

# Konditionsbedömning av Sundom UF-lokal

Jessica Bäck

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen  
Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik  
Vasa 2019



## EXAMENSARBETE

Författare:	Jessica Bäck
Utbildning och ort:	Byggnadsteknik, Vasa
Inriktningsalternativ:	Konstruktion
Handledare:	Anders Borg, Leif Östman

Titel: Konditionsbedömning av Sundom UF-lokal

---

Datum 05.05.2019    Sidantal 25

Bilagor 3

---

### Abstrakt

Beställaren Sundom ungdomsförening fick bidrag för att göra en konditionsgranskning av lokalen och ville även ha en långsiktig plan för vad och när de skulle utföra olika åtgärder.

Jag har gjort en konditionsgranskning, energicertifikat, en PTS-plan och en termografisk rapport för att få en sammanställande konditionsbedömning av lokalen.

Jag ombads uppgöra nya digitala ritningar, för att det från början endast fanns ritningar pappersformat. Jag har på basis av inskannade gamla bygglovsritningar i pappersformat och egna måttagningar uppgjort nya ritningar.

UF-lokalen är i gott skick och håller på med invändiga renoveringsåtgärder. Lokalen bör dock göras mera energieffektiv och har jag sammanställt hur de kan energieffektivera deras byggnad.

---

Språk: svenska    Nyckelord: konditionsbedömning, relationsritningar, PTS, energicertifikat, energieffektivering

---

## BACHELOR'S THESIS

Author:	Jessica Bäck
Degree Programme:	Construction engineering, Vaasa
Specialization:	Structural engineering
Supervisor(s):	Anders Borg, Leif Östman

Title: Condition Assessment Evaluation for Sundom Youth Union house

---

Date 05.05.2019	Number of pages 25	Appendices 3
-----------------	--------------------	--------------

---

### Abstract

I was assigned to do a condition assessment evaluation for the Youth Union house. They also wanted a long-term plan to be able to plan the upcoming needs for constructions and maintenance.

For the total condition assessment evaluation, I have prepared a condition assessment report, a long-term plan and an energy efficiency certificate.

I was also asked to make digital drawings, since only a couple of drawings existed from before. And the existing drawings was drawn by hand. The new drawings are made based on measurements in place and on the scanned paper drawings.

The Youth Union house is in fairly good shape, but it could be made more energy efficient, so I have compiled ways to get the building more energy efficient.

---

Language: English	Key words: Condition assessment, energy efficiency certificate, energy efficiency, drawings
-------------------	---

---

# Innehållsförteckning

1	UPPDRAG.....	1
1.1	Uppdrag.....	1
1.2	Uppdragsgivare.....	2
1.3	Målsättning.....	2
2	BYGGNADENS HISTORIA .....	2
3	METODVAL .....	5
3.1	Uppgörande av ritningar .....	5
3.1.1	Anvisningar.....	5
3.1.2	Uppgörandet av ritningar.....	5
3.2	Konditionsbedömning.....	6
3.2.1	Okulär besiktning.....	6
3.2.2	Brukarenkät.....	6
3.2.3	Termografi.....	6
3.2.4	Konditionsgranskning .....	7
3.3	Energicertifikat .....	7
4	KONDITIONSKARTLÄGGNING .....	7
4.1	Förordningar i Finland.....	7
4.2	Konditionsbedömning.....	8
4.2.1	Konditionsgranskning .....	8
4.2.2	Konditionsundersökning.....	8
4.2.3	PTS - Långsiktig plan.....	8
5	ENERGIEFFEKTIVITET .....	9
5.1	Lagstiftning som gäller byggnaders energiprestanda i Finland.....	9
5.1.1	nZEB - Nearly Zero Energy Building .....	10
5.1.2	Miljöministeriets förordning om förbättring av byggnaders energiprestanda vid reparations- och ändringsarbeten.....	11
6	BYGGNADSDELARS ENERGIEFFEKTIVITET .....	12
6.1	Ventilerad kryppgrund - trossbotten.....	12
6.2	Fönster och dörrar.....	13
6.3	Uppvärmningssystem.....	13
6.3.1	Oljeuppvärmning.....	14
6.3.2	Jordvärmesystem.....	15
6.3.3	Flis- och vedpanna .....	16
6.3.4	Hybridsystem.....	16
6.4	Ventilationssystem .....	16
6.5	Energicertifikat .....	17



7	RESULTAT .....	19
7.1	Energiprestanda .....	19
7.1.1	Tätning av luftläckage.....	20
7.1.2	Energicertifikat.....	21
7.1.3	Ventilation.....	22
7.1.4	Uppvärmning.....	22
7.2	PTS-förslag.....	23
7.3	Understöd för energieffektivisering.....	23
7.4	Uppgjorda ritningar.....	23
8	SLUTDISKUSSION.....	24
	KÄLLFÖRTECKNING.....	26

## BILAGOR

1. Konditionsgranskning av Sundom UF-lokal
2. Energicertifikat
3. Relationsritningar

# 1 UPPDRAG

Sundom UF har år 2005 fått ett renoveringsbidrag. Bidraget skall, enligt Suomen kotiseutuliittos stadgar, användas till konditionsgranskning och reparationsplanering. De flesta renoveringar som gjorts, förutom dem som behövt bygglov, har gjorts på talko. Därför finns det efter alla dessa år vissa skiljaktigheter i ritningarna. De ritningar som finns har varit utspridda i byn och inte samlade på ett ställe. De har genom åren haft svårt att få behövliga reparationer gjorda därför vill de gärna ha en tidsplan som kan följas.

## 1.1 Uppdrag

Jag har på uppdrag av Sundom Ungdoms förenings styrelse gjort en konditionsbedömning av byggnaden. Den huvudsakliga orsaken till detta arbete är att underlätta styrelsens planering av framtida renoveringsprojekt. Eftersom den ideella föreningen inte har så stort kapital att finansiera renoveringarna med, har utgångspunkten i planen varit att behålla byggnadens material så länge som möjligt. Slitage som endast påverkar utseendet och inte dess tekniska värden tas inte i större beaktande. Byggnaden granskas för att fastställa de åtgärder som behöver göras för att förlänga husets livslängd.

Den andra delen av uppdraget har varit att uppgöra planritningar i digitalt format. Ritningarna har uppgjorts för att underlätta för eventuella framtida projekt. Från tidigare finns de ritningar som Keijo Pitkänen har uppgjort år 1977 då byggnaden senast genomgick en stor renovering.

Jag inledde arbetet år 2008, med att uppgöra ritningarna. Samtidigt som jag gjorde kontrollmätningarna och ritningarna fick jag en bra överblick över lokalen. Därefter, samma år, gjorde jag en konditionsgranskning och värmekameraundersökning.

Efter ett långt uppehåll har jag återupptagit arbetet. År 2019 är föreningen i full gång med renovering av all eldragning på första våningen, vilket också medför att de renoverar de flesta ytor samtidigt. Toaletterna och köket totalrenoveras. De har i nuläget, inte råd att förnya uppvärmningssystemet och ventilationssystemet så jag kommer att fokusera en del på byggnadens energieffektivitet som till stor del påverkas negativt av både uppvärmnings- och ventilationssystemet.

## 1.2 Uppdragsgivare

Sundom ungdomsförening bildades år 1900. Under de första åren hölls möten och andra föreningsevenemang hemma hos olika medlemmar av föreningen och i folkskolans lokal. I den första årsberättelsen står det skrivet att föreningen har 103 medlemmar. Det hände att ungdomar som motsatte sig föreningen trängde sig in på deras möten och störde ordningen, som hölls i medlemmarnas egna hem. (Backholm, 1980)

## 1.3 Målsättning

Målsättningen med mitt examensarbete är att utföra en konditionsgranskning och uppgöra ritningar i AutoCAD som stämmer överens med verkligheten. För att de lättare skall komma igång med renoveringen uppgörs även en renoverings- och tidsplan enligt deras budget. De har år 2018 fått ett större renoveringsbidrag och påbörjat en stor renovering inomhus som innefattar en total förnyelse av alla elinstallationer på hela första våningen, renovering av wc utrymmen och kök, samt nya golvytor i övriga utrymmen. Detta kallar de fas 1, i sin renoveringsplan. Fas 2, som de ännu inte har kapital för, består av utbyte av uppvärmningssystem; från oljeuppvärmning till bergvärme. Utöver byte av uppvärmningssystem, ingår även reparation av den befintliga maskinella ventilationen. Eftersom de redan inlett fas 1 kommer jag att även fokusera på fas 2 och byggnadens energieffektivitet.

## 2 BYGGNADENS HISTORIA

Efter några års verksamhet var föreningen i behov av ett föreningshus och för att finansiera bygget hölls lotteri år 1906. De lyckades skrapa ihop en summa på 1000 mk som räckte till att börja bygget av föreningshuset. Tomten fick föreningen gratis, frivillig arbetskraft fanns det gott om och en del av virket skänktes av bybor. Virket som sågades till på föreningens mark, roddes gratis av medlemmar från Hellnäs till Brändö sund i Vasa. Föreningshuset med en festsal och ett kök i andra änden stod färdigt år 1908. (Backholm, 1980)

År 1937 byggdes lokalen ut efter många års planering. Från att endast ha bestått av en festsal i ena änden av huset och ett kök i andra änden, byggdes lokalen ut både på längden, bredden och på höjden. I de nya utrymmena fanns det nu plats för en tambur, ett kök och ett serveringsrum på första våningen, samt en vaktmästarbostad på andra våningen.

Klädförvaringen fick ta plats i det utrymme där köket tidigare hade stått. Uppvärmningen under denna tid bestod av en vedeldad plåtkamin som stod i aulan och en värmeblåsare i festsalen. (Backholm, 1980)



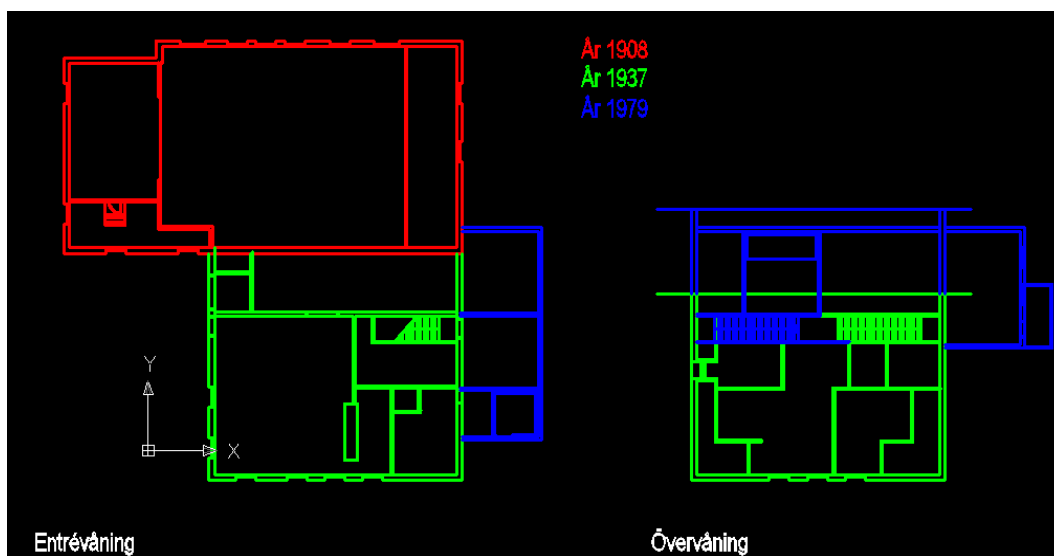
**Figur 1. Markarbete pågår år 1979. Mannen på bilden är Harry Paro.**

När Sundom, som tidigare hört till Solf, övergick till Vasa 1973 ansåg Vasa stad att byggnaden var för brandfarlig att hålla tillställningar i. 1975 påbörjades planeringen av en renovering av lokalen. Tanken var från början att lokalen skulle få en helt ny festsal och utrymmena skulle bli dubbelt så stor. Men Vasa stad var inte beredda att finansiera en så stor ombyggnad. De återgick till skissbordet och kom fram till en planlösning som mer eller mindre ser ut som den gör i dag. I denna renovering av lokalen, som också den utfördes genom talko, byggdes aulan ut med rum för klädförvaring och en dam-wc. Köket och serveringen blev upprustade. Ingången till vaktmästarbostaden flyttades från baksidan till framsidan och herrarnas wc fick ta dess gamla plats. På samma gång lades ett nytt golv ovanpå det gamla i festsalen och väggen till den forna klädförvaringen revs till viss del, men den översta delen av väggen lämnades. (Backholm, 1980)



**Figur 2. Renovering 1979. Fotografiet är från Harry Paros privata fotoalbum.**

Detta talgo pågick i tre år innan det stod färdigt år 1979. Vaktmästarbostaden renoverades året där på, 1980. (Backholm, 1980)



**Figur 3. En enkel skiss över utbyggnaderna från år 1908-1979.**

Ungdomslokalen har en lång och brokig historia. Sedan den har byggts har den använts som militärförläggning under kriget, det har hållits allt från schackklubbar till teatrar och den har även använts som fabriks lokal och tv-inspelningsstudio. (Backholm, 1980)

### **3 METODVAL**

I detta kapitel beskrivs de olika metoder som använts för utförandet av konditionsgranskningen samt för uppgörandet av ritningarna. Valet av metoder var självklara, men det krävs kunskap och basfakta för objektet för att kunna utföra metoderna.

#### **3.1 Uppgörande av ritningar**

För uppgörandet av ritningarna används AutoCAD 2018 och måttband samt inskannade bygglovsritningar. Ritningarnas utseende bestäms av anvisningar från Rakennustieto som det beskrivs närmare om i kapitel 3.1.2.

##### **3.1.1 Anvisningar**

När man inleder uppgörandet av ritningar är det viktigt att följa byggbestämmelserna samt kommunens anvisningar. Ett användbart verktyg som innehåller standarder för både utförande och utseende på ritningar i Finland är RT (Rakennustieto). Från RT hittar man alla anvisningar man behöver för uppgörandet av ritningar. I RT-korten finns bl.a. anvisningar för linjetypernas utseende och linjevikter, symbolernas utseende och ritningarnas utformning.

##### **3.1.2 Uppgörandet av ritningar**

Vid två tillfällen, de senaste 50 åren, har bygglovsritningar uppgjort för Sundom UF. Vid båda tillfällena har de uppgjorts av byggmästare Keijo Pitkänen. Första ritningsupplagan gjordes 1977 och andra gjordes 1991. Båda upplagorna gällde utbyggnad av lokalen. Arbetet i uppgörandet av digitala ritningar påbörjades med att scanna in all de befintliga ritningarna. Då erhöles en botten att importera till AutoCAD ritningen. Med en pdf-botten i AutoCAD ritningen kan man lätt rita ovanpå och därefter kontrollmäta, på plats, alla avstånd både på insidan och på utsidan med en måttnoggrannhet på  $\pm 2$  cm. En del små avvikelser jämfört med de inskannade förhandritade ritningarna fanns. Och det kan bero på att det inte blivit byggt exakt enligt ritningarna.

