

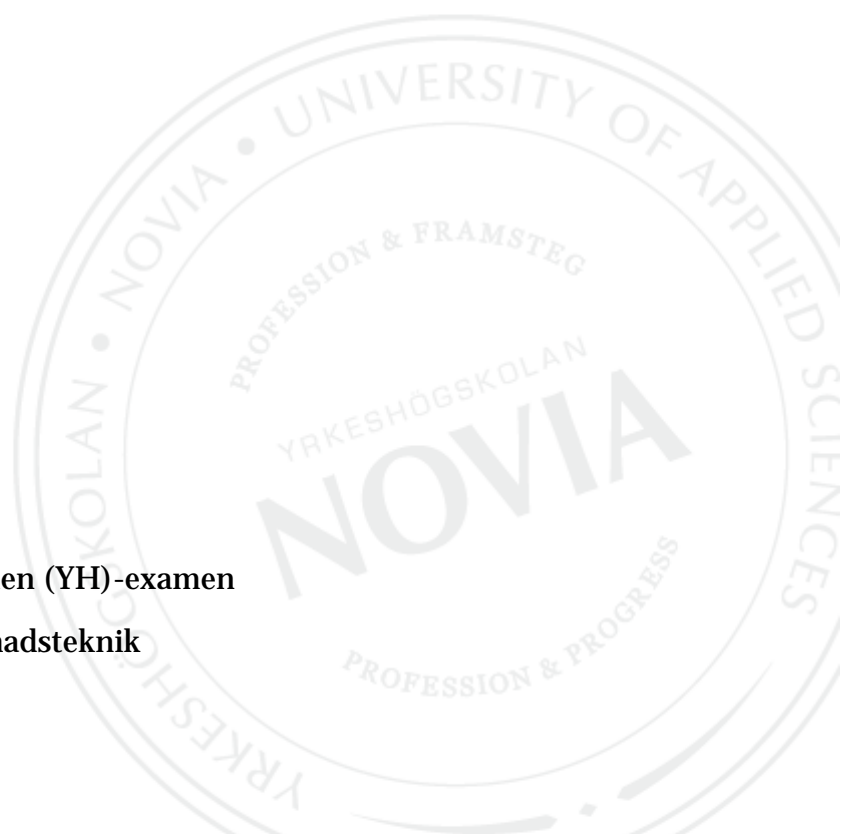
# Projektering av radhus

Jonas Österåker

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik

Vasa 2016



## EXAMENSARBETE

Författare: Jonas Österåker  
Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Vasa  
Inriktningalternativ: Byggnadskonstruktion  
Handledare: Leif Östman

Titel: *Projektering av radhus*

---

Datum 15.5.2016

Sidantal 30

Bilagor 6

---

### Abstrakt

Detta examensarbete är en projektering av två stycken radhus med tillhörande biltak åt en entreprenör. Arbetet är utfört på uppdrag av Ingenjörbyrå Österåker och omfattar 15 studiepoäng. Målet med projektutvecklingen var att skapa fullständiga bygglovsritningar och handlingar med tillhörande byggsättsbeskrivningar, energicertifikat, kostnadsberäkning samt att framställa marknadsföringsmaterial i form av en 3D-modellering av såväl exteriör som interiör.

Examensarbetet grundar sig främst på litteraturstudier kring lagar och förordningar samt diskussioner med beställaren. För byggherrens del betyder arbetet att projektet kan framskrida när bygglovshandlingarna godkänts av kommunen.

Arbetet har gett mig ny kunskap inom användandet av olika projekteringsverktyg samt inom informationssökning.

---

Språk: svenska      Nyckelord: projektering, radhus, byggsättsbeskrivning, energicertifikat

---

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Jonas Österåker  
Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Vaasa  
Suuntautumisvaihtoehto: Rakennesuunnittelu  
Ohjaaja: Leif Östman

Nimike: *Rivitalon suunnittelu*

---

Päivämäärä 15.5.2016

Sivumäärä 30

Liitteet 6

---

### Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö käsittää parin rivitalon ja niihin liittyvien autokatosten suunnittelua. Opinnäytetyön tilaaja on Ingenjörbyrå Österåker ja sisältää 15 opintopistettä. Tämän rivitalon kehitysprojektin tavoite oli luoda rakennusluvan piirustukset ,rakennustapa- ja huoneselostus, energiatodistukset ja kustannusarvio sekä tehdä 3D-mallinnus ulkoasusta ja sisätiloista markkinointimateriaalia varten.

Opinnäytetyö perustuu määräyksien ja lakien kirjallisuuskatsauksiin sekä keskusteluihin asiakkaan kanssa. Rakentajan puolesta työ merkitsee, että hanke voi edetä kun kunta on hyväksynyt rakennusluvan.

Työ on antanut minulle uutta tietoa tiedonhausta ja eri suunnittelutyökalujen käytöstä.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: suunnittelu, rivitalo, markkinointimateriaali, energiatodistus

---

## BACHELOR'S THESIS

Author: Jonas Österåker  
Degree Programme: Construction Engineering  
Specialization: Structural design  
Supervisor: Leif Östman

Title: *Design of Terraced Houses*

---

Date 15.5.2016                      Number of pages 30                      Appendices 6

---

### Abstract

This thesis is a design project of two terraced houses with associated carport. The thesis is performed on behalf of Ingenjörbyrå Österåker and corresponds to 15 credits. The goal of the development project was to create building permit drawings, energy specifications, a cost estimate and marketing material in the form of a 3D model of the exterior as well as the interior.

The thesis is based primarily on literature studies of laws and regulations as well as discussions with the client.

For the developer's part the work means that the project can proceed when the building permit documents are approved by the municipality.

The work has given me new knowledge in the use of different design tools and in information searching.

---

Language: swedish                      Key words: design, terraced houses, row-house, architectural design, building description, energy certificate

---

## Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	1
1.1	Beställare.....	1
1.2	Målsättning.....	1
1.3	Problemprecisering.....	1
1.4	Metod och verktyg.....	2
1.5	Innehållsöversikt.....	2
1.6	Resultat.....	2
2	RS-systemet.....	3
3	Byggnadslov.....	3
3.1	Krav för byggnadslov.....	3
3.2	Detaljplanering och planeringsbehov.....	4
4	Planeringsprocess.....	4
4.1	Bakgrund.....	4
4.2	Skissprocess.....	4
4.2.1	Tomt samt tomtplanering.....	5
4.2.2	Fasader.....	6
4.2.3	Planlösning.....	6
4.3	Renritning.....	7
4.3.1	Situationsplan.....	7
4.3.2	Planritning.....	8
4.3.3	Sektionsritning.....	9
4.3.4	Fasadritning.....	9
4.3.5	Biltak.....	10
4.4	Anvisningar och föreskrifter.....	11
4.4.1	Brandföreskrifter.....	11
4.4.2	Ljudisolering- och bullerskyddsföreskrifter.....	12
4.4.3	Övriga anvisningar.....	13
5	Marknadsföringsmaterial.....	14
5.1	ArchiCad.....	14
5.2	Modellering.....	14
5.3	Rendering.....	15
5.4	Rumsbeskrivning.....	20
5.5	Byggsättsbeskrivning.....	20
6	Energicertifikat.....	21
6.1	Energicertifikat för radhuset.....	22
6.2	Val av uppvärmningssystem.....	22
6.3	Beräkningsgång.....	22

6.4	Resultat och förbättringsförslag.....	23
7	Kostnads kalkylering .....	24
7.1	Beräkningsgång.....	25
7.2	Resultat och jämförelse.....	25
8	Resultat .....	26
9	Diskussion.....	26
10	Källförteckning .....	28

## Bilageförteckning

- Bilaga 1. Huvudritningar
- Bilaga 2. 3D-modell
- Bilaga 3. Rumsbeskrivning
- Bilaga 4. Byggsättsbeskrivning
- Bilaga 5. Energicertifikat
- Bilaga 6. Överslagskostnadsberäkning

# **1 INLEDNING**

Detta är ett examensarbete för utbildningsprogrammet i byggnadsteknik vid Yrkeshögskolan Novia och omfattar 15 studiepoäng. Examensarbetet består av att planera två radhus med tillhörande biltak belägna i Jungsund, Korsholm. Radhusen består av tolv lägenheter med planerad byggstart 2016.

## **1.1 Beställare**

Beställare av detta examensarbete är Ingenjörbyrå Österåker. Ingenjörbyrå Österåker är en liten ingenjörbyråfirma som grundades år 1999 av Jens Österåker. Företaget sysslar främst med arkitekt- och konstruktionsplanering inom Korsholm-Vasaområdet.

## **1.2 Målsättning**

Examensarbetet är en projektutveckling för radhusproduktion för Ingenjörbyrå Österåker. Målet med arbetet är att skapa bygglovsritningar med tillhörande energicertifikat, en överslagskostnadsberäkning, rums- och byggsättsbeskrivning samt attraktivt marknadsföringsmaterial i 3D för försäljning och marknadsföring av bostäderna. Målet är också att planera eleganta och visuellt attraktiva byggnader både exteriört och interiört. Arbetet är en beställning från ett lokalt byggföretag.

## **1.3 Problemprecisering**

Den främsta utmaningen med detta examensarbete var att träffa rätt och uppfylla kundens behov och önskemål. Tanken var att planera moderna och tilltalande bostäder, som är attraktiva på bostadsmarknaden. Problematiken med detta var att planera enligt kundens krav och samtidigt se till att projektet skulle vara ekonomiskt lönsamt för byggtreprenören. Det har även varit viktigt att hålla sig uppdaterad om nya lagar och bestämmelser, vilka konstant träder i kraft och ställer nya krav på t.ex. byggnadens värmeisoleringsförmåga och energiprestanda.



## **1.4 Metod och verktyg**

Eftersom detta examensarbete är en byggnadsprojektering handlar det i första hand om rent och skärt planeringsarbete och bygger därmed främst på litteraturstudier kring lagar, förordningar och anvisningar. Diskussioner har förts med handledaren och beställaren. Diskussioner och intervjuer med beställaren har varit en stor del av metodvalet eftersom beställaren själv har mycket erfarenhet av planering och projektering av småhus.

Litteraturstudiernas främsta källor är Finlands byggbestämmelsesamling, RT-kartoteket samt Youtube. Huvudritningarna är gjorda i AutoCad 15 och de tredimensionella ritningarna är gjorda i ArchiCad 18. Energicertifikatet är gjort i D.O.F. TECHS energiberäkningsprogram. Överslagskostnadsberäkningen har utvecklats i Excel.

## **1.5 Innehållsöversikt**

Examensarbetets första kapitel ger en överblick över arbetets innehåll. Det andra kapitlet förklarar kort innebörden av RS-systemet. Det tredje kapitlet behandlar byggnadslovet och dess krav. Kapitel 4 handlar om planeringsprocessen för radhusen. Kapitel 5 innehåller framställandet av marknadsföringsmaterial. Kapitel 6 beskriver framställandet av energicertifikat. Kapitel 7 beskriver utförande av överslagskostnadsberäkningen. Kapitel 8 och 9 innehåller resultat och diskussion.

## **1.6 Resultat**

Examensarbetet har resulterat i bygglovs- och huvudritningar, marknadsföringsmaterial i form av en 3D-modell, byggsätts- och rumsbeskrivning, energicertifikat samt en överslagskostnadsberäkning.

## **2 RS-systemet**

RS kommer från finskans "rahalaitosten neuvottelukunnan suosittela". Systemet utvecklades för att skydda kunden vid försäljning av bostäder innan byggnadstillsynsmyndigheten har godkänt bostaden för användning. RS-systemet kan med fördel, både för köpare och säljare, användas vid bostäder som säljs i ett tidigt byggnadsskede. För köparens del innebär systemet att bostadens fasta inredning och ytmaterial i viss mån kan påverkas. Fördelarna med RS-systemet för byggherren är att de redan i ett tidigt skede kan få en inblick över hur stor efterfrågan på bostäderna det finns. Dessutom minskar byggherren sin egen andel av projektets finansiering vid förhandsköp av bostäderna. (Finansinspektionen, 15.4.2015)

## **3 Byggnadslov**

Byggnadslov bör alltid sökas vid nybyggnad, tillbyggnad av befintligt byggnad eller renoverings- och ändringsarbeten av sådan. (Markanvändnings- och bygglag, 5.2.1999/132, 125 §)

### **3.1 Krav för byggnadslov**

Kraven för att få byggnadslov varierar från kommun till kommun, men generellt sett brukar det vara hårdare krav i städer och därför kan det vara klokt att följa Vasa stads krav för byggnadslov vid planering av bostäder i Vasa och dess omkring liggande kommuner. I detta projekt är tomten belägen i Jungsund, Korsholm.

Från Vasa stads hemsida fås anvisningar och blanketter för ansökning om byggnadslov. Huvudritningarna består av en situationsplan i skala 1:500, fasad- och planritning samt skärning i skala 1:100 och slutligen en ritning och skärning av skorstenen. (Vasa stads byggnadstillsyn, u.å)

### **3.2 Detaljplanering och planeringsbehov**

För områden eller tomter som saknar detaljplanering, dvs. är ett oplanerat område, krävs det att man ansöker om undantagstillstånd. (Markanvändnings- och bygglag, 5.2.1999/132, 171 §). Eftersom tomten i Jungsund, där radhusen är planerade, saknar detaljplan har en ansökan om undantag lämnats in till kommunen under projektets gång.

## **4 Planeringsprocess**

I detta kapitel redovisas planeringsprocessens olika skeden. I de inledande underkapitlen behandlas projektets bakgrund samt skissprocess. De slutgiltiga ritningarna och lösningarna presenteras också i detta kapitel.

### **4.1 Bakgrund**

Initiativtagaren till detta projekt är ett litet lokalt byggföretag. Företaget hade en vision om lägenheternas antal och storlek men i övrigt hade jag i samarbete med Ingenjörbyrå Österåker ganska fria händer att göra upp huvudritningarna enligt de anvisningar och föreskrifter som presenteras i Finlands byggbestämmelsesamling.

På möten med kunden bestämdes att det skulle bli frågan om två identiska enplans radhus med tillhörande biltak och tekniskt utrymme. Sammanlagt 12 st lägenheter med åtta stycken 2 rum + kök och bastu samt fyra stycken 3 rum och kök med bastu. Lägenheternas främsta målgrupp kommer att vara familjer och pensionärer. Kunden hade en lämplig tomt i Jungsund, Korsholm.

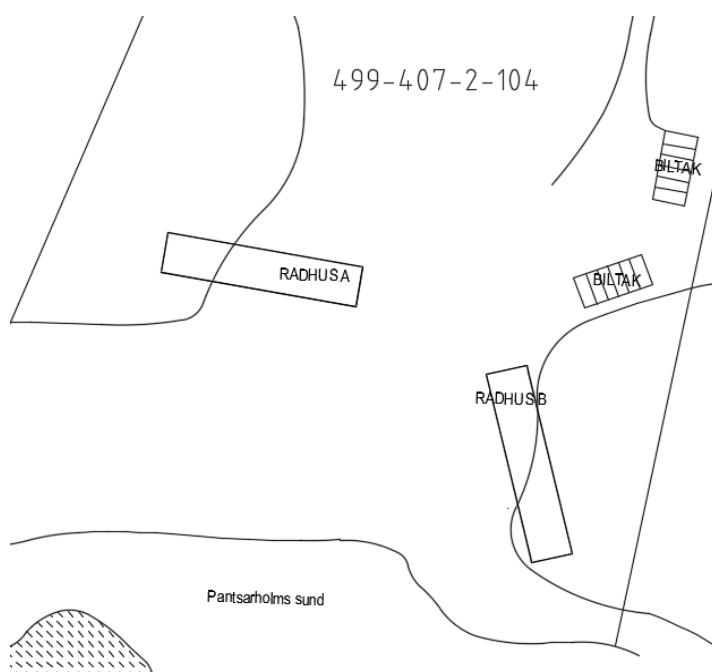
### **4.2 Skissprocess**

Skisskedet blev ett tidsödande kapitel. Ideér bollades fram och tillbaka. Flera olika versioner av planritingar och situationsplaner gjordes innan både planeraren och beställaren kunde konstateras vara nöjda.

#### 4.2.1 Tomt samt tomtplanering

Den tillgängliga tomten för projektet är belägen i Jungsund. Tomtens areal är cirka 36 000 m<sup>2</sup> stor och består mestadels av skog. Tomtens södra sida gränsar mot vattnet, Pantsarholm sund (se figur 1). Eftersom en detaljplan saknas finns ännu ingen definierad byggrätt. På tomten finns från tidigare en liten bastu samt förråd, vilka kommer att rivas före byggprocessen startar.

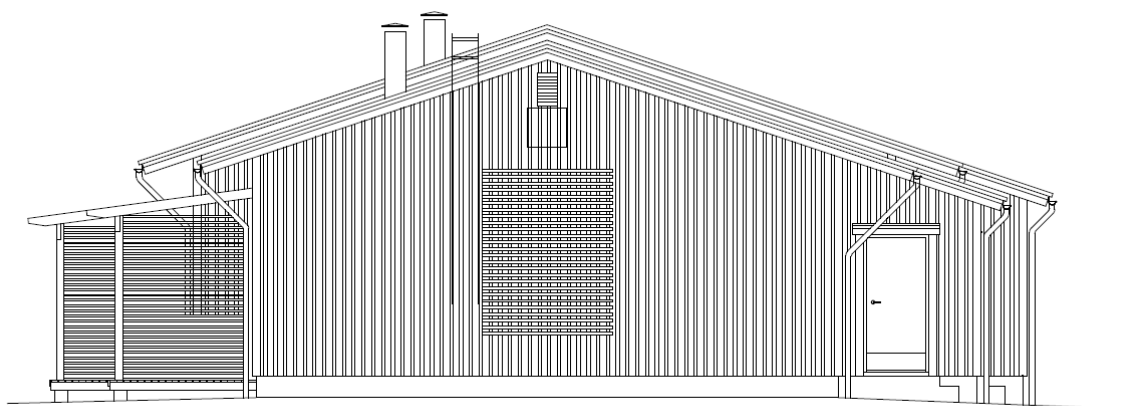
Vid projektets start fick jag skisser från beställaren över radhusens ungefärliga utformning samt deras placering på tomten. Utifrån dessa skisser har jag uppgjort den slutgiltiga situationsplanen, även om den avviker en aning från de ursprungliga skisserna. Radhusen är planerade så att terrassen vätter mot det intill liggande sundet. På terrassen kommer man också att kunna avnjuta dag- samt kvällssolen. Radhusen placerades på ett sådant sätt som minimerar brandkraven. På tomten planerades även in två biltak, tak för avfallshantering, tekniskt utrymme samt lekplats.



Figur 1. Skiss över situationsplanen.

### 4.2.2 Fasader

Byggnadernas fasader skulle ha ett modernt och tilltalande utseende men ändå hållas relativt enkelt. Vid diskussioner med beställaren konstaterades att samtliga byggnaders fasader bekläds med ljusgrå stående lockpanel. Knutbräder och foder målas vita. Det bestämdes även att taket kommer att bestå av svart taktegel. På radhusens gavlar kommer några liggande ribbor att placeras för att få en liten brytning i fasaden (se figur 2).

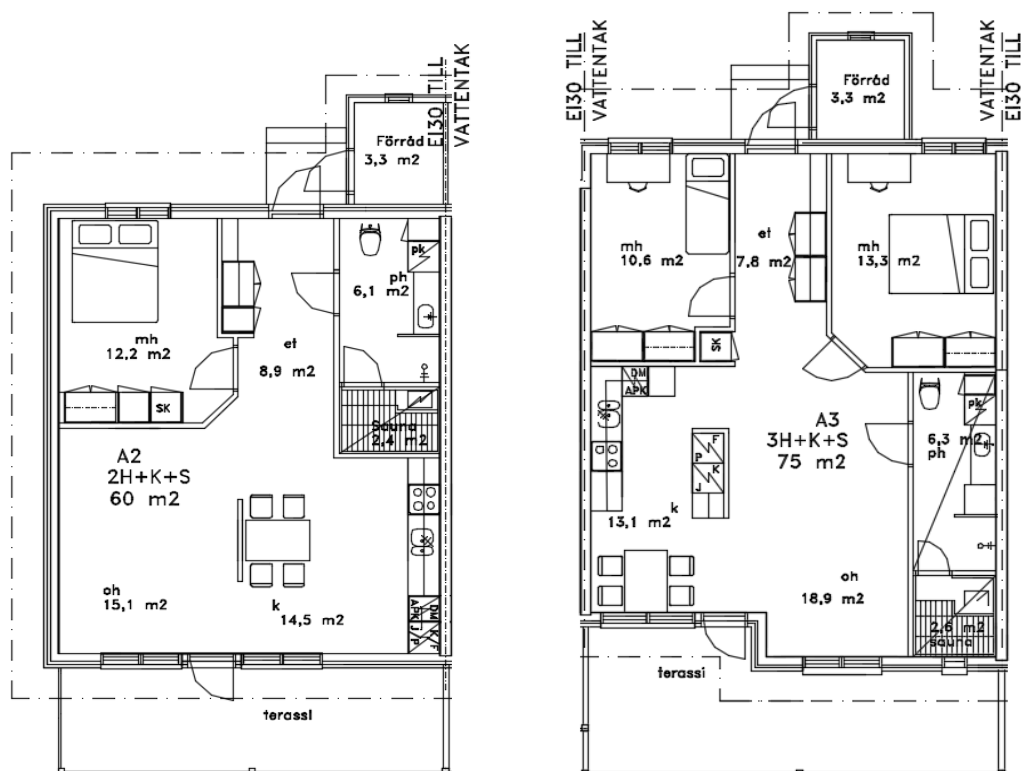


Figur 2. Radhusets gavel.

