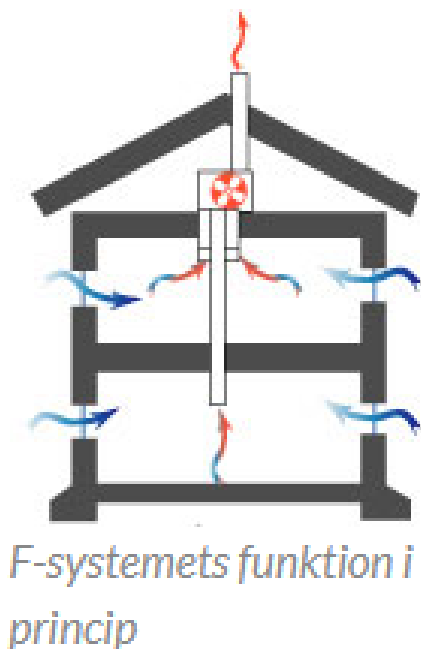
Om man har en otät byggnad och installera ett FTX-system skulle luften både kunna komma in och ut genom otätheterna i byggnadsskalet vilket skulle leda till en försämrad temperaturverkningsgrad i värmeväxlingen. Så det hänger också ihop med eventuella åtgärder på klimatskalet. För att få ut en maximal effekt från ett FTX-system bör man göra tätande åtgärder på husets klimatskal såsom att byta och täta fönster, tilläggsisolera med mera. Ett FTX-system kan både förbättra inneklimatet och få ner energianvändningen.

(Besiktningssman 2)

Ska man förbättra ventilationen i huset bör man överväga ett FTX-system då man har en vind som är tillgänglig. Det är en kostnad i alla fall om man skulle sätta in tilluftsventiler i nästan alla rum eller frånluftsfläktar. Det är relativt lätt att dra kanalerna uppe på vinden i Typhus 1 och FTX-system kan man få för rimliga pengar vilket möjliggör värmeåtervinning vilket innebär att man slipper dra in kall luft i huset. Då får man in uppvärmd luft i huset i stället och slipper friskluftsventilerna. I pulpettaken i Typhus 2 kan det vara svårare då man kan behöva göra invändig rördragning som både är fullt och ofta innebär mer arbetstid men i sadeltaket är det ett bra alternativ. I pulpettaget kan man alltid lägga in FTX i den delen av vinden med högre upp till råsponten och köra självdrag i den andra delen med friskluftsventiler. Ska man ha en bra ventilation så kostar det pengar om man inte har värmeåtervinning och det är svårt att komma ifrån.

5.1.3.2 F- eller FX-system

Ett frånluftssystem, F-system, är ett fläktstyrt system som suger ut frånluft från kök, badrum/toaletter och tvättstugan. I detta system tar man in luft genom ventilation eller vädringsfönster. Nackdelen med det är att tilluften inte renas tillräckligt och att under vintertid är kall. Idag kan tilluftsdon i ytterväggarna ha filter som filtrerar bort de värsta föroreningarna. Fläktstyrd frånluft är ett populärt system på grund av att det är både enkelt och billigt att installera (Svensk Ventilation b, uå). Frånluftssystemet kan kombineras med en frånluftsvärmepump, FVP-system, (Boverket, 2024) som koler frånluften och återvinner värmen som kan användas till att göra varmvatten och värme (Svensk Ventilation b, uå). Ett frånluftssystem med värmeåtervinning kallas FX-system. (Boverket, 2024).



Figur 5.2. Illustration av ett frånluftssystem (Svensk Ventilation b, uå).

Ett FX-system kräver bara ett kanalsystem och behöver därför inte lika mycket utrymme som ett FTX-system. Ett FX-system har en något lägre investeringskostnad än vad ett FTX-system har (Bärtås, 2015).

(Fuktsakkunnig)

Vill man hjälpa energin med ventilationen finns det egentligen bara en sak att göra som är någorlunda rationellt och det är att ha en riktig frånluftsfläkt. Man kan inte ha en värmväxlare om man inte har tilluft men man kan ha en frånluftsvärmepump. En vanlig luftvärmepump står på utsidan av huset och stjälar uteluftenergin och med hjälp av el så skickar den in en bonusenergi i huset. En frånluftsvärmepump gör samma sak bara att den stjälar energin från frånluften i stället. Fördelen med den är att man får en återvinning på ventilationsluften. Förmodligen så har dessa hus dålig ventilation idag och med frånluftsvärmepumpen kan ventilationen höjas till det värdet det bör vara vilket kommer förbättra inomhusmiljön.

(Installationskunnig)

Man hade kunnat ha en frånluftsvärmepump, alltså att man installerar ett frånluftssystem och sedan en värmepump som återvinner värmen från det. Detta hade inneburit ett mindre ingrepp i huset men man tar fortfarande in kall luft men å andra sidan på man har den här frånluftsvärmepumpen så nyttjas frånluftens temperatur. Har huset haft en oljepanna har det även ett vattenburet radiatorsystem och då skulle ett FVP-system kunna funka tillsammans med det som redan finns.

Vid ett FVP-system är de tätande åtgärderna mindre kritiskt för då vill man ändå ta in luften via klimatskalet. Men man vill ändå ha koll på vart man tar in luften så gör man tätande åtgärder kan man samtidigt mer kontrollera vart man vill ta in luften genom att sätta uteluftsventiler.

Har huset däremot direktverkande el så har man inga vattenburna radiatorer och då har man inget värmesystem som man kan nyttja tillsammans med ett FVP-system. Tar man värme från frånluften kan man fortfarande värma upp varmvattnet med den men det blir en större insats om man skall installera ett nytt vattenburet system för att använda frånluftsvärmen för att även värma upp huset.

Ett FVP-system hade kunnat samspela bra i ett hus med vattenburna radiatorer men i ett hus med direktverkande el blir det svårare då hade man behövt installera ett radiatorsystem vilket blir ett större ingrepp.

5.1.3.3 Tilluftsventiler

Ett annat relativt enkelt sätt att förbättra ventilationen i gamla hus är att sätta in tilluftsventiler i sovrums och vardagsrum. Beroende på hur ytterväggen är konstruerad är det relativt lätt att göra själv. Man skall beakta att tilluftsventiler kanske inte är nog för att skapa en bättre cirkulation i bostaden därför bör man kontakta en sakkunnig (Aerius Ventilation AB, 2022). Om det skulle saknas tilluftsventiler i sov- och vardagsrum kan det vara så att de blivit övertapetserade eller försvunnit i samband med en tidigare renovering. Då kan man ta fram de gömda ventilerna eller montera nya. Om det finns befintliga tilluftsventiler bör man kontrollera skicket på dessa och eventuellt laga eller byta ut trasiga ventiler. Uteluftsventilerna kan ha stängts igen på grund av blås, drag eller att någon stängt igen dem då det varit kallt ute. Är ventilerna stängda bör man öppna dem för att få in luft i bostaden igen. I samband med detta bör man även kontrollera så ventilen är monterad på riktigt sätt för att undvika att den stängs igen. Det finns även en risk för att tilluftsventilerna blivit igentäppta av smuts. Då rengör man gallret på utsidan, väggenomföringen och insidan. Om fönster bytts ut eller fått nya tätningslister och luftinsläppet vid det gamla

fönstret var den enda ventilationen rummet hade kan man komplettera med tilluftsventiler. Då kan man förhindra att rummet får dålig luft och drag (Boverket e, 2023).

(Fuktsakkunnig)

Den enklaste fuktsäkra grejen är att ha en fläkt i badrummet som går jämnt som också känner av när fukten ökar och då går mer. Med stor sannolikhet finns redan en sådan fläkt. Det är dock inte en energibesparande åtgärd utan en åtgärd som förbättrar klimatet. Man bör se över med luftningsventiler som finns idag och se till att dem inte är igentäppta vilket dem mycket väl kan vara då det är en typisk energibesparande åtgärd som folk gör vilket innebär en ännu sämre ventilation.

(Arkitekt)

Är ventilationen otillräcklig i huset skulle jag framför allt installera fler tilluftsventiler, skulle det finnas fuktproblem som en följd från den otillräckliga ventilationen bör man installera mekaniska frånluft. Jag anser inte att det skulle vara värt att installera ett FTX-system i ett sådant hus.

(Besiktningsman 1)

Det är vanligaste problemet är ventilationen. Då kan man förbättra ventilationsflödet genom att ta in mer tilluft som driver självdraget. Man kan ofta se i ytterhörnen på husen om det finns svarta avfallningar att det är ett tecken på bristande ventilation som gör att huset måste tvinga in luft genom otätare delar i klimatskalet. I fönster så sitter det spaltventiler som i ett självdragshus tar in för lite luft tillsammans med de andra otätheterna och då behöver man montera in tilluftsventiler. Man monterar minst en i varje sovrum och kanske två eller fler i vardagsrum.

(Besiktningsman 2)

Om man sätter in friskluftsventiler och badrumsfläktar kan man komma upp i en hög kostnad och så blåser man bara ut luften i stället för att återvinna värmen.

5.1.4 Renovering av kök och badrum

(Arkitekt)

Är kök och badrum i sämre skick, slitet och gammalt bör dessa renoveras. Det är en av de viktigaste åtgärderna som ger huset ett lyft. En köpare köper ofta ett hus baserat på känsla, om känslan är gammal och sliten kanske huset blir mindre attraktivt är känslan däremot nytt och fräscht kanske huset blir mer lockande. När badrummet renoveras rekommenderar jag beställare att ha golvvärme där vilket de ibland själva även vill ha. När man renoverar kök och badrum kan man göra det i olika nivåer ekonomiskt sett men även om man väljer billigare alternativ blir skillnaden stor.

(Besiktningsman 2)

Att göra utseenderenoveringar på exempelvis kök och badrum kan nog bero på vart huset är. I vissa områden kan det vara väldigt attraktivt med ett hus där man kan flytta direkt in utan att själv stå med någon renovering. Att måla och tapetsera och renovering av kök och badrum kanske ger dig tillbaka något.

(Mäklare)

Man bör inte renovera kök eller badrum. Det är något ofta görs om ändå av en spekulant för att det ska passa deras stil. Åtgärden hade ökat känslan och värdet på bostaden men kanske inte uppskattats hos spekulanter. Ökningen kanske inte heller motsvarar den investeringen som säljaren lägger ned eftersom de är så pass dyra poster. Rekommenderar generellt inte de estetiska renoveringarna.

5.1.4.1 Utseenderenovering av kök

Vissa utav husen från 1960-talet kan ha kvar originalköket men till stor del har de blivit bortrenoverade genom åren. Är originalköket kvar kan dåtidens mått och lösningar vara mindre optimala för dagens behov. Ett exempel på det är att köksbänkarna var lägre än vad standarden är idag. Dessutom är originalvitvarorna sällan i bra skick, är ofta betydligt mer ineffektiva och drar mer ström än dagens moderna vitvaror (Nordanro, uå).

Det finns inga regler för hur ofta ett kök bör renoveras utan det är kökets skick och slitaget som ofta avgör när det blir aktuellt med en köksrenovering (Länsförsäkringar, uå). Det finns olika omfattningar av köksrenoveringar. I ett kök som är i gott skick kan en lättare ytskiktrenovering vara aktuell för att anpassa kökens stil efter sin smak. Är köket däremot gammalt och slitet med icke funktionella dimensioner/lösningar kan en mer omfattande renovering eller en totalrenovering vara det lämpligaste alternativet.

För att endast byta utseendet på köket billigt och enkelt kan man själv måla om väggar och luckor, sätta nytt eller måla om kaklet, byta beslag, bänkskiva, diskho, blandare och köksfläkt. Ett ytterligare sätt att få en modern känsla på köket är att uppdatera belysningen (Hornbach, uå).

Går man däremot mot en totalrenovering medför det en stor kostnad och en hel del saker som är viktiga att tänka på. Något som många inte tänker på är lösningarna för elkontakter och belysning, vart det skall vara och hur mycket man behöver. Sedan finns det mer självklara saker att tänka på såsom funktionell förvaringsplats och arbetsyta. Beroende på hur planlösningen ser ut i huset kan det bli aktuellt att slå ut någon vägg för att få ett större kök eller plats för ett skafferi (Öhrn, 2022). Förutom smarta förvaringslösningar och fina detaljer så skall man renovera köket säkert. I dag då köksöar, ismaskiner, kolsyreblandare och andra vattenanvändande apparater finns i våra hem är det köket som står för en stor del av bostadens vattenförbrukning vilket gör att det finns risk för vattenskadorna. Idag då det är viktigt att ha stora sociala ytor vid köket och fina trägolv har det blivit vanligare och svårare att begränsa vattenskadorna. Enligt dagens krav från BBR skall det finnas vattentäta golvskydd under kyl och frys, diskmaskin och vattenanslutna apparater men vill man vara mer på den säkra sidan kan man komplettera den vattentäta golvbeläggningen med en golvbrunn eller översvämningsskydd och sensorer kopplade till vattenfelsbrytaren. Ett annat bra tips är att installera ett vattenlarm under diskskåpet som en försäkring som larmar om det uppstår droppläckage vilket gör att du kan upptäcka det tidigare. Det är nämligen inne i diskbänkskåpet och vid diskmaskinen de flesta vattenskadorna inträffar. Vid en total renovering av köket ska man inte endast tänka på det estetiska utan även på exempelvis om vatten- och avloppsledningssystemet bör bytas ut och hur det skall förflyttas för att få ett kök som håller en längre tid. Skulle man utföra renoveringen själv finns det ändå några poster där det behövs professionell hjälp som en elektriker för el-dragningen och en rörmokare för vatteninstallationerna. Tips är att försöka hitta köksstommar begagnade då

det ofta finns ett bra utbud. Detta är båda bra för miljön och plånboken (Länsförsäkringar, uå).

(Fuktsakkunnig)

Köket är något som brukar renoveras av utseendeskäl men köket kan vara ett bra kök i dessa hus som är byggda av massivt trä. Så det kan se gammeldags ut men det är gjort av material som tål att slipas till exempel. Då blir frågan om man ska riva ut köket och sätta in ett nytt eller om man ska renovera det gamla köket och måla eller slipa.

5.1.4.2 Utseenderenovering av badrum

Beroende på hur gammalt det befintliga badrummet är kan renoveringen av ett badrum bidra till en värdeökning av bostaden. När man renoverar kan även den valda stilen påverka värdet på huset, en tidlös stil går vanligtvis hem hos fler köpare när man ska sälja huset (Byggstart, 2024). Ett badrum har en livslängd på ca 20 år. Badrum som var byggda innan 70-talet har ofta dåliga fuktskydd bakom kaklet och de äldre badrummen var gjorda för ett badkar inte dusch. När man duschar så sprids vatten lätt till både golv och väggar vilket dessa badrum inte är byggda för (Törnqvist, 2002).

Att totalrenovera ett badrum är en dyr åtgärd och snittpriset brukar ligga vid 185 000 kr. Denna summa kan alltid variera beroende på hur stort badrummet är, vilka materialval som görs, omfattningen av rivningsarbeten, val av badrumsmöbler och vilka armaturer man väljer (Byggstart, 2024). Vill man renovera sitt badrum själv måste man göra arbetet fackmannamässigt och följa en av branschreglerna, GVKs ”Säkra våtrum” eller ”Byggkeramikrådets branschregler för våtrum (BBV) (Eskilsson, 2023). Det är viktigt att vara noggrann med att dokumentera alla steg som görs i renoveringen med bilder, kvitton och nedskrivna process. Denna dokumentation visas sedan till försäkringsbolaget så de vet hur renoveringen har gått till och att arbetet är korrekt gjort enligt branschreglerna. I sådant fall täcker hemförsäkringen eventuella skador. Slarvar man kan försäkringsbolaget neka till ersättning vilket innebär en stor personlig kostnad vid skada istället (Ryttersson, 2024).

Är det befintliga badrummet från 1960-talet eller någon gång innan 1980 bör man vara vaksam för eventuella farliga ämnen såsom asbest som kan friläggas vid rivningen. Innan rivning bör man därför kontrollera om exempelvis fästfogmassan innehåller asbest. Förutom det finns det en hel del till som behöver beaktas inför en badrumsrenovering. Inte bara det uppenbara som badrumsinredningen, ytskikt och färgval utan även hur planlösningen skall fungera, skick och belägenhet på rördragning och golvbrunn, eventuell el som behöver dras, vilken typ av belysning som badrummet ska ha och vilken typ av värme och ventilation badrummet skall använda. När man vet vad och hur mycket av allt material man behöver bör detta skrivas ned för att sedan kunna kartlägga leveranstider i planeringen. Ska man anlita en entreprenör så bör man ta fram ett underlag för exakt det man vill få gjort för att kunna få jämförbara offerter. Därefter är det viktigt att se till att de olika företagen som man planerar att anställa är auktoriserade inom de aktuella områdena (Johansson, 2023).

Arbetar man med en mindre budget och ett badrum som är i bra eller okej skick finns det mindre åtgärder som kan vidtas för att uppgradera badrummet. Genom att byta eller renovera delar av badrumsinredningen som bland annat toalett, handfat, badrumsskåp och blandare kan badrummet få en uppfräschning. Något som även gör stor skillnad är att fräscha upp eller byta ut gamla fula fogar samt byta badrumsbelysningen. Funderar man på

att byta något av ytskikten skall man beakta att den nya beklädnaden måste monteras enligt gällande bygg- och branschregler. Skall en befintlig plastmatta bytas ut mot kakel och klinker måste underlaget även uppgraderas så det är godkänt för keramik. Ett alternativ till kakel och klinker är våtrumsskivor och våtrumsmatta som är billigare och har egenskaperna som både ytskikt och tätskikt. Vill man ha kakel och klinker kan detta anpassas till olika stora budgetar då det finns i olika prisklasser (Bygghemma, 2024).

(Fuktsakkunnig)

Det är vanligt att folk fixar till badrummen och lägger klinker över en gammal fulare plastmatta. Det är mest en utseenderenovering och eventuellt en lite fuktsäkring då man lägger ett nytt tätskikt under klinkern. I samband med badrum så är det att rören har gått sönder eller rostat som man är rädd för. Då behöver man byta det som är i för dåligt skick. Om man ändå gör en utseenderenovering så bör man passa på att göra nya tätskikt på ytorna.

5.1.5 Öppna upp planlösning

5.1.5.1 Öppet kök och vardagsrum

I dagens samhälle har det blivit allt mer populärt att forma sina levnadsytor mer öppna och inkluderande, ett koncept som interagerar olika områden i en öppen planlösning. Ett öppet kök, vardagsrum och matplats förbättrar den sociala interaktionen genom att skapa en naturlig mötesplats. Det möjliggör även en bättre och enklare övervakning av exempelvis barn vilket ger en ökad känsla av trygghet. Genom att öppna upp och kombinera fler rum i ett utrymme så skapas en ljusare och mer livfull atmosfär då ljus kan flöda fritt genom hela området (Westerberg, 2023).

Enligt studier visar det att en öppen planlösning mellan kök och vardagsrum kan öka värdet på ett hem med upp till 10%. Därutöver kan rummets användbara yta öka med upp till 15% jämfört med de traditionella avdelade rumsindelningarna. Det är på grund av att onödigt väggar och dörrar tas bort vilket skapar ett flexibelt utrymme (Klikko ApS, 2024).

Om man planerar att öppna upp sin planlösning finns det en del viktiga designstrategier att beakta för att lyckas skapa ett funktionellt rum. Att skapa uttänkta distinkta zoner för matlagning, ätande och avkoppling är centralt för få ett stort öppet kök/vardagsrum att fungera. Detta kan uppnås med hjälp av möblering i form av bokhyllor eller någon typ av ljusgenomsläpplig avskärmare. Det är viktigt att färg- och materialval hänger samman så en enhetlighet skapas genom det stora utrymmet. Där kan man gå olika vägar som att använda sig av neutrala färger för att skapa ett sammanhängande lugn eller starkare accentfärger för att framhäva och markera rummets zoner. För att hålla det öppna rummet organiserat och rent är det viktigt att ha välutänkta förvaringslösningar då det skall rymmas en hel del saker i det kombinerade rummet. I en öppen planlösning skapas möjligheten till ett flexibelt rum som kan möbleras på olika sätt för att tillgodose olika typer av behov genom livets olika skeenden eller olika användningsområden i vardagen. Detta gör att den öppna planlösningen är tidsbestående eftersom den alltid kan anpassas (Westerberg, 2023).

Men för att kunna öppna upp mellan kök och vardagsrum i ett befintligt hus behövs det ofta rivas ut väggar som i sin tur behöver ersättas med pelare och balkar. I enplanshusen på 60-

talet går ofta en form av hjärtvägg genom huset som takstolarna använder för att föra ner last. Det är även ofta att det är just den väggen som man behöver öppna upp. Gör man en öppning i den väggen krävs det att den avväxlas med en balk och två pelare. Hur stora laster/m balken skall bära och balkens spännvidd avgör hur kraftig balk som behövs. Man vill gärna att spännvidden skall hållas under 4 meter då balkens nedböjning ökas med kubiken på spännvidden. Om man behöver utföra en ändring på den bärande stommen på beskrivet sätt behöver man göra en byggnamålan. För att beräkna de dimensionerna som krävs på avväxlingsbalken bör man anlita en byggnadskonstruktör (Andersson, 2024).

(Arkitekt)

Att öppna upp planlösningen mellan kök och vardagsrum är något som har blivit populärt hos den yngre generationen så det kan vara ett alternativ som skulle attrahera den sortens köpare i framtiden. I egentligen man ska inte generalisera för det finns äldre personer som vill också ha modern design. Och samma gäller kulturer så jag tror att det bättre att uttrycka sig att det finns en växande grupp som vill ha modern gestaltning utan några generella sociologiska slutsatser om samhälle. Ska man öppna upp planlösningen är det viktigt att göra sig medveten om vart det finns bärande väggar och hur man ska förhålla sig till dem.

(Besiktningsman 1)

Att öppna upp planlösningen mellan kök och vardagsrum är ingen bra idé. Det är vanligare att få vattenskador i kök än vad det är i badrum. Man spenderar mycket tid i köket och använder mest vatten där. Vid ofrivilligt läckage eller vattenskada sprids vatten lättare vidare om man har en öppen planlösning och kan skada större delar av huset. Det är en bra idé att ha ett vattenlarm under köket. Vattenskador sker ofta på grund av att diskmaskinslangen inte sitter fäst ordentligt.

(Besiktningsman 2)

Det är väldigt populärt nu att öppna upp planlösningen vid köket. Jag hade till och med kanske flyttat köket mot trädgården. Har man en bra fläkt i köket bör det inte vara några problem med den tillförda fukten från köket in i resten av huset om man öppnar upp.

(Mäklare)

Att göra en öppen planlösning kommer spekulanterna förmodligen inte lägga så mycket värde i.

5.1.6 Fönster

5.1.6.1 Byte eller renovering av fönster

Ofta så lönar det sig bättre att renovera de gamla fönsterna än att byta ut dem då de äldre fönster ofta är gjorda av högkvalitativt virke och har en lång hållbarhet. Även om dagens fönster är mer energisnåla så är återbetalningstiden för fönsterbytet mycket lång (Nyström, 2023).

Ett gammalt fönster med ett slitet yttre i form av flagnande färg och väderbitna fönsterbågar kan i sin helhet vara friskt och värt att renovera. Hur fönsterbågen mår kan man kontrollera genom att sticka i den med en kniv, skulle träet inte kännas mjukt eller smulas sönder så är fönstret förmodligen värt att spara (Nyström, 2023). Virkeskvalitén som användes på

fönsterna på 1960-talet var ofta mycket hög vilket gör att de med större sannolikhet är i gott skick idag (Västernorrlands Museum, uå).

Fönsterna står även för en stor del av husets arkitektoniska uttryck och karaktär vilket gör att man bör tänka till en extra gång innan man byter fönsterna. Inte enbart ur det estetiska perspektivet men även från en ekonomisk synpunkt. Det kostar ofta mycket att byta fönster som i själva verket kan minska husets värde då kommande köpare upplever att huset har förfulats (Nyström, 2023).

Om man är händig och har tid kan man renovera sina egna fönster. Om fönsterbågen eller karmen är skadad kan de skadade delarna bytas ut mot ett liknande träslag. Det ytterligare underhållet innefattar att all färg avlägsnas, träet oljas in och målas på nytt. Däröver kan beslagen behöva rengöras eller bytas (Fönsterexperter, uå).

Skulle fönsterna däremot vara otäta, ha glipor eller inte går att stänga ordentligt kan det vara bättre att byta ut dem till moderna fönster. I fallet då man istället försöker renovera så pass slitna fönster kan renoveringskostnaden bli mycket stor och ibland större än kostnaden för att genomföra ett fönsterbyte. Det är även mer tidskrävande att renovera ett fönster än att byta ut det. Byts fönsterna ut finns det möjlighet att montera nya fönster med mycket lägre U-värde som sparar pengar genom att de minskar värmeförlusterna. De bidrar även med ett bättre inneklimat året om (Fönsterexperter, uå). I vissa fall krävs det bygglov för att byta fönster, därför är det viktigt att stämma av detta med aktuell kommun innan fönsterbytet (Boverket a, 2024).

(Fuktsakkunnig)

För att veta det lämpligaste alternativet behöver man först se efter hur de befintliga fönsterna mår. Ett fönsterbyte är det mest våldsamma alternativet.