Anvisningarna som användes för uppgörandet är (Rakennustieto, 1997), (Rakennustieto, 2002), (Rakennustieto, 2004) och (Rakennustieto, 2013b).

## **3.2 Konditionsbedömning**

Med hjälp av flera undersökningsmetoder får man fram en konditionsbedömning av objektet. Undersökningsmetoderna som utfördes i detta fall var okulär besiktning, brukarenkät, brukarenkät, termografi,

### **3.2.1 Okulär besiktning**

En okulär besiktning innebär att man med hjälp av sina sinnen synar objektet. Med hjälp av syn, lukt och hörsel kan man antingen se problemområden genast, eller få indikationer, t.ex. av lukt, att det kan finnas något underliggande problem som man måste analysera vidare. (Miljöministeriet, 2016d)

### **3.2.2 Brukarenkät**

En brukarenkät som fylls i av dem som bor i bostaden är en viktig del för bedömningen av fastigheten. Invånarna spenderar mest tid i fastigheten, och under alla årstider. De har en uppfattning om vad som behöver åtgärdas och vilka återkommande problem eller långtidsverkande problem som finns och kan ge värdefull information till en konditionsgranskare. De frågeställningar som kommer fram i enkäten handlar om byggnadens skick och eventuella problem och skador, hurudant skick fastighetens gård är, inomhusklimatet, om de känt allergiska symptom mm. Mallen för enkäten kommer från (Rakennustieto, 2012) och erhöles från Novia i Excel-format. Resultatet från invånarenkäten finns vidare beskrivet i konditionsgranskningen.

### **3.2.3 Termografi**

Genom termografering kan man, utan att ta sönder konstruktionen, fastställa om det rör sig om en saknad av isolering, luftläckage, köldbrygga eller någon form av fuktskada. Det är en tillförlitlig metod såtillvida att personen som utför termograferingen är tillräckligt erfaren av både utrustningen och byggnadsfysiken. Personer som utför termografiska granskningar bör vara certifierade och finnas i VTT:s personregister. För att utföra en termografisk undersökning bör man först tillhanda ha all nödvändig information om objektet, såsom planritningar, konstruktionstyper och skärningar, VVS ritningar samt byggnadens ålder. Därefter bör en undersökningsplan fastställas. Man bör känna till några faktorer för att kunna tolka bilderna. Eftersom värmekameran reagerar på temperatur så måste man veta hur olika material reagerar. Olika konstruktionsmaterial reagerar olika snabbt på

temperaturförändringar. Till exempel metall värms upp snabbare än isolering. En annan faktor, så kallad, emissivitet är ett mått på hur effektivt ett objekt skickar ut infraröd strålning. Man måste göra inställningar på kameran för att få korrekta temperaturangivelser. Man bör helst göra termografering molniga dagar, eftersom material uppvärmda av solen, kan hålla värmen länge efteråt. Man fotograferar normalt sett inomhus, och vissa problem, som t.ex. en dåligt isolerad vägg, framträder bättre ju större temperaturskillnaden mellan inomhus- och utomhus luften är. Temperaturskillnaden bör vara minst 10 °C. (Rakennustieto, 2016)

### **3.2.4 Konditionsgranskning**

En granskningsplan med alla delar som ska granskas uppgörs på basen av uppställningen i (Rakennustieto, 2012). Efter att man har undersökt byggnaden med hjälp av olika metoder ges resultatet i form av en konditionsgranskningsrapport. I rapporten ingår ett långsiktigt planförslag (PTS-ehdotus), som det står närmare beskrivet om i punkt 4.2.4.

## **3.3 Energicertifikat**

Ett energicertifikat är en metod som används för att fastställa byggnadens energieffektivitet och ger en snabb och överskådlig överblick av dess skick. Mera ingående information om energieffektivitet och energiprestanda finns beskrivet i kapitel 5.

# **4 KONDITIONSKARTLÄGGNING**

I detta kapitel behandlas direktiv som finns för konditionskartläggning och på vilka sätt man kan kartlägga byggnadens kondition.

## **4.1 Förordningar i Finland**

Under miljöministeriets ledning har en gemensam verksamhetsmodell utarbetats. Enligt denna verksamhetsmodell bör man följa något av de tillgängliga direktiven som finns i Finlands byggbestämmelsesamling. KH (KiinteistöHuolto) kortet som använts i detta fall är KH 90-00535: Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. Utöver detta kort finns det KH kort innehållande anvisningar för beställaren (KH 90-00534). Också för affärs- och servicebyggnader finns motsvarande anvisningar. Anvisningarna definierar utformningen av rapporten, granskningens resultat och omfattning.



## **4.2 Konditionsbedömning**

Man bör, för äldre byggnader, granska fastighetens skick vart femte år. Ny byggnad kan granskas efter 10 år, och därefter uppdatera konditionsgranskningen vart femte år. Granskaren bör vara behörig och sakkunnig. Det krävs antingen att granskaren är kunnig inom både byggnadsteknik, el och VVS, eller att man fördelar det mellan experter inom respektive område. (Rakennustieto, 2013a)

### **4.2.1 Konditionsgranskning**

I en konditionsgranskning synar man skicket för utrymmen, byggnadsdelar, system, installationer och utvändiga delar utan att ta sönder konstruktionen. I konditionsgranskningen synar man byggnadstekniska lösningar, VVS-, el- samt datatekniska lösningar, allmänna utrymmen samt överenskomna bostäder, utvändiga byggnader samt utrustning, energihushållning, säkerhet och hälsorisker, fastighetsskötsel och underhåll. I en konditionsgranskning framkommer nödvändigtvis inte dolda fel. I misstänkta fall ska en noggrannare konditionsundersökning göras. (Rakennustieto, 2013a)

### **4.2.2 Konditionsundersökning**

I en konditionsundersökning, granskar man noggrannare en enskild byggnadsdel eller system för att fastställa ett problem eller en skadas omfattning. Därtill tar man reda på vad som orsakar skadan och ger förslag på åtgärder. I en konditionsundersökning tar man oftast sönder konstruktionen. Undersökningarna utförs av specialister och det finns utformat hur utförandet går tillväga, omfattningen och tillvägagångssätt. (Rakennustieto, 2013a)

### **4.2.3 PTS - Långsiktig plan**

Långsiktig planering kallas på finska för PTS (PitkänTähtäimenSuunnitelma). Det långsiktiga planförslaget sträcker sig normalt över en 10 års period och baserar sig på resultatet från en konditionsgranskning. I PTS-förslaget ingår inte årligen återkommande underhåll, och inte heller små reparationsbehov. Från PTS-förslaget framgår, på basen av byggnadsdelens konditionsklass, vilket skick det är i och hur bråttom det är att åtgärda. (se tabell 1 på nästa sida). (Rakennustieto, 2013a)

**Tabell 1. Konditionsklassificering.**

Kuntoluokka	Kuvaus
5	uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden aikana.
4	hyvä, kevyt huoltokorjaus 6...10 vuoden kuluessa
3	tydyttävä, kevyt huoltokorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6...10 vuoden kuluessa
2	välttävä, peruskorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai uusiminen 6...10 vuoden kuluessa
1	heikko, uusitaan 1...5 vuoden kuluessa

**Källa: Rakennustieto, KH 90-00535.**

## 5 ENERGIEFFEKTIVITET

Energieffektivitet i byggnader är en viktig faktor i strävan att få ner energiförbrukningen både på privat- och på nationell nivå. Under de 10 senaste åren har nya lagar stiftats och direktiv framställts för energieffektivitet i byggnader.

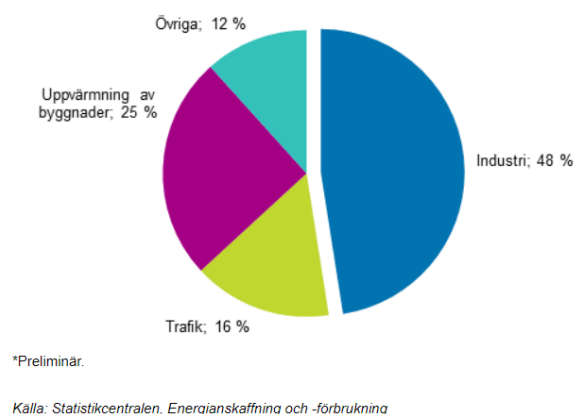
### 5.1 Lagstiftning som gäller byggnaders energiprestanda i Finland

Syftet med den lagstiftning som handlar om byggnaders energiprestanda är att förbättra energiprestandan och främja användningen av förnybar energi i byggnader samt att minska byggnadernas energiförbrukning och koldioxidutsläpp. Omkring 40 % av den totala energiförbrukningen i Finland hänförs till byggnader. (Finsk Energiindustri, b)

Genom författningarna genomförs direktivet om byggnaders energiprestanda, samtidigt som Finlands egna mål för förbättrad energiprestanda främjas. (Miljöministeriet, 2013b)

Med god energiprestanda i byggnader kan man minska driftskostnaderna och kontrollera boendekostnaderna när energipriset stiger. Bättre energiprestanda leder ofta också till ökad boendekomfort. (Finsk Energiindustri, b)

Figur 4, på nästa sida, visar tydligt att en stor del av energin förbrukas genom uppvärmning av byggnader i slutförbrukningssektorn.



**Figur 4. Slutförbrukning av energi i Finland år 2018. Källa: Statistikcentralen.**

I tabellen nedan, framkommer EU:s klimatmål tydligt. Europeiska kommissionen har satt tydliga mål hur EU ska minska utsläppen från den icke handlande sektorn, och därefter är det upp till varje nation att bestämma hur detta ska genomföras. Exempel på dessa mål är att främja förnybara energikällor (i trafiken och inom den totala slutanvändningen av energi), förbättra självförsörjningen av energi, halvera användningen av fossil importerad olja och slopa användningen av stenkol. (Finsk Energiindustri, a)

**Tabell 2. EU.S klimat- och energimål för 2020 och 2030.**

	2020	2030
Minskning av växthusgasutsläppen	↓ <b>-20 %</b> från 1990 års nivå	MED MINST ↓ <b>-40 %</b> från 1990 års nivå
Andelen förnybar energi	↑ <b>20 procent</b> av slutförbrukningen av energi	↑ <b>27 procent</b> av slutförbrukningen av energi
Högre energieffektivitet	↑ <b>20 %</b> jämfört med den utvecklingsbana som bedömdes 2007	↑ <b>27 %</b> jämfört med den utvecklingsbana som bedömdes 2007*

\* Vägledande mål

DEL I: Utgångspunkter i klimatpolitiken

**Källa: Klimatguiden**

### 5.1.1 nZEB - Nearly Zero Energy Building

År 2010 kom Europaparlamentets och rådets direktiv om byggnaders energiprestanda. Enligt detta direktiv ska alla nya offentliga byggnader, från och med år 2018, ha en energiprestanda på nära nollnivå. Alla övriga nya byggnader som byggs ska, från och med år 2020, vara nära-

nollenergibygnader. En nära-nollenergibygnad innebär att den mängd energi som förbrukas på ett år måste motsvara den mängd förnybar energi som utvinns under samma period. Direktivet gäller inte bara för nya byggnader utan behandlar också energieffektivering genom större renoveringar av befintliga byggnader som ger möjlighet att vidta kostnadseffektiva åtgärder för att förbättra energiprestandan. Alla EU-länder skall ha nationell lagstiftning, hur detta ska genomföras. (Europeiska Kommissionen, 2019)

### **5.1.2 Miljöministeriets förordning om förbättring av byggnaders energiprestanda vid reparations- och ändringsarbeten**

I förordningen om förbättring av byggnaders energiprestanda vid reparations- och ändringsarbeten, framkommer det vilka typer av byggnader förordningen berör och vilka krav som ställs på byggnadsdelar och tekniska system som blir förnyade eller reparerade. Beroende på vilket åtgärd som utförs, så följer man olika paragrafer. Om man förnyar en byggnadsdel finns det krav på konstruktioner och förnyar man system finns det specifika krav på system. Utöver paragrafer för förbättrande av energiprestandan för olika byggnadsdelar och tekniska system finns det också paragrafer om man väljer att förbättra hela byggnadens energiförbrukning ( $\text{kWh/m}^2$ ) eller krav på E-tal ( $\text{kWh/m}^2$ ) enligt byggnadskategori. (Miljöministeriet, 2013a)

Det finns alltså tre olika alternativ att välja mellan. Antingen uppfyller kraven för byggnadsdelar, eller max kraven för byggnadens energiförbrukning, eller byggnadens totala energiförbrukning. (Miljöministeriet, 2013a)

Kravet, enligt paragraf 4 för nya fönster och ytterdörrar är  $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  eller bättre. Om man renoverar befintliga fönster och ytterdörrar, bör man förbättra förmågan att hålla värme i den utsträckning det är möjligt. När man förnyar tekniska system skall, enligt paragraf 5, dels årsverkningsgraden för värmeåtervinning vara minst 45 procent, dels skall den specifika eleffekten för ett mekaniskt till- och frånluftssystem vara högst  $2,0 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$ . För små-, rad- och kedjehus vars totala energiprestanda förbättras skall, enligt paragraf 6, energiförbrukningen ligga på  $180 \text{ kWh/m}^2$  eller under. Följer man paragraf 7, skall E-talet för samma typ av byggnad ska ligga på  $0.8 \times$  det beräknade E-talet. (Miljöministeriet, 2013a)

## 6 BYGGNADSDELARS ENERGIEFFEKTIVITET

I detta kapitel presenteras de tidsenliga byggnadsdelarna som finns i granskningsobjektet. De olika konstruktionstyperna och klimatskärmen har självklart en stor andel i byggnadens energieffektivitet. Här presenteras de olika typerna och vilka fördelar och nackdelar det i allmänhet finns. Utöver de olika konstruktionstyperna presenteras också olika typer av uppvärmningssystem och deras respektive egenskaper.

### 6.1 Ventilerad krypgrund - trossbotten

En ventilerad krypgrund påverkar naturligtvis energieffektiviteten. En krypgrund är inte underhållsfri utan bör med jämna mellanrum inspekteras. Man bör helst kontrollera grunden 4 gånger per år. Under vår, sommar och höst, när vatten flödar fritt, och på vintern för att kontrollera att temperaturen inte faller under 0 °C. (Hengitysliitto-Hometalkoot, n.d.)

Principen för en ventilerad krypgrund är att den genom självdrag eller med maskinell hjälp ventileras. Luften bör kunna cirkulera fritt. Därför är det viktigt att det finns tillräckligt med ventilationsöppningar. Kall torr luft tas in och ventilerar bort varm fuktig luft. Bottenbjälklaget bör vara tätt så att det inte finns några luftläckagen in i bostaden. Bjälklaget i sig bör vara tätt men också alla typer av genomföringar måste vara tätade. Viktigt är också att det inte ligger kvar organiskt material på marken i grunden, vilka kan ge upphov till fukt- och mögelproblem. Därför är det en viktig tumregel att krypgrunden inte används som en förvaringsplats. Från marken och grunden uppstår många av byggnadens fukt- och mögelskador. (Hengitysliitto-Hometalkoot, n.d.)

