

# Upprustning av Lunds Gamla Observatorium

*- En teknisk förstudie*



LUNDS  
UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Institutionen för Arkitektur och Byggd miljö - Avdelningen för bebyggelsevård

Examensarbete:  
Simon Carlson  
Fredrik Lindblom

□ Copyright Simon Carlson , Fredrik Lindblom

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

Tryckt i Sverige  
Media-Tryck  
Biblioteksdirektionen  
Lunds universitet  
Lund 2014

## Sammanfattning

Rapporten, Upprustning av Lunds Gamla Observatorium, är en förstudie till ett omfattande restaureringsarbete. Vårt utgångsläge har baserats på att observatoriet i framtiden kommer restaureras i syfte att anpassas till en verksamhet vilken ställer krav på modern standard, kvalitet och användarvänlighet. Rapporten beskriver hur huset kan anpassas för att passa sådan verksamhet med tillhörande undersökningar och dokumentation av husets kvalitéer.

Observatoriet har brukats hårt vilket medfört otaliga reparationer varav de flesta utförts felaktigt med felaktiga material. En rad konkreta förslag på förbättringar för att nå modern standard och som tar tillvara på husets historia och karaktär presenteras. Förslagen på förbättring har som huvudfokus att återställa observatoriet från de skador det genom felaktiga restaureringar ådragit sig. Utöver en ren restaureringsplan för avhjälpan av byggnadsskador presenteras två förslag på hur observatoriet kan anpassas för att effektivisera energihushållning och nå modern standard. Förslag ett är ett mer återhållsamt förslag som bevarar byggnaden mestadels intakt medan alternativ två ger en större påverkan invändigt. Inget av förslagen påverkar observatoriets exteriör då den är hårt skyddad av observatorieparkens byggnadsminnesskydd.

Energideklarationer för observatoriets nuvarande energiprestanda samt för de två föreslagna renoveringsmetoderna har utarbetats för att visa energieffektiviseringen som kan uppnås. Alternativ ett sänker förbrukningen till hälften och alternativ två till en femtedel av den nuvarande uppvärmningskostnaden till en total renoveringskostnad av cirka 5-7miljoner kronor.

Till förslagen finns även en undersökning av utrymningsvägar och tillgänglighet då observatoriet idag saknar mycket av dessa. Förslag på hur byggnaden kan tillgänglighetsanpassas i enlighet med boverkets byggregler presenteras.

Arbetet avslutas med fastställande av en budget för varje utarbetat förslag i detalj. Olika förslag har utarbetats för att ge möjligheten att välja mellan olika utföranden. Olika förslag har olika stor påverkan av byggnadens karaktär men huvudfokus inom arbetet är att hålla observatoriets exteriör orörd i så stor utsträckning som möjligt samt ge en valmöjlighet att ändra interiören efter vad som önskas. Det är av vikt för läsaren att vara medveten om att detta arbete berör en byggnad med stort historiskt värde.

Nyckelord: Observatorium, restaurering, renovering, energiberäkning, tilläggsisolering, tillgänglighetsanpassning, Helgo Zettervall

## **Abstract**

This rapport is a study in advance of a possible up and coming restoration of the old observatory in Lund. The rapport is based on the possibility that it will be restored to accommodate modern facilities and suit the needs and demands we have on a modern building regarding installations and accessibility. This rapport describes in detail how to transform and renovate the old observatory to house a modern operation. The rapport includes an excessive study and documentation on the current state of the building

The observatory has been used as an observatory for about a hundred years which have led to many makeshift solutions and poor choices regarding material when it has been repaired. A number of suggestions on how to transform this building into a modern functioning one which conserves the unique qualities this magnificent building have been the result of this study. The main focus has been to rectify the poor restorations that have been undertaken previously which has in many ways damaged the buildings interiors as well as exterior. In addition to pure restoration work the restoration plans which has been the result of this study also includes two separate ways on how to improve on the use of energy and heating. The first suggestion focuses on keeping the building intact without altering the interior. The second one is more extensive and alters the interior more than the first but brings the building to a energy consumption level where it complies with the regulations regarding newly constructed buildings. Neither of the two suggestions do in any way change the exterior of the observatory as it is heavy regulated in accordance which it state as a listed historical building.

In accordance with Swedish regulations energy consumption of both suggestions are declared in detail. Also the energy consumption in the observatory's current state has been calculated. These calculations shows that the first suggestion lessens the energy used in the observatory with about 50 percent and suggestion two with about 80. The total cost for these renovations are estimated to be around 5 to 7 million SEK.

Complementary to the two suggestions the rapport contains details of escape routes and accessibility for which suggestions on improvements in accordance with modern regulations are made.

The cost of all suggestions are individually presented as a budget, this is to give the user to give the user the option of choosing from an array of methods which are suitable for the building. The main focus has been to keep the spirit of the building intact and to keep the exterior unaltered. It is important for the reader of this document to remember that the observatory in Lund is an historically important building with unique qualities.

**Keywords:** Observatory, restoration, renovation, accessibility, Helgo Zettervall

## **Förord**

Arbetet sker på begäran av Lunds fastighetsförvaltning, vilket har resulterat i uppföljning mot Johan Liedholm. Handledare Mats Edström, professor vid institutionen för arkitektur och byggd miljö, LTH, har bistått med råd och vägledning. Handledaren Bertil Fredlund, professor vid institutionen för byggvetenskaper, LTH, har handlett samtliga energiberäkningar.

Vårt utgångsläge baseras på att observatoriet i framtiden kommer restaureras i syfte att anpassas till en verksamhet vilken ställer krav på modern standard, kvalitet och användarvänlighet. Vi vill undersöka hur huset kan anpassas för att passa sådan verksamhet, undersöka och dokumentera husets kvalitéer, föreslå förbättringar för att nå modern standard som tar tillvara på husets historia och karaktär. Projektet avser att komma fram med konkreta förslag på renovering, lämpliga strategier och tillvägagångssätt för att kunna använda objektet för ny verksamhet.

Simon Carlson har varit mest involverad i reparationsteknik, äldre material och restaureringsmetoder och Fredrik Lindblom har varit mest inriktad på fönster, energi och observatoriets historia. Arbetet har fördelats jämt mellan skribenterna och avgränsningen mellan de olika parternas insatser är svår att urskilja.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Avgränsning</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Beskrivning av objektet</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Bakgrund</b> .....	<b>3</b>
2.1.1	historia och varför det uppfördes.....	3
2.1.2	Tidigare ingrepp/renoveringar .....	3
2.1.3	Förhållningsätt .....	4
<b>3</b>	<b>Litteraturstudie</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>liknande byggnader</b> .....	<b>6</b>
3.1.1	Uppsalas gamla observatorium.....	6
<b>3.2</b>	<b>Befintliga dokument(ritningar etc)</b> .....	<b>7</b>
3.2.1	Byggnadsminneskrav.....	7
3.2.2	Ritningar .....	9
3.2.2.1	<i>Originalritningar</i> .....	9
3.2.2.2	<i>Ritningar från renovering 2009</i> .....	10
<b>4</b>	<b>Byggnadsinventering</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>Rumsinventering</b> .....	<b>11</b>
<b>4.2</b>	<b>Skador</b> .....	<b>15</b>
4.2.1	Befintliga Installationer .....	19
4.2.1.1	<i>El</i> .....	19
4.2.1.2	<i>Ventilation</i> .....	19
4.2.1.3	<i>VVS</i> .....	19
4.2.2	Hygienutrymmen.....	20
4.2.3	Utrymningsvägar.....	20
<b>5</b>	<b>Renoveringsåtgärder</b> .....	<b>21</b>
<b>5.1</b>	<b>Utvändigt</b> .....	<b>21</b>
5.1.1	kalksprängning.....	21
5.1.2	Val av rätt bruk till fogar .....	21
5.1.3	Korrekt takavvattning .....	21
5.1.4	Dränering kring grund .....	22
5.1.5	Yttretilläggsisolering av grund.....	22
5.1.6	Tak.....	23
5.1.7	Fönster .....	24
5.1.8	Utvändig träpanel.....	27
5.1.9	Utvändig stentrappa.....	28
<b>5.2</b>	<b>Invändigt</b> .....	<b>29</b>
5.2.1	Invändig puts .....	29
5.2.2	Golv .....	30
5.2.3	Bjälklag .....	31
5.2.4	<i>Västra flygeln</i> .....	31
5.2.5	Färg källare.....	32

5.2.6	Trä i källare .....	33
5.2.7	Dörrar .....	33
5.2.8	Lister och karmar.....	33
5.2.9	Synliga balkar.....	33
5.2.10	Instrumentplattformar på balkongen .....	33
5.2.11	Hängrännor inuti rotunda .....	34
<b>5.3</b>	<b>Teknisk beskrivning och allmänna föreskrifter .....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>Energi .....</b>	<b>36</b>
<b>6.1</b>	<b>Energiberäkning.....</b>	<b>36</b>
6.1.1	Observatoriets tre scenarior .....	36
<b>6.2</b>	<b>Det befintliga observatoriets energiprestanda .....</b>	<b>38</b>
6.2.1	Byggkonstruktionsfördelning .....	38
6.2.2	Fönsteruppställning .....	39
6.2.3	Köldbryggor.....	42
<b>6.3</b>	<b>Lägsta åtgärdeskrav .....</b>	<b>49</b>
6.3.1	Åtgärdsstrategi 1: .....	49
<b>6.4</b>	<b>BBR:s åtgärdeskrav.....</b>	<b>52</b>
6.4.1	Åtgärdsstrategi 2: .....	52
6.4.2	Tilläggsisolering av fönstersmygar .....	56
<b>6.5</b>	<b>Resultat Energiberäkning: .....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Nya krav vid nya verksamheter .....</b>	<b>59</b>
<b>7.1</b>	<b>Tillgänglighet.....</b>	<b>59</b>
7.1.1	Förutsättningar gällande lyftanordningar: .....	59
7.1.2	Belysning.....	64
7.1.3	Trösklar: .....	64
7.1.4	Dörrar:.....	65
7.1.5	Toaletter: .....	66
<b>7.2</b>	<b>Utrymning.....</b>	<b>69</b>
7.2.1	BBR 18 BFS 2011:6 5:3 Utrymning vid brand.....	69
7.2.2	Utrymningsvägar och gångavstånd: .....	70
7.2.3	Vägledandemarkering: .....	70
7.2.4	Dörrar:.....	71
7.2.5	Källarplan: .....	73
7.2.6	Plan 1:.....	74
7.2.7	<b>Plan 2:</b> .....	<b>75</b>
7.2.8	<b>Plan 3:</b> .....	<b>77</b>
<b>8</b>	<b>Buller .....</b>	<b>80</b>
<b>9</b>	<b>Ekonomi .....</b>	<b>82</b>
<b>10</b>	<b>Avslutning.....</b>	<b>83</b>
10.1	Nödvändiga åtgärder .....	83
10.2	Slutsatser .....	85

<b>11</b>	<b>Källor.....</b>	<b>86</b>
11.1	Böcker .....	86
11.2	Länkar .....	87
11.3	Övrigt.....	87
<b>12</b>	<b>Bilagor.....</b>	<b>89</b>



# 1 Avgränsning

Fokus i arbetet är en noggrann inventering och undersökning av observatoriets befintliga tillstånd och skadebild. Detta följs upp av två åtgärdsplaner, förslag till reparation samt förbättringsåtgärder. Denna del utgör kärnan i examensarbetet och fördjupas med tekniska lösningar, materialval och metoder som är anpassade till byggnadens byggnadsteknik.

Observatoriets nuvarande klimatskal och nya förslag på förbättringar utvärderas ur energisynpunkt och förses med tillhörande energideklaration.

Examensarbetet kommer ej utmynna i ett handfast förslag till nytt användningsområde för observatoriet. Arbetet skall användas som stöd vid val av restaureringsåtgärder för att förhindra fel arbetsmetoder och material.

Samtliga kostnader gällande ny el samt VVS utgörs av schablonvärden. Dimensionering, dragning och utförandebeskrivningar kommer ej att ingå i detta arbete.

Alla förslag på åtgärder sammanställs i en budget med separata poster.

Inga konstruktionsberäkningar ingår i detta arbete.

## 2 Beskrivning av objektet

Grundplattan är av betong och utgörs av en kvadrat ifrån vilken fyra flyglar utgår. Kvadraten utgör grunden ifrån vilken en cylinder reser sig där det vridbara trätornet är placerat. Den cylinderformade kärnan är murad i massivt tegel och löper från byggnadens sockel till kupol. Observatoriets kärna är separerat ifrån byggandens övriga delar med en spalt, detta ger en bild av vilken övergripande betydelse det hade att isolera instrumenten från omgivande störningar. Kupolen är relativt välbevarad och för att vrida den har en elmotor istället för den ursprungliga manuella vinschen installerats. Fasaderna är beklädda med gult tegel lagt i kryssförband, vid marknivå finns ett grått putsat parti. Taken är utförda i grönmålad skivplåt. Det cylindriska tornet omges av en balkong vars räcke är av grönmålat smide och är utifrån äldre dokumentation troligen original. På räcket har kalkstensplattor monterats för att fungera som instrumentuppställning. Fönstren är i de allra flesta fall äldre, troligen ursprungliga, de är målade i grön kulör. I några fall har glasrutor och båge byts ut vilket kan ses på glaskvalitén, gångjärn och hörnjärn. Marken är fuktig med högt grundvattentryck<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Borg, Henrik ”Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lund Etapp 2, observatoriebyggnaden: Antikvarisk förundersökning 2010” Tillgänglig: [http://www.kulturen.com/wp-content/uploads/2014/01/Observatoriet\\_Etapp\\_2\\_Kv\\_Svaneluckykan\\_3\\_Lund\\_AF\\_2010\\_He nrik\\_Borg.pdf](http://www.kulturen.com/wp-content/uploads/2014/01/Observatoriet_Etapp_2_Kv_Svaneluckykan_3_Lund_AF_2010_He nrik_Borg.pdf) (hämtad 12-05-2014)

## 2.1 Bakgrund

### 2.1.1 historia och varför det uppfördes

Helgo Zettervall, arkitekt, har utformat observatoriets fasader och rumsindelning. Han levde mellan 1831 och 1907. Zettervall var mycket inflytelserik under en period på 1800-talet och har ritat ett stort antal monumentbyggnader i Lund bland annat Allhelgonakyrkan, Universitetshuset, Kirurgiska kliniken. Han utförde även genomgripande restaureringar på bland annat domkyrkorna i Lund, Uppsala, Linköping och Skara.

I Lund ritade han även privatbostäder som Villa Tuna och Råbyholm samt sin egen italienska villa vid Sandgatan. Han var professor vid Konstakademien i Stockholm och under 1882-1897 chef för Överintendentsämbetet vilket granskade och godkände alla statliga byggprojekt och kyrkobyggnader. I regel ritade Zettervall stora breda byggnadsformer och la stor vikt vid att byggnaden skulle utformas med en passande historisk stil, något som han inte alltid kom att bli hyllad för.

Mellan åren 1897 och 1907 växte kritiken allt hårdare med fokus på Zettervalls restaureringsteknik, som idag går under benämningen stilrestaurering. Stilrestaurering innebär att en befintlig byggnad restaureras med ingrepp vilka skall ha som effekt att byggnaden får drag eller en stil som bättre stämmer överens med stilen under den epok under vilken byggnaden restes.

Konstruktionen är framtagen av byggmästaren P. C Sörenson . Sörenson låg även bakom det kemiska laboratoriet mellan Magle kyrkogatorna (nuvarande historiska institutionen) samt Agardhianum i Botaniska trädgården. Ritningarna granskades ur funktionsavseende av professorn i astronomi Axel Möller.<sup>2</sup>

### 2.1.2 Tidigare ingrepp/reoveringar

Observatoriet på Svaneluckykan 3 i Lund byggdes mellan åren 1865-67. 1937 inleddes en utredning om nya lokaler och med det en omplacering av observatoriet. I väntan på den nya placeringen uteblev alla större satsningar rörande Svaneluckykan. Men allt eftersom tiden gick tillkom mer förfall och temporära lösningar så som barackerna från 1949, 1952 med tillbyggnader 1974 och 1983, baracken från 1986 och utgrävningarna av källarutrymmena på 1940-talet. Under restaureringen 2001 lyftes tornet ner och restaurerades<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Borg, Henrik ”Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lund Etapp 2, observatoriebyggnaden: Antikvarisk förundersökning 2010”

<sup>3</sup> Borg, Henrik ”Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lund Etapp 2, observatoriebyggnaden: Antikvarisk förundersökning 2010”

### 2.1.3 Förhållningsätt

Observatoriet är ett kulturarv och har skyddats som byggnadsminne sedan 1993. 2002 antogs nya skyddsföreskrifter enligt 3:e kapitlet i Lagen om kulturminnen mm. ”Byggnadsminnet omfattar anläggningen i sin helhet”<sup>4</sup>. Motivet till riksintresset är ”Stifts- och universitetsstad, en av landets äldsta och mest betydande medeltidsstäder, som speglar utvecklingen från kyrklig metropol till universitetsstad med expansiv utveckling under det sena 1800-talet och 1900-talet.”<sup>5</sup>

Observatoriet skyddas även av Plan- och Bygglagen, PBL, vilken styr bebyggelse i Sverige. PBL ställer bland annat krav på skydd av kulturhistorisk och värdefull bebyggelse samt allmänna varsamhetskrav. I 3:e kapitlet 10 § redogörs de allmänna varsamhetskraven: ”Ändringar av en byggnad ska utföras varsamt så att byggnadernas karaktärsdrag beaktas och dess byggnadstekniska, historiska, kulturhistoriska, miljömässiga och konstnärliga värden tas till vara.”

I 3:e kapitlet 12 § redogörs för hanteringen av byggnader med avsevärt kulturhistoriskt värde: ”Byggnader, som är särskilt värdefulla från historisk, kulturhistorisk, miljömässig eller konstnärlig synpunkt, eller som ingår i ett bebyggelseområde av denna karaktär, får inte förvanskas.”

Observatorieparken med dess tillhörande byggnader har utsetts som kulturhistoriskt värdefulla i den kommunala planeringen och kan därmed hänföras till PBL 3:12

I dagens läge bedrivs ingen verksamhet inom byggnaden och alla vetenskapliga instrument har flyttats. Detta påverkar avsevärt byggnadens värde då dess forna funktion har eliminerats utan att ersättas av nya användningsområden.

Trots att vetenskapen under en lång tid varit en väldigt kostsam verksamhet vilken endast var aktuell att bedrivas av ett fåtal forskare och studenter, fanns det en strävan om folkbildning och kontakt med allmänheten djupt rotat inom

---

<sup>4</sup> Borg, Henrik ”Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lund  
Ettapp 2, observatoriebyggnaden: Antikvarisk förundersökning 2010” s.23

<sup>5</sup> Borg, Henrik ”Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lund  
Ettapp 2, observatoriebyggnaden: Antikvarisk förundersökning 2010” s.23

observatoriet. Det var i denna anda man höll offentliga föreläsningar i parken samt lät befolkningen komma och ta del av verksamheten på bestämda tider.<sup>6</sup>

Observatorieparken har utformats på ett sådant vis att den tydligt avskiljs ifrån stadsparken både ifråga om växtlighet och planering. Detta grundar sig i den historiska funktionen att skilja vetenskapsmännen ifrån omvärlden och med det ge dem en ostörd miljö att arbeta i. Denna grundtanke är viktig att bevara och att tydligt markera. Under arbetets gång kommer alltså observatorieparken bibehålla en karaktär som avviker mot den öppna stadsparken.

Arbetet med denna studie grundar sig i att observatoriet ska restaureras för att likna dess utseende när det stod färdigt 1867. Det kan te sig självklart att välja att restaurera byggnaden till dess originalutseende men ett val som i det här fallet absolut inte behöver vara det som i framtiden kommer att eftersträvas. Då observatoriet med omgivande byggnader fungerat som aktivt observatorium långt in på 1900-talet kan man anse att det är just observatoriets långa tid som bruksbyggnad som bör bevaras och framhävas. Bland annat så är de tillfälliga arbetsbarackerna från 1970-talet med i byggnadsminnesskyddet vilket bör tas hänsyn till vid restaurering så att de blir en del av områdets historia även efter en restaurering. Blandningen av tidsepoker och olika tiders anpassningar av huset sätter sin prägel på observatoriet och det kan i framtiden vara önskvärt att bevara detta som representation för hela observatoriets historia istället för att enbart återställa originalutseendet. Om det är rätt att återställa observatoriet till 1800-talets utseende får tiden utvisa men grundat i Helgo Zettervalls sätt att restaurera byggnader under sin egen tid drar vi slutsatsen att en restaurering med mål att återställa byggnaden till dess ursprungliga utseende med nya funktionella inslag borde vara i linje med hans metoder. Det bör dock noggrant övervägas om inte observatoriets långa historia som bruksbyggnad ska ingå som element även efter renovering.

---

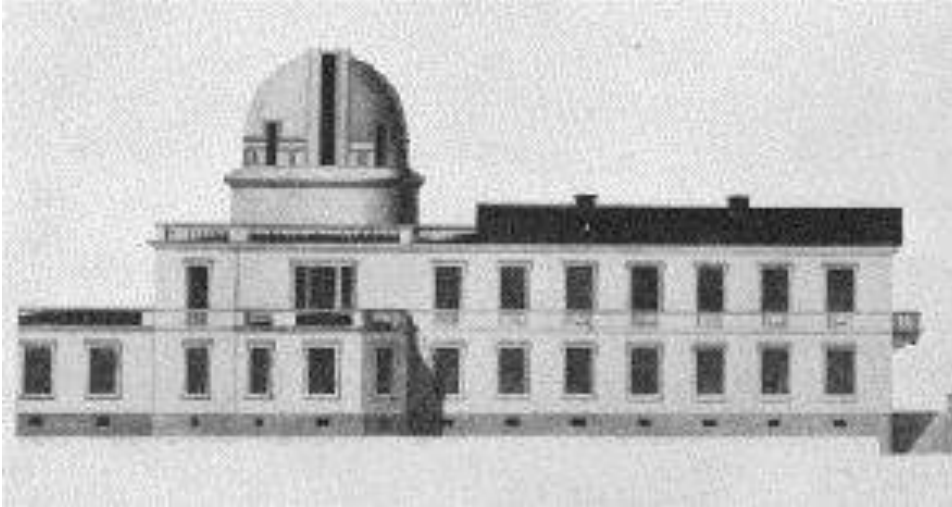
<sup>6</sup> Borg, Henrik ”Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lund  
Ettapp 2, observatoriebyggnaden: Antikvarisk förundersökning 2010” s.25

### 3 Litteraturstudie

#### 3.1 liknande byggnader

##### 3.1.1 Uppsalas gamla observatorium

Uppsala fick ett nytt observatorium som stod klart 1854 och kan anses samtida med Lunds observatorium. Observatoriet är i likhet med det i Lund uppdelat i fyra flyglar och en påbyggnad av ett observatoriern som fortfarande inhyser en fungerande refraktor. Uppsalas observatorium har troligen Berlins observatorium som förebild då de är mycket lika varandra. Stilmässigt skiljer sig Lunds observatorium från Uppsalas men strukturmässigt är de lika då de är uppdelade på samma sätt, ungefär lika stora och delar huvuddrag.<sup>7</sup>



Originalritning av arkitekten Johan Way, 1844 (Uppsala Observatorium)  
8

---

<sup>7</sup> Borg, Henrik, "Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lund Etapp 2, observatoriebyggnaden: Antikvarisk förundersökning 2010"

<sup>8</sup> *Uppsala universitet*, "The Uppsala Observatory in 1851", Tillgänglig: <http://www.astro.uu.se/history/obs51.html> (Hämtad 12-05-2014)

## **3.2 Befintliga dokument(ritningar etc)**

### **3.2.1 Byggnadsminneskrav**

Observatoriet är med omkringliggande park och byggnader är sedan 1993 byggnadsminnesmärkt.

Enligt *Ändringar av skyddsbestämmelser till byggnadsminnet Observatoriet, Svaneleykan 3, Lunds kommun, Skåne län* från 2002 anges vad som gäller för Observatoriet och kringliggande byggnader ur bevarandesynpunkt. I dokumentet anges tydlig vad som inte får göras och för vad dispens kan ges. Byggnadsminneskraven för Observatoriet med park anges i sex punkter, text rörande andra byggnader än observatoriet har ej tagits med här. Texten i sin helhet finns som bilaga.

1. Observatoriet (M17:131) [...] får ej rivras, flyttas, byggas om eller till sin exteriör förändras.
2. Ingrepp i stomme får ej göras i byggnaderna Observatoriet (M17:131), [...]
3. I Observatoriet (M17:131) [...] får ingrepp i eller ändringar av fast inredning inte göras. Till fast inredning räkas även fundament och andra fasta arrangemang för astronomiska instrument liksom tekniska installationer såsom kupolens rullbana. I de rum som på bilaga 3 har kryssmarkerats får planlösning inte ändras.
4. Byggnaderna Observatoriet (M17:131), [...] skall underhållas så att de inte förfaller. Vård och underhåll skall utföras på ett sådant sätt så att det kulturhistoriska värdet inte minskar samt med metoder och material som är väl beprövade och anpassade till byggnadens egenart.
5. Avser endast övriga byggnader (Red. Anm.)
6. Avser parkområdet (Red. Anm.)

Till dessa sex punkter anges i kommentarer intentionen med skyddet och vikten av att byggnadens karaktär bevaras samt aktuella lagtexter.

Länsstyrelsen poängterar vikten av att samtliga ändringar av byggnaden och omkringliggande park måste anmälas och godkännas då de ändrar karaktären, även till synes oviktiga och små ändringar som markiser, skyltar och ändrad markbeläggning måste anmälas. Det enda som får utföras utan tillstånd är rent underhåll och även underhållet regleras tydligt: ”Utförandet i sig, inte bara utseende på den utförda insatsen, är en del av byggnadsminnets

kulturhistoriska värde, varför såväl material som utförande måste anpassa till huset.”<sup>9</sup>

Hantverks- och materialmässigt måste då även det underhåll som utförs matcha eller vara i linje med det befintliga utförandet.

Sammanfattningsvis måste alla ändringar och allt underhåll måste anpassas så att de passar till husets karaktär, ändringar i huset i strid med bestämmelserna får ske endast med tillstånd från Länsstyrelsen. Samtliga ändringar som kan bli aktuella vid anpassning av Observatoriet till modern verksamhet kommer med dessa hårt ställda krav kräva tillstånd.

---

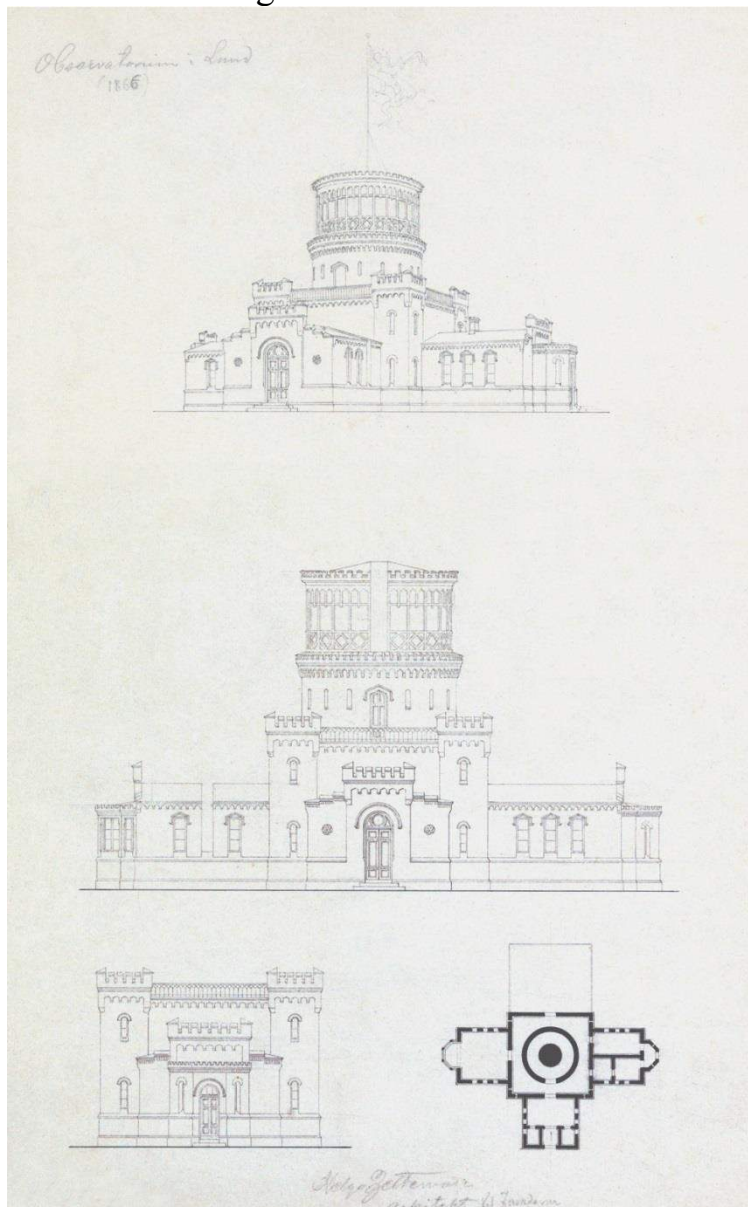
<sup>9</sup> *Ändringar av skyddsbestämmelser till byggnadsminnet Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lunds kommun, Skåne län, 2002-06-19*



### 3.2.2 Ritningar

#### 3.2.2.1 Originalritningar

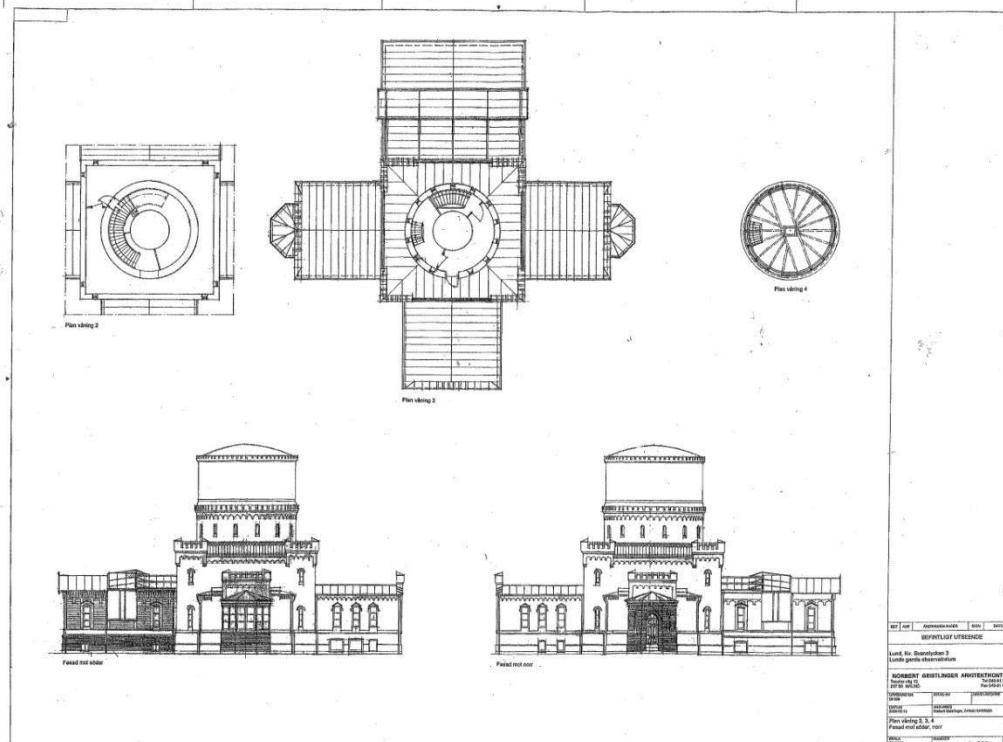
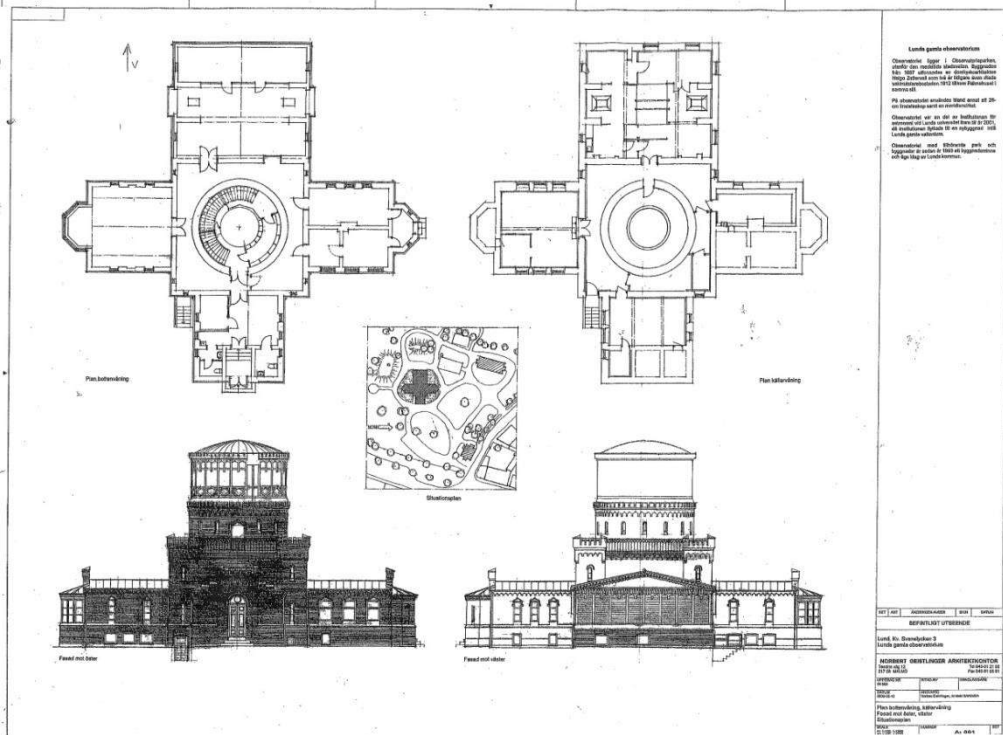
Originalritningar finns bevarade från 1866 och är Helgo Zettervalls egna och framställer observatoriet på ett sätt som liknar det han använt till flera kyrkor. Det går tydligt se skisser på en av bilderna som visar en uppstogad flaggstång högst upp på tornet vilken aldrig uppfördes. Det som tillkommit och skiljer originalritningarna från de nuvarande är tillägget av ett källarplan. Det verkar från denna ritning vara så att det centralt murade tegelfundamentet är massivt.



Figur 1 Ritningar Signerade "Helgo Zettervall arkitekt för fasaderna"

### 3.2.2.2 Ritningar från renovering 2009

Efter originalritning finns nästa upplaga från 2009 då man renoverade tornets tråkupol. Det arbetet som finns dokumenterat i bilder hos kommunkontoret beskriver hur man lyfte ned hela kupolen och renoverade den roterbara trädelen. Under samma period målade man även om träfasaden och fönstren.  
**Bild: ritningar hämtade ifrån Lunds fastighetsförvaltning**



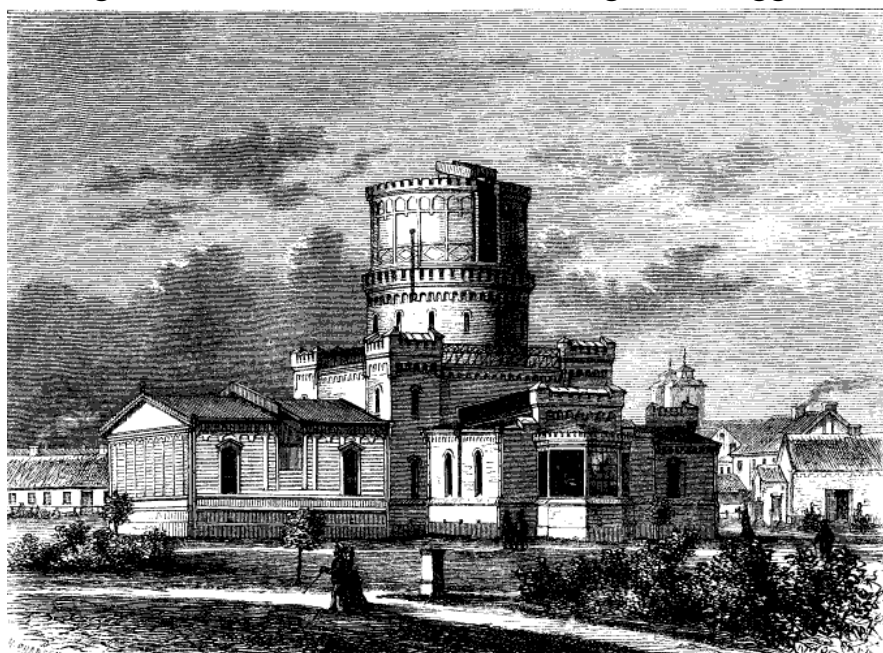
## 4 Byggnadsinventering

### 4.1 Rumsinventering

Väggarna i huset är omputsade invändigt med ett tunt skick av hårdare puts vilket sedan målats med latexbaserad färg. Stommen är uppförd i murat tegel med kalkbruk. Lagningar utförda med ren cementputs i tak och väggar. Golven består överlag av massiva brädgolv på grova balkar som täckts med linoleummatta på masonit.

Entréflygeln har ett undertak och moderna toaletter med tätskikt på golv med golvbrunnar.

Södra flygeln är skolsalen och i golvet finns försänkta och täckta skenor för gissningsvis uppställning av instrument. Flera fönster har varit larmade och är dubbelbågiga. Rummet har försetts med utökad ventilation samt ett flertal eluttag. I valvet mot det södra glaspartiet finns ett stålstag av samma konstruktionstyp som kan återfinnas i Lunds domkyrka. Taket är invändigt lagat med cementputs och sedan målat, risken med detta är att putsen släpper från underlaget och stora bitar trillar ned vilket utgör en risk för besökare. Exempel på detta finns i entrén. En teckning från 1872 efter en fotografisk förlaga visar att även den södra flygeln hade ett öppningsbart tak som senare satts igen. Luckorna förklarar insänkningarna i väggarna mellan fönstren.<sup>10</sup>



Nya Astronomiska Observatoriet i Lund.

Figur 2 Observera träluckorna på södra och västra flygeln<sup>11</sup>

<sup>10</sup> *Project Runeberg*, ”Svenska Familj-journalen: Band 11, årgång 1872”, Tillgänglig: <http://runeberg.org/famijour/1872/0369.html>, 2014, (hämtad 2014-05-06)

<sup>11</sup> *Ibid.*

Västra flygeln har två ingångar var av den ena är igensatt. Flygeln är utomhustempererad och har ett öppningsbart stålparti i taket, en meridianlucka, som löper tvärs genom rummet. En teckning från 1872 visar träluckor liknande de på rotundan där stålpartiet är idag, stålpartiet är alltså senare tillkommet.<sup>12</sup> Två höga och två låga fundament för instrument finns i rummet, vilka är speciellt skyddade i byggnadsminneskraven. Fundamenten vilar på källargolvet och är massiva murverkskonstruktioner i två plan. Två valvbågar spänner tvärs över flygeln och är täckta med masonitskivor, gissningsvis finns ett bärande stålfackverk bakom skivorna. Den ursprungliga pärlspontade panelen är täkt med masonitskivor.

Norra flygeln är uppdelad i fyra rum och verkar ha använts som omklädningsrum med dusch på senare år. Golven är i två av rummen belagda med tätskikt och fönstren visar tecken på att ha varit igensatta med skivor. I den gamla norra entrén är dörren igensatt och en duschkabin upptar större delen av rummet. Vatten och avlopp är indraget i alla rummen. Väggen som delar flygeln i två är i ett parti tjockare än resterande vägg, ett gammalt vykort av okänt datum visar att detta är skorstensstocken.

Mittrummet utanför trapphuset fungerar som korridor och binder samman de olika flyglarna, i rummets västra del och sydvästra hörn ser vi spår av vad som skulle kunna vara väggarnas originalfärger. I rummets nordvästra hörn är träplankorna nya i ett så stort område att det skulle kunna tyda på en igensatt trappa till källaren. En text från 1872 som beskriver ett studiebesök bevisar att husets källare gick att nå. Då utrymmena under flyglarna är utgrävda senare och originalritningarna inte visar den nuvarande nedgången bör det därför ha funnits en trappa i observatoriets centrala delar.<sup>13</sup>

Trapphuset har på bottenplan ett förråd som tillkommit senare då innerväggarna är utförda i helt annan stil än huset. I mitten av rummet finns en massiv murad cylinder som bär bjälklagen högre upp och gav stabilitet åt refraktorn. Trappan lutar lätt inåt mitten av rummet av okänd anledning. Trappan skulle kunna vara original men är troligtvis omålad. På våning två finns ett plan i rummet som går att komma åt genom att lossa på en löstagbar del av trappräcket. Ett antal spjälor är trasiga.

Våning två har en hög tröskel som blir ett trappsteg ned från trapphuset. Större delen av golvet har kvar sin originalfärg, endast ett par plankor är bytta, några lister saknas men de flesta finns kvar. Längs väggarna finns spår av väggfasta

---

<sup>12</sup> *Project Runeberg*, ”Svenska Familj-journalen: Band 11, årgång 1872”, 2014

<sup>13</sup> *Project Runeberg*, ”Svenska Familj-journalen: Band 11, årgång 1872”, 2014

hyllor. I rummets västra del finns fästen till de balkar som bär upp det skjutbara stålpartiet.

Våning tre har fått nytt innertak av masonitskivor direkt på befintligt bjälklag. Trappan avslutas i rummet och i uppgången finns en av balkongens nedmonterade kalkstenskivor lutad mot trappräcket. Rummet har fått flera nya innerväggar och dörrar. Golvet är mestadels original. Vid dörren ut till balkongen hänger en vev till meridianluckan på en hängare avsedd för denna. Avvattning från rotundan kommer ned igenom överliggande bjälklag och går ut igenom fönsterkarmarnas lägre del. En liten trappa leder upp till rotundan, denna är i samma stil och utförande som den stora trappan.

Balkongen har använts för astronomiska studier och det finns kalkstensplattor uppsatta för detta ändamål, en platta har monterats ned och ersatts med en ställåda. Inget speciellt golv finns utan man går direkt på plåttaket, senare har galvade stålgaller tillkommit som lagts direkt ovanpå vilket skadat många av flänsarna. Det är möjligt att via en väggfast stege klättra ned till västra flygeln för att manuellt manövrera meridianluckan. Den södra flygeln har en bit ovanför taket försetts med ett horisontellt galvat galler av samma typ som lagts på balkonggolvet. Fallskydden på balkongen uppfyller höjdkraven och bedöms säkra. Alla de avvattningsrör som leder ut i fönsterkarmen har gått av intill fönstret. Åskledarens infästning har släppts.

