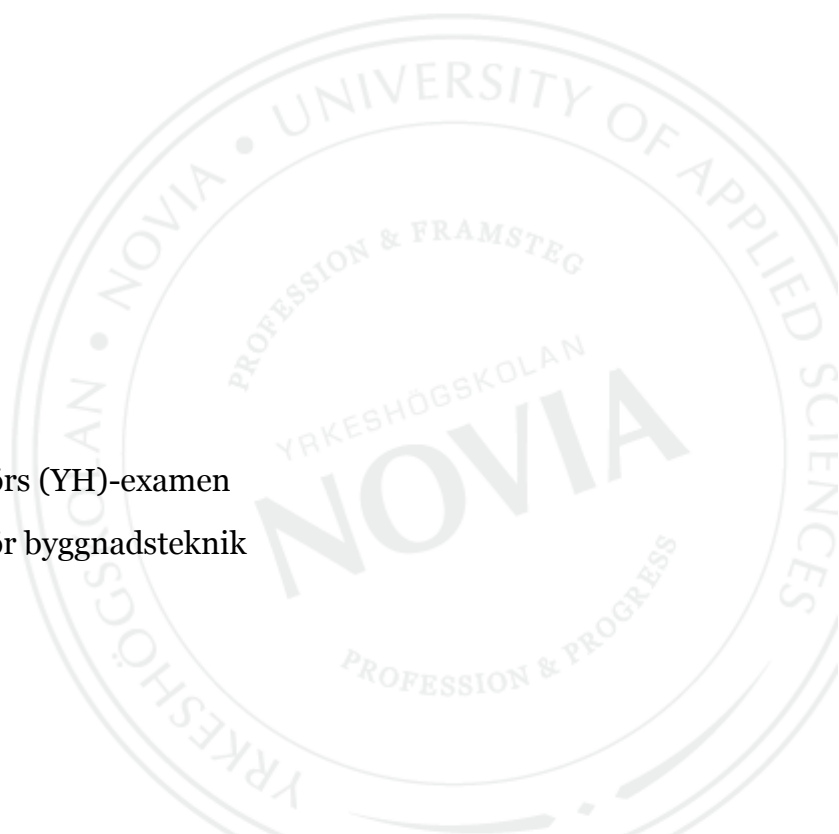


Projektering av hallbyggnad

Namn Teemu Kankaanpää

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik
Vasa 2014





EXAMENSARBETE

Författare: Teemu Kankaanpää
Utbildningsprogram och ort: Teknik och kommunikation, Vasa
Inriktningsalternativ/Fördjupning: Byggnadsproduktion
Handledare: Leif Östman

Titel: Projektering av hallbyggnad

Datum 15.4.2014 Sidantal 18 Bilagor 5

Abstrakt

Detta ingenjörsarbete är utfört åt jordbruksföretaget Maatalousyhtymä Juha Hotakainen. Målet var att få utfört bygglovsritningar till en hallbyggnad som skall betjäna företaget i fråga. Hallen skall bli en varm lagerhall för reparation av maskiner och verktyg. Hallens storlek är 480m² och den skall vara hel varm. Byggnaden delas upp i två sektioner så att man i ena sektionen kan förvara maskinerna och i den andra sektionen kan underhålla maskinerna. Sektionerna har två stora lyftdörrar var, för maskinerna, samt vanliga ytterdörrar för människor som vistas i byggnaden. Slutarbetet påbörjades i december 2013 med att jag och Juha Hotakainen tillsammans började skissa upp hallbyggnaden. Efter mång om och men kunde vi konstatera att nu har vi modellen klar och jag kunde påbörja arbetet. Vi kom överens om att arbetet skulle innehålla både bygglovsritningar och en kostnadsplan över hallbyggnaden. Bygglovsritningarna blev ritade med AutoCad 2010 och kostnadskalkylen blev en Excel-tabell med hjälp av RT och priser från varuleverantörer. Detta projekt har givit mig mycket med tanke på att ta hänsyn till kundens förväntningar. Jag har också fått ett nytt perspektiv i att kunna hantera verklighet och teori.