Hörnen inne i krypgrunden tillhör problemområden eftersom det är svårt att få luften att cirkulera vid hörn. Därför kan det vara bra att placera tilluftskanaler vid hörn för att öka luftväxlingen. Ett sätt att förbättra cirkulation i grunden är att dra ett rör ner från grunden som går upp genom taket. På toppen av röret monteras en toppventilator som styrs av två sensorer, en fuktsensor och en temperatursensor. När fukthalten blir för hög, startar motorn och ventilerar bort den fuktiga luften. Samtidigt känner den av om temperaturen sjunker och stängs av så att temperaturen i grunden hålls över 0 grader. (Hengitysliitto-Hometalkoot, n.d.)

Det är i många fall svårt att inspektera en ventilerad krypgrund om det endast finns små ventilationsluckor i grunden. Det bör finnas en ingång som möjliggör en inspektion. Om bjälklaget är av trä är det särskilt viktigt att kunna komma in i krypgrunden för att kunna

testa virket med ett vasst föremål. Detta för att trä med röta kan på långt håll se bra ut men om man hackar i träet så kan strukturen vara som sågspån. (Hengitysliitto-Hometalkoot, n.d.)

## 6.2 Fönster och dörrar

Gamla fönster och dörrar är en stor energitjuv i byggnader och i regel den svagaste länken i husets klimatskärm. Så mycket som 15–20 % av värmeenergin går förlorad genom fönstren. På grund av att det innebär en stor kostnad att byta ut gamla fönster och dörrar mot nya energieffektiva modeller är det inte alltid lönsamt. (Miljöministeriet, 2016b)

Fönster som hållit i över 80 år har ett kulturhistoriskt värde samt tekniska egenskaper. Om fönstren har hållit i över 80 år, har fönstren tekniska egenskaper och ett kulturhistoriskt värde som gör dem värda att restaurera. (Miljöministeriet, 2016e)

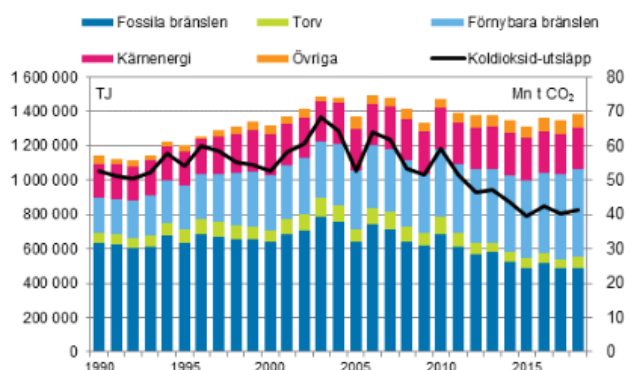
Det är viktigt att satsa på underhållet av fönster så att själva fönsterbågens hållbarhet förlängs, fönstren hålls täta, och fönsterbleckens funktion är i skick så att inte konstruktionen suger upp fukt på grund av felmonterade fönsterbleck. Fönsterbleck bör ha en lutning på minst 30 grader. Droppkanten måste sticka ut 30–35 mm för att inte vattnet ska rinna ner på fasaden. Foderbrädor och smygbrädor bör vara monterade tillräckligt högt uppdragna att de inte tar i fönsterblecket och drar upp vatten i konstruktionen. Man bör även kontrollera att den luft som ska cirkulera bakom fasadpanelen kan ventileras ut mellan plåten och fasadpanelen. Samma princip gäller även ovanför fönstren. (Hengitysliitto-Hometalkoot, n.d.)

## 6.3 Uppvärmningssystem

Totala energiförbrukningen i Finland har år 2018 ökat med 2 %, jämfört med året innan. Koldioxidutsläppet och användningen av fossila bränslen har sjunkit med åren, men olja är ännu den andra största energikällan. Detta syns tydligt i tabell 3 på nästa sida.

**Tabell 3. Finlands totala energiförbrukning 2018.**

Totalförbrukningen och koldioxidutsläppen 1990–2018\*



Total energiförbrukning enligt energikälla (TJ) och CO2-utsläpp (Mt)

Energikälla <sup>1)</sup>	2018*	Ärnsförändring- %*	Andel av totalförbrukningen av energi, %*
Olja	307 563	-2	22
Kol <sup>2)</sup>	112 121	-1	8
Naturgas	73 576	12	5
Kärnenergi <sup>3)</sup>	238 784	2	17
Netto import av elenergi <sup>4)</sup>	71 769	-2	5
Vattenkraft <sup>4)</sup>	47 322	-10	3
Vindkraft <sup>4)</sup>	21 086	22	2
Torv	66 696	24	5
Träbränslen	376 338	4	27
Övriga	67 751	6	5
<b>TOTAL ENERGI FÖRBRUKNING</b>	<b>1 383 005</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
Utrikestrafik	46 019	7	.
CO2- utsläpp från energianvändning av bränslen	41	3	.

**Källa: Statistikcentralen.**

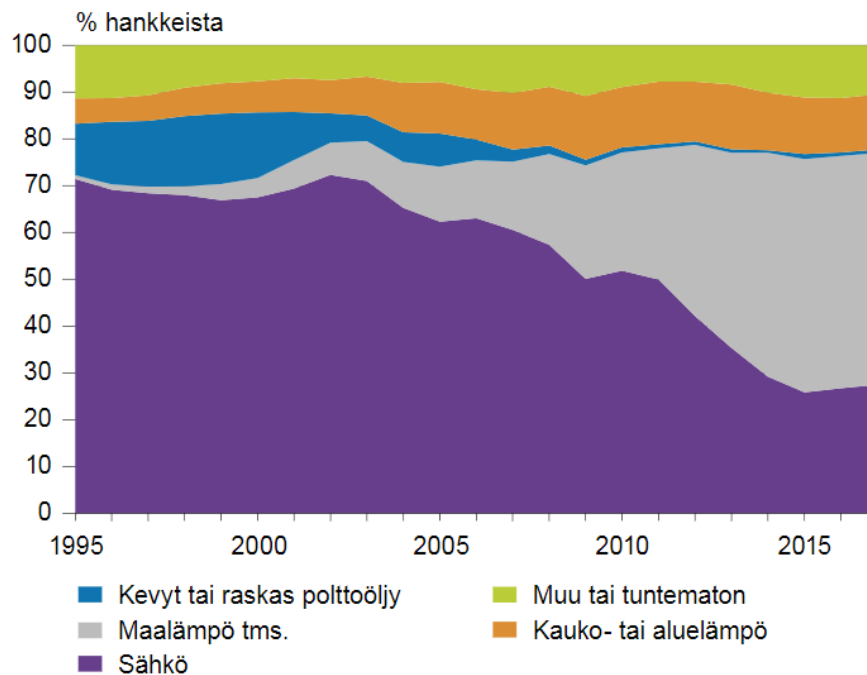
### 6.3.1 Oljeuppvärmning

Oljepannor har varit ett av de vanligaste uppvärmningssystemen i Finland. Cirka 190 000 hushåll i Finland använder sig i nuläget av oljeuppvärmning som huvudsystem. Statistik visar dock att redan i början av 2000-talet, började antalet installerade oljepannor, i nybyggen att minska (se figur 5 på nästa sida).

Bland Finlands klimatpolitiska åtgärder ingår att landets koldioxidutsläpp ska sänkas och detta ska delvis genomföras genom att stöda byten till uppvärmningssystem som använder sig av förnybar energi. Detta betyder då i praktiken att man måste frånga oljeuppvärmningssystem. (Miljöministeriet, 2013c)

Norges regering har bestämt att, efter år 2020, förbjuda användningen av mineralolja som uppvärmningsmedel. Förbudet gäller såväl egnahemshus som allmänna byggnader. (Norska regeringen, 2018)

Finlands regering satsar inte på lika strama åtgärder som Norge men vill ändå att alla affärslokaler ska använda sig av biobränsle innan år 2025. (Finsk Energiindustri, b)



**Figur 5. Huvudsakligt uppvärmningsmaterial i nybyggda egnahemshus. Källa: Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus.**

### 6.3.2 Jordvärmesystem

Jordvärme grundar sig på värmeenergi som lagras i marken. Värme som finns i urberget (bergvärme) ligger mellan 5 och 8 grader, och kan utnyttjas för uppvärmning av en byggnad med hjälp av en markkollektor. Det borrar ett lodrätt djupt hål på minst 150-200 meter på tomten. I hålet sänks två rör ned vars nedre ändor är fästa vid varandra. Jordvärme lämpar sig för både nya byggnader och befintliga småhus. I befintliga hus ersätter man ofta ett föråldrat oljevärmesystem med jordvärme. Istället för att borra ett hål kan man sänka ned rören vågrätt till 1–2 m djup i marken (jordvärme). I kollektorrören strömmar en värmeöverföringsvätska som överför den värme som har bundits i marken till jordvärmepumpen inne i huset. Värmepumpen tar till vara värmen med hjälp av en kompressor och ett köldmedium och distribuerar värmen till golvvärmerören eller elementen i det vattenburna värmesystemet. (Miljöministeriet, 2016h)



Som figur 5, ovan, visar blir jordvärmesystem allt vanligare vid åtgärdsansökningar samt nybyggnation, och är tillsammans med el det mest använda systemet.

### **6.3.3 Flis- och vedpanna**

Ved- och flispannor kan anslutas till ett vattenburet värmesystem. De fungerar enligt samma princip som olje- och pelletspannor: bränslet värmer vattnet i pannan och vattnet cirkulerar sedan i byggnadens element eller golvvärmerör. Förutom pannan behövs också en stor varmvattenberedare eller flera beredare, i vilka värmen lagras. Också bruksvattnet kommer från beredaren. En vedpanna är ett förmånligt alternativ, om man har tillgång till egen brännved. Detta system kräver dock en stor arbetsinsats, både genom förarbetet som krävs för att skapa veden, men också genom att det inte är något automatiserat system utan man oftast måste tillföra ved en till två gånger per dag. (Miljöministeriet, 2016i)

### **6.3.4 Hybridsystem**

Hybriduppvärmning kan spara pengar. Genom åren har värmesystemen i småhus förblivit oförändrade under byggnadernas hela livslängd. Det är något som håller på att förändras. Idag finns hybridsystem där olika uppvärmningsformer kombineras: Olje- eller jordvärme kompletteras av solfångare och värmepumpar och eldstäder installeras vid sidan av direkt elvärme. I ett hybridsystem används den energi som är billigast och mest energieffektiva vid olika tidpunkter. Hybriduppvärmningen kan modifieras enligt energipriset, offentliga understöd, den tekniska utvecklingen och invånarnas önskemål. (Miljöministeriet, 2016j)

## **6.4 Ventilationssystem**

I äldre byggnader är det oftast frågan om ett självdragsystem eller ett maskinellt frånluftssystem. Självdrag bygger på att med hjälp av temperaturskillnader så ventileras den kallare och torrare luften in och den varma, fuktiga luften ventileras ut. Vid maskinell ventilation så har man normalt utsugsventiler placerade i taket, i t.ex. kök och badrum. (Miljöministeriet, 2016g)

Ett maskinellt frånluftssystem kan vara ett effektivt system, men inte särskilt energieffektivt. Den uppvärmda luften som ventileras ut återvinns inte utan blåses rakt ut. Om man renoverar ett befintligt ventilationssystem kan det med fördel omvandlas till ett modernt och mera energieffektivt till-frånluftssystem som är utrustat med värmeåtervinning. Den uppvärmda frånluften leds då via en värmeväxlare som i sin tur värmer upp tilluften som

blåses in i rummen. Man kan med en roterande värmeväxlare ta till vara på upp till 85 procent av den uppvärmda luften. Det är dock ofta svårt att få gamla ventilationssystem att uppfylla dagens krav. Men man kan genom att rengöra, täta och balansera samt förnya terminalerna få ett gammalt system att åstadkomma en tillfredsställande ventilation. Det är utmanande att hantera värmeförhållandena när värmebelastningen ökar på sommaren. (Miljöministeriet, 2016g)

I ett modernt till-frånluftssystem placeras utsug i våtrum, toaletter och ett separat system för spisfläktar. Tilluftsventiler placeras i stora utrymmen, sovrum och klädrum. Systemet dimensioneras så att det skapar ett litet undertryck i byggnaden. Detta för att undvika att fuktig luft trängs in i konstruktionen. (Miljöministeriet, 2016g)

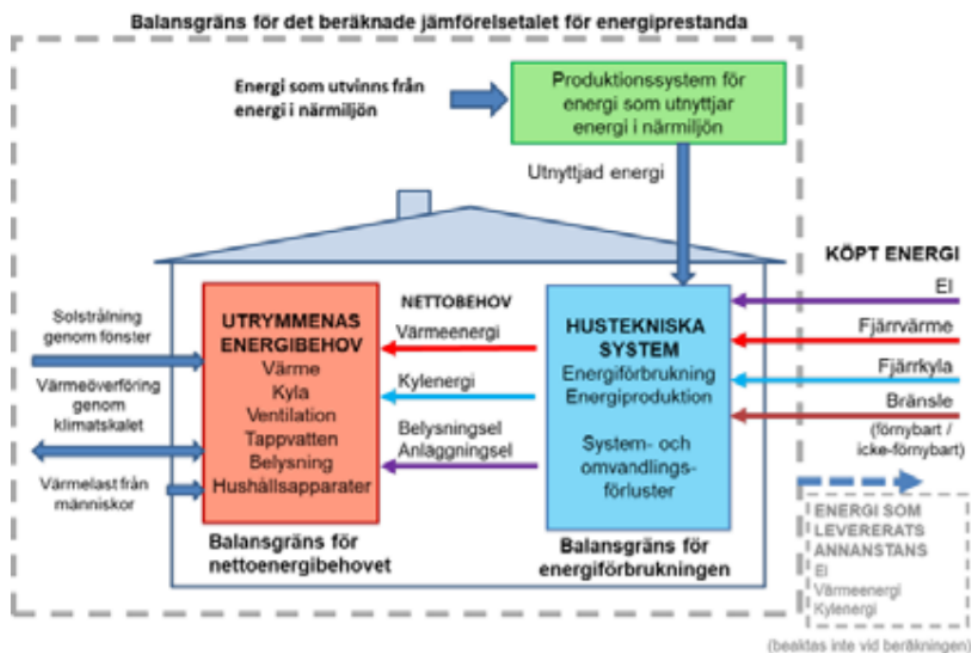
## 6.5 Energicertifikat

Ett energicertifikat är ett verktyg som används för att jämföra och förbättra byggnaders energiprestanda vid uthyrning och försäljning. Certifikatet innehåller väsentlig och tillförlitlig information som är bra att ha till hands när det är dags att fatta köpbeslut. Det finns även rekommendationer i energicertifikatet som har utarbetats av professionella i branschen och som hjälper oss att förbättra energieffektiviteten. Från och med år 2008 har det i Finland krävts energicertifikat för alla nya byggnader som uppförs, och från år 2009 och framåt krävs det energicertifikat vid försäljning och uthyrning av stora byggnader och nya småhus. Vid försäljning eller uthyrning av äldre småhus och andra byggnader skall det också finnas energicertifikat. Upprättande av energicertifikat skall alltid göras av en behörig person som är registrerad i ARA:s register över upprättare av certifikat. Certifikaten har upprättats i ARA:s register över energicertifikat från och med 1 maj 2015. (Miljöministeriet, 2013e)

Vid utförandet av energicertifikat kan man följa Miljöministeriets förordning om energicertifikat för byggnader 1048/2017.