### 4.2.3 Planlösning

Byggherrens mål var att bygga två radhus, varav ett radhus består av fyra stycken 2 rum och kök med bastu på 55 m<sup>2</sup> samt två stycken 3 rum och kök med bastu på 75 m<sup>2</sup>. Efter flera skisser och diskussioner med beställaren hittades en planlösning båda var nöjda med (se figur 3). Vardera radhus kommer att ha en bostadsyta på 390 m<sup>2</sup>. Den slutgiltiga storleken på tvårummarna blev 60 m<sup>2</sup> samt 75 m<sup>2</sup> för trerummarna.

I båda typerna av lägenheter planerades en relativ öppen planlösning med öppning mellan vardagsrum och kök. Utöver förråden under biltaken planerades det även in förråd intill huvudingångarna.



Figur 3. Planlösning för två- och trerummaren.

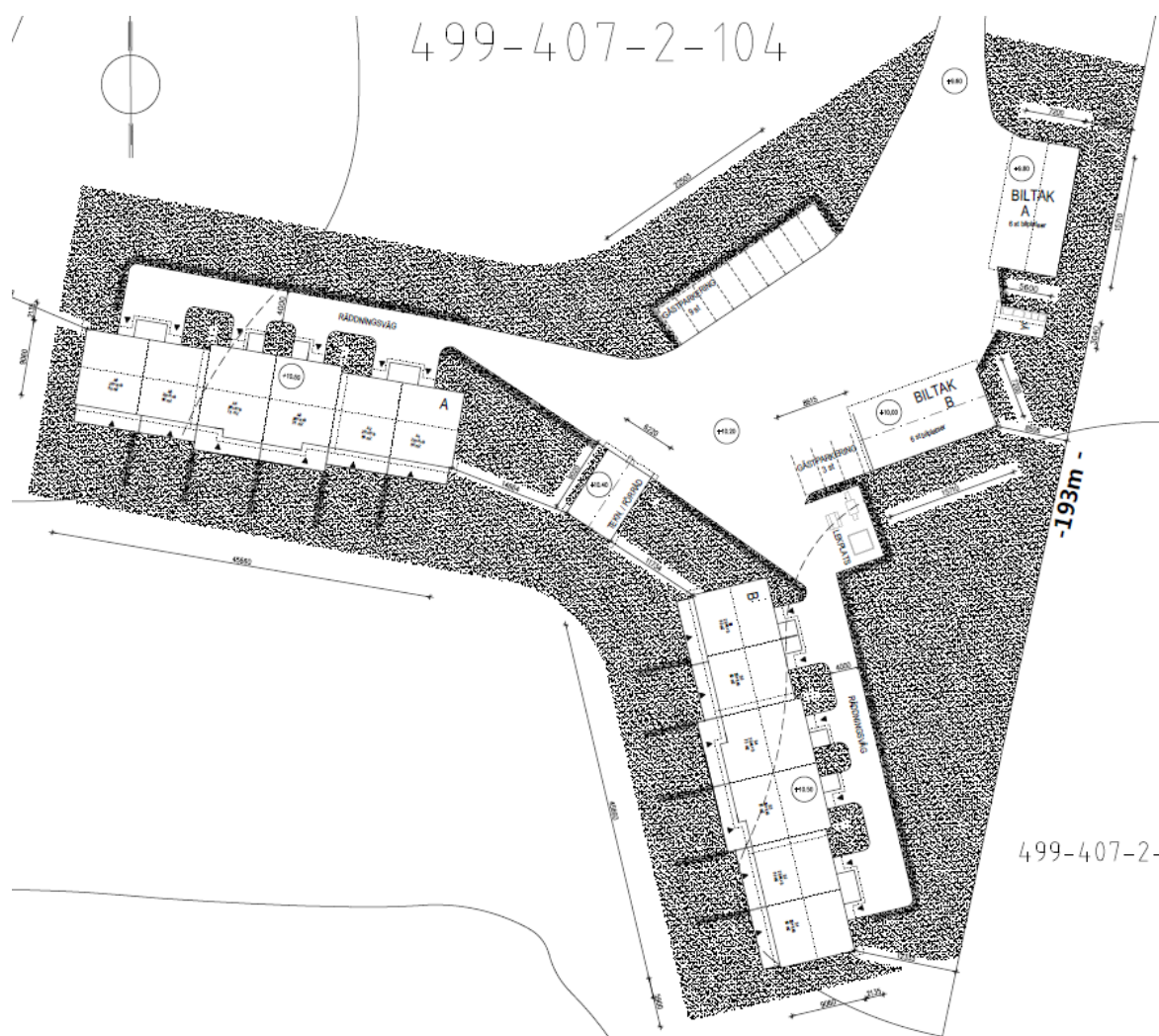
### 4.3 Renritning

Efter att ingenjör Jens Österåker och byggherren var nöjda med skisserna började den egentliga renritningen. I renritningen användes AutoCad (2015) som huvudsakliga projekteringsverktyg. Inledningsvis infogades tomtkartan till AutoCad och skalades upp till verklig skala. Därefter ritades situationsplanen ovanpå tomtkartan. Vid skapandet av planritningen ritades halva radhuset, som bestod av två tvårummare och en trerummare, vilka sedan speglades i AutoCad och på så vis den slutgiltiga planritningen.

#### 4.3.1 Situationsplan

Situationsplanen är en projektion över tomten och den närliggande miljön i tillräcklig omfattning (se bilaga 1). Minst tio meter utanför tomtgränsen bör skildras på ritningen. Situationsplanen ritas vanligen i skala 1:500. Från situationsplanen bör det framkomma byggnaders placering, tomtens placering och mått, byggnader i

närmiljön, byggnadens brandklass samt höjdtal och höjdkurvor. På ritningen bör också vatten- och avloppsledningar med tillhörande brunnar utmärkas. Dessutom bör det även finnas en textruta där våningsytan samt antal bilplatser redovisas. (Miljöministeriet, 2015)



Figur 4. Situationsplanen

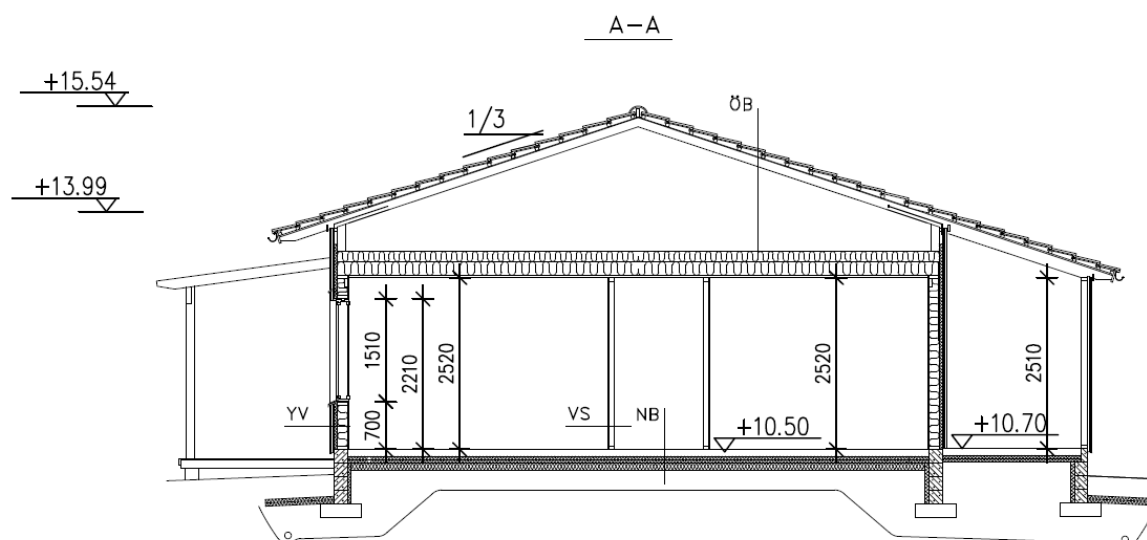
#### 4.3.2 Planritning

Planritningen ritas oftast i skalan 1:100 eller 1:50 (se bilaga 1). Ur planritningen skall åtminstone framkomma byggnadens huvudmått, höjdlägen för våningarna, öppningar i konstruktioner, brandsektioneringar, dörrar med öppningsriktningar med

nödvändiga golvtrösklar. Den huvudsakliga fasta inredningen och utrustningen samt uttag för vatten och golvbrunnar bör också synas på planritningen. Dessutom bör rummens användningsändamål samt storlek framkomma. (Miljöministeriet, 2015)

### 4.3.3 Sektionsritning

Sektionsritningen är ett snitt tvärs genom byggnadens tvär- och längdriktning, vilket visar byggnadens vertikala och horisontella konstruktioner (se bilaga 1). Det är viktigt att snitten dras genom konstruktioner som är av central betydelse för ändamålet. Snitten skall tydligt märkas ut på planritningen. Det väsentligaste som skall framkomma ur sektionen är öppningar i konstruktioner, våningshöjder, den fria rumshöjden samt taklutningen. (Miljöministeriet, 2015)



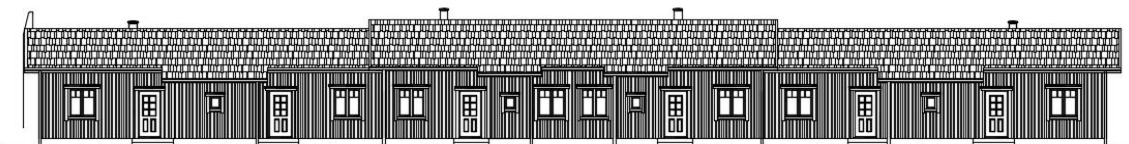
Figur 5. Sektionsritning genom byggnadens kortsida.

### 4.3.4 Fasadritning

Fasadritningen uppgörs vanligen i samma skala som plan- och sektionen och ritas som vinkelräta projektioner (se bilaga 1). Ritningarna skall åskådliggöra att den planerade byggnadens arkitektur och estetik uppfyller kraven på skönhet och harmoni beträffande byggnaden i sig samt dess omgivande byggnader och landskap. Fasadritningar uppgörs av byggnadens samtliga sidor inklusive de synliga delarna av taket. I ritningarna bör anges det vädersträck, vilket fasaden vänder sig till. I Miljöministeriets anvisning om planer och utredningar som gäller byggande hittas



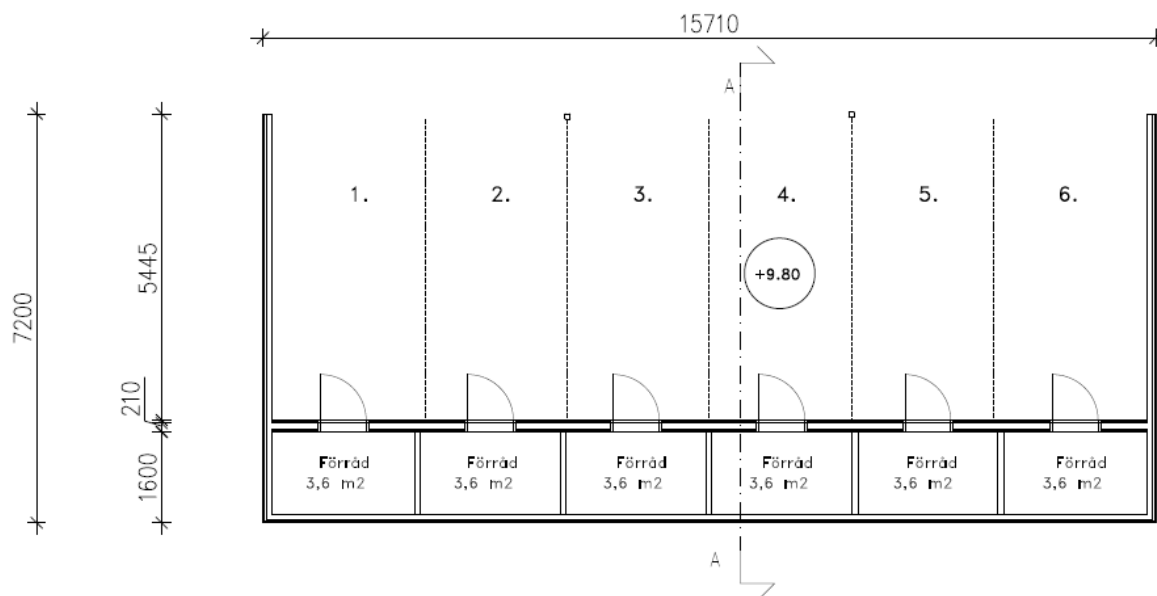
noggrannare anvisningar och beskrivningar över vad som skall framkomma ur en fasadritning.



Figur 6. Fasadritning av radhusets långsida.

#### 4.3.5 Biltak

På tomten har det planerats två biltak med en bilplats per lägenhet (se bilaga 1). I anslutning till biltaket har det även planerats in ett kallförråd på 3,6 m<sup>2</sup> per lägenhet. Utöver bilplatserna under biltaket finns även 12 stycken parkeringsplatser utomhus. Totalt finns det 24 stycken bilplatser, d.v.s. 2 bilplatser per lägenhet. Biltaket har planerats enligt de anvisningar och föreskrifter som presenteras i RT kort 98-10988 AUTOSUOJAT.



Figur 7. Biltaket med tillhörande kalla förråd.

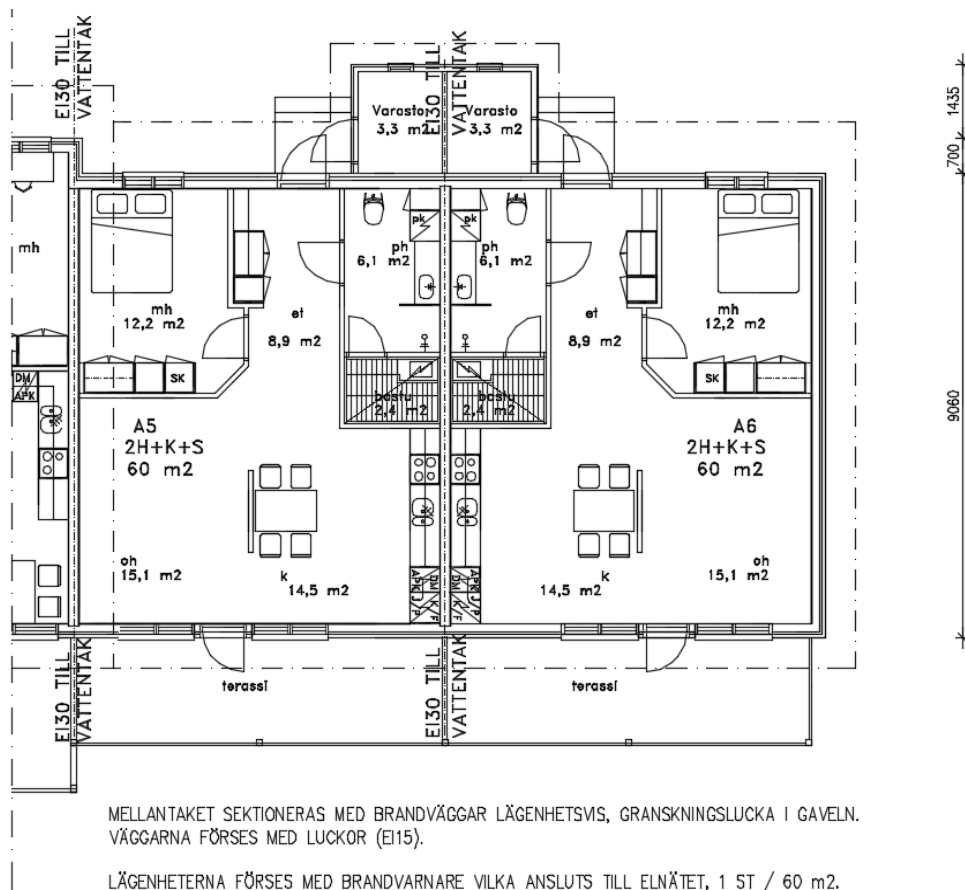
## **4.4 Anvisningar och föreskrifter**

För projektering och planering av byggnader bör man följa de föreskrifter och anvisningar, vilka miljöministeriet har utarbetat. Dessa anvisningar och föreskrifter kan hämtas ur Finlands Byggbestämmelsesamling och RT-kartoteket. Värt att påpekas är att kommunernas krav och byggnadsordningar kan variera.

### **4.4.1 Brandföreskrifter**

I Finlands Byggbestämmelsesamling E1 hittas de aktuella brandföreskrifterna. En sektionerande vägg, i detta fall lägenhetsavkiljandeväggar, skall enligt Finlands Byggbestämmelsesamling vara EI30 sektionerade ända upp till vattentaket. EI30 betyder att byggnadsdelen bör kunna motstå en brand i 30 minuter. För att de lägenhetsavskiljande väggarna skall uppfylla EI30-kravet bekläds väggarna med dubbla gipsskivor upp till vattentaket. De brandsektionerade väggarna märks ut på planritningen. I lägenheterna bör det också finnas en brandvarnare per påbörjad 60 m<sup>2</sup>. Information om brandvarnarna skrivs ut på den aktuella planritningen. (Inrikesministeriets förordning om placering och underhåll av brandvarnare, 239/2009, 3 §)

Om avståndet mellan två byggnader är 8 m eller kortare krävs det att den ena byggnaden är EI30 sektionerad. Byggnadens brandklass bör märkas ut på situationsplanen. (Finlands byggbestämmelsesamling E1, 2011)

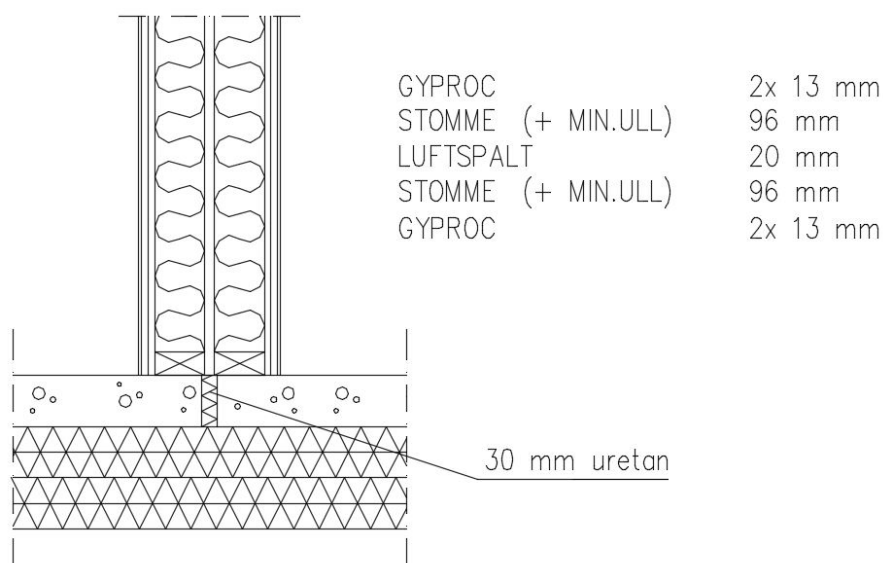


Figur 8. Planritning med brandsektioneringar samt nödvändig information om brandvarnarna.

#### 4.4.2 Ljudisolering- och bullerskyddsföreskrifter

Byggnaden skall i enlighet med Finlands Byggbestämmelsesamling C1 planeras och uppföras på ett sådant sätt att buller och oljud inte innebär hälsorisker för de som vistas i byggnaden eller i dess närhet.

Mellan bostadslägenheter är det lägsta tillåtna värdet för luftljudsisolering 55 dB. Detta betyder att radhusets lägenhetsavskiljandeväggar planeras enligt tidigare nämnda krav på luftljudsisolering (se figur 9). Betongplattan delas in i mindre sektioner med hjälp av 30 mm uretan för att minska stegljudsnivån.