Språk: Svenska Nyckelord: hall, planering, kostnadskalkyl, bygglovsritningar



OPINNÄYTETYÖ

Tekijä:	Teemu Kankaanpää
Koulutusohjelma ja paikkakunta:	Rakennustekniikka, Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot:	Rakennustuotanto
Ohjaaja:	Leif Östman

Nimike: Hallirakennuksen suunnittelu

Päivämäärä 15.4.2014

Sivumäärä 18

Liitteet 5

Tiivistelmä

Tämä insinööri työ on toteutettu Maatalousyhtymä Juha Hotakaiselle joka on maataloualan yritys. Tarkoituksena oli tehdä rakennuslupaan tarvittavat piirustukset yritystä palvelevaa hallia varten. Halli tulee valmistuessaan toimimaan yrityksen kone ja tarvike suojana. Halli tulee olemaan täysin lämmin ja kooltaan 480m². Rakennus tullaan jakamaan kahteen osastoon joista toisessa olisi tarkoitus säilyttää koneita ja toinen osasto tulisi toimimaan korjaamona. Osastoissa on kummassakin isot nosto ovet koneita varten ja tavalliset ulko-ovet siellä työskenteleviä ihmisiä varten. Aloitin opinnäytetyöni joulukuussa 2013 tekemällä luonnoksen tulevasta hallista Juha Hotakaisen kanssa. Monen jos ja kun jälkeen pystyimme toteamaan että malli oli valmiina ja minä pystyin aloittamaan opinnäytetyöni tekemisen. Sovimme että työn tulisi sisältää rakennuslupapiirustukset ja kustannuslaskelmat hallirakennuksesta. Rakennuslupakuvat piirsinkin AutoCad 2010 ohjelmalla ja kustannuslaskelmat Excel: illä apuna käyttäen RT: tä ja tavarantoimittajien hinnastoja. Kyseinen projekti on antanut minulle paljon ajatellen sitä miten asiakkaan tarpeet ja odotukset tulee huomioida. Työ on myös siinä mielessä ollut hyvää harjoitusta teorian ja todellisuuden yhteensovittamisessa.

Kieli: ruotsi Avainsanat: halli, rakennusuunnittelu, kustannuslaskelma, pääpiirustukset.

**BACHELOR'S THESIS**

Author: Teemu Kankaanpää
Degree Programme: Construction Engineering, Vaasa
Specialization: Building production
Supervisor: Leif Östman

Title: Desingning a hallbuilding

Date 15.4.1014 Number of pages 18 Appendices 5

Summary

This Bachelor's thesis is made for a farmers company named Maatalousyhtymä Juha Hotakainen. The goal with this work was to draw building permit drawings for the hall which would serve the company in question. The building is supposed to be as a warehouse for machinery repairs and tools. The size of the heated building is going to be 480m² and heating system for the whole area. I started with the Bachelor's thesis in December 2013 with a meeting with Juha Hotakainen. We started to make a sketch of the hall. After many ifs and buts we could state that we now had the sketch ready and I could start with my Bachelor's thesis. We agreed that the Bachelor's thesis should include both building permit drawings and specified estimation of costs. The building permit drawings were designed in AutoCad 2010, and specified estimation of costs was made in Excel using RT and rates from suppliers. This project gave me a lot. I learned to take into account customer expectations and I also got a perspective in managing both theory and praxis.