Man baserar förbrukningen av köpt energi på standardanvändningen av den energi som förbrukas av uppvärmnings-, ventilations- och kylsystemen samt hushållsapparaterna och belysningen. Vid beräkning av förbrukningen av köpt energi beaktar man den energi som utvunnits från energi i byggnadens närmiljö. Eftersom energi från närmiljön tillförs, från sol, vind, mark, luft, så leder det till en mindre mängd köpt energi (se figur 6, på nästa sida). Den typ av energi som utvinns i närmiljön, som kan reducera mängden köpt energi, är t.ex.

solfångare, lokalt producerad vindenergi och den energi som en värmepump tar från sin värmekälla. (Miljöministeriet, 2017)



Figur 6. Balansgräns för förbrukning av köpt energi. Källa: Energiförordning 1048/2017

I förordning 1048/2017 finns en tabell (tabell 4, nedan) som underlättar beräkningen när det handlar om gamla byggnader med gamla byggnadsmaterial och -metoder. Tabellen användes också som underlag för det energicertifikat som uppgjordes för Sundom UF lokal.

Tabell 4. Värmeegenomgångskoefficienter för konstruktioner,  $W/m^2K$ .

Byggnadsdel	Bygglovet blev anhängigt år								
	–1969	1969–	1976–	1978–	1985–	10/2003–	2008–	2010–	2012–2018–
Varma utrymmen									
Yttervägg	0,81	0,81	0,70	0,35	0,28	0,25	0,24	0,17*	0,17*
Bottenbjälklag på mark	0,47	0,47	0,40	0,40	0,36	0,25	0,24	0,16	0,16
Bottenbjälklag med kryprum	0,47	0,47	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,17	0,17
Bottenbjälklag mot det fria	0,35	0,35	0,35	0,29	0,22	0,16	0,16	0,09	0,09
Vindsbjälklag	0,47	0,47	0,35	0,29	0,22	0,16	0,15	0,09	0,09
Dörr	2,2	2,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0	1,0
Fönster	2,8	2,8	2,1	2,1	2,1	1,4	1,4	1,0	1,0
Delvis uppvärmda utrymmen									
Yttervägg	0,81	0,81	0,70	0,60	0,45	0,40	0,38	0,26*	0,26*
Bottenbjälklag på mark	0,60	0,60	0,60	0,60	0,45	0,36	0,34	0,24	0,24
Bottenbjälklag med kryprum	0,60	0,60	0,60	0,60	0,40	0,30	0,28	0,26	0,26
Bottenbjälklag mot det fria	0,60	0,60	0,60	0,60	0,45	0,30	0,28	0,14	0,14
Vindsbjälklag	0,60	0,60	0,60	0,60	0,45	0,30	0,28	0,14	0,14
Dörr	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,4	1,4
Fönster	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	1,8	1,8	1,4	1,4

\* Vid tillämpning av tabellvärdena används efter 2010 som U-värde för väggar av timmer eller massivt trä 0,4  $W/m^2K$  för varma utrymmen och 0,6  $W/m^2K$  för delvis uppvärmda utrymmen.

**Källa: Energiförordning 1048/2017.**

E-talet står för byggnadens beräknande jämförelsetal för energiprestanda. För beräkning av E-talet används antingen en månadsbaserad räknemetod eller en dynamisk räknemetod. Först beräknas energiformsfaktorer som viktas med den köpta årliga förbrukningen av energi för standardanvändning för byggnaden. Den faktorn divideras sedan med byggnadens uppvärmda nettoarea (Anetto) för att få fram E-talet (kWhE/(m<sup>2</sup> år)). (Miljöministeriet, 2017)

## **7 RESULTAT**

I detta kapitel presenteras resultatet för förbättring av energieffektiviteten, för konditionsbedömningen samt för uppgjorda ritningar.

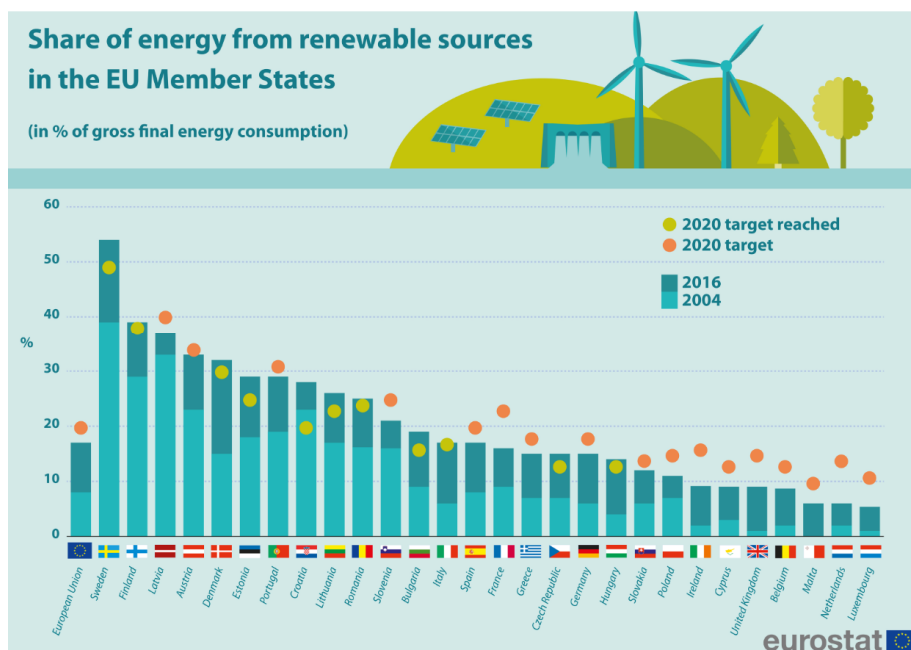
### **7.1 Energiprestanda**

De största miljökonsekvenserna av en byggnad kommer från dess energiförbrukning och de växthusgasutsläpp som energiförbrukningen medför. Den energiförbrukning som byggnader och byggande medför utgör mer än en tredjedel av växthusgasutsläppen i Finland. Med hjälp av energieffektiva lösningar kan utsläppsmängderna minskas väsentligt, så byggnaderna har betydelse. Med dagens byggnadsteknik försöker man säkerställa att en byggnad är energieffektiv både genom energiform och genom användning av material. En del av det energieffektiva byggandet handlar om att göra det möjligt att minska energiförbrukningen under brukstiden, men ansvaret för det faller på användaren. Man har strävat efter att öka energieffektiviteten i byggandet bland annat genom energicertifikat, miljötillstånd och frivilliga avtal om energisparande. Frivilliga avtal har staten och sektorerna använt sig av för att inte behöva uppgöra någon ny lagstiftning. (Miljöministeriet, 2013c)

Nu, år 2019 är klimatdebatten hetare än någonsin. I skrivande stund är det riksdagsval i Finland och frågor kring klimatet diskuteras i valdebatter. Många vill att Finland ska bli det ledande landet för klimateffektivitet år 2030 och för att nå det målet måste landets byggnader vara energieffektiva. Alla har inte råd att byta till ett miljövänligare uppvärmningssystem, så stöd från staten kommer att vara ett måste för att majoriteten av befolkningen ska kunna frånga uppvärmningssystem med fossila bränslen. (Miljöministeriet, 2013c)

Enligt Finsk energiindustri har Finland näst efter Sverige den högsta andelen förnybar energi i Europa (se figur 7 nedan). Användningen av förnybara energikällor har gått snabbt framåt.

År 2015 var elproduktionen nästan 80 procent utsläppsfri och 2030 kommer siffran att vara uppe i 90 procent, när andelen förnybar produktion och kärnkraft ökar. (Finsk Energiindustri, a)



**Figur 7. Andelen energi från förnybara källor i EU. Källa: Eurostat.**

Det är lättare att ta energieffektiva lösningar i bruk när man bygger nytt. Men samtidigt bör inte de befintliga byggnaderna glömmas bort. Man kan med relativt enkla medel göra byggnaden mera energieffektiv, genom att renovera det maskinella ventilationssystemet och tilläggsisolera kallvinden på ett fackmannamässigt sätt. Man bör underhålla fönstren och se till att de är täta. Den största energiboven i UF-lokalen är den över 40 år gamla oljepannan. De olika lösningarna för att energieffektivera beskrivs sektionvis i följande kapitel.

### 7.1.1 Tätning av luftläckage

Ett effektivt sätt att förbättra byggnadens energieffektivitet är att täta luftläckage. Genom springor och hål i klimatskärmen läcker varm fuktig inomhusluft ut och kall luft kommer in. När varm och fuktig luft kommer i kontakt med en kall konstruktion kan kondens uppstå och det finns risk för fuktskador. Genom tätning av luftläckage minskar risken för fuktskador, draget och boendekomforten ökar i sin tur. (Miljöministeriet, 2016f) (Miljöministeriet, 2016c)

### 7.1.2 Energicertifikat

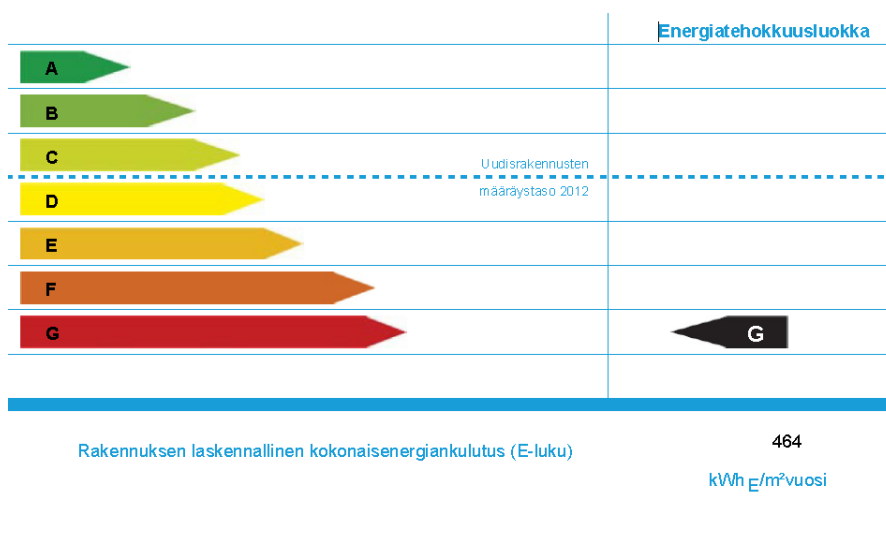
Två olika certifikat uppgjordes för föreningslokalen. Certifikat 1 baserade sig på det nuvarande uppvärmningssystemet med oljeuppvärmning (se bilaga 2). Därefter uppgjordes ett nytt certifikat, certifikat 2, med jordvärme som huvudsaklig värmekälla (se bilaga 2). Detta gjordes för att kunna jämföra och få uppgifter om hur pass mycket mera energieffektivt ett jordvärme system är. Till det första, det oljeuppvärmningsbaserade certifikatet, erhöles uppgifter för kostnaderna för oljan året 2015, som var 4572 euro. Därtill använder föreningen direktverkande el. Föreningen hade en totalkostnad, på 3831 euro för elen år 2015. Enligt statistikcentralen kostade el 14,5 cent per kWh år 2015 och oljan 90 cent/liter. Förbrukning sätts in som energimängder i certifikaten. Resultatet vore mera tillförlitligt om man kunde göra en sammanställning med medelvärdet för förbrukning de tre senaste åren.

Olja:  $4572 \text{ euro} / 0.9 \text{ euro/l} = 5080 \text{ liter olja (motsvarar } 5,1 \text{ m}^3)$

El:  $3831 \text{ euro} / 0.145 \text{ euro/kWh} = 26420 \text{ kWh}$

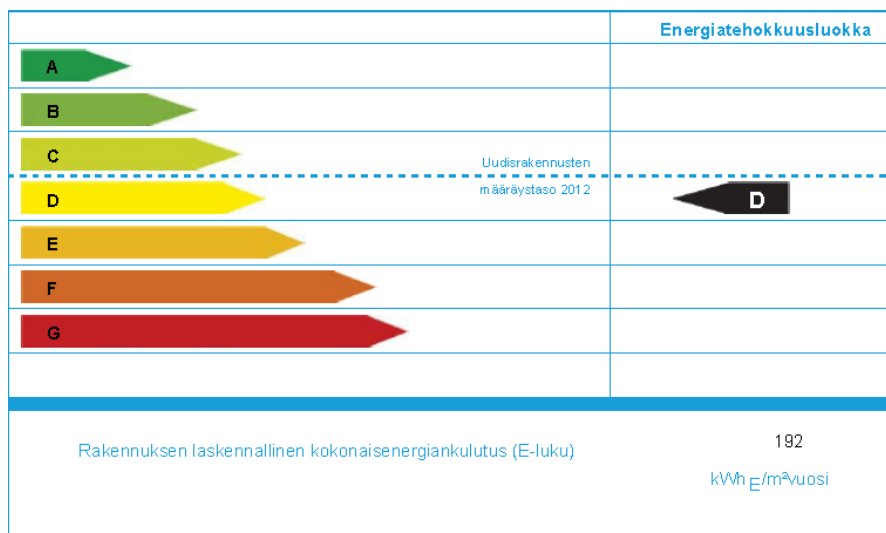
I certifikatet med jordvärme byttes oljevärdena till den energimängd, som en bergvärmepump drar. Den energimängd tas från en offert som föreningen fått från Nibe.

Byggnaden med olja som huvudsaklig värmekälla, motsvarar energieffektivitetsklass G med en årsförbrukning på 464 kWh E/m<sup>2</sup> (se figur 8 nedan).



**Figur 8. Energieffektivitetsklass för oljeuppvärmd lokal. Källa: Energicertifikat, bilaga 2.**

Byggnaden med jordvärme som huvudsaklig värmekälla, motsvarar energieffektivitetsklass D med en årsförbrukning på 192 kWh E/m<sup>2</sup> (se figur 9 nedan).



**Figur 9. Energieffektivitetsklass för lokal med jordvärmesystem. Källa: Energicertifikat, bilaga 2.**

Resultatet är åskådligt när man jämför dessa två certifikat. De enda modifierade variablerna är det huvudsakliga uppvärmningssystemet. Bara genom att ändra uppvärmningssystem från olja till jordvärme får man ner den totala energiförbrukningen med 272 kWh E/m², från 464 kWh E/m² till 192 kWh E/m².

### 7.1.3 Ventilation

Hela ventilationssystemet bör främst göras funktionsdugligt samt moderniseras. Detta är också inplanerat i föreningens långsiktiga plan. Det framkom från brukarenkäten att luften skapade problem. Speciellt viktigt är det, om man tätar fönster eller förnyar fönstren, att se till att ventilationen och luftutbytet fungerar.