Rotundans vägg är murad upp till ansiktshöjd och sedan tar den rörliga delen vid. I närheten av trappan finns en lucka avsedd att stänga för ingången. Trädelen är renoverad 2009 och många av träfasadens brädor är bytta, stålförstärkningarna i taket är nya eller nyförzinkade. Golvet är belagt med masonitskiva och plastmatta. Mitt i rummet står fundamentet till refraktorn. Längs den murade väggens överdel löper en hängränna avsedd att ta upp vatten från läckage i rotundans rörliga del. Rotundans trä del står på hjul i en metallskena och kan roteras med en elmotor, luckorna manövreras manuellt.

Källaren nås via en utvändig nedgång. Rummet kring tornet är målat i grön plastfärg och täckt med plastmatta på golvet, nord östra hörnet är men innerväggar i trä indelat i två förråd med dörrar.

Rummet i den västra flygeln ligger två trappsteg ned och har ett trägolv av nyare stil. I nordvästra hörnet finns ett väggfast handfat. Två luckor finns in till utrymmet under glaspartiet på våningen över.

Västra flygeln består mestadels av instrumentfundamentens nedre delar och får därmed en invecklad rumsindelning. Flertalet nya, grova, innerväggar med

dörrar separerar utrymmena från varandra, i det sydöstra hörnet finns en köksbänk med luckor och sink.

Norra flygeln är delad i mitten och består av ett litet rum som kan ha använts som verkstad med tanke på dess långa arbetsbänkar som sträcker sig längs västra vägen. En lucka finns in till utrymmet under plan ett.

Östra flygeln består av ett stort rum och ett litet förråd. Lucka finns in till utrymmet under plan ett.

## 4.2 Skador

Entrétrappan är i granitblock med inhuggna, nedsänkta, rännor för avvattning. Trappan lutar in mot fasaden och rännorna leder in vattnet mot väggen vilket orsakat fuktrelaterade skador längs trappkanten, speciellt i murfogarna. Vattnet har gjort att fogarna i fasaden spruckit och att teglet beväxats med alger, lavar och mossor.



Fogarna i fasaden där det gamla murbruket trillat loss är lagade i omgångar med allt hårdare puts, från mjuk kalkbaserad till modern cement, totalt har fem olika putstyper observerats. De senaste lagningarna är gjorda med ren cementputs vilket gjort mer skada än nytta då det förhindrat huset från att röra sig och gjort så att fler sprickor uppstått. Här har man lagat de gamla fogarna med cementputs som är hårdare än teglet. När rörelser uppstår i väggen spricker teglet (som är mjukare) före bruket



Den västra fasaden är klädd med liggande träpanel och har målats med lågpermeabel färg. I kombination med felaktiga plåtarbeten har flertalet panelbrädor ådragit sig stora fuktskador och färgen flagnat.



Vid de utstickande hushörnen är fogarna rejält urholkade och tegelstenarna nötta, troligen på grund av att trimmer har körts direkt mot fasaden vilken slagit loss fogarna.





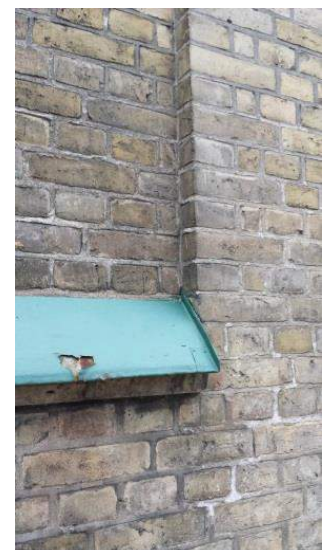
Där stuprören går ned i marken finns stora brister i anslutningen mellan markröret och röret på väggen. Stora beväxta ytor kring dessa områden tyder på att problemet är gammalt. I källaren vid detta hörn är innerväggarna i trä kraftigt mögelutsatta och på sina ställen även ruttna.



Den manuella mekanismen till meridianluckan ser ut att vara i gott skick, veven hittades i en hög med skräp på våning tre och hängdes tillbaka på kroken som avsetts för den.



Plåttaket och de flesta plåtdetaljerna är uppbyggda av förzinkade plattor som falsats ihop och målats med grön färg. Färgen flagnar på flera ställen och skapar ”blåsor och kratrar” som vatten ställer sig i och orsakar större skada.



På balkongen har ett galvat stål-galler lagts ovanpå plåttaket som ett underlag att gå på. Då detta ligger direkt på falsarna har de tagit skada av galleret. Det hade varit bättre om galleret inte lagts dit alternativt pallats upp för att fördela ut lasten och spara flänsarna från vikten.



Källaren är extremt mögelutsatt och klimatet är rent hälsovådligt även vid kortare vistelse. Ytterväggarna spricker då de är målade med latexfärg vilket inte släpper ut fukten utan skapar ”bubblor” i färg och puts. Saltsprängning sker på flera ställen i murverket. Fönsterkarmarna är i direktkontakt med väggarna vilket gjort dem fuktskadade och orsakat att träkarmarna svällt.



Rördragningen för avlopp i källaren är uppförd på lättaste sätt att montera och tar upp mycket onödigt utrymme.

## 4.2.1 Befintliga Installationer

### 4.2.1.1 *El*

El är indraget i olika omgångar under vad som ser ut att vara 50- till 70-tal och består mest av spikad kabel på väggar, tak och längs lister. Elen ser ut att vara temporära åtgärder som är lösta i all hast som sedan fått bli permanenta.

Elcentraler ser professionellt utförda ut och kan behållas om deras placering anses som acceptabel. Samtlig kabeldragning behöver dock bytas ut och utföras på ett säkert sätt. Som det är nu finns hål i bjälklag och väggar för kabelgenomföring vilka gör elen mycket osäker då det inte finns någon koll på vad som finns var. Avklippta kablar hänger löst från tak och lister varav vissa uppenbart ej är inkopplade och andra skulle kunna vara strömförande. Då elen i sitt nuvarande utförande medför livsfara rekommenderas att all befintlig kabel tas bort, dimensioneras om och utförs från grunden.

### 4.2.1.2 *Ventilation*

Ventilationen är självdragsbaserad som under tidigare renoveringar förhindrats genom att man gjort huset tätt med cementputs och latexfärg, de luftintag som finns är igentäppta med mineralull. För att avhjälpa bristen på ventilation finns extra håltagning under fönster och modern ventilation i vissa rum.

Håltagningen för friskluftsintag saknar struktur och känns även den provisorisk. I entrén finns tecken på frånluft, var den leder vet vi dock inte. I södra flygeln finns tilluft med värmebatteri för förvärmning av tilluften.

### 4.2.1.3 *VVS*

Avloppen verkar funktionella och är inte synliga förutom i norra flygeln vid den gamla entrén där de verkar provisoriska och inte fackmannamässigt utförda. I källaren där vattenservisen förgrenas är rördragningen väl utförd. Avloppsrören är hopskarvade som sig bör men inte på ett särskilt utrymmeseffektivt sett, dimensionerna ser väldigt snålt tilltagna ut utifrån svensk standard.

Vatten finns bra gömt till badrummen och de diskbänkar som finns. Till ”duschavdelningen” är det indraget huller om buller och på vad som verkar provisoriskt, till exempel har man satt igen en utgång och dragit vatten i trappen. Vattnet till ”duschflygeln” behöver åtgärdas. I det större av badrummen går luftningen till avloppet upp, luftfiltret till denna kan behöva kontrolleras för att inte framtida otrevligheter ska uppstå.

Värme finns i de flesta rum i form av varmvattenradiatorer och i vissa rum senare tillkomna elradiatorer. En central för fjärrvärme finns i källaren som ser underdimensionerad ut för att kunna värma hela huset till ~20C. Placering av radiatorerna på bottenvåningen är utförd enligt 50-talets standard och inte under fönster som är normalt idag. I källaren finns många radiatorer på bra ställen men värmesystemet i sin helhet känns som det projekterats allt

eftersom arbetet utförts. Huset har stått uppvärmt vilket minimerat de frostsador som annars kunnat uppstå i större utsträckning än de har nu.

#### 4.2.2 Hygienutrymmen

Den större av toaletterna ligger strax gränsen till vad som är lämpligt vid tillgänglighetsanpassning enligt BBR och kan utan att flytta väggar anpassas för modern standard.

Duschutrymmena är undermåliga och en fara för byggnaden då ordentliga tätskikt saknas, tätskiktet på golvet räcker inte för att garantera att fukt inte tränger in i konstruktionen.

#### 4.2.3 Utrymningsvägar

Utrymningsväg är på våning ett skyltat till södra flygelns fönsterparti vilken duger för utrymning för personer med kännedom om lokalerna. I källaren är utrymningsväg skyltat till ett fönster i västra flygeln. Över lag är det dåligt med utrymningsmöjligheter i huset, särskilt från de övre våningarna.

## 5 Renoveringsåtgärder

### 5.1 Utvändigt

#### 5.1.1 kalksprängning

Pop-outs är ett resultat av kalksprängning. Kalkkorn expanderar när de kommer i kontakt med fukt vilket kan resultera i att skärvor av varierande storlek sprängs bort. Fenomenet är väl uttalat hos gult tegel men kan undvikas till viss utsträckning genom att kontrollera så att teglet inte innehåller allt för många synliga kalkkorn.<sup>14</sup>

Skadade väggpartier har lagats med väl matchande tegelstenar. I detta avseende har goda materialval genomförts. Detta tillvägagångssätt skall fortsätta att tillämpas i framtida val av tegelersättning. Tillägg är att allt nytt tegel skall vara frostbeständigt i samma klass som det ursprungliga teglet eller bättre. Undvik även tegel som har stora synliga kalkkorn i för stor utsträckning.

#### 5.1.2 Val av rätt bruk till fogar

Brukskvalitet delas in i kvalitetsgrupperna A-E, där A är mycket starkt bruk med cement som huvudsakliga bindemedel. Kvalitetsgrupp E är ett rent kalkbruk, dom emellan finns överbrygningsgrupperna B-D.<sup>15</sup>

Vid inspektion uppkommer spruckna tegelstenar. Skadeorsaken ligger i att bruk med allt för hög kvalitetsgrupp har använts. Då betong och tegelmurverk har väldigt avvikande fukt och temperatur betingade rörelser kan så pass stora dragspänningar uppstå att tegelstenen som ni ser på bilden nedan krackelerar.<sup>16</sup> Att välja bruk av lägre kvalitetsgrupp medför att sprickor i allmänhet följer fogarna istället för att gå rakt igenom tegelstenen och där med inte blir lika iögonfallande.

#### 5.1.3 Korrekt takavvattning

Täppta stuprör medför att allt vatten ifrån taken lokalt rinner ut över fasaden. Uppfuktning går snabbt vilken resulterar i alg- eller mögelpåväxt, vilket senare kan leda till frostsador.

All avvattning skall ske så att stänk mot fasaden undviks. Lövsilar och dylikt skall ha en lämplig riktning samt rensas ofta.<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup> Sverker Andersson, *Undvik misstag i murat och putsat byggande*: en åtgärds samling för skador i murat och putsat, Malmö: SG Zetterqvist AB, 2006, s.15.

<sup>15</sup> *ibid*, S.8.

<sup>16</sup> *ibid*, S.25.

<sup>17</sup> *ibid*, S.68.

#### 5.1.4 Dränering kring grund

Dränering kring observatoriet är otillräcklig. Med kapillärsugning tar källarens betongväggar upp fukten vilket har resulterat i ett allmänt fuktigt klimat i källaren. Dessa förutsättningar leder till mögelpåväxt samt färg- och puttsläpp.

*Under bottenplattan bör tjockleken av det dränerande och kapillärbrytande skiktet av makadam överstiga den dubbla kapillära stighöjden. Men detta kommer dess värre bli för kostsamt att tillgodose i efterhand. Dränering under byggnaden kommer inte att kunna tillgodoses men kring byggnaden kommer den gamla dräneringen ersättas med geotextilduk, 300 mm tvättad makadam samt 100 mm XPS cellplast till ett djup av 400 mm under källarens bottenplatta.*

#### 5.1.5 Yttre tilläggsisolering av grund

*Då dränering kring observatoriet ses som otillräcklig kommer källare samt grund tilläggsisoleras i samband med byte av dräneringen kring grunden.* Observatoriets fuktskydd kring källaren består troligen utav ett antal lager struken asfalt utanpå den putsade källargrunden. Ett intakt fuktskydd av denna typ skyddar mot fritt vatten och i viss mån ånga. Men med tiden kommer asfaltens fuktskydd att försämrans på grund avsättningar, tjälbildning samt eventuella sprickbildningar.<sup>18</sup>

I en källare vilken skall tilläggsisoleras bör fukten tillåtas att vandra utåt genom väggarna. Fukt vandrar nämligen ifrån varmt till kallt, alltså ifrån insidan och utåt. Asfalten skall fläckvis blästras bort för att förhindra fukten ifrån att bli kvar i väggen. Görs ej detta kan fukten komma att röra sig uppåt i väggen och koncentreras mot den öppna sockeln. Fuktskyddet skall utgöras av en luftspaltbildande plastskiva av polyeten som spikas mot betongen. Spikar med spikbricka fördelar tryck och belastning. Nertill tätas grunden mot fukt med membranisolering som sträcker sig ifrån grunden slut och 50 cm upp längst med väggen.

Utvändig tilläggsisolering skapar möjligheten att låta hela väggen vara uppvärmt vilket resulterar i att kondenspunkten kommer utanför väggen, alltså övergår ingen fukt till vätskeform i väggen.

Då källaren i dagsläget är mycket fuktig och lider av mögelangrepp kommer mycket god ventilation krävas för att avhjälpa detta.

---

<sup>18</sup> Hans Mårtensson, *Sköt om ditt hus*, Västerås: Ica Förlaget AB, 2001, s.102.

Utförande:

1. Schaktning ner till 400 mm under källarens bottenplatta. Detta förutsätter att grundläggningsförhållandena tillåter detta efter en geoteknisk undersökning.
2. Fläckvis blästring av asfaltslager.
3. Avskiljande fiberduk vilken hindrar omgivande jordmassor att erodera och tränga in i den senare tillkommande makadamfyllnaden och dräneringsledningarna.
4. 50 mm makadam.
5. Dräneringsledning i form ut av perforerade plastslang, läggs noggrant med självfall av minst 1:200.<sup>19</sup>
6. Källarytterväggens nedre del tätas från botten och 500 mm upp med membranisolering.
7. Mot källarväggen limmas platonmattan eller motsvarande.
8. Strax under markytan avslutas platonmattan med plastbeslag samt täcklist vilka spikas fast.
9. Mot polyetenmattan punkfixeras cellplastskivor med asfaltklister var på kvarstående utrymme fylls med tvättad makadam.<sup>20</sup>

#### 5.1.6 Tak

Taket ska isoleras inifrån vilket medför att den befintliga putsmattan rivs ned för att komma åt bjälklaget. Taket antas vara en takåskonstruktion med bärande längsgående balkar och tvärgående regler på vilka takplåtens underlag vilar på. De nya reglarna skruvas i befintliga tak mellan vilka de brandfasta mineralullsskivorna placeras. På reglarna monteras ett lager gips. Då taket idag är uppvärmt och fritt från fuktproblem är det viktigt att tillåta fukt inifrån att vandra genom varje skikt. Ingen fuktspärr bör placeras i taket för att förhindra kondens på denna som i längden orsakar skador på konstruktionen.<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> Kenneth Sandin, *Praktisk Husbyggnadsteknik*, Kina, Elanders Beijing Printing Co. Ltd, 2007, s.33.

<sup>20</sup> Hans Mårtensson, *Sköt om ditt hus*, Västerås: Ica Förlaget AB, 2001, s.102.

<sup>21</sup> Lars Erik Nevander, & Bengt Elmarsson, *FUKT Handbok – Praktik och teori*, Mölnlycke: Elanders Sverige AB, 2011, s. 123.

### 5.1.7 Fönster

Renoveringen av observatoriets fönster skall resultera i förbättrade värmetekniska egenskaper med bibehållet utseende. Metodvalet skall heller inte upplevas som allt för kostsamt.

De metoder som analyserats är att förse det befintliga enkelglasiga fönstret med ett extra inre glas samt att ersätta det befintliga inre glaset i de fall fönstren har en inre båge med ett glas med lågmissionskikt.

#### **Alternativ 1 för tvåglasfönster:**

Då en stor andel av observatoriets fönster är av två-glas modellen finns möjligheten att i samband med fönstrets renovering byta ut det inre glaset mot ett glas med lågemitterande beläggning. En komplikation som kan uppstå vid detta utförande är om man väljer ett glas av större tjocklek än tidigare. Glaset löper risken att inte rymmas i den befintliga kittfalsen samt att bågen inte klarar av att bära den extra last som det större glaset utgör. (Pilkington Floating AB levererar belagda glas ner till 3 mm i tjocklek)

Utförande: samtliga bågar skall lyftas av. Glas demonteras med hjälp utav kittlampa. Färg avlägsnas med hjälp utav hetluft, brandrisken vid detta moment är mycket hög och glödande bitar kan lossna och orsaka brand långt efter arbetsdagens slut. Utanpåliggande beslag i form utav, gångjärn, haspar samt hörnjärn skall demonteras och rengöras. Profilfrästa anslagslister limmas på karmen vilket ger innerbågen bra anslag i överfals för att skapa god tätning. Kittfalsar spärrgrundas med schellack. Var efter torkat, vibreras ytterbågens original glas ner i tryckkittet. Glasen fixeras därefter med stift, klossning samt falskitt. På innerbågens anslagslist limmas en slanglist av silikongummi vilken tätar innerbågens anslag. För att förhindra kondens och skapa ventilation i luftspalten mellan glasen, görs ett 30 mm uppklipp i bågens övre och undre tätningslist. Bortklippet förses med en dammlist. Vid montering skal stängningshaspar justeras till lämpligt stängningstryck.

#### **Alternativ 2 för tvåglas fönster:**

Originalglaset i innerbågen byts nu däremot ut mot ett 3 mm glas med lågmissionskikt, vars belagda sida riktas in mot luftspalten. Övriga utföranden sker med samma procedur som tidigare beskrivits.



**Alternativ för englas fönster:**

Originalkarmen förses med ett extra 3 mm glas med lågemissionsskikt, den belagda ytan riktas även här in mot luftspalten. Övriga utföranden sker med samma prosidur som tidigare beskrivits.<sup>22</sup>

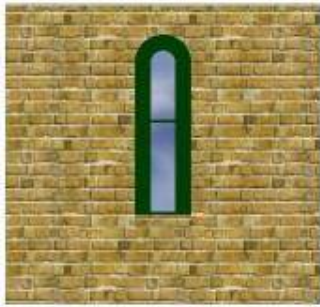
Fönsterkarmarna är monterade direkt mot tegelväggen utan isolering eller foder vilket i moderna konstruktioner ger fuktproblem redan efter något år. I observatoriet fungerar denna byggnadsteknik tack vare att karm och båge målats med en hög permeabel färg som tillåter fukt att lämna konstruktionen. Risk finns, då fönstren nyligen utvändigt belags med lågpermeabel färg, att fuktproblem uppstår när huset tas i bruk och fukthalten i huset stiger. I källaren kan vi se exempel på vad som händer om fukthalten stiger drastiskt i denna konstruktionstyp när den belags med tät färg. Det är av yttersta vikt att karmarna inte beläggs med tät färg, konstruktionen har fungerat i 150 år men kan förstöras på 10 vid felaktigt utförande.

---

<sup>22</sup> Bertil Fredlund, *Lågemissionsglas och renovering förbättrar äldre fönsters värmeisolering*, Lund: KFS AB, 1999

*Utifrån*

*Inifrån*



Fönster i nuvarande utförande



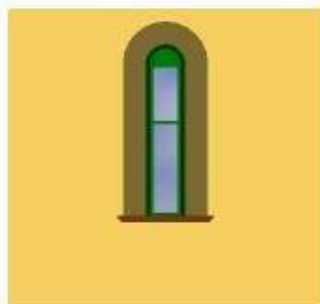
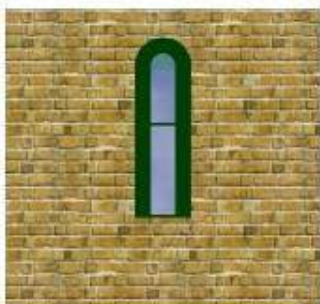
Fönster med rundad invändig båge



Fönster med fyrkantig invändig båge



Fönster med fyrkantig båge vars överdel ersätts med rundad tråkloss



Fönster med fyrkantig båge vars överdel ersätts med rundad tråkloss, tilläggsisolerade smygar

**Bild: Exempel på fönstrens utseende efter renovering**

### 5.1.8 Utvändig träpanel

Träpanelen är liggande och målad med plastfärg. Panelen är monterad direkt emot den underliggande tegelkonstruktionen vilket ger ett kallt och fuktigt klimat. Tidigare har panelen troligen varit målad med fuktgenomsläpplig linolfärg vilket tillåtit fukt att vandra fritt och förebyggt många problem.<sup>23</sup>

Fuktproblemen på fasaden har orsakats av att fukt som krupit in utifrån stängts inne av plastfärgen. Det är därför viktigt att ha detta i åtanke under renoveringsarbetena och att det säkerställs att fukten kan vandra ut.<sup>24</sup>

Avrinningsplåten längst ned bakom träpanelen är felaktigt utförd och tillåter att vatten ansamlas bakom panelen. När den nedersta panelbrädan byts ut är det viktigt att åtgärda detta för att inte samma problem ska uppstå inom kort. Vid montering ska hänsyn tas till träts värme- och fuktrörelser.

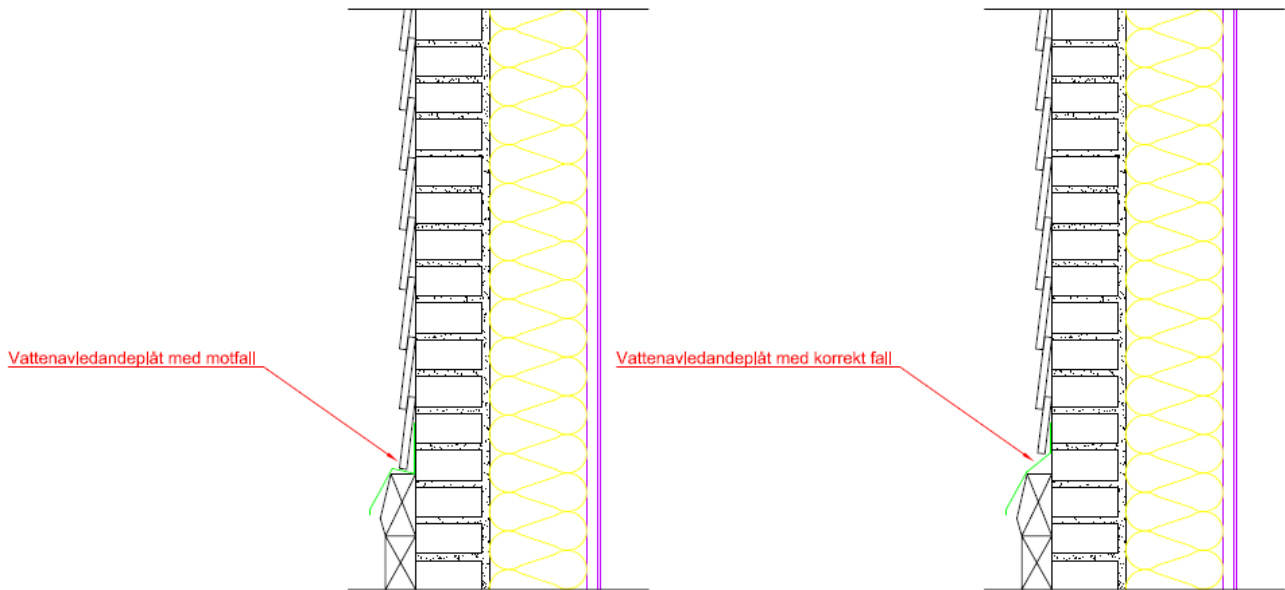
1. Slipa ned/blästra bort befintlig färg
2. Ta bort befintliga felaktiga plåtdetaljer
3. Montera nya plåtdetaljer
4. Byt skadade brädor
5. Måla med fuktgenomsläpplig färg (förslagsvis linolja, kalk eller annan tidsenlig färg)
6. Kontrollera plåtdetaljer kring hängrännor, fönster, hörn och kanter.



**Bild: Övergång mellan västra flygelns avrinningsplåt och panelen**

<sup>23</sup> Professor Kerstin Barup, föreläsning vid LTH, 21 feb 2014, Lund

<sup>24</sup> Barup & Edström, *Handbok i sydöstkånska byggnadsteknik*, Simrishamn: SÖSK, 1983



*Bild: vänstra principritningen illustrerar det befintliga utförandet gällande den vattenavledandeplåten. Den högra principritningen är en illustration av hur ett korrekt utförande kan se ut.*

#### 5.1.9 Utvändig stentrappa

Trappan till huvudentrén är i granit med försänkta avvattningsrännor som ska leda bort vatten från trappan och fasaden. Huset har sjunkit mer än trappan vilket lett till att trappstegen nu lutar in mot fasaden vid huvudentrén varvid allt vatten rinner längs fasaden och orsakar stora skador. Trappstegen behöver omplaceras så att de lutar ut från fasaden vilket görs bäst genom att ta bort dem och jämna ut underliggande mark innan de återplaceras. Arbetet utförs fördelaktigt i samband med dräneringsarbetena då stenarna kan lyftas bort och dränering utföras även vid trappan.

## 5.2 Invändigt

### 5.2.1 Invändig puts

Den invändiga putsen består idag av ett tjockt lager kalkbruk som på de flesta ställen är täckt med ett tunt skikt cementbaserat bruk. Invändigt är vägarna målade med vattentät färg och skador är lagade med rent cementbruk. Då huset är av äldre typ och med långa väggytor uppstår stora rörelser. Rörelserna orsakar sprickor i putsen eftersom den yttersta cementputsen och färgen är hårdare och mindre elastisk än väggkonstruktionen.

Putsen av cement och lagningarna ska bytas till en för hustypen mer lämplig. Huset är murat med vad som verkar vara rent kalkbruk, vilken typ som använts går ej att bestämma okulärt och behöver analyseras noggrannare.<sup>25</sup> Det är viktigt att ta reda på typ av bindemedel, hur det framställts, kornstorleksfördelning och blandningsförhållandena för att få ett bruk som stämmer väl överens med det befintliga.<sup>26</sup>

Den nya putsen ska vara av lämplig typ och som fungerar väl med det bruk som använts vid murning av väggarna, gärna om möjligt från samma stenbrott. Observera att bruk får kallas kalkbruk även vid mycket lågt kalkinnehåll, föreskrifterna för arbetet behöver således specificeras mycket noggrant för att säkerställa att rätt brukstyp används.<sup>27</sup> Putsen målas invändigt lämpligen med kalk-, oljefärg- eller silikatfärg. Även för färgen är det viktigt med noggrann specificering då många färger som idag heter e.g. ”silikatfärg” innehåller stora delar tillsattser som inte alltid är lämpliga för underlaget. Detaljer som inte ska putsas kläs in med exempelvis plast.

---

<sup>25</sup> *Stockholms läns museum*” Byggnadsvård: Puts” Tillgänglig:  
<http://www.stockholmslansmuseum.se/faktabanken/puts/> (hämtad 2014-03-27)

<sup>26</sup> *Statens Fastighetsverk* ”Tekniska anvisningar: Putsarbeten”, Tillgänglig:  
<http://www.sfv.se/Documents/Bygg-pa-kunskap/Byggnadsvard/Tekniska-anvisningar-putsarbeten.pdf> (hämtad 12-05-2014)

<sup>27</sup> Ulf Nymberg, studiebesök på Målarkalk, 19 mars 2014, Helsingborg

Utförande:

1. Knacka ned puts och färg
2. Fukta väggen tills dessa att muren är mättad och slå på grundputs
3. De skadade partierna lagas, avdragsbrädor fästes med putshakar för att få raka kanter.
4. Ytorna putsas ”som vanligt” Putsen avjämnas
5. Fönster kläs in med plast
6. Målning, två eller tre skikt beroende av färgtyp<sup>28</sup>

### 5.2.2 Golv

Golven består av massiva brädgolv ovanpå kraftiga träbalkar. Majoriteten av golven belagda med ett lager masonitskiva och sedan plastmatta. Plastmattan stänger in fukt i konstruktionen och har på sina håll lett till bland annat kraftig mögelutveckling (rotundan). Tack vara masonitskivan så är det ursprungliga trägolvet fortfarande i gott skick i de flesta rummen och kan återställas utan större ingrepp. Hur stor del av golven vilka täckts med plastmatta som går att återanvända går dock inte att bestämma förrän de täckande lagren tagits bort.

På de kontrollerade golven på plan ett har brädorna varit omålade och obehandlade. Dessa är på utsatta ställen obrukbara men överlag i gott skick. Trasiga brädor behöver bytas och tidigare hastiga reparationer åtgärdas. Golvet behöver sedan enbart slipas med sandpapper innan det är återställt. Sandpappning ska ske endast i fiberriktningen!<sup>29</sup> På plan två och tre är golven målade med linolja i mörkgrå kulör och originalfärgen återfinns särskilt tydligt på plan två. Dessa golv har klarat sig bra och är lagade på bra sätt, de nya brädorna är dock inte målade. Golven behöver tvättas och ges ny färg där det saknas. Är brädorna så hårt åtgångna att de inte kan räddas men utan konstruktionsmässiga problem kan ett nytt massivt brädgolv läggas ovanpå det befintliga, tvärs nuvarande bräddriktning.

Listerna är hårt åtgångna och saknas för delar av många rum, där det finns originallister kvar bör dessa sparas i så stor utsträckning det är möjligt. I flera rum finns dock ”nya” lister vilka inte passar med husets övriga utformning vilka i samband med att golvet åtgärdas ska bytas till mer passande lister. Då lister av passande typ inte finns att tillgå i särskilt stor utsträckning kan dessa behöva specialbeställas vilket medför ökade kostnader. Den tid och pengar som läggs på lister gör dock väldigt mycket för hur huset uppfattas och är en väl värd investering om huset avses behålla sina kvalitéer.

---

<sup>28</sup> *Bygga AI*, ”Fasadbeklädanad: Renovering av äldre putsad fasad” Tillgänglig: <http://byggai.se/Sidor/Filer/0115-53LBS.pdf> (hämtad 2014-03-27)

<sup>29</sup> Barup & Edström, *Handbok i sydöstkånska byggnadsteknik*, Simrishamn: SÖSK, 1983

### 5.2.3 Bjälklag

Här avses bjälklaget mot rotundan.

Arbetet förutsätter att golvet är torrt när arbetet påbörjas för att förhindra att fukt byggs in i konstruktionen, med torrt menas en relativ fuktighet i allt trä under 14%. Krav ställs således på att kontrollera fukthalten och se till att inget vatten kommer in under pågående arbete vilket förutsätter att den för nuvarande, ej funktionsdugliga, avvattningen redan åtgärdats.

Utförande:

1. Golvet städas noggrant från smuts och skräp
2. Nya bärande reglar skruvas i befintligt golv och kortlas på lämpliga avstånd.
3. Eventuella installationer läggs ned mellan reglar
4. Isolering läggs mellan reglarna
5. Nytt golv läggs ovanpå reglarna

### 5.2.4 Västra flygeln

Västra flygeln är från början konstruerad att hålla utetemperatur för att detta varit gynnsamt för de instrument som använts. Senare har den västra flygeln försetts med el-radiatorer för att nå ett bättre inomhusklimat vilka inte orkar med att värma rummet. Ytterväggarna är väsentligt tunnare här än resterande ytterväggar. Instrumentfundamenten och valven dominerar rummet vilka är särskilt skyddade i byggnadsminnesbestämmelserna.

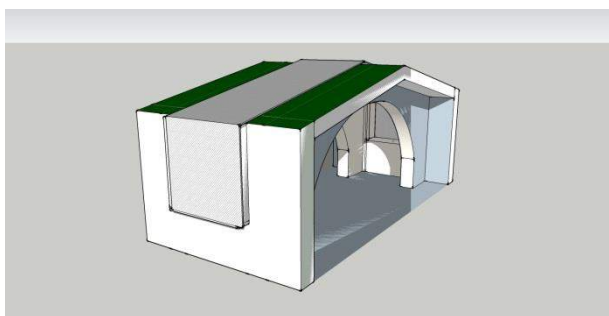
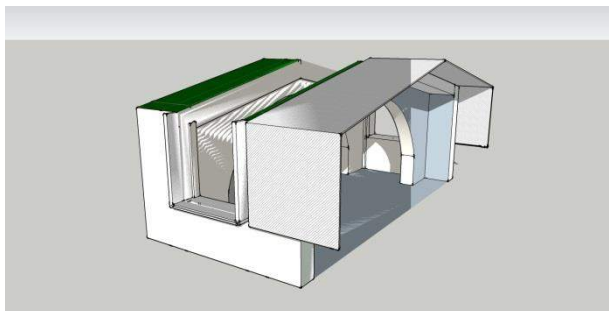
Valven är täckta med masonitskivor bakom vilka troligen ett stålfackverk för att bära upp luckorna döljer sig. Då meridianluckan i originalutförandet var av en betydligt lättare träkonstruktion är det möjligt att valven förstärkts i efterhand. Är valven av typen stålfackverk bör de friläggas för att ge rummet större rymd och uppvisa, den för dåtiden, mycket moderna och troligen vackra 1800-tals konstruktionen.

Golven är hårt åtgångna och ändrade efterhand för att passa nya instrument och behov. Golvet består fortfarande av omålade originalplankor men med nya håltagningar. Två av instrumentfundamenten är nedsänkta och kan därför vid renovering av golvet övertäckas med nya plankor. Då golvet är omålat och bör behållas omålat ska de nya plankorna läggas omlott med äldre plankor och fördelas över rummet för att inte de igensatta hålen ska ges fokus.

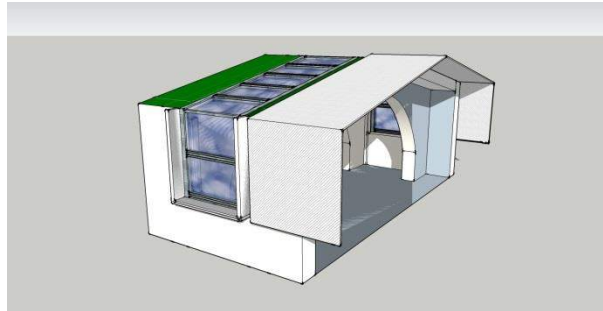
Den öppningsbara luckan är idag en stor del av orsaken till observatoriets höga uppvärmningskostnad och som åtgärd föreslås ett invändigt glasparti för att minska värmeflödet. Ett glasparti möjliggör att ljus släpps in samtidigt som rummet kan behållas tempererat. Luckan behålls öppningsbar och rummet har kvar sin anknytning till omvälden vilket är viktigt med hänsyn till

byggnadsminnesskyddet. Den stora fördelen med att sätta in ett glasparti är att luckan kan hållas öppen majoriteten av tiden och fungera som permanent ljusinsläpp om så önskas utan att sänka innetemperaturen.

*Nuvarande utseende*



*Konceptskiss glasparti*



### 5.2.5 Färg källare

Källaren är invändigt målad med plastfärg vilket förhindrar fuktrörelser. Färgen är en del av orsaken till att putsen spränger loss och flagnar av och behöver därför bytas till färg som är mer diffusionsöppen. En stor del av problemen orsakas dock av att salt vandrar ut i väggen och skadar putsen, för detta finns ingen egentlig lösning mer än att lägga på en mjuk puts som tillåts flagna av och repareras löpande.<sup>30</sup>

Putsen i källaren lagas med lämplig puts som väljs efter analys av väggcementens sammansättning, lämpligen mjukare än befintlig. Väggen målas med genomsläpplig färg som väljs utifrån vald putssort.

---

<sup>30</sup> Ulf-Melvin Fjellström, Exkursion till Tommarps Kungsgård, den 19 mars 2014



## Utförande

1. All lös puts skrapas bort
2. All färg blåstras/skrapas bort
3. Ny puts appliceras
4. målning

### 5.2.6 Trä i källare

I källaren finns flera senare tillkomna träväggar som står direkt på betongen med fiberänden nedåt vilka har ruttnat och möglat. Det finns även träpanel direkt mot ytterväggarna vilka i nederkant har stora mögelfläckar. Allt trä i kontakt med betongen måste bort, nytt trä isoleras med syllisolering eller liknande för att förhindra att fukt tränger upp från betongen.

### 5.2.7 Dörrar

Flera dörrar i observatoriet är original och bör behållas, generellt så har listverken och karmar sparats förutom på ett par ställen. De flesta trycken och lås är bytta och kommer behöva ersättas med nya av äldre typ för att passa husets historia.

Bland annat är dubbeldörrarna in till norra flygeln original och i klassiskt dubbelt utförande. Tyvärr är en av de två passagerna in dit halvt igensatt och dörrarna saknas men det vore möjlig att ta en av de dubbla dubbeldörrarna från den södra passagen och montera i den nordligare för att ge sken av att båda passagerna är original.

### 5.2.8 Lister och karmar

Observatoriet har, trots omfattande renoveringar utan hänsyn på bevarande, kvar stora delar av original lister längs golv och runt dörrhål. Dessa lister är en stor del av husets känsla och ger en tydlig bild av husets ålder. Även om resten av huset renoverats så bidrar lister och ramverk till att behålla 1800-tals känslan i huset. Det är därför av stor vikt att de lister som sparats till vår tid får leva vidare om observatoriet även invändigt ska ge sken av att vara från 1800-talet.

### 5.2.9 Synliga balkar

Golven i tornet bärs upp av en synliga, timrad, balkkonstruktion som sätter prägel på bjälklagen. Dessa ska behållas synliga då de är en del av tidens byggnadsteknik och mycket av rummets känsla går förlorad om dessa skulle täckas av till exempel ett undertak.

### 5.2.10 Instrumentplattformar på balkongen

I byggnadsminnesskyddet för observatoriet finns tydligt beskrivet att inga ingrepp får göras på ”fasta arrangemang för astronomiska instrument”<sup>31</sup>. Till

---

<sup>31</sup> Ändringar skyddsbestämmelser till byggnadsminnet observatoriet, Svaneluckykan 3, Lunds kommun, Skåne län. S.1.

dessa fasta arrangemang räknas de kalkstensplattor på balkongen som använts för uppställning av instrument.<sup>32</sup> I vår inventering såg vi att en av dessa plattor monterats ned och förvaras i trapphuset på tredje våning, det är av yttersta vikt att denna inte försvinner eller förvanskas på något sätt i och med dess särskiljda omnämning i byggnadsminnesskyddet.

#### 5.2.11 Hängrännor inuti rotunda

I trärotundan finns invändig takavvattning för att leda bort det vatten som tränger igenom träfasaden. Denna utgörs av en hängränna i ögonhöjd ansluten till invändiga stuprör som leder ned ut genom fönstren en våning ned över balkongen. Ovanför rännan finns en kant i fin, hård, betong som fungerar som vattenavledare från trästommen. Rännan är smalare än en normal, utvändigt, hängränna och i mycket dåligt skick. Rännan har på flera ställen gått av i skarvarna men större delen av rännan är dock i tillräckligt gott skick för att kunna återställas med mindre reparationer. De delar som är särskilt utsatta för rostskador bör bytas för att inte få problem längre fram i tiden. Stuprören ser bra ut då de är i tjockare gods än rännorna och rören är hela förutom i skarvarna där nästan samtliga är av, många rör har utvändigt gått av och behöver kompletteras för att räcka hela vägen ut.

Utförande:

1. Plocka ned skadade rännor och rör
2. Släng och byt ut trasiga rännor och rör
3. Blästra bort rost och färg
4. Måla gamla och nya rännor
5. Montera upp rännor och rör
6. Kontrollera anslutning ränna-rör

---

<sup>32</sup> Borg, Henrik ”Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lund  
Ettapp 2, observatoriebyggnaden: Antikvarisk förundersökning 2010”

### **5.3 Teknisk beskrivning och allmänna föreskrifter**

Upphandling av arbeten av renoveringstyp och underhåll för observatoriet eller liknande byggnader måste ges extra mycket tid och fokus då höga krav inte bara ställs på resultatet utan på materialval och utförandemetoderna. Det finns en stor okunskap hos både förvaltare och entreprenörer om hur arbete på äldre byggnader bör utföras för att de inte ska lida skada av åtgärderna. Ställs inte noggranna krav vid upphandling är det stor risk att entreprenören inte utför arbetet på ett för byggnaden bra sätt då de metoder och material som är lämpliga för äldre hus ofta är betydligt dyrare, omständigt eller mer kunskapskrävande än vad byggbranschen är van vid. Vid odetaljerade beskrivningar utförs arbetet på det för entreprenören mest kostnadseffektiva sätt vilken ofta innebär samma utförande som vid nyproduktion med moderna material och metoder. Moderna material och metoder på ett omodernt hus är många gånger är direkt olämpligt och kan förkorta byggnadens livslängd avsevärt.

Den tekniska beskrivningen måste på grund av ovanstående vara extremt detaljerad för att uppnå önskvärda resultat. Krav bör ställas på upphandlaren kompetens och insatthet i projektet då materialval för nästan varje byggnadsdel kan komma att behöva detaljstyras.

Exempel:

För observatoriet ska kalkputs som fungerar väl med den ursprungliga användas. Det räcker då inte att enbart föreskriva användandet av kalkputs då termen innefattar i stort sett alla moderna kalkcementbruk, även de med endast mycket litet kalkinnehåll. För att säkerställa att rätt bruk används måste, utöver putsmetod och ballasttyp, i princip den tekniska beskrivningen vara så detaljerad att den innehåller från vilket stenbrott kalken ska tas från.

För att kunna ta fram handlingar av denna kvalitet med den noggrannhet som krävs behövs en omfattande kunskap inom området och gärna extern experthjälp för analyser. Det är viktigt att inblandade parter förstår den komplexitet som det innebär att renovera äldre byggnader och de materialkrav som finns.

Statens fastighetsverk förvaltar många äldre byggnader och har tagit fram bra rådgivande texter som kan användas som stöd för att undvika att problem uppstår på grund av okunskap.

## 6 Energi

### 6.1 Energiberäkning

Energiberäkningar är gjorda i syfte att visa hur stor energi och kostnadsbesparing som kan och behöver göras för att kunna få ned brukskostnaderna till en rimlig nivå.

Beräkningarna kommer att delas in i två restaureringsstrategier vilka kommer att resultera i olika energi- och effektprestanda. Den första renoveringsstrategin går ut på att göra så stor förbättring som möjligt med så små ingrepp i huset som det bara går. Strategi nummer två har gått ut på att få ned energiförbrukningen under BBR:s krav men innebär större ingrepp i huset.