(Installationskunnig)

Ett lättare ingrepp kan vara att byta fönster med reservation att det kan förändra intrycket estetiskt på huset. Det är mycket förluster via fönster och om man byter ut dem till ett nytt treglasfönster får man ner U-värdet.

(Arkitekt)

En personlig preferens för mig är att byta till större fönster. Stora fönsterpartier ger ett modernare intryck av byggnaden. Detta görs bra i kombination med att installera golvvärme.

Att byta de befintliga fönsterna kan i alla fall vara aktuellt om de är slitna och otäta. Det är något man behöver bedöma på plats. Att investera i väldigt dyra fönster med låg u-värde kanske skulle inte ge bra ROI (return on invest) om andra byggdelar har inte så lågt u-värde så som väggar, tak osv.

(Besiktningssman 1)

Det som man ofta gör med 60-talshus är att byta fönster. Byter du fönster blir huset tätare och då minskar ventilationsflödet vilket kan leda till fukt och mikrobiell påväxt på vinden. Att byta fönster själv i ett sådant här hus tjänar du nog inget på. Om de fungerar bra så borde man inte byta dem.

(Besiktningsman 2)

Det finns ofta stora fönsterpartier på dessa hus och då är det inte ovanligt att folk byter ut de fönsterna. Det kan i sin tur ha skapat en försvagning i konstruktionen och orsakat sättningar i taket då de gamla fönsterna var av gedigna material och kan ha varit bärande. De vanliga exempelvis PVC-fönsterna i dag är inte lika beständiga. Under tidigt 60-tal hade man kärnvirke och fina träslag i fönsterna.

Tyvärr är det som sagt många som redan bytt samtliga fönster på huset. Vilket är synd då de gamla fönsterna möjligtvis var friska och gjorda av fina material. Att man skulle tjäna så mycket på att byta fönster har jag väldigt svårt att tro. De nya fönsterna håller inte särskilt länge heller så då är det möjligt att de ska bytas igen om 20 år medan de gamla kanske hade överlevt ännu längre med rätt underhåll. Skulle originalfönsterna finnas kvar behöver de troligtvis en del underhåll.

(Mäklare)

Fönsterbyte är det som uppsattas mest av spekulanterna. De mindre åtgärder som inte är en lika långsiktig åtgärd kan verka halvdant för husvana spekulanterna.

5.1.6.2 Isolerruta/energiglas på innerbågen

Ett sätt att renovera sitt fönster och sänka dess U-värde är att montera ett energiglas i innerbågen (Fönsterexperter, uå). Ett vanligt kopplat 2-glasfönster brukar ha ett U-värde på ca 2,8 W/m²K men kompletteras det med ett energiglas kan man uppnå ett U-värde mellan 1,3–1,9 W/m²K istället. På detta sätt bevarar man även husets estetik samtidigt som det är lönsamt både ur en energi- och ekonomisk synpunkt. (Energimyndigheten, 2008). Denna typ av renoveringsåtgärd har blivit alltmer populär efter att energideklarationerna infördes (Fönsterexperter, uå).

Fönstret kan kompletteras med ett energiglas eller en isolerruta med energiglas. Ett energiglas har ett tunt och hårt oxidskikt som är nästan lika ljusgenomsläppligt som själv glaset och gör att energiglasets stoppar 85–96 % av strålningsförlusterna. Eftersom glasrutan reflekterar den långvågiga värmestrålningen så stannar 50% mer värme kvar i rummet. En isolerruta består av ett tillslutet paket av två eller tre glas där det inre glaset är ett energiglas. Mellanrummet mellan glaserna är ofta fyllda med en ädelgas som förbättrar rutans isoleringsförmåga (Energimyndigheten, 2008).

Merkostnaden för att installera energiglas på fönsterna kan ha en rimlig återbetalningstid om fönsterna ändå behöver underhållas. Men det är viktigt att ha i åtanke att ett tätare fönster påverkar husets luftomsättning och att ventilationen måste samspela med de nya förutsättningarna efter fönsterrenoveringen (Energimyndigheten, 2008). Om det är lämpligt med energiglas eller isolerruta kan bero på om fönsterbågen klarar av tyngden av extra glas eller om det finns tillräckligt djup för att kunna genomföra kompletteringarna (Boverket a, 2024).

(Fuktsakkunnig)

Det finns lösningar då man lägger till en ruta till eller att man byter ut ett av glaserna mot ett energiglas för att förbättra energiprestandan.

(Installationskunnig)

Ett annat alternativ istället för fönsterbyte är att sätta en isoleringsruta invändigt på innerbågen. För en tillverkare så limmar man isoleringsrutan på innerbågen vilket gör att det inte syns att man satt dit en ruta till samtidigt som man får ett treglasfönster. Med en energiruta som är ett mindre ingrepp påverkar estetiken mindre samtidigt som man får ner U-värdet något.

(Besiktningsman 2)

Att sätta in en isolerruta på fönsterna kan vara svårt för just 60-talshusen som har så stora fönster eftersom de är så tunga. Om man ska ta in folk som gör det kostar det ju pengar och då bör man vara väldigt säker att man verkligen tjänar på det samtidigt som man måste se till att det är väldigt tätt mellan bågarna för att det ska få någon som helst effekt.

5.1.6.3 Tätning

Det enklaste sättet att förbättra sitt fönster är att se till att det är tätt. Detta kan man göra genom att kontrollera och förbättra isoleringen runt karmen, drevningen och listerna mellan fönsterbåge och karm (Boverket a, 2024). Den befintliga tätningen mellan karm och vägg är ofta dålig. Därför bör man i samband med de samtliga renoveringstyper av fönster se till att täta mellan både karm och båge samt karm och vägg för att renoveringen ska få störst effekt (Energimyndigheten, 2008). Tätningen kan även ses som en enkel och billig åtgärd i sig själv. När man tätar fönsterna är det viktigt att man gör det rätt så det inte uppkommer röta på fönster-karmar eller -bågar. Tätningen med list mellan båge och karm ska se till att den varma och fuktiga inomhusluften inte kommer i beröring med den kalla yttre glasrutan. Då finns det nämligen risk att luften kondenserar på glasrutan vilket kan leda till röta på både båge och karm. Därför skall tätningen vara så nära den varma inomhusluften som möjligt. Sedan beror tätningslistens placering på om fönstret är inåt- eller utåtgående (Ejeklint, 2021).

(Fuktsakkunnig)

Man kan eventuellt dreva om eller mer runt fönsterna då det förmodligen läcker ut en del värme där.

(Installationskunnig)

För att förbättra dörrarna kan man byta lister vilket är en väldigt liten åtgärd.

(Besiktningsman 2)

Väljer man att behålla originalfönsterna (om de finns kvar) bör man se över fönsterlisterna som är billigt och enkelt att åtgärda samt se om det finns läckage runt fönster och eventuellt förbättra drevningen i samband med invändig renovering.

5.1.7 Värmesystem

5.1.7.1 Byte/komplettering av värmekälla

I 1960-talshusen byggdes huset med antingen automatisk oljepanna eller med direktverkande el som värmesystem (Björk, 2012).

Olja är den dyraste energikällan men har huset för nuvarande en oljepanna eller tidigare haft en oljepanna så är värmesystemet redan upprustat med ett vattenburet system, ett pannrum och skorsten vilket förenklar möjligheten att byta värmekälla. Troligtvis är oljepannan redan bytt till någon form av värmepump såsom bergvärme, luft/vatten eller markvärme och annars är det bra alternativ att överväga. Det finns även möjligheten att ansluta bostaden till fjärrvärmenätet om man inte vill investera i en värmepump. Vad som passar bäst beror på vart i landet huset finns och hur det är uppbyggt. Kostnaden beror på vilket av värmesystemen man väljer. Bergvärme ligger mellan 80 000 – 180 000 kr, luft-vatten kring 100 000 kr, markvärme mellan 100 000 – 120 000 kr och att ansluta till fjärrnätet kostar mellan 40 000 – 50 000 kr (Energifakta, uå).

Från och med 2022 får man hushållsavdrag om man ersätter sin oljepanna mot ett miljövänligare alternativ vilket har varit mycket populärt bland småhusägarna i landet. Bland de miljövänligare alternativen finns fjärrvärme, jordvärme, bergvärme och luft-vattenvärme. Detta är på grund av att regeringen vill att oljeuppvärmningen i hushåll skall ersättas mot förnybara alternativ senast i början av 2030. Generellt i landet är det luft-vattenvärmepumpar som varit det populäraste alternativet (Oksanen, 2021).

Det finns förutom miljöbesparingar en ekonomisk besparing i samband med att man byter ut sin oljepanna. Beroende på hur gammal oljepannan i huset är så lönar det sig att installera exempelvis en luft-vattenvärmepump. Är pannan 20 år eller äldre är ett byte det lämpligaste valet. Det som är viktigt att tänka på i samband med ett pannbyte är fuktigheten i exempelvis källare och kryppgrund samt i utrymmet vid skorstenen. Skulle huset vara utrustat med en relativt ny oljepanna finns det andra alternativ som kan komplettera den och sänka hushållets kostnader. Man kan investera i nya effektivare vitvaror, sänka inomhustemperaturen med 1–2 grader eller i väntan på att byta pannan en tillsvidare lösning med en kompletterande luft-luftvärmepump (Villalivet, 2015).

Skulle huset däremot ha direktverkande el finns det inte lika många uppvärmningsalternativ att välja på då huset inte har ett vattenburet system. Men det finns ändå alternativ som kan sänka elkostnaden. Ett utav de få enkla alternativen är att komplettera den direktverkande elen med en luft-luftvärmepump. På det sättet minskar elkostnaderna för uppvärmningen men luft-luftvärmepumpen kan inte bidra med uppvärmning av hushållets vatten. Det skall observeras att en luft-luftvärmepump inte är lika effektiv i den norra delen av landet. Man kan även komplettera med eldning i en braskamin eller pelletskamin men då behöver huset ha antingen en skorsten eller en rökkanal via väggen som röken kan ledas ut via. Dessutom behöver man plats för att förvara ved eller pellets. Med båda alternativen är det viktigt att det finns ett bra styr- och reglersystem så att elradiatorerna stängs av när de inte behövs (Energimyndigheten, 2023).

Vill man helt byta ut den direktverkande elen är vattenburen värme det bästa alternativet (Dryft.se, uå) men detta innebär att man måste installera rörledningar och exempelvis nya vattenburna radiatorer. Möjlighetens omfattning för huset beror på dess utformning och till stor del planlösningen (Energimyndigheten, 2023).

Om man byter till vattenburen värme finns det olika vattenburna distributionssystem och värmekällor att välja på. En av dem är vattenburna radiatorer, då byter man ut de gamla elradiatorerna mot vattenburna radiatorer samt installerar vattenledningar till dem. Vattenledningarna kan antingen dras utanpåliggande vilket är billigare men estetiskt

störande eller infällt där man gömmer ledningarna i väggar/tak/golv. Det medför större kostnader då man både behöver öppna upp till dit ledningarna skall dras och sedan återställa ytskiktet efter. Ofta anpassar man ledningsdragningen efter andra renoveringar som görs i samband med bytet. En annan möjlighet som finns är att byta elradiatorerna mot vattenburen golvvärme. Detta är mer lämpligt i samband med en större renovering av huset eftersom golvet måste tas bort vid installationen av golvvärmeslingorna. Med vattenburen golvvärme blir golven varma och sköna, värmen sprider sig bättre i huset och det upplevs ofta att en lägre inomhustemperatur är tillräcklig vilket gör att man sparar lite på värmekostnaderna. Till dessa två distributionssystemen kan en effektiv värmepump kopplas som värmekälla. Då är en luft-vattenvärmepump ett populärt val. Men man kan även använda sig av bergvärmepump som värmekälla. Värmeenergin som tas från berggrunden hämtas genom att borra ca 200 m ner i berggrunden dit en slang med vätska i som cirkulerar och för upp energin till bergvärmepumpen. Direktverkande el är ett dyrt sätt att värma upp sin bostad men att byta ut det mot ett vattenburet system är en stor kostnad som kan ligga mellan 250 000 – 450 000 kr efter bidrag och avdrag beroende på vilket system man väljer. Däremot kan man spara pengar för uppvärmningen av hus och tappvarmvatten och ibland kan huset gå upp i värde (Dryft.se, uå).

(Installationskunnig)

Har man direktverkande el är det vanligt att man komplettera det med en luft/luftvärmepump för att få ner sin energianvändning. Beroende på planlösningen och hur luften kan sprida sig behövs olika många luft/luftvärmepumpar för att kunna distribuera värmen via luften. Så för ett hus utan vattenburna radiatorer så skulle man inte vinna särskilt mycket på en frånluftsvärmepump utan då skulle man fått mer nytta av ett FTX-system.

Det handlar både om värmesystem och ventilation. En av de stora riskerna med denna typ av byggnad är just att ventilationen inte är så bra eller särskilt effektiv. Då kan man antingen kombinera det med värmesystemet eller ha ett rent frånlufts- eller FTX-system för att öka effektiviteten hos ventilationen.

(Besiktningssman 2)

I de husen med direktverkande el finns det dem som satt in luft/luftvärmepumpar men i de fall att man inte har det bör man göra det.

(Mäklare)

Att förbättra värmekällan bör man lägga fokus på. Det är något som uppmärksammas hos spekulanterna. Har man direktverkande el så är luft/luftvärmepump en förbättring men kanske inte värdehöjande. Då hade det varit bättre att byta till ett vattenburet system med reservation att de beror på vad man annars behöver renovera. Det finns ett tak för vad bostaden kan värderas till i de området de är beläget i. Om det finns andra poster som behöver åtgärdas kan bytet till ett vattenburet system kosta för mycket i kombination med de andra renoveringar för att man ska kunna få pengarna tillbaka vid försäljning.

5.1.7.2 Injustering av befintligt värmesystem

Vid ett direktverkande elsystem kan man minska elkostnaden genom att ha en central styrning och bra termostater som gör det lättare att ställa in önskad temperatur samtidigt som man får en jämnare värme och en elkostnad som minskar (Energimyndigheten, 2023).

Sen kan det vara dags att byta ventil eller termostat på radiatorerna. Om gamla radiatorventilen krånglar kan man kontrollera om ventilen har fastnat och om det är fast skall den bytas ut. Om man skall byta ventil behöver hela systemet tappas ut. Skulle ventilen däremot fungera kan man byta ut den gamla termostaten mot en ny modern och energisnålare variant utan att behöva tömma radiatorerna på vatten (Purmo, uå).

(Installationskunnig)

En annan liten åtgärd är att justera in värmesystemet. Har man ett radiatorsystem finns en risk att man under åren har fått en ojämn temperatur i byggnaden. När man justerar in värmesystemet får man jämn värme på alla radiatorerna genom att sätta dem på samma inställning och sedan justera värmen centralt, då kan man också byta termostatventilen vilket underlättar justeringen. Om man behöver byta termostatventilerna måste man tömma radiatorsystemet.

(Besiktningsman 1)

Gamla termostater i radiatorer kan behöva åtgärdas.

5.1.8 Rörssystem

Först bör man bedöma skicket av de rör som finns i tappvatten- och spillvatteninstallationerna vilket enklast görs efter man kartlagt vilka typer av rör huset har. Normalt behöver alltid avloppsrören hanteras men tappvattenrören är lika gamla och är även dem i riskzonen för vattenläckage. Avloppsrör i källargolv eller i marken kan undersökas med en TV-inspektion för att upptäcka eventuella sprickor eller hål i rören. Det finns flera sätt att renovera skadade avloppsrör framförallt för de som ligger i marken men även de invändiga (Kling, 2001).

Golvbrunnarna är vanligtvis avloppssystemets svaga punkt och renoverar man rören behöver man ta särskilt hänsyn till risken för läckage vid golvbrunnen. Därför kan det vara tveksamt tekniskt sett att renovera rören istället för att byta dem (Kling, 2001).

Har 60-talshuset vita plastavloppsrör så bör man redan idag fundera på att byta ut dem då de visat sig att de blev sprödare snabbare än förväntat (Villaägarna, 2023). Vid en ombyggnation bör denna typ av rör alltid bytas ut (Kling, 2001).

Huvudregeln är att man i samband med renovering av kök eller badrum bör byta ut de gamla vattenledningarna, stammar och elledningar (Villaägarna, 2023).

De fyra olika sorternas avloppsrenovering för villor på marknaden idag är stambyte, relining med sprutmetoden, relining med strumpmetoden och relining med både sprut- och strumpmetoden (VVStrygga, uå).

Ett stambyte är det traditionella sättet att renovera avloppssystemet. Vid stambytet tas de gamla rören bort och ersätt till nya rör. Detta innebär ett stort ingrepp på huset där både väggar och golv kan behöva rivs upp för att komma åt rören. Ofta förstörs tätskikt i samband med ett stambyte vilket gör att man kan behöva göra om badrumsinredningen och delvis köket. Därför kan ett stambyte vara ett vettigt alternativ om man ändå skall renovera badrum och kök. Under stambytet kommer man varken ha el eller vatten i huset. Ett stambyte är det dyraste och mest tidskrävande alternativet samtidigt som den har störst

miljöpåverkan men å andra sidan så blir resultatet ett nytt och hållbart avloppssystem (VVStrygg a, uå). Vid ett stambyte bör man även byta de gamla tappvattenledningarna som kan orsaka stor skada om de har rostat sönder. Man bör även tänka på vilket byggmaterial de nya rören ska ha, investerar man i bra gjutjärn så har de en livslängd på upp till 60 år (Villaägarna, 2023).

Relining är en renoveringsmetod som inte innebär att man behöver riva de befintliga stammarna (VVStrygg a, uå) vilket betyder en mycket lägre kostnad än för stambytet. Med relining kan man förlänga avloppsrörens livslängd med upp till 30–50 år. För att avgöra om relining är en möjlighet för husets avloppssystem så inspekteras det genom att man skickar in en kamera i systemet. Då kan man upptäcka eventuella sprickor, otätheter och slaggprodukter som bidrar till ett sämre flöde (VVSexperter, uå). Vid relining med sprutmetoden så rengörs först de befintliga rören och sedan sprutar man på en plastmassa i vanligtvis tre lager genom hela avloppssystemet. Detta ger ett skarvfritt och självbärande plastlager. Denna applicering görs under kameraövervakning för att se till att plastlagret blir av rätt tjocklek och jämn. Därefter görs en kamerabesiktning där ytan kontrolleras mycket noggrant. Det viktigaste kravet att ställa på entreprenören är korrekt filmning av färdigt rör för att möjliggöra en väl utförd besiktning. Relining med strumpmetoden utförs genom att låta en polyesterstrumpa mättad med exempelvis epoxi eller polyester utgöra ett nytt självbärande rörsystem inuti de gamla rören. Själva strumpan kan vara formsydd eller elastisk för att klara av systemets dimensionsförändringar. Med hjälp av tryckluft vrängs strumpan in samt expanderar den mot de gamla rören. Med strumpmetoden har plastlagrets tjocklek mycket små variationer. Denna metod anses vara säkrare då strumpan är likvärdigt fylld med mättningsmaterialet genom hela ledningen. De risker som finns med strumpmetoden är veck i strumpan eller otäthet vid skarvar. Men det kan upptäckas och åtgärdas efter garanti- eller slutbesiktning som görs via kamerainspektion (ReliningKontroll, uå).

Husets vattenmätare ska bytas ut vart 10:e år. Nu för tiden byts de analoga vattenmätarna ut mot digitala för att underlätta avläsningen av vattenförbrukningen. Med en digital vattenmätare behöver inte längre fastighetsägaren läsa av mätarställningen utan det sker automatiskt via en digital avläsning till leverantören (WBAB, uå). Inför ett byte av vattenmätaren bör man kontrollera att mätaren är möjlig att komma åt på så sätt att det är möjligt att utföra ett byte. Om mätarplatsen inte är det behöver man kontakta en VVS-firma för åtgärd, framförallt om det är ventiler, vattenledning eller konsolen som behöver åtgärdas (VA Syd, 2024).

(Fuktsakkunnig)

Samtlig rördragning i huset bör ses över för att se om det behöver bytas ut.

(Besiktningsman 1)

Gjutjärnrör i källare funkar bra. Om det behövs åtgärdas så är det relining som gäller. Brunnarna skall ändå bytas vid renovering av våtutrymme enligt krav.

(Besiktningsman 2)

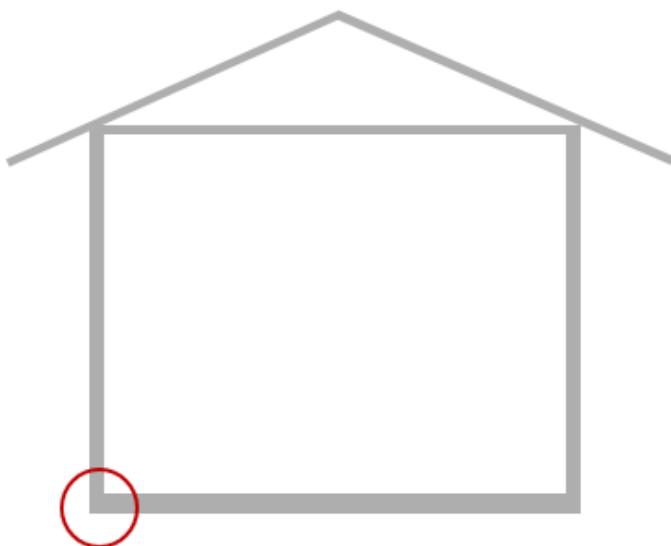
Åldern på ledningssystemet i dessa hus med bland annat gamla gjutjärnsbrunnar står för en viss kostnad i renoveringen för att byta ut ledningar i vatten- och avloppssystemet och golvbrunnar. En del av dessa hus kan ha problem med ingjutna värmeledningar som läcker och kan behöva tömmas och stängas igenom för att sedan sätta nya på väggen.

(Mäklare)

Att åtgärda rörsystemet skulle förmodligen inte motsvara investeringen eftersom det inte är något som är synligt. Man ser inte om rören är i dåligt skick och det brukar inte vara med i en vanlig besiktningsskontroll.

5.1.9 Kantbalksisolering & dränering

Om man har en platta på mark kan man göra en utvändigt dränering och tilläggsisolera med kantbalksisolering runt om plattans utsida (Energimyndigheten a, 2022). Om man isolerar kantbalken ska man använda sig av ett isoleringsmaterial som är fukttåligt, exempelvis cellplastskivor. Det kan vara lönsamt att tilläggsisolera kantbalken i samband med när man gör dräneringen av huset (Energi&Klimat rådgivningen, uå). Det är ofta kantbalken som är utsatt för fuktproblem (Hedlund & Blom, 2014) och är den nominellt största köldbryggan i en byggnad (Larsson & Berggren, 2015).



Figur 5.3. Illustration av byggnad med markerad kantbalk (Egen Figur).

Dräneringen och det utvändiga fuktskyddet har en teknisk livslängd på ca 20 år. Om den befintliga dräneringen är äldre än så kan man behöva byta ut den men det finns fall då gammal dränering fungerar utmärkt som den är och längre än så. Ska man köpa ett hus som antingen saknar dränering eller har en äldre dränering bör man undersöka förhållandena på tomten och ta reda på som mycket som möjligt. Att göra en överlåtelsebesiktning är en bra utgångspunkt. I två olika fall kan det vara smart att dränera för säkerhets skull. Antingen om huset skulle ha en källare som man vill inreda och använda som bostadsutrymme eller om man planerar att exempelvis bygga en ny altan eller uterum för att slippa extra kostnader för återställning om det skulle visa sig att huset behöver ny dränering senare. Syftet med dräneringen är att skydda husgrund och eventuell källare från fukt, mögel och vattensador. Dräneringssystemet består av perforerade dräneringsrör som läggs runt huset så att de ligger under husets grundsula. Rören läggs så de har ett fall ned mot en dagvattenbrunn eller dagvattensystem. Från brunnen kan man antingen koppla sig in på kommunens dagvattensystem men för detta krävs bygglov och en anslutningsavgift eller så

kan man koppla brunnen till en stenkista som fungerar som ett vattenmagasin. Ska man dränera en platta på mark så gräver man upp längs plattan och lägger ner dräneringsrören i makadam. För att undvika att makadamen blandas med jord använder man en fiberduk mellan skikten. För att inte underminera platta är det bra att dela upp arbetet och endast gräva upp några meter i taget och återfylla innan nästa sträcka grävs upp. Innan arbetet påbörjas bör man ta reda på vart vattenledningar, el- och fiberrör går så de inte blir avgrävda. Om takavrinningen inte är ansluten till dagvattnet är det en bra idé att göra det i samband med dräneringen (GarBo, 2021).

(Fuktsakkunnig)

Då grunden är oisolerad ställs frågan om hur bra dräneringen är. Det är en för stor åtgärd att gräva upp plattan och isolera under men man kan i stället gräva upp på sidan och förbättra dräneringen och göra en kantbalksisolering. Det är lätt att göra och då får man bättre energi och en fuktsäkrare konstruktion.

(Arkitekt)

Skulle huset ha en källare är det bra att åtgärda dräneringen då den ofta är bristande och kan leda till fuktproblem.

(Besiktningsman 1)

Om syllen inte har något problem finns det ingen anledning att kantbalksisolera och om den har problem så byter man ut den och gör det rätt med syllisolering så har du ingen risk längre.

Skulle huset ha en källare är det viktigt att åtgärda dräneringen och ta bort växtligheten intill huset.