De tre viktigaste faktorerna för att garantera ett hälsosamt och trivsamt inomhusklimat är, enligt Finlands miljöförvaltning: begränsning av utsläppen av orenheter, fuktkontroll och fungerande ventilation. Det förstnämnda kan kontrolleras genom att använda byggnadsmaterial och inredning med låga utsläpp. Fuktkontroll bör ske genom sakkunnig värme- och fuktteknisk planering och hantering av fukt redan i byggnadsskedet. (Miljöministeriet, 2013d) (Miljöministeriet, 2016c)

### 7.1.4 Uppvärmning

Ett byte av uppvärmningssystem är att föredra rent energitekniskt enligt kapitel 7.1.2 Energicertifikat. Med uttrycket energitekniskt bättre menas höjd effektivitet, -säkerhet, -

lönsamhet och -miljövänlighet. Den gamla oljepannan har nått slutet av sin livslängd, och det är bättre att planera in ett byte i tid före den ger upp. (Wikipedia. Sökord: Energiteknik)

## **7.2 PTS-förslag**

På basen av konditionsgranskningen uppgjordes en enkel långsiktig plan. Föreningen vet vilka större åtgärder de behöver göra, och har gjort offertförfrågningar på bland annat ett jordvärmesystem. Utöver de stora viktiga posterna, som ventilationsrenovering samt byte av värmesystem, finns det också sammanställt viktiga åtgärder som krävs för att bevara byggnadens byggnadstekniska funktion samt förbättra energieffektiviteten. PTS-förslaget ingår som bilaga i konditionsgranskningen (se bilaga 1).

## **7.3 Understöd för energieffektivisering**

Enligt Miljöministeriet kan man från Finansierings- och utvecklingscentralen för boendet (ARA) eller kommunen ansöka om energibidrag för att förbättra energiekonomin i en byggnad.

I en artikel från februari 2019, på Europeiska kommissionens hemsida, skriver dom att Europeiska kommissionen har utökat kapitalet för stöd som går till energieffektivisering av bostadshus och hushåll, bland annat genom ELENA fonden (European Local ENergy Assistance). (Europeiska Kommissionen, 2019)

Från Europaparlamentets och rådets direktiv, framkommer det även att det finns flera finansiella instrument på Unionsnivå, i form av fonder, banker och program, som bidrar till åtgärder för energieffektivisering. (Europeiska Kommissionen, 2019)

## **7.4 Uppgjorda ritningar**

Ritningar blev uppgjorda i digitalt format, som övergår i föreningens ägo. Föreningen har då vid, framtida behov, lättare att ta fram nya planer, jämfört med innan när endast ritningar i pappersformat fanns att tillgå.



## 8 SLUTDISKUSSION

Examensarbetet blev uppdelat i två faser. År 2008 inledde jag arbetet med att uppgöra ritningar och utföra konditionsgranskningen. Samma år utförde jag en värmekamera rapport tillsammans med instruktören Michael Söderback från Svenska Yrkeshögskolan, som Novia hette på den tiden. Rapporten blev inte utförd på korrekt sätt och saknade korrekt indexering. Men från själva undersökningen fick jag ändå fram ett antal köldbryggor, bland annat en, som kan ha varit orsaken till problemen med toalettstolarna i damernas toalett. Eftersom toaletterna nu har blivit totalrenoverade är det viktigt att väggkonstruktionen är korrekt, så att den inte skapar liknande problem i framtiden.

I konditionsgranskningen framkommer det olika åtgärder, reparationer och underhåll, som föreningen bör utföra, för att föreningsbyggnaden ska hållas i skick. En av de mera brådskande åtgärderna är fönstren. Många fönster saknar fönsterbleck och på många av de fönster, som har fönsterbleck, är de felmonterade och -utförda. På de fasader där solen slipper att lysa på fönstren är de i så pass dåligt skick att de bör restaureras snarast om det skall kunna vara möjligt att behålla fönsterbågarna. Utöver de brådskande åtgärderna, som alla är inkluderade i PTS-förslaget, bör det satsas på underhåll av taket och fasader.

Vidare utredningar, bör göras för vattenavledningen från den sydöstra fasaden och fastställa att ytterväggen på samma sida är korrekt utförd, eftersom den tidigare kan ha åsamkat problem med toalettstolarna.

När jag fortsatte arbetet år 2019, hade föreningen åtgärdat ett fåtal saker som framkom i konditionsgranskningen. Väggpärtiet som saknade utvändig luftspalt har nu blivit åtgärdat. Föreningen har, hösten 2018, påbörjat en stor invändig renovering. Alla elinstallationer samt de flesta ytmaterial, på första våningen, har blivit förnyade i de allmänna utrymmena i föreningslokalen. Renoveringen färdigställdes våren 2019.

Eftersom föreningen, som nästa steg, vill byta ut oljepannan och modernisera ventilationssystemet, så har jag fokuserat en del på energieffektivitet. Jag tar upp vad som är viktigt att tänka på när man byter system och hur mycket effektivare ett bergvärmsystem vore än det nuvarande systemet. Utöver att byta ut systemen, kan man även höja energieffektiviteten på flera sätt. Där spelar klimatskärmen en stor roll; som fönster, ytterdörrar, ytterväggarna samt taket och deras olika konstruktionstyper.

En utmaning har varit att det inte funnits information om byggnadens konstruktionstyper. I de bygglovsritningar, för de nyare utbyggnaderna, jag erhållit har det inte funnits information om materialval och vägg- och materialtjocklekar. Det hade varit lättare att kunna bestämma olika fel och/eller problemområden i konditionsgranskningen samt bestämma energieffektivitet om man hade haft mera information om konstruktionstyperna.

## KÄLLFÖRTECKNING

Backholm, B., 1980. *Murmursunds allehanda. Sundom bygdeförenings r.f. årspublikation. Årgång 27, nr 32.. u.o.:u.n.*

Europaparlamentet, 2010. *Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda.* [Online]  
Available at: <https://eur-lex.europa.eu>  
[Använd 17 05 2019].

Europeiska Kommissionen, 2019. *More European funds available to support energy efficiency in residential buildings.* [Online]  
Available at: <https://ec.europa.eu>  
[Använd 17 05 2019].

Finsk Energiindustri, a. *Finsk Energiindustri, Energipolitik..* [Online]  
Available at:  
[www.energia.fi/sv/energiindustris\\_intressebevakning/energipolitik/fornybar\\_energi](http://www.energia.fi/sv/energiindustris_intressebevakning/energipolitik/fornybar_energi)  
[Använd 28 04 2019].

Finsk Energiindustri, b. *Finsk Energiindustri. Energipolitik.* [Online]  
Available at:  
[www.energia.fi/sv/energiindustris\\_intressebevakning/energipolitik/energi\\_och\\_klimatstrategi](http://www.energia.fi/sv/energiindustris_intressebevakning/energipolitik/energi_och_klimatstrategi)  
[Använd 28 04 2019].

Hengitysliitto-Hometalkoot, u.d. *1940-luvun talo/Ongelmakohdat.* [Online]  
Available at: <https://hometalkoot.fi/omakotitalo>  
[Använd 05 04 2019].

Miljöministeriet, 2013a. *4/13 Miljöministeriets förordning om förbättring av byggnaders energiprestanda vid reparations- och ändringsarbeten.* [Online]  
Available at: [www.ym.fi/sv-FI](http://www.ym.fi/sv-FI)  
[Använd 01 04 2019].

Miljöministeriet, 2013b. *Motiveringspromemoria till miljöministeriets förordning om förbättring av byggnaders energiprestanda vid reparations- och ändringsarbeten.* [Online]  
Available at: [www.ym.fi/sv-FI](http://www.ym.fi/sv-FI)  
[Använd 17 05 2019].

Miljöministeriet, 2013c. *Byggnadens energi och ekoeffektivitet.* [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Byggnadens\\_energi\\_och\\_ekoeffektivitet](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Byggnadens_energi_och_ekoeffektivitet)  
[Använd 01 04 2019].

Miljöministeriet, 2013d. *Byggnadens hälsosamhet och tillgänglighet.* [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Byggnadens\\_halsosamhet\\_och\\_tillganglighet](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Byggnadens_halsosamhet_och_tillganglighet)  
[Använd 01 04 2019].

Miljöministeriet, 2013e. *Energicertifikat.* [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Byggnadens\\_energi\\_och\\_ekoeffektivitet/Energicertifikat](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Byggnadens_energi_och_ekoeffektivitet/Energicertifikat)  
[Använd 01 04 2019].

Miljöministeriet, 2013f. *Underhåll och reparation av fastighet*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Underhall och reparation av fastighet](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Underhall%20och%20reparation%20av%20fastighet)  
[Använd 05 04 2019].

Miljöministeriet, 2016a. *Bedömning och undersökning av skicket*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Planmassig hushantering/Bedomning och undersökning av skicket](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Planmassig%20hushantering/Bedomning%20och%20undersokning%20av%20skicket)  
[Använd 01 04 2019].

Miljöministeriet, 2016b. *Byte av fönster*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Bostadsaktiebolag/Reparationsprojekt/Andra byggnadsdelar/Byte av fonster](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Bostadsaktiebolag/Reparationsprojekt/Andra%20byggnadsdelar/Byte%20av%20fonster)  
[Använd 01 04 2019].

Miljöministeriet, 2016c. *Energireparationer*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Energieffektivitet/Energireparationer](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Energieffektivitet/Energireparationer)  
[Använd 01 04 2019].

Miljöministeriet, 2016d. *Kartläggning av fukt och mögel*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Problem med inomhusluften/Fukt och mogelskador/Kartläggning av fukt och mogelskador](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Problem%20med%20inomhusluften/Fukt%20och%20mogelskador/Kartlaggning%20av%20fukt%20och%20mogelskador)  
[Använd 02 04 2019].

Miljöministeriet, 2016e. *Reparationsprojekt/Andra byggnadsdelar*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Bostadsaktiebolag/Reparationsprojekt/Andra byggnadsdelar](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Bostadsaktiebolag/Reparationsprojekt/Andra%20byggnadsdelar)  
[Använd 05 04 2019].

Miljöministeriet, 2016f. *Luftläckage*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Energieffektivitet/Energireparationer/Luftlackage](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Energieffektivitet/Energireparationer/Luftlackage)  
[Använd 05 04 2019].

Miljöministeriet, 2016g. *Ventilation*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Reparationsprojekt/VVSEreparationer/Ventilation](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Reparationsprojekt/VVSEreparationer/Ventilation)  
[Använd 05 04 2019].

Miljöministeriet, 2016h. *Jordvärme*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Energieffektivitet/Energikallor/Jordvarme](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Energieffektivitet/Energikallor/Jordvarme)  
[Använd 05 04 2019].

Miljöministeriet, 2016i. *Ved- och flispannor*. [Online]  
Available at: [www.miljo.fi/sv-](http://www.miljo.fi/sv-)

FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Energieffektivitet/Energikällor/Ved och flispannor

[Använd 06 04 2019].

Miljöministeriet, 2016j. *Energikällor*. [Online]

Available at: [www.miljo.fi/sv-](http://www.miljo.fi/sv-FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Energieffektivitet/Energikällor)

FI/Byggande/Reparationsinformation/Smahus/Energieffektivitet/Energikällor

[Använd 06 04 2019].

Miljöministeriet, 2017. *Miljöministeriets förordning om energicertifikat för byggnader 1048/2017*. [Online]

Available at: [www.ym.fi/sv-FI](http://www.ym.fi/sv-FI)

[Använd 17 04 2019].

Norska regeringen, 2018. *Forbud mot bruk av mineralolje til oppvarming av bygninger fra 2020 vedtatt..* [Online]

Available at: [www.regjeringen.no](http://www.regjeringen.no)

[Använd 24 05 2019].

Rakennustieto, 1997. *RT 15-10635 Esitystapaohjeet*. [Online]

Available at: [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)

[Använd 01 04 2019].

Rakennustieto, 2002. *RT 15-10784 Asemapiirustuksen laatiminen*. [Online]

Available at: [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)

[Använd 01 04 2019].

Rakennustieto, 2004. *RT 15-10824 Pääpiirustukset, erityissuunnitelmat ja selvitykset*. [Online]

Available at: [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)

[Använd 01 04 2019].

Rakennustieto, 2012. *KH 90042 Asuinkiinteistön kuntoarvio Asukaskysely*. [Online]

Available at: [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)

[Använd 01 04 2019].

Rakennustieto, 2013a. *KH 90-00535. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarviojan ohje..* [Online]

Available at: [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)

[Använd 01 04 2019].

Rakennustieto, 2013b. *RT 15-11124 Piirustuslehti*. [Online]

Available at: [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)

[Använd 01 04 2019].

Rakennustieto, 2016. *RT 14-11239 Rakennuksen lämpökuvaus*. [Online]

Available at: [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)

[Använd 01 04 2019].

# Konditionsgranskning av Sundom UF lokal



Jessica Bäck  
Vasa, 27.4.2019

## Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING AV FASTIGHET 905-428-98-0 .....	1
1.1	Sammanfattning av fastighetens skick och behov av brådskande åtgärder .....	1
1.1.1	Gårdsplan och gårdsbyggnader .....	1
1.1.2	Byggnadens utvändiga delar .....	1
1.1.3	Byggnadstekniska delar .....	1
1.1.4	Byggnadens allmänna utrymmen .....	2
1.1.5	Bostaden.....	2
1.1.6	VVS-system .....	2
1.1.7	El- och datatekniska system.....	3
1.2	Fastighetens långsiktiga underhållsförslag samt behov av tilläggsundersökningar.....	3
1.2.1	Gårdsplanens långsiktiga underhållsförslag.....	3
1.2.2	Byggnadstekniska underhållsförslag.....	3
1.2.3	VVS-tekniska underhållsförslag.....	3
2	KONDITIONSGRANSKNINGENS UTGÅNGSDATA .....	4
2.1	Information om fastigheten.....	4
2.2	Information om tidigare utförda reparationer .....	4
2.2.1	Byggnadens utvändiga delar .....	4
2.2.2	Byggnadens allmänna utrymmen .....	4
2.2.3	Bostaden.....	4
2.2.4	VVS-system .....	4
2.3	Dokumentförteckning .....	4
2.4	Resultat av invånarenkäten.....	5
2.4.1	Gårdsplan och gårdsbyggnader .....	5
2.4.2	Byggnadens utvändiga delar .....	5
2.4.3	Byggnadens allmänna utrymmen .....	5
2.4.4	Bostaden.....	5
3	KONDITIONSGRANSKNINGENS RESULTAT .....	5
3.1	Bedömning av gårdsbyggnader och byggnadstekniska lösningar.....	5
3.1.1	Gårdsplan och gårdsbyggnader .....	5
3.1.2	Byggnadstekniska delar .....	6
3.1.3	Byggnadens utvändiga delar .....	6
3.1.4	Bostaden.....	7
3.2	Bedömning av VVS-system .....	7
3.3	Bedömning av el- och datatekniska system.....	7
3.4	Bedömning av energihushållningen .....	7

3.5	Bedömning av fastighetsskötsel och underhåll .....	7
-----	--	---

## BILAGOR

Bilaga 1.1. Fotografier

Bilaga 1.2 PTS-förslag



# **1 SAMMANFATTNING AV FASTIGHET 905-428-98-0**

## **1.1 Sammanfattning av fastighetens skick och behov av brådskande åtgärder**

### **1.1.1 Gårdsplan och gårdsbyggnader**

Gårdsplanen är överlag i bra skick (se bild 1, bilaga 1.1). Gårdsskjulet är ett kallt utrymme för förvaring av gårdsredskap och dylikt (se bild 2, bilaga 1.1). Skicket är dugligt. Enligt bygglovsritningarna från 1993, när en utbyggnad av TV-studion på sydoöstra sidan, blev uppförd, är det inplanerat dränering vid den sydöstra fasaden. Det är ytterst viktigt att den sydöstra fasaden är korrekt dränerad eftersom den är nära belägen en sluttning där ytvatten från ett stort område rinner rakt ner mot byggnaden. Inga dränerings brunnar finns, så ett modernt dräneringssystem saknas. Därför är det viktigt att få vattenavledningen styrd bort från byggnaden på den sydöstra sidan.