Förutsättningar:

- Energideklarationen tas fram med hjälp ut av beräkningsprogrammet Isover Energi 3.
- Mått på byggnaden baseras på Norbert Geistlinger arkitektkontors fasad- och planritningar från 2009 och kompletteras med egna mätningar.
- I observatoriets befintliga skick antas antalet personer som i genomsnitt vistas i byggnaden vara två, detta är det lägsta som beräkningsprogrammet godtar.
- När åtgärder vidtas sätts brukarantalet till 15 personer.
- Värden för värmeväxlaren är tagna från en känd tillverkares modell vars värden ska tolkas som exempel på förbättring.
- Vid undersökning av takets konstruktion har vi endast haft tillstånd att ta håll i de innersta skicken. Inifrån är det endast putslagret, putsmattan och regelsystemet på 80mm som kontrollerats och bekräftats. Stomkonstruktion med balkar 150 mm, råspont 22mm och luftspalt mellan balkarna är antagande baserade på bjälklagskonstruktionerna som gjorts för att kunna utföra beräkningarna.

#### 6.1.1 Observatoriets tre scenario

Det befintliga observatoriet:

För att få ett värde att utgå från beräknas observatoriets nuvarande energiförbrukning. Energideklarationen tar hänsyn till byggnadens befintliga skick och användningsområde. Eftersom observatoriet i dagens läge står tomt kommer brukarantalet sättas till två då det är ett minimum för beräkningsprogrammet. Genomsnittlig inomhustemperatur sätts till femton grader, ventilation och luftläckage sätts som mycket stort på grund av det stora läckage som sker kring det skjutbara stålpartiet i den västra flygeln.

Lägsta åtgärdskrav:

Vid ”lägsta åtgärdskrav” grundas beräkningarna på att det mest nödvändiga ses över. Dessa åtgärder påverkar byggnaden minimalt utseende- och konstruktionsmässigt och är tänkt att ge byggnaden en enhetlig standard för samtliga rum.

BBR:s åtgärdskrav:

Målet är att understiga BBR:s krav för bostäder på  $90 \text{ kWh/m}^2\text{år}$  med en rimlig säkerhetsmarginal. Då underlaget för beräkningarna är ganska osäkert har vi valt att låta den projekterade energiprestandan understiga BBR:s krav med minst tjugo procent.

## 6.2 Det befintliga observatoriets energiprestanda

Med hjälp ut av beräkningsprogrammet U-norm har värdena för observatoriets stora köldbryggor fastställts.

Antaganden:

- Karmtjockleken för fönster sätts till 100 mm för samtliga fönster för att hålla nere antalet beräkningsvariationer.
- Då huset stått 150 i år och teglet ej är i markkontakt förväntas ingen frostsprängning ske i varken tegel eller fog efter tillägsisolering invändigt. De skador som skulle kunna ske i samband med att fasaden blir kallare bör genom detta antagande rimligtvis redan ha uppstått då temperaturen invändigt tidvis varit mycket låg.











Trärotundan anses ej vara uppvärmd, ej heller utrymmena i källaren under ”burspråken” Tabell: Ytor över mark

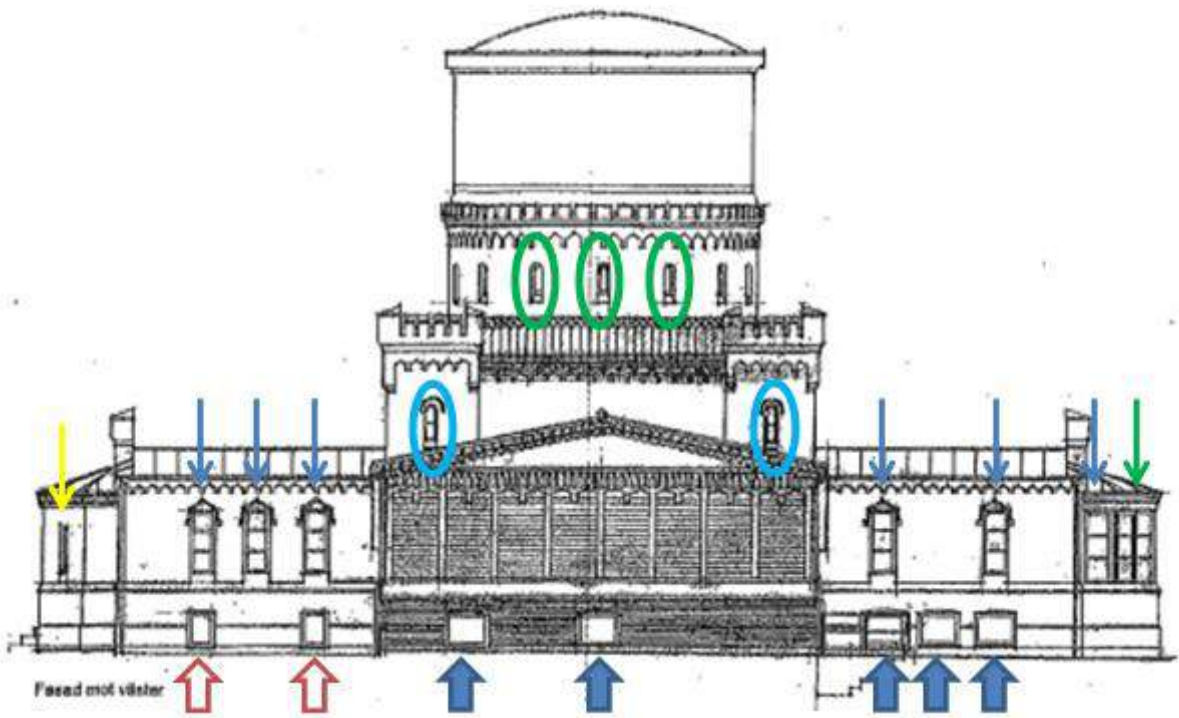
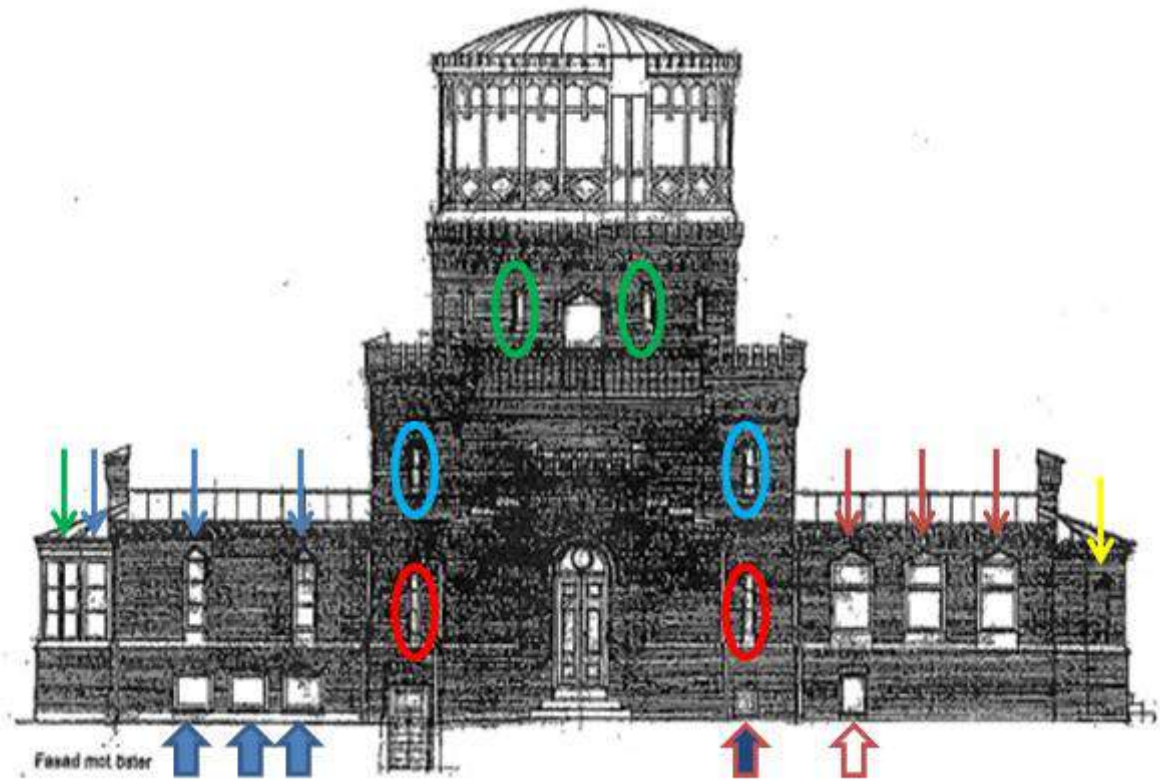
### 6.2.1 Byggkonstruktionsfördelning

Areor(m2)	Plan	Norr	Ost	Syd	Väst	
Betong	källarplan	5,58	4,8	5,58	4,88	
Tegel 480	Plan 1	40,46	34,72	40,46	35	
Tegel 430	Plan 1	50,96	69,44	50,96	42,56	
Trävägg	Plan 1	29,96	-	29,96	27,44	
Tegel 415	Plan 2	31,36	31,36	31,36	31,36	
Tegel 470	Plan 3	16,64	16,64	16,64	16,64	
Plåttak v1		28	38	28	38	
Plåttak v2		-	-	-	-	51,86
Plåttak västra flygeln		45,6	-	45,6	-	
Tornbjälklag		-	-	-	-	27,34

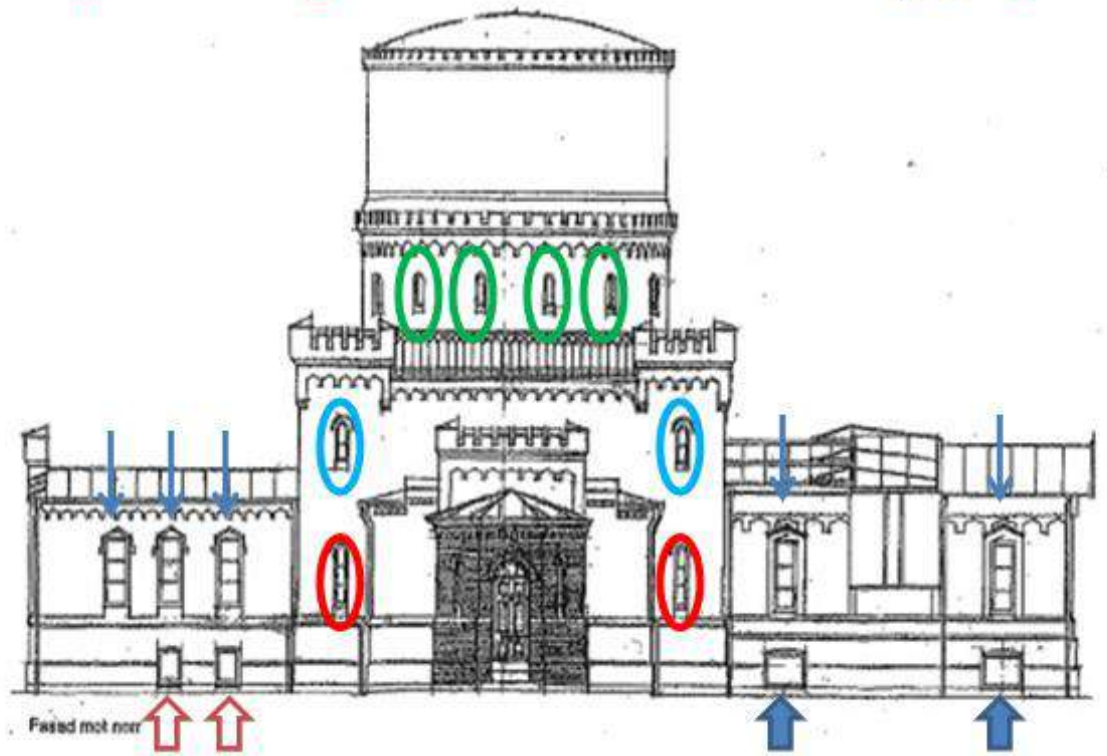
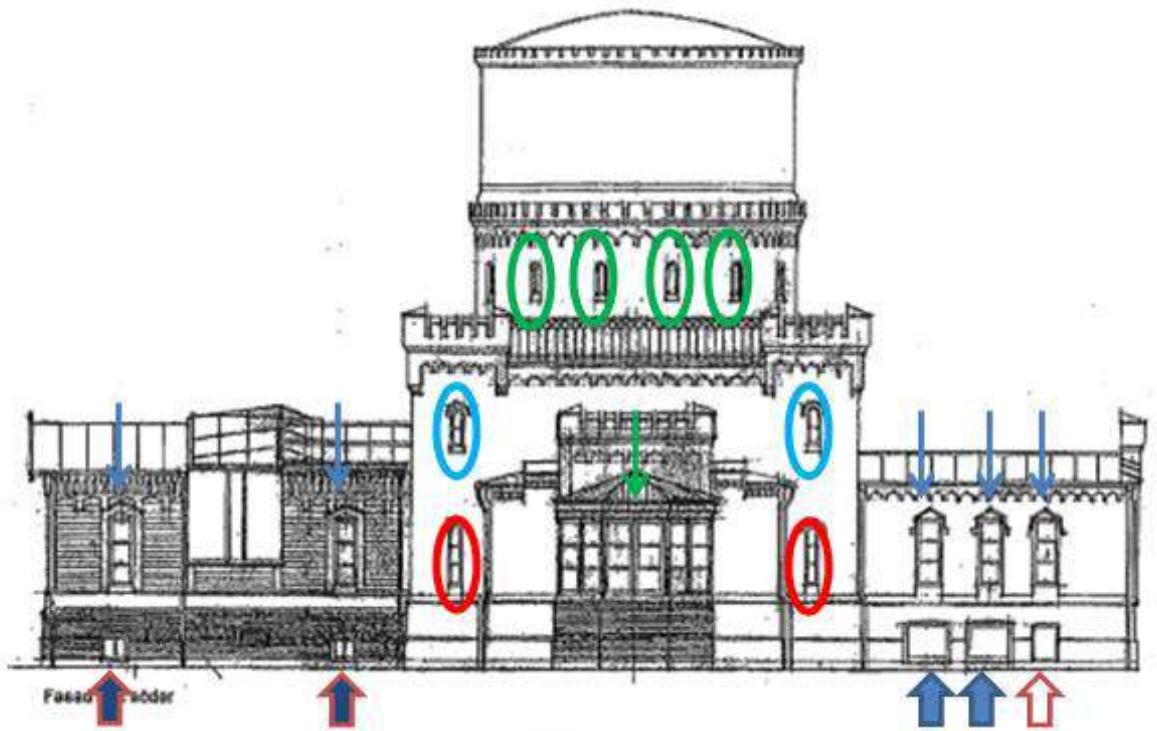
## 6.2.2 Fönsteruppställning

Tabell: Observatoriets fönster

Plan	Fönstertyp	antal	Area $m^2$	U-värde $W/K*m^2$	Estimerat glasinnehåll %	Omkrets $m$
källarplan	1 	11	0,8	3,0	0,68	3,6
källarplan	2 	6	0,61	2,9	0,5185	3,4
källarplan	3 	3	0,3	3,1	0,255	2,2
Plan 1	4 	3	1,6	3,0	1,36	5,2
Plan 1	5 	19	0,82	3,0	0,697	4,4
Plan 1	6 	6	0,5	5,1	0,425	3,4
Plan 1	7 	3	2,52	2,9	2,142	3,4
Plan 1	8 	2	0,24	2,1	0,204	3,4
Plan 2	9 	8	0,19	5,9	0,1615	2,6
Plan3	10 	13	0,17	3,94	0,1445	2,6







## 6.2.3 Köldbryggor

### Köldbrygga för fönster på källarplan:

4d Psi, Infästning i lättbetongvägg

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

Mått: x → .5 .0001 .01  
meter y ↓ .1 .1 .28

**Material:**  Hjälp

Byt  $\lambda$

Välj  $\lambda$

Namn	$\lambda$
	0,033
	0,034
	0,035
	0,036
	0,037
	0,038
	0,04
	0,045
Fogmaterial	0,12
Lättbetong	0,14
	0,18
	0,25
	0,6
	1
	1,7
	17
	50
Inneluft / Uteluft	-

Hämta data från databas

Aktivera

**Randvillkor:**

Hjälp  Norr  
 Väster  Öster  Söder

R Temp

R	Temp
0,13	20
0,1	20
0,17	20

Uppvärmat utrymme

R	Temp
0,04	0
	0
	0
	0

Ikke Uppvärmat utrymme

Värneflöde = 0

Visa alla randvillkor

**Beräkningsfall Modell** Inget värme-flöde

Referensfall

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

$\Psi = 0.160$   $T_{\text{min}}^{\text{yta}} = 12.956$

FlödeB = 13.599+-0.052 Antal celler = 800

FlödeR = 10.393+-0.000

Beräknat  $\Psi$  enligt  $U_{\text{norm}}$  uppgår till 0,16 w/m K.

## Köldbrygga för fönster på bottenplan:

4d Psi, Infästning i lättbetongvägg

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

Mått: x → .5 .01 .01  
meter y ↓ .12 .12 .1 .19

**Material:**  Hjälp

Byt λ

Namn	Välj λ
	0,033
	0,034
	0,035
	0,036
	0,037
	0,038
	0,04
	0,045
Fogmaterial	0,12
Lättbetong	0,14
	0,18
	0,25
	0,6
	1
	1,7
	17
	50
Inneluft / Uteluft	-

Hämta data från databas

Aktivera

x3=0,01 Σ=0,52 y2=0,12 Σ=0,24

x3=0,01 Σ=0,52 y2=0,12 Σ=0,24

öka/minska x-skikt öka/minska y-skikt

**Randvillkor:**

Hjälp  Norr  
 Väster  Öster  Söder

R Temp

0,13	20
0,1	20
0,17	20

Uppvärmat utrymne

0,04	0
	0
	0

Icke Uppvärmat utrymne

Värmefflöde = 0

Visa alla randvillkor

Beräkningsfall Modell Inget värmefflöde

Referensfall

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

$\Psi = 0,156$   $T_{yfa\_min} = 13,837$

FlödeB = 12,812+0,048 Antal celler =

FlödeR = 9,684+0,000 800

Psi-värdet beräknas under antagandet att invändiga mått för areorna A används vid beräkning av transmissionsförlusterna  $\dot{U} \times A$ . Om ikonen till höger om 'Resultat' är synlig, så kan man klicka på den och få ett förslag på vad Psi-värdet kan bli om A i stället representerar utvändiga mått.

4d Psi, Infästning i lättbetongvägg

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

Mått: x → .5 .01 .01  
meter y ↓ .12 .12 .1 .19

**Material:**  Hjälp

Byt λ

Namn	Välj λ
	0,033
	0,034
	0,035
	0,036
	0,037
	0,038
	0,04
	0,045
Fogmaterial	0,12
Lättbetong	0,14
	0,18
	0,25
	0,6
	1
	1,7
	17
	50
Inneluft / Uteluft	-

Hämta data från databas

Aktivera

x3=0,01 Σ=0,52 y2=0,12 Σ=0,24

x3=0,01 Σ=0,52 y2=0,12 Σ=0,24

öka/minska x-skikt öka/minska y-skikt

**Randvillkor:**

Hjälp  Norr  
 Väster  Öster  Söder

R Temp

0,13	20
0,1	20
0,17	20

Uppvärmat utrymne

0,04	0
	0
	0

Icke Uppvärmat utrymne

Värmefflöde = 0

Visa alla randvillkor

Beräkningsfall Modell Inget värmefflöde

Referensfall

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

$\Psi = 0,156$   $T_{yfa\_min} = 13,837$

FlödeB = 12,812+0,048 Antal celler =

FlödeR = 9,684+0,000 800

Beräknat  $\Psi$  enligt  $U_{norm}$  uppgår till 0,156 W/m K.

# Köldbrygga för fönster plan 1, västra flygeln:

4d Psi, Infästning i lättbetongvägg

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

Mått: x → .5 .01 .01  
meter y ↓ .025 .045 .1 .023 .022 .005

**Material:** Hjälp

Byt λ ↓

Namn	Välg λ ↓	λ
		0,033
		0,034
		0,035
		0,036
		0,037
		0,038
		0,04
		0,045
		0,12
		0,14
		0,18
		0,25
		0,6
		1
		1,7
		17
		50
		-

Hämta data från databas

Fogmaterial  
Lättbetong  
trä  
tegel

Inneluft / Uteluft

Öka/minska x-skikt  
Öka/minska y-skikt

x2=0,01 Σ=0,51 y4=0,023 Σ=0,193 tegel

x2=0,01 Σ=0,51 y5=0,022 Σ=0,215 trä

**Randvillkor:**

Hjälp  
Väster Öster Söder

R Temp

0,13 → 20  
0,1 20  
0,17 20

Uppvärt utrymme

0,04 0  
0 0  
0 0

Icke Uppvärt utrymme

Värmefflöde = 0

Visa alla randvillkor

Beräkningsfall Modell Inget värmefflöde

Referensfall

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

Ψ = 0,148 T<sub>yt,inh</sub> = 12,155

FlödeB = 15,380+0,074 Antal celler =

FlödeR = 12,417+0,000 800

4d Psi, Infästning i lättbetongvägg

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

Mått: x → .5 .01 .01  
meter y ↓ .025 .045 .1 .023 .022 .005

**Material:** Hjälp

Byt λ ↓

Namn	Välg λ ↓	λ
		0,033
		0,034
		0,035
		0,036
		0,037
		0,038
		0,04
		0,045
		0,12
		0,14
		0,18
		0,25
		0,6
		1
		1,7
		17
		50
		-

Hämta data från databas

Fogmaterial  
Lättbetong  
trä  
tegel

Inneluft / Uteluft

Öka/minska x-skikt  
Öka/minska y-skikt

x2=0,01 Σ=0,51 y4=0,023 Σ=0,193 tegel

x2=0,01 Σ=0,51 y5=0,022 Σ=0,215 trä

**Randvillkor:**

Hjälp  
Väster Öster Söder

R Temp

0,13 → 20  
0,1 20  
0,17 20

Uppvärt utrymme

0,04 0  
0 0  
0 0

Icke Uppvärt utrymme

Värmefflöde = 0

Visa alla randvillkor

Beräkningsfall Modell Inget värmefflöde

Referensfall

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

Ψ = 0,148 T<sub>yt,inh</sub> = 12,155

FlödeB = 15,380+0,074 Antal celler =

FlödeR = 12,417+0,000 800

Ange R och Temp på rätt ställe (Uppvärt eller Icke uppvärmt utrymme). Klicka på 'Hjälp' för att se hur inmatningen av randvillkoren ska göras. R = Rsi eller Rse (plus värmemotstånd för vindsutrymme eller luftspalt och fasad).

Beräknat Ψ enligt Unorm uppgår till 0,148 W/m K.

## Köldbrygga för fönster plan 2

4d Psi, Infästning i lättbetongvägg

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

Mått: x → .5 .01 .01  
meter y ↓ .065 .1 .25

**Material:**  Hjälp

Byt  $\lambda$

Namn	Välj $\lambda$	Aktivera
	0,033	
	0,034	
	0,035	
	0,036	
	0,037	
	0,038	
	0,04	
	0,045	
Fogmaterial	0,12	
Lättbetong	0,14	
trä	0,18	
tegel	0,25	
	1	
	1,7	
	17	
	50	
Inneluft / Uteluft	-	

Hämta data från databas

**Randvillkor:**

Hjälp  Norr  Väster  Öster  Söder

**R Temp**

R	Temp
0,13	20
0,1	20
0,17	20
0,04	0
	0
	0
	0

Uppvärmat utrymne

Icke Uppvärmat utrymne

Värmeledning = 0

Visa alla randvillkor

**Beräkningsfall** **Modell** **Referensfall**

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

$\Psi = 0,156$   $T_{yfa, min} = 12,696$

FlödeB = 14,962 + 0,040 Antal celler =

FlödeR = 11,838 + 0,000 800

4d Psi, Infästning i lättbetongvägg

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

Mått: x → .5 .01 .01  
meter y ↓ .065 .1 .25

**Material:**  Hjälp

Byt  $\lambda$

Namn	Välj $\lambda$	Aktivera
	0,033	
	0,034	
	0,035	
	0,036	
	0,037	
	0,038	
	0,04	
	0,045	
Fogmaterial	0,12	
Lättbetong	0,14	
trä	0,18	
tegel	0,25	
	1	
	1,7	
	17	
	50	
Inneluft / Uteluft	-	

Hämta data från databas

**Randvillkor:**

Hjälp  Norr  Väster  Öster  Söder

**R Temp**

R	Temp
0,13	20
0,1	20
0,17	20
0,04	0
	0
	0
	0

Uppvärmat utrymne

Icke Uppvärmat utrymne

Värmeledning = 0

Visa alla randvillkor

**Beräkningsfall** **Modell** **Referensfall**

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

$\Psi = 0,156$   $T_{yfa, min} = 12,696$

FlödeB = 14,962 + 0,040 Antal celler =

FlödeR = 11,838 + 0,000 800

Beräknat  $\Psi$  enligt Unorm uppgår till 0,156 W/m K.

# Köldbrygga för fönster plan 3

4d Psi, Infästning i lättbetongvägg

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

Mått: x → .5 .01 .01  
meter y ↓ .12 .1 .25

**Material:**  Hjälp

Byt λ

Namn	λ
	0,033
	0,034
	0,035
	0,036
	0,037
	0,038
	0,04
	0,045
Fogmaterial	0,12
Lättbetong	0,14
trä	0,18
tegel	0,25
	1
	1,7
	17
Inneluft / Uteluft	50

Hämta data från databas

Aktivera

**Randvillkor:**

Hjälp  Norr  
 Väster  Öster  Söder

R Temp

0,13	20
0,1	20
0,17	20

Uppvärmat utrymme

0,04	0
	0
	0

Icke Uppvärmat utrymme

Värmefflöde = 0

Visa alla randvillkor

**Beräkningsfall** Modell  Inget värmefflöde

Referensfall

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

$\Psi = 0,152$   $T_{\text{yta}} = 13,137$

FlödeB = 13,731+0,042 Antal celler = 800

FlödeR = 10,699+0,000

4d Psi, Infästning i lättbetongvägg

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

Mått: x → .5 .01 .01  
meter y ↓ .12 .1 .25

**Material:**  Hjälp

Byt λ

Namn	λ
	0,033
	0,034
	0,035
	0,036
	0,037
	0,038
	0,04
	0,045
Fogmaterial	0,12
Lättbetong	0,14
trä	0,18
tegel	0,25
	1
	1,7
	17
Inneluft / Uteluft	50

Hämta data från databas

Aktivera

**Randvillkor:**

Hjälp  Norr  
 Väster  Öster  Söder

R Temp

0,13	20
0,1	20
0,17	20

Uppvärmat utrymme

0,04	0
	0
	0

Icke Uppvärmat utrymme

Värmefflöde = 0

Visa alla randvillkor

**Beräkningsfall** Modell  Inget värmefflöde

Referensfall

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

$\Psi = 0,152$   $T_{\text{yta}} = 13,137$

FlödeB = 13,731+0,042 Antal celler = 800

FlödeR = 10,699+0,000

Beräknat  $\Psi$  enligt  $U_{\text{norm}}$  uppgår till 0,152 W/m K.

## Resultat från energiberäkning

2014-03-20 12:37

Objekt: observatoriet befintlig byggnad  
Utförd av: Studielicens, Lunds Universitet  
Beräkning enligt BBR 2012.

### Sammanfattning

Klimatzon: III Södra Sverige  
Närmaste ort: Lund Län: Skåne län  
Atemp bostad: 725,8 Atemp lokal: 0,0

Beräknad specifik energianvändning: 293 kWh/m<sup>2</sup>.år  
BBR:s krav på uppmätt energianvändning: 90 kWh/m<sup>2</sup>.år

BBR rekommenderar att använda säkerhetsmarginaler så att kraven på specifik energianvändning verkligen uppfylls när byggnaden tagits i bruk.

Summa installerad effekt för uppvärmning: 0,0 kW

BBR klassar byggnaden som ej eluppvärmd.

### Klaras kraven?

Den beräknade specifika energianvändningen är 225% högre än BBR:s krav på uppmätt specifik energianvändning.

Energideklarationen för observatoriets befintliga skick uppgår till 293 kWh/m<sup>2</sup>år, vilket överstiger BBR:s krav på 90 kWh/m<sup>2</sup>år med 225 %. Resultaten uppnås med antagandet att den önskade innetemperaturen i hela huset sätts till 15C° samt att ingen verksamhet bedrivs i lokalerna. Med ett uppskattat pris på 0,80 kr/kWh i uppvärmning kommer den årliga uppvärmningskostnaden för observatoriet ligga kring 234400 Kr. Detta skiljer sig ifrån den nuvarande årskostnaden som 2013 för Räknehuset, stora paviljongen och observatoriet gemensamt uppgick till 176 146 kr. Anledningen att den beräknade kostnaden skiljer sig så markant beror troligtvis på att den snittemperatur som programmet satt för hela byggnaden inte stämmer överens med den faktiska temperaturen då den varierar kraftigt mellan byggnadsdelarna beroende på uteklimatet. Troligtvis håller byggnaden en mycket lägre snittemperatur under vinterhalvåret än femton grader. Nämnas bör att beräkningsprogrammet Isover energi 3 räknar med att hela huset är fjärrvärmeuppvärmt men i verkligheten värms observatoriet även upp med direktverkande el i delar av källaren vilket inte syns på årsvärmefakturan. Då endast fjärrvärme kommer användas i observatoriet efter renoveringen anser vi

våra beräknade värden vara tillräcklig exakta vid en jämförelse med de värden som tagits fram som exempel efter renovering.



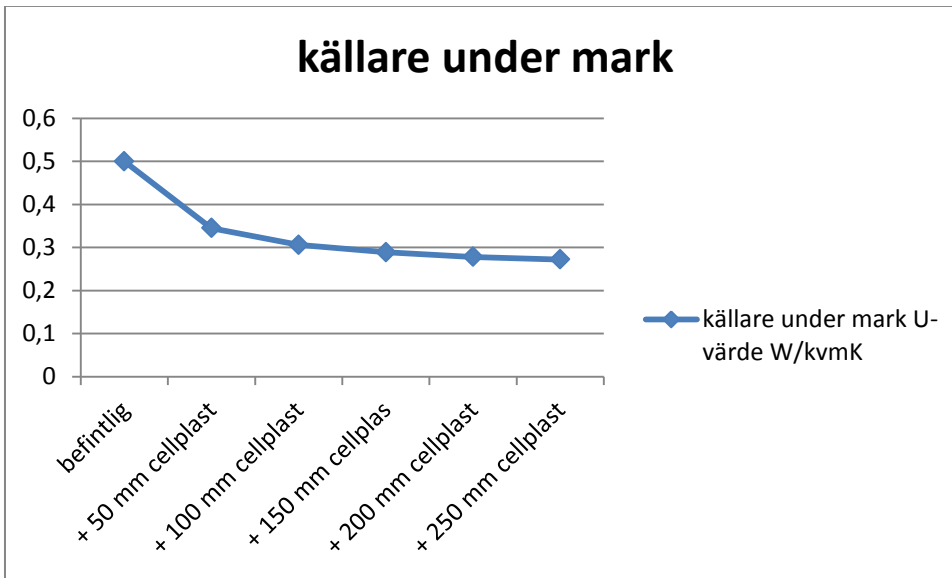
## 6.3 Lägsta åtgärdskrav

### 6.3.1 Åtgärdsstrategi 1:

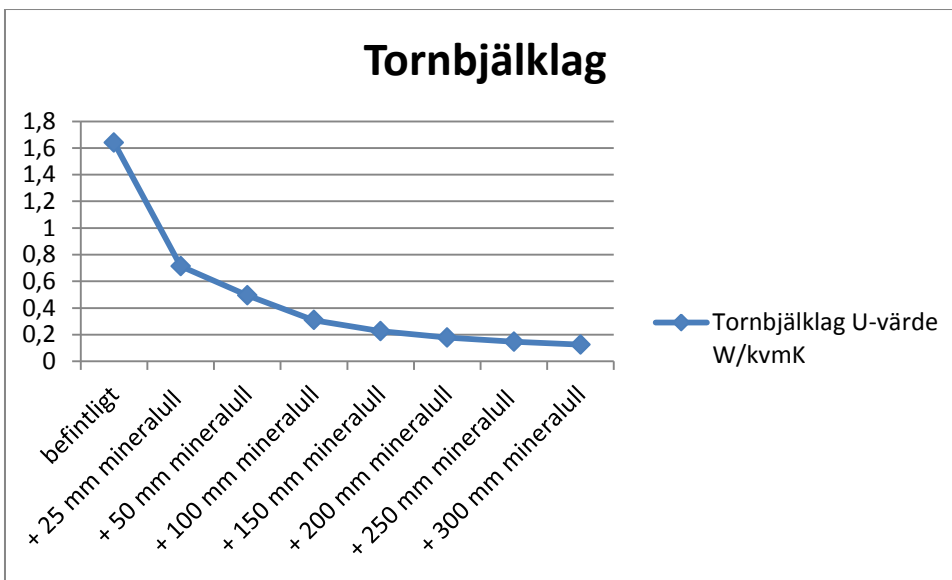
Åtgärderna i strategi 1 riktar sig till de sämst isolerade byggnadsdelarna; Fönstren, väggarna i den västra flygeln och taken. Källaren behöver dräneras för att säkra mot ytterligare fuktskador och i samband med detta bör man passa på att isolera utvändigt.

- Samtliga fönster restaureras till två-glas med lågmissionsskikt för att uppnå ett U-värdes omkring  $1,6 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ .
- Söder fasaden är försedd med ett bortskjutsbart stålparti. Öppningen löper ifrån väggen i norr över taket och ner till väggen i söder. För att inte förvanska byggnadens exteriör eller ändra på stålpartiets funktion föreslås att det öppna partiet bekläs invändigt med moderna fönster i en stålkonstruktion.
- Dräneringen kring byggnaden är otillräcklig och måste ersättas. I samband med detta utförande kommer byggnadens att tilläggsisoleras utvändigt under mark.
- Tornbjälklaget på våning tre, mot rotundan, isoleras på ovansidan.
- Samtliga tak tilläggsisoleras invändigt. Det bör vara möjligt att få in en stor del av isoleringsmängden i det befintliga bjälklaget och på så sätt minimera påbyggnaden. Då detta inte kunnat verifieras har all isolering föreskrivits som invändig påbyggnad men vid restaurering bör så mycket som möjligt gömmas i bjälklaget.
- Den västra flygelns väggar tilläggsisoleras.

För att kunna välja den lämpligaste isoleringstjockleken används Isover Energi 3. U-värdet för hela väggkonstruktionen testas medan isoleringens tjocklek varieras. Värdena förs in i diagram och där kurvan planar ut fyller ytterligare isolering marginell funktion. Valet av isoleringens tjocklek är satt till precis innan kurvan planar ut för att optimera U-värdet mot väggstjockleken.

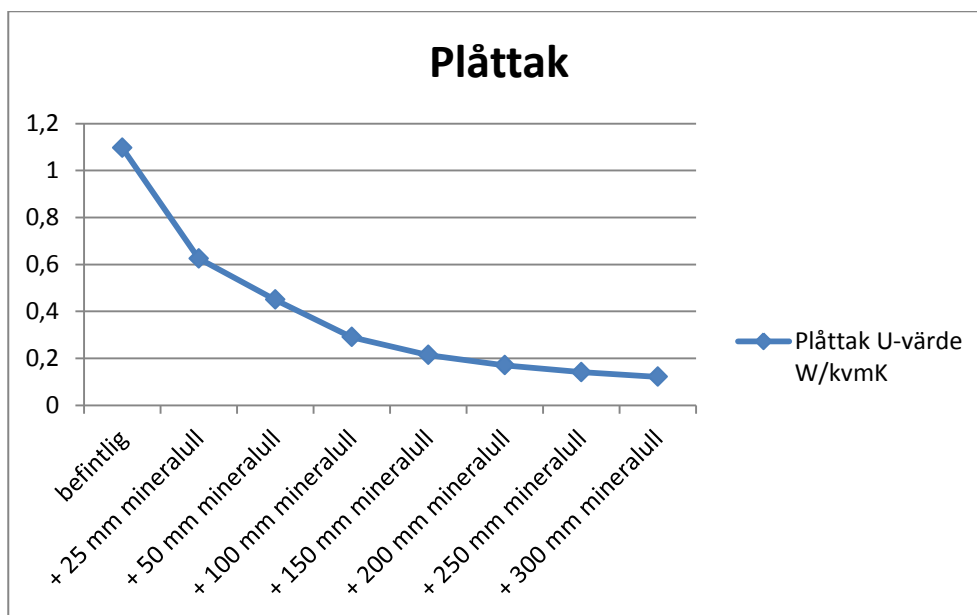


Lämplig yttretilläggsisoleringstjocklek för källare under mark väljs till 100 mm. U-värde uppgår således till 0,306 W/m<sup>2</sup>K



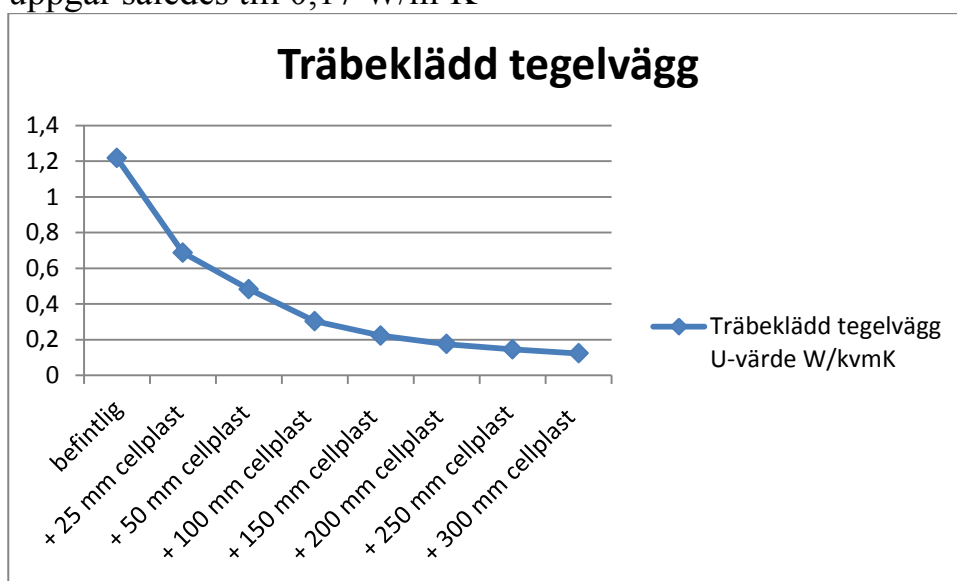
Tornbjälklaget tilläggsisoleras ovanifrån som ett uppreglat golv. Det ingår 45 mm regler på cc-avstånd 600 mm, vilket slutligen bekläs med 22 mm trägolv.

Lämplig tilläggsisoleringstjocklek för träbjälklaget väljs till 145 mm. U-värde uppgår således till 0,231



Taket tilläggsisoleras invändigt, i beräkningen ingår 45 mm regler på cc-avstånd 600 mm, allt bekläs slutligen med 13 mm gips.

Lämplig inre tilläggsisoleringstjocklek för plåttaket väljs till 200 mm. U-värde uppgår således till 0,17 W/m<sup>2</sup>K



Det ingår 45 mm regler med cc-avstånd 600 mm i isoleringsskiktet.

Lämplig inre tilläggsisoleringstjocklek för den träbeklädda tegelväggen väljs till 195 mm. U-värde uppgår således till 0,179 W/m<sup>2</sup>K

## Resultat från energiberäkning

2014-03-21 10:22

Objekt: observatoriet steg1  
Utförd av: Studielicens, Lunds Universitet  
Beräkning enligt BBR 2012.

### Sammanfattning

Klimatzon: III Södra Sverige  
Närmaste ort: Lund Län: Skåne län  
Atemp bostad: 725,8 Atemp lokal: 0,0

Beräknad specifik energianvändning: 123 kWh/m<sup>2</sup>.år  
BBR:s krav på uppmätt energianvändning: 90 kWh/m<sup>2</sup>.år

BBR rekommenderar att använda säkerhetsmarginaler så att kraven på specifik energianvändning verkligen uppfylls när byggnaden tagits i bruk.

Summa installerad eleffekt för uppvärmning: 1,1 kW

BBR klassar byggnaden som ej eluppvärmd.

### Klaras kraven?

Den beräknade specifika energianvändningen är 37% högre än BBR:s krav på uppmätt specifik energianvändning.

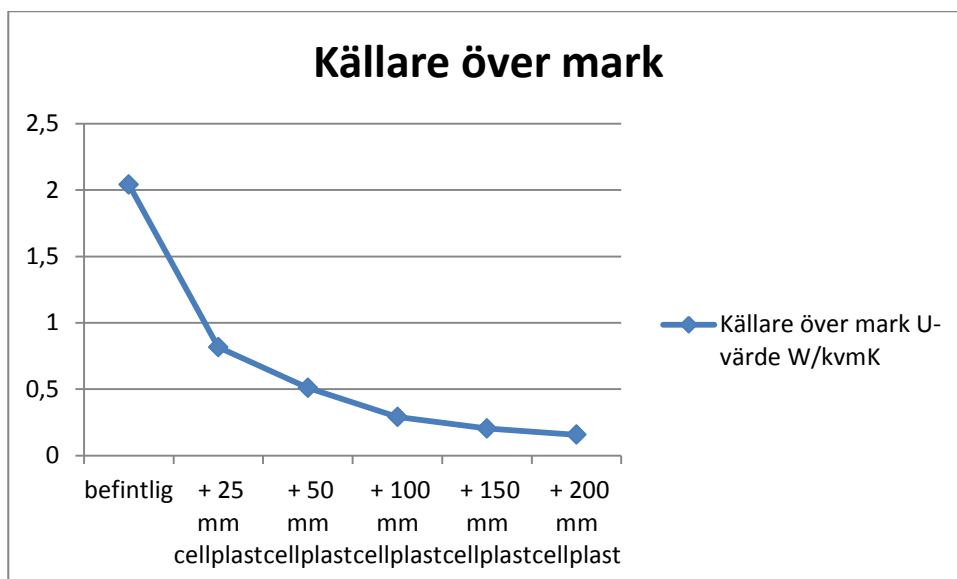
Åtgärdsstrategi 1 resulterar i ovanstående energideklaration med en specifik energianvändning av 123 kWh/m<sup>2</sup>. Detta överstiger BBR:s krav med 37 %.