*Figur 9. Lägenhetsavskiljandevägg som uppfyller krav på både brand- och ljudisolering.*

#### 4.4.3 Övriga anvisningar

En bostadslägenhets utrymmen och planlösning skall vara ändamålsenliga med beaktande av det avsedda antalet invånare samt ha en lägenhetsyta på minst 20 m<sup>2</sup>. Ett bostadsrum avsett för permanent boende skall ha en rumsyta på minst 7 m<sup>2</sup> samt en rumshöjd på minst 2500 mm. (Finlands byggbestämmelsesamling G1 kap. 2, 2005)

I ett bostadsrum skall fönstrens ljusöppning utgöras av minst 1/10 av rumsytan. Passager och dörrar till utrymmen, som är erforderliga för att tjäna boendet bör ha en fri bredd på minst 800 mm. (Finlands byggbestämmelsesamling G1 kap. 3, 2005)

## 5 Marknadsföringsmaterial

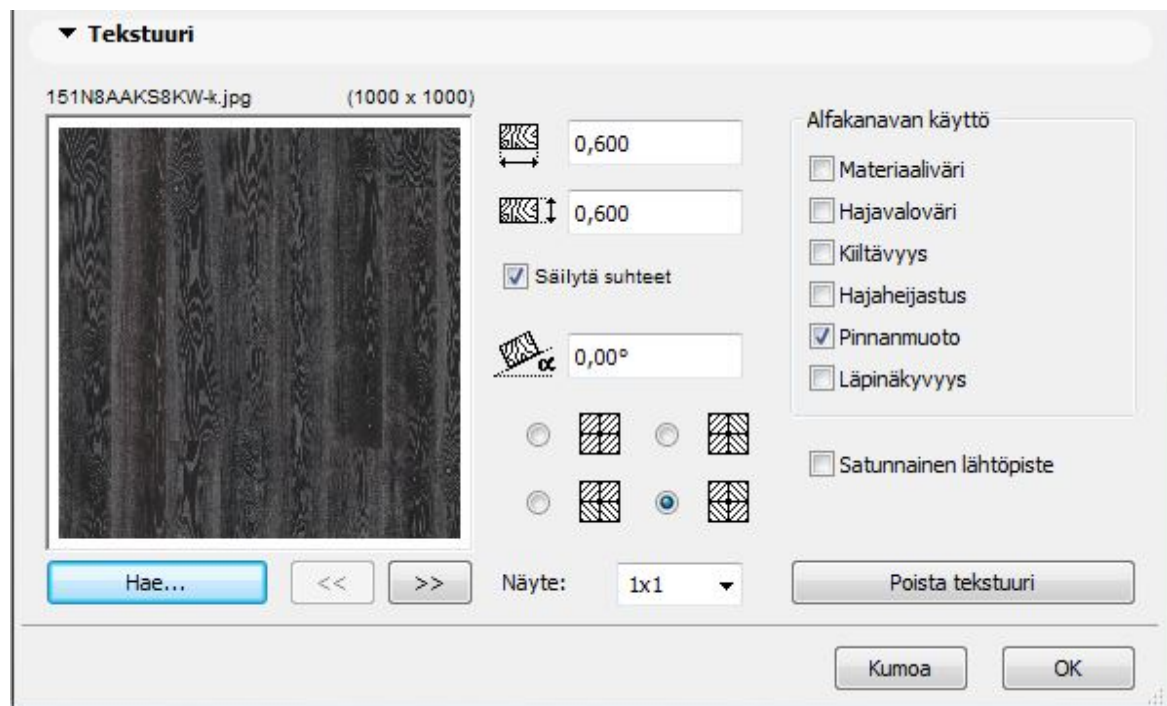
För att öka efterfrågan och intresset av bostadsproduktionen är det viktigt att ha ett bra marknadsföringsmaterial. Marknadsföringsmaterial i form av en 3D-visualisering har framställts för både radhusen och biltaken. Dessutom har en visualisering över hela situationsplanen skapats. Vid framställandet av 3D-bilder till marknadsföringsmaterialet har jag främst använt mig av Graphisofts ArchiCad 18. Situationsplanen har inledningsvis byggts upp i 2D och 3D i ArchiCad, för att sedan rendera verklighetstroga bilder från 3D-modellen. I samband med byggsätts- och rumsbeskrivningen gjordes även en 3D-visualisering av interiören.

### 5.1 ArchiCad

ArchiCad är ett CAD-program som är utvecklat av de ungerska företaget Graphisoft. Programmet används för byggnadsprojektering och räknas till gruppen BIM-applikationer. ArchiCad kan t.ex. användas till att producera ritningar i 2D och 3D, energi- och mängdberäkning samt rendering. Grundkomponenterna i programmet består av balkar, pelare, bjälklag, tak och kompletteringar i form av diverse fönster och dörrar. ArchiCad har en inbyggd databas med bl.a. inredningsdetaljer, byggnadsspecifika objekt, fordon och människor. Egna föremål och objekt kan också importeras från internet till objektsbiblioteket. (Graphisoft, u.å)

### 5.2 Modellering

Modelleringen i ArchiCad är gjord utgående från de data och ritningar som gjorts i AutoCad. Inledningsvis infogades situationsplanen och planritningen till ArchiCad och användes som en botten för den tredimensionella modelleringen. En del tidigare erfarenhet av programmet fanns eftersom det under vintern 2016 ordnats en kurs i CAD-tillämpningar. Trots detta fanns det många tomrum att fylla. Modelleringen blev väldigt tidskrävande eftersom fördjupningar på egen hand krävdes. Den största utmaningen under modelleringen var att infoga olika yt-material på olika delar av byggnaden. Problemet löstes med hjälp av att dela in inner- och ytterväggar i olika sektioner. Eftersom en så verklighetstrogen modellering av interiören som möjligt eftersträvades, blev man tvungen att infoga och skapa egna yt-material utgående från bilder och data från internet (se figur 10).



Figur 10. Infogning av eget golv yt-material utgående från bilder från Internet.

### 5.3 Rendering

Rendering innebär att man skapar naturtrogna bilder och animeringar av en 3D-modell. (Graphisoft, 2015). Med hjälp av renderingen kan man i ett tidigt skede av projekteringen presentera och visa upp projektet åt eventuella kunder, planerare och övriga konsulter. I det här projektet är det tänkt att använda sig av de renderade bilderna som marknadsföringsmaterial.

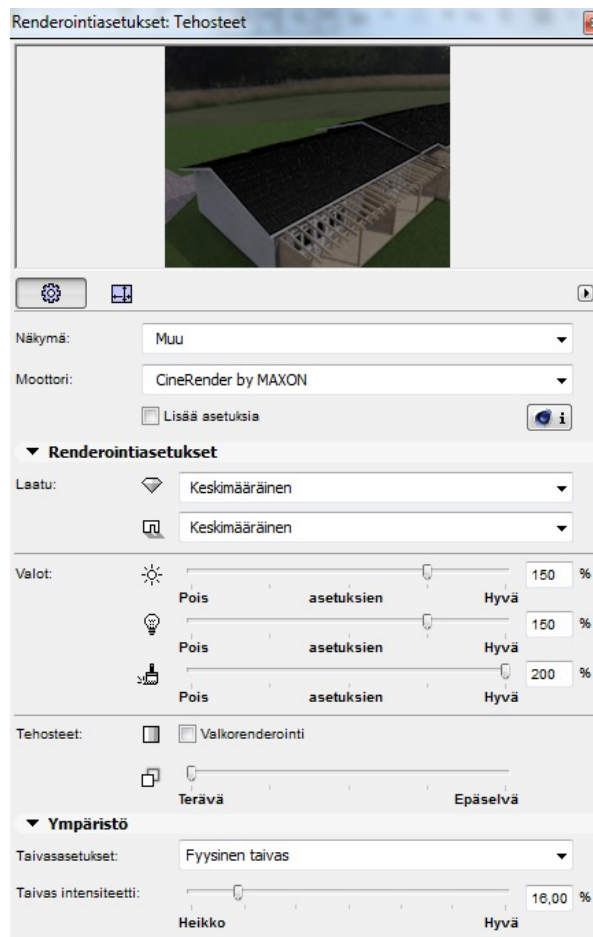
Man har i äldre versioner av ArchiCad varit tvungen att använda sig av ArchiCads egna renderingsmotor Lightworks Rendering Engine. I samband med utvecklingen av ArchiCad 18 har Graphisoft köpt och byggt in en renderingsmotor från ett utomstående företag. (Graphisoft, u.å). Den nya renderingsmotorn, Cinerender, innebär att man enkelt kan rendera verklighetstroga bilder utan att behöva använda sig av ett tredjepartens bildrenderingsprogram (se figur 11).



*Figur 11. Radhusen med tillhörande biltak. Renderade med Cinerender by Maxon.*

I ArhiCad 18 finns det utöver MAXONS Cinerender även Graphisofts egna interna renderingsmotor, *Internal Rendering Engine* (finska: *Sisäinen renderointimoottori*). Den interna renderingsmotorn arbetar väldigt snabbt och kräver väldigt lite datakapacitet. Dessvärre lämpar sig den interna renderingsmotorn inte så väl för marknadsföring. Resultatet blir ett utkast, som saknar den där verklighetstroga och tredimensionella känslan. Vid presentation och marknadsföring av projektet är Cinerenders renderingsmotor att föredra.

Cinerenders renderingsmotor har ett stort urval av inställningar. Man kan t.ex. ställa in skuggornas intensitet, lampornas och solens ljusstyrka, skärpan, himlens utseende, solens placering samt den färdiga bildens upplösning. För att få en grundförståelse för renderingsmotorns funktioner har jag läst igenom ArchiCAD 18 INT Reference Guide/ Photorendering. Alla inställningar görs före rendering och man kan således inte ändra några inställningar efter att renderingen påbörjats. Renderingen kan, beroende på datorns prestanda, vara väldigt tidskrävande. Före renderingen påbörjas kan man välja att förhandsgranska en liten lågupplöst version av bilden och på så vis förhindra att kasta bort tid på att rendera upprepade gånger tills önskat slutresultat uppnås.



Figur 12. Inställningsfönstret för Cinerender rendering.



Figur 13 och 14 illustrerar skillnaderna mellan den interna renderingsmotorn och Maxons Cinerender. Den sistnämnda ger ett betydligt mer realistiskt och naturtroget intryck.

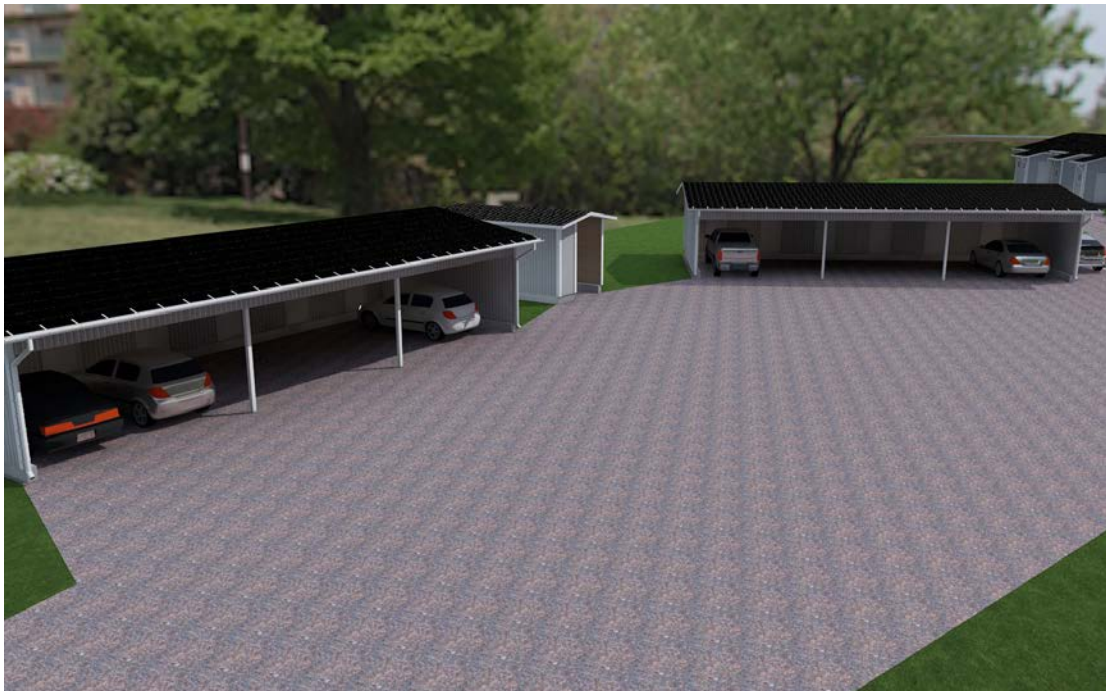


*Figur 13. Rending av radhuset gjort med den interna renderingsmotorn.*



*Figur 14. Rending av radhuset gjord med Maxons Cinerender engine.*

Vid rendering med Cinerender kan man antingen välja att använda sig av programmets egna fysiska himmel eller att låta programmet göra en himmel av en så kallad HDRI-bild. HDRI (förkortning av engelskans: *High Dynamic Range*) är en kamerabild med ett mycket stort intensitetsomfång och kommer således närmare den bild som våra mänskliga ögon producerar. (DigitalCameraWorld, 2013) Tyvärr är programmets inbyggda HDRI-bilder alldeles för lågupplösta för att kunna projicera en naturtrogen rendering.



*Figur 15. Renderad vy över biltaken med en HDRI-bild som himmel istället för programmets fysiska himmel.*

I samband med rumsbeskrivningen gjordes en preliminär modellering och rendering av radhusets interiör (se figur 16). Köket modellerades med hjälp av köksinredning från det inbyggda objektsbiblioteket, vilka sedan redigerades efter behov. Egna ytmaterial på kakel och golv infogades. Lampsken och ljus från fönstren modellerades också.



Figur 16. Renderad vy över det preliminära köket i tvårummaren. Renderat med Cinerender.

## 5.4 Rumsbeskrivning

Rumsbeskrivningen redogör kort för byggnadens invändiga ytmaterial och fasta inredning. En rumsbeskrivning har uppgjorts för radhuset (se bilaga 3). För samtliga lägenheter används samma rumsbeskrivning eftersom den enda skillnaden är lägenheternas storlek. (Huoneselosteen laatimisohe ja malli, 2011)

## 5.5 Byggsättsbeskrivning

Byggsättsbeskrivningen är ett kortfattat dokument som redogör för byggnadsprojektet och dess utrustning. För radhusprojektet har en byggsättsbeskrivning sammanställts (se bilaga 4). Byggsättsbeskrivningen redogör t.ex. för grundens, ytterväggarnas, mellanväggarnas och takets konstruktion. (Rakennustapaselostuksen, 2008)

## 6 Energicertifikat

Från och med 2008 har det i Finland krävts energicertifikat för alla nybyggnationer och från och med 2009 har ett energicertifikat krävts vid uthyrning och försäljning av stora byggnader och nya småhus. (Lag om energicertifikat för byggnader, 18.1.2013/50.) De nuvarande föreskrifterna och bestämmelserna kring energicertifikat trädde i kraft 2012 och innebar hårdare krav på nya byggnader för att minska energiförbrukningen ytterligare. (Miljöministeriet, 2015)

Syftet med energicertifikatet är att förbättra nya byggnaders energiprestanda samt understöda användningen av förnybar energi i byggnader. Med hjälp av energicertifikatet kan man enkelt jämföra olika byggnaders energiprestanda. Energicertifikatet delar in byggnader i energiklasserna A-G. En byggnad som tillhör energiklass A förbrukar minst energi medan en byggnad som tillhör energiklass G förbrukar mest energi. Byggnaderna delas in i energiklasser med hjälp av E tal, ett mått på byggnadens totala energiförbrukning:

*"E -tal ( $kWh/(m^2 a)$ ) byggnadens beräknade årliga förbrukning av köpt energi, viktat med energiformsfaktorer och beräknat per uppvärmd nettoarea enligt reglerna och utgångspunkterna i dessa föreskrifter" (Finlands byggbestämmelsesamling D3, Kap. 1.3, 2012)*



Figur 17. Energicertifikatet delas in i olika energiklasser beroende på byggnadens energiprestanda.

## 6.1 Energicertifikat för radhuset

Eftersom båda radhusen är identiska har ett energicertifikat framställts för endast ett av radhusen (se bilaga 5). HUS A består av totalt sex stycken lägenheter med en total nettouppvärmad yta på 410m<sup>2</sup>. Med dagens lagstiftning krävs det att ett nybyggt radhus tillhör energiklass C eller bättre, dvs. Ett E-tal på 150 och under.

## 6.2 Val av uppvärmningssystem

För uppvärmning av radhuset kommer en bergvärmepump med vattenburen golvvärme att användas. Bergvärmepumpen är i detta fall även tänkt att värma upp bruksvattnet. Bergvärmepumpen utvinner solenergin djupt ner i berget och använder denna energi för att värma upp varmvattnet och värmesystemet. Genom att skicka ut kallt "borrhållsvatten" i speciella fläktkonvektorer kan bergvärmepumpen också ge kyla under varma sommardagar. (Nibe, 2016). Bergvärme som uppvärmningssystem medför höga initiala investeringskostnader p.g.a. borrhning och anskaffning av bergsvärmepump men på sikt är bergvärme oftast mycket lönsamt. Återbetalningstiden på bergvärme är ungefär 7-10 år. (installera-bergvarme, 2016 )

## 6.3 Beräkningsgång

Vid framställningen av energicertifikatet för radhuset har D.O.F Techs energiberäkningsprogram använts. Programmet finns tillgängligt på [www.laskentapalvelut.fi](http://www.laskentapalvelut.fi). Vid uträkningen används konstruktionernas U-värden som beräknats med DOF-lampo. Programmet tar, förutom konstruktionens U-värden, också i beaktande fönstrens areal och riktning, köldbryggor, ventilation, uppvärmningssystem samt val av värmepump. Beräkningsprogrammet stöder sig på Finlands byggbestämmelsesamling D3 samt D5.

Projektihallinta Aktiivisen laskelman tiedot ja laskenta

Perustiedot Rakenneosat Kylmäsillat Ilmanvaihto Lämmitysjärjestelmä Lämpöpumput Laskenta ja tulokset

	Pinta-ala: (m <sup>2</sup> )	U-arvo: (W/m <sup>2</sup> K)		
Ulkoseinä ulkoilmaa vasten:	350	0.17		
Ulkoseinä ulkoilmaa vasten:	0.0	0.17		
Hirsiseinä ulkoilmaa vasten:	0.0	0.40		
Yläpohja ulkoilmaa vasten:	410	0.09		
Yläpohja ulkoilmaa vasten:	0.0	0.09		
Yläpohja ulkoilmaa vasten:	0.0	0.09		
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva):	0	0.09		
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva):	0.0	0.17		
Alapohja (maanvastainen):	410	0.16	FKehä x	
Muu maanvastainen rakennusosa:	0.0	0.16	g-arvo:	Fverho:
Ikkunat pohjoiseen	0.0	1.00	0.50	0.75
Ikkunat itään	12.48	1.00	0.50	0.75
Ikkunat etelään	0.0	1.00	0.50	0.75
Ikkunat länteen	27.6	1.00	0.50	0.75
Ikkunat koilliseen	0.0	1.0	0.5	0.75
Ikkunat kaakkoon	0.0	1.0	0.5	0.75
Ikkunat lounaaseen	0.0	1.0	0.5	0.75
Ikkunat luoteeseen	0.0	1.0	0.5	0.75
Kattoikkunat:	0.0	1.00	0.50	0.75
Kattovalokuvut:	0.0	1.00	0.50	0.75
Ulko-ovet:	25.8	1.00		

Auringonsäteilyn läpäisyn kokonaiskorjauskerroin Fiäpäisy:

Lasketaan annetusta FKehä x Fverho kertoimesta ja varjostuskulmista 15/0/0

Apuohjelmat Pikaohje

Nollaa rakenneosien pinta-alat

U-arvojen valitseminen taulukkoarvoista:  
Aputyökalu joka päivittää U-arvot, valitse vaihtoehto  
Vaihda U-arvot valinnan mukaiseksi

Ikkunoiden g-arvojen valitseminen taulukkoarvoista:  
Aputyökalu joka päivittää ikkunoiden g-arvot, valitse vaihtoehto  
Vaihda g-arvot valinnan mukaiseksi

Figur 18. D.O.F Techs energiberäkningsprogram.

## 6.4 Resultat och förbättringsförslag

Resultatet med D.O.F techs energiberäkningsprogram blev ett E-tal på 149 kWh/m<sup>2</sup>a. Detta E-tal motsvarar energiklassen C och är därför inom ramarna för ett nybyggt radhus tillåtna energiförbrukning.

Vid ytterligare förbättring av E-talet kunde man ta i beaktande uppvärmningssystemet, förbättring av konstruktionens U-värden samt lufttäthets talet. Även fönstrens area och riktning påverkar E-talet markant. För att ta nytta av största möjliga mängd solenergi är det mest optimala att största delen av fönstrena vänder mot söder.

ENERGIATODISTUS																	
Rakennuksen nimi ja osoite:	<b>Rivitalo Jungsund</b>																
Rakennustunnus:																	
Rakennuksen valmistumisvuosi:	<b>2017</b>																
Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka:	<b>Rivitalo</b>																
Todistustunnus:																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Energiatohokkuusluokka</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>A</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>B</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>C</b></td> <td><b>C</b></td> </tr> <tr> <td><b>D</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>E</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>F</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>G</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Energiatohokkuusluokka	<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		<b>E</b>		<b>F</b>		<b>G</b>	
	Energiatohokkuusluokka																
<b>A</b>																	
<b>B</b>																	
<b>C</b>	<b>C</b>																
<b>D</b>																	
<b>E</b>																	
<b>F</b>																	
<b>G</b>																	
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku)</td> <td><b>142</b> kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup>/vuosi</td> </tr> </tbody> </table>		Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku)	<b>142</b> kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> /vuosi														
Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku)	<b>142</b> kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> /vuosi																
Todistuksen laatija: <b>Jonas Österåker</b>	Yritys: <b>Ingenjörbyrå Österåker</b>																
Allekirjoitus:																	
Todistuksen laatimispäivä: <b>29.03.2016</b>	Viimeinen voimassaolopäivä: <b>29.03.2026</b>																

Figur 19. Exempel på energicertifikat.

## 7 Kostnadskalkylering

För att garantera ett byggnadsprojekts lönsamhet är det viktigt med en kostnadsberäkning. Genom att bygga kostnadseffektivt kan man öka bostädernas efterfrågan och samtidigt hålla en hög vinstmarginal. En överslagsberäkning uppfördes i Excel på hela byggentreprenaden för att få ett riktigivande pris per kvadratmeter bostadsyta samt för hela entreprenaden.