Det finns ingen motorvärmare stolpe eller uttag för motorvärmare, som bostadsinvånarna kan använda. Det är ej heller utmärkt var endast invånarna kan parkera (se bild 3, bilaga 1.1).

### **1.1.2 Byggnadens utvändiga delar**

Fasaden är i överlag i gott skick (se bild 4, bilaga 1.1). Det finns dock problem områden. Ett väggparti (se bild 5, bilaga 1.1) på den nordöstra sidan bör korrigeras. En köldbrygga konstateras finnas i ytterväggen utanför damernas wc på den sydöstra sidan (se bild 6, bilaga 1.1). Fönsterbleck saknar droppkant, så regnvatten rinner ner längs fasaden (se bild 7, bilaga 1.1). Det finns även många fönster som helt saknar bleckplåt (se bild 8, bilaga 1.1).

### **1.1.3 Byggnadstekniska delar**

Grunden är en ventilerad krypgrund, såkallad trossbotten (se bild 9, bilaga 1.1). Några ventilationsöppningar är igentäppta (se bild 10, bilaga 1.1). Det finns ingen inspektionslucka, så att man slipper in i kryprummet. Det ligger bråte och annat organiskt material i kryprummet på marken (se bild 11, bilaga 1.1). Grunden i den nyaste utbyggnaden består av markliggande platta. Inga tekniska detaljer för golvkonstruktionen har erhållits.

Övrebjälklaget har en isolering som består av ett 200-400 mm tjock lager med kutterspån och blåsull. Blåsullen täcker över luftspalten på sidorna (se bild 12, bilaga 1.1).

#### **1.1.4 Byggnadens allmänna utrymmen**

När man ser på byggnadens nordöstra vägg utifrån ser man att väggen sviktar utåt (se bild 13, bilaga 1.1). Inifrån festsalen ser man också stora sprickor och att väggen lutar utåt (se bild 14, bilaga 1.1). Detta har tillkommit i samband med att en utbyggnad blev uppförd. Man ser både på plats och på bygglovsritningarna att de har rivit en bärande mellanvägg, och avbäringen av den borttagna väggen har inte utförts korrekt.

I övrigt håller föreningen på med en stor invändig renovering, där alla elinstallationer på första våningen förnyas (se bild 15, bilaga 1.1). På samma gång förnyar de ytmaterial som golv i de allmänna utrymmena (se bild 16, bilaga 1.1), våtutrymmen totalrenoveras (se bild 17, bilaga 1.1) och med ny rumfördelning gör de nu plats för en handikappanpassad toalett (se bild 18, bilaga 1.1). Även köket totalrenoveras (se bild 19, bilaga 1.1).

#### **1.1.5 Bostaden**

Heltäckningsmattan i trappuppgången upp till bostaden är sliten och blir hålen större är det risk för att någon kan snava och falla i trappan (se bild 20, bilaga 1.1). Själva bostadens ytmaterial är funktionsdugliga. Från invånarenkäten framkom det att luftkvaliteten inte är bra, trafikoljud stör, fönster och ytterdörr är inte i skick (se bild 21, bilaga 1.1).

#### **1.1.6 VVS-system**

Uppvärmningssystemet består av en oljepanna som är över 40 år gammal (se bild 22, bilaga 1.1). Den är inte energieffektiv och kommer inte att hålla många år till. 3 st. luftvärmepumpar har installerat de senaste åren som förbättrar byggnadens energiförbrukning (se bild 23, bilaga 1.1). Ventilationssystemet är ett maskinellt styrd frånluftssystem (se bild 24, bilaga 1.1). Ventilationssystemet har, enligt intervjuer med styrelsemedlemmar i föreningen, inte fungerat, eller åtminstone i fungerat ordentligt, sedan 80-talet.

### **1.1.7 El- och datatekniska system**

Byggnadens hela första våning genomgår, våren 2019, en totalrenovering av det el- och datatekniska systemet. Ett nytt brandsäkerhetssystem installeras samtidigt (se bild 25, bilaga 1.1).

## **1.2 Fastighetens långsiktiga underhållsförslag samt behov av tilläggsundersökningar**

Fastighetens långsiktiga underhållsförslag finns sammanfattat i PTS-förslaget (se bilaga 1.2)

### **1.2.1 Gårdsplanens långsiktiga underhållsförslag**

Om dränering vid den nyare utbyggnaden finns bör det kontinuerligt kontrolleras så att systemet fungerar.

### **1.2.2 Byggnadstekniska underhållsförslag**

Ventilationsöppningarna i krypgrunden bör hållas öppna. En inspektionslucka in till kryprummet bör finnas. Om möjligt vore det bra att få bort allt bråte som ligger i kryprummet. Årliga inspektioner av kryprummet bör ske vid varje årstid. Fönstren bör underhållas och målas och tätas, för att undvika att man måste genomgå en dyr förnyelse av samtliga fönster. Ett annat förslag är att endast byta ut fönstren i bostaden, där personer vistas dagligen och det är också den del av byggnaden som hålls uppvärmd hela året. Det kunde förbättra fönstrens undermåliga egenskaper, som framkom i invånarenkäten, energieffektiviteten och minska trafikoljud som invånarna störs av. Vattentaket som inte genomgått någon form av underhållsarbete på många år, bör målas för att förlänga takets livslängd.

### **1.2.3 VVS-tekniska underhållsförslag**

Eftersom livscykeln för oljepannan snart når sitt slut, bör ett mera energi- och klimateffektivare uppvärmningssystem installeras. Ventilationssystemet bör moderniseras och göras funktionsdugligt för att förbättra luftkvaliteten och energieffektiviteten i byggnaden. Detta är särskilt viktigt eftersom en total renovering invändigt utförts och man vill skapa ett gott inomhusklimat, som bibehåller livslängden på materialen.

## **2 KONDITIONSGRANSKNINGENS UTGÅNGSDATA**

### **2.1 Information om fastigheten**

Byggnaden byggdes år 1906. En större renovering samt uppförande av en utbyggnad skedde mellan år 1977-1980. 1993 påbörjades en utbyggnad av tv-studio som blev klar 1995. Byggnaden har en vaktmästarbostad. De allmänna utrymmena är delvis uppvärmda och håller alltid en frostfri grundvärme.

### **2.2 Information om tidigare utförda reparationer**

#### **2.2.1 Byggnadens utvändiga delar**

Vattentaket och ytterdörrarna blev förnyade år 1977. Fönstren har blivit ommålade år 1995. Norrsidan av fasaden har delvis blivit korrigerad 2003. Västra och södra sidorna av fasaden har blivit ommålade år 2005. År 2006 förnyades hängrännor och stuprör.

#### **2.2.2 Byggnadens allmänna utrymmen**

De allmänna toaletterna blev renoverade år 1977. Taket i festsalen blev upphöjt år 1995. År 2002 bytte de ut en takbalk i aulan på första våningen.

#### **2.2.3 Bostaden**

Bostadens våtutrymmen blev förnyade år 2004.

#### **2.2.4 VVS-system**

Uppvärmningssystemet blev förnyat år 1975 och en varmvattenberedare installerades år 2005.

### **2.3 Dokumentförteckning**

Bygglovsritningar för utbyggnaderna år 1977 och 1995 finns att tillgå.

## **2.4 Resultat av invånarenkäten**

### **2.4.1 Gårdsplan och gårdsbyggnader**

Det framkom att det inte finns tillräckligt med parkerings utrymmen, som är tillägnat bostadinvånarna, samt att det saknas eluttag för motorvärmare.

### **2.4.2 Byggnadens utvändiga delar**

Enligt invånarenkäten finns det inga problem med byggnadens utvändiga delar.

### **2.4.3 Byggnadens allmänna utrymmen**

Klagomål på förrådsutrymmen och tvättutrymmen fanns. Specifika problem framkom inte.

### **2.4.4 Bostaden**

Fönstrens skick är enligt invånaren inte bra. Tätningen är bristfällig, de är tröga att öppna och det immar på fönstren. Väggarnas, golvens och takets skick är inte bra. Det har förekommit fuktskador i bostaden. Inomhus luften tycks vara torr och temperaturen varierar mellan för hög och för låg. Drag förekommer och problem med värmebatterierna finns. Ytterdörren är inte i skick och dörrklockan fungerar inte. Det tycks även vara problem med bilden på tv:n. Problemen sträcker sig även till bostadens våtutrymmen. Inga problem med läckage tycks finnas men luften är inte bra, duschen fungerar inte bra och även vattnets temperatur, smak och färg är undermåliga. Invånaren har känt av symptom som kliande, röda, torra ögon och även hosta.

## **3 KONDITIONSGRANSKNINGENS RESULTAT**

### **3.1 Bedömning av gårdsbyggnader och byggnadstekniska lösningar**

#### **3.1.1 Gårdsplan och gårdsbyggnader**

Gårdsplanen är i gott skick. Vattenavledningen är bra på den högbelägna gårdsplanen, men marken runt grunden kunde luta mera bort från byggnaden för att förbättra vattenavledningen från byggnaden. Ett dräneringssystem kan installeras som leder bort de stora mängder ytvatten som kommer ner från skogsområdet intill den sydöstra fasaden.

I nuläget finns det ingen parkeringsplats reserverad för bostadens invånare. För att säkerställa att invånaren alltid har en parkeringsplats som är reserverad endast för den så vore det rekommendabelt att en skylt monteras för att markera ut var bostadsinvånarens parkeringsplats är, samt att ett eluttag installeras så att bostadsinvånarna kan koppla in en motorvärmare.

### **3.1.2 Byggnadstekniska delar**

Den ventilerade krypgrundens igentäppta ventilationsöppningar bör öppnas upp. En inspektionslucka in till kryprummet bör göras, så att man kan undersöka virket i bottenbjälklaget samt kontrollera temperatur och fukthalt vid olika årstider. Och då slipper man åt att tömma kryprummet på allt bråte. Den markliggande plattan har inte kunnat undersökas.

Man bör flytta bort isoleringen från sidorna för att öppna upp luftspalterna på det övre bjälklaget. Tilläggsisolering på övre bjälklaget kan övervägas för att göra byggnaden mera energisffektiv.

### **3.1.3 Byggnadens utvändiga delar**

Ytterväggarna är dåligt isolerade på sina ställen och många köldbryggor uppstår på grund av det. Några väggpartier har tagit skada av att en korrekt utförd utvändig luftspalt saknas. Dessa väggpartier bör åtgärdas och kontrolleras så att dess konstruktion är korrekt utförd, för att säkerställa att det ny renoverade toaletten, som är belägen innanför ytterväggen i fråga, håller så länge som möjligt.

Fönster bör målas och tätas samt fönsterbleck bytas ut. De fönster som helt saknar fönsterbleck plåt bör snarast åtgärdas.

Ytterdörrar som senast byttes ut 1977 bör bytas ut eller underhållas genom att kontrollera position och tätningar i första hand samt målas om det finns behov.

Vattentaket bör målas för att förlänga plåtens livslängd.

### **3.1.4 Bostaden**

Bostaden är, sett till ytskikten och byggnadstekniskt, i dugligt skick. Fönstren bör tätas, dörrklockan bör repareras och en tilläggsundersökning av vattenledningarna bör göras, för att fastställa varför vattnets smak, färg och temperatur är bristfällig.

### **3.2 Bedömning av VVS-system**

Hela ventilationssystemet bör genomgå en modernisering. Dels fungerar systemet inte nu, dels är det inte ett energieffektivt system.

Uppvärmningssystemet bör förnyas, dels för att oljepannan inte kommer att hålla många år till och dels för att den inte är det mest energieffektiva systemet.

### **3.3 Bedömning av el- och datatekniska system**

El- och datatekniska systemen undergår en renovering i nuläget. Systemet blir modernt och energieffektivt med led-belysning, många nya nätverksuttag och ett nytt brandsäkerhetssystem.

### **3.4 Bedömning av energihushållningen**

Energihushållningen kunde förbättras. Det finns flera energibovar. Väggarna är ställvis dåligt isolerade, fönster och ytterdörrar är inte täta och har högt u-värde. Ventilationssystemet är inte skick och har ingen värmeåtervinning. Oljepannan är gammal och är dyr i drift jämfört med nya uppvärmningssystem. Oundvikliga kostnader är byte av uppvärmningssystem och ventilationssystem. Men för att undvika ytterligare kostnader bör befintliga fönster underhållas och tätas. Krypgrunden bör underhållas, ytterväggar repareras och vattentaket målas. Allt detta leder till ett en bättre energihushållning.

### **3.5 Bedömning av fastighetsskötsel och underhåll**

Mera underhåll på byggnadens utvändiga delar rekommenderas. På byggnadens baksida rekommenderas det att man med jämna mellanrum håller växtligheten borta, som tränger sig närmare intill grunden.