## 6.4 BBR:s åtgärdskrav

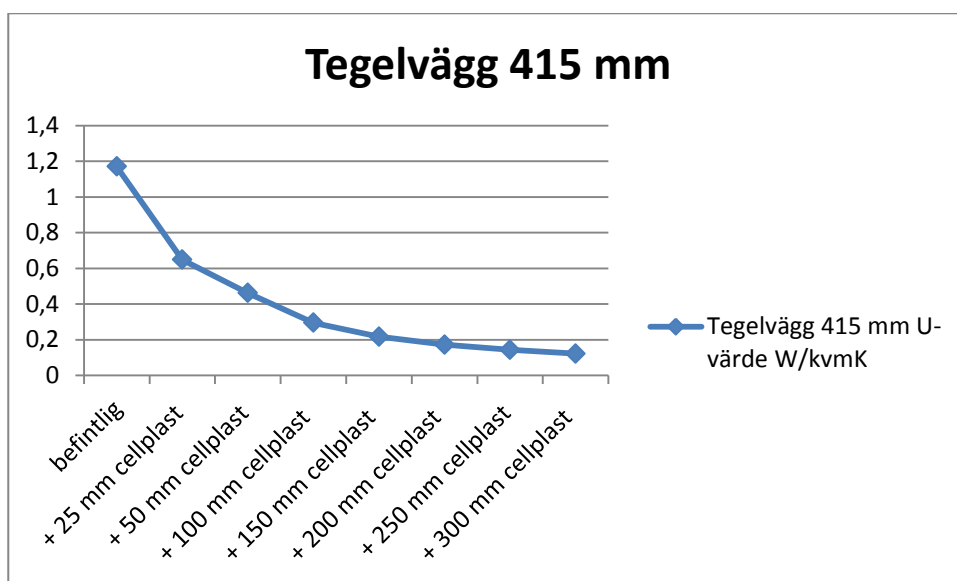
Samtliga åtgärder under ”Lägsta åtgärdskrav” kommer vidtas, dessutom tillkommer följande åtgärder:

### 6.4.1 Åtgärdsstrategi 2:

- Samtliga ytterväggar från källarplan till plan tre tilläggsisoleras invändigt.
- Samtliga fönstersmygar tilläggsisoleras.

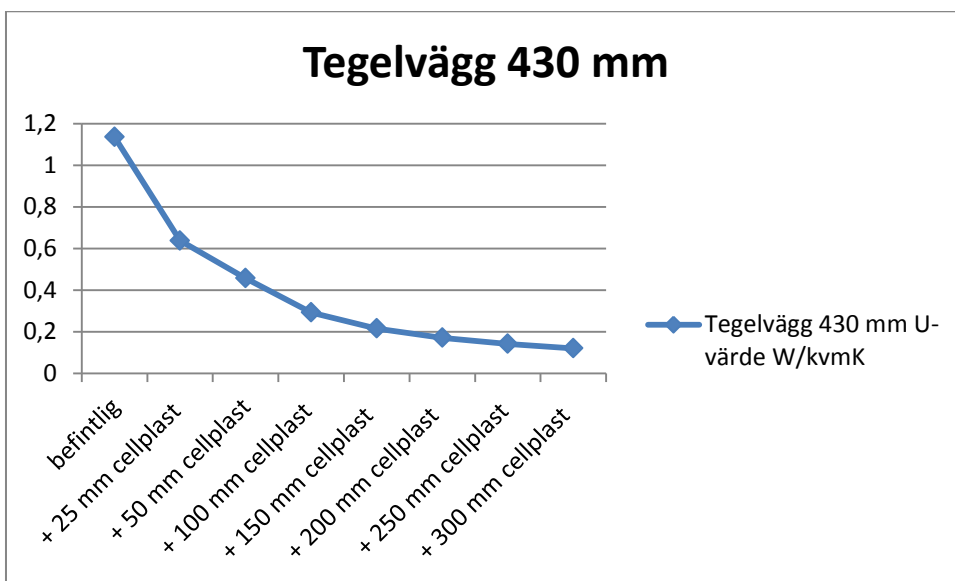


Lämplig inre tilläggsisoleringstjocklek för källare under mark väljs till 145 mm. U-värde uppgår således till  $0,245 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Tabellen avser den del av källarväggen ovan mark bestående av betong)



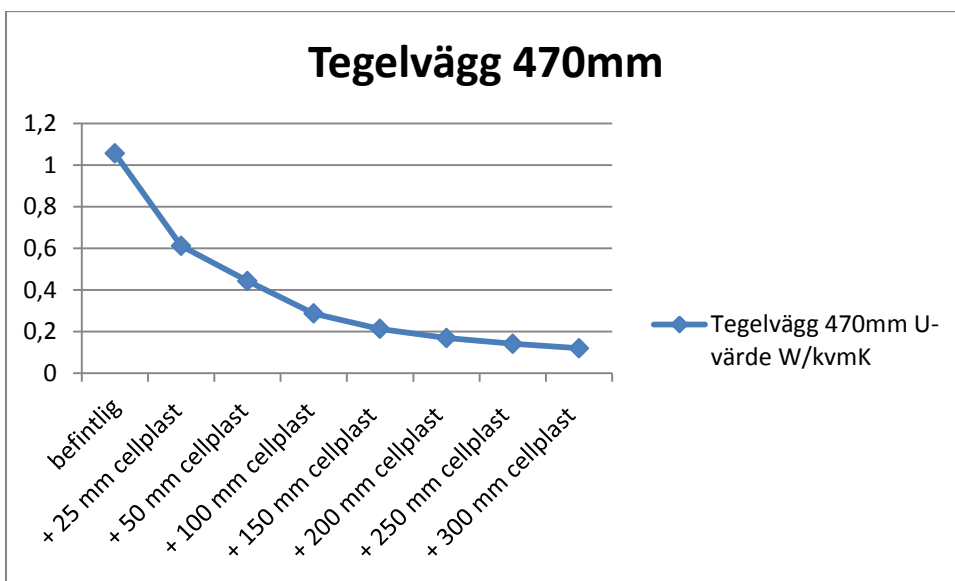
*Det ingår 45 mm reglar med cc 600 mm i isoleringen, konstruktionen bekläs med 13 mm gips.*

Lämplig inre tilläggsisoleringstjocklek för den 415 mm tjocka tegelväggen väljs till 145 mm. U-värde uppgår således till  $0,223 \text{ W/m}^2\text{K}$



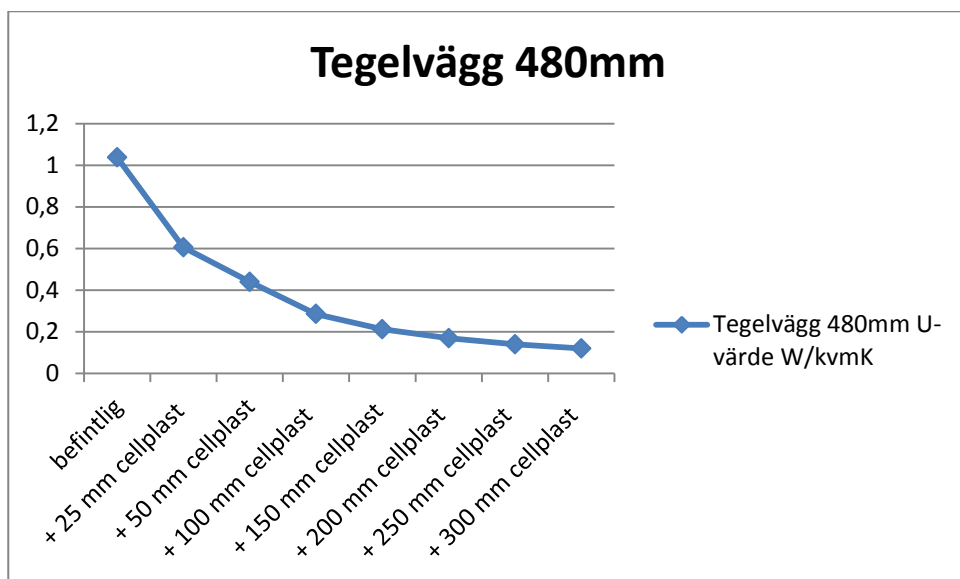
*Det ingår 45 mm reglar cc 600 mm i isoleringen, konstruktionen bekläs med 13 mm gips.*

Lämplig inre tilläggsisoleringstjocklek för den 430 mm tjocka tegelväggen väljs till 145 mm. U-värde uppgår således till 0,222 W/m<sup>2</sup>K



*Det ingår 45 mm reglar cc 600 mm i isoleringen, konstruktionen bekläs med 13 mm gips.*

Lämplig inre tilläggsisoleringstjocklek för den 470 mm tjocka tegelväggen väljs till 145 mm. U-värde uppgår således till 0,218 W/m<sup>2</sup>K



*Det ingår 45 mm reglar cc 600 mm i isoleringen, konstruktionen bekläs med 13 mm gips.*

Lämplig inre tilläggsisoleringstjocklek för den 480 mm tjocka tegelväggen väljs till 145 mm. U-värde uppgår således till 0,218 W/m<sup>2</sup>K

## 6.4.2 Tilläggsisolering av fönstersmygar

### Köldbrygga för fönster plan 3 tilläggsisolerad:

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

**Mått:** x → 5 .05 .01 .01  
meter y ↓ .12 .1 .25

**Material:** Hjälp

Byt λ	Namn	Välj λ	λ
<input type="checkbox"/>	isolerings	0.033	0.033
<input type="checkbox"/>		0.034	0.034
<input type="checkbox"/>		0.035	0.035
<input type="checkbox"/>		0.036	0.036
<input type="checkbox"/>		0.037	0.037
<input type="checkbox"/>		0.038	0.038
<input type="checkbox"/>		0.04	0.04
<input type="checkbox"/>	Fogmaterial	0.045	0.045
<input type="checkbox"/>	Lättbetong	0.12	0.12
<input type="checkbox"/>	trä	0.14	0.14
<input type="checkbox"/>		0.18	0.18
<input type="checkbox"/>	tegel	0.6	0.6
<input type="checkbox"/>	puts	1	1
<input type="checkbox"/>		17	17
<input type="checkbox"/>		17	17
<input type="checkbox"/>		50	50
<input type="checkbox"/>	Inneluft / Uteluft	-	-

**Randvillkor:**

Hjälp  Väster  Öster  Söder  Norr

R	Temp
0.13	20
0.1	20
0.17	20
0.04	0
	0
	0

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

$\Psi = 0.152$   $T_{\text{föns}}$   $T_{\text{max}} = 13.137$

FlödeB = 13.731 + -0.042 Antal celler = 800

FlödeR = 10.699 + -0.000

**Namn:** Fönster/Dörr i lättbetongvägg. I referensfallet har fogmaterialet isolerats från väggen. Klicka på 'Skikt'.

**Mått:** x → 5 .05 .01 .01  
meter y ↓ .12 .1 .25

**Material:** Hjälp

Byt λ	Namn	Välj λ	λ
<input type="checkbox"/>	isolerings	0.033	0.033
<input type="checkbox"/>		0.034	0.034
<input type="checkbox"/>		0.035	0.035
<input type="checkbox"/>		0.036	0.036
<input type="checkbox"/>		0.037	0.037
<input type="checkbox"/>		0.038	0.038
<input type="checkbox"/>		0.04	0.04
<input type="checkbox"/>	Fogmaterial	0.045	0.045
<input type="checkbox"/>	Lättbetong	0.12	0.12
<input type="checkbox"/>	trä	0.14	0.14
<input type="checkbox"/>		0.18	0.18
<input type="checkbox"/>	tegel	0.6	0.6
<input type="checkbox"/>	puts	1	1
<input type="checkbox"/>		17	17
<input type="checkbox"/>		17	17
<input type="checkbox"/>		50	50
<input type="checkbox"/>	Inneluft / Uteluft	-	-

**Randvillkor:**

Hjälp  Väster  Öster  Söder  Norr

R	Temp
0.13	20
0.1	20
0.17	20
0.04	0
	0
	0

**Resultat:** U-värdesberäkning med invändiga mått

$\Psi = 0.104$   $T_{\text{föns}}$   $T_{\text{max}} = 13.134$

FlödeB = 13.294 + -0.062 Antal celler = 800

FlödeR = 11.213 + -0.005

Beräknat  $\Psi$  enligt U-norm uppgår till 0,104 W/m K. Befintliga fönstersmygar är cirka 50 % sämre än de tilläggsisolerade ur energisynpunkt. Då detta är en markant skillnad väljer vi att tilläggsisolera samtliga fönstersmygar. Vi väljer att räkna med detta värde för samtliga tilläggsisolerade smygar då tidigare beräkningar visat att  $\Psi$ -värdet skiljer sig extremt lite mellan de olika smygtyperna.





## Resultat från energiberäkning

2014-03-21 10:22

Objekt: observatoriet steg2  
Utförd av: Studielicens, Lunds Universitet  
Beräkning enligt BBR 2012.

### Sammanfattning

Klimatzon: III Södra Sverige  
Närmaste ort: Lund Län: Skåne län  
Atemp bostad: 725,8 Atemp lokal: 0,0

Beräknad specifik energianvändning: 58 kWh/m<sup>2</sup>.år  
BBR:s krav på uppmätt energianvändning: 90 kWh/m<sup>2</sup>.år

BBR rekommenderar att använda säkerhetsmarginaler så att kraven på specifik energianvändning verkligen uppfylls när byggnaden tagits i bruk.

Summa installerad eleffekt för uppvärmning: 1,1 kW

BBR klassar byggnaden som ej eluppvärmd.

### Klaras kraven?

Den beräknade specifika energianvändningen är 35% lägre än BBR:s krav på uppmätt specifik energianvändning.

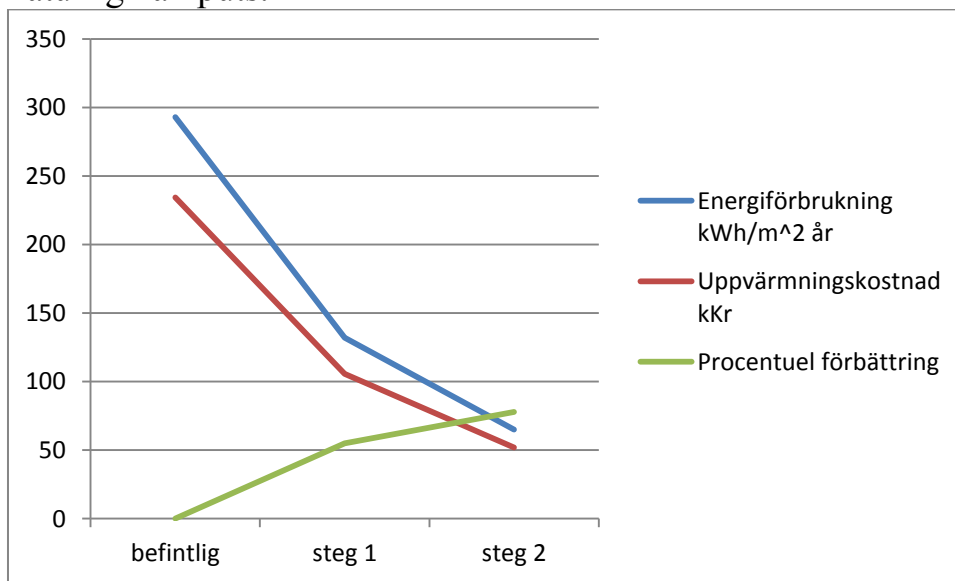
Denna marginal borde vara tillräcklig.

Åtgärdsstrategi 2 resulterar i ovanstående energideklaration med en specifik energianvändning på 58 kWh/m<sup>2</sup>.år. Detta understiger BBR:s krav med 35 % vilket bör kunna anses vara en tillräcklig säkerhetsmarginal.

## 6.5 Resultat Energiberäkning:

Energieffektivisering enligt steg 1 innebär mindre, enklare, ingrepp som ger en markant förbättring gentemot den befintliga byggnaden. De största förbättringarna sker av att taket, som har ett riktigt dåligt u-värde, förbättras markant. Isolering av den västra flygeln och igensättning av det skjutbara stålpartiet gör det möjligt att hålla denna del av byggnadsdelen tempererad året om. Dräneringen av källaren och isoleringen som det medför kommer i samband med ny ventilation ge en acceptabel inomhusmiljö och möjliggöra att den nyttjas som verksamhetslokal.

Energieffektivisering enligt steg 2 kommer påverka byggnadens innerarea men ge en 78 % lägre energiförbrukning än idag och uppfylla BBR:s krav för om- och nybyggnad. Kostnadsmissigt skiljer sig inte steg 1 från steg 2 nämnvärt om man ser på renoveringen som helhet vilket utöver isolering och dränering även bör innefatta renovering av golv, el, ventilation, uppvärmningssystem samt att all befintlig invändig cementputs rivs ned och byts ut mot mjukare naturlig kalkputs.



Steg 1 ger 55 % lägre energiförbrukning och uppvärmningskostnad medan steg 2 ger 78% bättre värden!

## 7 Nya krav vid nya verksamheter

### 7.1 Tillgänglighet

Observatoriets alla ingångar har höga trappor med många trappsteg och kommer behöva hiss eller ramp för att göra det möjligt för personer med nedsatt rörlighet att använda byggnaden

Ramper bör enligt BBR 20, 3:1422:

- ha minst 2 meter långa vilplan,
- ha en höjdskillnad på högst 0,5 meter mellan vilplanen,
- ha en fri bredd på minst 1,3 meter,
- ha en total höjdskillnad på högst 1,0 meter,
- vara fri från hinder,
- ha ett minst 40 mm högt avåkningskydd om det finns nivåskillnader, mot omgivningen.
- luta högst 1:12 för att minimera risken att någon ska välta.<sup>33</sup>

Ramper, trappor samt andra viktiga målpunkter i byggnaden bör vara klart synliga eller markerade. De skall vara lätta att upptäcka även för personer med nedsatt rörelseförmåga.<sup>34</sup>

#### 7.1.1 Förutsättningar gällande lyftanordningar:

Då observatoriet kan komma att utrustas med lyftanordningar skall minst en utav dessa kunna rymma en person som använder rullstol och en medhjälpare. Lyftanordningen skall utformas så att en person med nedsatt rörlighet eller orienteringsförmåga självständigt skall kunna använda den samt kunna uppmärksamma när hisskorgen stannar för av och påstigning.<sup>35</sup>

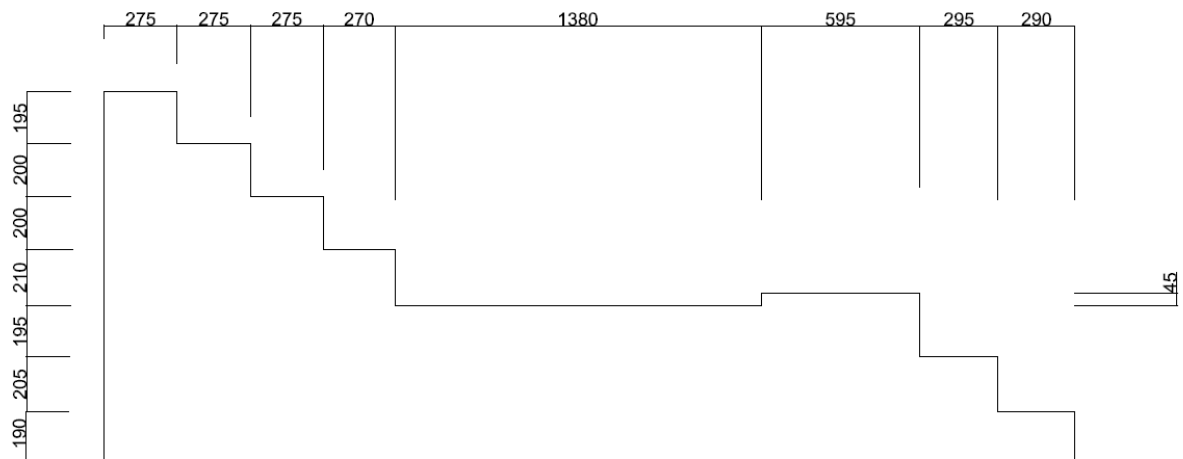
---

<sup>33</sup> Boverket, BBR 20, boverkets föreskrifter om ändringar i verket byggregler(2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, tillgänglig: <https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2013-14-BBR20.pdf>, 2013 18 juni, (hämtad 2015-05-01) , s.10-11.

<sup>34</sup> ibid s.13.

<sup>35</sup> ibid s.15.

*Bild: Huvudentré trappa*



Alternativ 1 för den östra ingången:

De första tre trappsteget avlägsnas för att ge plats åt en ramp med viloplan av minst 2 m. Det befintliga viloplanet utökas ifrån 1380 mm till 2000. För de sista fyra trappstegen monteras en lyftanordning då ramp ej är aktuellt på grund av den höga höjdskillnaden.



<sup>36</sup> Mprlift, tillgänglig: [http://www.mprlift.nu/images/ra2000/RA\\_Panduro\\_2.jpg](http://www.mprlift.nu/images/ra2000/RA_Panduro_2.jpg), 2012, (hämtad 2014 04 14).

Lyftanordningen på bilden ovan uppfyller ställda krav. ungefärlig kostnad enligt Claes Nilsson ifrån MPR lifts AB uppgår till 87500 kr inklusive montage av el samt besiktning för liften RA 2000 vilken syns på bilden ovan. Tredje trappsteget ligger på en höjd ut av 590 mm vilket överstiger BBR:s rekommendationer med 90 mm om ej ett viloplan tillkommer.

Alternativ 2 för den östra ingången:

Vid val av ramp utan viloplan frångås BBR:s rekommendationer. Som lösning har ett konstruktionsförslag utarbetas för rampen. En exempelskiss på hur denna ramp kan utformas är illustrerad nedan:

*Bild: Exempelskiss huvudentré ramp*

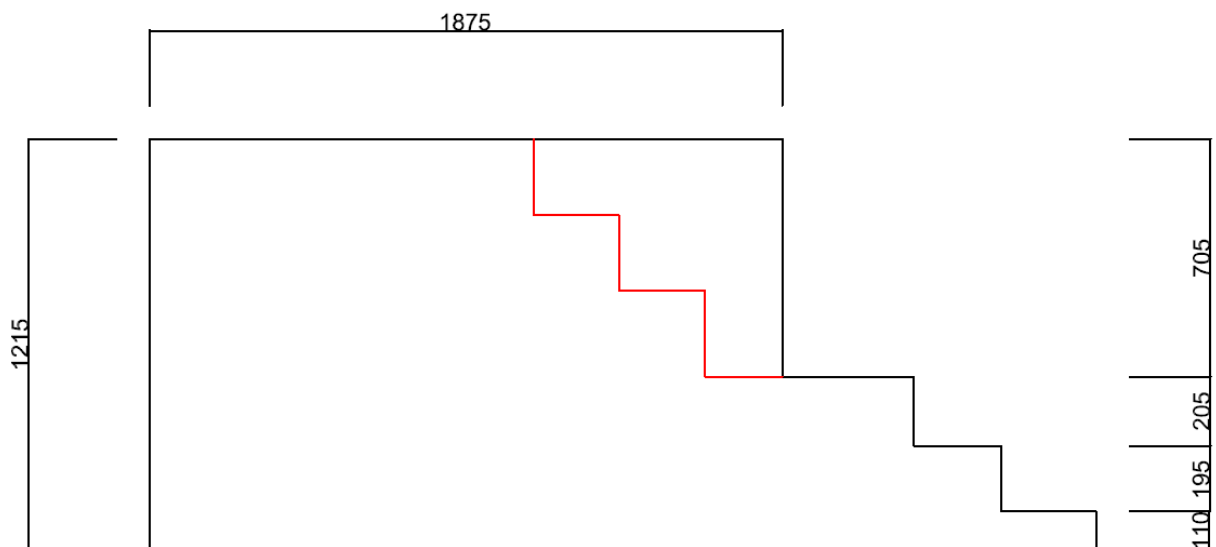


Rampen är av gjuten betong vilket bekläs med tegel. Stålsmide gjuts in i rampen för att agera som skyddsräcken.

Alternativ 1 för den norra ingången:

Huvudentrén bevaras i sitt ursprungliga förfarande men det får som följd att en annan ingång måste handikappanpassas. Alternativ tre är det mest skonsamma för byggnaden.

*Bild: Norra flygelns entrés utseende.*



Norra flygelns entré är för närvarandet igensatt. Efter de tre första stegen kommer en dörr. De rödmarkerade trappstegen bör finnas under golvet som börjar 1215 mm ovan mark.

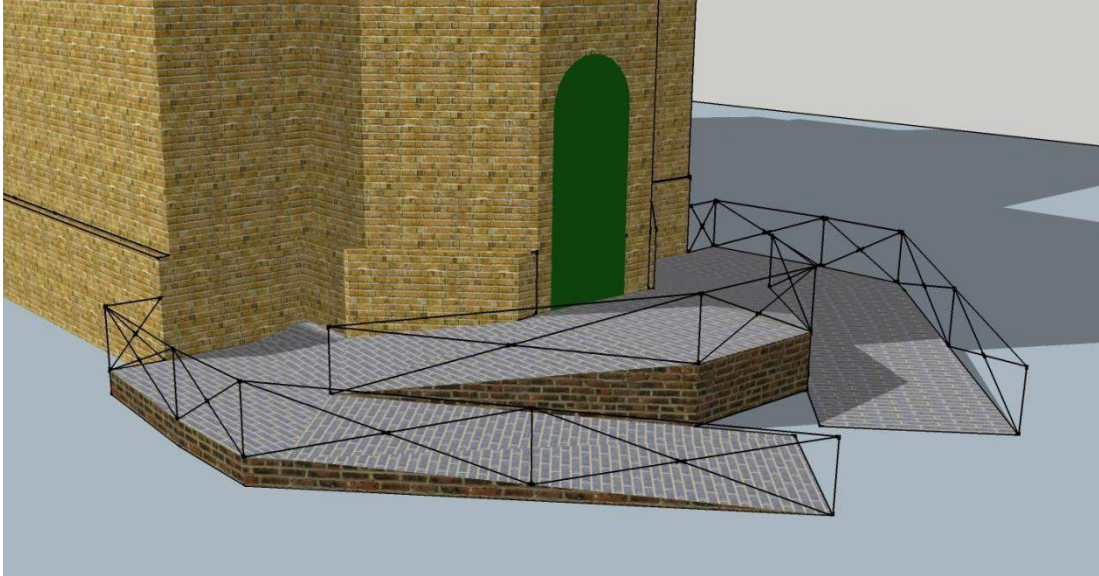
Alternativ 2 för norra ingången:

Den norra flygelns igensatta entré öppnas upp genom att det nuvarande golvet ersätts med nytt och de dolda trappstegen tas fram. Detta förslag medför att alternativ 1 för den östra ingången måste genomföras för att få minst en handikappsanpassad ingång.

Alternativ 2 för norra ingången:

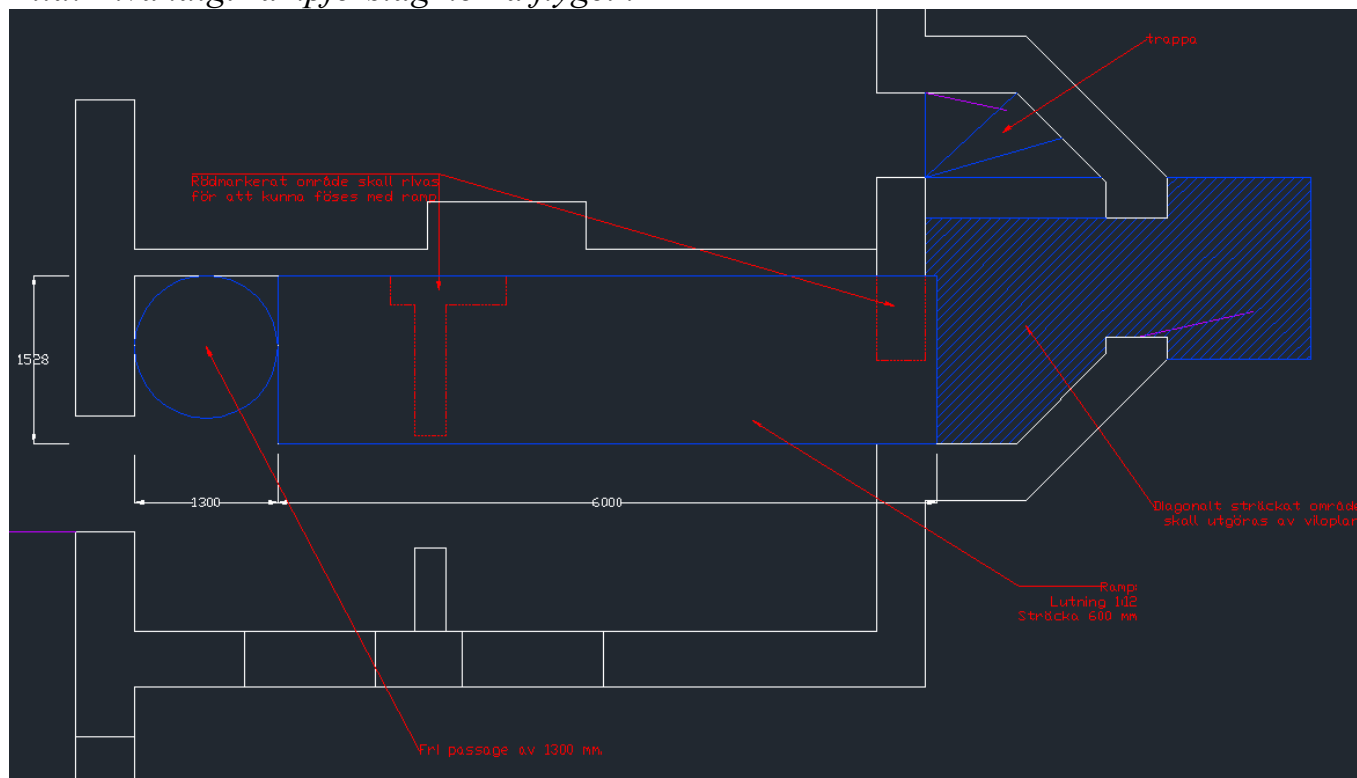
De befintliga trappstegen tas bort, entrén förses med ramp vars lutning inte överstiger 1:12 och når en höjd av 715 mm där den ansluter till den befintliga dörren. Dörren kommer behöva kortas med 205 mm. Exempelskiss på hur denna kan utformas finns på bilden nedan:

*Bild: Norra flygelns rampförslag*



Bakom dörren kvarstår en höjdskillnad av 500 mm för att nå golvnivå på plan ett. Från entrén till norra flygelns nordöstra rum skall en ramp med lutningen 1:12 sträcka sig 6 m in i rummet. Denna lösning illustreras på bilden nedan:

Bild: Invändigt rampförslag norra flygeln



Det diagonalt streckade området utgör viloplanet mellan den utvändiga rampen och den invändiga. Den blåa rektangel som sträcker sig 6 m ifrån entrén till slutet av östra flygelns norra rum är en ramp med en lutning av 1:12. Utrymmet under rummet är inte utgrävt och därmed sänks ingen taknivå i källaren vid aktuellt val av ramp placering. Även originallister kring golv och dörrar saknas i detta rum då det nyttjats som våtrum.

### 7.1.2 Belysning

Belysning skall utformas i entréer samt kommunikationsrum och vara fullgod för att personer med nedsatt orienteringsförmåga skall kunna orientera sig i utrymmet. Denna del av projekteringen går utanför vårt kunskapsområde och överlämnas där med för person/grupp med rätt kompetens att beakta.<sup>37</sup> Även stegmarkeringar ska utformas så att de är lätta att upptäcka och görs snyggast med exempelvis infällningar av natursten eller kontrastmarkeringar av ett annat olikfärgat material.

### 7.1.3 Trösklar:

Enligt BBR:s allmänna råd 8:22 skall ytor utformas utan oväntade små nivåförändringar, ojämnheter eller låga hinder som är svåra att upptäcka. Observatoriet har ett stort antal trösklar vilka varierar inom ett spann av 10

<sup>37</sup> Boverket, BBR 20, boverkets föreskrifter om ändringar i verket byggregler(2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, tillgänglig: <https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2013-14-BBR20.pdf>, 2013 18 juni, (hämtad 2015-04-01) .S.13.



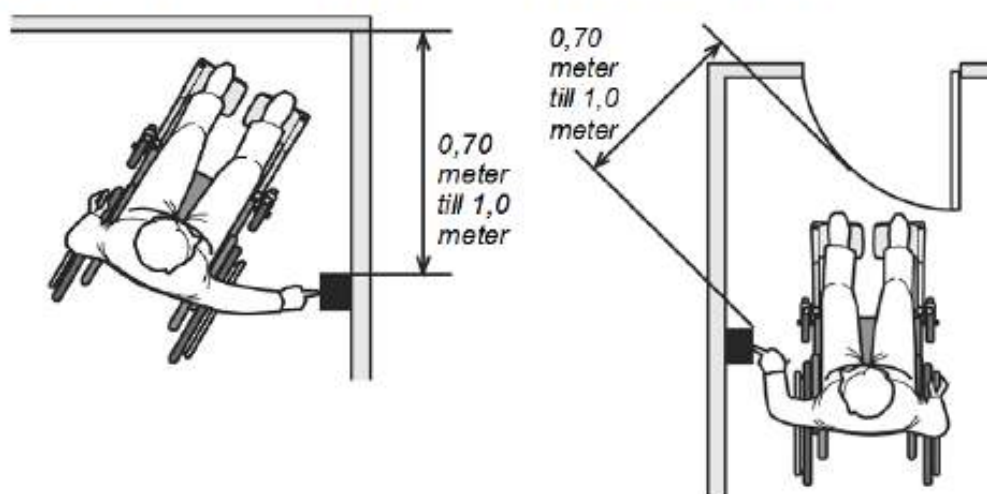
mm till 50mm. Nära inpå alla trösklarna är original och bör ur estetisk samt historisk synpunkt inte avlägsnas.<sup>38</sup>

Förslagsvis kan de befintliga trösklarna förses med en kraftig ek-list med en lämplig lutning av 1:3. Detta skulle underlätta framkomligheten för personer med nedsatt rörelse förmåga samt reducera risken för att snubbla.

#### 7.1.4 Dörrar:

Dörrar och portar skall utforma så att de kan öppnas även av personer med nedsatt rörelseförmåga. Fritt passagemått bör minst vara 0,80 meter, när dörren är uppställd i 90°. Automatiks dörröppnare bör installeras om dörren

**Figur 3:143 Placering av manöverdon för dörröppnare**



har dörrstängare eller är tung. Förses dörr med automatisk öppningsanordning är det viktigt att markera utrymmet dörrarna tar när de öppnas, alternativt förses med säkerhetssensorer.<sup>39</sup>

”Manöverdon för dörröppnare bör placeras med centrum 0,80 meter från golvet eller marken och minst 0,70 meter, men gärna 1,0 meter, från hörn eller dörrbladets framkant i ogynnsammaste läge.”<sup>40</sup>

<sup>38</sup> Boverket, BBR 18, Boverkets byggregler (föreskrifter och allmänna råd), tillgänglig: <https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2011-6-BBR18.pdf>, 2011 27 april, (hämtad 2014-04-05) s.78

<sup>39</sup> Boverket, BBR 20, boverkets föreskrifter om ändringar i verket byggregler(2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, tillgänglig: <https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2013-14-BBR20.pdf>, 2013 18 juni, (hämtad 2015-05-01) s.10-11.

<sup>40</sup> Ibid. s.10-11.

Samtliga dörrar och tryck i observatoriet har testats med dynamometer vilket verifierar att inga tryck eller dörrar kan anses som tunga att öppna då den högsta uppmätta dragkraften uppgick till 150 N. Denna dörr befinner sig dessutom i källarplanet vilket inte kommer tillgänglighets anpassas. Övriga tryck och beslag på plan 1 överstiger aldrig dragkrafter på över 50 N. Eftersom ingen av observatoriets dörrar är tunga nog för att det skall krävas manöverdon kommer detta ej behöva beaktas.

#### 7.1.5 Toaletter:

BBR föreskriver att ”Där det finns toaletter för allmänheten ska minst en toalett vara tillgänglig och användbar.”<sup>41</sup>

Enligt BBR:s allmänna råd till 3:1453 gäller den tillgänglighetsanpassade toaletten bör ha:

- minsta måtten 2,2 x 2,2 meter,
- lämpligt utformad och placerad inredning och utrustning,
- kontrastmarkeringar
- säkerhetslarm.<sup>42</sup>

Toaletten bör även enligt Arkitektens handbok:

- inrymma ett en friyta som kan innesluta en cirkel med en diameter av 1500 mm
- ha ett lägsta avstånd till vask av 800 mm
- utrymme på båda sidor om toalettstol för åtkomst men även plats för skötare
- anrops larm bör finnas både vid armstöd och vid dörr<sup>43</sup>

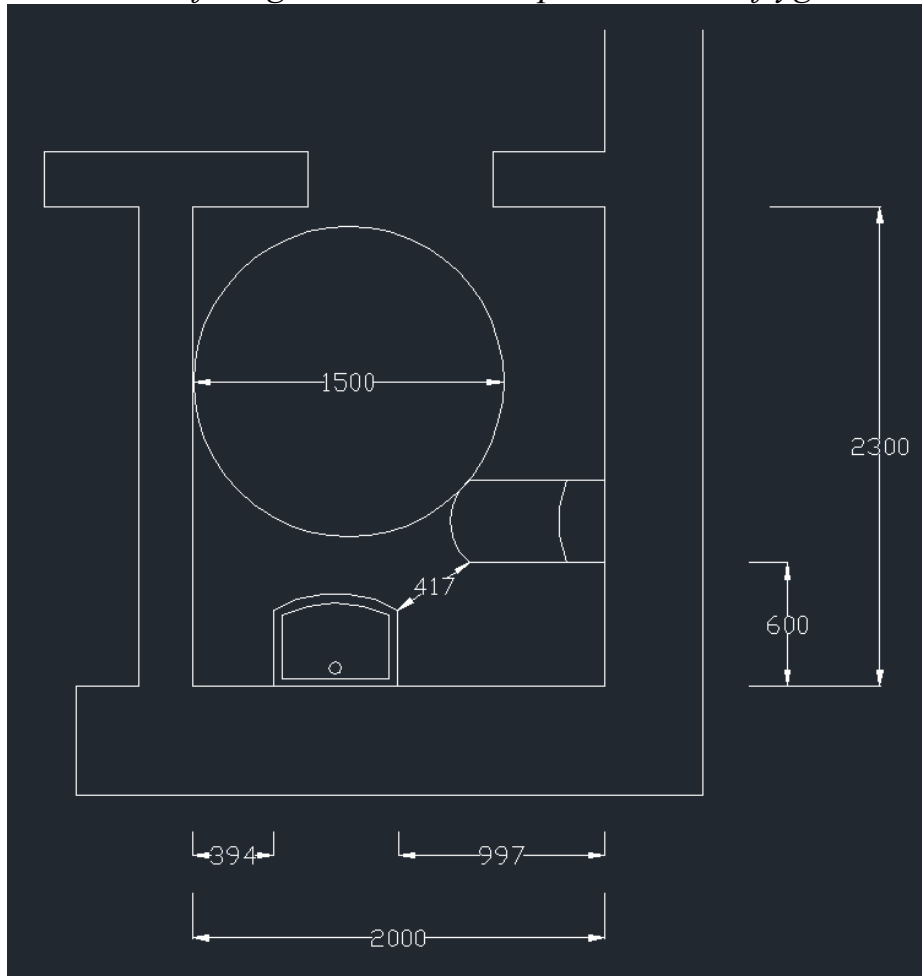
---

<sup>41</sup> Boverket, BBR 20, boverkets föreskrifter om ändringar i verket byggregler(2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, tillgänglig: <https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2013-14-BBR20.pdf>, 2013 18 juni, (hämtad 2015-05-01) s.10-11.

<sup>42</sup> Ibid. S.16.

<sup>43</sup> Arkitektens handbok, Anders Bodin, Jacob Hidemark, Martin Stinzing och Sven Nyström, 2013, byggenskap förlag och författning, Spanien

*Bild: Den befintliga östra toaletten plan ett norra flygeln.*



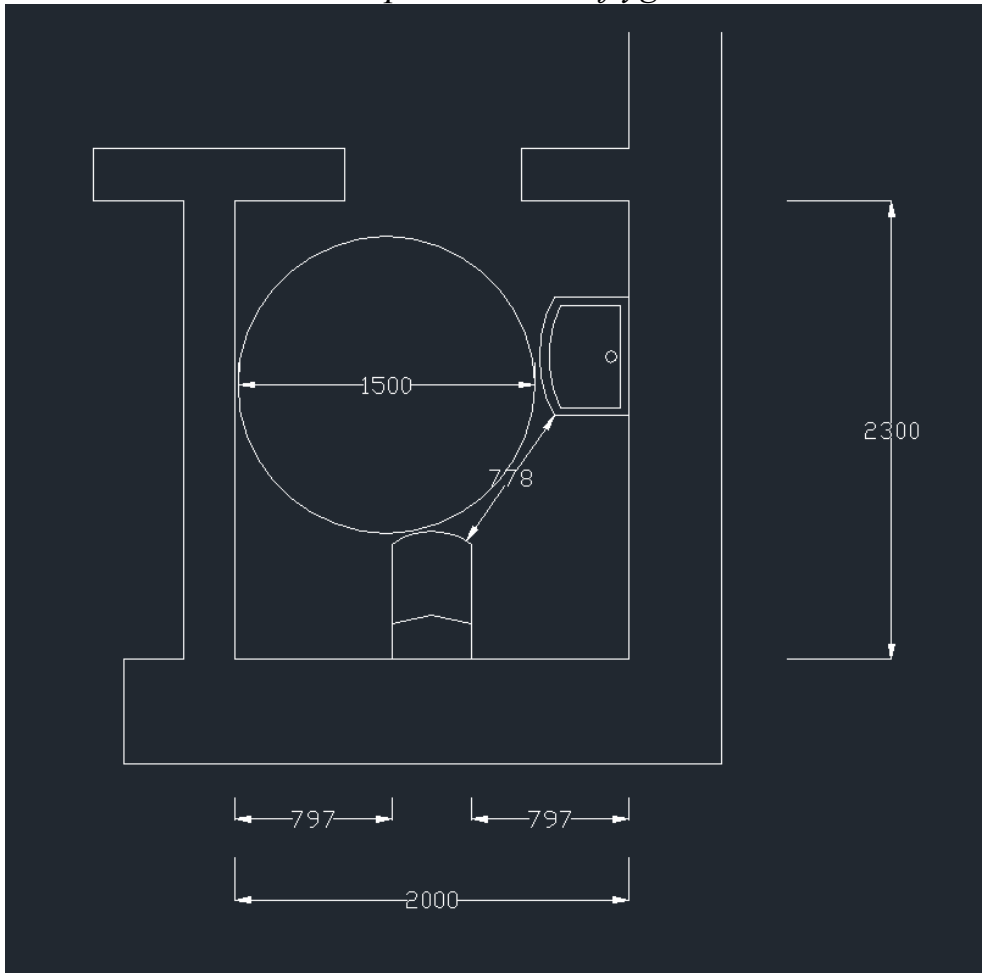
Den befintliga östra toaletten på plan ett i den norra flygeln uppfyller ej de rekommenderade måtten för toalettens storlek då  $2000\text{ mm} < 2200\text{ mm}$ . Säkerhetslarm saknas samt kontrastmarkeringar.

#### Alternativ 1:

Behåll rumsdispositionen som den är då toaletten är stor dock nog för att kunna inrymma en fri cirkel med en diameter av 1500 mm. Avståndet mellan vask och toalett är inom begränsningen. Det finns även utrymme på båda sidorna om toaletten för skötare. Toaletten skall utrustas med lämpligare blandare, handtag, armstöd och kontrastmarkeringar. Anropslarm skall installeras vid armstöd samt dörr. Ramp för tröskel skall monteras.