(Besiktningsman 2)

Om dräneringen inte är omgjord är den nog gjord av tegelrör och det lär vara rötter igenom den. Då bör vara uppmärksam på att man eventuellt ska göra om dräneringen men det är ovanlig att ha icke fungerande dränering vid platta på mark. Om det finns rabatter intill huset bör man dra upp dem och om man måste ha blommor vid huset får man lägga en duk under som förhindrar rötterna från att ta sig till dräneringsrören. Något som är vanligt är att folk tagit bort sina rabatter intill huset då de läst att de är dåligt för huset men då har de i stället grävt bort matjorden och ersatt den med singel. Det ser fint ut men under ligger det skånsk lerjord under som när det regnat på ordentligt skapar en balja i singlet då jorden inte tar åt sig något vatten. Då kan det vara bättre att lägga någon typ av betongplatta med lutning bort från huset. För marklutningen hos dessa hus har ofta snarare lutning mot huset än ifrån den.

En kantbalksisolering har jag inte hört talas om att man har gjort och har svårt att föreställa mig att det skulle göra någon stor nytta.

(Mäklare)

Dräneringen var det stort fokus på innan energikrisen men efter har det skett ett skifte. I dag är det inte alltid lönt. Men om det är uppenbart att huset ar bristande dränering är den åtgärden något som skulle uppskattas.

5.1.10 Radon

Idag finns det bra sätt att identifiera och åtgärda hälsorisker i ett hus byggt med blåbetong. (Radonova, 2020). En radonmätning bör göras om den senaste mätningen gjordes för över tio år sedan. Det kan även vara relevant att göra en mätning efter en renovering då små sprickor i grunden kan uppstå och släppa in radon från marken. Om man gjort ändringar som påverkat ventilationen bör man även göra en ny radonmätning (Villaägarna b, 2023).

En radonmätning gör mellan den 1 oktober och 30 april och pågår i minst två månader. Radonmätare beställs hem och placeras ut i minst två rum enligt medföljande instruktioner. Beroende på vart radonet kommer ifrån vidtas olika åtgärder. Kommer radonen från marken är det vanligt att tätas mot läckage, förbättra ventilation och /eller skapa ett undertryck vid marken under. Om radonet finns i dricksvattnet kan det åtgärdas genom att lufta vattnet med en radonavskiljare. Skulle radonet komma från byggnadsmaterial (Villaägarna b, 2023) är den vanligaste åtgärden att justera ventilationen och öka luftväxlingen. I vissa fall kan det räcka med ett förbättrat självdrag men den mest lämpliga lösningen varierar från fall till fall (Radonova, 2020). Om det är blåbetong i väggarna behöver de tätas med antingen puts eller radontapet om man inte väljer att byta bort det (Villaägarna b, 2023).

(Fuktsakkunnig)

Upptäcker man att huset har radon i sig kan man exempelvis lägga på en aluminiumfolie på betongplattan som är radontät vid fallet att radonet kommer från marken. Har man blåbetong i huset vilket Typhus 2 riskerar och har höga radonhalter på grund av det är det man kan göra nog att se till att ventilationen är så bra som den kan vara.

(Besiktningsman 1)

Har man en lättbetongstomme såsom i Typhus 2 kan det vara problem med radon om man har blåbetong i väggen. Men det är inte all lättbetong eller blåbetong för den delen som radon. Man kan få in radon i huset via marken och även vattnet. Detta måste man mäta, har man för höga radonvärden kan man använda mekanisk frånluftsventilation.

(Besiktningsman 2)

Har man en lättbetongstomme som i Typhus 2 finns risken för radon. För det första måste man göra sig säker på vart radonen kommer ifrån, om det faktiskt är från byggmaterial eller från marken. Är det från marken är det helt andra åtgärder som behövs. För att åtgärda radon från blåbetong ökar man ventilationen i praktiken och det är ofta i de husen som redan har dålig ventilation så då löser man två problem i ett.

5.1.11 Tak

5.1.11.1 Kontroll

De flesta takskadorna upptäcks först då det uppkommit större och synliga skador. Detta kan undvikas genom att utföra årliga takkontroller (BMI, 2013). Taket är den del av huset som utsätts hårdast för naturligt slitage. Taket utsätts för både sol, regn, snö och vind. Olika takmaterial har olika beständighet och hållbarhet men inget håller för alltid därför är det viktigt att göra sig medveten om både yttertaket och råvindens skick. Det är viktigt att kontrollera taket både utifrån och inifrån (Dolda Fel Hus, 2018).

En regelbunden kontroll för taket kan vara att inför varje vinter kontrollera att inga takpannor gått sönder eller är spruckna. Om taket har en lokal skada ovanpå taket där det läcker in vatten bör hela takets tillstånd kontrolleras (Villaägarna a, 2023). Man bör även underhålla taket genom att rensa i hängrännor, se till att det finns fågelskydd i takfoten, rensa bort mossor (använd ej högtryckstvätt) och beskära träd i anslutning till taket för att undvika mossan. Har man betongpannor bör man lägga på dödande, miljövänligt medel för att få bort eventuell mossa och lava (Beckman, 2011). Vid kontroller ovanpå taket skall man se till att takpannorna ligger ” snyggt ” och byta ut eventuella skadade pannor för att undvika att vatten sedan leds vidare in i takkonstruktionen (BMI, 2013). Betongpannor behöver även tvättas och målas om med jämna mellanrum. Även papptak bör tvättas så inte mossans rötter skadar pappen (Sol o Tak, uå).

Är möjligt skall man kontrollera undertaket invändigt eller från takrummet. Ett ostabilt undertak kan leda till fuktinträning och fuktskador (BMI, 2013). Man ska även hålla ögonen med yttertakspanelen och se efter om det finns blånader och mörka fläckar på undersidan av den vilket indikerar en fuktskada som utvecklas (Hålla hus, uå).

(Besiktningssman 1)

Det kan vara svårt att kontrollera vinden om man har ett låglutande tak utan en lucka in till vindbjälklaget. Då får man öppna upp och inspektera det man kan, då är det viktigt att kontrollera hur råsponen ser ut. Om man skulle se missfärgningar på råsponen behöver det inte vara en pågående fuktskada som måste åtgärdas. Detta kan man kontrollera genom att rita med en penna runt utsidan av missfärgningarna låta det vara en stund och senare kontrollera om missfärgningen blivit större. Har den förvärrats behöver det åtgärdas annars kan missfärgningen vara från en gammal läcka som åtgärdas och inte längre är ett problem eller på grund av ett visst väderleksförhållande och kraftig blåst som endast händer en gång per femte år.

5.1.11.2 *Byte ytskikt*

Takets täckningsmaterial är den yttersta delen av taket och utsätts för allra mest slitage. För att veta när det kan vara dags att byta taket bör man kontrollera om eller när det senast har bytts. En takreovering eller byte innebär en hög kostnad därför bör man som köpare av ett hus alltid ställa frågan om när taket senast byttes. Olika taktäckningsmaterial har olika beständighet, betongpannor har en livslängd på ca 30 år, tegelpannor på ca 40 år, plåttak beroende på vilken typ ca 30–40 år (Dolda Fel Hus, 2018) och för ett papptak ca 15–20 år. Men detta är generella riktvärden som markant kan öka med hjälp av kontinuerligt underhåll av taket. Om man planerar att anlägga solceller på taket kan det vara lönt att byta taket före slutet på dess tekniska livslängd i samband med solcellsinstallationen. Ska man byta tak och vill anlita en entreprenör bör man ta in så många offerter som möjligt för att konkurrensutsätta entreprenörerna. Vill man byta till en annan typ av taktäckningsmaterial behövs det oftast bygglov (Villaägarna a, 2023) men detta beror på vart huset ligger (Beckman, 2011).

Väntar man för länge med att byta taket kan det leda till läckage, fuktskador och mögelpåväxt inne i bostaden. Det är generellt dags att byta taket när det uppnått sin tekniska livslängd förutsatt att det inte uppstått läckage eller skador tidigare. Det vanligaste tecknet som tyder på att man bör byta tak är när taket läcker in vatten eller leder in fukt. Detta kan man enklast se om underlagstaket har fuktskador eller mögel från vinden. Har

man ett papptak så kan man leta efter sprickor eller skador i pappen vilket är ett tecken på att det behöver bytas ut. Man kan byta sitt tak själv om man har de kunskaper som krävs och följer boverkets riktlinjer. Det är dock viktigt att ha i åtanke att felaktigt utförande kan leda till förkortat livslängd på det nya taket (Sol o Tak, uå).

(Fuktsakkunnig)

På pulpettaket bör man kolla att takpappen är tät och om den inte är det får man byta den.

(Besiktningsman 1)

Troligtvis har takpappen på papptaket nått sin tekniska livslängd och bör bytas ut. Man bör byta innan den tekniska livslängden löper ut.

(Besiktningsman 2)

1960-talshusen brukade ha tunnare typer av betongpannor på taken som inte håller så bra. Det kan då finnas risk för att de spricker och att de kan bli fuktiga på undersidan när de blir blöta vilket gör att läkten blir sämre. Men har huset ett originaltak är det på väg att nå sitt slut om det inte är bytt tak tidigare.

Utvändig isolering på taket bör man göra om man ändå behöver lägga om taket. Framför allt förutsatt om vi pratar om pulpettakets som det kan vara svårt att komma åt att tilläggsisolera invändigt.

(Mäklare)

Byta takets ytskikt är något som uppskattas hos spekulanter.

5.1.11.3 Solceller på taket

Att installera en solcellsanläggning är en stor och långsiktig investering och därför är det extra viktigt att planera installationen noggrant (Bärtås, 2024). Det innebär en stor engångskostnad på ofta 100 000 kr eller mer (Eco kraft, 2020). Om man uppfyller kraven för att vara "mikroproducent" av el så ges man en del ekonomiska fördelar som bland annat innebär att man inte betalar energiskatt eller elnätavgift för inmatningsabonnemang till nätägaren. Dessutom kan man ansöka om skatteavdraget "Grön teknik" som fungerar enligt samma princip som rotavdraget och dras från leverantörens faktura för både arbete och material (Bärtås, 2024). När solcellerna producerar el finns det tre olika saker man kan välja att göra med elen. Man kan använda elen direkt, skicka ut den till elnätet eller lagra den i solcells batterier (Eco kraft, 2020). Under de perioderna på året på solcellerna producerar mer el än vad hushållet behöver matas överskottselen in i elnätet och berättigar en skattereduktion. Men man kan även välja att sälja överskottselen till ett elhandelsbolag (Bärtås, 2024).

Solcellsanläggningen måste godkännas av ens elnätsföretag innan det kan börja användas, därför bör man anmäla installationen i förväg för bedömning (Bärtås, 2024). I vissa fall krävs det bygglov för solenergianläggningarna inom detaljplanerat område. Det kan även krävas bygglov för fristående solenergianläggningar. Lovplikt gäller om anläggningen skulle ändra byggnadens färg, fasadbeklädnad, taktäckningsmaterial eller om byggnadens exteriör ändras avsevärt på annat sätt. Utanför detaljplanerat område krävs det vanligtvis inte bygglov men kommunen kan ha områdesbestämmelser som medför bygglovsplikt. Krävs det inget bygglov kan det ändå krävas en anmälan eller andra tillstånd. Skulle man

använda sig av takintegrerade solenergianläggningar räknas detta som byte av färg eller taktäckningsmaterial och kräver bygglov. Monterar man däremot solfångarna och solcellerna utanpå byggnadens taktäckningsmaterial krävs endast bygglov om byggnadens yttre ändras avsevärt. Anläggningen kan även bygglovsbefrias om solfångare och solcellerna monteras utanpå taktäckningsmaterialet, följer byggnadens form, inte monteras på byggnader inom bebyggelseområden som är särskilt värdefulla, inte monteras inom eller vis områden som är av riksintressen för totalförsvaret och att solenergianläggningen inte kräver bygglov enligt detaljplan (Boverket, 2022).

Det optimala läget att ha solpanelerna mot söder men även östlig och västlig riktning kan fungera bra då de endast producerar 15–20% mindre el. Något att beakta är att produktionen under dygnet blir olika fördelad beroende på i vilket riktning solcellerna vetter mot. I söderläget produceras mest el mitt på dagen, i öst ges mer på morgonen och i väst under kvällen. Detta kan ställas mot hushållets elbehov under dygnet, alltså hur mycket av solelen som används av hushållet och hur mycket som säljs till det externa elnätet. För att få vägledning för bedömning av solinstrålningen på takytorna finns det interaktiva solkartor man kan kolla på (Bärtås, 2024).

Förutom läget så påverkas elproduktionen från solcellerna av vädret. Under dagar då det är moln och regn produceras det märkbart mindre än det gör under soliga dagar. Under nätterna produceras det ingen el alls. Det man kan göra är att använda batterier för att lagra överproducerad el som kan användas på natten eller vid andra tillfällen då systemet inte producerar något. Ett sådant batteri är dock en kostsam investering vilket gör att det ofta är mer lönsamt att använda solenergi på dagen och köpa in energi från elnätet på natten. Det finns det gröna skatteavdraget som kan ge avdrag på installationen av solcells-batterier (Eco kraft, 2020).

Det är takets utformning som avgör vart och hur solcellerna kan placeras, taket avgör även anläggningens potentiella storlek. I regel krävs det minst 20 m² solpanel på taket för att investeringen skall löna sig. Man bör kontrollera att de ytorna som man planerar att ha solceller på inte skuggas av andra byggdelar eller av omgivande byggnader eller växtlighet. I vissa fall kan skuggningar hanteras något men det kan ändå innebära en tydlig energiförlust. För att undersöka detta kan man granska takets ljusförhållanden under olika tidpunkter på dygnet. Den optimala lutningen på solcellerna ligger mellan 35–45 grader men skillnaden blir marginell om man skulle ha en lägre eller högre lutning (ner mot 15 eller upp mot 60 grader). På ett hus med ett höglutande tak kan installationen bli mer komplicerad och dyrare. På ett låglutande tak under 5 grader kan man använda sig av stativ riktade mot söder för att kompensera för lutningen. Då brukar man välja en ganska låglutning på panelerna, mellan 15–20 grader, för få plats med fler paneler utan att de skuggar varandra (Bärtås, 2024). Då man frångår takets egna vinkelförutsättningar för solcellerna kan man uppvinna eller utvinna dem. Detta behöver inte alltid kräva bygglov men det behövs en bedömning för att avgöra om det avsevärt påverkar byggnadens yttre (Boverket, 2022).

Solcellsanläggningen adderar en tyngd på ca 12–15 kg/m² vilket de flesta tak bör klara av. Men man bör kontrollera sitt taks skick och bärlighet innan installationen. Solcellsanläggningen brukar ha en livslängd på minst 30 år, detta skall tas i beaktning mot de befintliga takets kvarvarande livslängd. Behöver taket bytas inom kort kan det vara lämpligt att utföra solcellsinstallationen i samband med takomläggningen och takrenovering. Solcellerna anpassas utefter vilken typ av takbeläggning huset har. Enklast

och billigast att montera solceller på är plåt- eller papptak och dyrare på tak med tegel- eller betongpannor. Skulle det bedömas olämpligt eller omöjligt att montera solceller på taket finns alternativet att ha dem på marken istället (Bärtås, 2024).

Att producera el med solcellsanläggningar har medfört många brandrisker. Solcellsinstallationer består av många olika komponenter och anslutningspunkter, varav varje sådan medför en risk för brand. Om en brand uppstår kan den sprida sig till tak och fasad som ofta även innehåller brännbara material. Faror för räddningstjänstpersonal vid brand av solcellsanläggningen som risken för elchock av elektriska ljusbågar kan förhindras med en likströmsbrytare (Svenberg, 2021).

Solcellernas produktion samt transporten av solcellssystemen står för en negativ miljöpåverkan. Det används även en del hälsofarliga och giftiga produkter i tillverksprocessen av materialet som solcellerna är uppbyggt av vilket indirekt påverkar miljön. Trots det är utsläppen från solenergi mycket lägre än från andra energikällor och när det väl är monterat har det ingen påverkan alls på miljön. Efter ca 2 år efter installation blir solcellssystemet klimatpositivt vilket innebär att solceller är klimatpositiva i nästan 95% av dess livslängd (Eco kraft, 2020).

(Arkitekt)

För att producera energi till bostaden är det många beställare som väljer att installera solceller, dessa optimeras då för den aktuella takkonstruktionen.

(Besiktningsman 1)

Något som setts nu på senare tid på vindarna har orsakats av solceller. Solcells företagen vill att man ska byta taket i samband med installationen av solcellerna så den tekniska livslängden för taget inte uppnås innan den tekniska livslängden på solcellerna. Är taket gammalt är det till fördel att byta det innan man installerar solceller. Det som händer är att man sätter alla solceller på delen av taket som vetter mot söder. Söder är också den varmaste riktningen som innan har värmt vinden. När man sätter solceller där förändrar man klimatet på vinden och det finns risker för ökat fukt. Ska man sätta solceller bör man vara observant och ha i åtanke att klimatet på vinden kommer förändras. I samband med EU-direktivet om energideklarationen som skall minska den köpta energin i samhället så rekommenderas solceller starkt ändå då de producerar energi.

(Besiktningsman 2)

Solceller är det många som gör för att spara på energikostnaderna. Det finns teori att man förändrar vindens klimat och att det kan påverka takkonstruktionen negativt men det har vi inte sett så mycket av det än. Konsekvenserna av alla solcellerna får man nog vänta i några år för att kunna dra någon slutsats.

(Mäklare)

Solceller var populärt och sågs som en stor bonus under energikrisen. I dag ser man inte samma fokus på det därför finns det en risk att det inte är värt investeringen.

5.1.12 Yttervägg/fasad

5.1.12.1 Fasadens ytskikt

En äldre tegelfasad kan behöva renoveras idag. Teglet i sig har en mycket lång hållfasthet men detsamma gäller inte för murbruket eller fogen (Sandberg Edding, 2020). En skalmur av tegel bör ses över vart tionde år. Tegelfogarna åldras, armeringen rostas och kramlorna som håller upp skalmuren kan förlora sin funktion med tiden (Sustend, 2019).

Det första tecknet på underhållsbehov syns i fogarna, dessa skall vara täta och välfyllda. Till en början kan det räcka med en regelbunden översyn och lagningar av fogen men om (Sustend, 2019) fogarna är spruckna, porösa eller har oxiderats bör de bytas ut. Då avlägsnas den befintliga fogen via fräsning och ersätts med ett nytt och fräscht material. Det är viktigt att man använder samma typ av murblandning som finns i den övriga fasaden. Det finns två olika typer av fog: kalk eller cement och används fel kan hela väggen spricka (Sandberg Edding, 2020). Det är även viktigt att fogen fräses ut tillräckligt djupt annars kvarstår det ursprungliga problemet fast med ett fint yttre. Problemet om fogen vittrat är att vatten kan tränga sig in i fasaden och orsaka frostsprängningar i teglet. Detta kan i sin tur leda till att vatten tar sig in längre i konstruktionen och orsakar mögel och röta. När detta händer syns det genom att bitar av teglet spjälkats loss och då kan det krävas en mer omfattande renovering för att lösa problemet (Sustend, 2019).

Som följd av att fogarna åldras och dess pH-värde sjunker förlorar de dess rostskyddande egenskaper vilket påverkar tegelfasadens armering. När fogens pH-värde sjunkit under 9 börjar armeringen rosta. En rostande armering sväller vilket orsakar sprängningar i fogen vilket i sin tur leder till att mer vatten kan tränga sig in i fasaden. Armering finns inte överallt i tegelfasaden utan i känsliga punkter såsom över fönster och dörrar eller andra områden i behov av förstärkning. I vissa fall behöver armeringen bytas ut men i fallen då förstärkningen överdimensioneras kan skalmuren klara sig om man tar bort dem (Sustend, 2019).

Tegelfasader från 1960-talet bör man vara extra vaksam på då de kramlor som används som fästen på den tiden inte var rostskyddade. Dessa kramlor rostar med tiden och kan förlora sin funktion vilket innebär rasrisk för skalmuren. Det kan vara svårt att undersöka skicket på kramlorna men eftersom man vet att de rostar kan det vara enklast att sätta in nya rostfria kramlor och låta de gamla sitta kvar. I vissa fall kan det vara lämpligast att ta ner hela muren och mura om. Detta är omfattande men innebär en del andra fördelar såsom möjligheten att tilläggsisolera väggen innanför den nya tegelmuren (Sustend, 2019).

Har man åsikten att tegelfasader är fula kan man på olika sätt förändra fasadens utseende. Ett alternativ är att putsa ovanpå den befintliga tegelfasaden. Detta kan man göra själv dock bör man vara medveten om att det är ett tidskrävande projekt som behöver en hel del förarbete. Görs jobbet ordentligt kan man räkna på att den putsade fasaden har en livslängd på 10–40 år. Det viktigaste är att förarbetet utförs noggrant. Fasaden skall tvättas ren, eventuella sprickor skall lagas och vid putsningen skall fasaden förvattnas för att undvika sprickbildning. Den optimala tidpunkten på året att putsa sin fasad är antingen i början av sommarn eller på sensommaren vid hösten innan det blir kyligt. Det finns flera sätt att putsa en tegelfasad men vanligast är antingen slammat tegel eller putsat tegel. Att slamma teglet innebär en tunnare skikt av puts som tillåter teglets mönster synas igenom och sedan avfärgas teglet. På detta sätt bevaras en del av fasadens stil samtidigt som man får en

relativt billig uppfräschning. Alternativet putsat tegel innebär att hela fasaden slätputsas med glasfiberarmering och därefter målas eller putsas med ytputs. Vid denna metod fås en helt putsad fasad men den är något mer kostsam än slamningen och tar längre tid (Villalivet, 2017).

(Arkitekt)

Är fasaden ful, föråldrad eller skadad och sliten finns det fler alternativ för att ge den ett modernare intryck. Ett exempel är att använda säckskurat puts, detta ger fasaden ett modernare utseende samtidigt som man bibehåller en del av teglet form. Man kan även välja att måla eller putsa över fasaden. Dock är det viktigt att överväga fuktproblem och byggfysik när man gör åtgärder till befintlig fasad.

(Besiktningsman 1)

Fasaden med maxisten kan behöva åtgärdas då maxisten inte har bra beständighet och ofta har mycket sprickor. Då finns alternativet att putsa.

(Besiktningsman 2)

Mexitegel är ganska sprickbenäget och då är det en del kunder som har velat putsa fasaden ut ett utseendeperspektiv men det skulle jag inte rekommendera. Om det bakomliggande är mexitegel som är sprickbenäget så kommer putsen spricka ovanpå. Sen vet man inte hur länge den ursprungliga fasadens livslängd håller och då kan man ha lagd en hel del pengar på att putsa för att sedan behöva riva ner det för att sätta en ny fasad. Att lägga pengar för att skaffa sig mer underhåll ser jag inte poängen i. Man bör vara försiktig med saker som inte är reversibelt och om man har putsat sin tegelfasad så är det svårt att göra något åt senare.

(Mäklare)

Att se till fogar och ytliga skador på fasaden ses som underhåll och är något som skall göras. Är det inte gjort så bör de göras inför en försäljning.

5.1.12.2 Tilläggsisolera

En tilläggsisolering av ytterväggarna för ett hus medför en minskad energianvändning men är sällan lönt som enskild åtgärd (Energimyndigheten a, 2022). Det kan däremot vara lönsamt att tilläggsisolera ytterväggarna om man gör det i samband med andra åtgärder. Åtgärden själv kan innebära höga kostnader men gör man det samtidigt som en renovering eller byte av fasaden blir merkostnaden jämförelsevis liten (Energi&Klimat, uå). I de husen från 1960-talet har ytterväggarna endast 10–15 cm isolering vilket är mindre än hälften av vad som är standarden idag. Dessutom kan den gamla isoleringen med åren sjunkit ihop och blivit mindre effektiv (Dryft.se a, uå).

Man kan tilläggsisolera ytterväggen på två sätt: inifrån eller utifrån. Utifrån är det bästa alternativet då den gamla väggen blir torrare och varmare (Energi&Klimat, uå) och minskar dess köldbryggor (Energimyndigheten a, 2022). I de fall då det inte är möjligt att isolera på utsidan som när en byggnad är av kulturhistoriskt värde så kan man välja att tilläggsisolera invändigt. Det krävs dock grundlig planering och noggrannhet, då det finns risk för fukt- och mögelproblem om åtgärden görs på felaktigt sätt (Energi&Klimat, uå).

Att tilläggsisolera utifrån görs mest lönsamt i samband med att fasaden skall åtgärdas eftersom det är lättare att komma åt innan den nya fasaden sätts upp då isoleringen bör sättas bakom ytterfasaden. Man kan enbart byta ut gammal isolering och på så sätt effektivisera väggens isolerande förmåga men oftast är det en bra idé att tilläggsisolera så isoleringsskiktet blir tjockare. När man isolerar utvändigt påverkas utseendet på husets fasad. Själva utseendet ändras samt fönster om de inte flyttas i samband med tilläggsisoleringen hamnar längre in i väggen. Något som även påverkas är husets storlek vilket gör att man kan behöva söka bygglov före åtgärden. Att tilläggsisolera utanpå en tegel- eller träfasad är inte en bra idé då det ofta finns en luftspalt bakom teglet eller träpanelen. Den luftspaltens funktion är att vädra bort fukt vilket är viktigt för att konstruktionen skall undvika fuktproblem. Görs tilläggsisoleringen utanför fasaden kan fortfarande kall luft komma in bakom i luftspalten vilket gör att ytterväggen inte uppnår en bättre isolering. För att isoleringen utanpå fasaden skulle ge effekt behöver luftspalten täppas igen men då riskerar ytterväggen fuktskador (Dryft.se a, uå).