Language: Swedish Key words: Hall building, architectural design, costs estimates, building permit drawings.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Abstrakt	i
Tiivistelmä	ii
Abstract	iii
Innehållsförteckning	v
Bilageförteckning	vii
Källförteckning	viii

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	v
1 INLEDNING.....	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Uppdragsgivaren	1
1.3 Arbetets mål	2
1.4 Behovet av byggnaden	2
1.5 Program och material	2
1.6 Översikt över arbetet.....	3
1.7 Resultat	3
2 PLANERING.....	4
2.1 Utveckling av projektet	4
2.2 Byggplatsen	5
2.3 Konstruktionstypen.....	5
2.3.1 Grundkonstruktionen	6
2.3.2 Stommkonstruktionen.....	6
2.3.3 Takkonstruktionen.....	7
3 BRANDSÄKERHET	8
3.1 Brandklasser	8
3.2 Brandfarlighetsklass	9
3.3 Skyddsgrad	9
4 ENERGICERTIFIKAT	11
5 BYGGLOVSHANDLINGAR	13
5.1 Bygglovshandlingar	13
5.2 Huvudritningar	13
5.2.1 Fasadritningar	13
5.2.2 Skärning.....	14
5.2.3 Situationsplan	14
5.2.4 Planritning.....	14
5.2.5 Resultat	14

6	KOSTNADSBERÄKNING	15
6.1	Ekonomi	15
6.2	Utförandet av kostnadsberäkning	15
6.3	Kostnadsberäkningens resultat	15
7	DISKUSSION	16

BILAGEFÖRTECKNING

1. Byggsättsbeskrivning
2. Skärningsritning
3. Planritning
4. Fasadritning
5. Konstruktionstypsritning
6. Kostnadsberäkning
7. Energicertifikat

KÄLLFÖRTECKNING

1. Isover energialaskuri
<http://www.isover.fi/energiaskuri>
(Använt 4.4.2014)

2. Keronen, Asko
Puuhallin rakenteet, esisuunnittelu ja valintaperusteet
ISBN:952-15-0703-9
(Läst 3.3.2013)

3. Miljöministeriet
Finlands byggbestämmelsesamling(C3,2011),(E1,2011),(E2,2011), (A2,2002)
http://www.ym.fi/svFI/Markanvandning_och_byggande/Lagstiftning_och_anvisningar/Byggbestammelsesamlingen
(Läst 1.2.2014, 2,2,2014, 3.4.2014)

4. Miljöministeriet
<http://www.miljo.fi/energicertifikat>

5. Puuinfo
Puuhallin rakenteet, suunnittelu ja valintaperusteet
<http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/rakentaminen/suunnitteluohjeet/puuhallin-rakenteet-esisuunnittelu-ja-valintaperusteet/090202-puuhallin-rakennesuunnittelu>
(Läst 3.3.2014)

6. Rakennustieto OY
TALO 2000 nimikkeistöt
<http://www.rakennustieto.fi>

7. Rakennustieto OY
RT 94-9410513 Tuotantohalli, Teollisuustilat

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Jag gjorde min FFU-praktik vid byggföretaget Rakennuspalvelu Kankaanpää under hösten 2013. Där fick jag en möjlighet att göra mitt examensarbete åt en potentiell kund. Jag fick som uppgift att planera en hallbyggnad åt Maatalousyhtymä Sanna ja Juha Hotakainen. Som uppdragsgivare fungerade Juha Hotakainen. Hotakainens mål var att han skulle få en fungerande hallbyggnad som skulle betjäna företaget både som reparations- och lagringshall. Hotakainen hade som mål att hallen skulle vara byggd så sätt att man skulle kunna köra igenom den. Planen var också att hela hallen skulle vara varm och uppdelad i två sektioner. Planerna för sektionerna var att de skulle förses med olika termostater så att användaren kan styra värmen i de olika sektionerna. Tanken var att den del av hallen som skulle fungera som reparationshall skulle användaren kunna justera värmen lite högre för att få det bekvämt med arbetet. Den andra sektionen därmed skulle bara hållas på ungefär mellan +10 - +15 °C, eftersom den delen skulle endast fungera som lagringshall för maskiner och verktyg. För att kunna förvara större maskiner bestämdes att takhöjden skulle vara 5 m. Måtten, bredden 12 m samt längden 40 m blev bestämda enligt företagets behov av utrymme. Uppdragsgivaren ville att hallen skulle byggas i trä och spiras upp på traditionellt sätt. Hallens dörrar skulle vara tillräckligt stora för att få in nuvarande maskiner med större bredd och för maskiner som i framtiden är planerade anskaffningar.