## 7.1 Beräkningsgång

En Exceltillämpning framställdes för överslagskostnadsberäkningen av byggnadsentreprenaden (se bilaga 6). Tillämpningen använder sig av riktgivande kvadratmeterpriser för olika typer av bostadsutrymmen. Priserna är tagna från Talonrakennuksen kustannustieto 2013 och baserar sig på statistik. (Haahtela & Kiiras, 2013). Till överslagsberäkningen tillkommer också tomtinköpet, anslutningsavgifter, projektledningskostnader samt planeringskostnader. Avlopps- och vattenanslutningavgifterna är uträknade utgående från Korsholms Vattentjänstverks anvisningar. (Korsholm, 2016). Elanslutningsavgifterna är tagna från Vasa Elektriska. Till de totala kostnadsberäkningarna tillkommer mervärdesskatt på 24 % samt en vinstmarginal på 10 %.

## 7.2 Resultat och jämförelse

Överslagsberäkningen gav ett ungefärligt produktionspris på 1,81 miljoner euro. Om man räknar med en vinst på 10 % hamnar priset på cirka 1,996 miljoner euro, vilket motsvarar ett kvadratmeter pris på 2511 €/m<sup>2</sup>. Försäljningspriset för en tvårummare torde då bli ungefär 150 000 € samt 188 000 € för en trerummare.



## 8 Resultat

Detta examensarbete har resulterat i huvudritningar för radhusområdet. Huvudritningarna består av situationsplan, fasadritningar, planritningar och sektionsritningar. Ritningar för biltaken och det tekniska utrymmet samt en detaljritning på de lägenhetsavskiljandeväggarna har också uppgjorts.

Det planerade radhusområdet består av två stycken biltak, ett tekniskt utrymme samt två stycken radhus med totalt 12 stycken lägenheter. Sammanlagt rör det sig om en våningsyta på 1048 m<sup>2</sup>. Radhusen är placerade så att utsikten från terrassen vätter mot vattendraget. På terrassen kommer man också att kunna avnjuta kvällssolen. Samtliga byggnaders fasader kommer att beklädas med ljusgrå lockpanel på stående led. Taket består av svart taktegel.

En grundlig 3D-visualisering av radhusområdet samt interiören har gjorts i ArchiCad 18 för att användas som marknadsföringsmaterial. För projektet har det även tagits fram en byggsätts- och rumsbeskrivning, energicertifikat samt en överslagskostnadsberäkning i Excel. Radhusets energiförbrukning håller sig inom de tillåtna ramarna för ett nybyggt radhus. Överslagsberäkningen ger ett entreprenadpris på 1,996 miljoner euro. Detta innebär ett kvadratmeterpris på 2511€/m<sup>2</sup>.

## 9 Diskussion

Jag valde detta examensarbete eftersom det är ett område jag har mycket intresse för samt att jag i framtiden skulle kunna tänka mig att jobba som projektör. Arbetet har varit väldigt lärorikt och intressant. Projektet har gett mig möjlighet att tillämpa tidigare kunskaper, men på grund av bristfälliga kunskaper inom vissa områden har jag även varit tvungen att göra ordentliga fördjupningar.

Mitt examensarbete är inte på något sätt varken nytänkande eller unikt, men för ett dylikt projekt är det också viktigt att hålla sig till krav och standarder samt att försöka hålla projektet kostnadseffektivt. Jag är nöjd med slutresultatet även om jag i efterhand antagligen skulle ha gjort saker och ting annorlunda.

De områden där mina kunskaper utvecklats mest är inom informationssökning samt inom användandet av olika projekteringsverktyg. Inom visualiseringsprogrammet

ArchiCad saknades i princip helt och hållet tidigare erfarenhet. Modelleringen i ArchiCad blev därför väldigt tidskrävande och en stor del av detta examensarbete. Så här i efterhand skulle jag ha uppgjort alla huvudritningar i enbart ArchiCad, men på grund av bristfälliga kunskaper vid startskedet av examensarbetet uppgjordes huvudritningarna istället i AutoCad. Detta skulle ha sparat mig mycket tid eftersom jag ändå gjorde en 3D-modellering av radhuset samt situationsplanen och jag kunde i princip ha fått ut mina huvudritningar ifrån dessa modelleringar.

Under framställningen av energicertifikatet för radhuset har jag insett att energieffektiviteten är en viktig del av planeringen. Eftersom nya lagar ständigt träder i kraft och ställer nya krav på energieffektiviteten har det varit väldigt lärorikt för mig att framställa ett energicertifikat och med egna ögon få se vad som har störst inverkan på en byggnads energieffektivitet.

Huvudritningarna och marknadsföringsmaterialet har blivit presenterade och beställaren kan anses vara nöjd med det färdiga resultatet. För byggherrens del betyder detta att projektet kan framskrida när bygglovshandlingarna vunnit lagstadga kraft. Nästa skede i projekteringen är att ta fram arbets- och konstruktionsritningar.

Avslutningsvis vill jag påpeka att jag är nöjd med slutresultatet även om jag gärna hade satsat mer tid på att framställa detalj- och konstruktionsritningar. Jag önskar också att jag skulle ha hunnit jämföra olika konstruktionstyper. Genom detta examensarbete har jag studerat och lärt mig saker som jag i mitt framtida yrke kommer att ha mycket nytta av.

## 10 Källförteckning

D.O.F tech Oy, 2016. *Rakennusalan laskenta- ja mitoitusohjelmat*. [Online]  
<http://www.dof.fi/> (hämtat: 4.4.2016)

Finansinspektionen, 2015. *RS-järjestelmä*. [Online]  
<http://www.finanssivalvonta.fi/> [hämtat: 17.2.2016]

Finlands Byggbestämmelsesamling, 1998. *Ljudisolering och bullerskydd i byggnad, föreskrifter och anvisningar C1*. [Online]  
<http://www.ym.fi/> [hämtat 12.4.2016]

Finlands Byggbestämmelsesamling, 2002. *Planerare av byggnader och byggnadsprojekt, föreskrifter och anvisningar A2*. [Online]  
<http://www.ym.fi/> (hämtat 22.2.2016)

Finlands Byggbestämmelsesamling, 2005. *Bostadsplanering, föreskrifter och anvisningar G1*. [Online]  
<http://www.ym.fi/> [hämtat 15.2.2016]

Finlands Byggbestämmelsesamling, 2011. *Byggnaders brandsäkerhet, föreskrifter och anvisningar E1*. [Online]  
<http://www.ym.fi/> [hämtat 15.4.2016]

Finlands Byggbestämmelsesamling, 2012. *Beräkning av byggnaders energiförbrukning och uppvärmningseffekt, anvisningar D5*. [Online]  
<http://www.ym.fi/> [hämtat 3.4.2016]

Finlands Byggbestämmelsesamling, 2012. *Byggnaders energiprestanda, föreskrifter och anvisningar D3*. [Online] <http://www.ym.fi/> [hämtat 2.4.2016]

Graphisoft. (u.å). *ArchiCAD 18 New Features: Introducing CineRender*. [Online]  
<http://helpcenter.graphisoft.com/> [hämtat 15.2.2016]

Graphisoft. (u.å.). *Graphisoft products ArchiCAD*. [Online]  
<http://www.graphisoft.com/products/> [hämtat: 7.3.2016]

Graphisoft, 2015. *ArchiCAD 18 INT Reference Guide*. [Online]  
<http://helpcenter.graphisoft.com/guides/> [hämtat 20.2.2016]

Haahtela Y. & Kiiras J. (2013). *Talonrakennuksen kustannustieto 2013*. Helsingfors: Haahtela-kehitys Oy.

*Installera bergvärme – Allt om bergvärmeinstallation*. [Online]  
<http://installera-bergvarme.se/kostnad-och-besparing/> [hämtat 26.4.2016]

*Inrikesministeriets förordning om placering och underhåll av brandvarnare 239/2009*. [Online]  
<http://www.finlex.fi/> [hämtat: 11.4.2016]

Korsholms kommun, 2006. *Beräkningsgrunder för vattentjänstverket*. [Online]  
<http://www.korsholm.fi/> [hämtat 10.3.2016]

Korsholms kommun, 2016. *Vattentjänstverkets prislista*. [Online]  
<http://www.korsholm.fi/> [hämtat 10.3.2016]

*Lag om energicertifikat för byggnader 18.1.2013/50*. [Online]  
<http://www.finlex.fi/> [hämtat: 20.2.2016]

*Markanvändnings- och bygglag 5.2.1999/132 Kapitel 18 Tillståndsplikt för byggande och andra åtgärder*. [Online]  
<http://www.finlex.fi/> [hämtat: 15.1.2016]

Meyer, F., 2013. *What is HDR? Everything you ever wanted to know about high dynamic range images*. [Online]  
<http://www.digitalcameraworld.com/> [hämtat 17.2.2016]

Miljöministeriet. 2015. *Bygglovsansökan*. [Online]  
<http://www.ymparisto.fi/> [hämtat 17.1.2016]

Miljöministeriet. 2015. *Miljöministeriets anvisning om planer och utredningar som gäller byggande*. [Online]  
<http://www.ymparisto.fi/> [hämtat 28.2.2016]

Nibe. (u.å.). *Bergsvärmepumpar*. [Online]  
<http://www.nibe.se/> [hämtat 25.3.2016]

Rakennustieto, 2007. *RT 82-10903. Väliseinärakenteita* [Online]  
<http://www.rakennustieto.fi> [hämtat 28.2.2016]

Rakennustieto, 2008. *RT 15-10933. Rakennustapaselostuksen laatiminen*. [Online]  
<http://www.rakennustieto.fi> [hämtat 28.4.2016]

Rakennustieto, 2010. *RT 98-10988. Autosuojat*. [Online]  
<http://www.rakennustieto.fi> [hämtat 26.2.2016]

Rakennustieto, 2011. *RT 15-11030. Huoneselosteen laaitimishje ja malli*. [Online]  
<http://www.rakennustieto.fi> [hämtat 28.4.2016]

Vasa Byggnadstillsyn. (u.å.). *Dokument som behövs för bygglov/åtgärdstillstånd, blanketter*. [Online] <https://www.vaasa.fi/> [hämtat 17.1.2016]

Vasa Elektriska. (u.å.). *Elanslutning*. [Online]  
<http://www.vaasansahko.fi/> [hämtat 11.3.2016]

**BILAGA 1**

**HUVUDRITNINGAR**

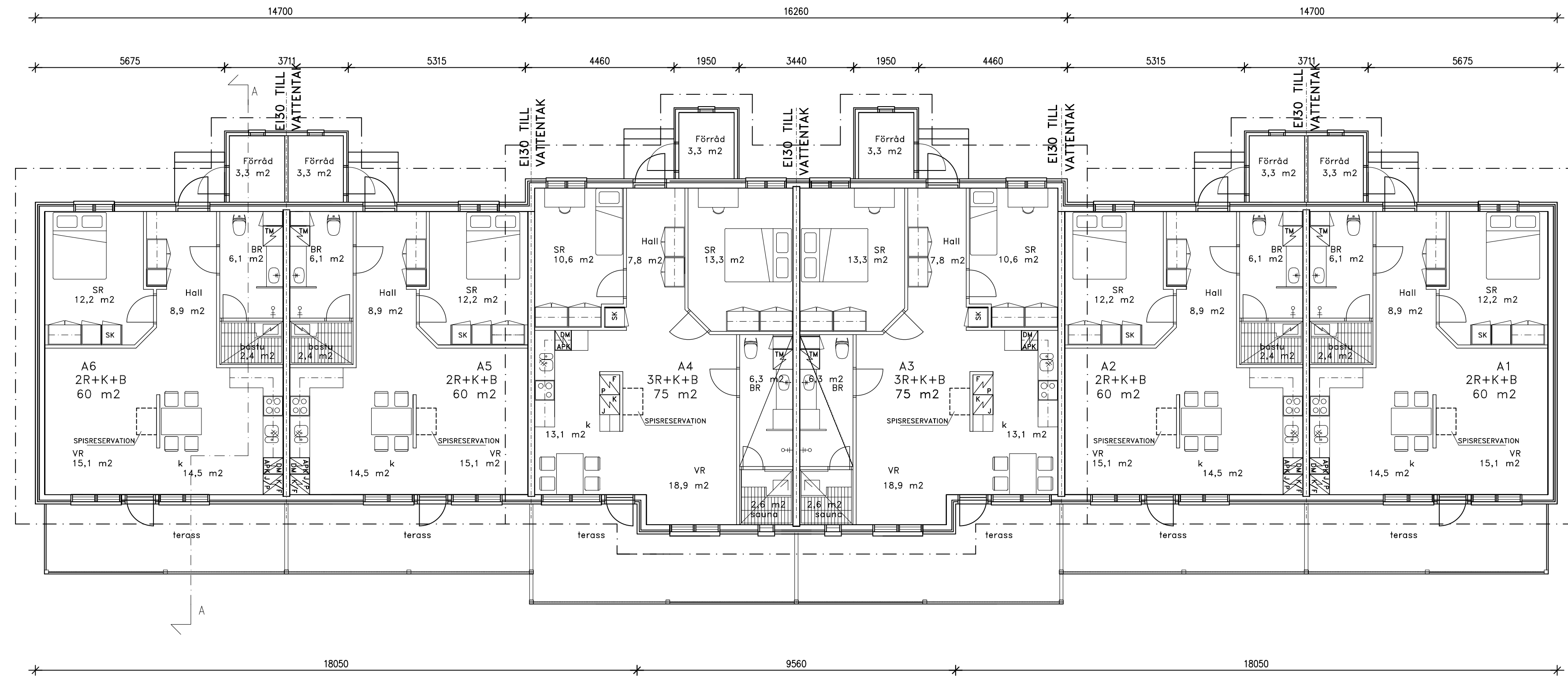
	HUS A	HUS B	TEKN./ FÖRRÄD	TOTALT
TOMTENS STORLEK, m2				36000
TILLÅTEN VÄNINGSYTA, m2				-
ANVÄND VÄNINGSYTA, BOSTÄDER, m2	458	458	-	916,0
ANVÄND VÄNINGSYTA, FÖRRÄD VID BILTAK, m2	25,1	25,1	56,1	106,3
ANVÄND VÄNINGSYTA, TOTALT m2				1022,3
VOLYM, m3	1303	1303	164	2770
BOSTADSYTA, m2	390	390		780
ANTAL BOSTÄDER kpl	6	6		12
3R+K+B	75,0 m2	2	2	6
2R+K+B	60,0 m2	4	4	7
KRAV PÅ BILPLATSER 2 ST/LÄGENHET, ST				24
BILPLATSER UNDER TAK, ST				12
ÖPPNA BILPLATSER				12
BILPLATSER TOTALT, ST				24

BRANDKLASS = P3



märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tonthi	arkivant./arkistomerk.	löp.nr/juoks.no
åtgärd/toimenpide	ritningstyp/piirustuslaji			
NYBYGGNAD	HUVUDRITNING			
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite	innehåll/sisältö			skalor/kaavat
Under bildning varande bostadsbolag	SITUATIONSPLAN			1:500
Jungundsvägen 781, 65730 KORSHOLM	plan.omr./suunn.ala			arb.nr/työ.no
	ändring/muutos			
<b>INGEN J. ÖRBYRÅ</b> <b>INS. TSTO</b> kb J. Österåker ky Tel./Puh: 050-5206212				
datum/pvm.	plan./suunn.	godk./hyv.		
27.04.2016	J. Österåker	70		

Jonas.c.osteraker@gmail.com Adress:/Osoite: Ketot. 93, 66520 VEIKKAALA



900  
9060  
10660  
700  
1435  
700

BYGGNADEN FÖRSES MED LÄGENHETSVIS MASKINELL VENTILATION MED VÄRMEÅTERVINNING

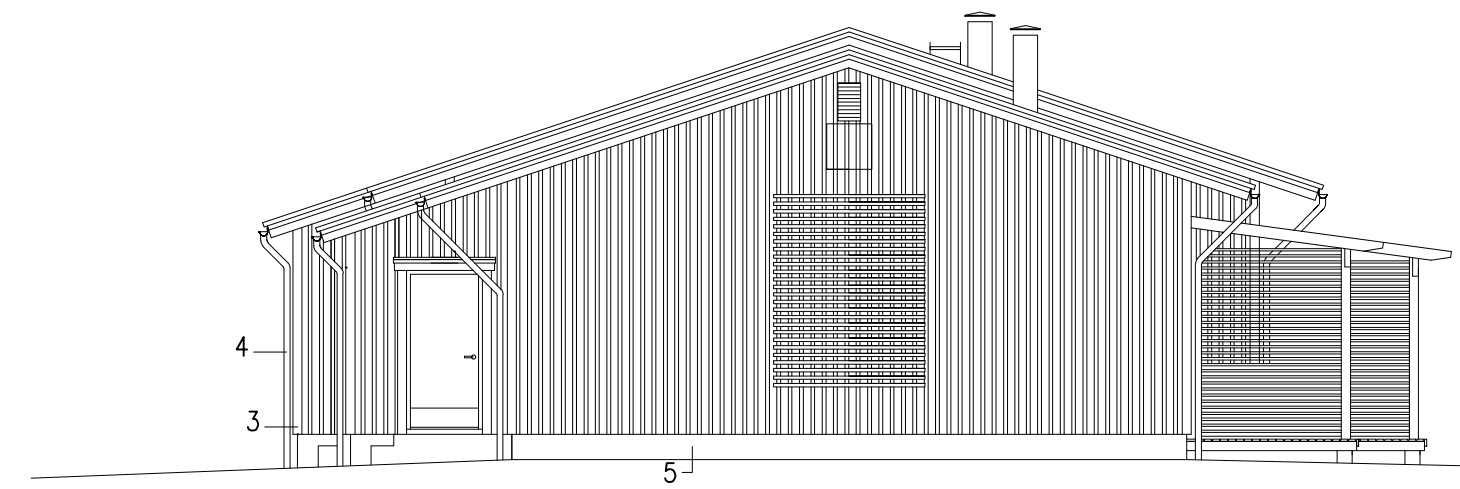
MELLANTAKET SEKTIONERAS MED BRANDVÄGGAR LÄGENHETSVIS, GRANSKNINGSLUCKA I GAVELN. VÄGGARNA FÖRSES MED LUCKOR (E115).

LÄGENHETERNA FÖRSES MED BRANDVARNARE VILKA ANSLUTS TILL ELNÄTET, 1 ST / 60 m2.