Vid en tilläggsisolering på insidan påverkas inte husets storlek vilket gör att det inte behövs bygglov men däremot påverkas boytan. För att minska reduceringen på boytan kan man använda dyrare isolering med högre isolerande förmåga (Dryft.se a, uå). Att göra tilläggsisoleringen på insidan av ytterväggen är inte bra ur en fuktsynpunkt då den gamla väggen blir kallare vilket gör att den varma inomhusluften riskerar att kondensera i väggen (Boverket a, uå). Därför är det viktigt att se över väggens ångspärr när man isolerar invändigt. Ångspärren började inte användas i väggkonstruktioner förens i mitten på 1900-talet men det innebär inte att alla de husen här det. Vid tilläggsisoleringen bör man installera en ångspärr för att göra huset tätt. Skulle huset redan ha en ångspärr behöver den tas bort innan man ersätter den med en ny. Skulle isoleringen sättas på insidan av den befintliga ångspärren behöver materialen utanför den motsvara den dubbla isoleringsförmågan av tilläggsisoleringen på insidan för att inte riskera kondens i väggen. När ytterväggen isoleras inifrån behövs det nya ytskikt på insidan av väggarna men innan de sätts upp kan det vara ett bra tillfälle att dra ny el om det finns behov för det. När husets väggar blivit ytterligare isolerade och utrustade med en ny ångspärr blir huset tätare. Detta kan påverka ventilationen om huset har ett självdragssystem som utnyttjat otätheterna i väggarna som källa för tilluft. Är ventilationen otillräcklig blir inomhusluften dålig därför bör ventilationen ses över i samband med en invändig tilläggsisolering (Dryft.se a, uå). Själva tilläggsisoleringen har en lång återbetalningstid men är ett bra sätt att minska energianvändningen om renoveringsbehov ändå föreligger (Boverket a, uå).

(Fuktsakkunnig)

Frågan är om man ska ge sig på att göra något med väggarna då det innebär en rätt hög kostnad. Det finns fler alternativ. Man kan tilläggsisolera på utsidan och ha en cellplast med puts. Det blir en lite udda konstruktion då den fortfarande är ventilerad bakom teglet men det blir ändå ett bättre U-värde. Den utvändiga isoleringen innebär även att huset får ett annat utseende. Denna lösning är dyr att göra med den är möjlig. Den andra alternativet är att tilläggsisolera på insidan. Har man en träkonstruktion så gör man ett till skikt med isolering på ca 5 cm på befintlig insida av ytterväggen. Man kan då välja att även sätta en ny plast innanför tilläggsisoleringen då man troligtvis inte kan lita på den gamla diffusionstäta pappens egenskaper. Om man har lättbetongstommen gäller samma sak för utvändigt tilläggsisolering. Men vill man behålla husets utseende blir man tvungen att göra det på insidan. Gör man tilläggsisoleringen på insidan på lättbetongstommen använder man sig inte av träreglar utan stålreglar med isolering (cellplast eller mineralull) mellan.

(Installationskunnig)

Utvändig isolering är egentligen att föredra på väggar framför allt ur fuktaspekten. Isolerar man invändigt på väggen blir isolerings-tjockleken begränsad så man inte riskerar att bygga för tätt. Köldbryggorna kan procentuellt öka när man isolerar invändigt. Även om man isolerar invändigt på den väggen med oorganiska material finns det risk att det kommer in smuts som blir en grogrund för mögel. Sedan finns den estetiska aspekten att beakta som kan gå emot att isolera utvändigt. Isolerar man utvändigt så får man se till att den kan bära den konstruktionen. Tilläggsisolering av väggarna är nog inte det första man skulle göra vid en renovering.

(Besiktningsman 1)

Man kan även tilläggsisolera ytterväggen och då skall man göra det på utsidan. Då kan man sätta ca 45 mm cellplast utanpå teglet och sedan putsa på den.

(Besiktningsman 2)

Vid funderingar om att tilläggsisolera fasaden är frågan om det gör någon märkvärdig effekt. Har man en ventilerad luftspalt bakom teglet och gör en utvändig isolering så kommer inte den ha någon effekt vilket gör den rätt meningslös. Är den inte ventilerad kan det vara bra att lägga på isolering ur en fuktsynpunkt men att det skulle hjälpa mycket ur en energisynpunkt är det svårare att föreställa sig. Det kan man naturligtvis räkna på men det är nog svårt att veta exakt hur ventilerad den där luftspalten och att det kommer dra iväg värme där i alla fall.

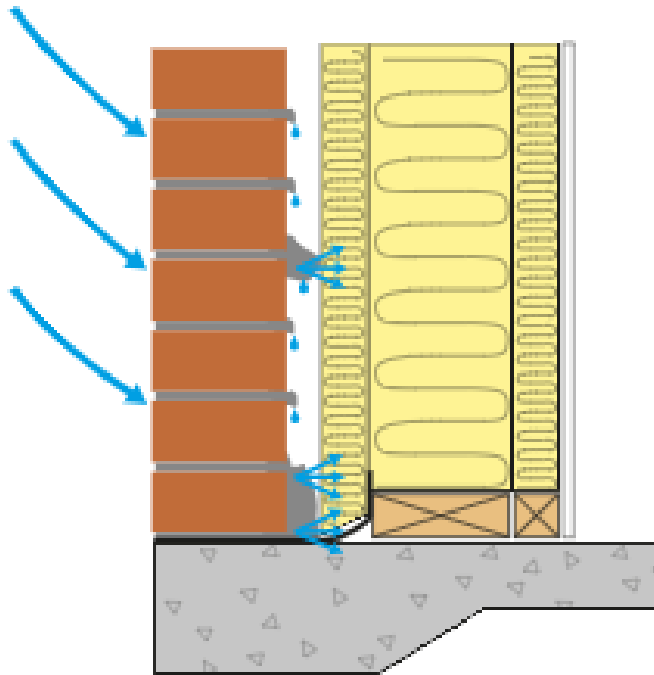
(Mäklare)

Tilläggsisolering av väggen är inte något som rekommenderas.

5.1.12.3 Brukstuggor

I fallet då skalmuren är framför en träregelstomme kan brukstuggor eller nedfallet överskottsbruk leda fukt till den bakomliggande konstruktionen och orsaka fuktskador på de organiska byggmaterialen. När det regnar på skalmuren dräneras vattnet bort i spalten. Men beroende på bredden på luftspalten kan murbruket orsaka problem. Är luftspalten smal kan murbruket tränga in vid fogningen och på så sätt komma i kontakt med den bakomliggande väggen, så kallade brukstuggor. Dessa förhindrar luftspaltens egenskap som skydd mot regnvattnet och försämrar ventilationen som skall bidra till uttorkning. (Fuktsäkert Byggande, uå).

Om luftspalten istället är bred kommer det överflödiga bruket att falla ned och riskera att dräneringshålen i de nedersta skikten på skalmuren täpps igen. Täpps dräneringshålen igenom så hämmas luftningen i luftspalten. Det nedfallna murbruket som samlats längst ner suger till sig fukt och fuktar upp syllen, träfiberskivan och den nedre delen av väggen (Fuktsäkert Byggande, uå). När träfiberskivan, som kan vara av asfaboard, utsätts för ett högt fuktillstånd sker mögelangrepp vilket medför en kraftig lukt (TMPB, 2006).



Figur 5.5. Illustration av hur regnvatten kan absorberas av skalmuren och sedan ta sig vidare i konstruktionen via brukstuggor eller spill av murbruk i väggens nederkant. Illustratör: Boverket/Altefur Development (Boverket c, 2023).

Om man har en tegelfasad och träregelvägg bör man kontrollera fasaden. Leta efter saltutfällningar eller frostsprängning i teglet eller brister i fogarna. Därefter bör orsaken till bristerna utredas och värderas ifall eller vilka åtgärder som skall vidtas (Boverket c, 2023). Ska fasaden renoveras eller bytas skall det göras rätt. Man bör ta hänsyn till och använda sig av dräneringsöppningar (Kristiansson & Koluktsis, 2011) i form av öppna stötfogar (var 3:e eller var 4:e) i understa skiftet (TMPB, 2006), vattenutledande plåt och fuktspärr. Dessa beståndsdelar kommer öka fuktskyddet för väggen och minska risken för fuktskador (Kristiansson & Koluktsis, 2011). Det vindskydd som används tillsammans med en skalmur bör vara av ett fukttåligt material såsom mineralull. Luftspalten bör utföras med en bredd på minst 30 mm djup. Sen bör själva murningen av fasaden vidtas med försiktighet och korrekt murningsteknik för att minimera brukstuggorna (TMPB, 2006).

(Fuktsakkunnig)

Att borra hål i fogar för att förbättra ventilationen i luftspalten bakom teglet skulle jag vara försiktig med. Om huset funkade i det skick det är nu och man börjar peta med saker finns det risk att man skjuter sig själv i foten. Om det finns ett problem kan det kanske övervägas men annars ska man hålla sig borta. "If it works, don't fix it".

(Besiktningsman 1)

Något som är vanligt i luftsalten är att det finns brukstuggor antingen täpper igen luftspalten eller kan ha ramlat ner och samlats i botten av luftspalten och suger till sig vatten. Har tegelfasaden VP-rör in till luftspalten kan det vara bra att blåsa ut dem för att få bort eventuella igentäppningar som förhindrar ventilationen i luftspalten.

(Besiktningsman 2)

Inne vid luftspalten kan asfaboarden och syllen börja lukta ganska starkt om de blir blöta. Luftspalten kan bli fuktig vid exempelvis slagregn på en tegelfasad som sedan får

solinstrålning på den resulterar i en högre luftfuktighet i den här luftspalten och ju mindre spalten är desto högre blir luftfuktigheten. Dessutom brukar den nedre delen av luftspalten vara fullt av murbruk som fallit ned som i sin tur fuktar upp asfaboarden och syllen.

5.1.13 Övriga kommentarer

(Fuktsakkunnig)

Det viktigaste är egentligen att få koll på vad som inte fungerar med huset och åtgärda det vilket är vad som gör att det blir svårt att säga vad de viktigaste åtgärda är. Ofta är det problem med fukten allmänt, man bör titta på huset och se om det finns några fuktproblem. Det gäller inte bara att förbättra energiprestandan utan finns det problem är det ju det som behöver prioriteras. Det som kommer avgöra vad man gör är husets skick idag och vilka delar som måste åtgärdas och då vilka delar man även kan göra för att få energibesparing samtidigt.

(Installationskunnig)

Vill man etablera sig i bostadsmarknaden och köpa ett hus för att sälja vidare bör man studera området och vilka målgrupper som huset kommer attrahera.

När det kommer till systemen handlar det både om värmesystem och ventilation och framför allt hur de samspelar med varandra.

Många utav mina föreslagna åtgärder kan inte förbättra prestandan väldigt mycket men de förbättrar framför allt inneklimatet.

(Arkitekt)

Att endast göra en enskild åtgärd – dvs byta ventilation till FTX ger inte så bra ROI enligt min mening. Men gör man samtliga åtgärder dvs fönster, ventilation och kanske lite tilläggsisolering skulle ge bättre ROI men en sådan investering är oftast kapitalkrävande och därför förekommer detta inte så ofta i enbostadshus. Det förekommer mer ofta i flerbostadshus att man gör helhets åtgärd: byter ut fönster, renoverar kök badrum i samband med stambyte, FTX-ventilation och kanske lite tilläggsisolering, men fuktproblematik måste beaktas då.

(Besiktningsman 1)

Det viktiga när man renoverar är att man börjar med klimatskalet så man klimatsäkrar huset. Se till att taket är bra samt renovera fönster och fasad så det står emot väder och vind. Sedan kan man börja där inne och då gör man det uppifrån och ned i fall då man har fler våningar.

(Besiktningsman 2)

Det svåra med att ha hus är inte att lägga massa tid, engagemang och pengar för det är vi svenskar duktiga på. Det svåra är planeringen, att den korta planeringen ska samspela med den långplaneringen så det blir effektiv på både kort och lång sikt. Så man inte kommer på något i efterhand som man borde gjort när man ändå var inne i väggen exempelvis under renoveringen.

Tyvärr är det så att de riktigt bra grejerna för ett hus kostar pengar och det kanske man inte får igenom. Så som ett nytt värmesystem, dränering och ett nytt tak.

Ofta är det nog att vi gör för mycket snarare än för lite med våra hus vilket leder till att man göra onödiga saker såsom att byta redan friska fönster eller byta ett helt värmesystem i onödan. Tyvärr har folk inte kunskapen och gör inte riktigt rätt saker utan lägga väldigt mycket pengar på något som inte betalar sig. Att byta saker som fungerar med underhåll mot nya saker och även negativt ur en miljösynpunkt.

(Mäklare)

Det finns ett maxvärde för ett hus oavsett för vad man gjort för renoveringar. Exempelvis i ett område med 60-talshus kan ett helt orenoverat hus gå för 2 miljoner medan ett topprenoverat hus för 2,5 miljoner. Ett badrum kostar ca 200 000 kr och ett kök 200 000 kr därför kan det vara bättre att fokusera renoveringarna på tyngre poster såsom uppvärmning, fönster, syll och tak som kan vara avgörande för en köpare. Även de åtgärderna är dyra poster men samtidigt så uppskattas de mer av spekulanten.

Det är viktigt att undersöka området för att få en bild av hur mycket pengar som man kan lägga på renoveringar för att inte gå back i en försäljning.

Det är de konkreta värdehöjande åtgärderna som lönar sig, de åtgärderna som faktiskt förbättrar huset och inte de estetiska. Det som skulle rekommenderas att fokusera på är byte av fönster, tak och värmekälla.

Vilka åtgärder som är avgörande för spekulanterna går i trender. Vad fokuset ligger på hos spekulanterna har förändrats sedan vi låg på toppen av marknaden under pandemin och 2022. Då kanske de räckte med de estetiska åtgärderna för att höja värdet. Men nu när räntorna höjts och det har blivit dyrare att renovera är det viktigare med de verkliga stora posterna och att de är i okej skick och fungerar. Man förstår kostnaderna idag på ett annat sätt. Då blir ytskicktsrenoveringen något som spekulanter hellre gör själva såsom att måla eller slå ner en vägg men de är nog inte lika belägna att själva byta värmekälla precis när de flyttat in. Gör man estetiska åtgärder bör det vara för ens egen skull och man bör vara medveten om att det möjligtvis inte betalar sig tillbaka.

6 Analys

Intervjustudien stödjer till stor del litteraturen som tagits fram i kapitel 3. De risker och faror med olika konstruktionsdelarna bevisar sig stämma i praktiken där respondenter bekräftar fall och farhågor.

Skillnader kan ses i prioriteringar från respondenterna beroende på den spetskompetens de besitter och beroende på om deras nuvarande yrke är inom den teoretiska eller praktiska delen av byggbranschen. Men det finns även motsättningar för de respondenterna med liknande bakgrund. Teoretikerna kommer med åtgärdsförslag som sedan både stöds och motsätts hos de praktiska.

Den åtgärd som den betydande delen av respondenterna förespråkar är en tilläggsisolering av vinden. Samtliga anser att det är en lätt och energibesparande åtgärd men att man skall se upp för efterföljande fuktförhållanden. För att undvika fuktproblem förekom olika alternativa lösningar. Den fuktsakkunniga och installationskunniga föreslår att någon typ av styrventilation/avfuktare kan hjälpa. Besiktningsman 2 tycker inte att en avfuktare är en bra idé då den förmodligen kommer stå och dra el utan att göra någon stor nytta. Istället föreslår besiktningsman 2 att man skall lägga en ny diffusionstät papp för att förhindra fukt från inomhusluften att ta sig till vinden. Besiktningsman 1 är enig i att det bör installeras en ny papp då den gamla förmodligen tappat sina tätande egenskaper. Mäklaren belyser dock att en eventuell spekulant inte behöver anse tilläggsisoleringen som en värdehöjande åtgärd då den är så pass billig och enkel att göra.

I avsnitt 3.1.2.1 beskrivs grundläggningsmetoden platta på mark och de brister konstruktionen har. Respondenterna bekräftar de vanliga skadorna och problemen konstruktionen har fört med sig. För att åtgärda ett uppreglat golv som har fuktproblem finns det flera olika alternativ. De som föreslagit åtgärder är den fuktsakkunniga och de två besiktningsmännen. Besiktningsman 1 föreslår att man kan använda sig av undertrycksventilering av golvet men att det kan vara lämpligare att ta bort de uppreglade golvet och lägga klinker på plattan istället. Den fuktsakkunniga och besiktningsman 1 föreslår att byta ut de uppreglade golvet mot ett flytande golv. Besiktningsman 2 varnar för att ett flytande golv ändå är en riskkonstruktion men att de fungerar bättre än de befintliga uppreglade golvet. Besiktningsman 1 menar att man kan göra ett flytande golv men att man bör ifrågasätta om man skall bygga upp något som kan medföra problem ändå. Besiktningsman 2 förklarar att ett flytande golv kombinerat med golvvärme är ett bra alternativ då många vill ha golvvärme. Arkitekten är enig om att golvvärme är populärt bland beställare. Besiktningsman 1 motsätter sig inte mot det men då man har golvvärme i den aktuella konstruktionen så behöver den alltid vara igång och kommer på den vägen dra en del energi.

Samtliga respondenter varnar för att den befintliga ventilationen i ett 60-talshus i dag kan vara bristfällig så som teorin även hävdar. Hur ventilationen skulle förbättras var dock en fråga där svaren skilde sig åt. Den installationskunniga talade för ett FTX-system som skulle möjliggöra värmeåtervinning och på de sättet samtidigt förbättra husets ventilation och energianvändningen. Den fuktsakkunniga hävdar däremot att installationen av ett sådant system är ett för stort ingrepp och för hög investering och därför inte är lönsam. Den fuktsakkunniga föreslår då ett FX-system som är ett mindre ingrepp som även sparar lite energi med en frånluftsvärmepump. Både arkitekten och besiktningsman 1 är eniga med den fuktsakkunnige om att ett FTX-system inte bör installeras men dock hävdar de att ett

FX-system inte heller är lönsamt eller det som vanligen görs i praktiken. De båda anser att installation av fler tilluftsventiler är tillräckligt för att förbättra husets ventilation och att det lönsammaste alternativet. Däremot anser besiktningsman 2 att det bästa alternativet är ett FTX-system såsom den installationskunnige. Om man ändå skulle lägga en del pengar på installationen av tilluftsventiler som ökar uppvärmningsbehovet i bostaden eller frånluftsfläktar kan man istället investera i ett FTX-system som faktiskt sänker bostadens uppvärmningsbehov. Alternativets lämplighet är beroende av tillgängligheten för att kunna dra ventilationsrören på vinden. Mäklaren anser att man bör lämna ventilationen som den är inför en försäljning för att ge spekulanten möjlighet att välja alternativ.

Att förbättra kantbalkens fukt- och temperaturförhållande genom att sätta kantbalksisolering är något den fuktsakkunnige anser är en bra idé. I samband med kantbalksisolering bör man även förbättra dräneringen. Till skillnad från andra åtgärder så påverkas ingen annan byggnadsdel negativt av denna åtgärd. Däremot har båda besiktningsmännen svårt att tro att kantbalksisoleringen skulle göra någon större nytta men att dräneringen bör åtgärdas.

I frågan om hur fönsterna skall hanteras är majoriteten för att det skall göras varsamt. Är fönsternas skick tillräckligt bra för att behålla dem bör man göra det. Men arkitekten menar att byte till större fönsterpartier kan ge huset ett modernare intryck och den installationskunnige förklarar att man kan spara in mycket energi på ett fönsterbyte med reservation för hur byggnadens uttryck kan förändras. Mäklaren varnar för att spekulanter kan se de alternativa åtgärderna till ett fönsterbyte som halvdana.

Det finns fler åsikter om hur en skadad tegelfasad skall åtgärdas. Arkitekten förespråkar säckskurat puts som liknar slammat tegel. Besiktningsman 1 föreslår att man kan putsar hela fasaden om det är mexisten som skalmuren består av. Besiktningsman 2 motsätter sig till att putsa på mexistenen då fasaden blir sprickbenägen och underhållskrävande.

Arkitekten föreslår att installera solceller på taket för att bostaden skall producera egen energi. Besiktningsman 1 rekommenderar även solceller men förklarar att man bör vara uppmärksam för hur klimatet på vinden kan påverkas och risken för att solcellernas placering kan orsaka fuktskador. Besiktningsman 2 ser den problematiken men hävdar att man inte sett tillräckligt med sådana fall för att kunna dra en slutgiltig slutsats än.

Att öppna upp planlösningen kan enligt arkitekten vara en god idé. Besiktningsman 2 hävdar även att det är populärt att öppna upp planlösningen. Besiktningsman 1 motsätter sig till detta då en vattenskada från köket riskerar att påverka omkringliggande ytor. Mäklaren tror inte att denna åtgärd nödvändigtvis är värdehöjande för bostaden.

Arkitekten trycker på hur betydande det är att renovera kök och badrum i husen för att höja värdet och känslan. Mäklaren är enig i att bostadens värde höjs men hävdar dock att den typen av renovering inte alltid uppskattas av spekulanter eller att värdeökningen motsvarar investeringen. Besiktningsman 2 är inne på samma spår som mäklaren men tror att det kan bero på i vilket område huset är beläget i.

I resterande fall så överensstämmer teorin, de föreslagna åtgärderna och respondenternas åsikter i huvudsak med varandra.

7 Diskussion/slutsats

7.1 Diskussion

I frågan om vilka de bästa renoveringsåtgärderna för 60-talshus är behöver man först fastställa syftet för varför huset renoveras. Renoveras huset enbart för att förhöja dess värde inför en försäljning? Renoveras huset för att den boende enbart skall bo där i några år? Renoveras huset för att den boende skall bo i huset under en lång tid? Syftet för renoveringen avgör vilka renoveringar som är relevanta och kan anses som lönsamma.

Skall huset renoveras inför en försäljning bör man kanske värdera mäklarens åsikter tyngst och prioritera syll, fönster, tak och värmekälla. Skall den boende endast bo i huset under en kortare period kan det vara relevant att utföra mäklarens åtgärder inför en framtida försäljning men möjligtvis även några av de andra föreslagna åtgärderna. Bland dem kan en tilläggsisolering av vinden, förbättring av ventilationen och mindre omfattande estetiska åtgärder vara exempel som gynnar inneklimatet och trivseln för de boende. Samtidigt som dessa åtgärder görs bör man förmodligen ha i åtanke att vissa åtgärder inte hinner betala sig tillbaka under den kortare boendetiden. I fallet då den boende skall behålla huset under en lång tid kan förmodligen ett större antal åtgärder beaktas då den boende tar del av en större del av återbetalningstiden för åtgärderna.

Att åsikterna hos dem som intervjuas skiljer sig från varandra kan bero på deras olika erfarenheter och expertisområden. Utifrån de erfarenheter och projekt de varit med om formas en uppfattning om vilka åtgärder som är viktigast. Därför var det viktigt att få fler perspektiv i frågan från människor med olika kunskaper och erfarenheter för att kunna bilda en helhetsbild. Utifrån de kunskaper som de intervjuade har och de åtgärderna de förslagit kan man tydliggöra renoveringsåtgärdernas individuella syften. De åtgärder den fuktsakkunnige föreslår har framför allt syftena att energieffektivisera och fuktsäkra, den installationskunniges åtgärder går huvudsakligen ut på att förbättra husets värmesystem om ventilation vilket framför allt förbättrar inneklimatet. Arkitektens åtgärder syftar mestadels till att ge huset ett modernare intryck och en förbättrad arkitektonisk känsla. Besiktningsmännens åtgärder syftar framför allt till att åtgärda vanliga skador, energieffektivisera, brister och fel i huset medan mäklarens åtgärders huvudsakliga syfte är att förhöja husets värde i eventuella spekulanters ögon inför en försäljning. För att avgöra vilka åtgärder som är relevanta kan två olika perspektiv användas. Antingen så prioriterar man de syftena som väger tyngst hos en själv för att avgöra åtgärdernas effektivitet och värde eller så värderas de åtgärder som uppfyller flest syften högst. De perspektivet som används bör bero på husägarens kunskaper. För att bilda en uppfattning av de åtgärder som uppfyller flest syften behöver man hämta flertalet åsikter från olika kunniga inom olika områden.