## Bilaga 1.1. Fotografier



**Bild 1. Gårdsplan**



**Bild 4. Fasad**



**Bild 2. Skjulet**



**Bild 5. Yttervägg mot nordost**



**Bild 3. Parkering**



**Bild 6. Yttervägg mot sydost**



## Bilaga 1.1. Fotografier



Bild 7. Fönsterbleck



Bild 10. Ventilationsöppning



Bild 8. Fönsterbleck saknas



Bild 11. Kryprummet



Bild 9. Ventilrad krypgrund



Bild 12. Övre bjälklag. Isolering täcker luftspalt

## Bilaga 1.1. Fotografier



**Bild 13. Norrvägg utifrån sett**



**Bild 14. Insida av norrväggen**



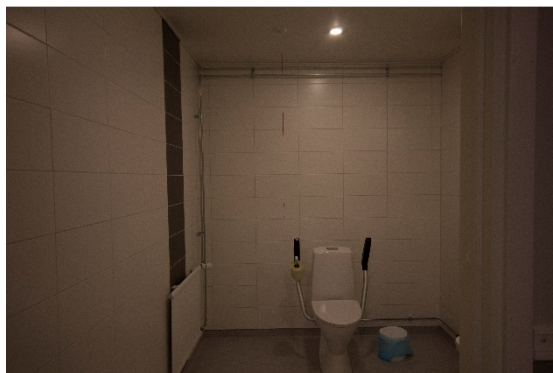
**Bild 15. Förnyade elinstallationer på våning 1**



**Bild 16. Förnyat golv i allmänna utrymmen**



**Bild 17. Totalrenoverade toaletter**



**Bild 18. Handikappanassad toalett**



## Bilaga 1.1. Fotografier



**Bild 19. Totalrenoverat kök**



**Bild 22. Pannrummet**



**Bild 20. Trappuppgång till bostaden**



**Bild 23. Luftvärmepump**



**Bild 21. Bostadens kök**



**Bild 24. Ventilationssystem**

## Bilaga 1.1. Fotografier



**Bild 25. Förnyat brandsäkerhetssystem**

## Bilaga 1.2. PTS-förslag

Objekt: Sundom UF  
Datum: 03.05.2019  
Utfört av: Jessica Bäck

Konditionsklass	Byggnadsdel
Konditionsklass 1. Svag. Förnyas inom 1-5 år	Väggpartier på sydöstra och nordvästra fasaden bör korrigeras. Oljepanna bör bytas ut till nytt uppvärmningssystem. Ventilationssystem bör moderniseras. Luftspalt bör frigöras på övre bjälklaget.
Konditionsklass 2. Försvarlig. Grundrenoveras inom 1-5 år	Fönster och ytterdörrar bör grundrenoveras.
Konditionsklass 3. Tillfredsställande. Lätt underhållsreparation inom 1-5 år	Vattentaket bör målas.
Konditionsklass 4. Bra. Lätt underhållsreparation inom 6-10 år	Byta ut ruttnat träverk utvändigt och måla fasader.
Konditionsklass 5. Ny. Ingen åtgärd krävs inom 6-10 år	Elledningar. Brandsäkerhetssystem. Våutrymmen i allmänna utrymmen.

# ENERGIATODISTUS

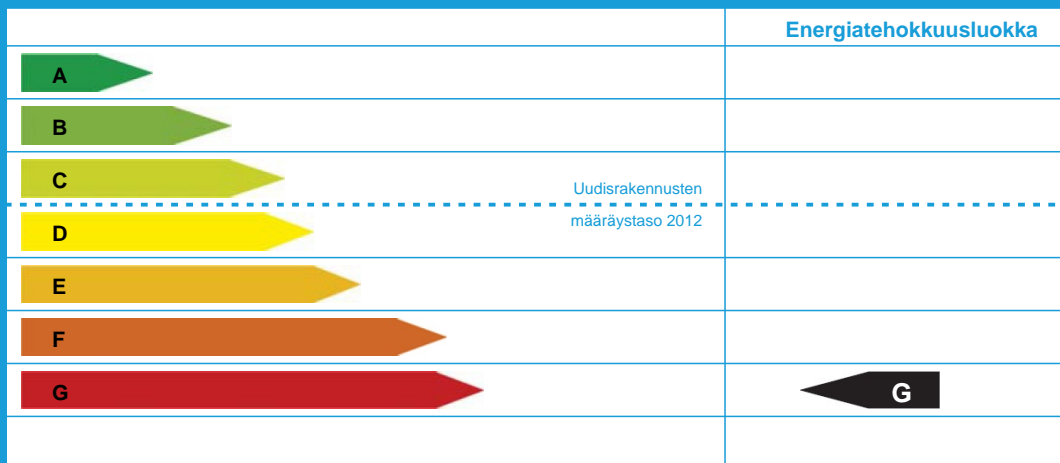
## LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

Rakennuksen nimi ja osoite: Sundom UF  
Sundomvägen 73A  
65410

Rakennustunnus: Oljeuppvärmning  
Rakennuksen valmistumisvuosi: 1906

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: Nuorisotalo ja yhden asunnon

Todistustunnus:



Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku) 463  
kWh<sub>E</sub>/m<sup>2</sup>vuosi

Todistuksen laatija:  
Jessica Bäck

Yritys:  
Studerande på Yrkeshögskolan Novia  
Wolffskavägen 33  
65200

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:  
07.04.2019

Viimeinen voimassaolopäivä:  
01.01.2029

ENERGIA TEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET	
Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi	
Tämä osio ei koske uudisrakennuksia	
Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".	

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Nuorisotalo ja yhden asunnon (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1906	Lämmitetty nettoala	615	m²
Rakennusvaippa				
Ilmanvuotoluku q50	2	m³/(h m²)		
	A m²	U W/(m²K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %
Ulkoseinät	450.00	0.81	364.50	35.45
Yläpohja	450.00	0.47	211.50	20.57
Alapohja	450.00	0.47	211.50	20.57
Ikkunat	61.60	2.80	172.48	16.77
Ulko-ovet	18.00	2.20	39.60	3.85
Kylmäsiilat	-	-	28.73	2.79
Ikkunat ilmansuunnittain				
	A m²	U W/(m²K)	g <sub>kohtisuora</sub> -arvo	
Pohjoinen	-	-	-	
Itä	-	-	-	
Etelä	-	-	-	
Länsi	-	-	-	
Koillinen	18.50	2.80	0.56	
Kaakko	10.00	2.80	0.56	
Lounas	21.10	2.80	0.56	
Luode	12.00	2.80	0.56	
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Painovoimainen ilmanvaihto			
	Ilmavirta tulo/poisto (m³/s) / (m³/s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m³/s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto C
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.246	0.0	0.0	
Erillispoistot			-	
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.246	0.0	-	
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0.0 %		
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Sähkövaraaja / Sähkövaraaja			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m²vuosi)
	-	-		
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.81	80 %		3.49
LKV:n valmistus	0.81	96 %		0.57
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
Jäähdytysjärjestelmä				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
Lämmin käyttövesi				
	Ominaiskulutus dm³/(m²vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m²vuosi)		
Lämmin käyttövesi	117.00	7		
Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m²	Kuluttajalaitteet W/m²	Valaistus W/m²
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	-	2.00	3.00	
Valaistus	60 % 10 %			8.00



E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka

Nuorisotalo ja yhden asunnon (Erilliset pientalot)

Rakennuksen valmistumisvuosi

1906

Lämmitetty nettoala, m²

615

E-luku, kWhE/(m²vuosi)

463

E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWhE/vuosi	kWhE/(m²vuosi)
Sähkö	16507	1.70	28061	45.6
Fossiilinen polttoaine (Öljy)	256670	1.00	256670	417.4
YHTEENSÄ	273177		284731	463.0

Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

	kWh/vuosi	kWh/(m²vuosi)

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus

	Sähkö kWh/(m²vuosi)	Lämpö kWh/(m²vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m²vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys (1)	3.5	298.7	
Tuloilman lämmitys			
Lämpimän käyttöveden valmistus	0.6	39.4	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus			
Jäähdytysjärjestelmä			
Kuluttajalaitteet ja valaistus	22.8		
YHTEENSÄ	26.8	338.1	0

(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m²vuosi)
Tilojen lämmitys (2)	145597	237
Ilmanvaihdon lämmitys (3)	0	0
Lämpimän käyttöveden valmistus	4200	7
Jäähdytys	0	0

(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa

Lämpökuormat

	kWh/vuosi	kWh/(m²vuosi)
Aurinko	10048	16.34
Ihmiset	6465	10.51
Kuluttajalaitteet	9697	15.77
Valaistus	4310	7.01
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä	9917	16.13

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (24.1.2018)

TOTEUTUNUT ENERGIAANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.

Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 615 m²

<b>Ostettu energia</b> Total elförbrukning	kWh/vuosi 26420	kWh/(m²vuosi) 42.96
---	--------------------	------------------------

Ostetut polttoaineet (1)	polttoaineen määrä vuodessa	yksikkö	muunnos- kerroin kWh:ksi	kWh/vuosi	kWh/(m²vuosi)
Kevyt polttoöljy	5.1	dm3	10	51	0.1

(1) Selostus ostettujen polttoaineiden määrään arvioinnista (yksikköä vuodessa) tulee esittää kohdassa "Lisämerkintöjä"

Toteutunut ostoenergia yhteensä

Sähkö yhteensä	kWh/vuosi 26420	kWh/(m²vuosi) 42.96
Kaukolämpö yhteensä		
Polttoaineet yhteensä	51	0.08
Kaukojäähdytys		
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>26471</b>	<b>43.04</b>

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Laskennallisessa tarkastelussa nämä asiat on vakioitu. Taulukossa ilmoitetut luvut saattavat sisältää kulutusta, joka ei sisälly laskennalliseen ostoenergiankulutukseen. Taulukosta voi myös puuttua energiankulutuksia, joiden kulutustietoja ei ollut saatavilla todistusta laadittaessa. Näidensyiden vuoksi toteutunut ostoenergiankulutus ei ole verrattavissa laskennalliseen ostoenergian kulutukseen.

**TOIMENPIDE-EHDOTUKSET ENERGIA TEHOKKUUDEN  
PARANTAMISEKSI**

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

Huomiot - ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1				
2				
3				
	Lämpö, ostoennergian säästö	Sähkö, ostoennergian säästö	Jäähdytys, ostoennergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				

Huomiot - ylä- ja alapohja

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1				
2				
3				
	Lämpö, ostoennergian säästö	Sähkö, ostoennergian säästö	Jäähdytys, ostoennergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				

Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1				
2				
3				
	Lämpö, ostoennergian säästö	Sähkö, ostoennergian säästö	Jäähdytys, ostoennergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				

## Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät

## Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian säästö	Sähkö, ostoenergian säästö	Jäähdytys, ostoenergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				

## Huomiot - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät

## Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian säästö	Sähkö, ostoenergian säästö	Jäähdytys, ostoenergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				

## Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon

## Lisätietoja energiatehokkuudesta

Motiva Oy - Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)

LISÄMERKINTÖJÄ

# ENERGIATODISTUS

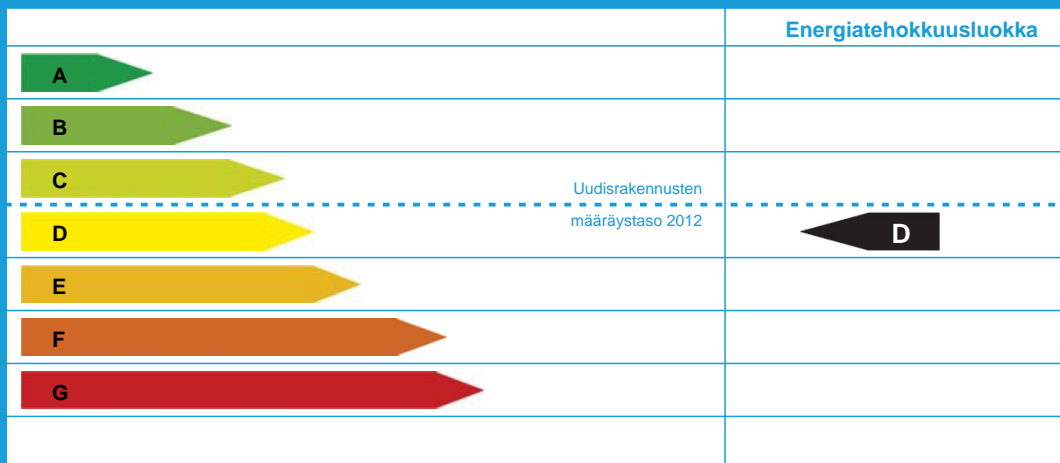
## LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

Rakennuksen nimi ja osoite: Sundom UF  
Sundomvägen 73A  
65410

Rakennustunnus: Bergvärme  
Rakennuksen valmistumisvuosi: 1906

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: Nuorisotalo ja yhden asunnon

Todistustunnus:



Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku) 192  
kWh<sub>E</sub>/m<sup>2</sup>vuosi

Todistuksen laatija:  
Jessica Bäck

Yritys:  
Studerande på Yrkeshögskolan Novia  
Wolffskavägen 33  
65200

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:  
07.04.2019

Viimeinen voimassaolopäivä:  
01.01.2029

## YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIA TEHOKKUUDESTA

Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	615
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Maalämpöpumppu NIBE F1345-30 / Maalämpöpumppu NIBE F1345-30
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)
Sähkö	69378	113	1.70	191.8
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	14010	22.8		
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				192

### Rakennuksen energiatehokkuusluokka

Käytetty E-luvun luokitteluaasteikko Erilliset pientalot

Luokkien rajat asteikolla

A: ...70	B: 71 ... 106	C: 107 ... 130
D: 131 ... 210	E: 211 ... 340	F: 341 ... 410
G: 411 ...		

Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

D

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.

## ENERGIA TEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

Suosituksien on esitettävä yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Nuorisotalo ja yhden asunnon (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1906	Lämmitetty nettoala	615	m²
Rakennusvaippa				
Ilmanvuotoluku q50	2	m³/(h m²)		
	A m²	U W/(m²K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %
Ulkoseinät	450.00	0.81	364.50	35.45
Yläpohja	450.00	0.47	211.50	20.57
Alapohja	450.00	0.47	211.50	20.57
Ikkunat	61.60	2.80	172.48	16.77
Ulko-ovet	18.00	2.20	39.60	3.85
Kylmäsiilat	-	-	28.73	2.79
Ikkunat ilmansuunnittain				
	A m²	U W/(m²K)	g kohtisuora-arvo	
Pohjoinen	-	-	-	
Itä	-	-	-	
Etelä	-	-	-	
Länsi	-	-	-	
Koillinen	18.50	2.80	0.56	
Kaakko	10.00	2.80	0.56	
Lounas	21.10	2.80	0.56	
Luode	12.00	2.80	0.56	
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Painovoimainen ilmanvaihto			
	Ilmavirta tulo/poisto (m³/s) / (m³/s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m³/s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto C
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.246	0.00	0.0	
Erillispoistot			-	
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.246	0.00	-	
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0.00 %		
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Maalämpöpumppu	NIBE F1345-30 / Maalämpöpumppu	NIBE F1345-30	
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m²vuosi)
	-	-		
Tilojen ja iv:n lämmitys		80 %	4.49	2.50
LKV:n valmistus		96 %	2.60	0.57
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle (2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
Jäähdytysjärjestelmä				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
	-			
Jäähdytysjärjestelmä				
Lämmin käyttövesi				
	Ominaiskulutus dm³/(m²vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m²vuosi)		
Lämmin käyttövesi	117.00	7		
Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m²	Kuluttajalaitteet W/m²	Valaistus W/m²
	-	2.00	3.00	
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %			
Valaistus	10 %			8.00



E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka

Nuorisotalo ja yhden asunnon (Erilliset pientalot)

Rakennuksen valmistumisvuosi

1906

Lämmitetty nettoala, m²

615

E-luku, kWhE/(m²vuosi)

192

E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi kWhE/(m²vuosi)	
Sähkö	69378	1.70	117943	191.8
YHTEENSÄ	69378		117943	191.8

Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

	kWh/vuosi	kWh/(m²vuosi)
Maalämpö	154606	251.39

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus

	Sähkö kWh/(m²vuosi)	Lämpö kWh/(m²vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m²vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys (1)	2.5	298.3	
Tuloilman lämmitys			
Lämpimän käyttöveden valmistus	0.6	40.0	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus			
Jäähdytysjärjestelmä			
Kuluttajalaitteet ja valaistus	22.8		
YHTEENSÄ	25.9	338.3	0

(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m²vuosi)
Tilojen lämmitys (2)	145426	236
Ilmanvaihdon lämmitys (3)	0	0
Lämpimän käyttöveden valmistus	4200	7
Jäähdytys	0	0

(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa

Lämpökuormat

	kWh/vuosi	kWh/(m²vuosi)
Aurinko	10048	16.34
Ihmiset	6465	10.51
Kuluttajalaitteet	9697	15.77
Valaistus	4310	7.01
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä	10117	16.45

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (24.1.2018)

## TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.

### Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 615 m<sup>2</sup>

#### Ostettu energia

Lämpöpumpun kuluttama energia

Övrig elförbrukning

kWh/vuosi

20000

10000

kWh/(m<sup>2</sup>vuosi)

32.52

16.26

#### Ostetut polttoaineet (1)

polttoaineen  
määrä  
vuodessa

yksikkö

muunnos-  
kerroin  
kWh:ksi

kWh/vuosi

kWh/(m<sup>2</sup>vuosi)

(1) Selostus ostettujen polttoaineiden määrään arvioinnista (yksikköä vuodessa) tulee esittää kohdassa "Lisämerkintöjä"

### Toteutunut ostoenergia yhteensä

Sähkö yhteensä

Kaukolämpö yhteensä

Polttoaineet yhteensä

Kaukojäähdytys

**YHTEENSÄ**

kWh/vuosi

30000

kWh/(m<sup>2</sup>vuosi)

48.78

**30000**

**48.78**

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Laskennallisessa tarkastelussa nämä asiat on vakioitu. Taulukossa ilmoitetut luvut saattavat sisältää kulutusta, joka ei sisälly laskennalliseen ostoenergiankulutukseen. Taulukosta voi myös puuttua energiankulutuksia, joiden kulutustietoja ei ollut saatavilla todistusta laadittaessa. Näidensyiden vuoksi toteutunut ostoenergiankulutus ei ole verrattavissa laskennalliseen ostoenergian kulutukseen.