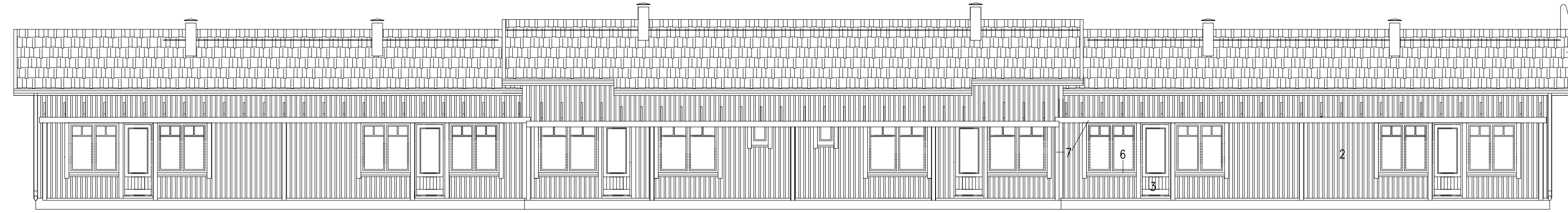
FÖNSTER OCH DÖRRAR U<1,0 W/m2K  
 FÖNSTRENS YTA / VÄNINGSYTA 9,4 %  
 FÖNSTRENS YTA / FASADENS YTA 12,1 %  
 FÖNSTRENS LJUSÖPPNING / RUMSYTA > 10 %  
 VENTILATIONENS VÄRMEÅTERVINNING > 45 %

märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tonthi	arkivant./arkistomerk.	löp.nr/juoks.no
ätgård/toimenpide		ritningstyp/piirustuslaji		
NYBYGGNAD		HUVUDRITNING		
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite		innehåll/sisältö		skalor/kaavat
Under bildning varande bostadsbolag		HUS A, PLAN		1:100
JUNGSUNDSVÄGEN 781, 65730 KORSHOLM				
INGEN J. ÖRBYRÅ INS.TSTO kb J. Österåker ky Tel./Puh: 050-5206212		plan./suunn.ala	arb.nr/työ.no	ändring/muutos
datum/pvm.		plan./suunn.	godk./hyv.	
27.04.2016		J.Österåker	70	
jonas.c.osteraker@gmail.com Adress/Osoite: Ketot. 93, 66520 VEIKKAALA				

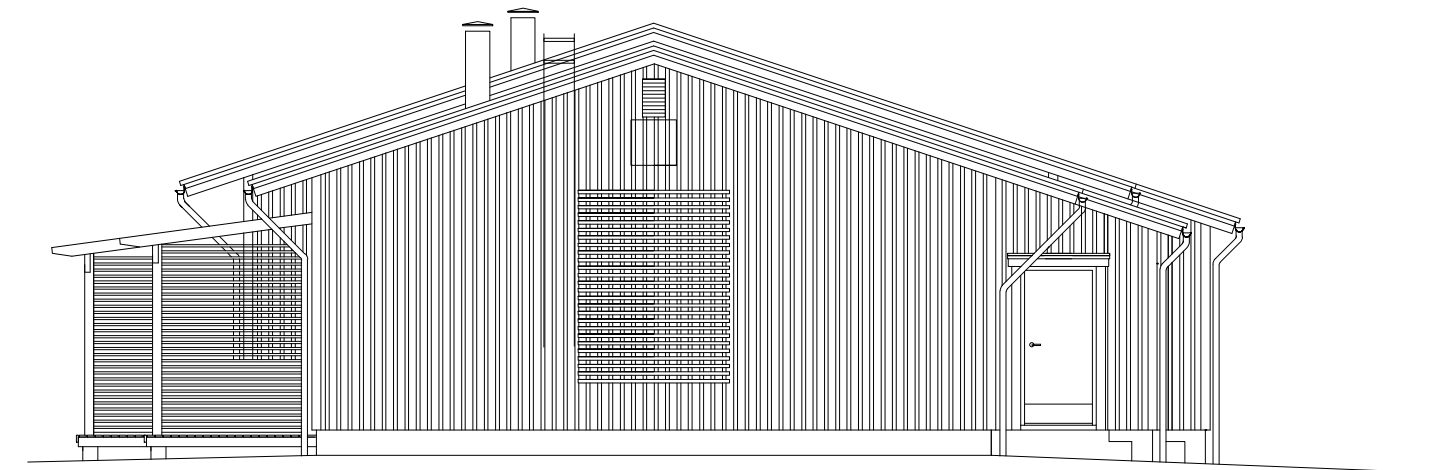




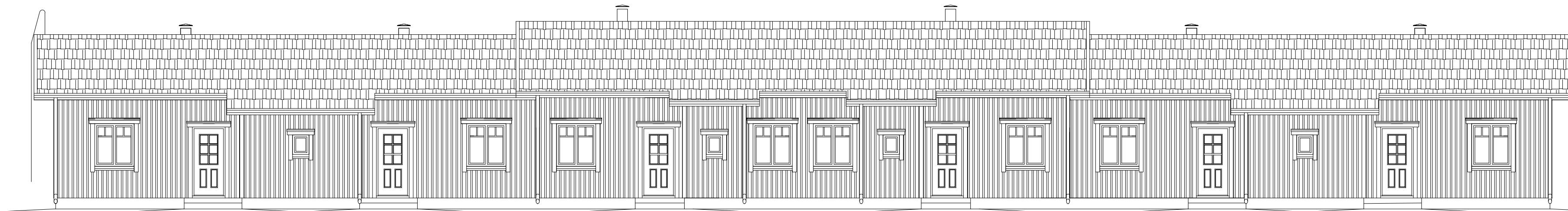
FASAD MOT VÄSTER



FASAD MOT SÖDER



FASAD MOT ÖSTER

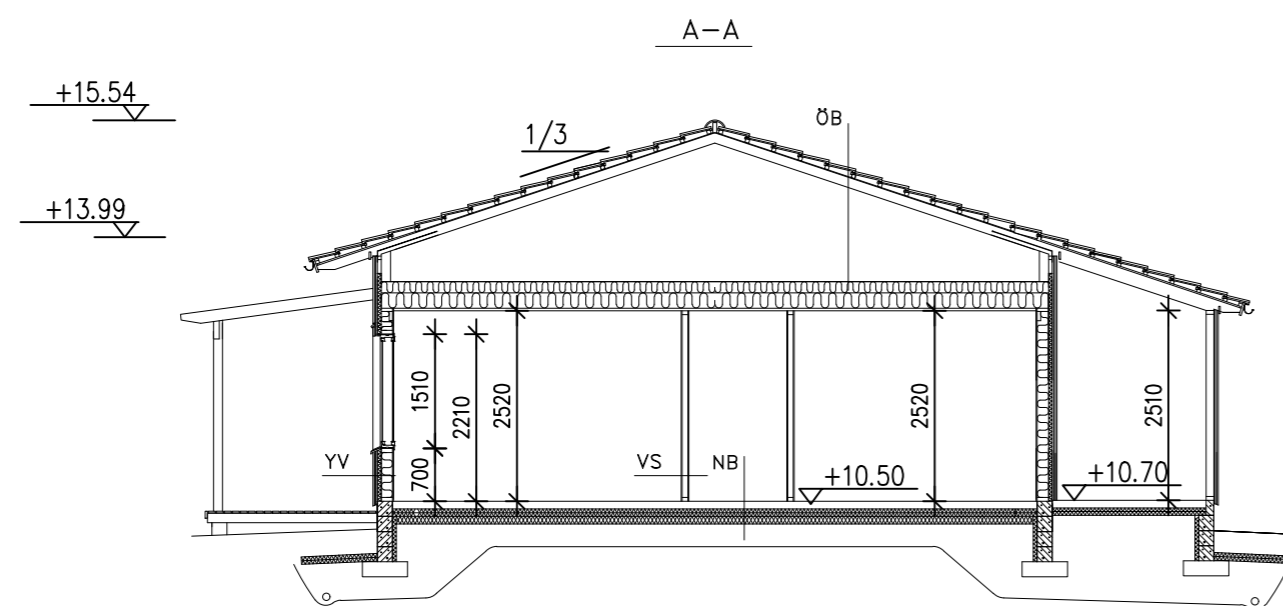


FASAD MOT NORR

- 1 TAKTEGEL, SVART
- 2 TRÄ, LJUSGRÅTT
- 3 TRÄ, VIT
- 4 METALL, RR 20, VIT
- 5 BETONG, GRÅ
- 6 MÖRKGRÅ
- 7 TRÄ, MÖRKBRUN

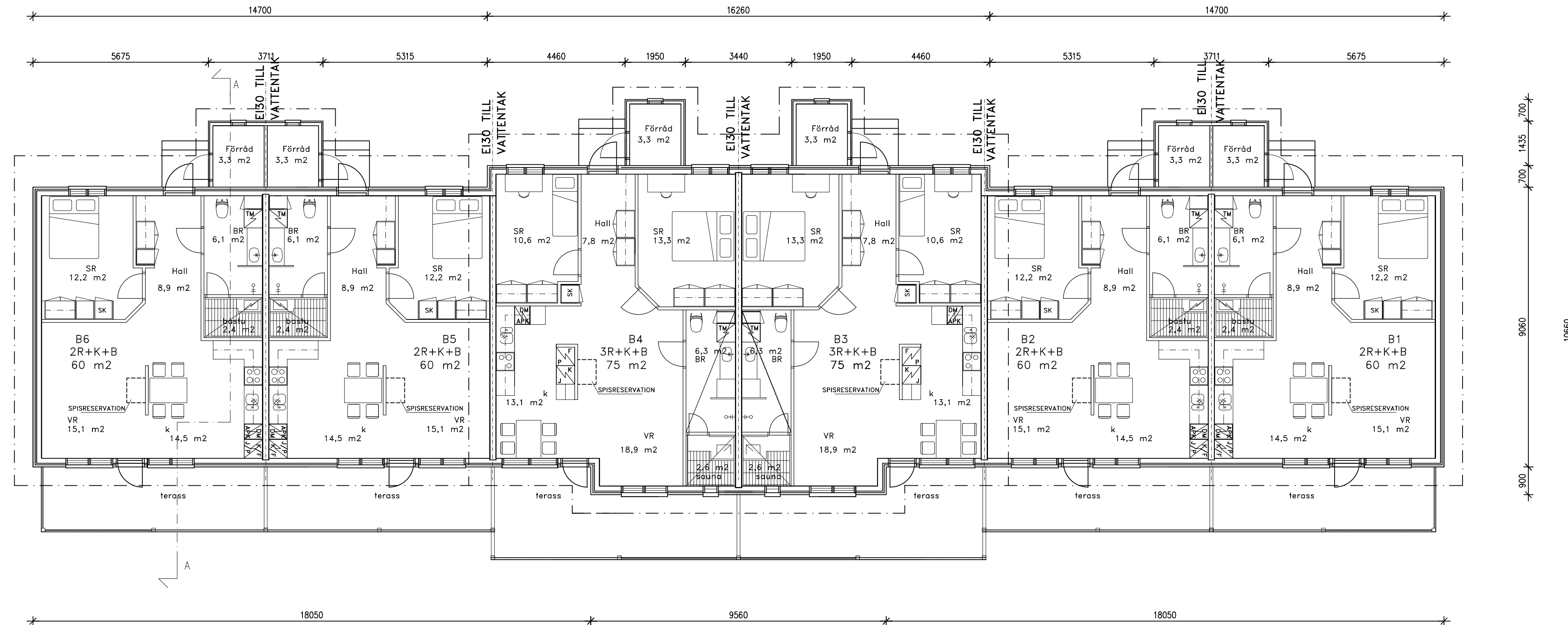
TAKET UTRUSTAS MED TAKBRYGGOR M.M., I ENLIGHET MED FINLANDS BYGGBESTÄMMELSAMLING F2.

märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tontti	arkivant./arkistomerk.	löp.nr./juoks.no
åtgärd/toimenpide		ritningstyp/piirustuslaji		
NYBYGGNAD		HUVUDRITNING		
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite		innehåll/sisältö		skalor/kaavat
Under bildning varande bostadsbolag		HUS A, FASADER		1:100
Jungsundsvägen 781, 65730 KORSHOLM				
INGEN J. ÖRBYRÅ INS.TSTO kb J.Österåker ky Tel:/Puh: 050-5206212		plan./suunn. J.Österåker	arb.nr/työ.no	ändring/muutos
datum/pvm. 27.04.2016		godk./hyv. J.Österåker	ARK	
jonas.c.osteraker@gmail.com Adress:/Osoite: Ketot. 93, 66520 VEIKKAALA				



ÖB	TAKTEGEL BÄRLÄKT RIBBOR UNDERLAGSTAK TRÄFACKVERK VÄRMEISOLERING ÅNGSPÄRR GLESBRÄDNING GYPROC	500 13	B <sub>roof</sub> (t2) A2-s1,d0	U=0,09 W/m2K
YV	RIBBPANEL SPIKLÄKT / LUFTSPALT VINDSKYDDSSKIVA STOMME / MIN.ULL ÅNGSPÄRR GYPROC	23 2*22 50 150 13	D-s2,d2 A2-s1,d0	U=0,17 W/m2K
MV	GYPROC (I VÄTUTR. GRI) STOMME (+ MIN.ULL) GYPROC (I VÄTUTR. GRI)	13 66 13	A2-s1,d0 A2-s1,d0	
NB	BETONG EPS 100 DRÄNERINGSGRUS	100 2x100 ≥ 300	A1	U=0,16 W/m2K (MEDELTAL AV YTTRE OCH INRE OMRÅDE).

märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tontti	arkivant./arkistomerk.	löp.nr/juoks.no
åtgärd/toimenpide		ritningstyp/piirustuslaji		
NYBYGGNAD		HUVUDRITNING		
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite		innehåll/sisältö		skalor/kaavat
Under bildning varande bostadsbolag		HUS A, SKÄRNING		1:100
Jungsundsvägen 781, 65730 KORSHOLM				
INGEN J. ÖRBYRÅ INS.TSTO kb J.Österåker ky Tel:/Puh: 050-5206212			plan./suunn.ala	arb.nr/työ.no
			ändring/muutos	
datum/pvm.	plan./suunn.	godk./hyv.		
27.04.2016	J.Österåker	70		



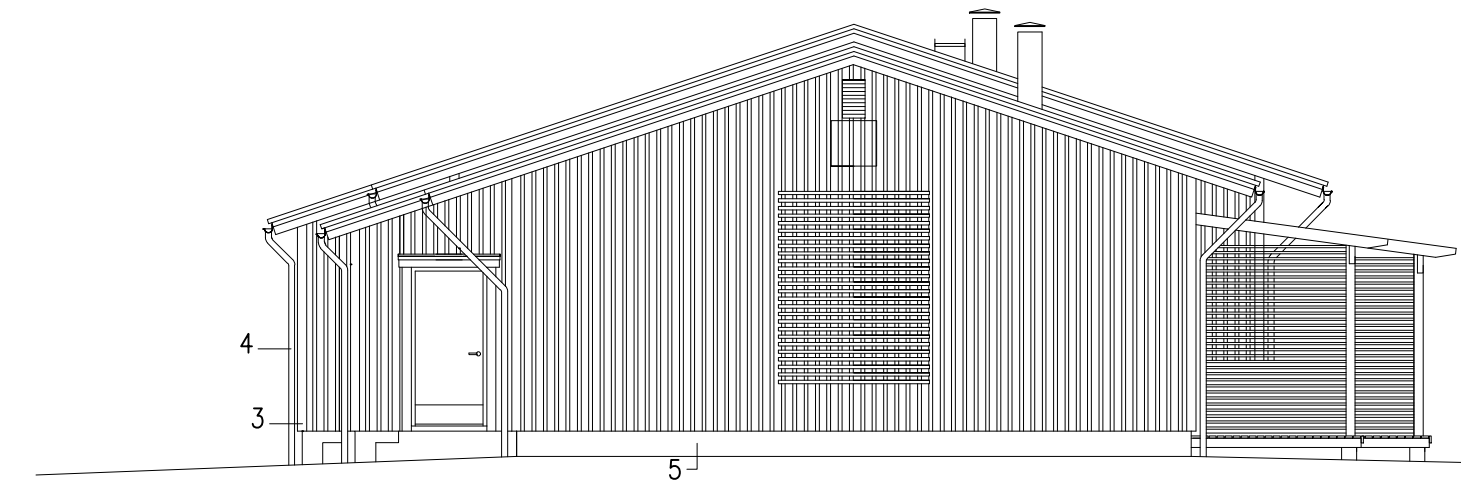
BYGGNADEN FÖRSES MED LÄGENHETSVIS MASKINELL VENTILATION MED VÄRMEÅTERVINNING

MELLANTAKET SEKTIONERAS MED BRANDVÄGGAR LÄGENHETSVIS, GRANSKNINGSLUCKA I GAVELN. VÄGGARNA FÖRSES MED LUCKOR (EI15).

LÄGENHETERNA FÖRSES MED BRANDVARNARE VILKA ANSLUTS TILL ELNÄTET, 1 ST / 60 m<sup>2</sup>.

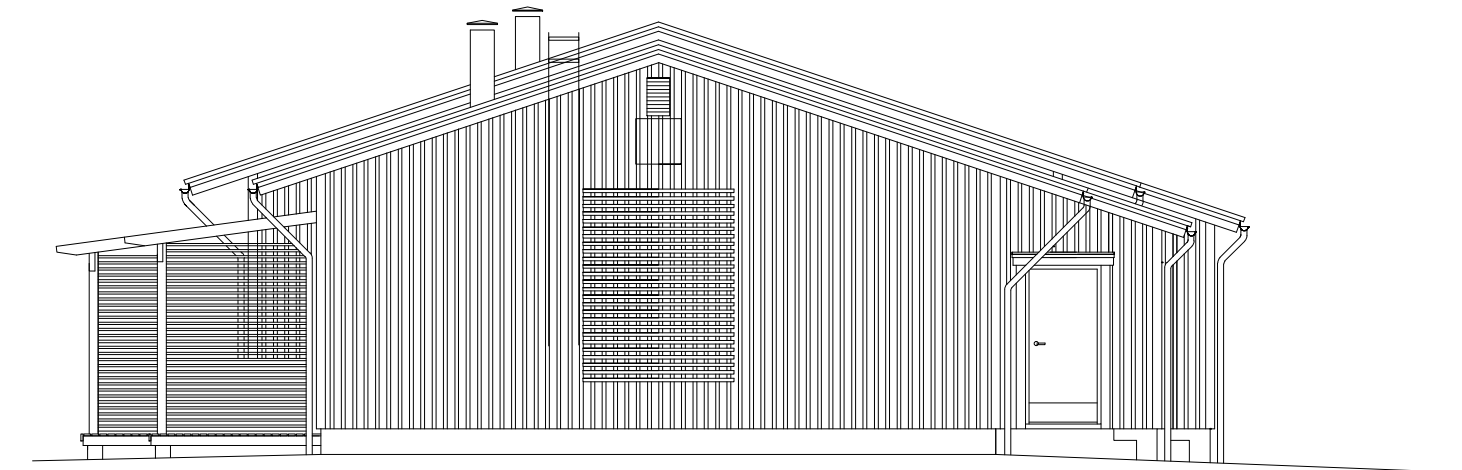
FÖNSTER OCH DÖRRAR  $< 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 FÖNSTRENS YTA / VÄNINGSYTA 9,4 %  
 FÖNSTRENS YTA / FASADENS YTA 12,1 %  
 FÖNSTRENS LJUSÖPPNING / RUMSYTA > 10 %  
 VENTILATIONENS VÄRMEÅTERVINNING > 45 %

märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tonthi	arkivant./arkistomerk.	löp.nr/juoks.no
ätgård/toimenpide		ritningstyp/piirustuslaji		
NYBYGGNAD		HUVUDRITNING		
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite		innehåll/sisältö		skalor/kaavat
Under bildning varande bostadsbolag		HUS B, PLAN		1:100
JUNGSUNDSVÄGEN 781, 65730 KORSHOLM		plan.omr./suunn.ala	arb.nr/työ.no	ändring/muutos
INGEN J. ÖRBYRÅ INS.TSTO kb J. Österåker ky Tel:/Puh: 050-5206212		ARK		
datum/pvm.	plan./suunn.	godk./hyv.		
27.04.2016	J.Österåker	70		

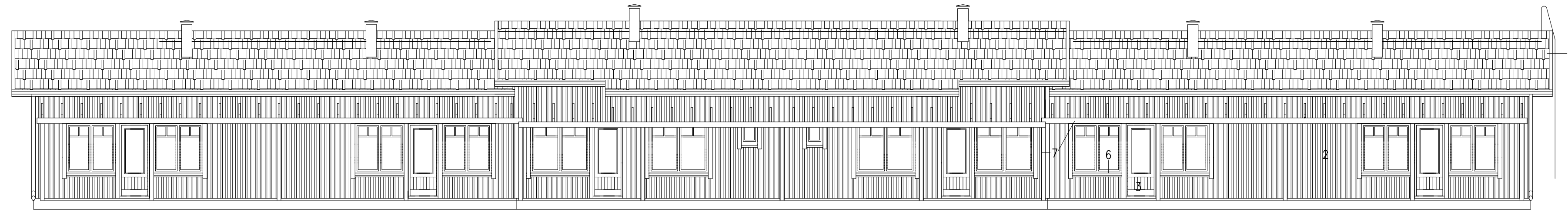


FASAD MOT NORR

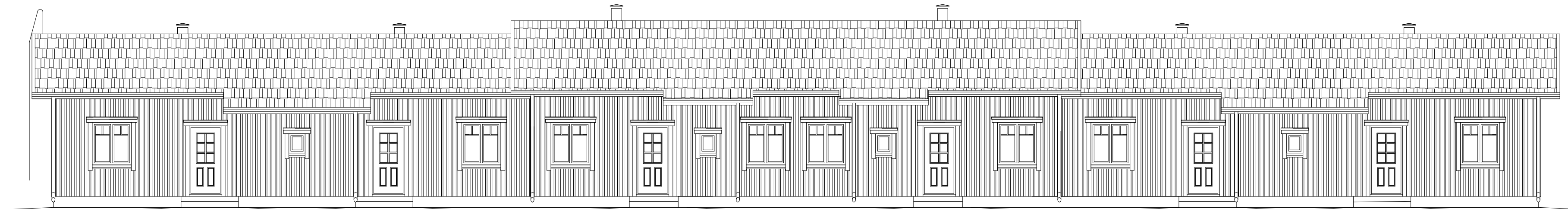
- 1 TAKTEGEL, SVART
- 2 TRÄ, LJUSGRÄTT
- 3 TRÄ, VIT
- 4 METALL, RR 20, VIT
- 5 BETONG, GRÅ
- 6 MÖRKGRÅ
- 7 TRÄ, MÖRKBRUN