Förutom de syften en åtgärd kan uppfylla styrs åtgärdens effektivitet av husets behov. Har huset skador eller andra delar som skall åtgärdas? I så fall kan den åtgärden bli mer effektiv om den kombineras med andra åtgärder som inte hade åtagits annars. Exempelvis i en träregelvägg då syllan är fuktskadad är huvudåtgärden att byta ut de fuktskadade delarna av syllan. Med den åtgärden så byter man även den nedre förmodligen fuktskadade delen av träfiberskivan samtidigt som en vattenavledande plåt installeras bakom tegelfasaden vars nedre skift tagits bort för att få åtgång till syllan som sedan återmonteras med öppna stötfogar. Med den huvudsakliga åtgärden vilket var att byta syllan kan fler förbättringar i

konstruktionen göras då man ändå är där. Är träfiberskivan inte ett stort problem ses det det förmodligen inte som ekonomiskt försvarbart att öppna upp fasaden för att enbart byta ut den men i och med att syllen ska bytas ut så är det nu inte en större merkostnad. Samma sak med vattenavledaren bakom teglet. Denna typ av situation kan appliceras på fler delar av huset. Därför är det viktigt då skador eller andra renoveringsbehov identifierats att noggrant undersöka vad mer som skall åtgärdas i samband med den huvudsakliga åtgärden. Det är inte alltid de saker som är bäst för husets hälsa som betalar sig tillbaka och därför är det smart att göra sådana åtgärder i samband med åtgärdande av skador eller andra renoveringar.

Detta är ytterst relevant i frågan om åtgärder som skall förbättra husets U-värden. Om man renoverar klimatskalet skall man enligt BBR eftersträva U-värden som kan anges i tabell 4.2 vilka är realistiska för de flesta byggdelar i typhusens fall. Ingen av de som intervjuats har föreslagit så pass omfattande åtgärder på klimatskalet att dessa U-värden skulle kunna uppnås förutom möjligtvis till tak/vinden och fönster. För att följa BBR:s direktiv kan man istället se till att förbättra U-värdet på de byggdelar som ändå behöver renoveras. Därför är det inte frågan om hur huset skall energieffektiviseras som bör ställas utan vilka energieffektiviserande åtgärder som kan utföras samtidigt som man ändå åtgärdar fel eller skador. Åter igen avgör husets skick vilka åtgärder som behöver prioriteras. Därför är det viktigt att undersöka husets behov noggrant och göra sig införstådd i hur de nödvändiga åtgärderna skall kombineras. Man behöver även förstå hur åtgärderna kan påverka andra delar av huset och hur man då därefter skall förhålla sig till det. Ett exempel på detta är då man gör en tilläggsisolering på vinden. Man bör kombinera åtgärden med att bland annat täta genomföringarna till vinden och man skall vara vaksam på att tilläggsisoleringen kan påverka fukttillståndet på vinden.

I frågan om de estetiska renoveringarna som kanske är det första en husköpare tänker på behöver man vara medveten om att det inte är något som "husets hälsa" är beroende av. Husets klarar sig med ett äldre kök och badrum. Det som kan vara bristande är badrummets tätskikt och kökets vitvaror om de är gamla. Men en renovering vars syfte framförallt handlar om estetik kan även förbättra huset i fler aspekter. Ett badrum och kök kan bli fuktsäkrare och mer anpassat till den moderna livsstilen. Kök och badrum är typer av renoveringar som är så pass dyra att värdehöjningen ofta inte motsvarar investeringen men detta behöver inte betyda att de inte bör göras. Man kan absolut överväga det ändå bara man är medveten om att det förmodligen inte betalar sig tillbaka och att man därför gör det för sin egen skull.

När åtgärdande av ventilationen beaktas fanns det fler alternativ som föreslogs av respondenterna. Den minst omfattande och billigaste alternativet är att komplettera husets tilluftflöde med hjälp av tilluftsventiler. Detta förbättrar inomhusklimatet men på bekostnad av att huset tar in mer kall luft som behöver värmas upp vilket resulterar i en sämre värmeekonomi. En sämre värmeekonomi är något som speciellt i dessa tider inte uppskattas av vare sig boende eller spekulant. Därför kan ett mer omfattande alternativ anses lämpligare. Då ligger valet mellan ett FX- och ett FTX-system som båda sparar energi via värmeåtervinning. De exemplen i avsnitt 5.1.3 på investeringskostnad går självfallet inte att helt jämföras med varandra. Investeringskostnaden kan variera mycket beroende på hur huset är utformat men man bör heller inte tänka att ett FTX-system alltid är markant dyrare än ett FX-system. Genom att ha ett FTX-system kan man spara mer energi genom värmeåtervinning och därmed förbättra husets värmeekonomi mer. Det är även viktigt att ta i beaktning hur ventilationssystemet skulle samspela med husets befintliga värmesystem.

Ett FTX-system fungerar både till ett vattenburet system och ett icke vattenburet system medan FX-systemet är effektivare tillsammans med ett vattenburet värmesystem. Vill man därför investera mer pengar i ventilationen för att förbättra både inneklimat och värmeekonomin bör både installationen av ett FX- och ett FTX-system undersökas. Då bör man ta in flera offerter för de två olika alternativen för att få ett bra underlag att jämföra kostnaderna och energibesparingarna med varandra.

7.2 Slutsats

De vanligaste skador och brister 60-talsvillorna har är bland annat bristfällig ventilation och isolering, fuktproblem i grund- och golvkonstruktion, slitna fönster samt ineffektiva och dyra värmesystem.

Beroende på vad renoveringen som helhet har för syfte avgörs de relevanta renoveringsåtgärderna. Sedan har renoveringsåtgärderna individuella syften. De åtgärder som uppfyller flest individuella syften och därmed stöds av flest respondenter samtidigt som de sammanfaller med renoveringens syfte anses som effektivast och lämpligast.

De flesta åtgärders effektivitet ökar om de kombineras med andra åtgärder, små som stora. Ofta är det i samband med en skada som åtgärden inkluderar andra mindre åtgärder som tillsammans tar hand om skadan och förbättrar konstruktionen vilket förhindrar framtida skador. Ett tydligt exempel på detta är då man byter en skadad syll som beskrivs i avsnitt 7.1. Renoveringsåtgärden blir effektivare då man tänkt till och planerat ordentligt för vad mer som bör göras då man ändå ”är där”.

Vilka de bästa renoveringsåtgärderna för 60-talvillor är beror på husets skick och husägarens intentioner med renoveringen. Beroende på husets tillstånd, eventuella skador och brister kommer olika åtgärder att vara lämpliga. De vanliga skadorna och brister beskrivs i detta arbete och beroende på vad som är aktuellt i ett verkligt fall är samhörande åtgärd lämplig. Utifrån en viss byggnadsdel där problematik förekommer kan läsaren få en inblick i vilka alternativ som finns och avgöra vilket som är applicerbart i verkligheten.

7.3 Fortsatta studier

I framtiden bör en mer omfattande intervjustudie göras för att ytterligare bredda perspektivet. Man bör intervjua fler personer från samma yrkesgrupp för att kunna jämföra deras åsikter och dra slutsatser. Man bör även intervjua fler inom andra expertisområden än de som gjorts i denna studie som exempelvis entreprenör, konstruktör, rörmokare, snickare och någon som arbetar med bostadsförsäkringar. Det hade varit ett alternativ att utföra gruppintervjuer för att belysa yrkesmännens åsikter och belägg tydligare då de diskuterar detta med varandra. Dessutom bör fler typer av konstruktioner hos 60-talshus beaktas. Framförallt bör källarkonstruktionen men även krypgrunden undersökas. Flera fördjupade individuella studier om hur effektiva renoveringsåtgärderna är bör utföras. Genom att till exempel jämföra de olika alternativa åtgärderna för samma byggnadsdel såsom ett FX- och ett FTX-system med varandra. Detta bör göras med simuleringar eller verkliga mätningar i en fallstudie eller laboration. Det hade även varit relevant att mer noggrant analysera energibesparingar för olika åtgärder som läsaren själv kan översätta i ekonomisk besparing över viss tid.

8 Referenser

Aerius Ventilation AB. (2022). *9 tips för bättre ventilation i gamla hus* [9 tips för bättre ventilation i gamla hus | Aerius Ventilation AB](#) (Hämtad 25-03-2024)

Andersson, J. (2024). *Kan jag öppna upp mellan kök och vardagsrum i mitt hus?* Byggahus.se [Kan jag öppna upp mellan kök och vardagsrum i mitt hus? | Byggahus.se](#) (Hämtad 27-03-2024)

Anticimex. (uå). *Mögel- och fuktskador vanliga i hus med krypgrund.* [Hus med krypgrund - så skyddar du mot fuktskador - Anticimex](#) (Hämtad 19-02-2024)

Arbetsmiljöverket. (2020). *Här finns asbest* [Här finns asbest - Arbetsmiljöverket \(av.se\)](#) (Hämtad 05-03-2024)

Arbetsmiljöverket a. (2020). *Huvudsakliga risker med asbest* [Huvudsakliga risker med asbest - Arbetsmiljöverket \(av.se\)](#) (Hämtad 05-03-2024)

Arevik, N. Martinsson, K. (2019). *Livsfarliga brister i hanteringen av asbest.* Arbetet [Livsfarliga brister i hanteringen av asbest – Arbetet](#) (Hämtad 05-03-2024)

Beckman, F. (2011). *Byta taket – Tänk på det här när du ska renovera taket.* Vi i Villa [Byta tak - Takbyte - viivilla.se](#) (Hämtad 04-04-2024)

Bennewitz, E. (2016). *PCB fortfarande problem i svenska hus.* Byggindustrin [PCB fortfarande problem i svenska hus - Byggindustrin](#) (Hämtad 05-03-2024)

Björk, C. Nordling, L. Reppen, L. (2009). *Så byggdes villan – svensk villaarkitektur 1890-2010.* Svensk Byggtjänst. ISBN 9789173336895

Björk, C. (2012). *Rekordårens bostäder – en viktig resurs för hållbar utveckling.* I Birgitta Johansson (red.). *Miljonprogrammet – utveckla eller avveckla?.* Stockholm: Forskningsrådet. Formas, 45-60

Björk, F. (2005). *Takguide.* Institution för Byggnadsvetenskap, Kungliga Tekniska Högskolan [Microsoft Word - Takguide 2005 D.doc \(diva-portal.org\)](#) (Hämtad 07-03-2024)

BMI. (2013). *En årlig takkontroll ger trygghet - Moniers takcheck i nio punkter* [En årlig takkontroll ger trygghet - Moniers takcheck i nio punkter | BMI Sverige](#) (Hämtad 04-04-2024)

Bokalders, V. (2011). *Isoleringsmaterial från A till W.* Byggnadskultur 2011 nr 1 [Isoleringsmaterial från A till W - Svenska Byggnadsvårdsföreningen \(byggnadsvard.se\)](#) (Hämtad 25-03-2024)

Boverket. (uå). *”Bygg Hållbart”.* Vision för Sverige 2025 <https://sverige2025.boverket.se/bygg-hallbart.html> (Hämtad 2023-01-03)

Boverket a. (uå). *Jag har tänkt tilläggsisolera invändigt på fasaden. Är det något jag bör tänka extra på?* [Jag har tänkt tilläggsisolera invändigt på fasaden. Är det något jag bör tänka extra på? - Boverket](#) (Hämtad 08-04-2024)

Boverket. (2009). *Så mår våra hus*. Boverket. ISBN pdf: 978-91-86342-29-6
https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2009/sa_mar_vara_hus.pdf
(Hämtad 2023-01-03).

Boverket. (2011). *Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR*
[Konsoliderad version av Boverkets byggregler \(2011:6\) – föreskrifter och allmänna råd](#)

Boverket. (2022). *Solfångare och solcellspaneler* [Solfångare och solcellspaneler - PBL kunskapsbanken - Boverket](#) (Hämtad 03-04-2024)

Boverket. (2023) *Fuktrisker med kryppgrund*. [Fuktrisker med kryppgrund - Boverket](#) (Hämtad 19-02-2024)

Boverket a. (2023). *Risker med fuktinträning från mark till källarvägg* [Risker med fuktinträning från mark till källarvägg - Boverket](#) (Hämtad 26-02-2024)

Boverket b. (2023). *Risker med fukttransport från mark till betongplatta och källare* [Risker med fukttransport från mark till betongplatta och källare - Boverket](#) (Hämtad 26-02-2024)

Boverket c. (2023). *Risker med inträngande vatten i träregelvägg* [Risker med inträngande vatten i träregelvägg - Boverket](#) (Hämtad 06-03-2024)

Boverket d. (2023). *Tilläggsisolera vinden*. [Tilläggsisolera vinden - Energiguident - Boverket](#) (Hämtad 25-03-2024)

Boverket e. (2023). *Kontrollera din ventilation regelbundet* [Kontrollera din ventilation regelbundet - Boverket](#) (Hämtad 03-04-2024)

Boverket. (2024). *Välj ventilationssystem när du bygger eller renoverar* [Välj ventilationssystem när du bygger eller renoverar - Boverket](#) (Hämtad 25-03-2024)

Boverket a. (2024). *Energirenovera eller byta fönster och dörrar* [Energirenovera eller byta fönster och dörrar - Energiguident - Boverket](#) (Hämtad 26-03-2024)

Bülow, C. (2011). *Lättbetonghus*. Ekobyggportalen. [Lättbetonghus - Ekobyggportalen](#)
(Hämtad 28-02-2024)

Bygghemma. (2024). *Renovera badrum pris – tips för just din plånbok* [Renovera badrum pris - Vad kostar badrumsrenovering | Bygghemma.se](#) (Hämtad 08-04-2024)

Byggstart. (uå). *Tilläggsisolera: En komplett guide (pris regler, tips)* [Tilläggsisolera: En komplett guide \(pris regler, tips\) \(byggstart.se\)](#) (Hämtad 25-03-2024)

Byggstart. (2024). *Vad kostar det att renovera badrum? Pris 2024* [Vad kostar det att renovera et badrum? Pris 2024 \(byggstart.se\)](#) (Hämtad 04-04-2024)

Bårtås, L. (2015). *Jämförelse FX- och FTX-ventilation*. Byggahus.se [Jämförelse FX- och FTX-ventilation | Byggahus.se](#) (Hämtad 25-03-2024)

Bårtås, L. (2023). *10 frågor om att installera FTX-ventilation – experten svarar*. Byggahus.se [FTX-ventilation - fakta och tips vid installation | Byggahus.se](#) (Hämtad 25-03-2024)

Bårtås, L. (2024). *Förutsättningar och regler för solceller 2024*- Byggahus.se [Förutsättningar och regler för solceller | Byggahus.se](#) (Hämtad 03-04-2024)

Dolda Fel Hus. (2018). *Livslängd på tak* [Livslängd på tak | Dolda fel hus](#) (Hämtad 04-04-2024)

Dryft.se. (uå). *Byta från direktverkande el till vattenburen värme* [Byte från direktverkande el till vattenburen värme och värmepump | Dryft](#) (Hämtad 27-03-2024)

Dryft.se a. (uå). *Tilläggsisolera yttervägg i villa* [Tilläggsisolering av yttervägg - lär dig allt du behöver veta här! | Dryft](#) (Hämtad 08-04-2024)

Ecokraft. (2020). *5 nackdelar med solceller* [5 nackdelar med solceller \(ecokraft.se\)](#) (Hämtad 03-04-2024)

Energy Building. (uå). *Självdragssystemet – så fungerar det! Och så här förbättras det enkelt* [Självdraagsventilation - så fungerar det! Och så här förbättras det enkelt - Energybuilding](#) (Hämtad 28-02-2024)

Energifakta. (uå). *Förbud mot oljepannor* [Förbud mot oljepannor » ENERGIFAKTA](#) (Hämtad 21-02-2024)

Energimyndigheten. (2008). *Fönsterrenovering med energiglas*. [Fönsterrenovering med energiglas.pdf](#) (Hämtad 26-03-2024)

Energimyndigheten. (2017). *Olja*. Energimyndigheten. <http://www.energimyndigheten.se/snabblankar/lattlast/hur-varmer-du-upp-ditt-hus/olja/> (Hämtad 19-02-2024)

Energimyndigheten. (2022). *Vindsisolering*. [Vindsisolering \(energimyndigheten.se\)](#) (Hämtad 25-03-2024)

Energimyndigheten a. (2022). *Isolering av ytterväggar, golv och källare* [Isolering av ytterväggar, golv och källare \(energimyndigheten.se\)](#) (Hämtad 04-04-2024)

Energimyndigheten. (2023). *Elvärme*. Energimyndigheten. [Elvärme \(energimyndigheten.se\)](#) (Hämtad 19-02-2024)

Vattenfall

Energi&Klimat rådgivningen. (uå). *Tilläggsisolering* [Tilläggsisolering | energiradgivningen.se](#) (Hämtad 04-04-2024)

Ejeklinton, L. (2021). *Så här tätar du fönster*. Vattenfall [Steg för steg - så tätar du fönster rätt - Vattenfall](#) (Hämtad 26-03-2024)

- Eskilsson, M. (2019). ”60-talshus – tidstypisk arkitektur, konstruktion, inredning”. Byggahus.se [60-talshus – tidstypisk arkitektur, konstruktion, inredning | Byggahus.se](#) (Hämtad 23-01-2024)
- Eskilsson, M. (2023). *Reglerna för att bygga eller renovera badrum*. Byggahus.se [Reglerna för att bygga eller renovera badrum | Byggahus.se](#) (Hämtad 04-04-2024)
- Franzén, A. (2001). *Gamla rör rostar inte*. Byggnadsvårdsföreningen [Gamla rör rostar inte - Svenska Byggnadsvårdsföreningen \(byggnadsvard.se\)](#) (Hämtad 02-04-2024)
- Fuktskadecenter. (uå). *Hitta rätt avfuktare för din vind* [Vindsavfuktning | Fuktskadecenter](#) (Hämtad 04-04-2024)
- Fuktsäkert Byggande. (uå). *Olika typer av fasadbeklädnad* [Olika typer av fasadbeklädnad – Fuktsäkra byggnader \(fuktsaker.se\)](#) (Hämtad 08-04-2024)
- Fuktsäkert Byggande a. (uå). *Platta på mark* [Platta på mark – Fuktsäkra byggnader \(fuktsaker.se\)](#) (Hämtad 01-03-2024)
- Fönsterexperter. (uå). *Renovera eller byta ut gamla fönster? Vi går igenom för- och nackdelar* [Renovera eller byta ut gamla fönster? Vi går igenom för- och nackdelar - Fönsterexperter \(xn--fnsterexperter-vpb.se\)](#) (Hämtad 26-03-2024)
- GarBo. (2021). *Dränera huset – hur mycket kostar det och hur går det till?* [Dränera huset - hur mycket kostar det och hur går | GarBo \(gar-bo.se\)](#) (Hämtad 04-04-2024)
- Glasmästar'n. (uå). *Lär dig om glas* [Lär dig om glas \(glasmastarn.nu\)](#) (Hämtad 26-02-2024)
- Gunnarsson, R. (2002). *Validitet och reliabilitet*. InfoVoice.se <https://infovoice.se/fou/bok/10000035.shtml> (Hämtad 02-05-2024)
- Hedlund, D. Blom, L. (2014). *Tilläggsisolering och fuktproblem i grundkonstruktionen platta på mark*. Högskolan i Gävle [Microsoft Word - Examensarbete Linus Blom & Dan Hedlund 2014-06-16 \(1\).docx \(diva-portal.org\)](#) (Hämtad 04-04-2024)
- Holme, I. Solvang. B. *Forskningsmetodik – Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Studentlitteratur. ISBN 91-44-00211-4
- Hornbach. (uå). *Enkel köksrenovering – tips & råd* [Renovera kök billigt & enkelt – tips & råd | HORNBAACH](#) (Hämtad 26-03-2024)
- Hulander, T. (2007). *Betongplatta på mark*. Fuktskadeteknik AB [Betongplatta-pa-mark.pdf \(fuktskadeteknik.com\)](#) (Hämtad 19-02-2024)
- Hus.se. (uå). *Byt syllen på huset utan stora kostnader* [Bästa och billigaste sättet att byta syllen på ditt hus - kostnad för att byta syll på hus - Hus.se](#) (Hämtad 25-03-2024)
- Husgrunder.com. (2017). *Fukt i Källaren – uppkomst, åtgärder frågor och svar*. [Fukt och mögel i källaren - hur åtgärdar du det | Husgrunder.com](#) (Hämtad 23-01-2024)

Husgrunder.com a. (2017). *Cellplast för isolering av golv - Källargolv, flytgolv eller betonggolv* [Cellplast för isolering av golv - källargolv, flytgolv eller betonggolv \(husgrunder.com\)](#) (Hämtad 09-04-2024)

Husgrunder.com. (2018). *Renovera oisolerat betonggolv - Golvvärme, gräva ur och liknande* [Gjuta in golvvärme på befintligt oisolerat betonggolv \(husgrunder.com\)](#) (Hämtad 09-04-2024)

Hålla hus. (uå). *Tilläggsisolering av tak. Tilläggsisolering av vindsbjälklag - Hålla hus* [\(hallahus.se\)](#) (Hämtad 25-03-2024)

Höglund, S. SABO. (2017). *Hem för miljoner*. SABO Sveriges Allmännyttiga https://forvaltarforum.se/wp-content/uploads/2017/10/Hem_for_miljoner_SABO_webb.pdf (Hämtad 03-01-2024)

Johansson, S. (2023). *Checklista renovera badrum*. Byggahus.se [Checklista renovera badrum | Byggahus.se](#) (Hämtad 08-04-2024)

Jonsson, L. (1990). *Enfamiljshuset i Sverige efter 1950*. Byggnadsvårdsföreningen. [Enfamiljshuset i Sverige efter 1950 - Svenska Byggnadsvårdsföreningen \(byggnadsvard.se\)](#) (Hämtad 15-02-2024)

Klikko ApS. (2024). *Öppen planlösning kök vardagsrum litet: En effektiv lösning för moderna hem*. Husbloggaren.se [Öppen planlösning kök vardagsrum litet: En effektiv lösning för moderna hem \(hus-bloggaren.se\)](#) (Hämtad 27-03-2024)

Kling, R. (2001). *Måste de gamla rören bytas? Vi i Villa* [Rören måste bytas när de blir gamla, här får du tips \(viivilla.se\)](#) (Hämtad 02-04-2024)

Kling, R. Warfvinge, C. (2012). *Rekordårens bostäder – en viktig resurs för hållbar utveckling. I Birgitta Johansson (red.). Miljonprogrammet – utveckla eller avveckla?.* Stockholm: Forskningsrådet. Formas, 273–285

Kristiansson, E. Koluktsis, A. (2011). *Fuktskador i ytterväggar på grund av vattenintrång*. Kungliga Tekniska Högskolan [FULLTEXT01.pdf \(diva-portal.org\)](#) (Hämtad 09-04-2024)

Larsson, T. Berggren, B. (2015). *Undvik fel och fällor med köldbryggor*. SBUF [Undvik fel och fällor med köldbryggor \(sbuf.se\)](#) (Hämtad 04-04-2024)

LFS – Ljungby Fuktkontroll & Sanering AB. (2019). *Varning för styrd ventilation som avfuktare på vind* [Varning för styrd ventilation som avfuktare på vind \(lfs-web.se\)](#) (Hämtad 04-04-2024)

Lokrantz, A. Stålbom, G. (2017). *VVS med historia*. Byggnadsvårdsföreningen [VVS med historia - Svenska Byggnadsvårdsföreningen \(byggnadsvard.se\)](#) (Hämtad 02-04-2024)

Lundberg, F. (2016). *Var tionde svensk bor i blåbetonghus och många bostäder klarar inte riktvärdet*. Husbyggaren – SBR (Svenska Byggingenjörers riksförbund) [Var tionde svensk](#)

[bor i blåbetonghus och många bostäder klarar inte riktvärdet - Husbyggaren](#) (Hämtad 01-03-2024)

Lundgren, H. (2009). *Husgrunder*. Helena Lundgren Kulturmiljövård [Husgrunder - Helena Lundgren \(kulturmiljo-varld.se\)](#) (Hämtad 19-02-2024)

Länsförsäkringar. (uå). *Renovera köket – så bygger du smart och säkert* [Renovera kök – Guide för köksrenoveringen – Länsförsäkringar \(lansforsakringar.se\)](#) (Hämtad 26-03-2024)

Miljösamverkan Skåne. (uå). *Inventering och sanering av PCB*. Ystad.se [untitled \(ystad.se\)](#) (Hämtad 05-03-2024)

Mälardalens Universitet. (2024). *Reliabilitet* <https://libguides.mdu.se/c.php?g=678062&p=4832301> (Hämtad 02-05-2024)

Naturvårdsverket. (2024). *PCB i miljön* [PCB i miljön \(naturvardsverket.se\)](#) (Hämtad 05-03-2024)

Niklasson, C. (2022). *Hela listan: Virke och armering i topp – kraftig prisökning på byggmaterial*. Byggnadsarbetaren <https://www.byggnadsarbetaren.se/hela-listan-virke-och-armering-i-topp-kraftig-prisokning-pa-byggmaterial/> (Hämtad 03-01-2024)

Nordanro. (uå). *Retrokök – så fixar du stilen* [Retrokök – så fixar du stilen - Nordanro](#) (Hämtad 26-03-2024)

NSVA. (uå). *Om vattenmätaren* [Om vattenmätaren | NSVA](#) (Hämtad 10-04-2024)

Nyström, R. (2023). *Byta fönster eller renovera de gamla?* Byggahus.se [Byta fönster eller renovera de gamla? | Byggahus.se](#) (Hämtad 26-03-2024)

Ohlén, B. (2005). *Gamla fönster kan bli bättre än nya*. Byggnadsvårdsföreningen [Gamla fönster kan bli bättre än nya - Svenska Byggnadsvårdsföreningen \(byggnadsvard.se\)](#) (Hämtad 26-02-2024)