1.2 Uppdragsgivaren

Uppdragsgivaren är Sanna och Juha Hotakainen. De tog över jordbruksföretaget av Juha Hotakainens föräldrar år 2009. I dag har företaget 39 stycken mjölkkor och 20 stycken kvigor. Dessutom har Hotakainens företag 40 stycken biffdjur. Företaget har egen jordareal om 50 hektar och arrenderar 39 hektar. Odlingarna består av gräs samt korn. Företaget har fem anställda och offererar maskintjänster som tillägg till det normala jordbruksarbetet.

1.3 Arbetets mål

Målesättningen var att kunna ansöka om byggnadstillstånd, med de ritningar som blev utförda inför examensarbetet. Viktigt var också att uppgöra en tidsplan utifrån arbetåtgångs beräkningar som blev gjorda med stöd av RT-työaikamenekit.

1.4 Behovet av byggnaden

Maatalousyhtymä Sanna ja Juha Hotakainen har i flera år kämpat med dåliga utrymmen som konstant har varit alldeles för små för företaget i fråga. För tillfället har företaget en hallbyggnad på 360 m². Byggnaden i fråga fungerar till hälften som förvaringslager för utsäde och för bekämpningsmaterial och mycket annat material som behövs i jordbruket och i fähuset. Den andra delen av den nuvarande hallen fungerar som reparationshall. Problemet med denna del är att den är så full av material som behövs vid maskinreparationer och för underhåll av fähuset. Detta i sin tur bidrar till att Maatalousyhtymä Sanna ja Juha Hotakainen hamnar i många fall att reparera sina traktorer och maskiner på utsidan av hallen. Eftersom det lätt händer att en maskin går sönder och man inte för det första kan föra den på reparation, på grund av långa sträckor, och till viss del på grund av att det inte finns några montörer på området, har företaget bestämt sig för att bygga en ny hallbyggnad där man kan montera och reparera maskiner i ett varmt utrymme.

1.5 Program och material

Detta ingenjörarbete har varit en procedur av att för hand rita skisser och sedan planering av byggnaden. Arbetet har innehållit många diskussioner och skissritningar om de riktvärden som Finlands byggbestämmelsesamling innehåller. Jag har också fört diskussion med Leif Östman om arbetet och innehållet i den, samtidigt har jag också diskuterat med Allan Andersson angående konstruktionstyp samt hållfastheter och lösningar. Ritningarna i detta ingenjörarbetet är ritade i AutoCad 2011 och kostnadskalkylen blev gjord i Excel 2010. Energicertifikatet räknades med Isovers program.

1.6 Översikt över arbetet

Kapitel 1 handlar om bakgrund till arbetet samt information av uppdragsgivaren. Kapitel 2 handlar om tillvägagångssättet och projektets konstruktionstyp. I det följande kapitlet berättar jag om brandklasser, brandfarlighetsklasser och skyddsgrad. Kapitel 4 har som innehåll energicertifikat, medan kapitel 5 handlar om bygglovshandlingar. Kapitel 6 handlar om kostnadsberäkning och kapitel 7 innehåller diskussion.

1.7 Resultat

Resultatet av detta ingenjörskapet blev bygglovsritningar för byggnaden med vilka man kan ansöka om byggnadstillstånd. Arbetet innehåller också en kostnads kalkyl över de totala kostnaderna för hallen. Ingenjörskapet innehåller också energicertifikat och byggsättsbeskrivning inför projektet.