Dispens kommer behöva sökas ifrån kommunen för detta alternativ då rummet ej uppfyller minimum måttet av 2,2 x 2,2 meter. Detta alternativ anser vi som rimligast och är det vi kommer räkna på i vår budget.

*Bild: Den östra toaletten plan ett norra flygeln alternativ 2:*



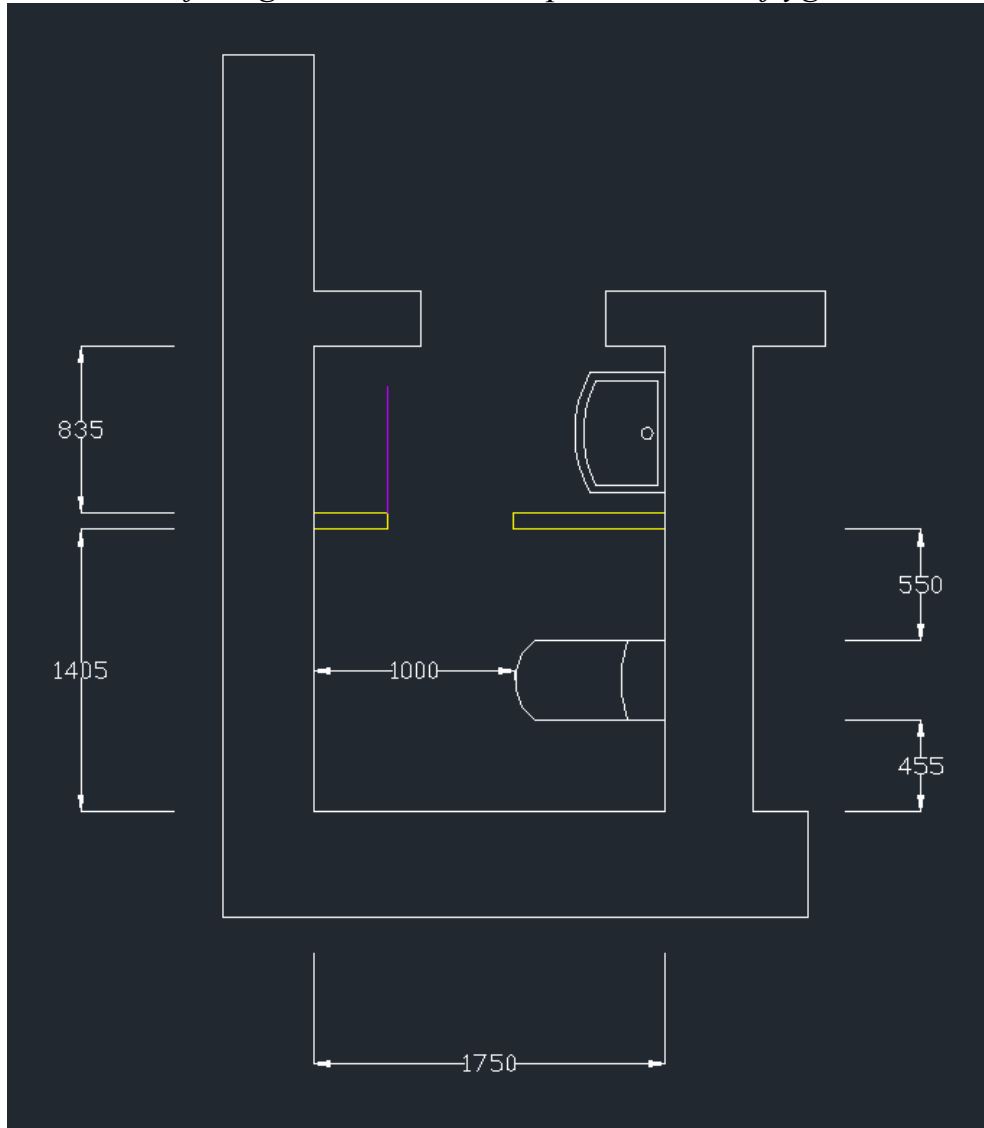
Rumsdispositionen ändras efter bilden ovan för att skapa en bättre tillgänglighet till både toaletten och vasken. Bättre utrymme för skötare öppnas även med detta alternativ.

Dispens kommer även behöva sökas från kommunen för detta alternativ då rummets storlek är den samma.

Alternativ 3:

Gör en helt ny toalett med en annan placering på plan ett vilken uppfyller tidigare nämnda krav.

*Bild: den befintliga västra toaletten plan ett norra flygeln.*



Av de två befintliga toaletterna i observatoriet är denna svårast att tillgänglighetsanpassa och eftersom endast en toalett behöver tillgänglighetsanpassas kommer vi bevara denna med sitt befintliga upplägg.

## 7.2 Utrymning

### 7.2.1 BBR 18 BFS 2011:6 5:3 Utrymning vid brand

”Tillfredsställande utrymning innebär antingen en fullständig utrymning av samtliga personer som befinner sig i byggnaden eller en förflyttning till en säker flyktplats inom byggnaden för de personer som befinner sig inom den del som direkt berörs av branden”. (BBR 18 s. 29. Sjätte stycket)

### 7.2.2 Utrymningsvägar och gångavstånd:

Observatoriet skall utformas så att tillfredställande utrymning uppnås, även för personer med funktionshinder. Lokaler där personer vistas mer än tillfälligt skall ha minst två av varandra oberoende utrymningsvägar. Varje plan skall ha minst en godkänd utrymningsväg. Om räddningstjänsten kan komma åt fönster på fasaden kan detta vara en utrymningsväg. Denna typ av fönster skall vara:

- Öppningsbara
- Utan nyckel
- Fri vertikal öppning av minst 0,5 m bredd och 0,6 höjd.
- Summa av bredd och höjd bör ej understiga 1,5m.
- Avstånd golv-underkant öppning ej över 1,2 m.<sup>44</sup>

Gångavståndet beräknas med hänsyn till den sammanlagda gångvägen. För bostäder, kontor, garage, lager samt industri sätts det maximala gångavståndet till 45 m, med en bredd som bör överstiga 0,9 m. För hotell, skola restaurang samt samlingslokal sätts det maximala gångavståndet till 30 m. Sammanfaller delsträckor för de två utrymningsvägarna räknas sträckan som dubbel. Dörrar skall vara öppningsbara i utrymningsriktningen men undantag kan göras för bostäder, hotellrum, klassrum i skolor eller mindre lokaler. Dörrar får vara nyckelförsedda om det är få personer som brukar dessa och de skall dessutom förväntas ha tillgång till nyckel för lokalen, tex bostad eller hotellrum. Dörrar från församlingsrum (skall kunna inskränka mer än 150 pers.) berörs ej i detta arbete. Dörrar får ej vara tyngre än att det krävs ett tryck av 150 N för att kunna öppnas.<sup>45</sup>

Enligt BBR 20 ska:

- Om gångvägen till två av varandra oberoende utrymningsvägar delvis sammanfaller eller kan sammanfalla, räknas den gemensamma delen 2 gånger den verkliga längden.
- Om en trappa ingår i gångvägen till en utrymningsväg, beräknas trappan motsvara ett horisontellt gångavstånd som är fyra gånger nivåskillnaden

### 7.2.3 Vägledandemarkering:

”Utrymningsvägar skall vara skyltade i lokaler där personer inte förväntas känna till lokalerna väl som hotell, vårdanläggning, samlingslokaler samt

---

<sup>44</sup> Ander Bodin, Jacob Hidemark, Martin Stinzing, Sven Nyström, *Arkitektens handbok*, Spanien: Byggenskap förlag, 2013

<sup>45</sup> Ibid. S.321.

lokaler med svag belysning”.<sup>46</sup> Skyltar skall placeras i anslutning till utgångsdörrar samt i och till utrymningsvägar. Skyltar skall utgöras av belysta eller genomlysande gröna skivor med väl framträdande vita symboler.

#### 7.2.4 Dörrar:

BBR 5:335 klargör att ”dörrar som används för utrymning ska vara utåtgående i utrymningsriktningen och lätta att identifiera som utgångar. Inåtgående dörrar får endast användas om köbildning inte kan förväntas uppstå framför dörren”.

Vilken riktning observatoriets dörrar skall öppnas i beror på gällande utrymningsriktning. Utrymningsriktningen avgörs i sin tur av lokalens användningsområde. Eftersom inget användningsområde fastställts för observatoriet antas att byggnaden kommer brukas för offentligheten. Detta ställer hårdast krav gällande vilken riktning dörrarna bör öppnas i. Följande dörrar bör vändas enligt antagna förutsättningar:

---

<sup>46</sup> Ander Bodin, Jacob Hidemark, Martin Stinzing, Sven Nyström, *Arkitektens handbok*, Spanien: Byggenskap förlag, 2013, S.322

Tabell 5:331 Maximalt gångavstånd till närmaste utrymningsväg

Förutsättningar	Exempel	Avstånd
Om framkomlighet och överblickbarhet är goda och brandbelastningen är högst 250 MJ/m <sup>2</sup> , samtidigt som risken för uppkomst av brand är liten. Verksamheten är inte förenad med risk för snabb brandspridning.	Vissa lokaler inom verksamhetsklass 1.*	60 m
Om persontätheten är liten samtidigt som berörda personer till största delen kan förväntas ha god lokalkännedom.	I garage och vissa lokaler i verksamhetsklass 1 såsom kontor, lager-, hantverks- och industribyggnader. Bostäder i verksamhetsklass 3 samt i verksamhetsklass 5B.	45 m
Om persontätheten är hög, eller berörda inte kan förväntas utrymma själva eller inte kan förväntas ha god lokalkännedom, eller om verksamheten medför risk för snabb brandspridning.	Lokaler i verksamhetsklasserna 2A och 2B. Vissa lokaler i verksamhetsklass 1 såsom trä- eller plastvarufabriker och höglager i industrin. Verksamhetsklass 4. Lokaler i verksamhetsklasserna 5A, 5C och 5D.	30 m
Om det finns särskild risk för uppkomst av brand, eller om stora personantal kan förväntas vara alkoholpåverkade.	Lokaler i verksamhetsklass 6. Samlingslokaler i verksamhetsklass 2C.	15 m

\* Se Boverkets allmänna råd (2013:11) om brandbelastning, BBRBE.

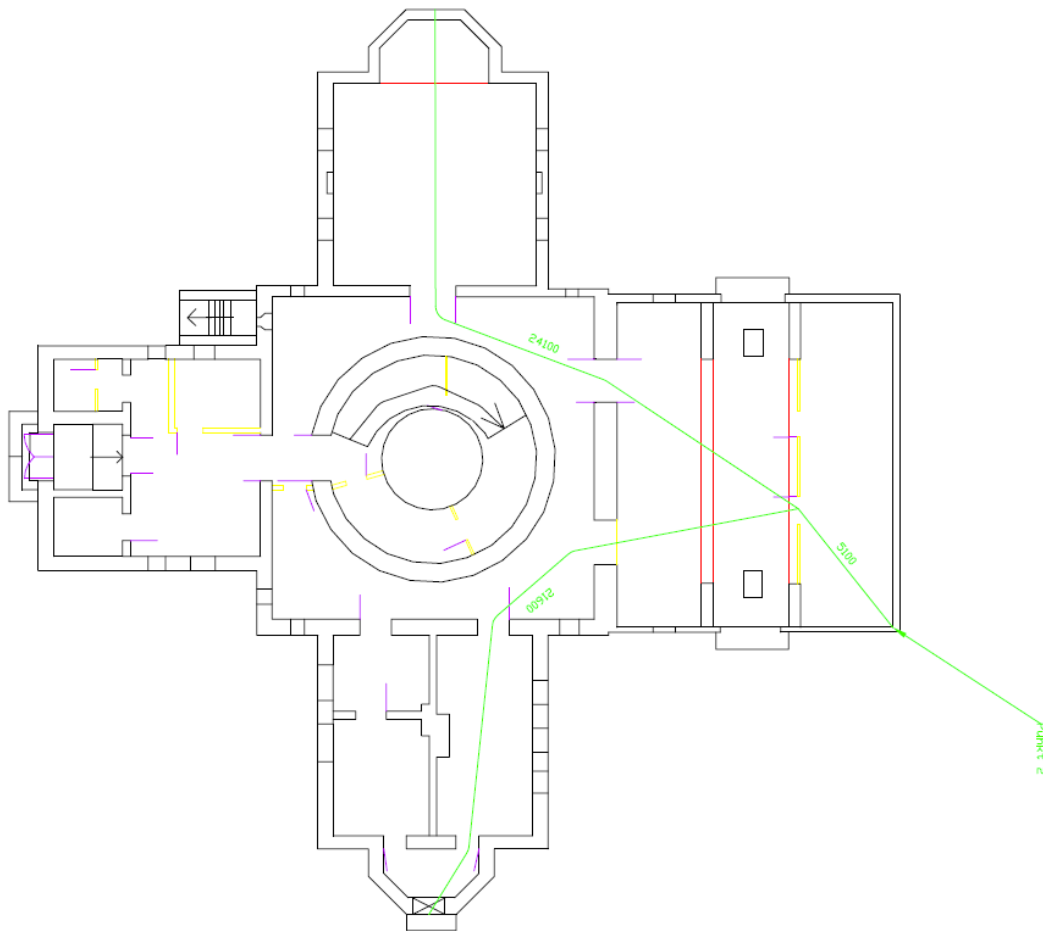
47

<sup>47</sup>Boverket, BBR 20, boverkets föreskrifter om ändringar i verket byggregler(2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, tillgänglig: <https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2013-14-BBR20.pdf>, 2013 18 juni, (hämtad 2015-04-01), S.20-21.





## 7.2.6 Plan 1:



Utrymningsväg 1:  $(5,1 \cdot 2) + 24,1 = 34,3\text{m}$ .

Utrymningsväg 2:  $(5,1 \cdot 2) + 21,6 = 31,8\text{m}$ .

Plan ett har ett utrymningsavstånd som understiger 45 m om följande åtgärder vidtas:

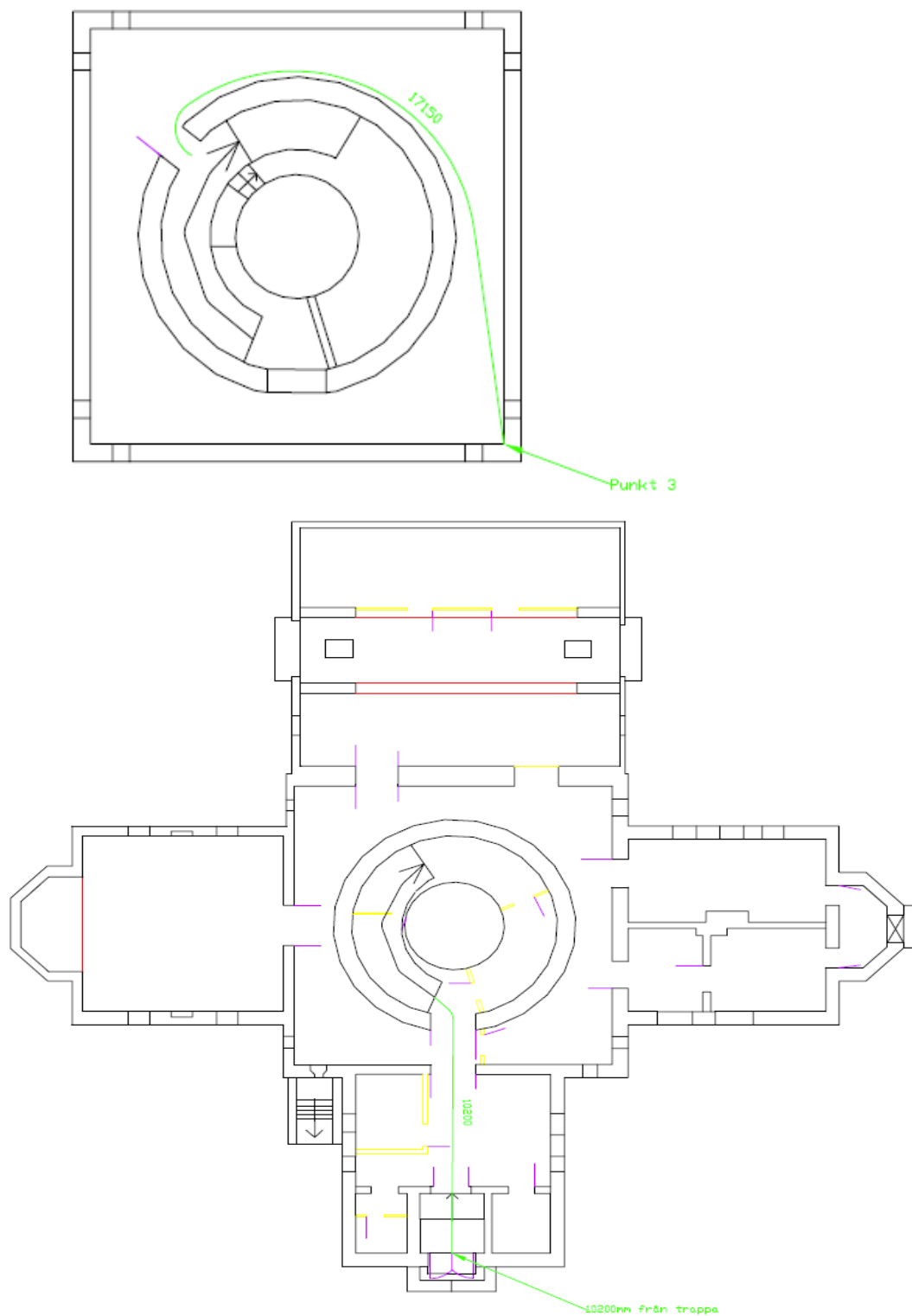
- Den gamla dörren i norra flygeln öppnas upp.
- Västra flygeln har en innervägg som täcker för en gammal dörr, denna passage måste göras fri från hinder.

Vidtas dessa åtgärder kan plan ett brukas som kontor eller bostad.

För att kunna nyttjas av allmänheten krävs att avstånden understiger 30m. Då de beräknade avstånden ligger så pass nära 30m bör siffrorna kunna anpassas för att nå kraven eller dispens medges. Dock krävs, utöver ovan nämnda åtgärder, att södra flygelns fönster görs om till öppningsbara glasdörrar med trappa på insidan och att ytterdörrarna svänger utåt, detta då fönster ej räknas som godkänd utrymningsväg för lokaler anpassade för allmänheten.

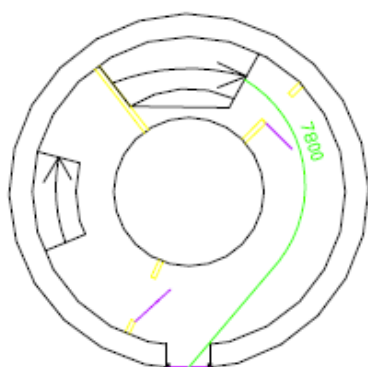
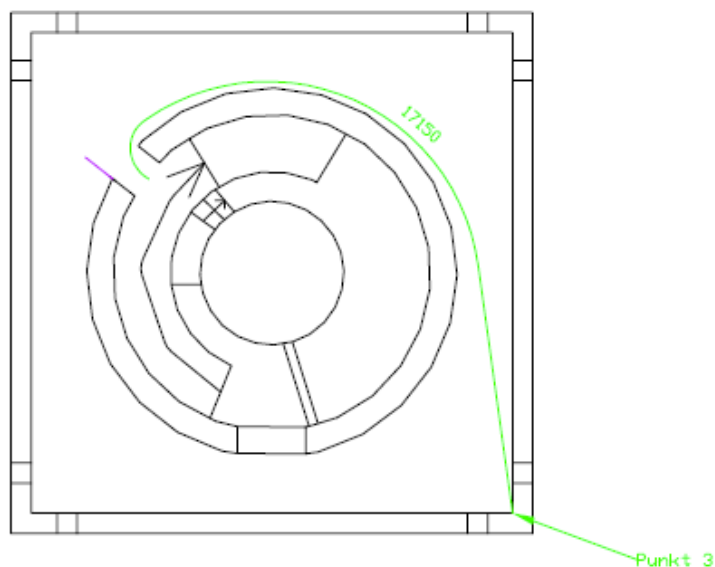
### 7.2.7 Plan 2:

För att ha två ifrån varandra skilda utrymningsvägar ifrån den mest ogynnsamma platsen på plan två måste huvudentrén i den östra flygeln plan ett samt dörren till balkongen på plan tre brukas. Observera att höjdskillnaden mellan plan ett och två är satt till tre meter.



Utrymningsväg 1 via huvudentrén plan:

$$(17,15 \cdot 2)_{\text{gemensam för båda utrymningsvägarna}} + 10,2 + (3 \cdot 4)_{\text{trappa}} = 56,5\text{m}$$



Utrymningsväg 2 via balkongdörr plan 3:

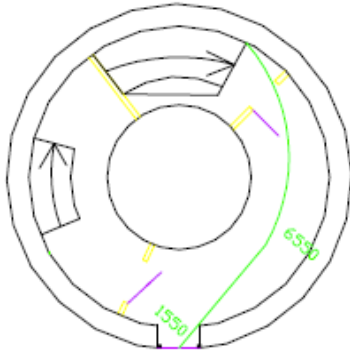
$$(17,15 \cdot 2)_{\text{gemensam för båda utrymningsvägarna}} + 7,8 + (3 \cdot 4)_{\text{trappa}} = 54,1\text{m}$$

Plan två har ett utrymningsavstånd som överstiger 45 m för båda utrymningsvägarna. Plan två kan ej i nuvarande utförande brukas utan nya utrymningsvägar eller dispens. ”I utrymmen som skyddas av automatiskt släcksystem kan dock gångavståndet ökas med en tredjedel”.<sup>48</sup> Installeras sprinklers eller liknande i tornet klaras utrymningskraven då längsta godtagbara avstånd då blir 60m.

<sup>48</sup>Boverket, BBR 20, boverkets föreskrifter om ändringar i verket byggregler(2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, tillgänglig: <https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2013-14-BBR20.pdf>, 2013 18 juni, (hämtad 2015-04-01), S.20.

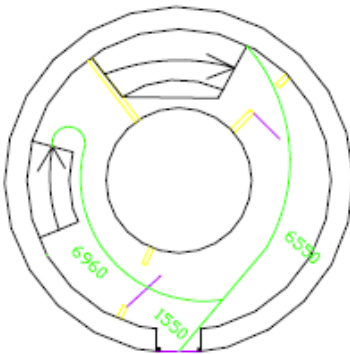
### 7.2.8 Plan 3:

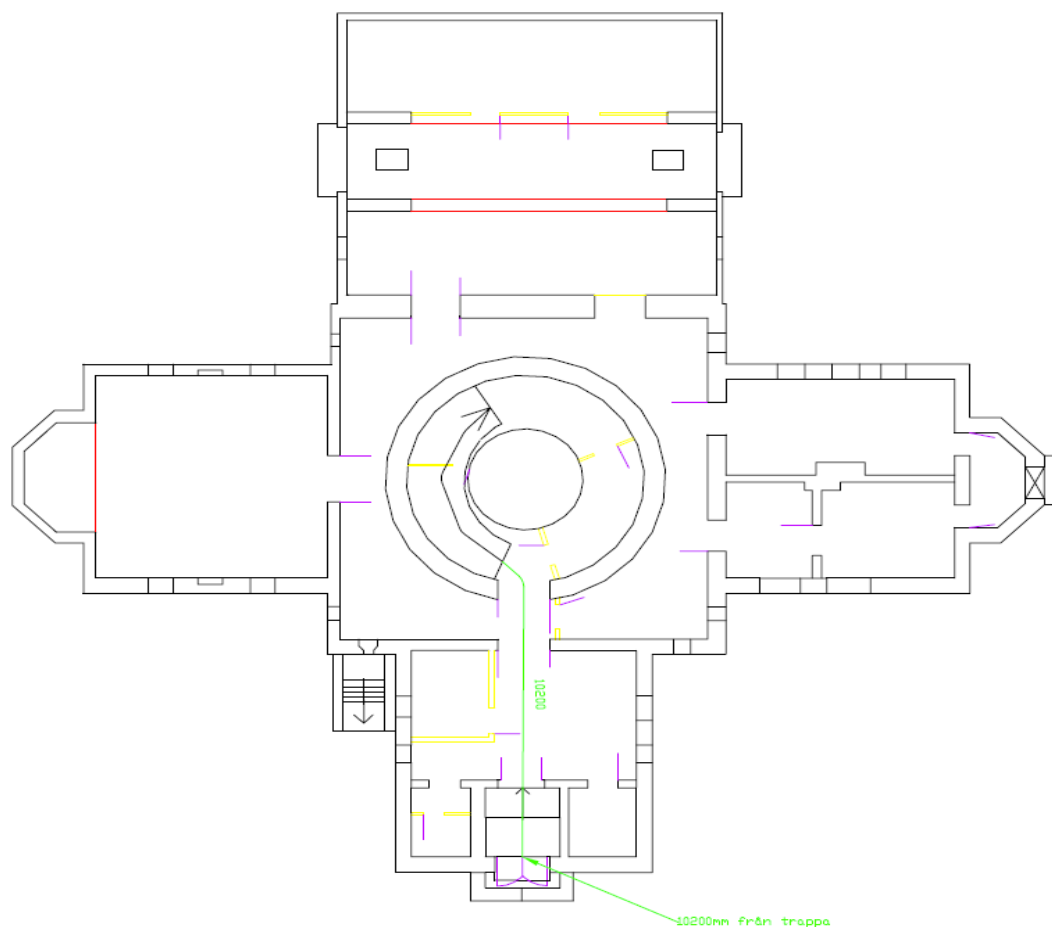
För att ha två ifrån varandra skilda utrymningsvägar ifrån den mest ogynnsamma platsen på plan tre måste balkongen samt huvudentrén i den östra flygeln brukas. Balkongen klassas som säker flyktplats eftersom att den är fullt tillgänglig för räddningstjänsten. Observera att höjdskillnaden mellan plan ett och tre är satt till fem meter



Utrymningsväg 1 till balkong på plan 3:

$$(6,55 \cdot 2)_{\text{gemensam för båda utrymningsvägarna}} + 1,55 = 8,1 \text{ m}$$

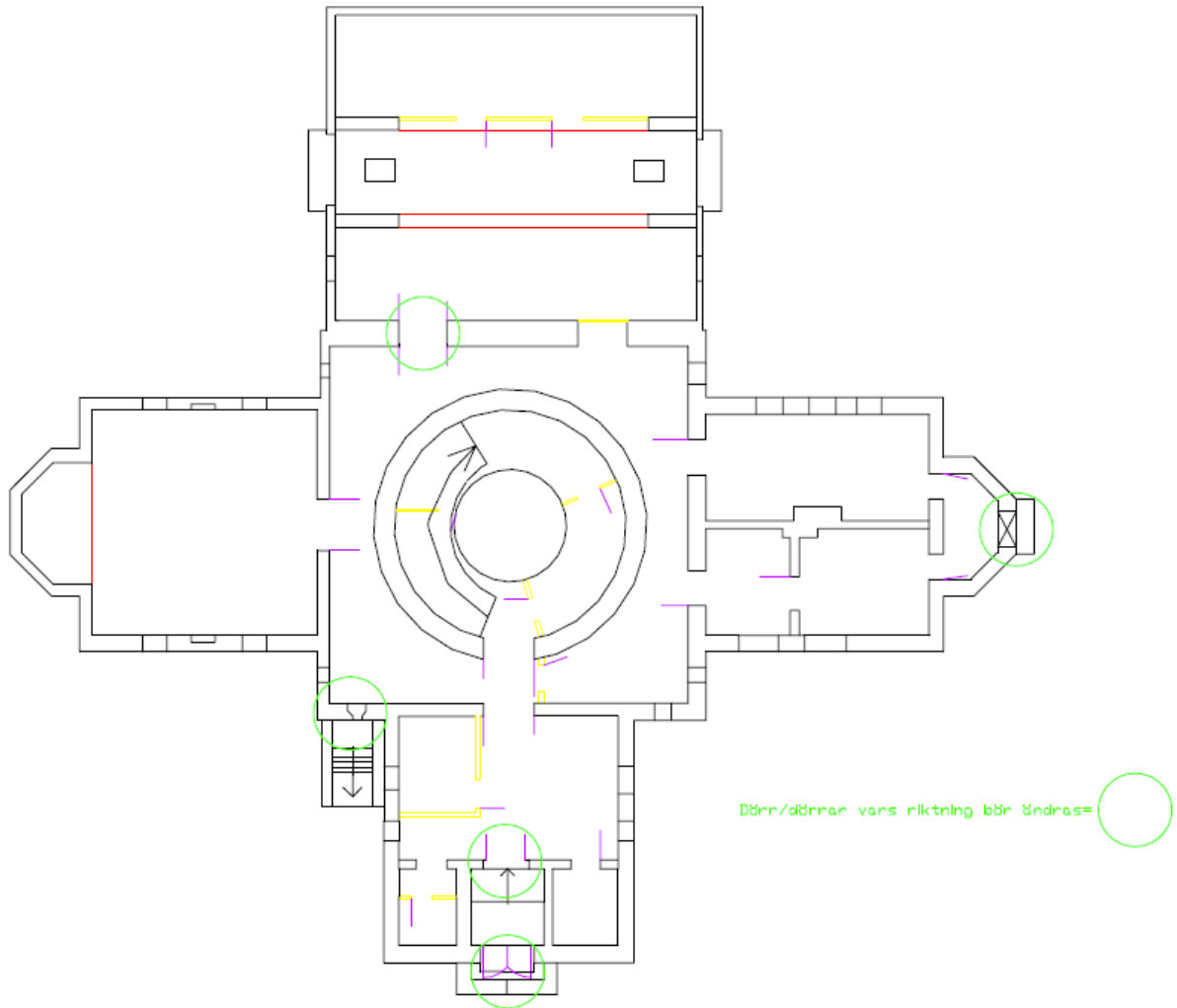




Utrymningsväg 2:

$$(6,55 \cdot 2)_{\text{gemensam för båda utrymningsvägarna}} + 6,96 + (5 \cdot 4)_{\text{trappa}} + 10,2 = 50,26\text{m}$$

Plan 3 har alltså bara en utrymningsväg som understiger 45 m, plan 3 får där med varken brukas som kontor eller bostad. Med befintliga utrymningsvägar kan plan 3 endast brukas för personer som inte vistas där mer tillfälligt. För att kunna brukas som kontor eller bostad bör en brandtrappa installeras. Installeras sprinklers eller liknande släcksystem i tornet klaras utrymningskraven då längsta godtagbara avstånd då blir 60m.



Enligt de allmänna råden i BBR 5:335 bör:

- Vertikal kraft för tryck ej överstiga 70 N.
- Kraften för att trycka upp dörren bör ej överstiga 150 N.

Samtliga dörrar och tryck i observatoriet har testats med dynamometer vilket verifierar att inga tryck eller dörrar överstiger de rekommenderade tryckkrafterna.

## 8 Buller

Bild: bullerkarta väg:

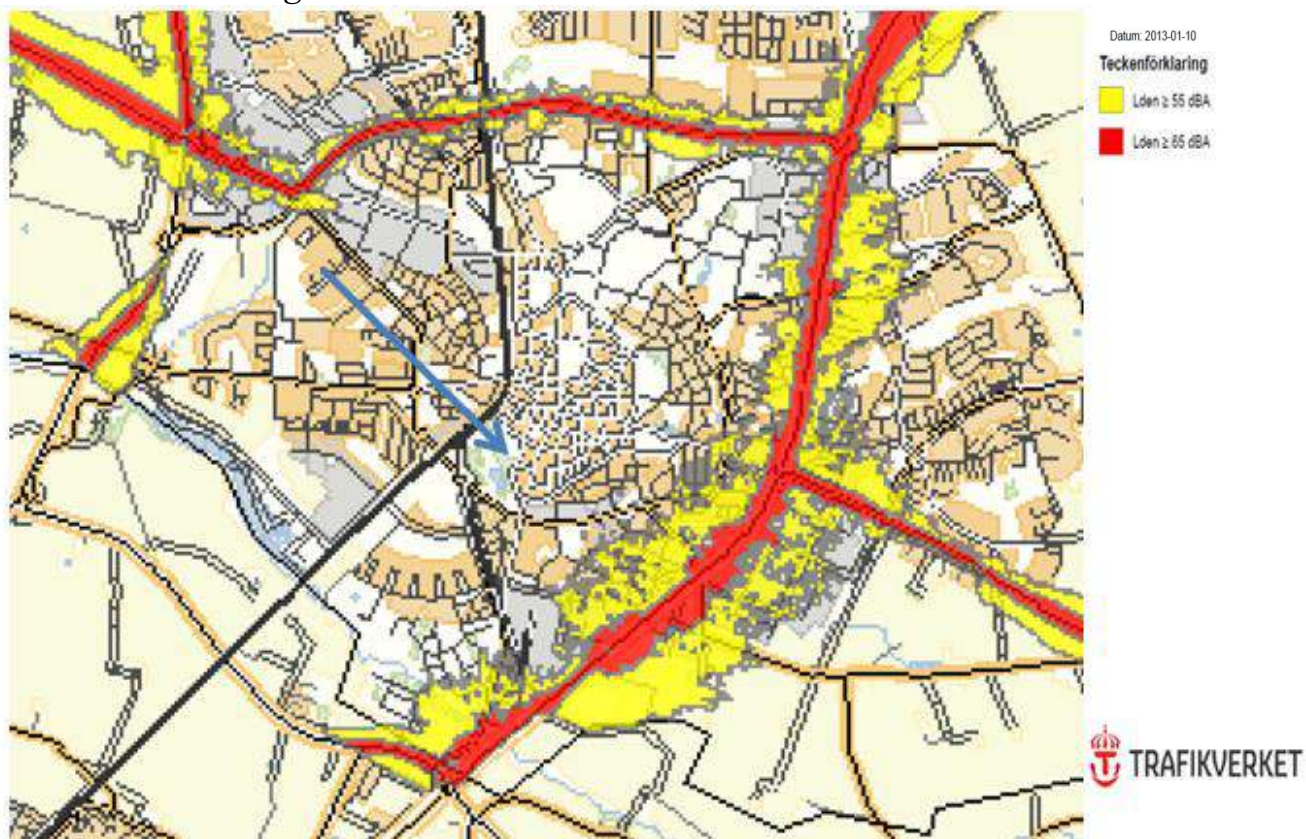
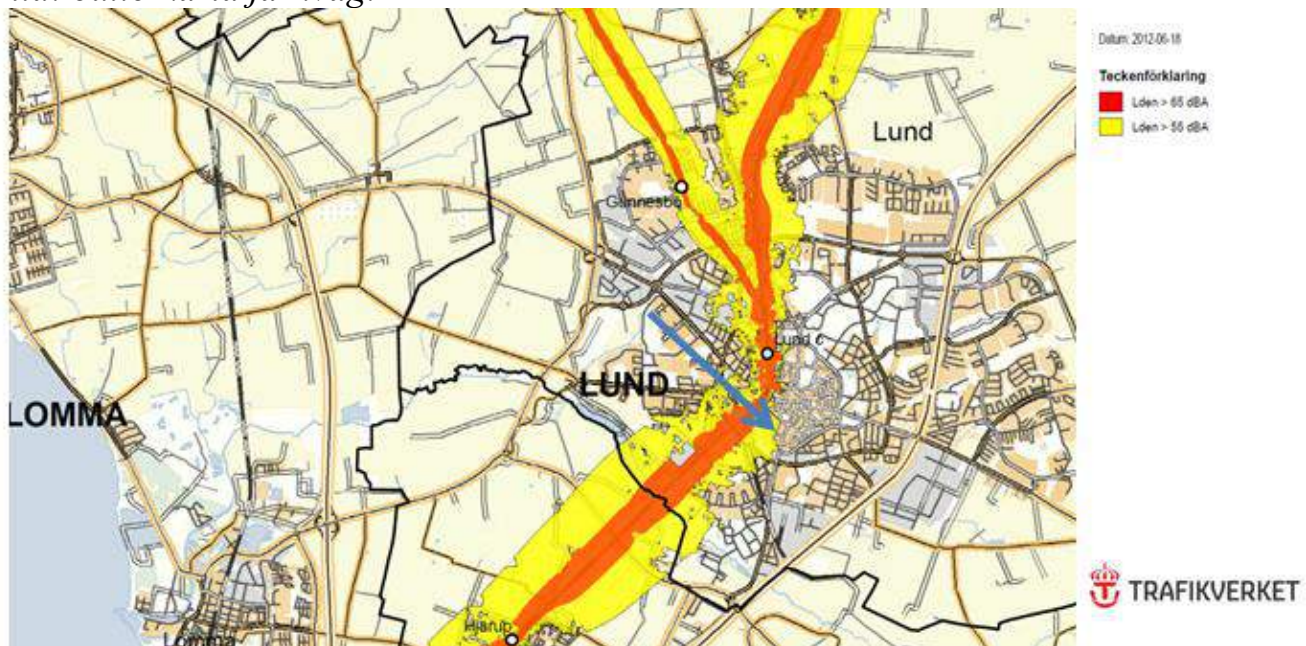


Bild: bullerkarta järnväg:



Trafikverkets bullerkarta ”bild bullerkarta väg” verifierar att observatoriet ej påverkas av störande buller kopplat till biltrafiken.



Trafikverkets bullerkarta ”bild bullerkarta järnväg” visar att observatoriet befinner sig inom ett område som utsätts för buller inom intervallet 55-65 dBA åstadkommit av järnvägen.

En vägg bestående av enbart 270mm murat tegel med 15mm puts har ett ljudreduceringstal på 65dB.<sup>49</sup> Denna vägg uppfyller BBR använda standard för bostäder, SS 25267:2004, högsta klassning, ljudklass A, och motsvarar ”särskilt goda förhållanden”<sup>50</sup>. Väggarna i observatoriet är betydligt tjockare än dessa, 415-480mm, men använd tabell går bara upp till 270mm.

Då huset ligger i närheten av järnvägen och ljudnivån beräknas ligga kring 55-65dB ställs högre krav på ljudreducering. BBR:s krav på ljudnivån i ”utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro”<sup>51</sup> är 30dB och det högsta kravet som specificeras. Med ett reduktionstal på minst 65dB för väggen ges en stor marginal för fönster och Observatoriet kommer inte ha några problem att uppfylla även de tuffaste ljudkraven i sitt nuvarande utförande.

---

<sup>49</sup> Bitr. Universitetslektor Kristian Stålne, föreläsning i ”byggnadsakustik i projekteringsmetodik”, 2013 Helsingborg

<sup>50</sup> *Swedish Standards Institute* ”Byggakustik: ljudklassning av utrymmen i byggnader”, tillgänglig: <http://www.sis.se/byggnadsmaterial-och-byggnader/skydd-av-och-i-byggnader/akustik-i-byggnader-ljudisolering/ss-252672004> (tagen 2014-04-02)

<sup>51</sup> Boverket, BBR 20, boverkets föreskrifter om ändringar i verket byggregler(2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, tillgänglig: <https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2013-14-BBR20.pdf>, 2013 18 juni, (hämtad 2015-04-07), tabell 7:21c

## 9 Ekonomi

Ett översiktligt kostnadsförslag har beräknats för de åtgärder som föreslagits i rapporten. Denna tabell sammanställer kostnaderna för de åtgärder som kommer behöva utföras och skiljer mellan de två renoveringsmetoder som tagits fram i rapporten. För ramper och tillgänglighetsanpassning av toaletter finns olika alternativ för utförandet, kostnaderna för dessa ligger separat och är ej inräknade i totalsumman. Om ingen annat anges innefattar kostnaderna moms. Arbetskostnaden är satt till 350kr/h. I summorna ingår ej entreprenörsarvode, etableringskostnader, arbetsledning eller övriga indirekta kostnader. Då kostnaderna är mycket ungefärliga bör de ej ges för stor tyngd och är endast tänkta att ge ett rimligt riktvärde att arbeta vidare ifrån. En utförligare budget där de olika posterna redovisas finns som bilaga.

Totalt	steg 1	steg 2
Fönster med fyrkantig båge vars överdel ersätts med rundad tråkloss	4 526 312,81 kr	4 838 497,81 kr
Fönster med rundad invändig båge	4 700 312,81 kr	5 012 497,81 kr
Extra tillägg:		
Rampförslag 1	238 153,00 kr	
Rampförslag 2	175 994,20 kr	
Toalett ommöblerad	24 208,80 kr	
Toalett ej ommöblerad	12 338,00 kr	

Utifrån årsfakturan för 2013 kostade det 176 146kr att värma upp observatoriet, räknehuset, och stora paviljongen. För att beräkna en ungefärlig återbetalningstid för renoveringskostnaderna enbart baserade på kostnaderna för uppvärmning antas observatoriet stå för 70 % av uppvärmningskostnaden för observatoriet, räknehuset och stora paviljongen. Detta ger en uppvärmningskostnad på cirka 123 302,20 kr/år.

Steg 1 ger 55 % lägre energiförbrukning och uppvärmningskostnad och steg 2 ger 78 %.

Steg 1 ger en energibesparing på 67 816,21kr/år

Steg 2 ger en energibesparing på 96 175,72kr/år

Med en renoveringskostnad på ca 5 000 000 och ett påslag av 33 % för extra utgifter ger det en total renoveringskostnad på 6 650 000kr.

Återbetalningstiden för alternativ 1 är 98år

Återbetalningstiden för alternativ 2 är 69år

## 10 Avslutning

### 10.1 Nödvändiga åtgärder

Underhållskrav enligt PBL:

Observatoriet har förfallit i stor utsträckning på grund av bristande underhåll och felaktiga materialval. Även om inget nytt användningsområde fastställs för byggnaden finns ett stort behov av restaurering och underhåll. Lunds fastighetsförvaltning är som ägare och förvaltare av byggnaden skyldig enligt ändringar av skyddsbestämmelser till byggnadsminnet Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lunds kommun, Skåne län från 2002 att se till att; ” Byggnaderna Observatoriet (M17:131), [...] skall underhållas så att de inte förfaller. Vård och underhåll skall utföras på ett sådant sätt så att det kulturhistoriska värdet inte minskar samt med metoder och material som är väl beprövade och anpassade till byggnadens egenart.” Följande punkter bör ses över oavsett vad kommunen ämnar göra med byggnaden i framtiden:

– *Utvändiga fogar:*

Observatoriets tegelfasad är i behov av upprustning till följd av kalksprängning, vittring och felaktiga materialval. Detta förfall bör lämpligast åtgärdas enligt våra utförandebeskrivningar med tillhörande materialval. *Se s.20.*

– *Korrekt takavvattning:*

Den utvändiga takavvattningen är bristfällig och i fall ej fackmannamässigt utförd. Uppfuktningen av byggnaden bidrar till förfallet och måste åtgärdas. *Se s.21*

– *Dränering kring grund:*

Dränering kring observatoriet är otillräcklig. Med kapillärsugning tar källarens betongväggar upp fukten vilket har resulterat i ett allmänt fuktigt klimat i källaren. Dessa förutsättningar leder till mögelpåväxt samt färg- och puttsläpp. Dräneringens befintliga utförande bidrar alltså till en ökad skadebild för observatoriet och måste åtgärdas. *Se s.21.*

– *Utvändig träpanel:*

Träpanelen är liggande och målad med plastfärg. Panelen är monterad direkt emot den underliggande tegelkonstruktionen vilket ger ett kallt och fuktigt klimat. Plastfärgen tillåter inte konstruktionen att torka ut vilket måste åtgärdas. *Se s.27.*

– *Invändigt väggförfall (puttsläpp)*

Till följd av det fuktiga inneklimatet i källaren släpper stora delar av

putsen. Orsaken till detta elimineras med korrekt dränering kring byggnaden men det befintliga förfallet måste fortfarande åtgärdas. Se s.29.