Oksanen, L. (2021). *Det nya hushållsavdraget: De som byter bort sin oljepanna får mer tillbaka – regeringen vill se förnybara alternativ senast i början av 2030*. YLE [Det nya hushållsavdraget: De som byter bort sin oljepanna får mer tillbaka – regeringen vill se förnybara alternativ senast i början av 2030 – Inrikes – svenska.yle.fi](#) (Hämtad 27-03-2024)

Polarpumpen. (uå). *Direktverkande el som värmesystem* [Direktverkande el som värmesystem - Kunskapsbanken för ditt hus - Polarpumpen.se](#) (Hämtad 26-02-2024)

Polarpumpen a. (uå). *Sorptionsavfuktare för varma och kalla utrymmen* [Sorptionsavfuktare för varma och kalla utrymmen | Polarpumpen.se](#) (Hämtad 04-04-2024)

Polarpumpen b. (uå). *Självdraagsventilation* [Självdraagsventilation \(S\) - Kunskapsbanken för ditt hus - Polarpumpen.se](#) (Hämtad 28-02-2024)

PTS. (2020). *Metodguide för inkluderande intervjuer* <https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala->

[dokument/rapporter/2020/ovrigt/metodguider/metodguide-for-inkluderande-intervjuer-pts-2020.pdf](#) (Hämtad 02-05-2024)

Purmo. (uå). *Byta radiatorventil – detta bör du tänka på* [Byta radiatorventil – detta bör du tänka på \(purmo.com\)](#) (Hämtad 27-03-2024)

Radonmätning.se. (uå). *Om radon* [Vad är radonhus - Radon gränsvärde och nivå \(xn--radonmting-q8a.se\)](#) (Hämtad 01-03-2024)

Radonova. (2020). *Hur farligt är det med blåbetong i hus?* [Hur farligt är det med blåbetong i hus? | Radonova](#) (Hämtad 01-03-2024)

ReliningKontroll. (uå). *Bra att veta om om relining avloppsrör* [RELINING AVLOPPSRÖR - Bra att veta - RELININGKONSULT \(reliningkontroll.se\)](#) (Hämtad 03-04-2024)

Ryttersson, J. (2023). *Vad händer på bostadsmarknaden 2023?* Ekonomifokus. <https://www.ekonomifokus.se/nyheter/vad-hander-pa-bostadsmarknaden-2023> (Hämtad 03-01-2024)

Ryttersson, J. (2024). *Renovera badrum – vad säger försäkringsbolaget & våtrumsintyg.* Ekonomifokus [Renovera badrum - Vad säger försäkringen? | Regler \(ekonomifokus.se\)](#) (Hämtad 10-04-2024)

Sandberg Edding Projektledning AB. (2020). *Hur renoverar man en tegelfasad?* [Hur renoverar man en tegelfasad? | Fasadrenovering Stockholm](#) (Hämtad 08-04-2024)

Sandin, K. (1991). *Skalmurskonstruktionens fukt- och temperaturbetingelser*. Lund: (BFR Rapport; Vol. R43:1991). Byggeforskningsrådet (BFR). ISBN 91-540-5360-9

Sandin, K. (2010). *Praktisk Byggnadsfysik*. Studentlitteratur. ISBN 9789144059914

Sjölin, V. (uå) *Lättbetong*. Statens räddningsverk, Karlstad Räddningstjänstavdelningen. [Lättbetong.PDF \(msb.se\)](#) (Hämtad 28-02-2024)

Slöjd & Byggnadsvård (2017). *Tjänstemannavillan 1959*. Kulturförvaltningen, Västra Götalandsregionen [Tjänstemannavillan 1959 - Slöjd & Byggnadsvård \(slojdochbyggnadsvard.se\)](#) (Hämtad 29-01-2024)

Stockholms läns museum. (uå). *1960–1970-tal* [1960–1970-tal - Stockholms läns museum \(stockholmsslansmuseum.se\)](#) (Hämtad 06-03-2024)

Sol o Tak. (uå). *Så vet du att det är dags att byta ditt tak* [Så vet du att det är dags att byta ditt tak \(solotak.se\)](#) (Hämtad 04-04-2024)

Sustend. (2019). *Tegelfasad – Renovering och underhåll av tegel, fogar och armering* [Tegelfasad | Renovering och underhåll av tegelfogar och armering \(sustend.se\)](#) (Hämtad 08-04-2024)

Svenberg, J. (2021). *Överskuggande risker med solceller*. Brandskyddsföreningen [Överskuggande risker med solceller / Brandskyddsföreningen \(brandskyddsforeningen.se\)](https://www.brandskyddsforeningen.se) (Hämtad 03-04-2024)

Svenska Fönster. (uå). *2-glasfönster* [2-glasfönster - Tvåglasfönster för din fastighet | Svenska Fönster \(svenskafonster.se\)](https://www.svenskafonster.se) (Hämtad 26-02-2024)

Svensk Ventilation. (uå). *Självdragssystem*. [Självdragssystem - Svensk Ventilation](https://www.svenskventilation.se) (Hämtad 28-02-2024)

Svensk Ventilation a. (uå). *FTX – Till och Frånluftsventilation med värmeåtervinning* [FTX - Ventilation med värmeåtervinning \(svenskventilation.se\)](https://www.svenskventilation.se) (Hämtad 25-03-2024)

Svensk Ventilation b. (uå). *Fläktstyrd frånluft – Frånluftssystem* [Fläktstyrd frånluft med frånluftssystem \(svenskventilation.se\)](https://www.svenskventilation.se) (Hämtad 25-03-2024)

Swedspan. (2012). *Monteringsanvisning Flygo*. Beijer Bygg [900119147 Flygo Montering 140321 123402 0261.pdf \(beijerbygg.se\)](https://www.beijerbygg.se) (Hämtad 09-04-2024)

Tekniska verken. (uå). *Frågor och svar om vattenmätare* [Vanliga frågor och svar om vattenmätaren - Tekniska verken](https://www.tekniska-werken.se) (Hämtad 10-04-2024)

Thermotech (2002). *Grundtips för golvvärme*. Statens Energimyndighet, Konsumentverket, Boverket och Formas. ISBN 91-7398-768-9

TMPB – Tungt Murat och Putsat Byggande (2006). *Undvik misstag i murat och putsat byggande*. Byggrådet, Sveriges Byggindustrier FoU Syd och Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF). [Murat-och-putsat-byggande.pdf \(tmpb.se\)](https://www.tmpb.se) (Hämtad 09-04-2024)

Trygghetsvakten. (uå). *Fläkten går hela tiden?* [Trygghetsvakten vindsfläkten går hela tiden.](https://www.trygghetsvakten.se) (Hämtad 04-04-2024)

Trygghetsvakten a. (uå). *Kontrollerad ventilation är lösningen på fukt på vinden* [Kontrollerad ventilation på vind som löser fukt och mögel! \(trygghetsvakten.se\)](https://www.trygghetsvakten.se) (Hämtad 04-04-2024)

Törnqvist, L. (2002). *Så här slipper du fuktproblem i badrummet*. Vi i Villa [Så åtgärdas problem med fukt i badrum \(viivilla.se\)](https://www.viivilla.se) (Hämtad 04-04-2024)

URMA. (2022). *Oljepanna – Så fungerar uppvärmning av din bostad med oljeeldad värmepanna* [Oljepanna – så fungerar uppvärmning av din bostad med oljeeldad värmepanna \(ulma.se\)](https://www.ulma.se) (Hämtad 21-02-2024)

URMA a. (2022). *Direktverkande el – en dyr form av uppvärmning* [Direktverkande el – en dyr form av uppvärmning \(ulma.se\)](https://www.ulma.se) (Hämtad 26-02-2024)

VA Syd. (2024). *Byte av vattenmätare – privat* [Vattenmätarbyte hos hushåll i VA SYD-kommunerna](https://www.va-syd.se) (Hämtad 10-04-2024)

Vetenskapsrådet. (2020). *Metoder för att analysera samverkan och samhällspåverkan - En introduktion till fallstudier*. ISBN 978-91-88943-32-3

Vidén, S. (2012). *Rekordårens bostäder – en viktig resurs för hållbar utveckling. I Birgitta Johansson (red.). Miljonprogrammet – utveckla eller avveckla?.* Stockholm: Forskningsrådet. Formas, 20-44

Villalivet. (2015). *Hur sparar man pengar genom att byta ut oljepannan?* [Spara pengar genom att byta ut oljepanna - Villalivet](#) (Hämtad 27-03-2024)

Villalivet. (2017). *Putsa tegelhus – så gör du* [Så gör du för att putsa tegelhus – Villaliv \(villalivet.se\)](#) (Hämtad 08-04-2024)

Villaägarna. (2023). *Dags för stambyte?* [Då Är Det Dags För Stambyte | Villaägarna \(villaagarna.se\)](#) (Hämtad 02-04-2024)

Villaägarna a. (2023). *När behöver du byta tak?* [När Behöver Du Byta Tak? | Villaägarna \(villaagarna.se\)](#) (Hämtad 02-04-2024)

Villaägarna b. (2023). *Radon? Så får du ner radonhalten* [Radon? Så Sänker Du Radonhalten | Villaägarna \(villaagarna.se\)](#) (Hämtad 10-04-2024)

VVSbutiken.se. (uå). *Thermotech Flytande golv* [Thermotech Flytande golv är spårade EPS-skivor \(cellplast\) som läggs direkt på befintligt golv och används vid både renovering och nyproduktion. \(vvsbutiken.nu\)](#) (Hämtad 09-04-2024)

VVStygg. (uå). *Vad består dina rör av? 4 sätt att veta!* [Vad består dina rör av? 4 sätt att veta! - VVStygg](#) (Hämtad 02-04-2024)

VVStygg a. (uå). *Stambyte i villa, alternativ och kostnader* [Stambyte i villa, alternativ och kostnader - VVStygg](#) (Hämtad 03-04-2024)

VVSexperter. (uå). *Vad kostar relining?* [Vad kostar relining 2024? \(prisexempel & budget\) - VVS Experter](#) (Hämtad 03-04-2024)

Västernorrlands Museum. (uå). *Fönstrets historia & varför du bör renovera gamla fönster* [Fönstrets historia & varför du bör renovera dina gamla fönster - Västernorrlands museum \(vnmuseum.se\)](#) (Hämtad 26-02-2024)

WBAB. (uå). *Din vattenmätare* [Din vattenmätare - WBAB](#) (Hämtad 10-04-2024)

Weber. (2020). *Leca Block - Projekteringsanvisning* [projekteringsanvisning leca block.pdf \(se.weber\)](#) (Hämtad 22-02-2024)

Westberg, A. (2023). *Skapa en Öppen Planlösning: Fördelar, designstrategier och Utmaningar*. Mitt Fina Hus [Skapa En Öppen Planlösning: Fördelar, Designstrategier Och Utmaningar - Mitt Fina Hus](#) (Hämtad 27-03-2024)

Westergren, E. (2020). *Byta syllar – varför, hur du gör och kostnad*. Byggahus.se [Byta syllar – varför, hur du gör och kostnad | Byggahus.se](#) (Hämtad 25-03-2024)

Westergren, E. (2023). *Pris FTX-ventilation*. Byggahus.se [Pris FTX-ventilation | Byggahus.se](#) (Hämtad 25-03-2024)

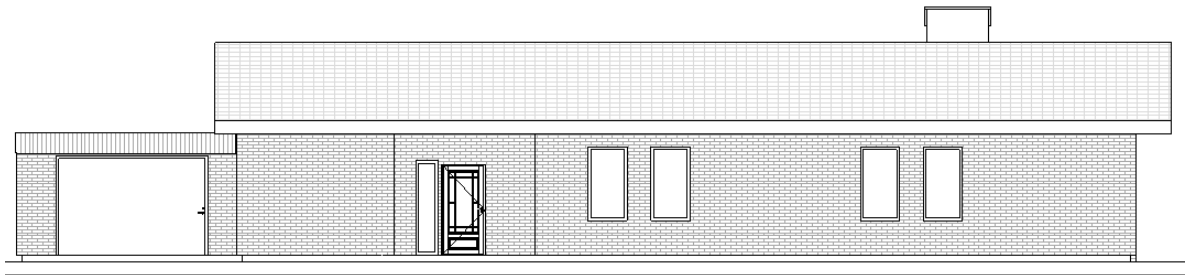
Öhrn, C. (2022). *Renovera kök – 12 ovärderliga tips du kommer att tacka oss för*. Sköna hem [Renovera kök – 12 ovärderliga tips | Sköna hem \(expressen.se\)](#) (Hämtad 26-03-2024)

Östman, R. (2017). *Byggnadsteknik hos villor byggda på 1960-talet*. Kungliga Tekniska Högskolan [Microsoft Word - Examensarbete .docx \(diva-portal.org\)](#)

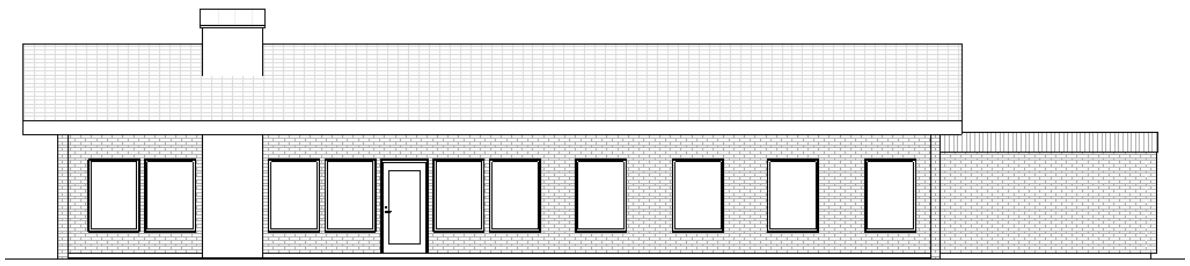
9 Bilagor

Bilaga A – Fasadritningar Typhus 1

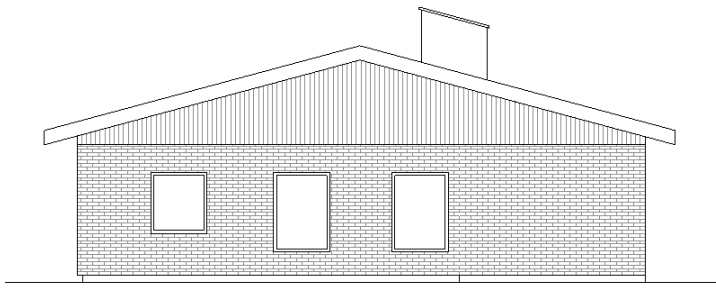
I figurerna x-x visas fasaderna mot de olika väderstrecken.



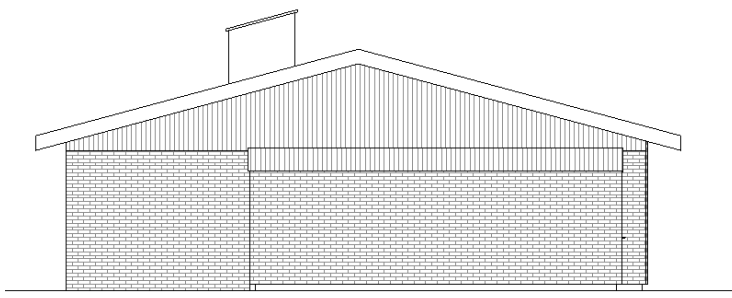
Figur X Fasad norr



Figur X Fasad mot söder



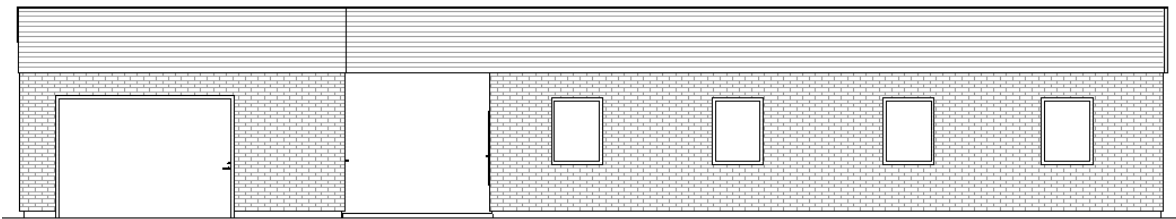
Figur X Fasad mot väst



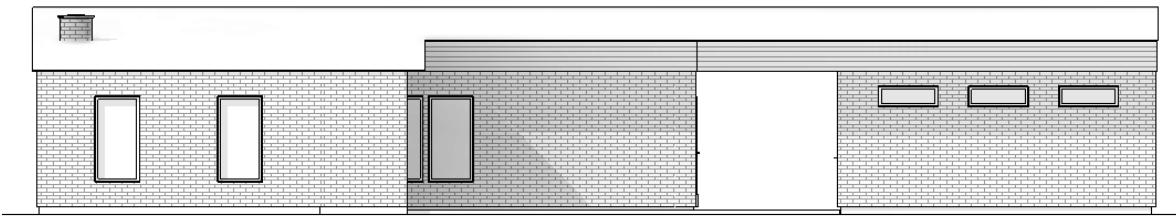
Figur X Fasad mot ost

Bilaga B – Fasadritningar Typhus 2

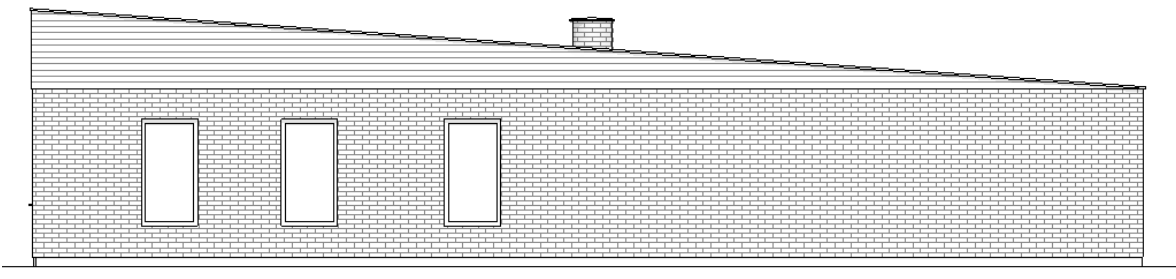
I figur X-X visas fasaderna för typhus 2 mot de olika väderstrecken.



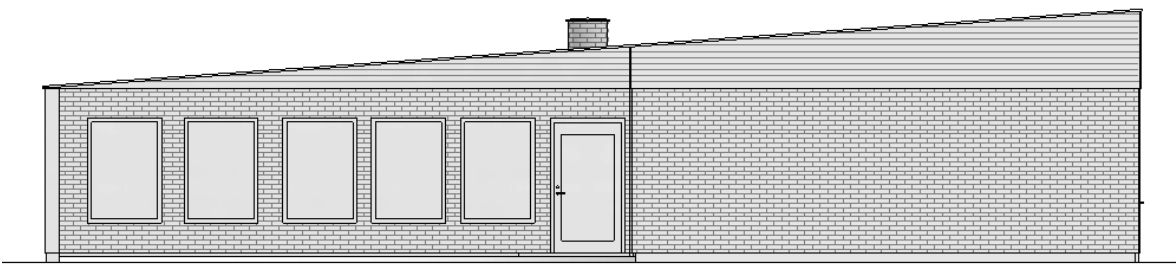
Figur X Fasad mot norr



Figur X Fasad mot söder



Figur X Fasad mot Väster



Figur X Fasad mot Öster

Bilaga C – U-värdeberäkning för Typhus 1

Tabell X. λ -värdesmetoden för yttervägg

Skikt	% (p)	Längd (m)	λ -värde (W/mK)	λ_m	R (m ² K/W)
Ute	-	-	-		0,13
Tegel	-	-	-		-
Luftspalt	-	-	-		-
Mineralull	0,88	0,023	0,037	0,049	0,47
Träreglar	0,12	0,023	0,14		
Mineralull	0,95	0,072	0,037	0,042	1,71
Träreglar	0,05	0,072	0,14		
Diffusionstät papp	-	-	-		-
Råspont	-	0,017	0,14		0,121
Spånskiva	-	0,010	0,14		0,07
Inne	-	-	-		0,13
					R_{tot}= 2,64

$$U_\lambda = \frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{2,64} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tabell X. U-värdesmetoden (2 sammansatta skikt) för yttervägg

Skikt	%	Längd (d)	λ -värde	R _a	R _b	R _c	R _d
Ute	-	-	-	0,13	0,13	0,13	0,13
Tegel	-	-	-	-	-	-	-
Luftspalt	-	-	-	-	-	-	-
Mineralull	0,88	0,023	0,037	0,62	0,62		
Träreglar cc600	0,12	0,023	0,14			0,164	0,164
Mineralull	0,95	0,072	0,037	1,95		1,95	
Träreglar cc600	0,05	0,072	0,14		0,514		0,514
Diffusionstät papp	-	-	-	-	-	-	-
Råspont	-	0,017	0,14	0,121	0,121	0,121	0,121
Spånskiva	-	0,010	0,14	0,07	0,07	0,07	0,07
Inne	-	-	-	0,13	0,13	0,13	0,13
			R_{tot}	3,02	1,585	2,565	1,129
			U	U_a=0,33	U_b=0,63	U_c=0,39	U_d=0,88

P står för procentsatserna för de två relevanta skikten multiplicerade med varandra.

$$U_U = p \cdot U_a + p \cdot U_b + p \cdot U_c + p \cdot U_d =$$

$$= 0,88 \cdot 0,95 \cdot 0,33 + 0,88 \cdot 0,05 \cdot 0,63 + 0,12 \cdot 0,95 \cdot 0,39 + 0,12 \cdot 0,05 \cdot 0,88 =$$

$$= 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Nu beräknas U_{med} som är det sammanvägda U-värdet för de två metoderna.

$$U_{med,vagg} = \frac{2 \cdot U_{\lambda} \cdot U_U}{U_{\lambda} + U_U} = \frac{2 \cdot 0,38 \cdot 0,35}{0,38 + 0,35} = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tabell X. U-värde Tak

Skikt	% (p)	Längd (m)	λ -värde (W/mK)	λ_m	R (m ² K/W)	R _{trä}	R _{iso}
Ute	-	-	-		0,04	0,04	0,04
Betongpannor	-	-	-		-	-	-
Bärläkt	-	-	-		-	-	-
Ströläkt	-	0,023	0,037		-	-	-
Takpapp	-	0,023	0,14		-	-	-
Råspont	-	0,072	0,037		-	-	-
Ventilerad vind	-	-	-		0,3	0,3	0,3
Mineralull	0,95	0,125	0,037	0,042	2,98		3,38
Takstol	0,05	0,125	0,14			0,89	
Diffusionstät papp	-	-	-		-	-	-
Spontad panel	-	0,017	0,14		0,121	0,121	0,121
Inne	-	-	-		0,10	0,10	0,10
					R_{tot}= 3,541	R_{tot}=1,451	R_{tot}=3,941

$$U_{\lambda} = \frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{3,541} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{trä} = \frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{1,451} = 0,69 \text{ W/m}^2\text{K} \quad , \quad U_{minull} = \frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{3,941} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_U = p \cdot U_{trä} + p \cdot U_{minull} = 0,05 \cdot 0,69 + 0,95 \cdot 0,25 = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Nu beräknas U_{med} som är det sammanvägda U-värdet för de två metoderna.

$$U_{med,tak} = \frac{2 \cdot U_{\lambda} \cdot U_U}{U_{\lambda} + U_U} = \frac{2 \cdot 0,28 \cdot 0,27}{0,28 + 0,23} = 0,275 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tabell X. U-värde Grund

Skikt	Längd (m)	λ -värde (W/mK)	R (m ² K/W)
R _{si}	-	-	0,17

Betong	0,15	1,7	0,09
Grus	0,15	-	0,2
R _{se}	-	-	0,04
			R_{tot} = 0,5

A = plattans invändiga area = 158 m²

P = plattans invändiga omkrets = 56,2 m

λ_{mark} = markens värmekonduktivitet = 2,3 W/mK (morän, vanligaste jordarten i Skåne)

w = Ytterväggenstjocklek = 0,272 m

$$B' = \frac{A}{0,5P} = \frac{158}{0,5 \cdot 56,2} = 5,62$$

$$d_t = w + (\lambda_{\text{mark}} \cdot R_{\text{tot}}) = 0,272 + (2,3 \cdot 0,5) = 1,422 \rightarrow d_t < B' \rightarrow$$

$$U_{\text{Grund}} = \frac{2 \cdot \lambda_{\text{mark}}}{\pi \cdot B' + d_t} \cdot \ln\left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1\right) = \frac{2 \cdot 2,3}{\pi \cdot 5,62 + 1,422} \cdot \ln\left(\frac{\pi \cdot 5,62}{1,422} + 1\right)$$

$$= 0,62 \text{ W/m}^2\text{K}$$

U-värde för fönster sätts till 2,9 W/m²K vilket är vad ett vanligt 2-glas fönster har.

Dörrarna sätts till 1,5 W/m²K vilket är ca 0,5 W/m²K högre än en vanlig dörr idag.