FASAD MOT SÖDER



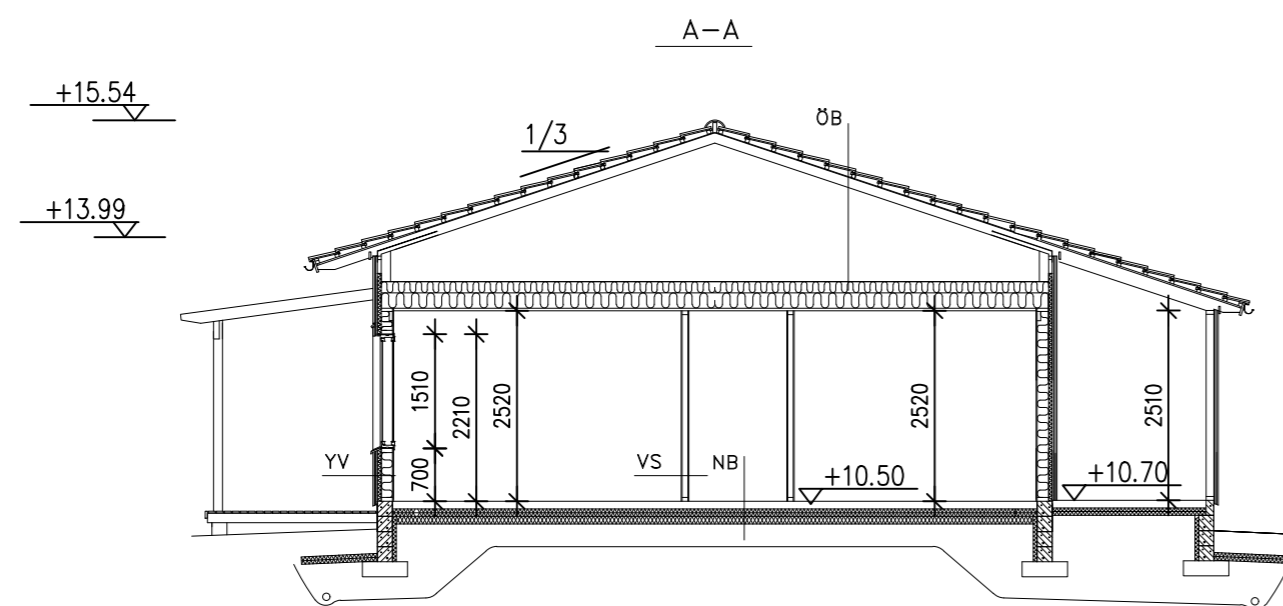
FASAD MOT VÄSTER



FASAD MOT ÖSTER

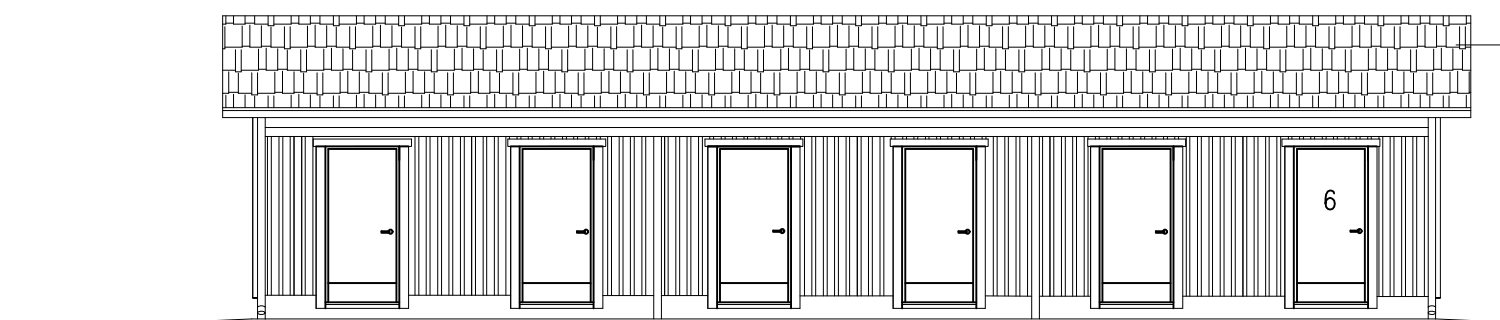
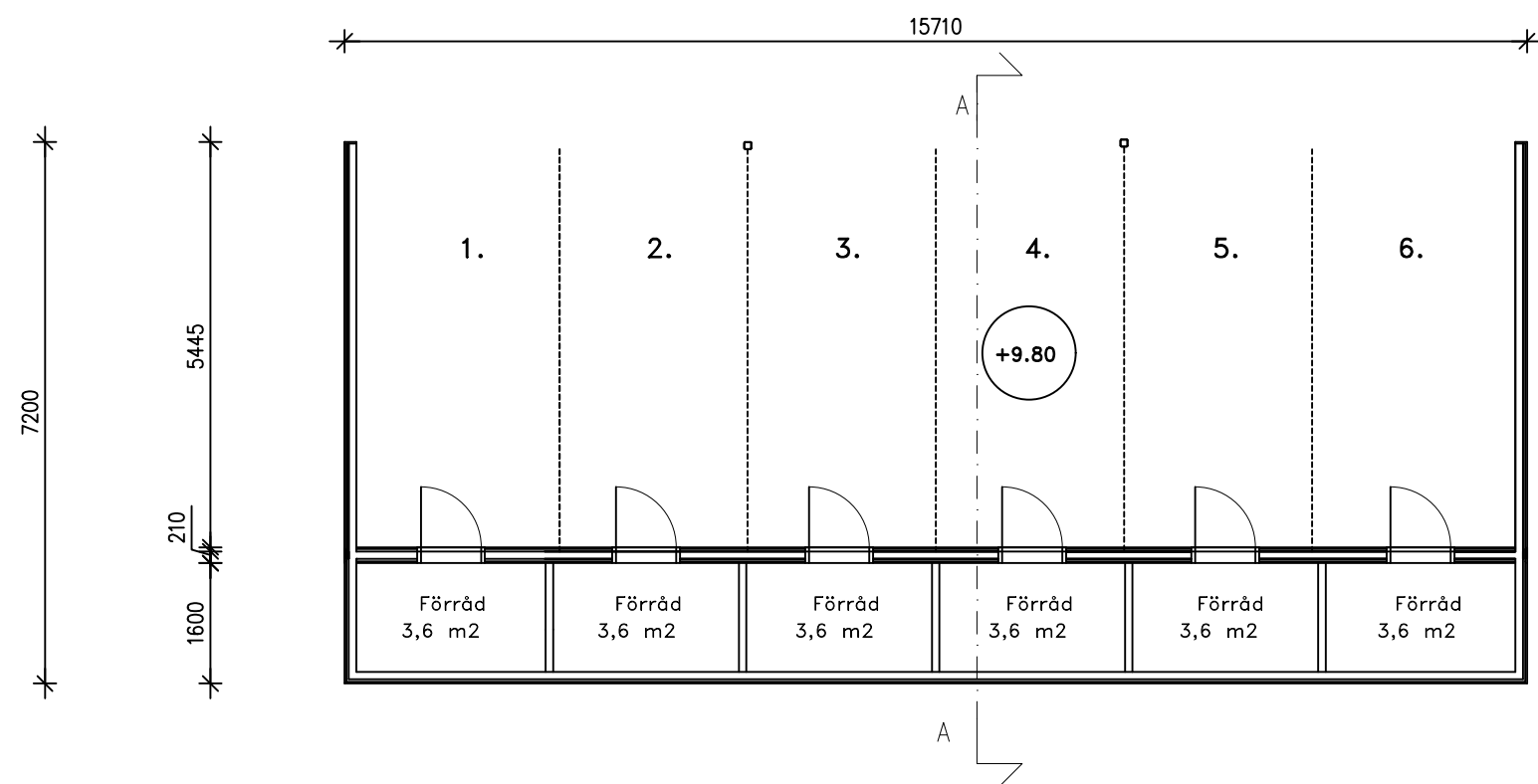
TAKET UTRUSTAS MED TAKBRYGGOR M.M. I ENLIGHET  
MED FINLANDS BYGGBESTÄMMELESAMLING F2.

märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tontti	arkivant./arkistomerk.	löp.nr./juoks.no
åtgärd/toimenpide		ritningstyp/piirustuslaji		
NYBYGGNAD		HUVUDRITNING		
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite		innehåll/sisältö		skalor/kaavat
Under bildning varande bostadsbolag		HUS B, FASADER		1:100
Jungsundsvägen 781, 65730 KORSHOLM				
INGEN J. ÖRBYRÅ INS.TSTO kb J.Österåker ky Tel./Puh: 050-5206212		plan./suunn. J.Österåker	arb.nr/työ.no	ändring/muutos
datum/pvm. 27.04.2016		godk./hyv. J.Österåker	ARK	
jonas.c.osteraker@gmail.com Adress:/Osoite: Ketot. 93, 66520 VEIKKAALA				

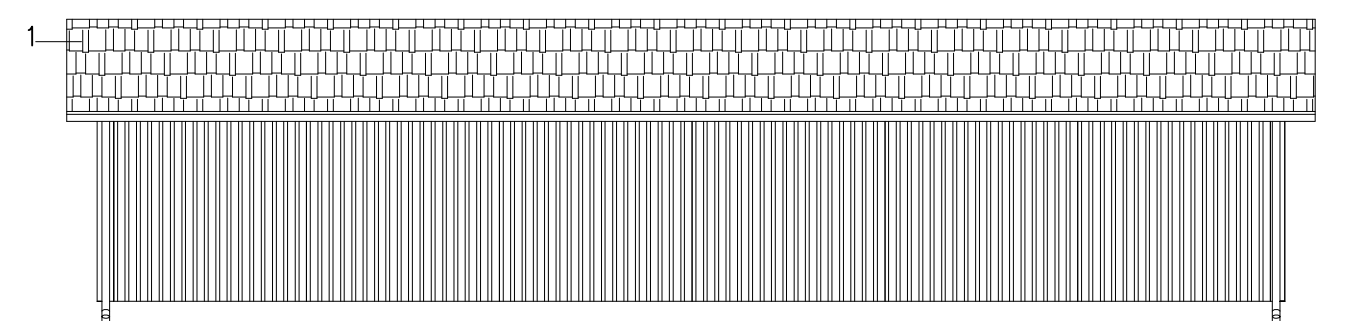


ÖB	TAKTEGEL BÄRLÄKT RIBBOR UNDERLAGSTAK TRÄFACKVERK VÄRMEISOLERING ÅNGSPÄRR GLESBRÄDNING GYPROC	500     13	B <sub>roof</sub> (t2)     A2-s1,d0	U=0,09 W/m2K
YV	RIBBPANEL SPIKLÄKT / LUFTSPALT VINDSKYDDSSKIVA STOMME / MIN.ULL ÅNGSPÄRR GYPROC	23 2*22 50 150  13	D-s2,d2	U=0,17 W/m2K
MV	GYPROC (I VÄTUTR. GRI) STOMME (+ MIN.ULL) GYPROC (I VÄTUTR. GRI)	13 66 13	A2-s1,d0 A2-s1,d0	
NB	BETONG EPS 100 DRÄNERINGSGRUS	100 2x100 ≥ 300	A1	U=0,16 W/m2K (MEDELTAL AV YTTRE OCH INRE OMRÅDE).

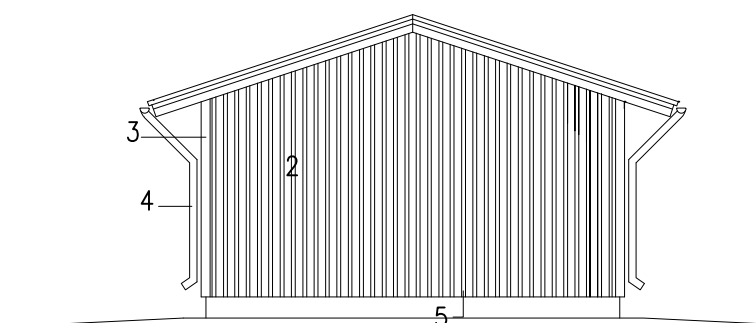
märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tontti	arkivant./arkistomerk.	löp.nr/juoks.no
åtgärd/toimenpide		ritningstyp/piirustuslaji		
NYBYGGNAD		HUVUDRITNING		
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite		innehåll/sisältö		skalor/kaavat
Under bildning varande bostadsbolag		HUS B, SKÄRNING		1:100
Jungsundsvägen 781, 65730 KORSHOLM				
INGEN J. ÖRBYRÅ INS.TSTO kb J.Österåker ky Tel:/Puh: 050-5206212			plan./suunn.ala	arb.nr/työ.no
			ändring/muutos	
datum/pvm.	plan./suunn.	godk./hyv.		
27.04.2016	J.Österåker	70		



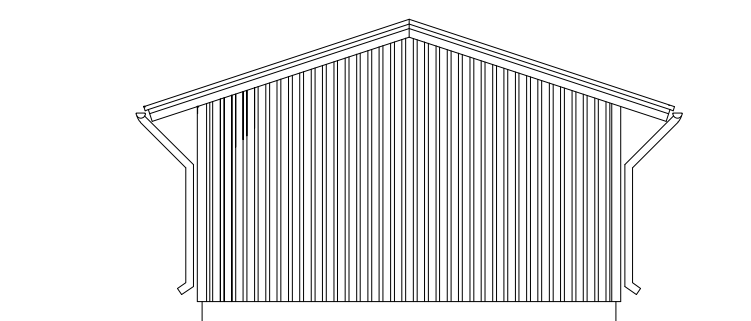
FASAD MOT VÄSTER



FASAD MOT ÖSTER

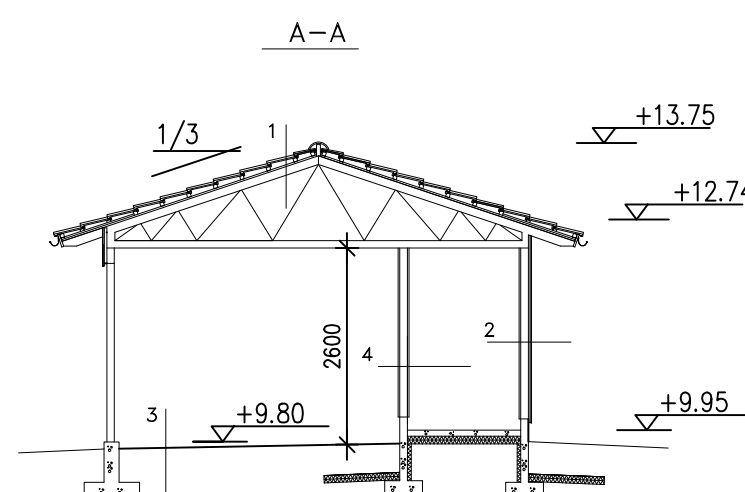


FASAD MOT NORR



FASAD MOT SÖDER

- 1 TAKTEGEL, SVART
- 2 TRÄ, LJUSGRÅ
- 3 TRÄ, VIT
- 4 METALL, RR 20, VIT
- 5 BETONG, GRÅ
- 6 DÖRR, VIT



1. ÖVRE BJÄLKLAG:

- TAKTEGEL
- BÄRLÄKT 50x50
- RIBBOR 22x50
- UNDERLAGSTAK
- TRÄFACKVERK c900

2. YTTERVÄGG:

- RIBBPANEL
- GLESBRÄDNING 22x100 c600
- TRÄSTOMME 100x50 c600
- GIPS EK 13 mm

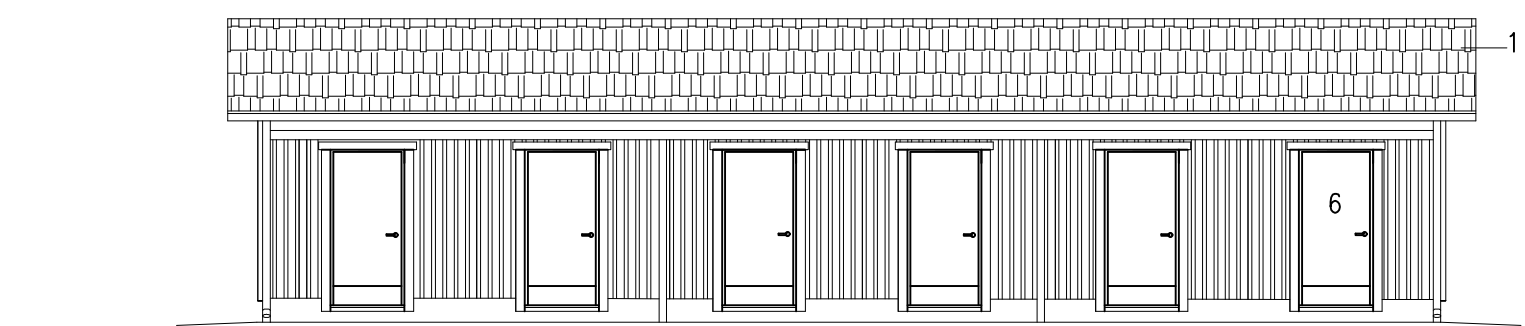
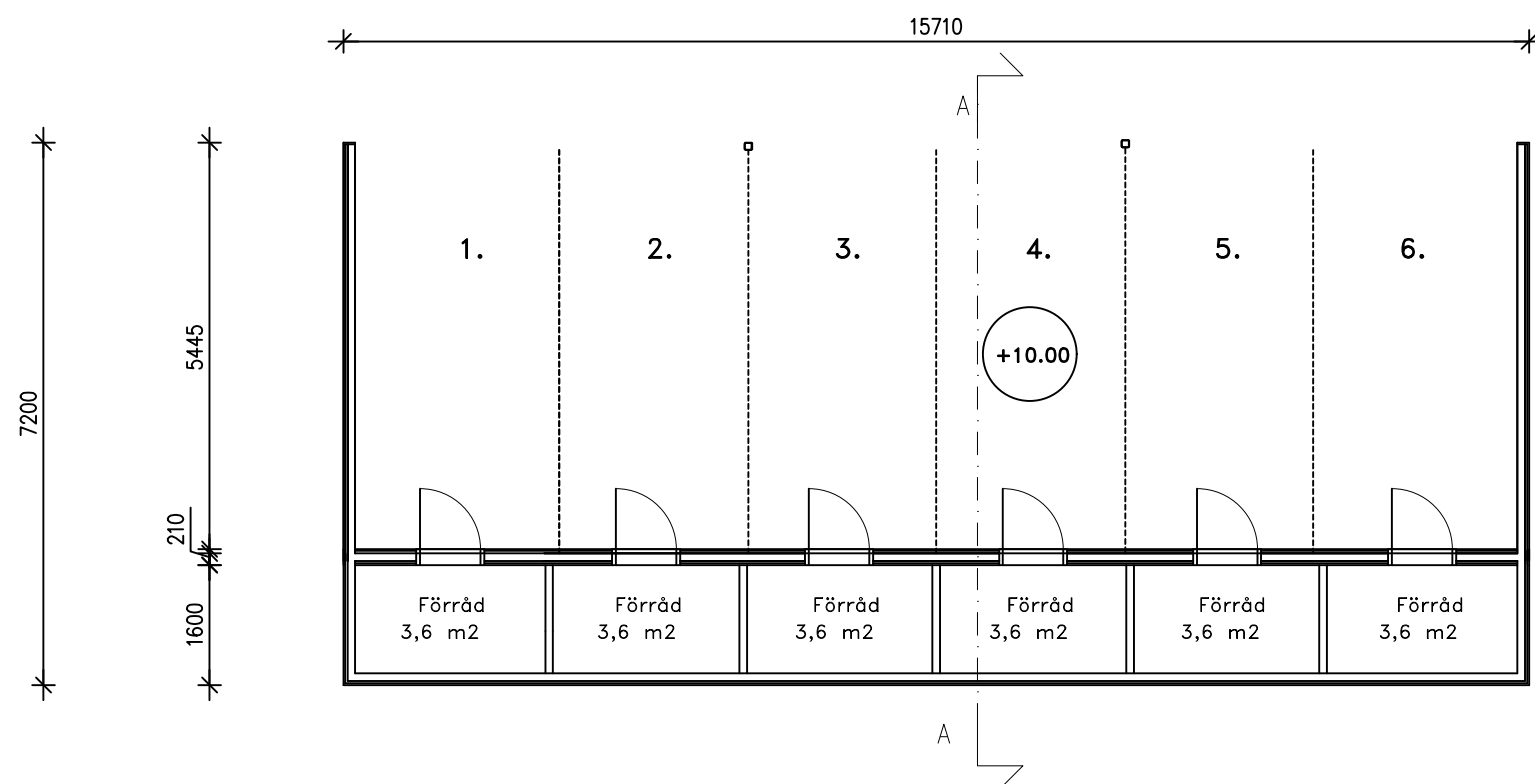
3. NEDRE BJÄLKLAG:

- KROSS >300 MM

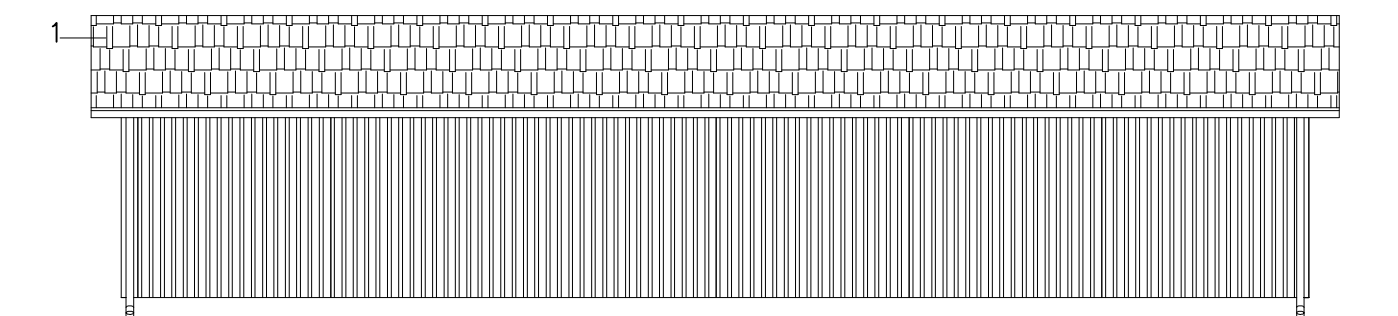
4. YTTERVÄGG2:

- RIBBPANEL
- GLESBRÄDNING 22x100 c600
- TRÄSTOMME 100x50 c600
- GIPS EK 13 mm

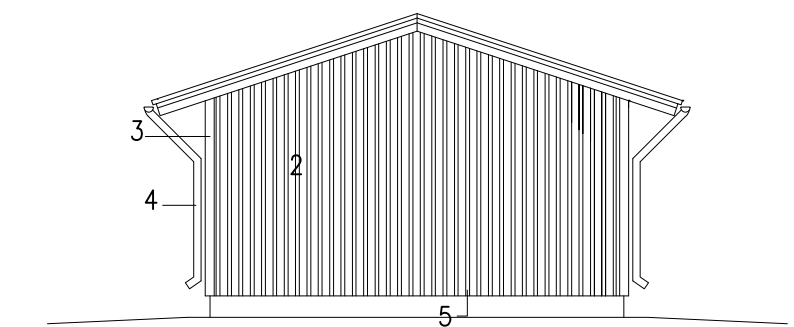
märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tonthi	arkivant./arkistomerk.	löp.nr./juoks.no
åtgärd/toimenpide			ritningstyp/piirustuslaji	
NYBYGGNAD			HUVUDRITNING	
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite			innehåll/sisältö	
Under bildning varande bostadsbolag			BILTAK A	
Jungsundsvägen 781, 65730 KORSHOLM			skalor/kaavat	
			1:100	
INGEN J. ÖRBYRÅ INS.TSTO kb J.Österåker ky Tel./Puh: 050-5206212			plan./suunn.ala	arb.nr./työ.no
			ändring/muutos	
datum/pvm.	plan./suunn.	godk./hyv.		
27.04.2016	J.Österåker	J.Österåker		



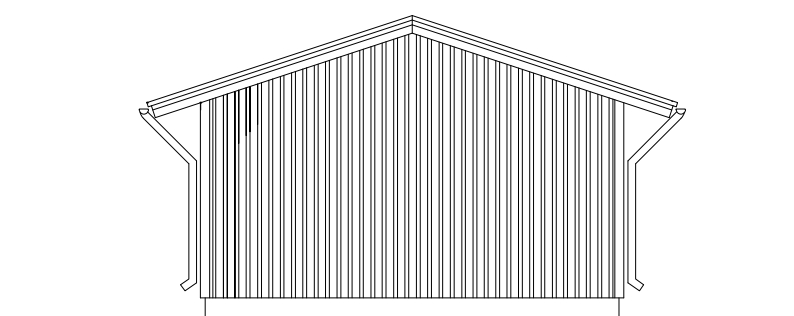
FASAD MOT NORR



FASAD MOT SÖDER

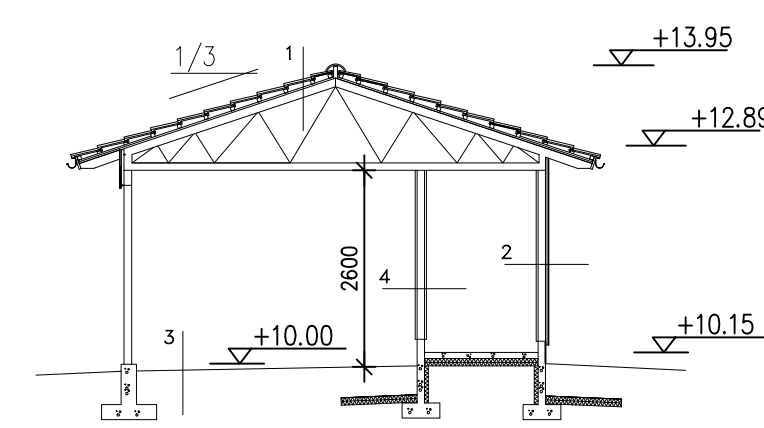


FASAD MOT ÖSTER



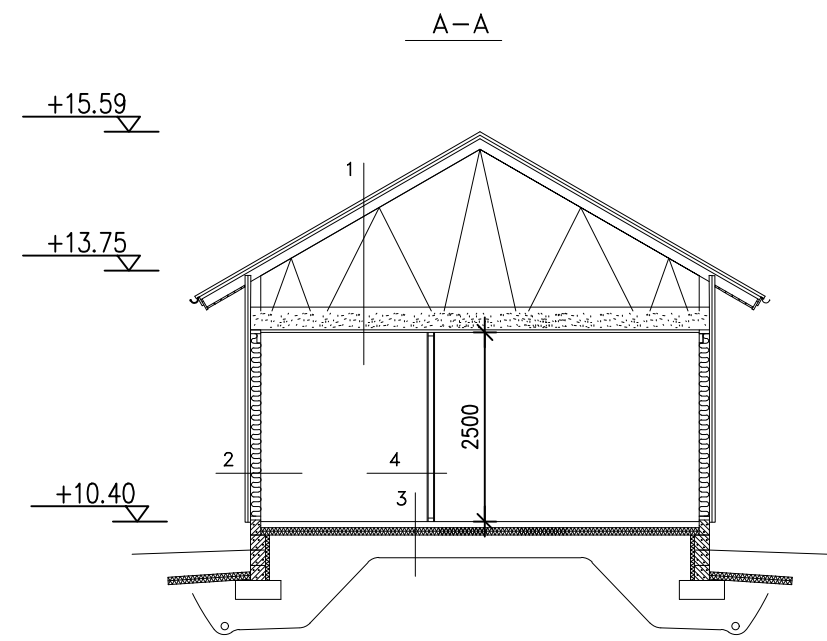
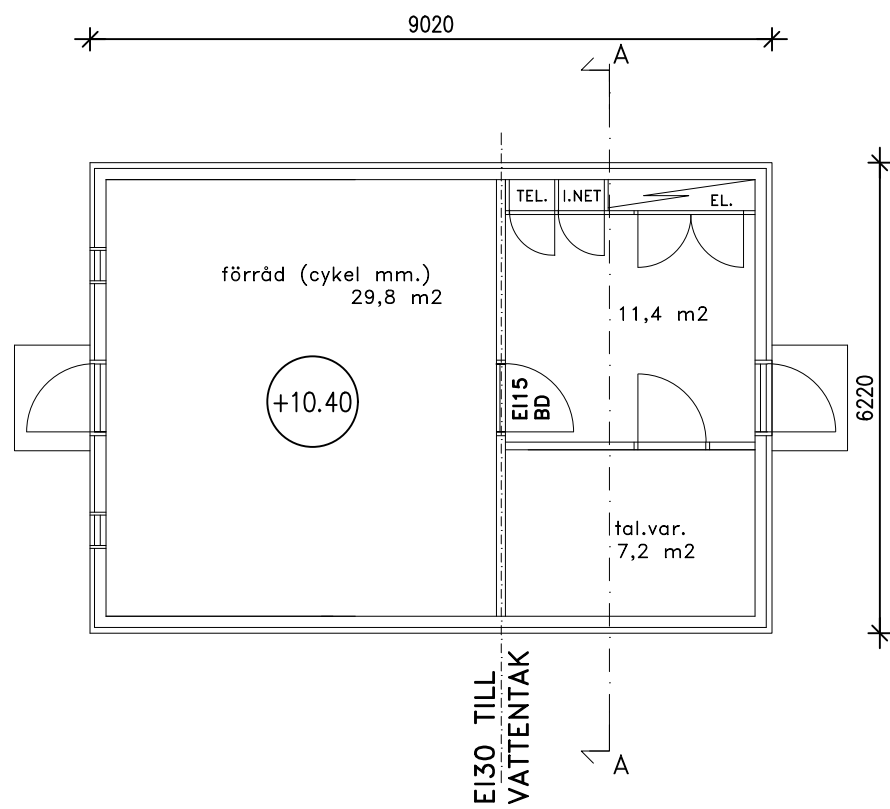
FASAD MOT VÄSTER

- 1 TAKTEGEL, SVART
- 2 TRÄ, LJUSGRÅ
- 3 TRÄ, VIT
- 4 METALL, RR 20, VIT
- 5 BETONG, GRÅ
- 6 DÖRR, VIT

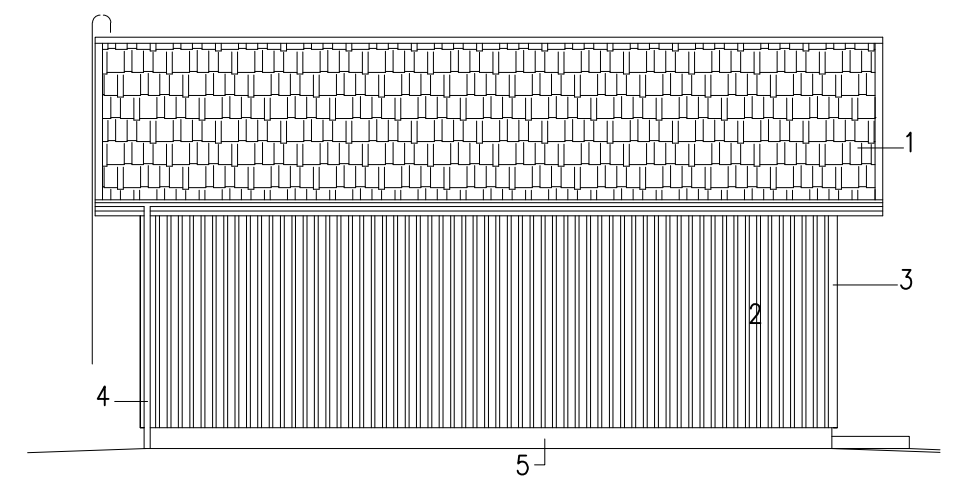


1. ÖVRE BJÄLKLAG:
- TAKTEGEL
  - BÄRLÄKT 50x50
  - RIBBOR 22x50
  - UNDERLAGSTAK
  - TRÄFACKVERK c900
2. YTTERVÄGG:
- RIBBPANEL
  - GLESBRÄDNING 22x100 c600
  - TRÄSTOMME 100x50 c600
  - GIPS EK 13 mm
3. NEDRE BJÄLKLAG:
- KROSS >300 MM
4. YTTERVÄGG2:
- RIBBPANEL
  - GLESBRÄDNING 22x100 c600
  - TRÄSTOMME 100x50 c600
  - GIPS EK 13 mm

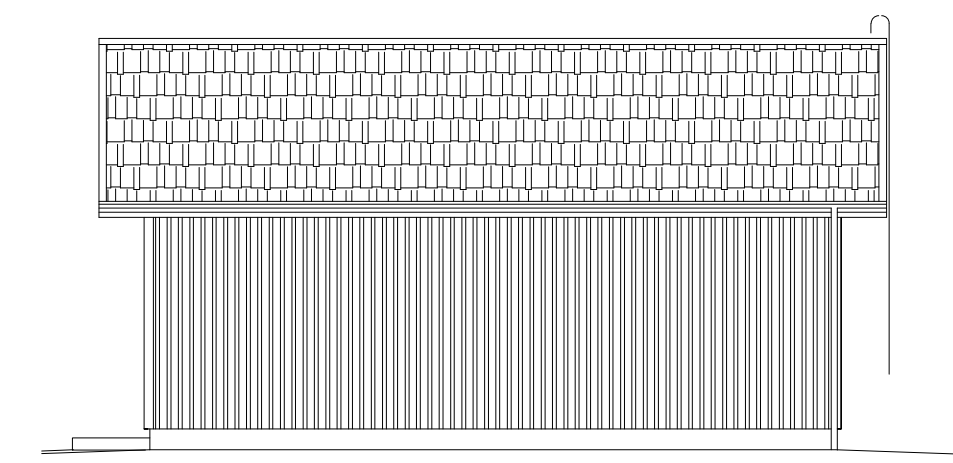
märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tonthi	arkivant./arkistomerk.	löp.nr./juoks.no
åtgärd/toimenpide		ritningstyp/piirustuslaji		
NYBYGGNAD		HUVUDRITNING		
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite			innehåll/sisältö	skalor/kaavat
Under bildning varande bostadsbolag			BILTAK B	1:100
Jungsundsvägen 781, 65730 KORSHOLM			plan.omr./suunn.ala	arb.nr./työ.no
INGEN J. ÖRBYRÅ INS.TSTO kb J.Österåker ky Tel:/Puh: 050-5206212			ändring/muutos	
			ARK	
datum/pvm.	plan./suunn.	godk./hyv.		
27.04.2016	J.Österåker	J.Österåker		



- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. ÖB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TAKTEGEL</li> <li>- BÄRLÄKT 50x50</li> <li>- RIBBOR 22x50</li> <li>- UNDERLAGSTAK</li> <li>- TRÄFACKVERK c900</li> <li>- VÄRMEISOLERING 300 MM</li> <li>- ÅNGSPÄRR 0,2 MM</li> <li>- GLESBÄRDNING 22x100 c400</li> <li>- GYPROC 2x GN 13 RO</li> </ul> | <p>2. YV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TRÄPANEL UYV 95x18</li> <li>- SPIKLÄKT / LUFTSPALT2x 22x100 c600</li> <li>- VINDSKYDDSSKIVA 12 MM</li> <li>- STOMME 125x50 c600 + MIN.ULL 125 MM</li> <li>- GYPROC GN 13 RO + EK 13</li> </ul> |
| <p>3. NB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BETONG 80 MM</li> <li>- PAPPER</li> <li>- EPS 100, 50+50</li> <li>- DRÄNERINGSGRUS &gt;300 MM</li> </ul>                                                                                                                                               | <p>4. MV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GYPROC GN 13 RO</li> <li>- STOMME 70x45 c600</li> <li>- GYPROC GN 13 RO</li> </ul>                                                                                                             |

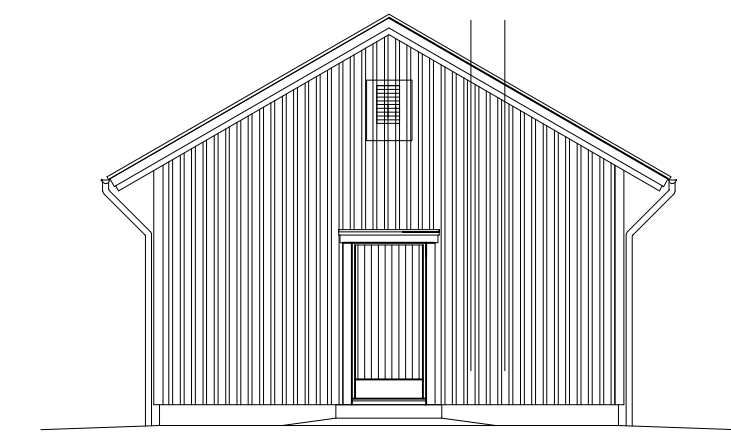


FASAD MOT ÖSTER

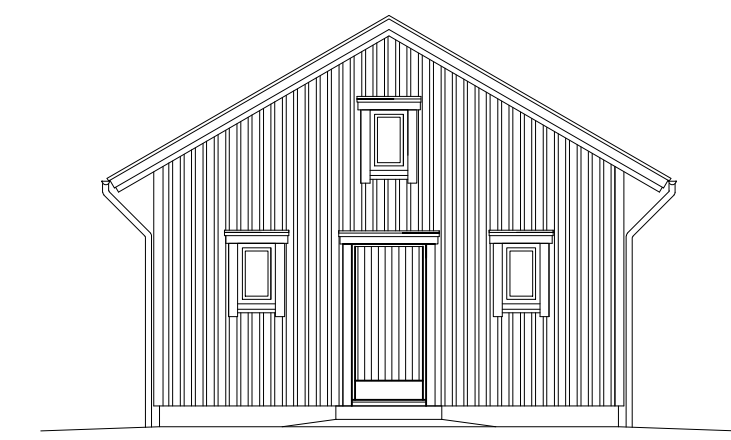


FASAD MOT VÄSTER

- 1 TAKTEGEL, SVART
- 2 TRÄ, GRÅ
- 3 TRÄ, VIT
- 4 METALL, RR 20, VIT
- 5 BETONG, GRÅ



FASAD MOT SÖDER

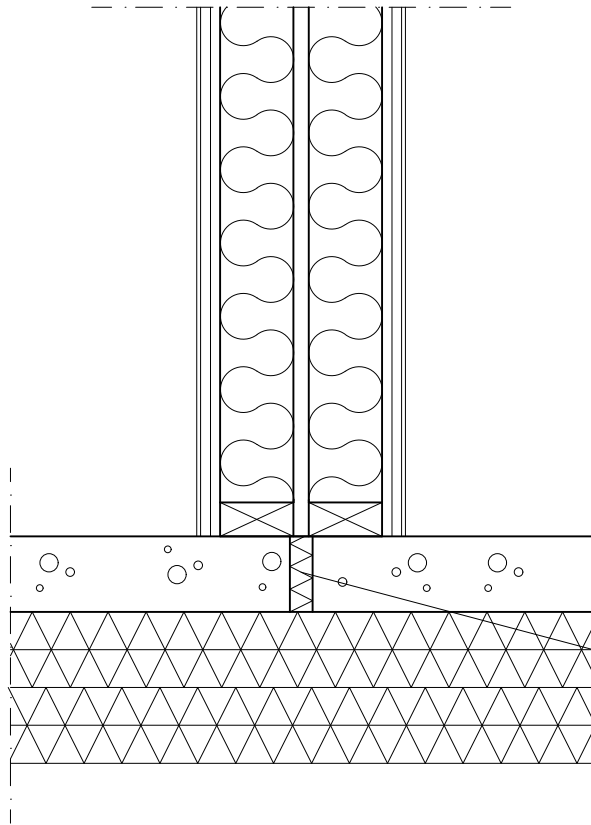


FASAD MOT NORR

BYGGNADEN FÖRSES MED 1 ST BRANDVARNARE SOM ANSLUTS TILL ELNÄTET.

märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tonthi	arkivant./arkistomerk.	löp.nr./juoks.no
åtgärd/toimenpide			ritningstyp/piirustuslaji	
NYBYGGNAD			HUVUDRITNING	
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite			innehåll/sisältö	
Under bildning varande bostadsbolag			SERVICEBYGGNAD	
Jungsundsvägen 781, 65730 KORSHOLM			1:100	
INGEN J. ÖRBYRÅ INS. TSTO kb J. Österåker ky Tel./Puh: 050-5206212			plan.omr./suunn.ala	arb.nr./työ.no
			ändring/muutos	
			ARK	
datum/pvm.	plan./suunn.	godk./hyv.		
27.04.2016	J.Österåker	J.Österåker		





GYPROC (upp till vattentak) 2x 13 mm  
 STOMME (+ MIN.ULL) 96 mm  
 LUFTSPALT 20 mm  
 STOMME (+ MIN.ULL) 96 mm  
 GYPROC (upp till vattentak) 2x 13 mm