– *Golv:*

Golven består av massiva brädgolv ovanpå kraftiga träbalkar. Majoriteten av golven belagda med ett lager massonitskiva och sedan plastmatta. Plastmattan stänger in fukt i konstruktionen och har på sina håll lett till kraftig mögelutveckling, bland annat i rotundan. Dessa mattor bör avlägsnas och golv restaureras. Se s.30.

– *Hängrännor inuti rotundan:*

Hängrännorna i rotundan är i mycket dåligt skick. Rännan har på flera ställen gått av i skarvarna men större delen av rännan är dock i tillräckligt gott skick för att kunna återställas med mindre reparationer. Förfallet skall åtgärdas. Se s.33.

## 10.2 Slutsatser

Observatoriet är en byggnad som bär på ett stort historiskt värde. Okunskap och undermåligt underhåll har resulterat i ett genomgående förfall av byggnaden. Observatoriet har stor potential men är inte i brukbart tillstånd. Renoveringsarbetet under 60-70talets har gått hårt åt byggnaden vilket gör sig uttalat i dagsläget. Plastfärg och cement på gamla byggnader hör inte alltid till korrekt utförande och kan göra oerhört stor skada.

I nuläget är byggnaden farlig att vistas i och inte ens i närheten av att kunna inhysa ens den simplaste verksamhet. Den bärande konstruktionen är i gott skick och är fullt funktionell. Det är en bra byggnad med många unika kvalitéer men på grund av sättet den är utformad är den svår att ta tillvara på. Rumsindelningen ställer stora krav på kreativa lösningar

Energiberäkningarna påvisar att god energihushållning kan uppnås med låga energikostnader som följd. Frågan är alltid om den som tar över byggnaden kan se värdet i att bevara byggnaden så att dess unika kvalitéer och historia tas till vara på.

Byggnaden är ämnad att vara offentlig och har alltid varit det. Allmänheten bör på ett eller annat sätt ha tillgång till byggnaden för att bevara andan den byggdes i. Att bruka observatoriet som kontor med lämplig verksamhet upplevs som ett fullt godtagbart alternativ. Lämpligtvis väljs då kontor som antingen hör ihop med byggnaden eller en offentlig verksamhet så att allmänheten alltid har tillträde.

Huset har stått tomt i över tio år och kostat över en miljon kronor enbart i uppvärmningskostnader. Dessa utgifter kommer kvarstå för Lund kommun så länge bygganden är i dess ägo. Enbart rent energikostnadsmässigt går det att räkna hem en renovering inom överskådlig tid vilket är extremt ovanligt när det kommer till denna omfattning.

Det är vår mening att förfallet har gott så pass långt att det är mer ekonomiskt försvarbart att restaurera byggnaden till ett brukbart skick snarare än att endast tillgodose de brister som måste åtgärdas enligt skyddsbestämmelserna tillhörande observatoriet.

## 11 Källor

### 11.1 Böcker

Ander Bodin, Jacob Hidemark, Martin Stinzing, Sven Nyström, *Arkitektens handbok*, Spanien: Byggenskap förlag, 2013

Barup & Edström, *Handbok i sydöstkånska byggnadsteknik*, Simrishamn: SÖSK, 1983

Bertil Fredlund, *Lågmissionsglas och renovering förbättrar äldre fönsters värmeisolering*, Lund: KFS AB, 1999

Christina Enddahl, *Lenda Dranger Isfält. 1983 Stockholm. Stenhusen 1880-1920 Varsam ombyggnad*

Edman Victor, Lic-avhandling (1994 Stockholm). *tidlösheten återupprättat-studier i restaureringskonstens teori och historia*

Hans Mårtensson, *Sköt om ditt hus*, Västerås: Ica Förlaget AB, 2001, s.102.

Kenneth Sandin, *Praktisk Husbyggnadsteknik, Kina, Elanders Beijing Printing Co. Ltd, 2007, s.33.*

Lars Erik Nevander, & Bengt Elmarsson, *FUKT Handbok – Praktik och teori*, Mölnlycke: Elanders Sverige AB, 2011, s. 123.

Sverker Andersson, *Undvik misstag i murat och putsat byggande*, Malmö: SG Zetterqvist AB, 2006

## 11.2 Länkar

Borg, Henrik ”Observatoriet, Svaneleyckan 3, Lund  
Ettapp 2, observatoriebyggnaden: Antikvarisk förundersökning 2010”  
Tillgänglig: [http://www.kulturen.com/wp-content/uploads/2014/01/Observatoriet\\_Ettapp\\_2\\_Kv\\_Svaneleyckan\\_3\\_Lund\\_AF\\_2010.\\_Henrik\\_Borg.pdf](http://www.kulturen.com/wp-content/uploads/2014/01/Observatoriet_Ettapp_2_Kv_Svaneleyckan_3_Lund_AF_2010._Henrik_Borg.pdf) (hämtad 12-05-2014)

Boverket, BBR 18, Boverkets byggregler (föreskrifter och allmänna råd),  
tillgänglig: <https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2011-6-BBR18.pdf> , 2011  
27 april, (hämtad 2014-04-05)

Boverket, BBR 20, boverkets föreskrifter om ändringar i verket  
byggregler(2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, tillgänglig:  
<https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2013-14-BBR20.pdf>, 2013 18 juni,  
s.10-11, (hämtad 2015-05-01)

*Bygga AI*, ”Fasadbeklädnad: Renovering av äldre putsad fasad” Tillgänglig:  
<http://byggai.se/Sidor/Filer/0115-53LBS.pdf> (hämtad 2014-03-27)

*Isola* ”System Platon Xtra”, tillgänglig: <http://www.isola.se/produkter-sv-SE/grunder/platon-fuktskydd/platon-vaegg/> (hämtad 2014-03-26)

Mprlift, tillgänglig: [http://www.mprlift.nu/images/ra2000/RA\\_Panduro\\_2.jpg](http://www.mprlift.nu/images/ra2000/RA_Panduro_2.jpg),  
(hämtad 2014-04-14).

*Project Runeberg*, ” Svenska Familj-journalen: Band 11, årgång 1872”,  
Tillgänglig: <http://runeberg.org/famijour/1872/0369.html>, 2014, (hämtad  
2014-05-06)

*Statens Fastighetsverk* ”Tekniska anvisningar: Putsarbeten”, Tillgänglig:  
<http://www.sfv.se/Documents/Bygg-pa-kunskap/Byggnadsvard/Tekniska-anvisningar-putsarbeten.pdf> (hämtad 12-05-2014)

*Stockholms läns museum*” Byggnadsvård: Puts” Tillgänglig:  
<http://www.stockholmslansmuseum.se/faktabanken/puts/> (hämtad 2014-03-27)

*Swedish Standards Institute* ”Byggakustik: ljudklassning av utrymmen i  
byggnader”, tillgänglig: <http://www.sis.se/byggnadsmaterial-och-byggnader/skydd-av-och-i-byggnader/akustik-i-byggnader-ljudisolering/ss-252672004> (hämtad 2014-04-02)

*Uppsala universitet*, ”The Uppsala Observatory in 1851”, Tillgänglig:  
<http://www.astro.uu.se/history/obs51.html> (Hämtad 12-05-2014)

### 11.3 Övrigt

Bitr. Universitetslektor Kristian Stålne, föreläsning i ”*byggnadsakustik i projekteringsmetodik*”, 2013 Helsingborg

Professor Kerstin Barup, föreläsning vid LTH, 21 feb 2014, Lund

Ulf Nymberg, studiebesök på Målarkalk, 19 mars 2014, Helsingborg

Ulf-Melvin Fjellström, Exkursion till Tommarps Kungsgård, den 19 mars 2014

*Ändringar av skyddsbestämmelser till byggnadsminnet Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lunds kommun, Skåne län.*



# 12 Bilagor

## Budget

### Steg 1

Kapitel	Nettopris	Bruttopris	Tid	Mängd	Enhet
<b>Markarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Markarbeten, schakter</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Maskinschakt för källare och grunder</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Jordmån klass B	2 659,15 kr	3 185,00 kr	0,00h	65	m3
<b>Dräneringsarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Ledningsbädd, dräneringsrör</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
PEH dräneringsrör Ø 90	6 328,30 kr	7 590,00 kr	0,00h	110	m
<b>Dräneringsskikt under golv, betongplattor m m</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Dräneringslager av tvättad makadam tj<250	21 974,50 kr	26 412,00 kr	0,00h	142	m2
<b>Stål- och träarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>HSD.11 Syllar, stolpverk, regelstommar m m</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Träregelstommar till vägg</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
70x145	12 139,50 kr	20 625,00 kr	0,02h	75	m2
<b>HSD.12 Bjälklag, underslag, uppreglingar och undergolv</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Bjälklag</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
45x145	3 589,04 kr	6 086,00 kr	0,01h	34	m2
<b>HSD.17 Synlig vägg- och takpanel inomhus III sort hyvlat</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
22 mm granpanel profilsponat	19 168,50 kr	32 625,00 kr	0,04h	75	m2
<b>Arbeten med termoisolervaror</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>IBC TERMISK ISOLERING AV GRUNDKONSTRUKTION</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Isolering markskiva av cellplast (densitet 30 kg/m3)</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Tjocklek 100 mm	12 453,40 kr	18 680,10 kr	0,01h	142	m2
<b>IBE TERMISK ISOLERING AV YTTERVÄGG</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Isolering av mineralull i väggar</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Tjocklek 195 mm	7 767,00 kr	11 650,50 kr	0,01h	75	m2
<b>IBF TERMISK ISOLERING AV BJÄLKLAG</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Bjälklagsskiva KL 0,037</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Tjocklek 145 mm	2 715,92 kr	4 073,88 kr	0,00h	34	m2
<b>Takstolsskiva KI 0,037</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Tjocklek 220 mm	33 487,98 kr	50 233,20 kr	0,02h	246	m2
<b>Arbeten med skivor</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>KBC SKIKT AV GIPSSKIVOR</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Uppsättning i tak, inomhus</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Bredd 900 mm, tjocklek 13 mm	17 561,94 kr	26 322,00 kr	0,05h	246	m2
<b>Putsningsarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Invändiga arbeten (Väggar)</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Slamning, slätputs</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Slätputs invändigt tj =6mm	183 512,28 kr	274 758,00 kr	0,49h	1086	m2
<b>Stålglättad cementputs</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Horisontala underytter, tak	55 458,24 kr	83 148,00 kr	0,20h	246	m2
<b>Målningsarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Målning nybyggnader exklusive utvändigt</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Priser per m3 byggnadsvolym</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Kombinerat affärs-, kontors- och bostadshus, normal standard	253 680,00 kr	304 416,00 kr	0,00h	1812	m3
<b>Beläggnings- och beklädnadsarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	

<b>MBB BELÄGGNINGAR OCH BEKLÄDNADER AV FOGPLATTOR AV NATURSTEN ELLER KONSBETONG</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Granit</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Polerad plan yta, sättsteg rak trappa	1 870,00 kr	2 244,00 kr	0,00h	1 m
<b>MDB BELÄGGNINGAR AV TRÄ</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Golv av furu-gran kvalitet V-sort</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Golv av 22 mm furu	6 622,11 kr	9 933,00 kr	0,01h	33 m2
<b>Tarkett trägolv eller likvärdigt</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Långbräda	14 745,24 kr	22 104,00 kr	0,01h	36 m2
Långbräda	27 428,28 kr	41 140,00 kr	0,02h	44 m2
<b>ROT</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Rivning golv/bjälklag</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Övrig rivning golv</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Plastfolie i golv/bjälklag	551,32 kr	1 232,00 kr	0,00h	308 m2
Spontad panel på golv	6 026,29 kr	13 334,00 kr	0,03h	113 m2
<b>Rivning vägg</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Rivning plankvägg</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Rivning plankvägg	1 139,62 kr	2 223,00 kr	0,00h	19 m2
<b>Rivning av tak</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Övrig rivning tak</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Rivning inklädnad i tak av spontad panel med				
armerad puts	25 694,70 kr	57 318,00 kr	0,12h	246 m2
<b>Rivning av ytskikt</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Rivning ytskikt vägg</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
panel på vägg	3 189,00 kr	7 050,00 kr	0,02h	75 m2
skiva	1 530,00 kr	3 075,00 kr	0,01h	75 m2
invändig puts	60 598,80 kr	124 890,00 kr	0,25h	1086 m2
<b>TOTAL</b>	<b>781 891 kr</b>	<b>1 154 348 kr</b>	<b>1 302,6 h</b>	
Fördelning Kostnader	Nettopris	Bruttopris		
Material	271 334,00 kr	541 646,00 kr		
Arbete	224 045,00 kr	268 855,00 kr		
Underentreprenad (UE)	286 512,00 kr	343 847,00 kr		
<b>TOTAL</b>	<b>781 891,00 kr</b>	<b>1 154 348,00 kr</b>		

## Steg 2

Kapitel	Nettopris	Bruttopris	Tid	Mängd	Enhet
<b>Markarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Markarbeten, schakter</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Maskinschakt för källare och grunder</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Jordmån klass B	2 659,15 kr	3 185,00 kr	0,00h	65	m3
<b>Dräneringsarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Ledningsbädd, dräneringsrör</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
PEH dräneringsrör Ø 90	6 328,30 kr	7 590,00 kr	0,00h	110	m
<b>Dräneringsskikt under golv, betongplattor</b>					
<b>m m</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Dräneringslager av tvättad makadam tj<250	21 974,50 kr	26 412,00 kr	0,00h	142	m2
<b>Stål- och träarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>HSD.11 Syllar, stolpverk, regelstommar m</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>m</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Träregelstommar till vägg</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
45x145	80 003,25 kr	136 400,00 kr	0,15h	775	m2
70x145	12 139,50 kr	20 625,00 kr	0,02h	75	m2
<b>HSD.12 Bjälklag, underslag, uppreglingar och undergolv</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Bjälklag</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
45x145	3 589,04 kr	6 086,00 kr	0,01h	34	m2
<b>HSD.17 Synlig vägg- och takpanel inomhus</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>III sort hyvlat</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
22 mm granpanel profilsponsad	19 168,50 kr	32 625,00 kr	0,04h	75	m2
<b>Arbeten med termoisolervaror</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>IBC TERMISK ISOLERING AV GRUNDKONSTRUKTION</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Isolering markskiva av cellplast (densitet 30 kg/m3)</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Tjocklek 100 mm	12 453,40 kr	18 680,10 kr	0,01h	142	m2
<b>IBE TERMISK ISOLERING AV YTTERVÄGG</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Isolering av mineralull i väggar</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Tjocklek 145 mm	61 907,00 kr	92 860,50 kr	0,05h	775	m2
Tjocklek 195 mm	7 767,00 kr	11 650,50 kr	0,01h	75	m2
<b>IBF TERMISK ISOLERING AV BJÄLKLAG</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Bjälklagsskiva KL 0,037</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Tjocklek 145 mm	2 715,92 kr	4 073,88 kr	0,00h	34	m2
<b>Takstolsskiva KI 0,037</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Tjocklek 220 mm	33 487,98 kr	50 233,20 kr	0,02h	246	m2
<b>Arbeten med skivor</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>KBC SKIKT AV GIPSSKIVOR</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Uppsättning på vägg inomhus</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Bredd 900 mm, tjocklek 13 mm	55 327,25 kr	82 925,00 kr	0,16h	775	m2
<b>Uppsättning i tak, inomhus</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Bredd 900 mm, tjocklek 13 mm	17 561,94 kr	26 322,00 kr	0,05h	246	m2
<b>Putsningsarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Invändiga arbeten (Väggar)</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Slamning, slätputs</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Slätputs invändigt tj =6mm	183 512,28 kr	274 758,00 kr	0,49h	1086	m2
<b>Stålglättad cementputs</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
Horisontala underytter, tak	55 458,24 kr	83 148,00 kr	0,20h	246	m2
<b>Målningsarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Målning nybyggnader exklusive utvändigt</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	
<b>Priser per m3 byggnadsvolym</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0	

Kombinerat affärs-, kontors- och bostadshus, normal standard	253 680,00 kr	304 416,00 kr	0,00h	1812 m3
<b>Beläggnings- och beklädnadsarbeten</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>MBB BELÄGGNINGAR OCH BEKLÄDNADER AV FOGPLATTOR AV NATURSTEN ELLER KONSTBETONG</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Granit</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Polerad plan yta, sättsteg rak trappa	1 870,00 kr	2 244,00 kr	0,00h	1 m
<b>MDB BELÄGGNINGAR AV TRÄ</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Golv av furu-gran kvalitet V-sort</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Golv av 22 mm furu	6 622,11 kr	9 933,00 kr	0,01h	33 m2
<b>Tarkett trägolv eller likvärdigt</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Långbräda	14 745,24 kr	22 104,00 kr	0,01h	36 m2
Långbräda	27 428,28 kr	41 140,00 kr	0,02h	44 m2
<b>ROT</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Rivning golv/bjälklag</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Övrig rivning golv</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Plastfolie i golv/bjälklag	551,32 kr	1 232,00 kr	0,00h	308 m2
Spontad panel på golv	6 026,29 kr	13 334,00 kr	0,03h	113 m2
<b>Rivning vägg</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Rivning plankvägg</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Rivning plankvägg	1 139,62 kr	2 223,00 kr	0,00h	19 m2
<b>Rivning av tak</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Övrig rivning tak</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
Rivning inklädnad i tak av spontad panel med armerad puts	25 694,70 kr	57 318,00 kr	0,12h	246 m2
<b>Rivning av ytskikt</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
<b>Rivning ytskikt vägg</b>	0,00 kr	0,00 kr	0,00h	0
panel på vägg	3 189,00 kr	7 050,00 kr	0,02h	75 m2
skiva	1 530,00 kr	3 075,00 kr	0,01h	75 m2
invändig puts	60 598,80 kr	124 890,00 kr	0,25h	1086 m2
<b>TOTAL</b>	<b>979 129 kr</b>	<b>1 466 533 kr</b>	<b>1 659,1 h</b>	
Fördelning Kostnader	Nettopris	Bruttopris		
Material	407 253,00 kr	780 250,00 kr		
Arbete	285 363,00 kr	342 436,00 kr		
Underentreprenad (UE)	286 512,00 kr	343 847,00 kr		
<b>TOTAL</b>	<b>979 129,00 kr</b>	<b>1 466 533,00 kr</b>		

Schablonvärden	kontor i Kalmar	kontor i Västerås	viktat värde	yta (kvm)	Observatoriet
El	1 698,63 kr	812,27 kr	1 255,45 kr	725	910 202,88 kr
Ventilation	986,30 kr	1 245,49 kr	1 115,89 kr	725	809 023,42 kr
Värme-sanitet	1 438,36 kr	902,53 kr	1 170,44 kr	725	848 570,17 kr
<b>Totalt:</b>					<b>2 567 796,47 kr</b>

Sprinkler	källa a	källa b	viktat värde	yta (kvm)	
	300-400	200-250	287,50 kr	725	208 437,50 kr
<b>Totalt:</b>					<b>208 437,50 kr</b>

Byggstäd	pris	yta (kvm)		
	32,5kr/kvm	-	725	23 562,50 kr
<b>Totalt:</b>				<b>23 562,50 kr</b>

#### Fönster

Valv igensatt med trä	antal	styckpris	area/m2	summa
Fönstertyp 1	11	3 073,00 kr	0,8	33 803,00 kr
Fönstertyp 2	6	2 343,00 kr	0,61	14 058,00 kr
Fönstertyp 3	3	2 000,00 kr	0,3	6 000,00 kr
Fönstertyp 4	3	6 146,00 kr	1,6	18 438,00 kr
Fönstertyp 5	19	3 150,00 kr	0,82	59 850,00 kr
Fönstertyp 6	6	2 000,00 kr	0,5	12 000,00 kr
Fönstertyp 7	3	9 680,00 kr	2,52	29 040,00 kr
Fönstertyp 8	2	2 000,00 kr	0,24	4 000,00 kr
Fönstertyp 9	8	2 000,00 kr	0,19	16 000,00 kr
Fönstertyp 10	13	2 000,00 kr	0,17	26 000,00 kr
<b>Totalt:</b>				<b>219 189,00 kr</b>

Valv av glas	antal	styckpris	area/m2	
Fönstertyp 1	11	3 073,00 kr	0,8	33 803,00 kr
Fönstertyp 2	6	2 343,00 kr	0,61	14 058,00 kr
Fönstertyp 3	3	2 000,00 kr	0,3	6 000,00 kr
Fönstertyp 4	3	6 146,00 kr	1,6	18 438,00 kr
Fönstertyp 5	19	3 150,00 kr	0,82	59 850,00 kr
Fönstertyp 6	6	8 000,00 kr	0,5	48 000,00 kr
Fönstertyp 7	3	9 680,00 kr	2,52	29 040,00 kr
Fönstertyp 8	2	8 000,00 kr	0,24	16 000,00 kr
Fönstertyp 9	8	8 000,00 kr	0,19	64 000,00 kr
Fönstertyp 10	13	8 000,00 kr	0,17	104 000,00 kr
<b>Totalt:</b>				<b>393 189,00 kr</b>

**Invändigt**

Invändiga detaljer	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
Ekramper till trösklar	31m	83 kr	0,1	3,10h	-	-	2 573,00 kr
Nya lister	26m	42 kr	0,1	2,60h	-	-	1 092,00 kr
Vända dörrar	7st	0	0,75h/st	5,25h	1 837,50 kr	-	1 837,50 kr
Dörrfoder	2st	1 293 kr	1,2h/st	2,40h	-	-	2 586,00 kr
Slipning av dörrar	10st	94kr/kvm	-	-	-	-	1 880,00 kr
Målning av dörrar	10st	154kr/kvm	-	-	-	-	3 080,00 kr
Nya lås och trycken	11st	1 395 kr	0,1h/st	1,10h	385,00 kr	15 345,00 kr	15 730,00 kr
utrymningsskyltar	20st	101kr/st	0,1h/st	2h	700,00 kr	2 020,00 kr	2 720,00 kr
Stegmarkeringar	75st	50kr/st	0,1h/st	7,50h	2 625,00 kr	3 750,00 kr	6 375,00 kr
						<b>Totalt:</b>	<b>37 873,50 kr</b>

Hängränna i rotunda	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
Nedtagning av befintlig ränna	20,42m	46kr/m	0,1h/m	2,04h	-	-	939,32 kr
Lagning av befintlig ränna	16,34m	20kr/m	0,2h/m	3,27h	1 143,80 kr	326,80 kr	1 470,60 kr
Ny ränna	4,08m	285kr/m	0,25h/m	1,02h	-	-	1 162,80 kr
Nya stuprör	12m	200kr/m	0,25h/m	3,00h	-	-	2 400,00 kr
Renskrapning av färg trä	10,21kvm	20kr/m	0,3h/kvm	3,06h	1 072,05 kr	204,20 kr	1 276,25 kr
Renskrapning av färg puts	4,08kvm	20kr/m	0,3h/kvm	1,22h	428,40 kr	81,60 kr	510,00 kr
Målning med vattentät färg	10,21kvm	139kr/kvm	0,1h/kvm	1,02h	-	-	1 419,19 kr
Målning med permeabel färg	4,08kvm	139kr/kvm	0,1h/kvm	0,41h	-	-	567,12 kr
						<b>Totalt:</b>	<b>9 745,28 kr</b>

Trappa i nordlig entré	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
Rivning av golv	4,57kvm	1121kr/kvm	2,08h/kvm	9,51h	-	-	5 122,97 kr
Nytt golv	3,77kvm	577kr/kvm	0,44h/kvm	1,66h	-	-	2 175,29 kr
						<b>Totalt:</b>	<b>7 298,26 kr</b>

**Utvändigt**

Utvändiga detaljer	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
Muff till stuprör	18st	132kr/st	-	-	-	-	2 376,00 kr
Laga fogar	108	7kr/kvm	0,3h/kvm	32,40h	11 340,00 kr	756,00 kr	12 096,00 kr
						<b>Totalt:</b>	<b>14 472,00 kr</b>

Fixa utvändiga trappor	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
Schaktning	4kubik	55	-	-	-	-	220,00 kr
Återfyllnad av mark	4kubik	85	-	-	-	-	340,00 kr
Återläggning av gatusten	1kvm	506	-	-	-	-	506,00 kr
Stenarbete	10m	2760	-	-	-	-	27 600,00 kr
Ny sockel	10m	319	-	-	-	-	3 190,00 kr
						<b>Totalt:</b>	<b>31 856,00 kr</b>

Träfasad västra flygeln	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
Blästra trä	83,6kvm	1 057 kr	-	-	-	-	88 365,20 kr
Borttagning av murket trä	5,58kvm	417 kr	0,6h	3,348	-	-	2 326,86 kr
Borttagning av plåt	27,9m	47kr/m	0,1h	2,79	-	-	1 311,30 kr
Nya plåtdetaljer	27,9m	215kr/m	-	-	-	-	5 998,50 kr
Nya panelbrädor	5,58kvm	454 kr/kvm	0,7h	3,91h	-	-	2 533,32
Målning	83,6kvm	75kr/kvm	0,3h	25,08h	8 778,00 kr	6 270,00 kr	15 048,00 kr
						<b>Totalt:</b>	<b>115 583,18 kr</b>

<b>Nytt Glasparti</b>	<b>materialåtgång</b>	<b>materialpris</b>	<b>tidsåtgång</b>	<b>total tid</b>	<b>arbetskostnad</b>	<b>materialkostnad</b>	<b>kostnad per post</b>
Glas 10/23	10st	11585kr/st	1,25h/st	12,5h	4 375 kr	115850 kr	120 225,00 kr
Stålbalkar HEA 140/15	46m	311,22kr/m	0,1h/m	4,6h	1 610 kr	14316,12kr	15 926,12 kr
						<b>Totalt:</b>	<b>136 151,12 kr</b>

<b>Toalett utan ommöblering</b>	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
Blandare	1st	1 455 kr	0,5h	0,50h	175,00 kr	1 455,00 kr	1 630,00 kr
Larm	1st	7 220 kr	2h	2,00h	700,00 kr	7 220,00 kr	7 920,00 kr
Trycke	1st	1 081 kr	0,1h	0,10h	35,00 kr	1 081,00 kr	1 116,00 kr
Toaletthandtag	2st	731 kr	0,3h	0,60h	210,00 kr	1 462,00 kr	1 672,00 kr
<b>Totalt:</b>							<b>12 338,00 kr</b>

<b>Toalett med ommöblering</b>	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
Nedmontering befintlig inredning		1 564 kr	-	3,00h	-	-	1 564,00 kr
Toalettstol	1st	2 350 kr	-	-	2 000,00 kr	2 350,00 kr	4 350,00 kr
Handfat och blandare	1st	1 455 kr	2h	2,00h	700,00 kr	1 455,00 kr	2 155,00 kr
Trycke	1st	1 081 kr	0,1h	0,10h	35,00 kr	1 081,00 kr	1 116,00 kr
Toaletthandtag	2st	731 kr	0,3h	0,60h	210,00 kr	1 462,00 kr	1 672,00 kr
Nya vattenledningar		1 000 kr	-	-	-	-	1 000,00 kr
Avlopp		1 000 kr	-	-	-	-	1 000,00 kr
Larm	1st	7 220 kr	2h	2,00h	700,00 kr	7 220,00 kr	7 920,00 kr
Badrumsskåp	1	1 371 kr	0,50h	0,50h	-	-	1 371,00 kr
Nytt tätskikt	4,6kvm	448kr/kvm	0,2h/kvm	0,92h	-	2 060,80 kr	2 060,80 kr
<b>Totalt:</b>							<b>24 208,80 kr</b>

<b>Ramp exempel 1</b>	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
Markarbete	-	-	-	-	-	-	7 400,00 kr
Betong	6,2kubik	1000kr/kubik	0,9h/kubik	5,58h	1 953,00 kr	6 200,00 kr	8 153,00 kr
Tegel	2000st (40kvm)	13kr/st	0,9h/kvm	36,00h	12 600,00 kr	26 000,00 kr	38 600,00 kr
Bruk	500kg	7kr/kg	-	-	-	3 500,00 kr	3 500,00 kr
Räcke	31m	3000/m	-	-	-	-	93 000,00 kr
Lyft	-	87500,00	-	-	-	-	87 500,00 kr
<b>Totalt:</b>							<b>238 153,00 kr</b>

<b>Ramp exempel 2</b>	materialåtgång	materialpris	tidsåtgång	total tid	arbetskostnad	materialkostnad	kostnad per post
utvändigt:							
Markarbete	-	-	-	-	-	-	7 000,00 kr
Betong	6kubik	1000kr/kubik	0,9h/kubik	5,40h	1 890,00 kr	6 000,00 kr	7 890,00 kr
Tegel	1040st	13kr/st	0,9h/kvm	18,00h	6 300,00 kr	13 520,00 kr	19 820,00 kr
Bruk	260kg	7kr/kg	-	-	-	1 820,00 kr	1 820,00 kr
Räcke	22,7m	3000/m	-	-	-	-	68 100,00 kr
Invändigt:							
Rivning av golv	12,22kvm	1121kr/kvm	2,08h/kvm	25,42h	-	-	14 065,22 kr
Nytt golv underbyggnad ramp( plintar)	12,22kvm	577kr/kvm	0,44h/kvm	5,38h	-	-	7 050,94 kr
Avväxlingar kapade balkar	40st	199kr/st	0,8h/st	32,00h	11 200,00 kr	7 960,00 kr	19 160,00 kr
Trappa i hall	6m	73,34kr/m	0,24h/m	1,44h	504,00 kr	440,04 kr	944,04 kr
Rivning väggar	1m	2244kr/m	-	-	-	-	2 244,00 kr
Räcke	8kvm	800kr/kvm	1,05h/kvm	8,40h	-	-	6 400,00 kr
Markarbete	5,5m	3000/m	-	-	-	-	16 500,00 kr
Markarbete	-	-	-	-	-	-	5 000,00 kr
<b>Totalt:</b>							<b>175 994,20 kr</b>



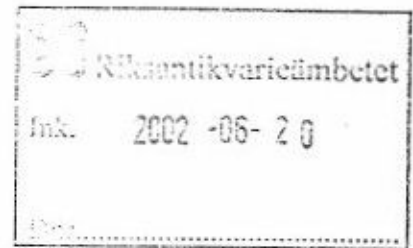
L 1835



H 040 (Utbildning & vetenskap)  
A 184 (Observatorien)

Delg.kv.

Vår referens  
Miljöenheten/Kulturmiljö  
Ann Tschannen  
040/044-252688



Vid: 4/0

**Ändring av skyddsbestämmelser till byggnadsminnet  
Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lunds kommun, Skåne län.**

**LÄNSSTYRELSENS BESLUT**

Länsstyrelsen beslutar med stöd av 3 kap 2 § lagen (1988:950) om kulturminnen mm, KML, att de skyddsföreskrifter som meddelades i samband med byggnadsminnesförklaringen den 24 juni 1993 av Observatoriet, Svaneluckykan 3, Lunds kommun, skall ersättas med följande skyddsbestämmelser.

Byggnadsminnet omfattar anläggningen i sin helhet och innefattar förutom Observatoriet (M17:131) även Vaktmästarbostaden (M17:135), Räknehuset (M17:132), Seismografhuset (M17:133), Astrografhuset (M17:138), Norra instrumenthuset (M17:137), samt parkanläggningen med grindparti mot Svanegatan. Fastigheten Svaneluckykan 3 utgör i sin nuvarande sträckning byggnadsminnets skyddsområde.

1. Observatoriet (M17:131), Vaktmästarbostaden (M17:135), Räknehuset (M17:132), Seismografhuset (M17:133), Astrografhuset (M17:138) samt Norra instrumenthuset (M17:137) får ej rivas, flyttas, byggas om eller till sin exteriör förändras. Grindparti mot Svanegatan samt räls vid Astrografhuset får inte rivas, flyttas eller på annat sätt förändras.
2. Ingrepp i stomme får ej göras i byggnaderna Observatoriet (M17:131), Vaktmästarbostaden (M17:135), Räknehuset (M17:132), Seismografhuset (M17:133), Astrografhuset (M17:138) samt Norra instrumenthuset (M17:137),
3. I Observatoriet (M17:131), Räknehuset (M17:132) samt Seismografhuset (M17:133) får ingrepp i eller ändring av fast inredning inte göras. Till fast inredning räknas även fundament och andra fasta arrangemang för astronomiska instrument liksom tekniska installationer såsom kupolens rullbana. I de rum som på bilaga 3 har kryssmarkerats får planlösning inte ändras.

2002-09-09 beslut Mb  
kopierat från Ur & Måttreg. A. a / jkm

Postadress	Besöksadress	Telefon	Telefax	Postgiro/Bankgiro	E-post	www
205 15 Malmö	Kungsgatan 13	040-25 20 00 vx	040-252270	6 88 11-9	lansstyrelsen@m.lst.se	www.m.lst.se
291 86 Kristiansfad	Ö Boulevarden 62 A	044-25 20 00 vx	044-252270	5050-3739		

Observatoriet nya sb



4. Byggnaderna Observatoriet (M17:131), Vaktmästarbostaden (M17:135), Räknehuset (M17:132), Seismografhuset (M17:133), Astrografhuset (M17:138), Norra instrumenthuset (M17:137) samt grindparti mot Svanegatan skall underhållas så att de inte förfaller. Vård och underhåll skall utföras på ett sådant sätt så att det kulturhistoriska värdet inte minskar samt med metoder och material som är väl beprövade och anpassade till byggnadens egenart.
5. Övriga byggnader inom skyddsområdet, magasinet (M17:134), barack (M17:136) samt senare uppförda kontorsmoduler, får inte förändras på ett sådant sätt att anläggningens kulturhistoriska värde minskar. Samråd skall ske med länsstyrelsen.
6. Skyddsområde (se bilaga 2) avgränsat med streckad linje, får inte ytterligare bebyggas eller väsentligt förändras. Parken skall bibehållas som en avgränsad enhet och staket mot Gyllenkroks allé skall bibehållas till omfattning, utseende och läge. Parkanläggningen skall vårdas och skötas på ett sätt så att byggnadsminnets utseende och karaktär inte förvanskas.

Om särskilda skäl finns får länsstyrelsen enligt 3 kap §14 KML lämna tillstånd till att byggnadsminnet ändras i strid mot skyddsbestämmelserna. Länsstyrelsen får ställa de villkor för tillståndet som är skäliga med hänsyn till de förhållanden som föranleder ändringen. Villkoren får avse hur ändringen skall utföras samt den dokumentation som behövs.

#### *Kommentar till skyddsbestämmelserna*

Intentionen med skyddsbestämmelserna är att bibehålla byggnadernas utseende och karaktär för framtiden. Detta innebär bl a att även mindre, utvändiga förändringar (t ex markbeläggningar, staket, skärmtak, markiser och skyltar) kräver tillstånd. Med fast inredning menas bl a golv, golvlister, dörrar, fönster, dörr- och fönsterfoder, paneler, trappor och trappräcken, väggfasta bänkar, öppna spisar, kakelugnar och stuckaturer (se 2 kap 2 § jordabalken).

Ändringar som strider mot skyddsbestämmelserna kräver skriftligt tillstånd från länsstyrelsen. Med ändring menas alla åtgärder som inte är rent underhåll exempelvis borttagande eller ändring av byggnadsdelar, upptagning och igensättning av fönster och dörrar, nya installationer såsom ventilation och rördragning, byte av färgsättning samt ändring av material och färgtyp.



Länsstyrelsen vill påpeka att utförandet i sig, inte bara utseendet på den utförda insatsen, är en del av byggnadsminnets kulturhistoriska värde, varför såväl material som utförande måste anpassa till huset. Alla eventuella ändringar måste kunna återställas.

Länsstyrelsen ger råd och upplysning om lämpliga vård- och underhållsåtgärder.

#### REDOGÖRELSE FÖR ÄRENDET

Observatorieanläggningen ligger inom område av riksintresse för kulturmiljövården (M 87), samt fast fornlämning i det medeltida bebyggelseområdet. Området är ej detaljplanelagt.

Observatoriet i Lund skyddas sedan den 24 juni 1993 som byggnadsminne. I september 2000 såldes fastigheten till Lunds kommun, varpå fastigheten övergick till att skyddas som enskilt byggnadsminne enligt lagen (1988:950) om kulturminnen mm. Detta föranledde översyn av skyddsföreskrifterna för byggnadsminnet. Avsikten har framförallt varit att förtydliga och precisera skyddets omfattning.

Lagfarna ägare, Lunds kommun, har genom kommunstyrelsens beslut den 5 april 2001 beslutat att tillstyrka ändring av skyddsbestämmelser under förutsättning att till länsstyrelsen inkommet förslag på verksamhet med tekniskt naturvetenskapligt center kan vara förenligt med byggnadsminnet.

Kulturen i Lund och Riksantikvarieämbetet har yttrat sig i ärendet och i princip inte haft något att erinra.

Länsstyrelsen träffade Lundafastigheter tillsammans med Kulturen i Lund den 13 februari 2002. Då föreslagen verksamhet inte är aktuell avslutas ärendet i den delen hos länsstyrelsen, och ägarna ombedes att inkomma med ny ansökan då frågan åter är aktuell.

#### SKÄL FÖR LÄNSSTYRELSENS BESLUT

Tidigare gällande skyddsföreskrifter är allmänt hållna. För att precisera och tydliggöra syftet med byggnadsminnesförklaringen Observatoriet med tillhörande byggnader och parkanläggning har länsstyrelsen ansett det nödvändigt att anta nya skyddsbestämmelser.

Detta beslut kan överklagas hos länsrätten, se nedan.



I den slutliga handläggningen av detta ärende har deltagit länsöverdirektör Lise-Lotte Reiter, förste länsassessor Christina Cinthio, antikvarie Ann Tschannen samt länsantikvarie Thomas Romberg, föredragande.



Lise-Lotte Reiter



Thomas Romberg

Bilagor

1. Översiktskarta
2. Situationsplan med skyddsgränser
3. Planritningar med skyddad interiör
4. Byggnadsminnesbeslut från den 24 juni 1993

Kopia

Lundafastigheter  
Lunds kommun, stadsbyggnadskontoret  
Kulturen i Lund  
Regionmuseet/Landsantikvarien i Skåne  
Riksantikvarieämbetet  
Kulturmiljö



***Hur man överklagar***

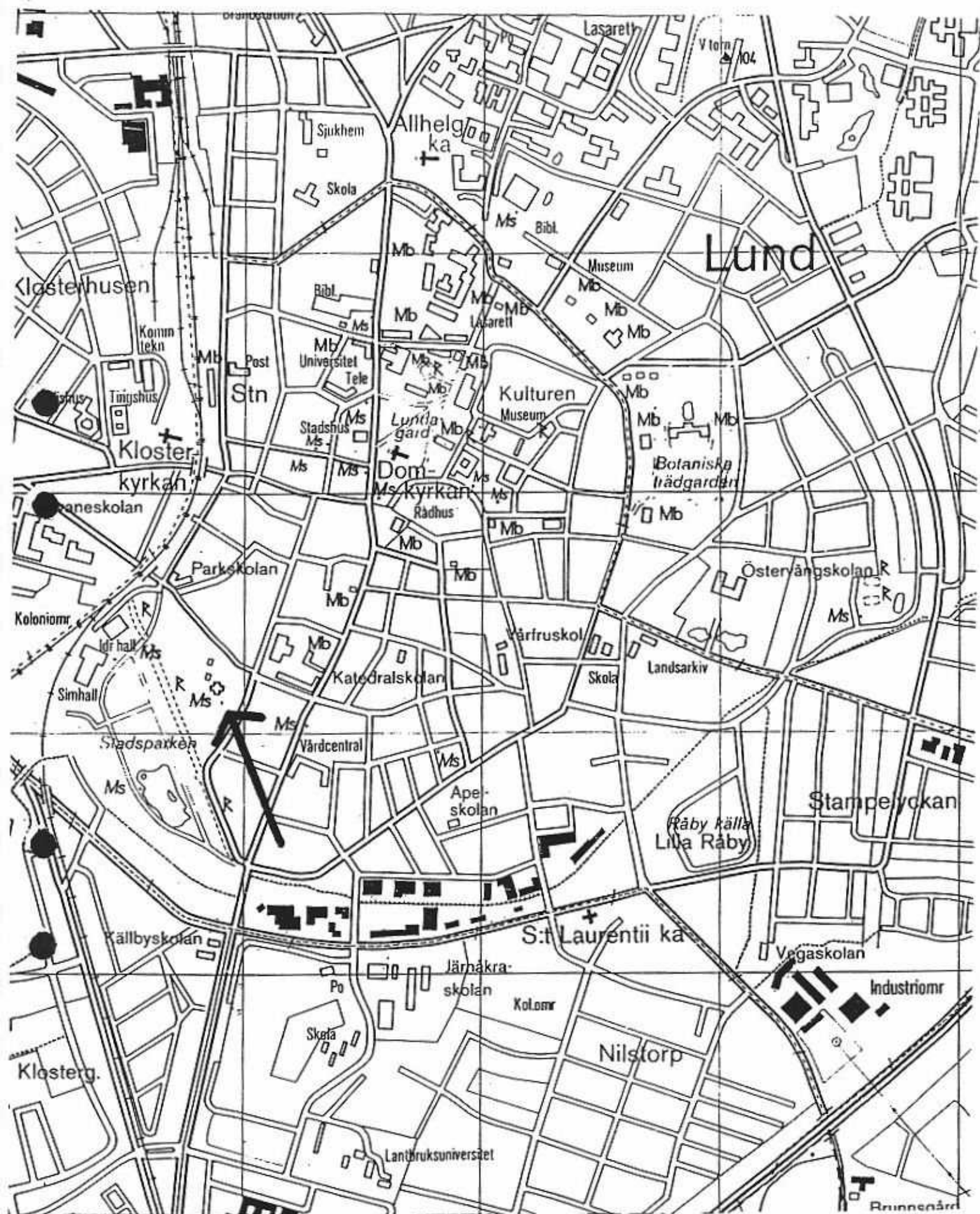
Om Ni vill överklaga Länsstyrelsens beslut skall Ni skriva till Länsrätten i Skåne län. ***Överklagandet skall dock skickas till Länsstyrelsen i Skåne län, 205 15 Malmö.***

Av överklagandet skall framgå vilket beslut Ni överklagar (ange diarienummer) och hur Ni vill att beslutet skall ändras.