U-värden för Typhus 1

Byggnadsdel	U-värde (W/m ² K)
Yttervägg	0,36
Tak	0,275
Grund	0,62
Fönster	2,9
Dörrar	1,5

Bilaga D – U-värdeberäkning för Typhus 2

Tabell X. Yttervägg i Typhus 2

Skikt	Längd (m)	λ -värde (W/mK)	R (m ² K/W)
Ute	-	-	0,13
Tegel	0,12	-	-
Luftspalt	0,03	-	-
Lättbetong	0,25	0,12	2,083
Puts	0,015	1,0	0,015
Inne	-	-	0,13
			R_{tot} = 2,36

$$U = \frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{2,36} = 0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tabell X. Tak för typhus 2

Skikt	% (p)	Längd (m)	λ -värde (W/mK)	λ_m	R (m ² K/W)	R _{trä}	R _{iso}
Ute	-	-	-		0,04	0,04	0,04
Takpapp	-	-	-		-	-	-
Takpapp	-	-	-		-	-	-
Råspont	-	0,072	0,037		-	-	-
Ventilerad vind	-	-	-		0,15	0,15	0,15
Mineralull	0,95	0,125	0,037	0,04	2,98		3,38
Takstol	0,05	0,125	0,14			0,89	
Spontad panel	-	0,017	0,14		0,121	0,121	0,121
Inne	-	-	-		0,10	0,10	0,10
					R_{tot}= 3,38	R_{tot}=1,30	R_{tot}=3,79

$$U_\lambda = \frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{3,38} = 0,296 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{trä} = \frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{1,30} = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K} \quad , \quad U_{minull} = \frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{3,79} = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_U = p \cdot U_{trä} + p \cdot U_{minull} = 0,05 \cdot 0,77 + 0,95 \cdot 0,26 = 0,289 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Nu beräknas U_{med} som är det sammanvägda U-värdet för de två metoderna.

$$U_{med,tak} = \frac{2 \cdot U_\lambda \cdot U_U}{U_\lambda + U_U} = \frac{2 \cdot 0,296 \cdot 0,289}{0,296 + 0,289} = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tabell X. Grund för typhus 2

Skikt	Längd (m)	λ -värde (W/mK)	R (m ² K/W)
R _{si}	-	-	0,17
Betong	0,15	1,7	0,09
Grus	0,15	-	0,2
R _{se}	-	-	0,04
			R_{tot} = 0,5

A = plattans invändiga area = 140 m²

P = plattans invändiga omkrets = 41,86 m

λ_{mark} = markens värmekonduktivitet = 2,3 W/mK (morän, vanligaste jordarten i Skåne)

w = Ytterväggenstjocklek = 0,415 m

$$B' = \frac{A}{0,5P} = \frac{140}{0,5 \cdot 41,86} = 6,69$$

$$d_t = w + (\lambda_{mark} \cdot R_{tot}) = 0,415 + (2,3 \cdot 0,5) = 1,565 \rightarrow d_t < B' \rightarrow$$

$$U_{Grund} = \frac{2 \cdot \lambda_{mark}}{\pi \cdot B' + d_t} \cdot \ln\left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1\right) = \frac{2 \cdot 2,3}{\pi \cdot 6,69 + 1,565} \cdot \ln\left(\frac{\pi \cdot 6,69}{1,565} + 1\right) = 0,54 \text{ W/m}^2\text{K}$$

U-värde för fönster sätts till 2,9 W/m²K vilket är vad ett vanligt 2-glas fönster har.

Dörrarna sätts till 1,5 W/m²K vilket är ca 0,5 W/m²K högre än en vanlig dörr idag.

U-värden för Typhus 2

Byggnadsdel	U-värde (W/m ² K)
Yttervägg	0,42
Tak	0,29
Grund	0,54
Fönster	2,9
Dörrar	1,0

Bilaga E – Intervju Petter Wallentén

Petter Wallentén är universitetslektor och avdelningschef vid avdelningen för Byggnadsfysik på Lunds Tekniska Högskola.

Kunskap: Fuktsakkunnig och energiexpert.

Sammanfattning av intervju:

Det är väldigt vanligt att man gör en tilläggsisolering på vinden eftersom det är så lätt att göra. Då finns problematiken att man eventuellt får fuktproblem på vinden eftersom vinden blir kallare. Gör man det bör man göra fuktmätningar för att hålla koll på fuktnivåerna och om det skulle bli väldigt fuktigt får man titta på en lösning såsom styrventilation på vinden. Detta är ett av de billigaste sätten att förbättra prestandan av huset. Ett annat sätt att förbättra klimatet på vinden är att göra en tilläggsisolering utanpå råsponen med exempelvis cellplast och sedan lägga papp på den, kallas för kondensisolering. Det förbättrar inte U-värdet något avsevärt men det gör att det blir lite varmare på vinden. Det är två åtgärder som är bra att kombinera; att tilläggsisolera på vinsbjälklaget samt ovanför råsponen. Men kondensisolering är mer avancerad om taket är klätt med betongpannor vilket gör att det sällan utförs. Om huset har en taklucka kan det vara bra att se om den är tät i samband med tilläggsisolering på vindsbjälklaget. Är det inte tät läcker det upp varm luft vilket skulle skapa problem i samband efter tilläggsisoleringen.

Sen är det fukten allmänt, man bör titta på huset och se om det finns några problem med det. Det gäller inte bara att förbättra energiprestandan utan finns det problem är det ju det som behöver prioriteras.

Ett exempel är grunden som är oisolerad och frågan är hur bra dräneringen är. Det är en stor åtgärd att gräva upp plattan och isolera under men man kan i stället gräva upp på sidan och förbättra dräneringen och göra en kantbalksisolering. Det är lätt att göra och då får man bättre energi och en fuktsäkrare konstruktion.

Skulle det finnas ett uppreglas golv så skulle man ta bort det och göra ett flytande golv i stället. Då använder man ett oorganiskt material som cellplast. Detta är ett sätt att tilläggsisolera men då är det viktigt att inte ha för tjock isolering på ovansidan som då kyler ner grunden och då ökar risken att man får problem med framför allt syllen. Detta är ännu ett skäl varför det hade varit bättre att isolera på utsidan på kantbalken som gör att syllen blir lite mer skyddad. Men om man skall göra ett flytande golv ovanför plattan är det bra att kombinera med en kantbalksisolering. Har plattan inte redan ett uppreglat golv kan man isolera det ovanpå ändå men med väldigt tunn isolering vilket sparar lite energi men framför allt ger bättre komfort.

Sen är frågan om man ska ge sig på att göra något med väggarna då det innebär en rätt hög kostnad. Det finns fler alternativ. Man kan tilläggsisolera på utsidan och ha en cellplast med puts. Det blir en lite udda konstruktion då den fortfarande är ventilerad bakom teglet men det blir ändå ett bättre U-värde. Den utvändiga isoleringen innebär även att huset får ett annat utseende. Denna lösning är dyr att göra med den är möjlig. Den andra alternativet är att tilläggsisolera på insidan. Har man en träkonstruktion så gör man ett till skikt med isolering på ca 5 cm på befintlig insida av ytterväggen. Man kan då välja att även sätta en ny plast innanför tilläggsisoleringen då man troligtvis inte kan lita på den gamla

diffusionstäta pappens egenskaper. Om man har lättbetongstommen gäller samma sak för utvändigt tilläggsisolering. Men vill man behålla husets utseende blir man tvungen att göra det på insidan. Gör man tilläggsisoleringen på insidan på lättbetongstommen använder man sig inte av träreglar utan stålreglar med isolering (cellplast eller mineralull) mellan.

Nästa grej handlar om ventilationen. Den enklaste fuktsäkra grejen är att ha en fläkt i badrummet som går jämnt som också känner av när fukten ökar och då går mer. Med stor sannolikhet finns redan en sådan fläkt. Det är dock inte en energibesparande åtgärd utan en åtgärd som förbättrar klimatet. Man bör se över med luftningsventiler som finns idag och se till att dem inte är igentäppta vilket dem mycket väl kan vara då det är en typisk energibesparande åtgärd som folk gör vilket innebär en ännu sämre ventilation. Vill man hjälpa energin med ventilationen finns det egentligen bara en sak att göra som är någorlunda rationellt och det är att ha en riktig frånluftsfläkt. Man kan inte ha en värmeväxlare om man inte har tilluft men man kan ha en frånluftsvärmepump. En vanlig luftvärmepump står på utsidan av huset och stjälar uteluftenergin och med hjälp av el så skickar den in en bonusenergi i huset. En frånluftsvärmepump gör samma sak bara att den stjälar energin från frånluften i stället. Fördelen med den är att man får en återvinning på ventilationsluften. Förmodligen så har dessa hus dålig ventilation idag och med frånluftsvärmepumpen kan ventilationen höjas till det värdet det bör vara vilket kommer förbättra inomhusmiljön. Att installera ett från- och tilluftssystem är en väldigt stor åtgärd som innebär dubbel rördragning.

Upptäcker man att huset har radon i sig kan man exempelvis lägga på en aluminiumfolie på betongplattan som är radontät. Har man blåbetong i huset och har höga radonhalter på grund av det är det man kan göra nog att se till att ventilationen är så bra som den kan vara.

Sen har man alternativet att byta fönster. Dem befintliga fönsterna har ett u-värde på ca 3 medan ett modernt ligger runt 1. Men gör man inte enbart ur ett energiperspektiv utan då får man se på hur de befintliga fönsterna mår. Det finns några olika alternativ om man vill ge sig på fönsterna. Den mest våldsamma åtgärden är att byta fönstret men sen finns det varianter då man lägger till en ruta till eller att man byter ut ett av glasen mot ett energiglas. Man måste först se efter hur fönsterna mår innan man vet om det är en bra eller dålig idé att åtgärda dem. Man kan eventuellt dreva runt fönsterna då det förmodligen läcker ut en del värme där.

Det är vanligt att folk fixar till badrummen och lägger klinker över en gammal fulare plastmatta. Det är mest en utseenderenovering och eventuellt en lite fuktsäkring då man lägger ett nytt tätskikt under klinkern. I samband med badrum så är det att rören har gått sönder eller rostat som man är rädd för. Då behöver man byta det som är i för dåligt skick. Om man ändå gör en utseenderenovering så bör man passa på att göra nya tätskikt på ytorna.

Sen bör man även se över all rördragning i huset för att se om det behöver bytas ut.

Köket är även något som brukar renoveras av utseendeskäl men köket kan vara ett bra kök i dessa hus som är byggda av massivt trä. Det kan se gammeldags ut men det är gjort av material som tål att slipas till exempel. Då blir frågan om man ska riva ut köket och sätta in ett nytt eller om man ska renovera det gamla köket och måla eller slipa.

På pulpettaget bör man kolla att takpappen är tät och om den inte är det får man byta den.

På typhus 1 utgör kaminen som både är mot insidan och utsidan en stor köldbrygga som man bör se över hur man skall åtgärda det. Det finns andra isoleringsmaterial som är värmetåliga och oorganiska som man hade kunnat använda.

Är syllen skadad så kan man byta den från utsidan genom att ta bort så mycket tegel så man kommer åt att byta den bit för bit. Många utav syllarna som byggdes då var tryckimpregnerade och började lukta då dem blev blöta. Detta var innan man använde någon typ av syllisolering utan la syllen direkt på plattan samtidigt som man var rädd att regeln skulle bli skadad vilket gjorde att man använde tryckimpregnerat virke som lösning. Många utav husen har redan bytt dessa syllar då många fick problem med lukten från det impregnerade virket. Skulle man fortfarande ha en tryckimpregnerad syll men aldrig haft problem med den bör man inte göra något.

Att borra hål i fogar för att förbättra ventilationen i luftspalten bakom teglet skulle jag vara försiktig med. Om huset funkar i det skick det är nu och man börjar peta med saker finns det risk att man skjuter sig själv i foten. Om det finns ett problem kan det kanske övervägas men annars ska man hålla sig borta. ”If it works, don’t fix it”.

Det man bör åtgärda är kantbalksisolering och tilläggsisolering på vinden då dessa är så pass lättåtkomliga men framför allt är det viktigt att få ordning på ventilationen gärna med frånluftsvärmepump för att få energibesparing. Det viktigaste är egentligen att få koll på vad som inte fungerar med huset och åtgärda det vilket är vad som gör att det blir svårt att säga vad de viktigaste åtgärda är. Det som kommer avgöra vad man gör är husets skick idag och vilka delar som måste åtgärdas och då vilka delar man även kan göra för att få energibesparing.

Bilaga F – Intervju Karin Farsäter

Karin Farsäter är postdoktor vid Avdelningen för Installations- och klimatiseringslära samt profilområdesmedlem, LTH profilområde: Cirkulär byggindustri på Lunds Tekniska Högskola.

Kunskap: Ventilation och värmesystem

Sammanfattning av intervju:

Vill man etablera sig i bostadsmarknaden och köpa ett hus för att sälja vidare bör man studera området och vilka målgrupper som huset kommer attrahera. För beroende på det så kanske man ska anpassa sig om man tänkt göra om planlösningen och öppna upp mer ytor. Om det är ett familjeområde är det kanske dumt att slå ut väggar till sovrum.

En energieffektiviserande åtgärd som brukar ge resultat är att ha ett typ av FTX-system alltså ett till-och-frånluft-system med värmeväxling. Då typhuset är i ett plan med vindsutrymme finns det plats för att installera ett sådant system. Har huset en oljepanna och självdrag så när man eldade i oljepanna så gynnade det självdragets drivkraft, så då hade man en ventilation som berodde på det värmesystemet. Har pannan renoverats bort eller att värmekällan bytts ut så påverkar det ventilationen. Detta kan tillsammans bidra till ett sämre inneklimat vilket kan påverka människorna som bor där och deras trivsel och hälsa men även ökar risken till fuktskador. När man hade självdrag så tar man in kall luft in i huset medan om man installerar ett FTX skulle man i så fall förvärma luften som tillförs och på det sättet få ner energibehovet. En sådan här åtgärd hade även ökat ventilationsflödet för ventilationsflödet i en sådan här byggnad är kanske inte tillräckligt egentligen i dagsläget. Ventilationen hänger inte bara ihop med värmesystemet utan även om man skulle göra åtgärder på klimatskalet som gör det tätare. På 70-talet i samband med oljekrisen ville man få ner energianvändningen i byggnaderna och då täppte man igen otätheter så det inte kom in kall luft som sedan skulle värmas upp i huset. Detta må ha varit en energieffektiviserande åtgärd men som gjorde att huset kanske inte mår så bra och att det blev dyrare i längden då man sedan behöver åtgärda det här.

Om man ska åtgärda ett ventilationssystem handlar det om två aspekter: hur mycket bättre inomhusklimat och energibesparingar man kan få på lösningarna och vilken investering det blir. Ett FTX-system är en större investering då man behöver både kanaler till och kanaler från och don i två olika kanalsystem.

Man hade också kunnat ha en frånluftsvärmepump, alltså att man installerar ett frånluftssystem och sedan en värmepump som återvinner värmen från det. Detta hade inneburit ett mindre ingrepp i huset men man tar fortfarande in kall luft men å andra sidan på man har den här frånluftsvärmepumpen så nyttjas frånluftens temperatur. Har huset haft en oljepanna har det även ett vattenburet radiatorsystem och då skulle ett FVP-system kunna funka tillsammans med det som redan finns. Om man har en otät byggnad och installera ett FTX-system skulle luften både kunna komma in och ut genom otätheterna i byggnadsskalet vilket skulle leda till en försämrad temperaturverkningsgrad i värmeväxlingen. Så det hänger också ihop med eventuella åtgärder på klimatskalet. För att få ut en maximal effekt från ett FTX-system bör man göra tätande åtgärder på husets klimatskal såsom att byta och täta fönster, tilläggsisolera med mera.

Vid ett FVP-system är de tätande åtgärderna mindre kritiskt för då vill man ändå ta in luften via klimatskalet. Men man vill ändå ha koll på vart man tar in luften så gör man tätande åtgärder kan man samtidigt mer kontrollera vart man vill ta in luften genom att sätta uteluftsventiler.

Har huset däremot direktverkande el så har man inga vattenburna radiatorer och då har man inget värmesystem som man kan nyttja tillsammans med ett FVP-system. Tar man värme från frånluften kan man fortfarande värma upp varmvattnet med den men det blir en större insats om man skall installera ett nytt vattenburet system för att använda frånluftsvärmen för att även värma upp huset.

Har man direktverkande el är det vanligt att man komplettera det med en luft/luft-värmepump för att få ner sin energianvändning. Beroende på planlösningen och hur luften kan sprida sig behövs olika många luft/luft-värmepumpar för att kunna distribuera värmen via luften. Så för ett hus utan vattenburna radiatorer så skulle man inte vinna särskilt mycket på en frånluftsvärmepump utan då skulle man fått mer nytta av ett FTX-system.

Ett FTX-system kan både förbättra inneklimatet och få ner energianvändningen. Ett FVP-system hade kunnat samspara bra i ett hus med vattenburna radiatorer men i ett hus med direktverkande el blir det svårare då hade man behövt installera ett radiatorsystem vilket blir ett större ingrepp.

Det handlar både om värmesystem och ventilation. En av de stora riskerna med denna typ av byggnad är just att ventilationen inte är så bra eller särskilt effektiv. Då kan man antingen kombinera det med värmesystemet eller ha ett rent frånlufts- eller FTX-system för att öka effektiviteten hos ventilationen.

Grunden är svårtillgänglig vilket gör att den är svår att göra några direkta åtgärder. När det handlar om invändig isolering både för väggar och grund måste man vara väldigt noga med fuktaspekten. Utvändig isolering är egentligen att föredra på väggar framför allt ur fuktaspekten. Isolerar man invändigt på väggen blir isolerings-tjockleken begränsad så man inte riskerar att bygga för tätt. Köldbryggorna kan procentuellt öka när man isolerar invändigt. Även om man isolerar invändigt på den väggen med oorganiska material finns det risk att det kommer in smuts som blir en grogrund för mögel. Sedan finns den estetiska aspekten att beakta som kan gå emot att isolera utvändigt. Isolerar man utvändigt så får man se till att den kan bära den konstruktionen. Tilläggsisolering av väggarna är nog inte det första man skulle göra vid en renovering.

En annan liknande åtgärd som kan ge resultat är att i stället tilläggsisolera på vinden. Eftersom det inte är så mycket isolering i vindsbjälklaget så går värmen upp i det här vindsutrymmet vilket gör att takkonstruktionen blir lite varm vilket gör att den har mindre risk för att få fuktskador. Skulle man tilläggsisolera vindsbjälklaget för att få ner energianvändningen så måste man titta på en lösning för att uteluftsventilera vindsutrymmet för att minimera risk för fukt i takkonstruktionen. Det finns sådana fläktar med fuktsensor som man kan ha på vinden som går i gång om det blir en för hög fukthalt i luften. Det kanske ökar energianvändningen om man har den här fläkten men förmodligen så sparar man mer med tilläggsisoleringen. Om det finns en lucka in till vinden kan man kontrollera skicket på takkonstruktionen, till exempel se på råsponten om det är fukt invändigt. Men ofta är vindsluckan otät och om man ska tilläggsisolera vindsbjälklaget kan man isolera igen

den här luckan och i stället göra en ny lucka på fasaden om man har ett sadeltak för att förhindra den fuktiga inomhusluften att komma igenom den.

De lättare ingreppen kan vara att byta fönster med reservation att det kan förändra intrycket estetiskt på huset. Ett annat alternativ för fönster är att sätta en isoleringsruta invändigt på innerbågen. För en tillverkare så limmar man isoleringsrutan på innerbågen vilket gör att det inte syns att man satt dit en ruta till samtidigt som man får ett treglasfönster. Det är mycket förluster via fönster och om man byter ut dem till ett nytt treglasfönster får man ner U-värdet. Med en energiruta som är ett mindre ingrepp påverkar estetiken mindre samtidigt som man får ner U-värdet något.

För att förbättra dörrarna kan man byta lister vilket är en väldigt liten åtgärd.

En annan liten åtgärd är att justera in värmesystemet. Har man ett radiatorsystem finns en risk att man under åren har fått en ojämn temperatur i byggnaden. När man justerar in värmesystemet får man jämn värme på alla radiatorerna genom att sätta dem på samma inställning och sedan justera värmen centralt, då kan man också byta termostatventilen vilket underlättar justeringen. Om man behöver byta termostatventilerna måste man tömma radiatorsystemet.

Många utav dem här åtgärderna kan inte förbättra prestandan väldigt mycket men de förbättrar framför allt inneklimatet.

Bilaga G – Intervju Greger Stetz

Greger Stetz (Arkitekt SAR/MSA Dipl.-Ing) är arkitekt och arbetar på sitt företag *Greger Stetz Arkitektur*. Han är även certifierad kontrollansvarig enligt plan- och bygglagen.

Kunskap: Arkitekt & kontrollansvarig

Sammanfattning av intervju:

Golvvärme brukar jag rekommendera till beställare. Ibland är beställarna redan medvetna om fördelarna och vill ha det på eget initiativ. Det är en bra kombination om man skall byta till större fönster, vilket är en personlig preferens för mig och de beställare som väljer mig som arkitekt. Då kan man installera golvvärme så de gamla radiatorer inte hamnar framför de stora fönsterpartierna. Radiatorer förebygger kallras vid fönster men om man har fönster till golvet är det bättre att ha golvvärme. Stora fönsterpartier ger ett modernare intryck av byggnaden.

Att byta de befintliga fönsterna kan i alla fall vara aktuellt om de är slitna och otäta. Det är något man behöver bedöma på plats. Att investera i väldigt dyra fönster med låg u-värde kanske skulle inte ge bra ROI (return on invest) om andra byggdelar har inte så lågt u-värde så som väggar, tak osv.

Att öppna upp planlösningen mellan kök och vardagsrum är något som har blivit populärt hos den yngre generationen så det kan vara ett alternativ som skulle attrahera den sortens köpare i framtiden. I egentligen man ska inte generalisera för det finns äldre personer som vill också ha modern design. Och samma gäller kulturer så jag tror att det bättre att uttrycka sig att det finns en växande grupp som vill ha modern gestaltning utan några generella sociologiska slutsatser om samhälle. Ska man öppna upp planlösningen är det viktigt att göra sig medveten om vart det finns bärande väggar och hur man ska förhålla sig till dem.

Är kök och badrum i sämre skick, slitet och gammalt bör dessa renoveras. Det är en av de viktigaste åtgärderna som ger huset ett lyft. En köpare köper ofta ett hus baserat på känsla, om känslan är gammal och sliten kanske huset blir mindre attraktivt är känslan däremot nytt och fräscht kanske huset blir mer lockande. När badrummet renoveras rekommenderar jag beställare att ha golvvärme där vilket de ibland själva även vill ha. När man renoverar kök och badrum kan man göra det i olika nivåer ekonomiskt sett men även om man väljer billigare alternativ blir skillnaden stor.

Är fasaden ful, föråldrad eller skadad och sliten finns det fler alternativ för att ge den ett modernare intryck. Ett exempel är att använda säckskurat puts, detta ger fasaden ett modernare utseende samtidigt som man bibehåller en del av teglet form. Man kan även välja att måla eller putsa över fasaden. Dock är det viktigt att överväga fuktproblem och byggfysik när man gör åtgärder till befintlig fasad.

Är ventilationen otillräcklig i huset skulle jag framför allt installera fler tilluftsventiler, skulle det finnas fuktproblem som en följd från den otillräckliga ventilationen bör man installera mekaniska frånluft. Jag anser inte att det skulle vara värt att installera ett FTX-system i ett sådant hus.

För att producera energi till bostaden är det många beställare som väljer att installera solceller, dessa optimeras då för den aktuella takkonstruktionen.

Skulle huset ha en källare är det bra att åtgärda dräneringen då den ofta är bristande och kan leda till fuktproblem.

Att endast göra en enskild åtgärd – dvs byta ventilation till FTX ger inte så bra ROI enligt min mening. Men gör man samtliga åtgärder dvs fönster, ventilation och kanske lite tilläggsisolering skulle ge bättre ROI men en sådan investering är oftast kapitalkrävande och därför förekommer detta inte så ofta i enbostadshus. Det förekommer mer ofta i flerbostadshus att man gör helhets åtgärd: byter ut fönster, renoverar kök badrum i samband med stambyte, FTX-ventilation och kanske lite tilläggsisolering, men fuktproblematik måste beaktas då.

Bilaga H – Intervju Roger Johnsson

Roger Johnsson är besiktningsman, energiexpert och regionchef på företaget Enspecta i Malmö.

Kunskap: Besiktningsman och energiexpert.

Sammanfattning av intervju:

Man gjöt på en elefantmatta ofta vid platta på mark.

Har man en lättbetongstomme kan det vara problem med radon om man har blåbetong i väggen. Men det är inte all lättbetong eller blåbetong för den delen som radon. Man kan få in radon i huset via marken och även vattnet. Detta måste man mäta, har man för höga radonvärden kan man använda mekanisk frånluftsventilation.

Fasaden med maxisten kan behöva åtgärdas då maxisten inte har bra beständighet och ofta har mycket sprickor. Då finns alternativet att putsa.

Det som man ofta gör med 60-talshus är att byta fönster. Byter du fönster blir huset tätare och då minskar ventilationsflödet vilket kan leda till fukt och mikrobiell påväxt på vinden. Att byta fönster själv i ett sådant här hus tjänar du nog inget på. Om de fungerar bra så borde man inte byta dem.