## TOIMENPIDE-EHDOTUKSET ENERGIA TEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

Huomiot - ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1				
2				
3				
	Lämpö, ostotoenergian säästö	Sähkö, ostotoenergian säästö	Jäähdytys, ostotoenergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				

Huomiot - ylä- ja alapohja

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1				
2				
3				
	Lämpö, ostotoenergian säästö	Sähkö, ostotoenergian säästö	Jäähdytys, ostotoenergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				

Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1				
2				
3				
	Lämpö, ostotoenergian säästö	Sähkö, ostotoenergian säästö	Jäähdytys, ostotoenergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				

## Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät

Koneellisen poiston muuttaminen koneelliseksi ilmanvaihdoksi tuo ilmanvaihtoon hallittavuutta ja energiatehokkuutta.

## Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1	Koneellinen tulo ja poisto (lto=65%) lisääminen/vaihtaminen			
2				
3				
	Lämpö, ostoenegian säästö	Sähkö, ostoenegian säästö	Jäähdytys, ostoenegian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m²vuosi
1		3143		-8
2				
3				

## Huomiot - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät

## Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

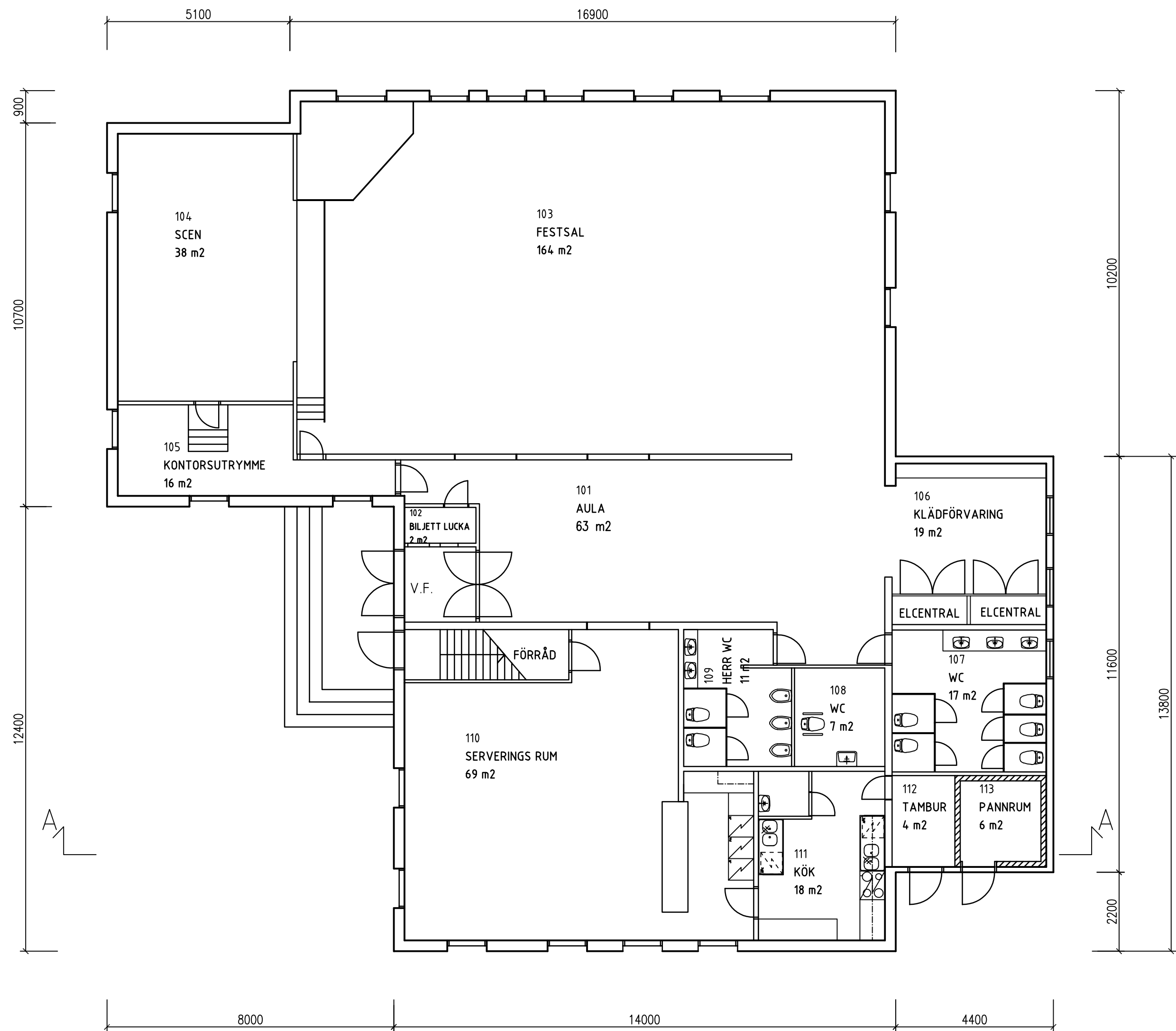
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenegian säästö	Sähkö, ostoenegian säästö	Jäähdytys, ostoenegian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m²vuosi
1				
2				
3				

## Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon

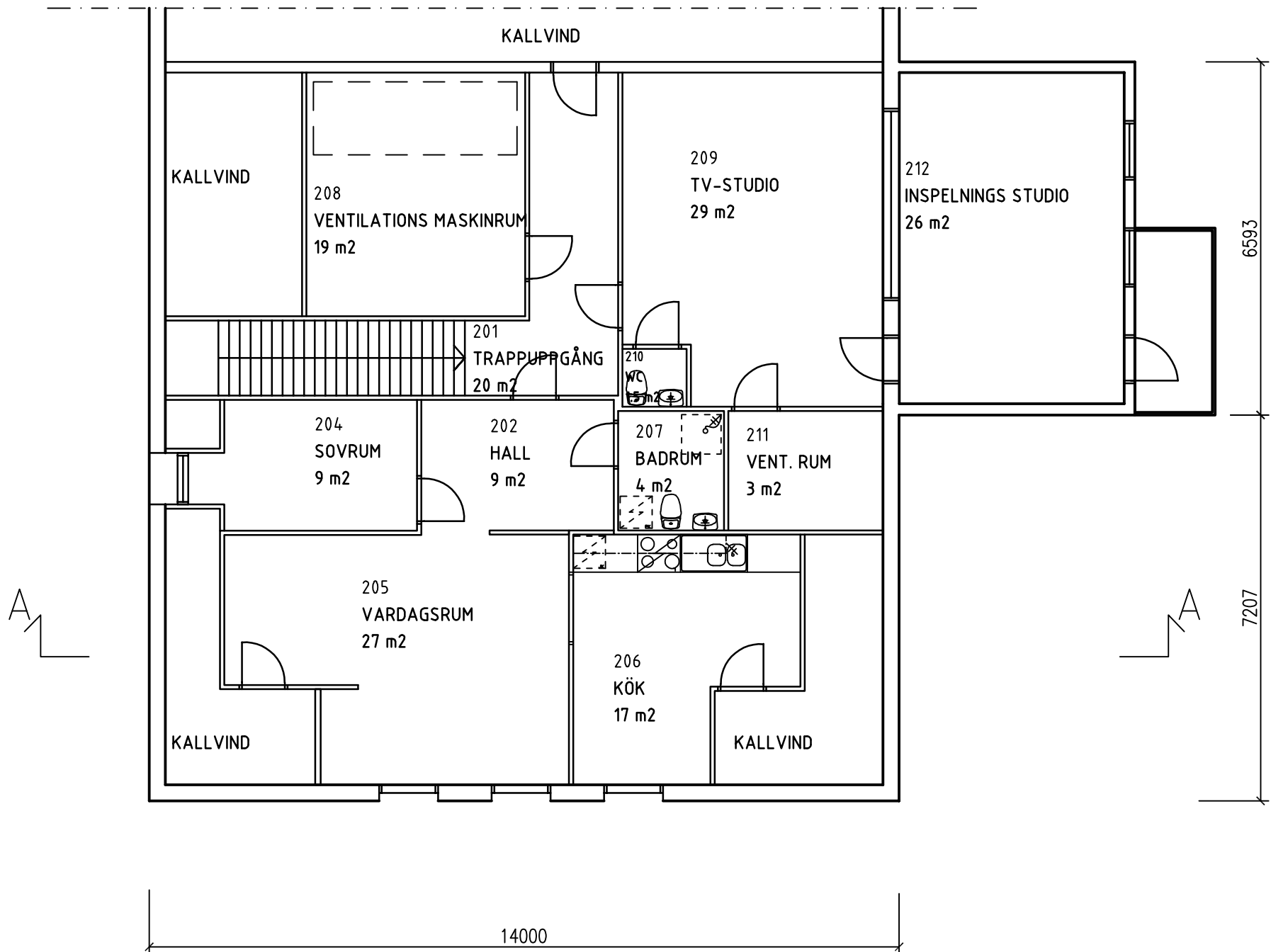
## Lisätietoja energiatehokkuudesta

Motiva Oy - Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)

## LISÄMERKINTÖJÄ



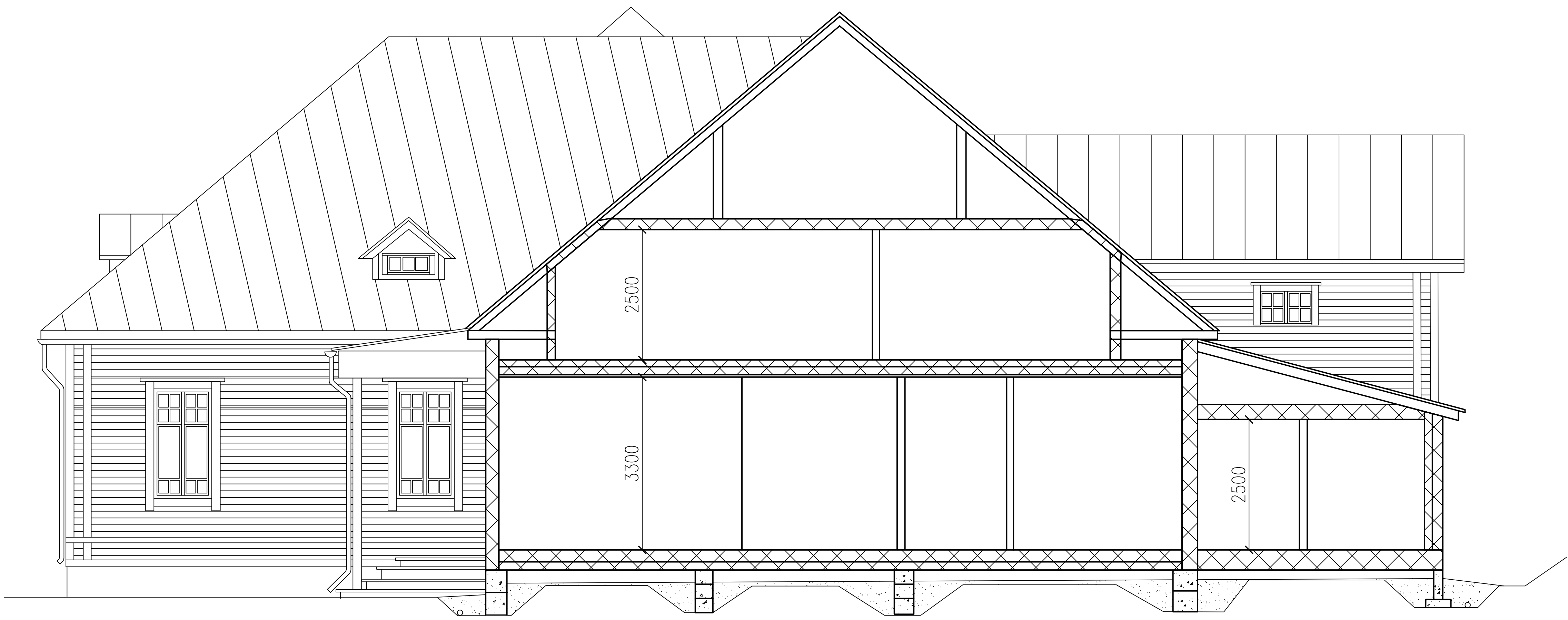
Entréväning



Övervåning

Våningsyta	
vån 1	475 m²
vån 2	175 m²
Bostadsyta	
vån 1	450m²
vån 2	165 m²
Våningsvolym	
vån 1	2000 m³
vån 2	400 m³
Byggnadsvolym	3000 m³

Stadsdel och kvarter	Myndighets anteckningar	
Byggnadsåtgärd		
Projektets namn Sundom Ungdoms lokal Sundomvägen 73A 65410 Sundom	Ritningens innehåll Planritning Våning 1 och 2	Skala 1:100 Storlek A1
Planerare Jessica Vågar	Ritningsnamn Plan 101	
Underskrift	Datum 03.04.2008	



Skärning A-A

Stadsdel och kvarter	Myndighets anteckningar	
Byggnadsåtgärd		
Projektets namn Sundom Ungdomsförenings lokal Sundomvägen 73A 65410 Sundom	Ritningens innehåll Skärning A-A	Skala 1:100 Storlek A1
Planerare Jessica Vågar	Ritningsnamn Skärning 102	
Underskrift	Datum 02.06.2019	