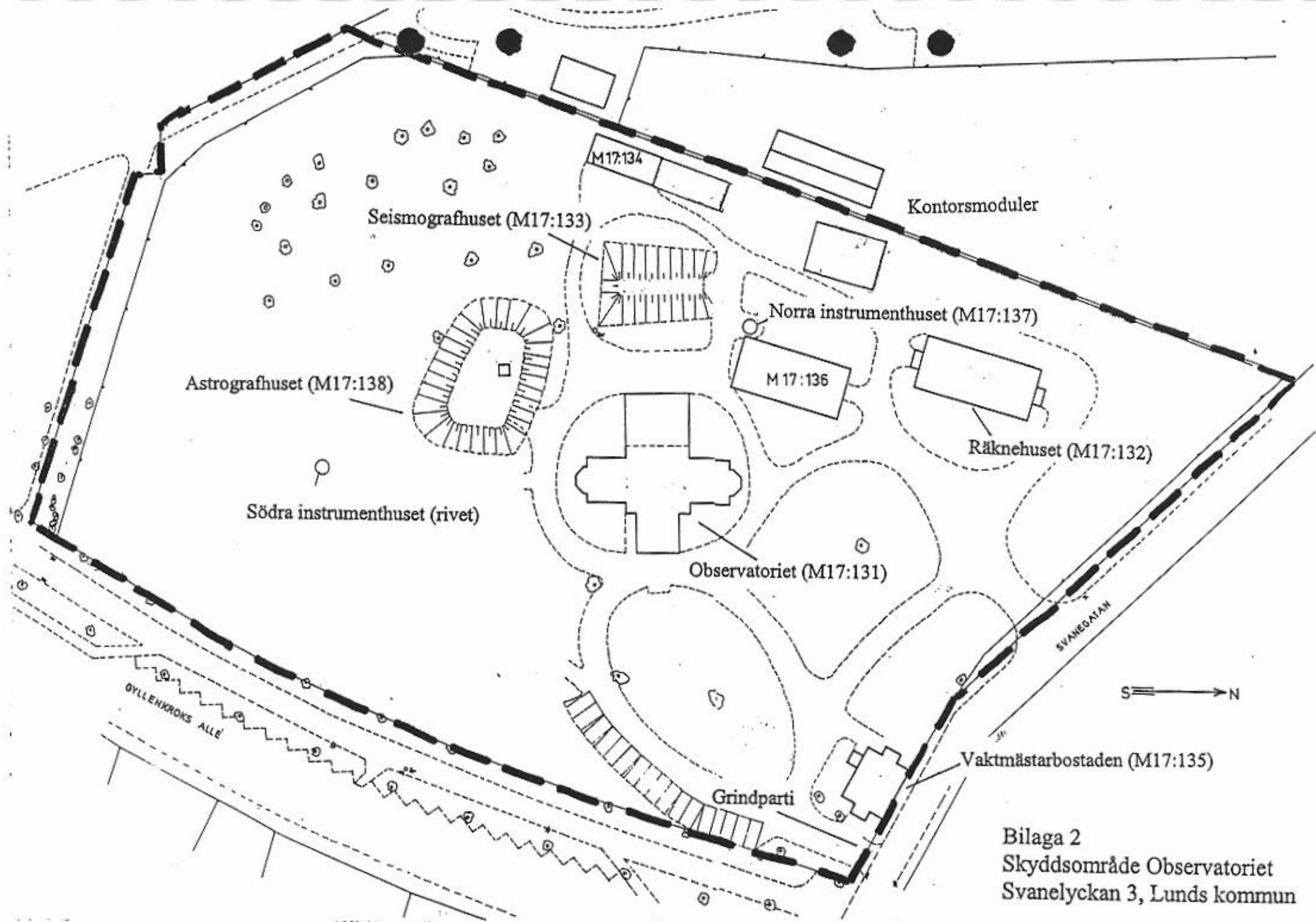
Skrivelsen skall undertecknas. Uppge också adress och telefonnummer. Om Ni har handlingar eller annat som Ni anser stöder Er uppfattning så bör Ni skicka med detta.

Länsstyrelsen måste ha fått Ert överklagande ***inom tre veckor från den dag Ni fick del av beslutet.*** Är klaganden part som företräder det allmänna skall överklagandet ha kommit in ***inom tre veckor från den dag beslutet meddelandes.*** ***Annars kan överklagandet inte tas upp till prövning.***

Behöver Ni veta mera om hur Ni skall göra kan Ni kontakta Länsstyrelsen, tel 040- 25 20 00 (växel).



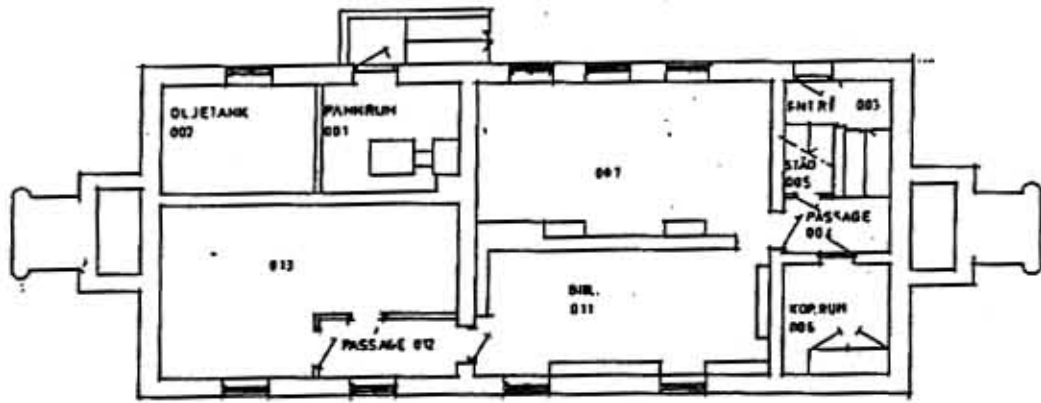
Bilaga 1  
Översiktskarta



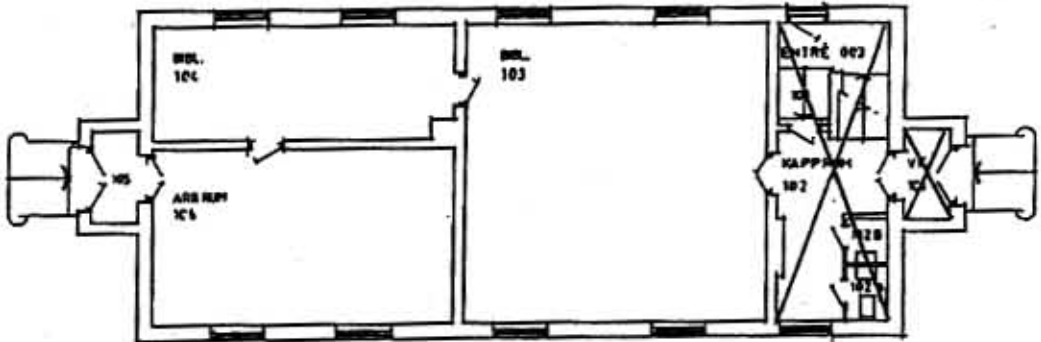
Bilaga 2  
Skyddsområde Observatoriet  
Svaneålyckan 3, Lunds kommun



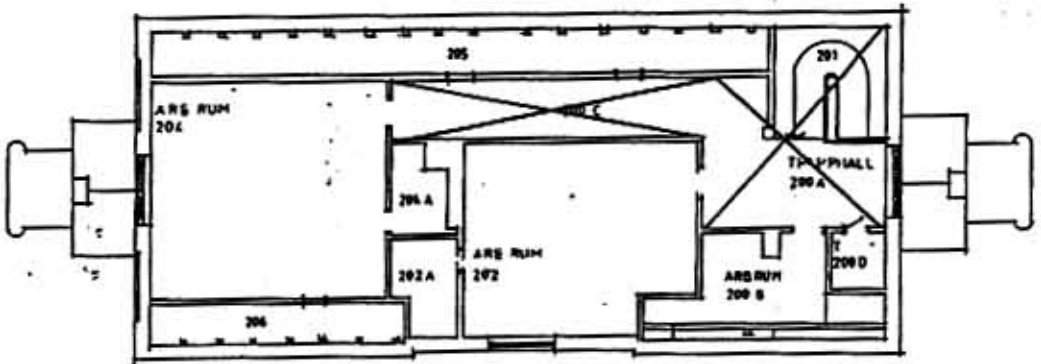




FÄLLARPLAN

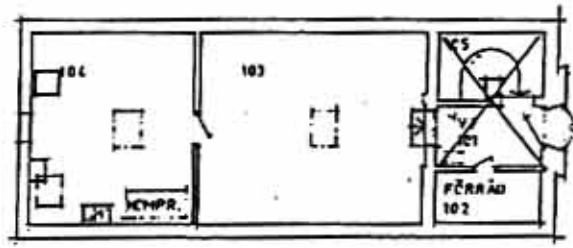


BOTTEPLAN

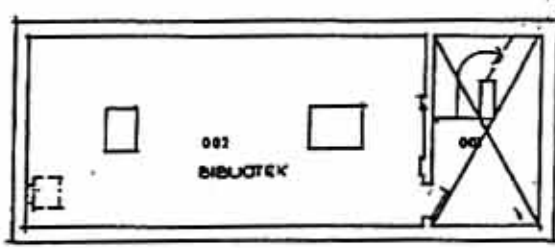


PLAN I TRAPPA

Bilaga 3:2  
 Planritning med skyddad planlösning  
 Räknehuset (M17:132)  
 Svanelycan 3, Lunds kommun



BOTTENPLAN



KÄLLARPLAN



SEKTION

Bilaga 3:3  
 Planritning med skyddad planlösning  
 Seismografhuset (M17:133)  
 Svaneluckykan 3, Lunds kommun

## Resultat från Um-beräkning

2014-04-08 10:10

Objekt: observatoriet befintlig byggnad, Bostad - Utomhus

Utförd av: Studielicens, Lunds Universitet

### Sammanfattning

$U_m = (\text{Summa } U \cdot A + \text{Summa } \Psi \cdot L) / A_{om} = 1,20 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{C}$

$U_m \text{ krav} = 0,40 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{C}$

Byggnaden uppfyller ej kraven på värmeisolering.

Yta	U (W/m <sup>2</sup> , °C)	A (m <sup>2</sup> )	U*A
1. källare under mark	0,50	426,3	212,72
2. Norr betong källare	2,04	5,6	11,43
3. Ost betong källare	2,04	2,5	5,10
4. a	1,90	2,3	4,37
5. Syd betong källare	2,04	5,6	11,43
6. Väst betong källare	2,04	5,9	12,04
7. Väst tegel 480	1,04	29,8	30,93
8. a	2,97	4,0	11,89
9. b	2,93	1,2	3,51
10. Norr tegel 480	1,04	37,7	39,13
11. a	2,97	1,6	4,75
12. b	2,93	1,2	3,51
13. Syd tegel 480	1,04	37,7	39,13
14. a	2,97	1,6	4,75
15. b	2,93	0,6	1,76
16. c	3,11	0,6	1,87
17. Ost tegel 480	1,04	31,4	32,59
18. a	2,97	2,4	7,13
19. b	3,11	0,3	0,93
20. c	2,93	0,6	1,76
21. Norr tegel 430	1,14	45,7	51,92
22. a	2,97	2,4	7,13
23. b	5,10	1,0	5,10
24. c	1,90	1,9	3,61
25. Ost tegel 430	1,14	55,1	62,59
26. a	2,10	0,2	0,42
27. b	2,97	4,8	14,26
28. c	5,10	1,0	5,10

29.	d	2,97	2,4	7,13
30.	e	2,93	2,5	7,33
31.	f	1,90	3,4	6,46
32.	Syd tegel 430	1,14	45,1	51,23
33.	a	2,97	2,4	7,13
34.	b	5,10	1,0	5,10
35.	c	2,93	2,5	7,33
36.	Väst tegel 430	1,14	35,1	39,87
37.	a	2,93	2,5	7,33
38.	b	2,97	4,8	14,26
39.	c	2,10	0,2	0,42
40.	Väst trä	1,22	27,4	33,35
41.	Syd trä	1,22	22,4	27,26
42.	a	2,97	1,6	4,75
43.	Stålparti	5,88	6,0	35,29
44.	Norr trä	1,22	22,4	27,26
45.	a	2,97	1,6	4,75
46.	Stålparti	5,88	6,0	35,29
47.	Norr plåttak v1	1,10	28,0	30,72
48.	Ost plåttak v1	1,10	38,0	41,69
49.	Syd plåttak v1	1,10	28,0	30,72
50.	Väst plåttak v1	1,10	38,0	41,69
51.	Norr plåttak trädel	1,10	31,7	34,77
52.	Stålparti	5,88	13,9	81,75
53.	Syd plåttak trädel	1,10	31,7	34,77
54.	Stålparti	5,88	13,9	81,75
55.	Norr tegel 415	1,17	31,0	36,27
56.	a	5,87	0,4	2,35
57.	Ost tegel 415	1,17	31,0	36,27
58.	a	5,87	0,4	2,35
59.	Syd tegel 415	1,17	31,0	36,27
60.	a	5,87	0,4	2,35
61.	Väst tegel 415	1,17	31,0	36,27
62.	a	5,87	0,4	2,35
63.	Väst tegel 470	1,06	16,0	16,90
64.	a	3,94	0,6	2,36
65.	Syd tegel 470	1,06	15,8	16,68
66.	a	3,94	0,8	3,15
67.	Norr tegel 470	1,06	15,8	16,68
68.	a	3,94	0,8	3,15
69.	Ost tegel 470	1,06	14,2	15,00
70.	a	3,94	0,4	1,57

71. b	1,90	2,0	3,80
72. Torntak	1,64	34,0	55,76
73. Plåttak v2	1,10	51,9	56,93
<b>Aom &amp; Summa U*A</b>		<b>1401,40</b>	<b>1636,72</b>

<b>Köldbrygga</b>	<b>Psi (W/m,°C)</b>	<b>L (m)</b>	<b>Psi*L</b>
tak plan 2, infästning till tornet	0,10	23,00	2,30
Fönsterläckage runt karm källare	0,16	66,60	10,66
Fönsterläckage runt karm plan 1 tegelvägg	0,16	104,00	16,64
Fönsterläckage runt karm plan 3	0,15	33,80	5,07
Fönsterläckage runt karm plan 2	0,16	20,80	3,33
Fönsterläckage runt karm plan 1 trä	0,15	17,60	2,64
Dörrläckage runt karm	0,16	26,60	4,26
<b>Längd köldbrygga &amp; Summa Psi*L</b>		<b>292,40</b>	<b>44,89</b>

## Använda konstruktioner

Typ 1.

Betongvägg över mark

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Betong	510	1,7		
Puts	10	1		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 2,041 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 2.

källare under mark

Bjälklag

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Betong	300	1,7		

Vägg över källare

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Betong	510	1,7		
Puts	10	1		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,17 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,499 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 3.

Plåttak

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Trä	80	0,14		
Luftspalt, svagt ventile	150			
Trä	22	0,14		
Underlagspapp	1			
Stålblåt	2	50		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>, °C/W  
 Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W  
 U-värde: 1,097 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 4.

Skjutbar plåt vägg

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Stålblåt	2	50		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W  
 Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W  
 U-värde: 5,881 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 5.

Tak bjälklag (3-torn)

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W  
 Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W  
 U-värde: 1,640 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 6.

Tegelvägg 415

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Tegel	405	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W  
 Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W  
 U-värde: 1,170 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 7.

Tegelvägg 430

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Tegel	420	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W  
 Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 1,136 W/m<sup>2</sup>,°C

Typ 8.

Tegelvägg 470

	(mm)	(W/m,°C)	(%)	(W/m,°C)
Puts	10	1		
Tegel	460	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi:0,13 m<sup>2</sup>,°C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>,°C/W

U-värde: 1,056 W/m<sup>2</sup>,°C

Typ 9.

Tegelvägg 480

	(mm)	(W/m,°C)	(%)	(W/m,°C)
Puts	10	1		
Tegel	470	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi:0,13 m<sup>2</sup>,°C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>,°C/W

U-värde: 1,038 W/m<sup>2</sup>,°C

Typ 10.

Trävägg

	(mm)	(W/m,°C)	(%)	(W/m,°C)
Trä	5	0,14		
Trä	22	0,14		
Tegel	168	0,6		
Trä	25	0,14		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi:0,13 m<sup>2</sup>,°C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>,°C/W

U-värde: 1,217 W/m<sup>2</sup>,°C



## Använda fönstertyper

### Typ 11.

#### Fönster 1

Totalarea:	0,8 m <sup>2</sup>
Glasarea:	0,7 m <sup>2</sup>
U-värde glasdel (U <sub>g</sub> ):	3,11 W/m <sup>2</sup> , °C
U-värde karmdel (U <sub>k</sub> ):	2,00 W/m <sup>2</sup> , °C

### Typ 12.

#### Fönster 10

Totalarea:	0,2 m <sup>2</sup>
Glasarea:	0,1 m <sup>2</sup>
U-värde glasdel (U <sub>g</sub> ):	5,87 W/m <sup>2</sup> , °C
U-värde karmdel (U <sub>k</sub> ):	2,00 W/m <sup>2</sup> , °C

### Typ 13.

#### Fönster 2

Totalarea:	0,6 m <sup>2</sup>
Glasarea:	0,5 m <sup>2</sup>
U-värde glasdel (U <sub>g</sub> ):	3,11 W/m <sup>2</sup> , °C
U-värde karmdel (U <sub>k</sub> ):	2,00 W/m <sup>2</sup> , °C

### Typ 14.

#### Fönster 3

Totalarea:	0,3 m <sup>2</sup>
Glasarea:	0,3 m <sup>2</sup>
U-värde glasdel (U <sub>g</sub> ):	3,11 W/m <sup>2</sup> , °C
U-värde karmdel (U <sub>k</sub> ):	2,00 W/m <sup>2</sup> , °C

### Typ 15.

#### Fönster 4

Totalarea:	1,6 m <sup>2</sup>
Glasarea:	1,4 m <sup>2</sup>
U-värde glasdel (U <sub>g</sub> ):	3,11 W/m <sup>2</sup> , °C
U-värde karmdel (U <sub>k</sub> ):	2,00 W/m <sup>2</sup> , °C

### Typ 16.

#### Fönster 5

Totalarea:	0,8 m <sup>2</sup>
Glasarea:	0,7 m <sup>2</sup>
U-värde glasdel (U <sub>g</sub> ):	3,11 W/m <sup>2</sup> , °C
U-värde karmdel (U <sub>k</sub> ):	2,00 W/m <sup>2</sup> , °C

Typ 17.

Fönster 6

Totalarea: 0,5 m<sup>2</sup>

Glasarea: 0,4 m<sup>2</sup>

U-värde glasdel (U<sub>g</sub>): 5,87 W/m<sup>2</sup>, °C

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 2,00 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 18.

Fönster 7

Totalarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Glasarea: 2,1 m<sup>2</sup>

U-värde glasdel (U<sub>g</sub>): 3,11 W/m<sup>2</sup>, °C

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 2,00 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 19.

Fönster 8

Totalarea: 0,2 m<sup>2</sup>

Glasarea: 0,2 m<sup>2</sup>

U-värde glasdel (U<sub>g</sub>): 2,10 W/m<sup>2</sup>, °C

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 2,00 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 20.

Fönster 9

Totalarea: 0,2 m<sup>2</sup>

Glasarea: 0,2 m<sup>2</sup>

U-värde glasdel (U<sub>g</sub>): 5,87 W/m<sup>2</sup>, °C

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 2,00 W/m<sup>2</sup>, °C

## Använda dörrtyper

Typ 21.

Dörr Huvudentre

Totalarea: 3,4 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 3,0 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (U<sub>g</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

Typ 22.

Dörr ingensatt entre

Totalarea: 1,9 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 1,7 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (U<sub>g</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

Typ 23.

Dörr källare

Totalarea: 2,3 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 2,1 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (U<sub>g</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

Typ 24.

Dörr plan 3

Totalarea: 2,0 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 1,8 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (U<sub>g</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

## Byggnadsytor - Bostad

Yta 1.

källare under mark

Konstruktion: källare under mark

Orientering: 0°

Nettoarea: 426,3 m<sup>2</sup>

Yta 2.

Norr betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 0°

Nettoarea: 5,6 m<sup>2</sup>

Yta 3.

Ost betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 4.

a

Konstruktion:	Dörr källare
Orientering:	90°
Nettoarea:	2,3 m <sup>2</sup>

Yta 5.

Syd betong källare

Konstruktion:	Betongvägg över mark
Orientering:	180°
Nettoarea:	5,6 m <sup>2</sup>

Yta 6.

Väst betong källare

Konstruktion:	Betongvägg över mark
Orientering:	270°
Nettoarea:	5,9 m <sup>2</sup>

Yta 7.

Väst tegel 480

Konstruktion:	Tegelvägg 480
Orientering:	270°
Nettoarea:	29,8 m <sup>2</sup>

Yta 8.

a

Konstruktion:	Fönster 1
Orientering:	270°
Nettoarea:	4,0 m <sup>2</sup>

Yta 9.

b

Konstruktion:	Fönster 2
Orientering:	270°
Nettoarea:	1,2 m <sup>2</sup>

Yta 10.

Norr tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480

Orientering: 0°

Nettoarea: 37,7 m<sup>2</sup>

Yta 11.

a

Konstruktion: Fönster 1

Orientering: 0°

Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 12.

b

Konstruktion: Fönster 2

Orientering: 0°

Nettoarea: 1,2 m<sup>2</sup>

Yta 13.

Syd tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480

Orientering: 180°

Nettoarea: 37,7 m<sup>2</sup>

Yta 14.

a

Konstruktion: Fönster 1

Orientering: 180°

Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 15.

b

Konstruktion: Fönster 2

Orientering: 180°

Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 16.

c

Konstruktion: Fönster 3  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 17.

Ost tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 31,4 m<sup>2</sup>

Yta 18.

a

Konstruktion: Fönster 1  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 19.

b

Konstruktion: Fönster 3  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 0,3 m<sup>2</sup>

Yta 20.

c

Konstruktion: Fönster 2  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 21.

Norr tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 45,7 m<sup>2</sup>

Yta 22.

a

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 23.

b

Konstruktion: Fönster 6  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 1,0 m<sup>2</sup>

Yta 24.

c

Konstruktion: Dörr ingensatt entre  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 1,9 m<sup>2</sup>

Yta 25.

Ost tegel 430  
Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 55,1 m<sup>2</sup>

Yta 26.

a

Konstruktion: Fönster 8  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 0,2 m<sup>2</sup>

Yta 27.

b

Konstruktion: Fönster 4  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>

Yta 28.

c

Konstruktion: Fönster 6  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 1,0 m<sup>2</sup>

Yta 29.

d

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 30.

e

Konstruktion: Fönster 7  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 31.

f

Konstruktion: Dörr Huvudentre  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 3,4 m<sup>2</sup>

Yta 32.

Syd tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 45,1 m<sup>2</sup>

Yta 33.

a

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>



Yta 34.

b

Konstruktion: Fönster 6  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 1,0 m<sup>2</sup>

Yta 35.

c

Konstruktion: Fönster 7  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 36.

Väst tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 35,1 m<sup>2</sup>

Yta 37.

a

Konstruktion: Fönster 7  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 38.

b

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>

Yta 39.

c

Konstruktion: Fönster 8  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 0,2 m<sup>2</sup>

Yta 40.

Väst trä

Konstruktion: Trävägg

Orientering: 270°

Nettoarea: 27,4 m<sup>2</sup>

Yta 41.

Syd trä

Konstruktion: Trävägg

Orientering: 180°

Nettoarea: 22,4 m<sup>2</sup>

Yta 42.

a

Konstruktion: Fönster 5

Orientering: 180°

Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 43.

Stålparti

Konstruktion: Skjutbar plåt vägg

Orientering: 180°

Nettoarea: 6,0 m<sup>2</sup>

Yta 44.

Norr trä

Konstruktion: Trävägg

Orientering: 0°

Nettoarea: 22,4 m<sup>2</sup>

Yta 45.

a

Konstruktion: Fönster 5

Orientering: 0°

Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 46.

Stålparti

Konstruktion: Skjutbar plåt vägg

Orientering: 0°

Nettoarea: 6,0 m<sup>2</sup>

Yta 47.

Norr plåttak v1

Konstruktion: Plåttak

Orientering: 0°

Nettoarea: 28,0 m<sup>2</sup>

Yta 48.

Ost plåttak v1

Konstruktion: Plåttak

Orientering: 90°

Nettoarea: 38,0 m<sup>2</sup>

Yta 49.

Syd plåttak v1

Konstruktion: Plåttak

Orientering: 180°

Nettoarea: 28,0 m<sup>2</sup>

Yta 50.

Väst plåttak v1

Konstruktion: Plåttak

Orientering: 270°

Nettoarea: 38,0 m<sup>2</sup>

Yta 51.

Norr plåttak trädel

Konstruktion: Plåttak

Orientering: 0°

Nettoarea: 31,7 m<sup>2</sup>

Yta 52.

Stålparti

Konstruktion: Skjutbar plåt vägg

Orientering: 0°

Nettoarea: 13,9 m<sup>2</sup>

Yta 53.

Syd plåttak trädel

Konstruktion: Plåttak

Orientering: 180°

Nettoarea: 31,7 m<sup>2</sup>

Yta 54.

Stålparti

Konstruktion: Skjutbar plåt vägg

Orientering: 180°

Nettoarea: 13,9 m<sup>2</sup>

Yta 55.

Norr tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415

Orientering: 0°

Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 56.

a

Konstruktion: Fönster 9

Orientering: 0°

Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 57.

Ost tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415

Orientering: 90°

Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 58.

a

Konstruktion: Fönster 9  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 59.

Syd tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 60.

a

Konstruktion: Fönster 9  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 61.

Väst tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 62.

a

Konstruktion: Fönster 9  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 63.

Väst tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 16,0 m<sup>2</sup>

Yta 64.

a

Konstruktion: Fönster 10  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 65.

Syd tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 15,8 m<sup>2</sup>

Yta 66.

a

Konstruktion: Fönster 10  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 0,8 m<sup>2</sup>

Yta 67.

Norr tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 15,8 m<sup>2</sup>

Yta 68.

a

Konstruktion: Fönster 10  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 0,8 m<sup>2</sup>

Yta 69.

Ost tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 14,2 m<sup>2</sup>

Yta 70.

a

Konstruktion: Fönster 10  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 71.

b

Konstruktion: Dörr plan 3  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 2,0 m<sup>2</sup>

Yta 72.

Torntak

Konstruktion: Tak bjälklag (3-torn)  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 34,0 m<sup>2</sup>

Yta 73.

Plåttak v2

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 51,9 m<sup>2</sup>

## Resultat från energiberäkning

2014-04-08 10:10

Objekt: observatoriet befintlig byggnad  
Utförd av: Studielicens, Lunds Universitet  
Beräkning enligt BBR 2012.

### Sammanfattning

Klimatzon: III Södra Sverige  
Närmaste ort: Lund Län: Skåne län  
Atemp bostad: 725,8 Atemp lokal: 0,0

Beräknad specifik energianvändning: 249 kWh/m<sup>2</sup>.år  
BBR:s krav på uppmätt energianvändning: 90 kWh/m<sup>2</sup>.år

BBR rekommenderar att använda säkerhetsmarginaler så att kraven på specifik energianvändning verkligen uppfylls när byggnaden tagits i bruk.

Summa installerad eleffekt för uppvärmning: 0,0 kW

BBR klassar byggnaden som ej eluppvärmd.

### Klaras kraven?

Den beräknade specifika energianvändningen är 177% högre än BBR:s krav på uppmätt specifik energianvändning.



## Begreppsförklaringar till värmebalansen nästa sida

### Förluster

Trans	Transmissionsförluster
Vent	Ventilation och luftläckage
Vatten	Vattenförluster - antas vara lika med energi till varmvattenuppvärmning

### Tillskott

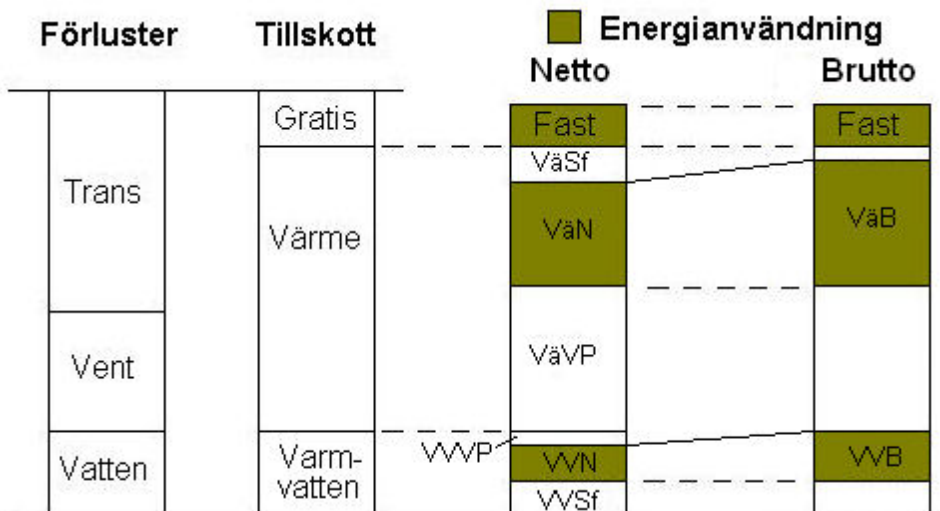
Gratis	Utnyttjbar del av personvärme, hushållsel eller verksamhetsel, fastighetsel samt infallande solenergi genom fönster
Värme	Energi till byggnadens uppvärmning
Varmvatten	Energi till varmvattenuppvärmning

### Energianvändning

Fast	Fastighetsel
VaSf	Energi från solfångare till värme
VVSf	Energi från solfångare till varmvatten
VäVP	Värmebesparing med värmepump
VVVP	Varmvattenbesparing med värmepump
nVä	Värmesystemets verkningsgrad för värme
nVV	Värmesystemets verkningsgrad för varmvatten
VaN	Värme Netto = Värme - VaSf - VäVP
VVN	Varmvatten Netto = Varmvatten - VVSf - VVVP
VäB	Värme Brutto = VaN / nVä
VVB	Varmvatten Brutto = VVN / nVV

## Principfigur

Staplarnas storlek stämmer inte med tabellvärdena. Specifik energianvändning är energianvändning under ett normalår per m<sup>2</sup> uppvärmd golvarea. Det är bruttovärdet som ska jämföras med BBR:s krav.



## BOSTAD

### Värmebalans, kWh

Månad	Förluster			Tillskott			Energianv. Brutto		
	Trans	Vent	Vatten	Gratis	Värme	Varmvatten	Fast	VäB + VVB	Kyla
Jan	18772	12617	0	627	30762	0	0	31390	0
Feb	17629	11850	0	1006	28473	0	0	29054	0
Mar	16016	10765	0	1715	25066	0	0	25578	0
Apr	11397	7660	0	2963	16094	0	0	16422	0
Maj	5298	3561	0	2386	6473	0	0	6605	0
Jun	1969	1323	0	889	2403	0	0	2452	0
Jul	804	540	0	460	884	0	0	902	0
Aug	958	644	0	452	1150	0	0	1173	0
Sep	3235	2174	0	1169	4240	0	0	4327	0
Okt	8439	5672	0	1237	12874	0	0	13137	0
Nov	12845	8634	0	1013	20466	0	0	20884	0
Dec	17393	11691	0	578	28506	0	0	29088	0
<b>Totalt</b>	<b>114755</b>	<b>77131</b>	<b>0</b>	<b>14495</b>	<b>177391</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>181011</b>	<b>0</b>

## Indata

	Bostad	Lokal
Genomsnittlig rumshöjd, m	2,8	0
Genomsnittlig innetemperatur, °C	15	0
Infiltration inkl. fönstervädring, oms/h	0,4	0
Ventilationsflöde, l/s per m <sup>2</sup>	1	-
Ventilationsflöde q-medel	-	0
Ventilationsflöde q (endast då lokal klassas som elvärmd)	-	0
Värmeväxling, verkningsgrad, %	0	0
Installerad el-effekt för ventilation, kW	0	0
Hushållsenergi, kWh/år	0	0
Fastighetsenergi, kWh/år	0	0
Antal personer, genomsnitt, st	2	0
Årsvärmefaktor	1	0
Dimensionerad för x% av varmvattenbehovet, %	0	0
Dimensionerad för y% av husuppvärmningen, %	0	0
Installerad el-effekt för drift av värmepump, kW	0	0
Verkningsgrad Värme, %	98	0
Verkningsgrad Varmvatten, %	98	0
Installerad el-effekt för uppvärmning, kW	0	0
Solfångare för varmvatten, kWh/år	0	0
Solfångare för värme, kWh/år	0	0
Varmvattenberedning, brutto, kWh/år	0	0
Installerad el-effekt för varmvattenberedning, kW	0	0
Komfortkyla, elektriska kylmaskiner, kWh	0	0
Komfortkyla, övrigt, kWh	0	0

## Klimatdata

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Utetemperatur (°C)	0,0	-0,6	2,2	5,6	11,1	14,4	16,7	16,1	12,8	8,3	4,4	1,1
Globalstrålning (kWh/m <sup>2</sup> )	14	26	57	114	152	155	166	129	78	43	21	10

## Byggnadsdata, bostad/utomhus

Golvyta, m<sup>2</sup>: 725,8

Volym, m<sup>3</sup>: 2032,24

Yta	Area, m <sup>2</sup>	U, W/m <sup>2</sup> , °C	Orientering, °
källare under mark	426,3	0,50	
Norr betong källare	5,6	2,04	0
Norr plåttak trädel	31,7	1,10	
Stålparti	13,9	5,88	0
Norr plåttak v1	28,0	1,10	
Norr tegel 415	31,0	1,17	0
a	0,4	5,87	
Norr tegel 430	45,7	1,14	0
a	2,4	2,97	
b	1,0	5,10	
c	1,9	1,90	
Norr tegel 470	15,8	1,06	0
a	0,8	3,94	

Norr tegel 480	37,7	1,04	0
a	1,6	2,97	
b	1,2	2,93	
Norr trä	22,4	1,22	0
a	1,6	2,97	
Stålparti	6,0	5,88	0
Ost betong källare	2,5	2,04	90
a	2,3	1,90	
Ost plåttak v1	38,0	1,10	
Ost tegel 415	31,0	1,17	90
a	0,4	5,87	
Ost tegel 430	55,1	1,14	90
a	0,2	2,10	
b	4,8	2,97	
c	1,0	5,10	
d	2,4	2,97	
e	2,5	2,93	
f	3,4	1,90	
Ost tegel 470	14,2	1,06	90
a	0,4	3,94	
b	2,0	1,90	
Ost tegel 480	31,4	1,04	90
a	2,4	2,97	
b	0,3	3,11	
c	0,6	2,93	
Plåttak v2	51,9	1,10	
Syd betong källare	5,6	2,04	180
Syd plåttak trädel	31,7	1,10	
Stålparti	13,9	5,88	180
Syd plåttak v1	28,0	1,10	
Syd tegel 415	31,0	1,17	180
a	0,4	5,87	
Syd tegel 430	45,1	1,14	180
a	2,4	2,97	
b	1,0	5,10	
c	2,5	2,93	
Syd tegel 470	15,8	1,06	180
a	0,8	3,94	
Syd tegel 480	37,7	1,04	180
a	1,6	2,97	
b	0,6	2,93	
c	0,6	3,11	

Syd trä	22,4	1,22	180
a	1,6	2,97	
Stålparti	6,0	5,88	180
Torntak	34,0	1,64	
Väst betong källare	5,9	2,04	270
Väst plåttak v1	38,0	1,10	
Väst tegel 415	31,0	1,17	270
a	0,4	5,87	
Väst tegel 430	35,1	1,14	270
a	2,5	2,93	
b	4,8	2,97	
c	0,2	2,10	
Väst tegel 470	16,0	1,06	270
a	0,6	3,94	
Väst tegel 480	29,8	1,04	270
a	4,0	2,97	
b	1,2	2,93	
Väst trä	27,4	1,22	270

<b>Köldbrygga</b>	<b>Längd, m</b>	<b>Psi, W/m,K</b>
tak plan 2, infästning till tornet	23,00	0,10
Fönsterläckage runt karm källare	66,60	0,16
Fönsterläckage runt karm plan 1 tegelvä	104,00	0,16
Fönsterläckage runt karm plan 3	33,80	0,15
Fönsterläckage runt karm plan 2	20,80	0,16
Fönsterläckage runt karm plan 1 trä	17,60	0,15
Dörrläckage runt karm	26,60	0,16

## Resultat från Um-beräkning

2014-04-08 10:09

Objekt: observatoriet steg1, Bostad - Utomhus

Utförd av: Studielicens, Lunds Universitet

### Sammanfattning

$U_m = (\text{Summa } U * A + \text{Summa } \Psi * L) / A_{om} = 0,69 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{C}$

$U_m \text{ krav} = 0,40 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{C}$

Byggnaden uppfyller ej kraven på värmeisolering.

Yta	U (W/m <sup>2</sup> , °C)	A (m <sup>2</sup> )	U*A
1. källare under mark	0,31	426,3	130,45
2. Norr betong källare	2,04	5,6	11,43
3. Ost betong källare	2,04	2,5	5,10
4. a	1,90	2,3	4,37
5. Syd betong källare	2,04	5,6	11,43
6. Väst betong källare	2,04	5,9	12,04
7. Väst tegel 480	1,04	29,8	30,93
8. a	1,60	4,0	6,40
9. b	1,60	1,2	1,92
10. Norr tegel 480	1,04	37,7	39,13
11. a	1,60	1,6	2,56
12. b	1,60	1,2	1,92
13. Syd tegel 480	1,04	37,7	39,13
14. a	1,60	1,6	2,56
15. b	1,60	0,6	0,96
16. c	1,60	0,6	0,96
17. Ost tegel 480	1,04	31,4	32,59
18. a	1,60	2,4	3,84
19. b	1,60	0,3	0,48
20. c	1,60	0,6	0,96
21. Norr tegel 430	1,14	45,7	51,92
22. a	1,60	2,4	3,84
23. b	1,60	1,0	1,60
24. c	1,90	1,9	3,61
25. Ost tegel 430	1,14	55,1	62,59
26. a	1,60	0,2	0,32
27. b	1,60	4,8	7,68
28. c	1,60	1,0	1,60

29.	d	1,60	2,4	3,84
30.	e	1,60	2,5	4,00
31.	f	1,90	3,4	6,46
32.	Syd tegel 430	1,14	45,1	51,23
33.	a	1,60	2,4	3,84
34.	b	1,60	1,0	1,60
35.	c	1,60	2,5	4,00
36.	Väst tegel 430	1,14	35,1	39,87
37.	a	1,60	2,5	4,00
38.	b	1,60	4,8	7,68
39.	c	1,60	0,2	0,32
40.	Väst trä	0,18	27,4	4,90
41.	Syd trä	0,18	23,6	4,22
42.	a	1,60	1,6	2,56
43.	Stålparti	1,00	4,8	4,80
44.	Norr trä	0,18	23,6	4,22
45.	a	1,60	1,6	2,56
46.	Stålparti	1,00	4,8	4,80
47.	Norr plåttak v1	0,17	28,0	4,76
48.	Ost plåttak v1	0,17	38,0	6,46
49.	Syd plåttak v1	0,17	28,0	4,76
50.	Väst plåttak v1	0,17	38,0	6,46
51.	Norr plåttak trädel	0,17	31,2	5,30
52.	Stålparti	1,00	14,4	14,40
53.	Syd plåttak trädel	0,17	31,2	5,30
54.	Stålparti	1,00	14,4	14,40
55.	Norr tegel 415	1,17	31,0	36,27
56.	a	1,60	0,4	0,64
57.	Ost tegel 415	1,17	31,0	36,27
58.	a	1,60	0,4	0,64
59.	Syd tegel 415	1,17	31,0	36,27
60.	a	1,60	0,4	0,64
61.	Väst tegel 415	1,17	31,0	36,27
62.	a	1,60	0,4	0,64
63.	Väst tegel 470	1,06	16,0	16,90
64.	a	1,60	0,6	0,96
65.	Syd tegel 470	1,06	15,8	16,68
66.	a	1,60	0,8	1,28
67.	Norr tegel 470	1,06	15,8	16,68
68.	a	1,60	0,8	1,28
69.	Ost tegel 470	1,06	14,2	15,00
70.	a	1,60	0,4	0,64

71. b	1,90	2,0	3,80
72. Torntak	0,23	34,0	7,85
73. Plåttak v2	0,17	51,9	8,82
<b>Aom &amp; Summa U*A</b>		<b>1401,40</b>	<b>926,64</b>

<b>Köldbrygga</b>	<b>Psi (W/m,°C)</b>	<b>L (m)</b>	<b>Psi*L</b>
tak plan 2, infästning till tornet	0,10	23,00	2,30
Fönsterläckage runt karm källare	0,16	66,60	10,66
Fönsterläckage runt karm plan 1 tegelvägg	0,16	104,00	16,64
Fönsterläckage runt karm plan 3	0,15	33,80	5,07
Fönsterläckage runt karm plan 2	0,16	20,80	3,33
Fönsterläckage runt karm plan 1 trä	0,15	17,60	2,64
Dörrläckage runt karm	0,16	26,60	4,26
<b>Längd köldbrygga &amp; Summa Psi*L</b>		<b>292,40</b>	<b>44,89</b>



## Använda konstruktioner

Typ 1.

Betongvägg över mark

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Betong	510	1,7		
Puts	10	1		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 2,041 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 2.

källare under mark

Bjälklag

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Betong	300	1,7		

Vägg över källare

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Betong	510	1,7		
Styrolit Dräneringsskiv	100	0,038		
Puts	10	1		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,17 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,306 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 3.

Plåttak

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Gipsskiva	13	0,25		
Isover ULTIMATE Fire	200	0,034	7,5	0,14
Puts	10	1		
Vassmatta	5			
Trä	80	0,14		
Luftspalt, svagt ventile	150			
Trä	22	0,14		
Underlagspapp	1			
Stålblåt	2	50		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,170 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 4.

Tak bjälklag (3-torn)

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Trä	66	0,14		
Isover ULTIMATE Fire	145	0,034	7,5	0,14
Trä	22	0,14		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,231 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 5.

Tegelvägg 415

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Tegel	405	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 1,170 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 6.

Tegelvägg 430

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Tegel	420	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 1,136 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 7.

Tegelvägg 470

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Tegel	460	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 1,056 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 8.

Tegelvägg 480

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Tegel	470	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 1,038 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 9.

Trävägg

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Trä	5	0,14		
Trä	22	0,14		
STYROFOAM™ 250 4	195	0,034	7,5	0,14
Tegel	168	0,6		
Trä	25	0,14		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W  
Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W  
U-värde: 0,179 W/m<sup>2</sup>, °C

### Använda fönstertyper

Typ 10.

Fönster 1

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 11.

Fönster 10

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 12.

Fönster 2

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 13.

Fönster 3

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 14.

Fönster 4

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 15.

Fönster 5

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 16.