Det kan vara svårt att kontrollera vinden om man har ett låglutande tak utan en lucka in till vindsbjälklaget. Då får man öppna upp och inspektera det man kan, då är det viktigt att kontrollera hur råsponen ser ut. Om man skulle se missfärgningar på råsponen behöver det inte vara en pågående fuktskada som måste åtgärdas. Detta kan man kontrollera genom att rita med en penna runt utsidan av missfärgningarna låta det vara en stund och senare kontrollera om missfärgningen blivit större. Har den förvärrats behöver det åtgärdas annars kan missfärgningen vara från en gammal läcka som åtgärdas och inte längre är ett problem eller på grund av ett visst väderleksförhållande och kraftig blåst som endast händer en gång per femte år.

Troligtvis har takpappen på papptaket nått sin tekniska livslängd och bör bytas ut. Man bör byta innan den tekniska livslängden löper ut.

På vinden finns det inte särskilt mycket isolering och då bör man tilläggsisolera. Man kan tilläggsisolera med max 200 mm om man isolerar mer riskerar man att det blir för kallt och fuktigt på vinden. Men det är viktigt att ha koll på fuktnivån på vinden även om man tilläggsisolerar med endast 200 mm.

Något som setts nu på senare tid på vindarna har orsakats av solceller. Solcells företagen vill att man ska byta taket i samband med installationen av solcellerna så den tekniska livslängden för taget inte uppnås innan den tekniska livslängden på solcellerna. Är taket gammalt är det till fördel att byta det innan man installerar solceller. Det som händer är att man sätter alla solceller på delen av taket som vetter mot söder. Söder är också den

varmaste riktningen som innan har värmt vinden. När man sätter solceller där förändrar man klimatet på vinden och det finns risker för ökat fukt. Ska man sätta solceller bör man vara observant och ha i åtanke att klimatet på vinden kommer förändras. I samband med EU-direktivet om energideklarationen som skall minska den köpta energin i samhället så rekommenderas solceller starkt ändå då de producerar energi.

Man kan även tilläggsisolera ytterväggen och då skall man göra det på utsidan. Då kan man sätta ca 45 mm cellplast utanpå teglet och sedan putsa på den.

Skulle huset ha en källare är det viktigt att åtgärda dräneringen och ta bort växtligheten intill huset.

Något som är viktigt att tänka på är att när man tagit bort den gamla oljepannan så ändras klimatet på vinden och källare om man hade det. Då blir det kallare och fuktigare i dessa utrymmen. I källaren är det viktigt att tillföra den här värmen igen med exempelvis radiatorer.

Något man gjorde på husen senare under 70-talet var att man isolerade mer, tätade mer så då var ett exempel att man fyllde igen luftspalten bakom teglet vilket gör att det leds fukt rakt in i stommen. Detta är något som behöver åtgärdas.

Genomföringarna för bland annat elen genom bjälklaget på 60-talet drogs upp till vinden. Dessa genomföringar är sällan tätade gör att varmluft läcker igenom och tar sig upp på vinden.

Det största problemet på dessa hus brukar vara syllen som ofta är tryckimpregnerad. Den syllen kan ofta lukta på grund av att den blivit blöt och är den illa därän kan den behöva bytas. När man byter syll tar man bort de nedersta lagerna av tegel och byter en liten bit i taget. Det behöver inte vara så dyrt att göra.

Om syllen inte har något problem finns det ingen anledning att kantbalksisolera och om den har problem så byter man ut den och gör det rätt med syllisolering så har du ingen risk längre.

I väggkonstruktionen med träregelstomme och på vindsbjälklaget har förmodligen den diffusionstäta pappen tappat sina egenskaper. Vilket gör att man kommer ha mer fuktgenomsläpp, den är även svår att ersätta. På vinden får man lägga den ovanpå den ovanpå takstolarna och ner i facken mellan dem.

Det är vanligaste problemet är ventilationen. Då kan man förbättra ventilationsflödet genom att ta in mer tilluft som driver självdraget. Man kan ofta se i ytterhörnen på husen om det finns svarta avfallningar att det är ett tecken på bristande ventilation som gör att huset måste tvinga in luft genom otätare delar i klimatskalet. I fönster så sitter det spaltventiler som i ett självdragshus tar in för lite luft tillsammans med de andra otätheterna och då behöver man montera in tilluftsventiler. Man monterar minst en i varje sovrum och kanske två eller fler i vardagsrum.

Om man har ett uppreglat golv som är problematiskt kan man göra flera saker. Man kan ta bort det och lägga klinker på betongplattan. Man kan göra ett flytande golv men om man gör det är det viktigaste att man har två lager isolering med förskjutna skarvar. Frågan är

dock varför man ska bygga upp något som det blir problem med. Man kan även mekaniska ventilera det uppreglade golvet antingen med en frånluftsfläkt eller med ventilerade lister.

Om man skulle installera golvvärme på en oisolerad platta måste man alltid ha den på. När man har på golvvärmen torkar den ut plattan där den värmer men om man stänger av den så kommer det ske stora fukttransporter mot den torra betongplattan för att skapa jämvikt. Då kan reglar i innerväggar som ligger mot plattan råka illa ut.

Har tegelfasaden VP-rör in till luftspalten kan det vara bra att blåsa ut dem för att få bort eventuella igentäppningar som förhindrar ventilationen i luftspalten. Något som även är vanligt i luftspalten är att det finns brukstuggor antingen täpper igen luftspalten eller kan ha ramlat ner och samlats i botten av luftspalten och suger till sig vatten.

Att öppna upp planlösningen mellan kök och vardagsrum är ingen bra idé. Det är vanligare att få vattenskador i kök än vad det är i badrum. Man spenderar mycket tid i köket och använder mest vatten där. Vid ofrivilligt läckage eller vattenskada sprids vatten lättare vidare om man har en öppen planlösning och kan skada större delar av huset. Det är en bra idé att ha ett vattenlarm under köket. Vattenskador i kök sker ofta på grund av att diskmaskinslangen inte sitter fäst ordentligt.

Gjutjärnsrör i källare funkar bra. Om det behövs åtgärdas så är det relining som gäller. Brunnarna skall ändå bytas vid renovering av våtutrymme enligt krav.

Gamla termostater i radiatorer som inte fungerar bör åtgärdas.

Det viktiga när man renoverar är att man börjar med klimatskalet så man klimatsäkrar huset. Se till att taket är bra samt renovera fönster och fasad så det står emot väder och vind. Sedan kan man börja där inne och då gör man det uppifrån och ned i fall då man har fler våningar.

Bilaga I – Intervju Pia Engman

Pia Engman är byggingenjör, teknisk specialist godkänd av SBR, certifierad besiktningsman för överlåtelsebesiktning, ledamot i SBR styrelse och kompetensråd, certifierad kontrollansvarig PBL och styrelsemedlem i Byggdoktorerna.

Kunskap: Besiktningsman och byggingenjör

Sammanfattning av intervju:

Det som brukar vara bristande i dessa typer av hus är fuktskyddet. Det kan vara fuktskydd i form av fuktskydd under uppreglade golv eller syllar till exempel. Det kan även finnas vissa kemikalier såsom kloranisoler som kan avge emissioner. I de typhusen är det framför allt syllan och de uppreglade golvet som skulle klassas som riskkonstruktion.

I denna konstruktion har man varken fuktskydd under syllan, vattenavledare under teglet och förmodligen inte några ventilationsöppningar i tegelfasaden. Vad man ska ha i åtanke är att när de här husen byggdes var det en ganska ny typ av konstruktion då man inte hade byggt så här tidigare. Saker som man tänker inte funkar gör heller inte det men då visste man inte bättre.

Inne vid luftspalten kan asfaboarden och syllan börja lukta ganska starkt om de blir blöta. Luftspalten kan bli fuktig vid exempelvis slagregn på en tegelfasad som sedan får solinstrålning på den resulterar i en högre luftfuktighet i den här luftspalten och ju mindre spalten är desto högre blir luftfuktigheten. Dessutom brukar den nedre delen av luftspalten vara fullt av murbruk som fallit ned som i sin tur fuktar upp asfaboarden och syllan. Även betongplattan påverkas av markfukt som kan skada syllan. Om man ska byta syllan så tar man de två nedersta tegelraderna och byter syllan bit för bit därifrån och då byter man den nedersta biten av asfaboard samtidigt. När man sedan sätter tillbaka teglet så sätter man en vattenavledare och gör öppna stötfogar i teglet.

Sedan är den ventilationen. Ofta finns det inga friskluftsventiler utan endast frånluft i form av självdrag. Idag har vi en högre fuktproduktion i huset än vad det var förr och fönsterna var mindre täta vilket gör att vi har problem med fukt på exempelvis vindarna. Det beror nog inte endast på det utan även på att den då obeprövade byggmetoden inte var så lämplig. Har det varit oljeeldning och man bytt till exempelvis en luft/vattenvärmepump eller liknande så har man försämrat ventilationen. Ökar man ventilationen i huset riskerar man dock att få in lukt i huset då det uppstår ett större undertryck. Det är en vanlig åtgärd för att få bort lukt med det brukar inte fungera dessutom får man en högre elräkning.

Ska man förbättra ventilationen i huset bör man överväga ett FTX-system då man har en vind som är tillgänglig. Det är en kostnad i alla fall om man skulle sätta in tilluftsventiler i nästan alla rum eller frånluftsfläktar. Det är relativt lätt att dra kanalerna uppe på vinden och FTX-system kan man få för rimliga pengar vilket möjliggör värmeåtervinning vilket innebär att man slipper dra in kall luft i huset. Då får man in uppvärmd luft i huset i stället och slipper friskluftsventilerna. I pulpettaken kan det vara svårare då man kan behöva göra invändig rördragning som både är fult och ofta innebär mer arbetstid men i sadeltaket är det ett bra alternativ. I pulpettaget kan man alltid lägga in FTX i den delen av vinden med högre upp till råsponen och köra självdrag i den andra delen med friskluftsventiler.

Ska man ha en bra ventilation så kostar det pengar om man inte har värmeåtervinning och det är svårt att komma ifrån. Om man sätter in friskluftsventiler och badrumsfläktar kan man komma upp i en hög kostnad och så blåser man bara ut luften i stället för att återvinna värmen.

Att öka ventilationen på vinden genom att exempelvis sätta fläktar på vinden så riskerar man att få en krypgrundsproblematik fast du får den på vintern i stället för på sommarn. Eftersom du drar in en massa luft som du kyler och så länge du byter luft med ventilation och man inte vet vad man får in jämfört med det man fick ut så vet man inte hur balansen mellan temperaturen och fukten påverkas. Därför ska man inte pilla på det om man inte vet vart man hamnar om det inte skulle vara så att man har väldigt stora problem.

Under 1960-talet brukade ventilationsrören vara av eternit som samlades vid skorstenen uppe på vinden. Det kanske man ska tänka på men man borde inte behöva åtgärda det då det är frånluftsror så den luften ska ändå inte komma in i bostaden. Det kan även finnas asbest i rörisoleringen som man ska vara uppmärksam på om man skall ändra något med det.

1960-talshusen brukade ha tunnare typer av betongpannor på taken som inte håller så bra. Det kan då finnas risk för att de spricker och att de kan bli fuktiga på undersidan när de blir blöta vilket gör att läkten blir sämre. Men har huset ett originaltak är det på väg att nå sitt slut om det inte är bytt tak tidigare.

Har man en lättbetongstomme finns risken för radon. För det första måste man göra sig säker på vart radonen kommer ifrån, om det faktiskt är från byggmaterial eller från marken. Är det från marken är det helt andra åtgärder som behövs. För att åtgärda radon från blåbetong ökar man ventilationen i praktiken och det är ofta i de husen som redan har dålig ventilation så då löser man två problem i ett.

Har man ett vattenburet system och ett uppreglat golv som inte brukar fungera kan det vara en bra idé att man i samband med renovering använder det utrymmet till att gjuta in vattenburen golvvärme. Om man ändå river upp golvkonstruktionen och skall bygga upp den höjden igen är det ett ypperligt tillfälle att lägga golvvärme vilket många ofta vill ha. En nackdel med golvvärme är att man kan uppleva kallras vid fönster och att det kan gå åt energi för värmeförluster via marken. Då lägger man golvvärmen ovanpå högisolerande skivor och så flyter man sista biten överst. De flytande golven räknas egentligen som en riskkonstruktion men de fungerar nog bättre än de uppreglade golven. Men man kan även gjuta ett flytande golv, då lägger man cellplast och gjuter ovanpå det då har man en konstruktion som är något mer fuktsäker. Detta kan man då kombinera med golvvärme.

I de husen med direktverkande el finns det dem som satt in luft/luftvärmepumpar men i de fall att man inte har det bör man göra det.

Något som är värt att påpeka är att det kan finnas träskyddsbehandling av virke i takkonstruktionen. Det är inte så vanligt men det förekommer att man har lukt i de husen. Ofta tror folk att det beror på bristande ventilation men då är det i själva verket behandlat virke som är boven. Den enda gången jag varit med om att man åtgärdat detta så svepte man in hela den inredda ovanvåningen i kolfiberfilter.

Sen är det definitivt en bra idé med tilläggsisolering på vinden om man kommer åt men då måste man tänka på inomhusventilationen så man inte får ett fuktillskott läcker upp dit. Ett alternativ om man kommer åt är att lägga en ut en ångspärr av plast ovanpå den gamla isoleringen. Då måste man vara noga med att tejpa så det blir tätt och då skall man ha ett tjockt skikt med isolering ovanpå så den inte blir kall. Sen skall man se till att man har en bra inomhusventilation så man inte får ett för stort fuktillskott upp dit och ett undertryck i huset.

En avfuktare skulle jag inte rekommendera. Dels är det svårt att säga vad som är för höga fuktnivåer om man inte mäter själva fuktillskottet vilket är svårt att göra. Då skall man räkna fram det under en längre tid. Nej en avfuktare skulle dels bara stå och dra ström och kanske inte gör så värst mycket nytta.

Om dräneringen inte är omgjord är den nog gjord av tegelrör och det lär vara rötter igenom den. Då bör vara uppmärksam på att man eventuellt ska göra om dräneringen men det är ovanligt att ha icke fungerande dränering vid platta på mark. Om det finns rabatter intill huset bör man dra upp dem och om man måste ha blommor vid huset får man lägga en duk under som förhindrar rötterna från att ta sig till dräneringsrören. Något som är vanligt är att folk tagit bort sina rabatter intill huset då de läst att de är dåligt för huset men då har de i stället grävt bort matjorden och ersatt den med singel. Det ser fint ut men under ligger det skånsk lerjord under som när det regnat på ordentligt skapar en balja i singlet då jorden inte tar åt sig något vatten. Då kan det vara bättre att lägga någon typ av betongplatta med lutning bort från huset. För marklutningen hos dessa hus har ofta snarare lutning mot huset än ifrån den.

En kantbalksisolering har jag inte hört talas om att man har gjort och har svårt att föreställa mig att det skulle göra någon stor nytta.

Har husen ett direktanslutande garage är det vanligt att folk inreder det som exempelvis ett sovrum eller kontor och då är det viktigt att tänka på isolering och eventuellt ångspärr i det bjälklaget.

Det är väldigt populärt nu att öppna upp planlösningen vid köket. Jag hade till och med kanske flyttat köket mot trädgården. Har man en bra fläkt i köket bör det inte vara några problem med fukten från köket in i resten av huset om man öppnar upp.

Det finns ofta stora fönsterpartier på dessa hus och då är det inte ovanligt att folk byter ut de fönsterna. Det kan i sin tur ha skapat en försvagning i konstruktionen och orsakat sättningar i taket då de gamla fönsterna var av gedigna material och kan ha varit bärande. De vanliga exempelvis PVC-fönsterna i dag är inte lika beständiga. Under tidigt 60-tal hade man kärnvirke och fina träslag i fönsterna.

Tyvärr är det som sagt många som redan bytt samtliga fönster på huset. Vilket är synd då de gamla fönsterna möjligtvis var friska och gjorda av fina material. Att man skulle tjäna så mycket på att byta fönster har jag väldigt svårt att tro. De nya fönsterna håller inte särskilt länge heller så då är det möjligt att de ska bytas igen om 20 år medan de gamla kanske hade överlevt ännu längre med rätt underhåll. Skulle originalfönsterna finnas kvar behöver de troligtvis en del underhåll. Då bör man se över fönsterlisterna som är billigt och enkelt att åtgärda samt se om det finns läckage runt fönster och eventuellt förbättra drevningen i samband med invändig renovering.

Att sätta in en isolerruta på fönsterna kan vara svårt för just 60-talshusen som har så stora fönster eftersom de är så tunga. Om man ska ta in folk som gör det kostar det ju pengar och då bör man vara väldigt säker att man verkligen tjänar på det samtidigt som man måste se till att det är väldigt tätt mellan bågarna för att det ska få någon som helst effekt.

Det svåra med att ha hus är inte att lägga massa tid, engagemang och pengar för det är vi svenskar duktiga på men det svåra är med den här planeringen, att den korta planeringen ska samspela med den långplaneringen så det blir effektivt på både kort och lång sikt. Så man inte kommer på något i efterhand som man borde gjort när man ändå var inne i väggen exempelvis under renoveringen.

Att göra utseenderenoveringar på exempelvis kök och badrum kan nog bero på vart huset är. I vissa områden kan det vara väldigt attraktivt med ett hus där man kan flytta direkt in utan att själv stå med någon renovering. Tyvärr är det så att de riktigt bra grejerna för ett hus kostar pengar och det kanske man inte får igenom. Så som ett nytt värmesystem, dränering och ett nytt tak. Men att måla och tapetsera och renovering av kök och badrum kanske ger dig tillbaka något.

Åldern på ledningssystemet i dessa hus med bland annat gamla gjutjärnsbrunnar står för en viss kostnad i renoveringen för att byta ut ledningar i vatten- och avloppssystemet och golvbrunnar. En del av dessa hus kan ha problem med ingjutna värmeledningar som läcker och kan behöva tömmas och stängas igenom för att sedan sätta nya på väggen.

Solceller är det många som gör för att spara på energikostnaderna. Det finns teori att man förändrar vindens klimat och att det kan påverka takkonstruktionen negativt men det har vi inte sett så mycket av det än. Konsekvenserna av alla solcellerna får man nog vänta i några år för att kunna dra någon slutsats.

Mexitegel är ganska sprickbenäget och då är det en del kunder som har velat putsa fasaden ut ett utseendeperspektiv men det skulle jag inte rekommendera. Om det bakomliggande är mexitegel som är sprickbenäget så kommer putsen spricka ovanpå. Sen vet man inte hur länge den ursprungliga fasadens livslängd håller och då kan man ha lagt en hel del pengar på att putsa för att sedan behöva riva ner det för att sätta en ny fasad. Att lägga pengar för att skaffa sig mer underhåll ser jag inte poängen i. Man bör vara försiktig med saker som inte är reversibelt och om man har putsat sin tegelfasad så är det svårt att göra något åt senare.

Utvändig isolering på taket bör man göra om man ändå behöver lägga om taket. Framför allt förutsatt om vi pratar om pulpettak som det kan vara svårt att komma åt att tilläggsisolera invändigt. Men en utvärdig isolering på taket får man en varmare vind och där med mindre energiförluster men det är även bättre ur en fuktsynpunkt.

Vid funderingar om att tilläggsisolera fasaden är frågan om det gör någon märkvärdig effekt. Har man en ventilerad luftspalt bakom teglet och gör en utvärdig isolering så kommer inte den ha någon effekt vilket gör den rätt meningslös. Är den inte ventilerad kan det vara bra att lägga på isolering ur en fuktsynpunkt men att det skulle hjälpa mycket ur en energisynpunkt är det svårare att föreställa sig. Det kan man naturligtvis räkna på men det är nog svårt att veta exakt hur ventilerad den där luftspalten och att det kommer dra iväg värme där i alla fall.

Ofta är det nog att vi gör för mycket snarare än för lite med våra hus vilket leder till att man göra onödiga saker såsom att byta redan friska fönster eller byta ett helt värmesystem i onödan. Tyvärr har folk inte kunskapen och gör inte riktigt rätt saker utan lägga väldigt mycket pengar på något som inte betalar sig. Att byta saker som fungerar med underhåll mot nya saker och även negativt ur en miljösynpunkt.

Limmade mattor mot betongplattan kan lukta och om de inte gör det så kan folk ha lagt nya golv ovanpå mattorna vilket gör att man får ett fuktillstånd som inte är fördelaktigt längre. När det nya golvet läggs över mattan så ökas ångtätheten och temperaturen sänks lite eftersom det nya golvet har en viss isolerande förmåga. Detta är något man bör vara försiktig med eftersom de små skillnaderna kan medföra problem.

Bilaga J – Intervju Anonym mäklare

Anonym mäklare arbetar i Skåne och har gedigen erfarenhet inom försäljning och service. Mäklaren bedömer åtgärder utifrån hur bostadens värde skulle öka inför en försäljning och hur de bemöts av spekulanter.

Kunskap: Mäklare, värdeförhöjande åtgärder och dagens bostadsmarknad.

Sammanfattning av intervju:

Problematiken med platta på mark känner många spekulanter till. Därför är byte av syll om problematik med lukt förekommer en åtgärd som uppskattas hos spekulanter. Detta problem är något som kan skrämja bort spekulanter.

Golvvärme kan vara bra om man har ett vattenburet värmesystem. Det kan vara relevant att installera golvvärme i samband med om man behöver byta golvkonstruktion.

Ventilationen kan man låta vara som det är och ge möjligheten för spekulanterna att själva välja de alternativ de vill göra. Det hade nog inte gett tillräckligt med avkastning för en säljare. Eftersom det finns ett så stort spann med kostnader för alternativen bör man överlåta det till spekulanterna.

Man bör inte renovera kök eller badrum. Det är något ofta görs om ändå av en spekulant för att det ska passa deras stil. Åtgärden hade ökat känslan och värdet på bostaden men kanske inte uppskattats hos spekulanter. Ökningen kanske inte heller motsvarar den investeringen som säljaren gör eftersom de är så pass dyra poster. Rekommenderar generellt inte de estetiska renoveringarna.

Att göra en öppen planlösning kommer spekulanterna förmodligen inte lägga så mycket värde i.

Det finns ett maxvärde för ett hus oavsett för vad man gjort för renoveringar. Exempelvis i ett område med 60-talshus kan ett helt orenoverat hus gå för 2 miljoner medan ett topprenoverat hus för 2,5 miljoner. Ett badrum kostar ca 200 000 kr och ett kök 200 000 kr därför kan det vara bättre att fokusera renoveringarna på tyngre poster såsom uppvärmning, fönster, syll och tak som kan vara avgörande för en köpare. Även de åtgärderna är dyra poster men samtidigt så uppskattas de mer av spekulanten.

Det är viktigt att undersöka området för att få en bild av hur mycket pengar som man kan lägga på renoveringar för att inte gå back i en försäljning.

Byta taktäckning är något som uppskattas hos spekulanter.

Fönsterbyte är det som uppsattas mest av spekulanterna. De mindre åtgärder som inte är en lika långsiktig åtgärd kan verka halvdant för husvana spekulanterna.

Solceller var populärt och sågs som en stor bonus under energikrisen. I dag ser man inte samma fokus på det därför finns det en risk att det inte är värt investeringen.

Att förbättra värmekällan bör man lägga fokus på. Det är något som uppmärksammas hos spekulanterna. Har man direktverkande el så är luft/luftvärmepump en förbättring men kanske inte värdehöjande. Då hade det varit bättre att byta till ett vattenburet system med reservation att de beror på vad man annars behöver renovera. Det finns ett tak för vad bostaden kan värderas till i de området de är beläget i. Om det finns andra poster som behöver åtgärdas kan bytet till ett vattenburet system kosta för mycket i kombination med de andra renoveringar för att man ska kunna få pengarna tillbaka vid försäljning.

Dräneringen var det stort fokus på innan energikrisen men efter har det skett ett skifte. I dag är det inte alltid lönt. Men om det är uppenbart att huset ar bristande dränering är den åtgärden något som skulle uppskattas.

Att åtgärda rörsystemet skulle förmodligen inte motsvara investeringen eftersom det inte är något som är synligt. Man ser inte om rören är i dåligt skick och det brukar inte vara med i en vanlig besiktningskontroll.

Att göra en tilläggsisolering på vinden är så pass billigt att göra själv att frågan blir om spekulanterna ser det som avgörande och värdehöjande.

Att se till fogar och ytliga skador på fasaden ses som underhåll och är något som skall göras. Är det inte gjort så bör de göras inför en försäljning.

Tilläggsisolering av väggen är inte något som rekommenderas.

Det är de konkreta värdehöjande åtgärderna som lönar sig, de åtgärderna som faktiskt förbättrar huset och inte de estetiska. Det som skulle rekommenderas att fokusera på är byte av fönster, tak och värmekälla.

Vilka åtgärder som är avgörande för spekulanterna går i trender så man kan tjäna på att göra sig medveten om vad som är relevant vid tidpunkten för försäljningen.

Vad fokuset ligger på hos spekulanterna har förändrats sedan vi låg på toppen av marknaden under pandemin och 2022. Då kanske de räckte med de estetiska åtgärderna för att höja värdet. Men nu när räntorna höjts och det har blivit dyrare att renovera är det viktigare med de verkliga stora posterna och att de är i okej skick och fungerar. Man förstår kostnaderna idag på ett annat sätt. Då blir ytskicktsrenoveringen något som spekulanter hellre gör själva såsom att måla eller slå ner en vägg men de är nog inte lika belägna att själva byta värmekälla precis när de flyttat in. Gör man estetiska åtgärder bör det vara för ens egen skull och man bör vara medveten om att det möjligtvis inte betalar sig tillbaka.