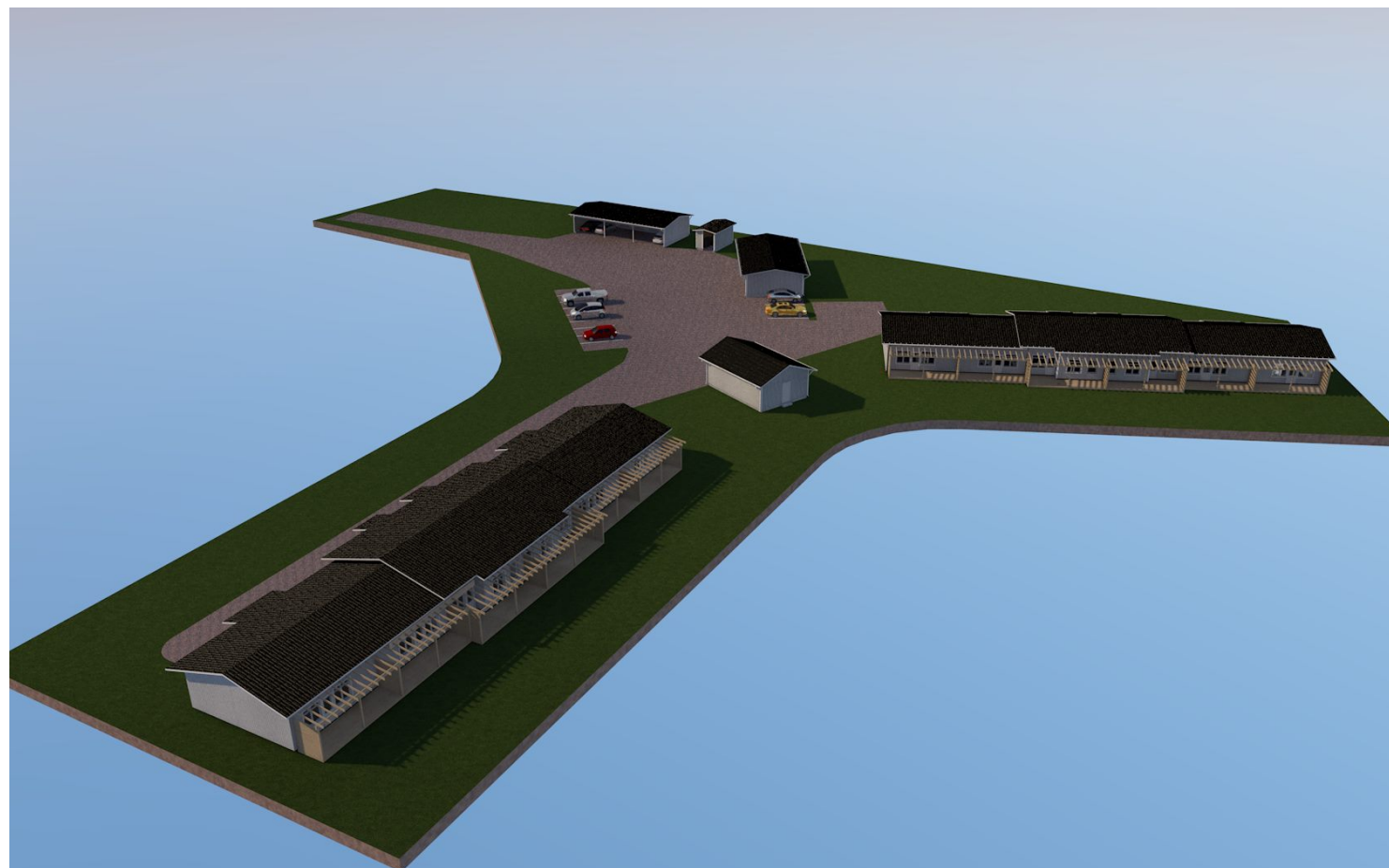
Väggens brandklass: EI30

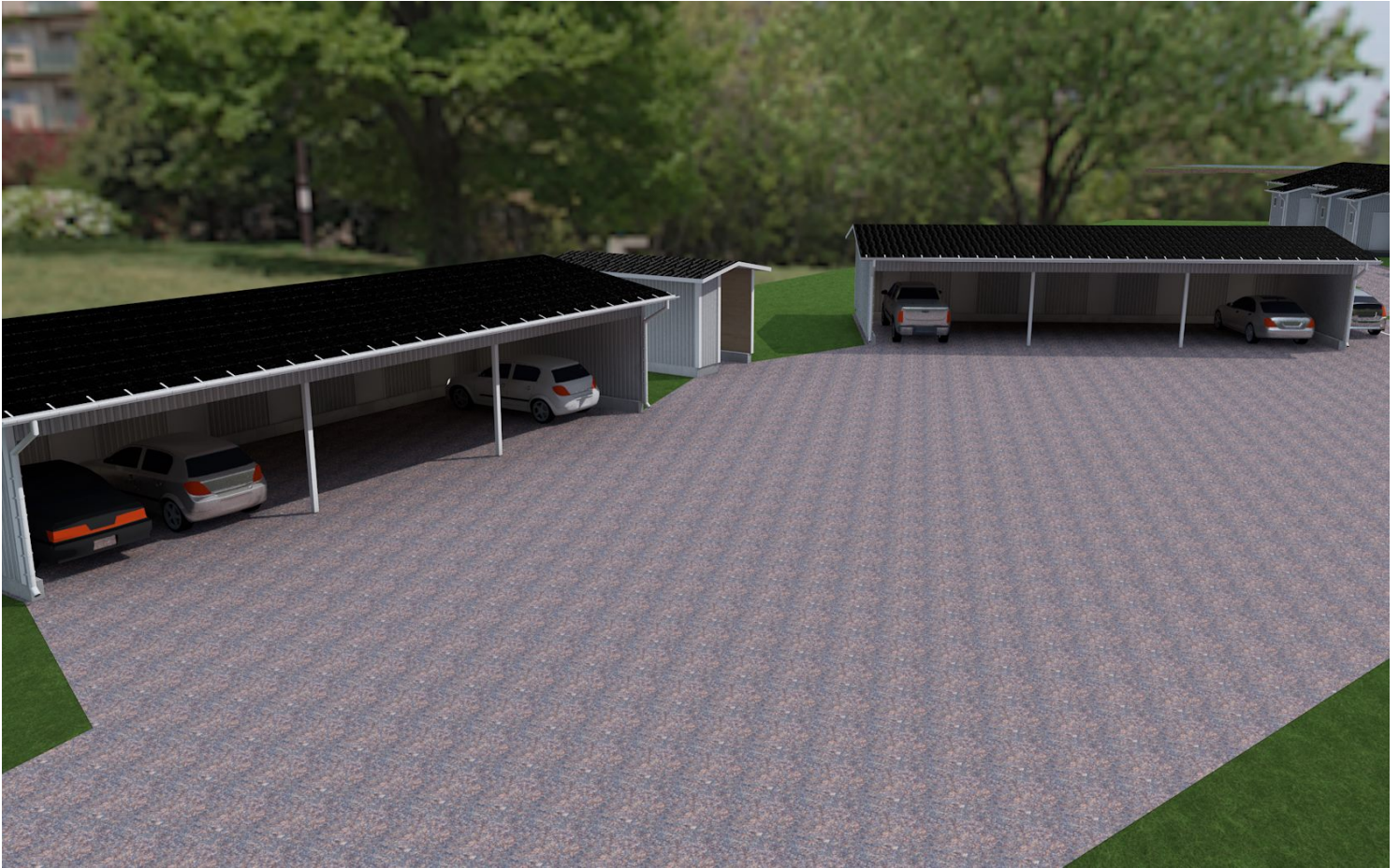
Uppfyller luftljudsisoleringskravet 55 dB

30 mm uretan

märk./tunn.	antal/lukum.	ändring/muutos	init./nimim.	datum/pvm.
stadsdel-by/k.osa-kylä	kvarter/kortteli	tomt/tontti	arkivant./arkistomerk.	löp.nr/juoks.no
åtgärd/toimenpide NYBYGGNAD			ritningstyp/piirustuslaji KONSTRUKTIONSRITNING	
objektets namn och adress / kohteen nimi ja osoite Under bildning varande bostadsbolag Jungsundsvägen 781, 65730 KORSHOLM			innehåll/sisältö LÄGENHETSAVSKILJANDEVÄGG	skalor/kaavat 1:10
INGEN J. ÖRBYRÅ INS.TSTO kb J.Österåker ky Tel:/Puh: 050-5206212			plan.omr./suunn.ala	arb.nr/työ.no
datum/pvm. 27.04.2016	plan./suunn. J.Österåker	godk./hyv. 70	ändring/muutos RAK	







# **BILAGA 3**

## **Rumsbeskrivning**

**2016**

Basuppgifter om byggprojektet:

Projekt: Projektnummer AR 001-2005  
RADHUS PÅ Jungsundsvägen 781  
65730 Jungsund, Korsholm

Tomtarea	36 000 m <sup>2</sup>
Våningsyta	1022 m <sup>2</sup>
Lägenhetsyta	780 m <sup>2</sup>
Volym	2770 m <sup>3</sup>

Byggherre:

Planerare: Jonas Österåker  
Kyrkoesplanaden 20 B 17  
65 100 Vasa  
Tel 0505904504  
e-post: jonas.osteraker@novia.fi

Konstruktör

Finns ej ännu

El- och VVS-planerare

Finns ej ännu

## ALLMÄNT

Rumsbeskrivningen har uppgjorts för 2 rummarna. Samma rumsbeskrivning tillämpas på tre rummarna. Det som skiljer är areorna av rummen.

### **Entré** (8,9m<sup>2</sup>)

Golv:  
Golvlister:  
Vägg:  
Tak:  
Taklist:  
Inredning:  
El:

### **Ytmaterial**

Mörkbrunt laminat  
Fabriksmålad mörkbrun  
glasfiberväv målas vit  
MDF-panel målas vit  
MDF fabriksmålad vit  
Hatthylla samt klädskåp vit  
Jordat vägguttag (2st)

### **Sovrum** (12,2m<sup>2</sup>)

Golv:  
Golvlister:  
Vägg:  
Tak:  
Taklist:  
Inredning:  
El:

### **Ytmaterial**

Mörkbrunt laminat  
Fabriksmålad mörkbrun  
glasfiberväv målas vit  
MDF-panel målas vit  
MDF fabriksmålad vit  
klädskåp vit  
Jordat vägguttag (3st)

### **Badrum** (6,1m<sup>2</sup>)

Golv:  
Vägg:  
Tak:  
Inredning:  
El:

### **Ytmaterial**

Klinker svart  
Vit kakel med svart fox  
Gips målas vit med våtrumsfärg  
skåp samt vit porslin toalett soch tvättfat  
Eluttag i spegelskåp  
Spotlights i taket

**Bastu**  
(2,4m<sup>2</sup>)**Ytmaterial**

Golv:	Klinker svart
Vägg:	Träpanel värmebehandlad
Tak:	Träpanel värmebehandlad
Taklist:	Trä
Inredning:	Lave trä värmebehandlad

**Vardagsrum**  
(15,1m<sup>2</sup>)**Ytmaterial**

Golv:	Mörkbrunt laminat
Golvlist:	Fabriksmålad mörkbrun
Vägg:	glasfiberväv målas vit
Tak:	MDF-panel målas vit
Taklist:	MDF fabriksmålad vit
El:	Jordat vägguttag (6st)

**Kök**  
(14,5m<sup>2</sup>)**Ytmaterial**

Golv:	Mörkbrunt laminat
Golvlist:	Fabriksmålad mörkbrun
Vägg:	glasfiberväv målas vit
Vägg ovan kökbänk:	Klinkers antracit till underkant väggskåp
Tak:	MDF-panel målas vit
Taklist:	MDF fabriksmålad vit
Inredning:	Kökskåp vita Laminatskiva antracit Glaskeramikhäll 600mm med fyra värmezoner Kylskåp vit Frys vit Diskmasking i rostfritt
El:	Jordat vägguttag (6st)

**Tekniskt utrymme**  
(49,5m<sup>2</sup>)**Ytmaterial**

Golv:	Matta
Vägg:	glasfiberväv målas vit
Tak:	Gips målas vit
Taklist:	MDF fabriksmålad vit



# **Byggsättsbeskrivning**

## **2016**

Basuppgifter om byggprojektet:

Projekt: Projektnummer AR 001-2005  
RADHUS PÅ Jungsundsvägen 781  
65730 Jungsund, Korsholm

Tomtarea	36 000 m <sup>2</sup>
Våningsyta	1022 m <sup>2</sup>
Lägenhetsyta	780 m <sup>2</sup>
Volym	2770m <sup>3</sup>

Byggherre:

Planerare: Jonas Österåker  
Kyrkoesplanaden 20 B 17  
65 100 Vasa  
Tel 0505904504  
e-post: jonas.osteraker@novia.fi

Konstruktör

Finns ej ännu

El- och VVS-planerare

Finns ej ännu

## **ALLMÄNT**

Till bostadsbolaget hör två stycken radhus med totalt 12 stycken lägenheter. Intill huvudingångarna till vardera bostad finns ett varmförråd. På tomten byggs även två stycken biltak med 6 stycken bilplatser vardera. Under biltaken finns även ett kallförråd för vardera lägenhet. Tekniskt utrymme med cykelförråd samt avfallshantering finns också beläget på tomten.

## **GRUNDKONSTRUKTIONER**

Radhuset grundläggs på ett komprimerat grusskikt. Filterduk och 50 + 50 EPS tjälisolering läggs på grusskiktet. 110mms drängeringsrör placeras ut runt huset. Fyllnadsjorden runt sockeln bör ha en lutning på 1:20 minst 3m från sockeln.

Grundkonstruktionen består av en platsgjuten armerad betongsula 600x200 K30 och en grundmur murad med Lecablock UH-200 till angiven höjd.

## **BOTTENBJÄLKLAG**

Bottenbjälklaget utgörs av en 100mm platsgjuten armerad betongplatta. Plattan läggs på 150mm EPS tjälisolering med en underliggande kapilärbrytandegrusskikt på >300mm. U-värde : 0,16 W/m<sup>2</sup>K

## **STOMME OCH BÄRANDE KONSTRUKTION**

Trästommen är platsbyggd 50 x 150 och av hållfasthetsklassen C24. Syllplankan är av tryckimpregnerat virke med underliggande syllisolering.

Takstolar enligt tillverkarens anvisningar.

## **DÖRRAR OCH FÖNSTER**

Fönster med inbyggda persienner med enkelt ytterglas och dubbla inre värmeglas med en argonfylld luftspalt. Fönstren är vitmålade av trä på insidan och av aluminium på utsidan. Fönstermått och placering fås från planritningen. Monteras enligt tillverkarens anvisningar. U-värde 1,0 W/m<sup>2</sup>K

Värmeisolerade ytter- och terassdörrar av trä med glasruta. Fabriksmålade vita. Kallförråds dörrarna är av enkelt trä och målas på vita på plats. Mellandörrarna av MDF och fabriksmålade vita. Bastudörrar av glas och trä. Dörrarnas placering och mått fås från planritningen. Monteras enligt tillverkarens anvisningar. U-värde på ytterdörrar: 1,0 W/m<sup>2</sup>K

## **VATTENTAK**

Vattentaket består av svarta takpannor.

## **FASADUTRUSTNING**

Stegar och takbryggor av varmförzinkat stål. Monteras enligt tillverkarens anvisningar

## **MELLANVÄGGAR**

Mellanväggar spiras med med stolpar 66x42 C600. Mellanväggens båda sidor förkläds med en 13mms gipsskiva.

Lägenhetsavskiljandeväggar består av dubbla mellanväggar med en 10mm luftspalt mellan väggarna. Lägenhetsavskiljande väggarnas båda sidor förkläds med dubbla 13mm gipsskivor upp till vattentaket. (brandsektionering.)

Våtrum utförs som mellanväggar förklädda med 13mms gyproc GRI skivor.

## **HUSTEKNIK**

### **Värmekälla och distributionssystem**

Som värmekälla används en bergvärmepump från NIBE. Värmen distribueras med hjälp av vattenburen golvvärme.

### **Vatten och ventilation**

Bostädernas ventilation består av ett till- och frånluftssystem med värmeåtervinning. Ventilationen installeras i enlighet med VVS-planeringen.

Vattenledningar och avlopp ansluts till kommunens vatten- och avloppsnät enligt VVS-planeringen.

**El, TV och datateknik**

El, tv samt datauttag installeras enligt Elplanering. Vardera bostad förses med egen El- och vattenmätare.

**Invändiga ytmaterial**

Specifieras i rumsbeskrivningen.

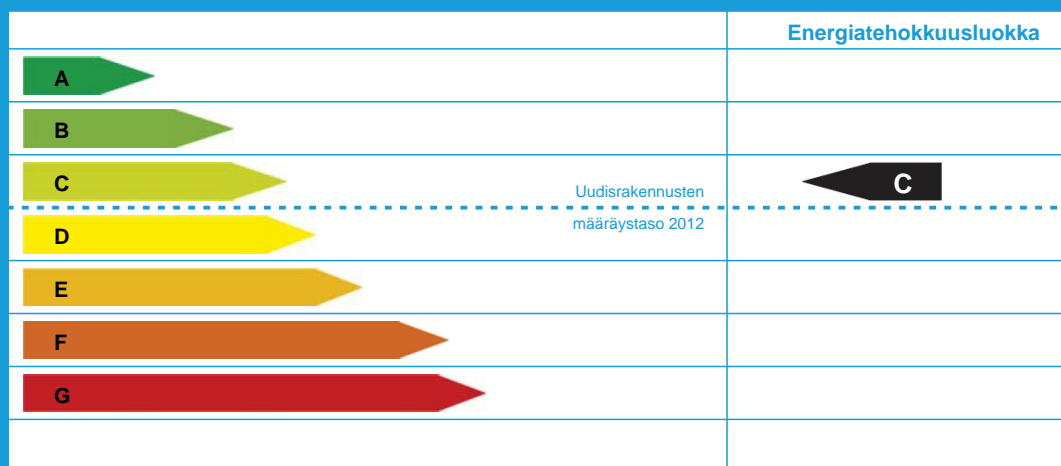
# ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: Rivitalo  
Jungsundvägen 781  
65730

Rakennustunnus:  
Rakennuksen valmistumisvuosi: 2017

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: Rivi- ja ketjutalot

Todistustunnus:



Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku)

149

kWh<sub>E</sub>/m<sup>2</sup>vuosi

Todistuksen laatija:  
J.Österåker

Yritys:  
Ingenjörbyrå Österåker  
Ketovägen 93  
66520 VEIKARS

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:  
21.04.2016

Viimeinen voimassaolopäivä:  
21.04.2026

## YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala, m<sup>2</sup> 402  
 Lämmitysjärjestelmän kuvaus Maalämpöpumppu NIBE F1245-10 / Maalämpöpumppu NIBE F1245-10  
 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus IV-kone RakMk D5 oletusarvoilla, LTO=45, SFP=2.0

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Sähkö	35034	87	1.70	148.2
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	9158	22.8		
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				149

### Rakennuksen energiatehokkuusluokka

Käytetty E-luvun luokittelusteikko Rivi- ja ketjutilat

Luokkien rajat asteikolla

A: ...80 B: 81 ... 110 C: 111 ... 150

D: 151 ... 210 E: 211 ... 340 F: 341 ... 410

G: 411 ...

Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

C

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.

## ENERGIATEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Rivi- ja ketjutilat (Rivi- ja ketjutilat)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	2017	Lämmitetty nettoala	402	m <sup>2</sup>
Rakennusvaihe				
Ilmanvuotoluku q50	2	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
	<b>A</b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> K)	<b>UxA</b> W/K	<b>Osuus lämpöhäviöstä</b> %
Ulkoseinät	350.00	0.17	59.50	23.66
Yläpohja	410.00	0.09	36.90	14.67
Alapohja	410.00	0.16	65.60	26.08
Ikkunat	40.08	1.00	40.08	15.94
Ulko-ovet	25.80	1.00	25.80	10.26
Kylmäsiilat	-	-	23.62	9.39
Ikkunat ilmansuunnittain				
	<b>A</b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> K)	<b>g<sub>kohtisuora</sub>-arvo</b> -	
Pohjoinen	-	-	-	
Itä	12.48	1.00	0.56	
Etelä	-	-	-	
Länsi	27.60	1.00	0.56	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	IV-kone RakMk D5 oletusarvoilla, LTO=45, SFP=2.0			
	<b>Ilmavirta tulo/poisto</b> (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	<b>Järjestelmän SFP-luku</b> kW/(m <sup>3</sup> /s)	<b>LTO:n lämpötilasuhde</b> -	<b>Jäätymisenesto</b> C
Pääilmanvaihtokoneet	0.161 / 0.161	2.0	>45	5.00
Erillispoistot	-	-	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.161 / 0.161	2.0	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		45 %		
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Maalämpöpumppu NIBE F1245-10 / Maalämpöpumppu NIBE F1245-10			
	<b>Tuoton hyötysuhde</b> -	<b>Jaon ja luovutuksen hyötysuhde</b> -	<b>Lämpökerroin (1)</b> -	<b>Apulaitteiden sähkönkäyttö (2)</b> kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys		80 %	4.65	2.50
LKV:n valmistus		85 %	2.79	0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	<b>Määrä</b> kpl	<b>Tuotto</b> kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
Jäähdytysjärjestelmä				
	<b>Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin</b>			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
Lämmin käyttövesi				
	<b>Ominaiskulutus</b> dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	<b>Lämmitysenergian nettotarve</b> kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla				
	<b>Käyttöaste</b> -	<b>Henkilöt</b> W/m <sup>2</sup>	<b>Kuluttajalaitteet</b> W/m <sup>2</sup>	<b>Valaistus</b> W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2.00	3.00	
Valaistus	10 %			8.00



E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoituusluokka	Rivi- ja ketjutilat (Rivi- ja ketjutilat)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	2017			
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	402			
E-luku, kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	149 (< raja=150)			
E-luvun erittely				
Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWhE/vuosi	kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)
Sähkö	35034	1.70	59558	148.2
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>35034</b>		<b>59558</b>	<b>148.2</b>
Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Maalämpö		31181	77.56	
Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus				
		Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		2.5	62.9	
Tuloilman lämmitys		23.1		
Lämpimän käyttöveden valmistus			46.4	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus		7.0		
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus		22.8		
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>55.4</b>	<b>109.3</b>	<b>0</b>
<small>(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen</small>				
Energian nettotarve				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		20231	50	
Ilmanvaihdon lämmitys (3)		9295	23	
Lämpimän käyttöveden valmistus		14070	35	
Jäähdytys		0	0	
<small>(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa</small>				
<small>(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa</small>				
Lämpökuormat				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Aurinko		8177	20.34	
Ihmiset		4226	10.51	
Kuluttajalaitteet		6339	15.77	
Valaistus		2817	7.01	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä		1050	2.61	
Laskentatyökalun nimi ja versionumero				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero		www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (18.05.2015)		

# Överslagskostnadsberäkning

**Projekt:** 2 st radhus 2st biltak m. Förråd

**Adress:** Jungsundsvägen 781, 65730 Korsholm

UTRYMME	AREA ( m <sup>2</sup> )	€/m <sup>2</sup>	TOTAL KOSTNAD/UTRYMME
---------	-------------------------	------------------	-----------------------

Riktgivande pris per kvadratmeter enligt Talonrakkenuksen kustannustieto 2013

Hall	102	1 390 €	141 780,00 €
Sovrum	193,2	2 210 €	426 972,00 €
Kök	168,4	1 460 €	245 864,00 €
Vardagsrum	188,4	1 230 €	231 732,00 €
WC		2 440 €	0,00 €
Badrum	74	1 450 €	107 300,00 €
Förråd	39,6	990 €	39 204,00 €
Bastu	29,6	2 210 €	65 416,00 €

**bostadsyta**

**Total kostnad**

**Summa** 795,2 m<sup>2</sup> 1 258 268,00 €

**Indexjustering**

## ÖVRIGA KOSTNADER

Tomt	35 000,00 €
Biltak	90 000,00 €
Anslutningsavgifter (Vatten + avlopp)	22 550,00 €
Anslutningsavgifter (El)	3 063,00 €
Planering	40 000,00 €
Projektledning	15 000,00 €

Övrigt	
Övrigt	

**Summa** 205 613,00 €

**Summa totalt** 1 463 881,00 €

**Summa inkl. 24% moms** 1 815 212,44 €

**Summa Inkl. 10% Vinst** 1 996 733,68 €

**pris per kvadratmeter bostadsyta (€/m<sup>2</sup>)** 2 510,98 €