Fönster 6

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 17.

Fönster 7

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 18.

Fönster 8

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 19.

Fönster 9

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 20.

Glasparti under ståltak

U-värde: 1,000 W/m<sup>2</sup>,K

## Använda dörrtyper

Typ 21.

Dörr Huvudentre

Totalarea: 3,4 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 3,0 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (Ug): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (Uk): 1,90 W/m<sup>2</sup>

Typ 22.

Dörr ingensatt entre

Totalarea: 1,9 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 1,7 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (Ug): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (Uk): 1,90 W/m<sup>2</sup>

Typ 23.

Dörr källare

Totalarea: 2,3 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 2,1 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (Ug): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (Uk): 1,90 W/m<sup>2</sup>

Typ 24.

Dörr plan 3

Totalarea: 2,0 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 1,8 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (Ug): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (Uk): 1,90 W/m<sup>2</sup>

## Byggnadsytor - Bostad

### Yta 1.

källare under mark

Konstruktion: källare under mark

Orientering: 0°

Nettoarea: 426,3 m<sup>2</sup>

### Yta 2.

Norr betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 0°

Nettoarea: 5,6 m<sup>2</sup>

### Yta 3.

Ost betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

### Yta 4.

a

Konstruktion: Dörr källare

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,3 m<sup>2</sup>

### Yta 5.

Syd betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 180°

Nettoarea: 5,6 m<sup>2</sup>

### Yta 6.

Väst betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 270°

Nettoarea: 5,9 m<sup>2</sup>

Yta 7.

Väst tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480

Orientering: 270°

Nettoarea: 29,8 m<sup>2</sup>

Yta 8.

a

Konstruktion: Fönster 1

Orientering: 270°

Nettoarea: 4,0 m<sup>2</sup>

Yta 9.

b

Konstruktion: Fönster 2

Orientering: 270°

Nettoarea: 1,2 m<sup>2</sup>

Yta 10.

Norr tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480

Orientering: 0°

Nettoarea: 37,7 m<sup>2</sup>

Yta 11.

a

Konstruktion: Fönster 1

Orientering: 0°

Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 12.

b

Konstruktion: Fönster 2

Orientering: 0°

Nettoarea: 1,2 m<sup>2</sup>

Yta 13.

Syd tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480

Orientering: 180°

Nettoarea: 37,7 m<sup>2</sup>

Yta 14.

a

Konstruktion: Fönster 1

Orientering: 180°

Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 15.

b

Konstruktion: Fönster 2

Orientering: 180°

Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 16.

c

Konstruktion: Fönster 3

Orientering: 180°

Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 17.

Ost tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480

Orientering: 90°

Nettoarea: 31,4 m<sup>2</sup>

Yta 18.

a

Konstruktion: Fönster 1

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>



Yta 19.

b

Konstruktion: Fönster 3  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 0,3 m<sup>2</sup>

Yta 20.

c

Konstruktion: Fönster 2  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 21.

Norr tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 45,7 m<sup>2</sup>

Yta 22.

a

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 23.

b

Konstruktion: Fönster 6  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 1,0 m<sup>2</sup>

Yta 24.

c

Konstruktion: Dörr ingensatt entre  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 1,9 m<sup>2</sup>

Yta 25.

Ost tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430

Orientering: 90°

Nettoarea: 55,1 m<sup>2</sup>

Yta 26.

a

Konstruktion: Fönster 8

Orientering: 90°

Nettoarea: 0,2 m<sup>2</sup>

Yta 27.

b

Konstruktion: Fönster 4

Orientering: 90°

Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>

Yta 28.

c

Konstruktion: Fönster 6

Orientering: 90°

Nettoarea: 1,0 m<sup>2</sup>

Yta 29.

d

Konstruktion: Fönster 5

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 30.

e

Konstruktion: Fönster 7

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 31.

f

Konstruktion: Dörr Huvudentre  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 3,4 m<sup>2</sup>

Yta 32.

Syd tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 45,1 m<sup>2</sup>

Yta 33.

a

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 34.

b

Konstruktion: Fönster 6  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 1,0 m<sup>2</sup>

Yta 35.

c

Konstruktion: Fönster 7  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 36.

Väst tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 35,1 m<sup>2</sup>

Yta 37.

a

Konstruktion: Fönster 7  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 38.

b

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>

Yta 39.

c

Konstruktion: Fönster 8  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 0,2 m<sup>2</sup>

Yta 40.

Väst trä

Konstruktion: Trävägg  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 27,4 m<sup>2</sup>

Yta 41.

Syd trä

Konstruktion: Trävägg  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 23,6 m<sup>2</sup>

Yta 42.

a

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 43.

Stålparti

Konstruktion: Glasparti under ståltak

Orientering: 180°

Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>

Yta 44.

Norr trä

Konstruktion: Trävägg

Orientering: 0°

Nettoarea: 23,6 m<sup>2</sup>

Yta 45.

a

Konstruktion: Fönster 5

Orientering: 0°

Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 46.

Stålparti

Konstruktion: Glasparti under ståltak

Orientering: 0°

Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>

Yta 47.

Norr plåttak v1

Konstruktion: Plåttak

Orientering: 0°

Nettoarea: 28,0 m<sup>2</sup>

Yta 48.

Ost plåttak v1

Konstruktion: Plåttak

Orientering: 90°

Nettoarea: 38,0 m<sup>2</sup>

Yta 49.

Syd plåttak v1

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 28,0 m<sup>2</sup>

Yta 50.

Väst plåttak v1

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 38,0 m<sup>2</sup>

Yta 51.

Norr plåttak trädel

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 31,2 m<sup>2</sup>

Yta 52.

Stålparti

Konstruktion: Glasparti under ståltak  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 14,4 m<sup>2</sup>

Yta 53.

Syd plåttak trädel

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 31,2 m<sup>2</sup>

Yta 54.

Stålparti

Konstruktion: Glasparti under ståltak  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 14,4 m<sup>2</sup>

Yta 55.

Norr tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415

Orientering: 0°

Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 56.

a

Konstruktion: Fönster 9

Orientering: 0°

Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 57.

Ost tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415

Orientering: 90°

Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 58.

a

Konstruktion: Fönster 9

Orientering: 90°

Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 59.

Syd tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415

Orientering: 180°

Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 60.

a

Konstruktion: Fönster 9

Orientering: 180°

Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 61.

Väst tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415

Orientering: 270°

Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 62.

a

Konstruktion: Fönster 9

Orientering: 270°

Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 63.

Väst tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470

Orientering: 270°

Nettoarea: 16,0 m<sup>2</sup>

Yta 64.

a

Konstruktion: Fönster 10

Orientering: 270°

Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 65.

Syd tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470

Orientering: 180°

Nettoarea: 15,8 m<sup>2</sup>

Yta 66.

a

Konstruktion: Fönster 10

Orientering: 180°

Nettoarea: 0,8 m<sup>2</sup>



Yta 67.

Norr tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470

Orientering: 0°

Nettoarea: 15,8 m<sup>2</sup>

Yta 68.

a

Konstruktion: Fönster 10

Orientering: 0°

Nettoarea: 0,8 m<sup>2</sup>

Yta 69.

Ost tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470

Orientering: 90°

Nettoarea: 14,2 m<sup>2</sup>

Yta 70.

a

Konstruktion: Fönster 10

Orientering: 90°

Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 71.

b

Konstruktion: Dörr plan 3

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,0 m<sup>2</sup>

Yta 72.

Torntak

Konstruktion: Tak bjälklag (3-torn)

Orientering: 0°

Nettoarea: 34,0 m<sup>2</sup>



Yta 73.

Plåttak v2

Konstruktion: Plåttak

Orientering: 0°

Nettoarea: 51,9 m<sup>2</sup>

## Resultat från energiberäkning

2014-04-08 10:09

Objekt: observatoriet steg1  
Utförd av: Studielicens, Lunds Universitet  
Beräkning enligt BBR 2012.

### Sammanfattning

Klimatzon: III Södra Sverige  
Närmaste ort: Lund Län: Skåne län  
Atemp bostad: 725,8 Atemp lokal: 0,0

Beräknad specifik energianvändning: 123 kWh/m<sup>2</sup>.år  
BBR:s krav på uppmätt energianvändning: 90 kWh/m<sup>2</sup>.år

BBR rekommenderar att använda säkerhetsmarginaler så att kraven på specifik energianvändning verkligen uppfylls när byggnaden tagits i bruk.

Summa installerad eleffekt för uppvärmning: 1,1 kW

BBR klassar byggnaden som ej eluppvärmd.

### Klaras kraven?

Den beräknade specifika energianvändningen är 37% högre än BBR:s krav på uppmätt specifik energianvändning.

## Begreppsförklaringar till värmebalansen nästa sida

### Förluster

Trans	Transmissionsförluster
Vent	Ventilation och luftläckage
Vatten	Vattenförluster - antas vara lika med energi till varmvattenuppvärmning

### Tillskott

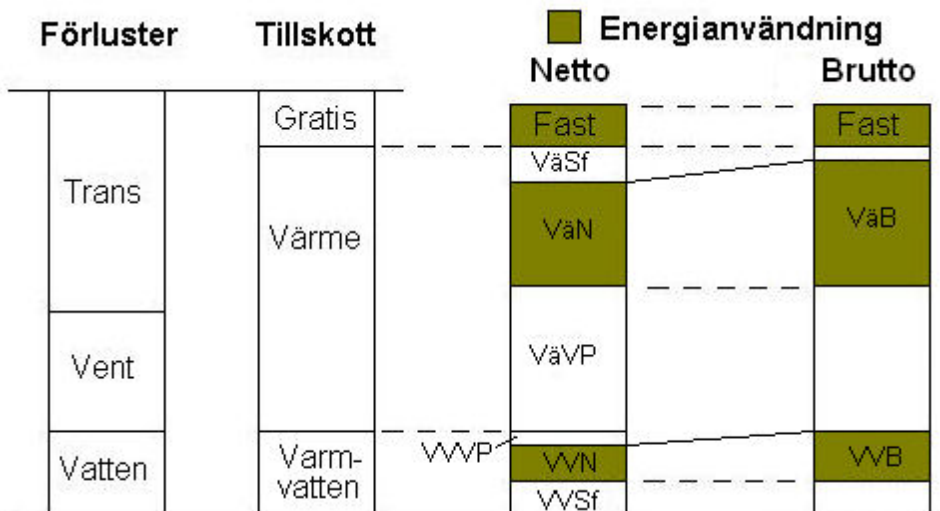
Gratis	Utnyttjbar del av personvärme, hushållsel eller verksamhetsel, fastighetsel samt infallande solenergi genom fönster
Värme	Energi till byggnadens uppvärmning
Varmvatten	Energi till varmvattenuppvärmning

### Energianvändning

Fast	Fastighetsel
VaSf	Energi från solfångare till värme
VVSf	Energi från solfångare till varmvatten
VäVP	Värmebesparing med värmepump
VVVP	Varmvattenbesparing med värmepump
nVä	Värmesystemets verkningsgrad för värme
nVV	Värmesystemets verkningsgrad för varmvatten
VaN	Värme Netto = Värme - VaSf - VäVP
VVN	Varmvatten Netto = Varmvatten - VVSf - VVVP
VäB	Värme Brutto = VaN / nVä
VVB	Varmvatten Brutto = VVN / nVV

## Principfigur

Staplarnas storlek stämmer inte med tabellvärdena. Specifik energianvändning är energianvändning under ett normalår per m<sup>2</sup> uppvärmd golvarea. Det är bruttovärdet som ska jämföras med BBR:s krav.



## BOSTAD

### Värmebalans, kWh

Månad	Förluster			Tillskott			Energianv. Brutto		
	Trans	Vent	Vatten	Gratis	Värme	Varmvatten	Fast	VäB + VVB	Kyla
Jan	14461	2395	0	1780	15076	0	0	15384	0
Feb	13451	2228	0	2305	13374	0	0	13647	0
Mar	12868	2131	0	3488	11511	0	0	11746	0
Apr	10074	1669	0	5309	6434	0	0	6565	0
Maj	6447	1068	0	4391	3124	0	0	3188	0
Jun	3998	662	0	3042	1618	0	0	1651	0
Jul	2666	442	0	2183	925	0	0	944	0
Aug	3005	498	0	2334	1169	0	0	1193	0
Sep	5063	839	0	2952	2950	0	0	3010	0
Okt	8459	1401	0	2792	7068	0	0	7212	0
Nov	10917	1808	0	2387	10338	0	0	10549	0
Dec	13664	2263	0	1690	14237	0	0	14528	0
<b>Totalt</b>	<b>105073</b>	<b>17404</b>	<b>0</b>	<b>34653</b>	<b>87824</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>89616</b>	<b>0</b>

## Indata

	Bostad	Lokal
Genomsnittlig rumshöjd, m	2,8	0
Genomsnittlig innetemperatur, °C	20	0
Infiltration inkl. fönstervädring, oms/h	0,15	0
Ventilationsflöde, l/s per m <sup>2</sup>	0,35	-
Ventilationsflöde q-medel	-	0
Ventilationsflöde q (endast då lokal klassas som elvärmd)	-	0
Värmeväxling, verkningsgrad, %	80	0
Installerad el-effekt för ventilation, kW	0	0
Hushållsenergi, kWh/år	0	0
Fastighetsenergi, kWh/år	0	0
Antal personer, genomsnitt, st	15	0
Årsvärmefaktor	1	0
Dimensionerad för x% av varmvattenbehovet, %	0	0
Dimensionerad för y% av husuppvärmningen, %	0	0
Installerad el-effekt för drift av värmepump, kW	0	0
Verkningsgrad Värme, %	98	0
Verkningsgrad Varmvatten, %	98	0
Installerad el-effekt för uppvärmning, kW	1,1	0
Solfångare för varmvatten, kWh/år	0	0
Solfångare för värme, kWh/år	0	0
Varmvattenberedning, brutto, kWh/år	0	0
Installerad el-effekt för varmvattenberedning, kW	0	0
Komfortkyla, elektriska kylmaskiner, kWh	0	0
Komfortkyla, övrigt, kWh	0	0

## Klimatdata

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Utetemperatur (°C)	0,0	-0,6	2,2	5,6	11,1	14,4	16,7	16,1	12,8	8,3	4,4	1,1
Globalstrålning (kWh/m <sup>2</sup> )	14	26	57	114	152	155	166	129	78	43	21	10

## Byggnadsdata, bostad/utomhus

Golvyta, m<sup>2</sup>: 725,8

Volym, m<sup>3</sup>: 2032,24

Yta	Area, m <sup>2</sup>	U, W/m <sup>2</sup> , °C	Orientering, °
källare under mark	426,3	0,31	
Norr betong källare	5,6	2,04	0
Norr plåttak trädel	31,2	0,17	
Stålparti	14,4	1,00	
Norr plåttak v1	28,0	0,17	
Norr tegel 415	31,0	1,17	0
a	0,4	1,60	
Norr tegel 430	45,7	1,14	0
a	2,4	1,60	
b	1,0	1,60	
c	1,9	1,90	
Norr tegel 470	15,8	1,06	0
a	0,8	1,60	

Norr tegel 480	37,7	1,04	0
a	1,6	1,60	
b	1,2	1,60	
Norr trä	23,6	0,18	0
a	1,6	1,60	
Stålparti	4,8	1,00	
Ost betong källare	2,5	2,04	90
a	2,3	1,90	
Ost plåttak v1	38,0	0,17	
Ost tegel 415	31,0	1,17	90
a	0,4	1,60	
Ost tegel 430	55,1	1,14	90
a	0,2	1,60	
b	4,8	1,60	
c	1,0	1,60	
d	2,4	1,60	
e	2,5	1,60	
f	3,4	1,90	
Ost tegel 470	14,2	1,06	90
a	0,4	1,60	
b	2,0	1,90	
Ost tegel 480	31,4	1,04	90
a	2,4	1,60	
b	0,3	1,60	
c	0,6	1,60	
Plåttak v2	51,9	0,17	
Syd betong källare	5,6	2,04	180
Syd plåttak trädel	31,2	0,17	
Stålparti	14,4	1,00	
Syd plåttak v1	28,0	0,17	
Syd tegel 415	31,0	1,17	180
a	0,4	1,60	
Syd tegel 430	45,1	1,14	180
a	2,4	1,60	
b	1,0	1,60	
c	2,5	1,60	
Syd tegel 470	15,8	1,06	180
a	0,8	1,60	
Syd tegel 480	37,7	1,04	180
a	1,6	1,60	
b	0,6	1,60	
c	0,6	1,60	

Syd trä	23,6	0,18	180
a	1,6	1,60	
Stålparti	4,8	1,00	
Torntak	34,0	0,23	
Väst betong källare	5,9	2,04	270
Väst plåttak v1	38,0	0,17	
Väst tegel 415	31,0	1,17	270
a	0,4	1,60	
Väst tegel 430	35,1	1,14	270
a	2,5	1,60	
b	4,8	1,60	
c	0,2	1,60	
Väst tegel 470	16,0	1,06	270
a	0,6	1,60	
Väst tegel 480	29,8	1,04	270
a	4,0	1,60	
b	1,2	1,60	
Väst trä	27,4	0,18	270

<b>Köldbrygga</b>	<b>Längd, m</b>	<b>Psi, W/m,K</b>
tak plan 2, infästning till tornet	23,00	0,10
Fönsterläckage runt karm källare	66,60	0,16
Fönsterläckage runt karm plan 1 tegelvä	104,00	0,16
Fönsterläckage runt karm plan 3	33,80	0,15
Fönsterläckage runt karm plan 2	20,80	0,16
Fönsterläckage runt karm plan 1 trä	17,60	0,15
Dörrläckage runt karm	26,60	0,16



## Resultat från Um-beräkning

2014-04-08 10:06

Objekt: observatoriet steg2, Bostad - Utomhus

Utförd av: Studielicens, Lunds Universitet

### Sammanfattning

$U_m = (\text{Summa } U * A + \text{Summa } \Psi * L) / A_{om} = 0,34 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{C}$

$U_m \text{ krav} = 0,40 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{C}$

Byggnaden uppfyller kraven på värmeisolering.

Yta	U (W/m <sup>2</sup> , °C)	A (m <sup>2</sup> )	U*A
1. källare under mark	0,31	426,3	130,45
2. Norr betong källare	0,25	5,6	1,37
3. Ost betong källare	0,25	2,5	0,61
4. a	1,90	2,3	4,37
5. Syd betong källare	0,25	5,6	1,37
6. Väst betong källare	0,25	5,9	1,45
7. Väst tegel 480	0,22	29,8	6,50
8. a	1,60	4,0	6,40
9. b	1,60	1,2	1,92
10. Norr tegel 480	0,22	37,7	8,22
11. a	1,60	1,6	2,56
12. b	1,60	1,2	1,92
13. Syd tegel 480	0,22	37,7	8,22
14. a	1,60	1,6	2,56
15. b	1,60	0,6	0,96
16. c	1,60	0,6	0,96
17. Ost tegel 480	0,22	31,4	6,85
18. a	1,60	2,4	3,84
19. b	1,60	0,3	0,48
20. c	1,60	0,6	0,96
21. Norr tegel 430	0,22	45,7	10,15
22. a	1,60	2,4	3,84
23. b	1,60	1,0	1,60
24. c	1,90	1,9	3,61
25. Ost tegel 430	0,22	55,1	12,23
26. a	1,60	0,2	0,32
27. b	1,60	4,8	7,68
28. c	1,60	1,0	1,60

29.	d	1,60	2,4	3,84
30.	e	1,60	2,5	4,00
31.	f	1,90	3,4	6,46
32.	Syd tegel 430	0,22	45,1	10,01
33.	a	1,60	2,4	3,84
34.	b	1,60	1,0	1,60
35.	c	1,60	2,5	4,00
36.	Väst tegel 430	0,22	35,1	7,79
37.	a	1,60	2,5	4,00
38.	b	1,60	4,8	7,68
39.	c	1,60	0,2	0,32
40.	Väst trä	0,18	27,4	4,90
41.	Syd trä	0,18	23,6	4,22
42.	a	1,60	1,6	2,56
43.	Stålparti	1,00	4,8	4,80
44.	Norr trä	0,18	23,6	4,22
45.	a	1,60	1,6	2,56
46.	Stålparti	1,00	4,8	4,80
47.	Norr plåttak v1	0,17	28,0	4,76
48.	Ost plåttak v1	0,17	38,0	6,46
49.	Syd plåttak v1	0,17	28,0	4,76
50.	Väst plåttak v1	0,17	38,0	6,46
51.	Norr plåttak trädel	0,17	31,2	5,30
52.	Stålparti	1,00	14,4	14,40
53.	Syd plåttak trädel	0,17	31,2	5,30
54.	Stålparti	1,00	14,4	14,40
55.	Norr tegel 415	0,22	31,0	6,91
56.	a	1,60	0,4	0,64
57.	Ost tegel 415	0,22	31,0	6,91
58.	a	1,60	0,4	0,64
59.	Syd tegel 415	0,22	31,0	6,91
60.	a	1,60	0,4	0,64
61.	Väst tegel 415	0,22	31,0	6,91
62.	a	1,60	0,4	0,64
63.	Väst tegel 470	0,22	16,0	3,49
64.	a	1,60	0,6	0,96
65.	Syd tegel 470	0,22	15,8	3,44
66.	a	1,60	0,8	1,28
67.	Norr tegel 470	0,22	15,8	3,44
68.	a	1,60	0,8	1,28
69.	Ost tegel 470	0,22	14,2	3,10
70.	a	1,60	0,4	0,64

71. b	1,90	2,0	3,80
72. Torntak	0,23	34,0	7,85
73. Plåttak v2	0,17	51,9	8,82
<b>Aom &amp; Summa U*A</b>		<b>1401,40</b>	<b>444,77</b>

<b>Köldbrygga</b>	<b>Psi (W/m,°C)</b>	<b>L (m)</b>	<b>Psi*L</b>
tak plan 2, infästning till tornet	0,10	23,00	2,30
Dörrläckage runt karm	0,16	26,60	4,26
Fönsterläckage runt karm källare	0,10	66,60	6,66
Fönsterläckage runt karm plan 1 tegelvägg	0,10	104,00	10,40
Fönsterläckage runt karm plan 3	0,10	33,80	3,38
Fönsterläckage runt karm plan 2	0,10	20,80	2,08
Fönsterläckage runt karm plan 1 trä	0,10	17,60	1,76
<b>Längd köldbrygga &amp; Summa Psi*L</b>		<b>292,40</b>	<b>30,84</b>

## Använda konstruktioner

Typ 1.

Betongvägg över mark

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Gipsskiva	13	0,25		
STYROFOAM™ 250 4	145	0,034	7,5	0,14
Betong	510	1,7		
Puts	10	1		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,245 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 2.

källare under mark

Bjälklag

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Betong	300	1,7		

Vägg över källare

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Gipsskiva	13	0,25		
STYROFOAM™ 250 4	145	0,034	7,5	0,14
Betong	510	1,7		
Styrolit Dräneringsskiv	100	0,038		
Puts	10	1		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,17 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,306 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 3.

Plåttak

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Gipsskiva	13	0,25		
Isover ULTIMATE Fire	200	0,034	7,5	0,14
Puts	10	1		
Vassmatta	10			
Trä	80	0,14		
Luftspalt, svagt ventile	150			
Trä	22	0,14		
Underlagspapp	1			
Stålblåt	2	50		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,170 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 4.

Tak bjälklag (3-torn)

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Trä	66	0,14		
Isover ULTIMATE Fire	145	0,034	7,5	0,14
Trä	22	0,14		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,231 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 5.

Tegelvägg 415

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Gipsskiva	13	0,25		
STYROFOAM™ 250 4	145	0,034	7,5	0,14
Tegel	405	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,223 W/m<sup>2</sup>,°C

Typ 6.

Tegelvägg 430

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Gipsskiva	13	0,25		
STYROFOAM™ 250 4	145	0,034	7,5	0,14
Tegel	420	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,222 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 7.

Tegelvägg 470

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Gipsskiva	13	0,25		
STYROFOAM™ 250 4	145	0,034	7,5	0,14
Tegel	460	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,218 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 8.

Tegelvägg 480

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Puts	10	1		
Gipsskiva	13	0,25		
STYROFOAM™ 250 4	145	0,034	7,5	0,14
Tegel	470	0,6		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,218 W/m<sup>2</sup>, °C

Typ 9.

Trävägg

	(mm)	(W/m, °C)	(%)	(W/m, °C)
Trä	5	0,14		
Trä	22	0,14		
STYROFOAM™ 250 4	195	0,034	7,5	0,14
Tegel	168	0,6		
Trä	25	0,14		

Värmeövergångsmotstånd inne Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>, °C/W

Värmeövergångsmotstånd ute Rse: 0,04 m<sup>2</sup>, °C/W

U-värde: 0,179 W/m<sup>2</sup>, °C

### Använda fönstertyper

Typ 10.

Fönster 1

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 11.

Fönster 10

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 12.

Fönster 2

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 13.

Fönster 3

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 14.

Fönster 4

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 15.

Fönster 5

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 16.

Fönster 6

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 17.

Fönster 7

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 18.

Fönster 8

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 19.

Fönster 9

U-värde: 1,600 W/m<sup>2</sup>,K

Typ 20.

Glasparti under ståltak

U-värde: 1,000 W/m<sup>2</sup>,K

## Använda dörrtyper

Typ 21.

Dörr Huvudentre

Totalarea: 3,4 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 3,0 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (U<sub>g</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

Typ 22.

Dörr ingensatt entre

Totalarea: 1,9 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 1,7 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (U<sub>g</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

Typ 23.

Dörr källare

Totalarea: 2,3 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 2,1 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (U<sub>g</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (U<sub>k</sub>): 1,90 W/m<sup>2</sup>



Typ 24.

Dörr plan 3

Totalarea: 2,0 m<sup>2</sup>

Dörrblad: 1,8 m<sup>2</sup>

U-värde dörrblad (Ug): 1,90 W/m<sup>2</sup>

U-värde karmdel (Uk): 1,90 W/m<sup>2</sup>

## Byggnadsytor - Bostad

Yta 1.

källare under mark

Konstruktion: källare under mark

Orientering: 0°

Nettoarea: 426,3 m<sup>2</sup>

Yta 2.

Norr betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 0°

Nettoarea: 5,6 m<sup>2</sup>

Yta 3.

Ost betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 4.

a

Konstruktion: Dörr källare

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,3 m<sup>2</sup>

Yta 5.

Syd betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 180°

Nettoarea: 5,6 m<sup>2</sup>

Yta 6.

Väst betong källare

Konstruktion: Betongvägg över mark

Orientering: 270°

Nettoarea: 5,9 m<sup>2</sup>

Yta 7.

Väst tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480

Orientering: 270°

Nettoarea: 29,8 m<sup>2</sup>

Yta 8.

a

Konstruktion: Fönster 1

Orientering: 270°

Nettoarea: 4,0 m<sup>2</sup>

Yta 9.

b

Konstruktion: Fönster 2

Orientering: 270°

Nettoarea: 1,2 m<sup>2</sup>

Yta 10.

Norr tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480

Orientering: 0°

Nettoarea: 37,7 m<sup>2</sup>

Yta 11.

a

Konstruktion: Fönster 1  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 12.

b

Konstruktion: Fönster 2  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 1,2 m<sup>2</sup>

Yta 13.

Syd tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 37,7 m<sup>2</sup>

Yta 14.

a

Konstruktion: Fönster 1  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

Yta 15.

b

Konstruktion: Fönster 2  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 16.

c

Konstruktion: Fönster 3  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 17.

Ost tegel 480

Konstruktion: Tegelvägg 480

Orientering: 90°

Nettoarea: 31,4 m<sup>2</sup>

Yta 18.

a

Konstruktion: Fönster 1

Orientering: 90°

Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 19.

b

Konstruktion: Fönster 3

Orientering: 90°

Nettoarea: 0,3 m<sup>2</sup>

Yta 20.

c

Konstruktion: Fönster 2

Orientering: 90°

Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 21.

Norr tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430

Orientering: 0°

Nettoarea: 45,7 m<sup>2</sup>

Yta 22.

a

Konstruktion: Fönster 5

Orientering: 0°

Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 23.

b

Konstruktion: Fönster 6  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 1,0 m<sup>2</sup>

Yta 24.

c

Konstruktion: Dörr ingensatt entre  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 1,9 m<sup>2</sup>

Yta 25.

Ost tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 55,1 m<sup>2</sup>

Yta 26.

a

Konstruktion: Fönster 8  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 0,2 m<sup>2</sup>

Yta 27.

b

Konstruktion: Fönster 4  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>

Yta 28.

c

Konstruktion: Fönster 6  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 1,0 m<sup>2</sup>

Yta 29.

d

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 30.

e

Konstruktion: Fönster 7  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 31.

f

Konstruktion: Dörr Huvudentre  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 3,4 m<sup>2</sup>

Yta 32.

Syd tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 45,1 m<sup>2</sup>

Yta 33.

a

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 2,4 m<sup>2</sup>

Yta 34.

b

Konstruktion: Fönster 6  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 1,0 m<sup>2</sup>

Yta 35.

c

Konstruktion: Fönster 7  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 36.

Väst tegel 430

Konstruktion: Tegelvägg 430  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 35,1 m<sup>2</sup>

Yta 37.

a

Konstruktion: Fönster 7  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 2,5 m<sup>2</sup>

Yta 38.

b

Konstruktion: Fönster 5  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>

Yta 39.

c

Konstruktion: Fönster 8  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 0,2 m<sup>2</sup>

Yta 40.

Väst trä

Konstruktion: Trävägg  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 27,4 m<sup>2</sup>

## Yta 41.

Syd trä

Konstruktion: Trävägg

Orientering: 180°

Nettoarea: 23,6 m<sup>2</sup>

## Yta 42.

a

Konstruktion: Fönster 5

Orientering: 180°

Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

## Yta 43.

Stålparti

Konstruktion: Glasparti under ståltak

Orientering: 180°

Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>

## Yta 44.

Norr trä

Konstruktion: Trävägg

Orientering: 0°

Nettoarea: 23,6 m<sup>2</sup>

## Yta 45.

a

Konstruktion: Fönster 5

Orientering: 0°

Nettoarea: 1,6 m<sup>2</sup>

## Yta 46.

Stålparti

Konstruktion: Glasparti under ståltak

Orientering: 0°

Nettoarea: 4,8 m<sup>2</sup>



Yta 47.

Norr plåttak v1

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 28,0 m<sup>2</sup>

Yta 48.

Ost plåttak v1

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 38,0 m<sup>2</sup>

Yta 49.

Syd plåttak v1

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 28,0 m<sup>2</sup>

Yta 50.

Väst plåttak v1

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 270°  
Nettoarea: 38,0 m<sup>2</sup>

Yta 51.

Norr plåttak trädel

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 31,2 m<sup>2</sup>

Yta 52.

Stålparti

Konstruktion: Glasparti under ståltak  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 14,4 m<sup>2</sup>

Yta 53.

Syd plåttak trädel

Konstruktion: Plåttak  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 31,2 m<sup>2</sup>

Yta 54.

Stålparti

Konstruktion: Glasparti under ståltak  
Orientering: 180°  
Nettoarea: 14,4 m<sup>2</sup>

Yta 55.

Norr tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 56.

a

Konstruktion: Fönster 9  
Orientering: 0°  
Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 57.

Ost tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 58.

a

Konstruktion: Fönster 9  
Orientering: 90°  
Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 59.

Syd tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415

Orientering: 180°

Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 60.

a

Konstruktion: Fönster 9

Orientering: 180°

Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 61.

Väst tegel 415

Konstruktion: Tegelvägg 415

Orientering: 270°

Nettoarea: 31,0 m<sup>2</sup>

Yta 62.

a

Konstruktion: Fönster 9

Orientering: 270°

Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 63.

Väst tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470

Orientering: 270°

Nettoarea: 16,0 m<sup>2</sup>

Yta 64.

a

Konstruktion: Fönster 10

Orientering: 270°

Nettoarea: 0,6 m<sup>2</sup>

Yta 65.

Syd tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470

Orientering: 180°

Nettoarea: 15,8 m<sup>2</sup>

Yta 66.

a

Konstruktion: Fönster 10

Orientering: 180°

Nettoarea: 0,8 m<sup>2</sup>

Yta 67.

Norr tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470

Orientering: 0°

Nettoarea: 15,8 m<sup>2</sup>

Yta 68.

a

Konstruktion: Fönster 10

Orientering: 0°

Nettoarea: 0,8 m<sup>2</sup>

Yta 69.

Ost tegel 470

Konstruktion: Tegelvägg 470

Orientering: 90°

Nettoarea: 14,2 m<sup>2</sup>

Yta 70.

a

Konstruktion: Fönster 10

Orientering: 90°

Nettoarea: 0,4 m<sup>2</sup>

Yta 71.

b

Konstruktion:	Dörr plan 3
Orientering:	90°
Nettoarea:	2,0 m <sup>2</sup>

Yta 72.

Torn

Konstruktion:	Tak bjälklag (3-torn)
Orientering:	0°
Nettoarea:	34,0 m <sup>2</sup>

Yta 73.

Plåttak v2

Konstruktion:	Plåttak
Orientering:	0°
Nettoarea:	51,9 m <sup>2</sup>

## Resultat från energiberäkning

2014-04-08 10:05

Objekt: observatoriet steg2  
Utförd av: Studielicens, Lunds Universitet  
Beräkning enligt BBR 2012.

### Sammanfattning

Klimatzon: III Södra Sverige  
Närmaste ort: Lund Län: Skåne län  
Atemp bostad: 725,8 Atemp lokal: 0,0

Beräknad specifik energianvändning: 58 kWh/m<sup>2</sup>.år  
BBR:s krav på uppmätt energianvändning: 90 kWh/m<sup>2</sup>.år

BBR rekommenderar att använda säkerhetsmarginaler så att kraven på specifik energianvändning verkligen uppfylls när byggnaden tagits i bruk.

Summa installerad eleffekt för uppvärmning: 1,1 kW

BBR klassar byggnaden som ej eluppvärmd.

### Klaras kraven?

Den beräknade specifika energianvändningen är 35% lägre än BBR:s krav på uppmätt specifik energianvändning.

Denna marginal borde vara tillräcklig.

## Begreppsförklaringar till värmebalansen nästa sida

### Förluster

Trans	Transmissionsförluster
Vent	Ventilation och luftläckage
Vatten	Vattenförluster - antas vara lika med energi till varmvattenuppvärmning

### Tillskott

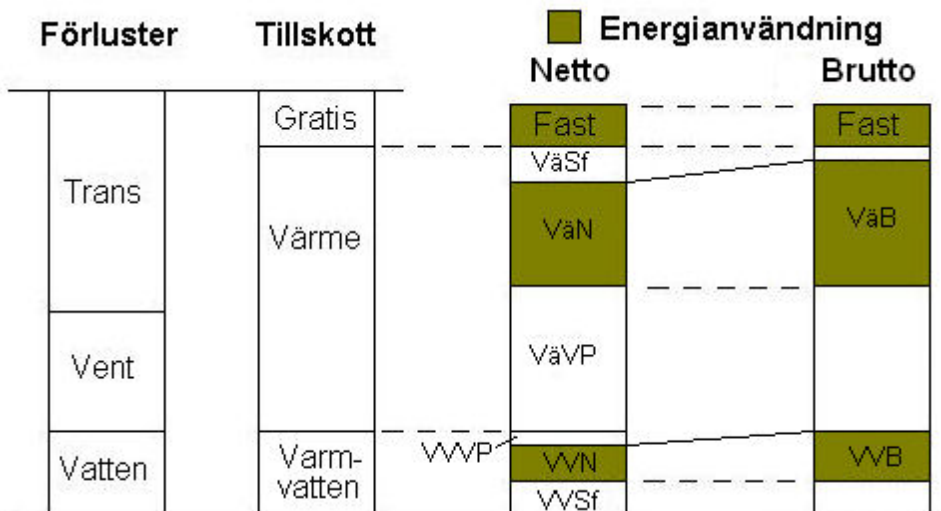
Gratis	Utnyttjbar del av personvärme, hushållsel eller verksamhetsel, fastighetsel samt infallande solenergi genom fönster
Värme	Energi till byggnadens uppvärmning
Varmvatten	Energi till varmvattenuppvärmning

### Energianvändning

Fast	Fastighetsel
VaSf	Energi från solfångare till värme
VVSf	Energi från solfångare till varmvatten
VäVP	Värmebesparing med värmepump
VVVP	Varmvattenbesparing med värmepump
nVä	Värmesystemets verkningsgrad för värme
nVV	Värmesystemets verkningsgrad för varmvatten
VaN	Värme Netto = Värme - VaSf - VäVP
VVN	Varmvatten Netto = Varmvatten - VVSf - VVVP
VäB	Värme Brutto = VaN / nVä
VVB	Varmvatten Brutto = VVN / nVV

## Principfigur

Staplarnas storlek stämmer inte med tabellvärdena. Specifik energianvändning är energianvändning under ett normalår per m<sup>2</sup> uppvärmd golvarea. Det är bruttovärdet som ska jämföras med BBR:s krav.



## BOSTAD

### Värmebalans, kWh

Månad	Förluster			Tillskott			Energianv. Brutto		
	Trans	Vent	Vatten	Gratis	Värme	Varmvatten	Fast	VäB + VVB	Kyla
Jan	7079	2395	0	1715	7759	0	0	7917	0
Feb	6585	2228	0	2118	6695	0	0	6832	0
Mar	6300	2131	0	3113	5318	0	0	5427	0
Apr	4932	1669	0	4060	2541	0	0	2593	0
Maj	3156	1068	0	2991	1233	0	0	1258	0
Jun	1957	662	0	2026	593	0	0	605	0
Jul	1305	442	0	1381	366	0	0	373	0
Aug	1471	498	0	1516	453	0	0	462	0
Sep	2478	839	0	2237	1080	0	0	1102	0
Okt	4141	1401	0	2430	3112	0	0	3176	0
Nov	5345	1808	0	2175	4978	0	0	5080	0
Dec	6689	2263	0	1642	7310	0	0	7459	0
<b>Totalt</b>	<b>51438</b>	<b>17404</b>	<b>0</b>	<b>27404</b>	<b>41438</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42284</b>	<b>0</b>



## Indata

	Bostad	Lokal
Genomsnittlig rumshöjd, m	2,8	0
Genomsnittlig innetemperatur, °C	20	0
Infiltration inkl. fönstervädring, oms/h	0,15	0
Ventilationsflöde, l/s per m <sup>2</sup>	0,35	-
Ventilationsflöde q-medel	-	0
Ventilationsflöde q (endast då lokal klassas som elvärmd)	-	0
Värmeväxling, verkningsgrad, %	80	0
Installerad el-effekt för ventilation, kW	0	0
Hushållsenergi, kWh/år	0	0
Fastighetsenergi, kWh/år	0	0
Antal personer, genomsnitt, st	15	0
Årsvärmefaktor	1	0
Dimensionerad för x% av varmvattenbehovet, %	0	0
Dimensionerad för y% av husuppvärmningen, %	0	0
Installerad el-effekt för drift av värmepump, kW	0	0
Verkningsgrad Värme, %	98	0
Verkningsgrad Varmvatten, %	98	0
Installerad el-effekt för uppvärmning, kW	1,1	0
Solfångare för varmvatten, kWh/år	0	0
Solfångare för värme, kWh/år	0	0
Varmvattenberedning, brutto, kWh/år	0	0
Installerad el-effekt för varmvattenberedning, kW	0	0
Komfortkyla, elektriska kylmaskiner, kWh	0	0
Komfortkyla, övrigt, kWh	0	0

## Klimatdata

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Utetemperatur (°C)	0,0	-0,6	2,2	5,6	11,1	14,4	16,7	16,1	12,8	8,3	4,4	1,1
Globalstrålning (kWh/m <sup>2</sup> )	14	26	57	114	152	155	166	129	78	43	21	10

## Byggnadsdata, bostad/utomhus

Golvyta, m<sup>2</sup>: 725,8

Volym, m<sup>3</sup>: 2032,24

Yta	Area, m <sup>2</sup>	U, W/m <sup>2</sup> , °C	Orientering, °
källare under mark	426,3	0,31	
Norr betong källare	5,6	0,24	0
Norr plåttak trädel	31,2	0,17	
Stålparti	14,4	1,00	
Norr plåttak v1	28,0	0,17	
Norr tegel 415	31,0	0,22	0
a	0,4	1,60	
Norr tegel 430	45,7	0,22	0
a	2,4	1,60	
b	1,0	1,60	
c	1,9	1,90	
Norr tegel 470	15,8	0,22	0
a	0,8	1,60	

Norr tegel 480	37,7	0,22	0
a	1,6	1,60	
b	1,2	1,60	
Norr trä	23,6	0,18	0
a	1,6	1,60	
Stålparti	4,8	1,00	
Ost betong källare	2,5	0,24	90
a	2,3	1,90	
Ost plåttak v1	38,0	0,17	
Ost tegel 415	31,0	0,22	90
a	0,4	1,60	
Ost tegel 430	55,1	0,22	90
a	0,2	1,60	
b	4,8	1,60	
c	1,0	1,60	
d	2,4	1,60	
e	2,5	1,60	
f	3,4	1,90	
Ost tegel 470	14,2	0,22	90
a	0,4	1,60	
b	2,0	1,90	
Ost tegel 480	31,4	0,22	90
a	2,4	1,60	
b	0,3	1,60	
c	0,6	1,60	
Plåttak v2	51,9	0,17	
Syd betong källare	5,6	0,24	180
Syd plåttak trädel	31,2	0,17	
Stålparti	14,4	1,00	
Syd plåttak v1	28,0	0,17	
Syd tegel 415	31,0	0,22	180
a	0,4	1,60	
Syd tegel 430	45,1	0,22	180
a	2,4	1,60	
b	1,0	1,60	
c	2,5	1,60	
Syd tegel 470	15,8	0,22	180
a	0,8	1,60	
Syd tegel 480	37,7	0,22	180
a	1,6	1,60	
b	0,6	1,60	
c	0,6	1,60	

Syd trä	23,6	0,18	180
a	1,6	1,60	
Stålparti	4,8	1,00	
Torntak	34,0	0,23	
Väst betong källare	5,9	0,24	270
Väst plåttak v1	38,0	0,17	
Väst tegel 415	31,0	0,22	270
a	0,4	1,60	
Väst tegel 430	35,1	0,22	270
a	2,5	1,60	
b	4,8	1,60	
c	0,2	1,60	
Väst tegel 470	16,0	0,22	270
a	0,6	1,60	
Väst tegel 480	29,8	0,22	270
a	4,0	1,60	
b	1,2	1,60	
Väst trä	27,4	0,18	270

<b>Köldbrygga</b>	<b>Längd, m</b>	<b>Psi, W/m,K</b>
tak plan 2, infästning till tornet	23,00	0,10
Dörrläckage runt karm	26,60	0,16
Fönsterläckage runt karm källare	66,60	0,10
Fönsterläckage runt karm plan 1 tegelvä	104,00	0,10
Fönsterläckage runt karm plan 3	33,80	0,10
Fönsterläckage runt karm plan 2	20,80	0,10
Fönsterläckage runt karm plan 1 trä	17,60	0,10