2 PLANERING

2.1 Utveckling av projektet

Jag började med ingenjörsarbetet i december 2013 med en diskussion med Juha Hotakainen (13.12.2013) om arbetsprogrammet. Vi kom överens om saker som hade med planeringen och göra, samtidigt diskuterade vi om vad, och vad som inte skulle höra till byggnaden. Efter att vi slagit fast projektet i stora drag blev det min tur att börja verkställa de teorier och förväntningar som Hotakainen hade inför projektet. Till en början bestämdes att hallbyggnaden skulle vara 12x30 m och att den skulle vara till hälften kall. Jag tog ivrigt emot uppgiften och började genast utföra ritningar utgående från de skisser vi tidigare hade ritat. Efter några dagar (17.12.2013) diskuterade jag med min far Jouko Kankaanpää som har fungerat som entreprenör i branschen i snart 15 år. Kankaanpää konstaterade att det fanns vissa brister i vår planering, som t.ex. att takhöjden bara var 4 m, men Hotakainen skulle lagra maskiner som var över 4 m höga. Detta bidrog till att jag ringde Juha Hotakainen (18.12.2013). I samtalet berättade jag om detaljer som kommit fram i diskussioner med Jouko Kankaanpää. Vi kom överens med Hotakainen att vi skulle träffas och gå igenom skisserna och förbättra dem. Samtidigt berättade Hotakainen att han kommit till andra tankar om storleken av hallbyggnaden, Hotakainen ville nämligen nu att hallen skulle bli större, eftersom han var rädd att den ursprungliga planen för hallens storlek inte skulle räcka till. Vi avslutade diskussionen med att komma överens om en ny tidpunkt för att kunna sitta ned och förbättra planerna, den nya tidpunkten blev 28.12.13. Vid vårt följande diskussions tillfälle började vi ändra om planerna och det var mycket lättare att göra om planerna för hallen eftersom vi redan hade referenser eller så kallade ramar som vi bara behövde förbättra. Efter några timmars arbete kunde vi konstatera att det nu var dags att förverkliga de planer som hade blivit utförda. I Januari 2014 startade jag med examensbetet på riktigt och skulle utarbeta skisserna till verkliga planer som sedan skulle förverkligas i framtiden. Jag hade diskussion med överlärare Leif Östman om mitt examensarbete och han godkände de planer jag hade inför examensarbetet. Efter dethär var det dags för att börja på med examensarbetet.

2.2 Byggplatsen

Tomten befinner sig vid Halsua kommun cirka 80 km från Karleby. På tomten finns sammanlagt sex stycken befintliga byggnader. Byggnaderna är utspridda över hela tomten som har en areal på 2 ha. Tomten avgränsas av skog och åker på ena sidan och av en bäck på andra sidan. Detta innebär att man har tillfart till tomten endast via två broar som går över bäcken. Byggnaderna som befinner sig på tomten är Juha Hotakainens föräldrars egnahemshus som är byggd på början av 1980-talet. Den andra byggnaden som befinner sig på tomten är ett egnahemshus som som blivit byggd på 1960-talet och fungerar numera som ett förråd. De tre andra byggnader är fähuset, gamla hallbyggnaden samt sädestorcken med silon. Fähuset har plats för femtio mjölkkor samt tjugo stycken tjurar. Den gamla hallbyggnaden som är för liten för företaget i dagsläget befinner sig ganska centralt på tomten och torcken med silon bredvid den. Den nya hallbyggnaden skall byggas bakom den gamla hallbyggnaden och torcken med silon. Den kommer att befinna sig nära bäcken så att den ena långsidan går längs med bäcken.

Byggplatsen används i dagsläget som en förvaringsplats för rundbalar och är inte någon färdig byggplats, utan kräver markarbeten samt dränering för själva byggandet. Däremot är det en fördel med platsen att den är lätt att komma åt den och det behövs inte byggas några extra vägar eller dylikt. En annan bra sak är att vatten och el redan finns färdigt i närheten. En sak som kommer att kräva lite mera utrymme är att det krävs en infiltrationszon för avloppet, eftersom det inte finns kommunalteknik på området.

2.3 Konstruktionstyp

Eftersom företaget Maatalousyhtymä Sanna ja Juha Hotakainen äger tomten och har byggt andra byggnader på tomten, konstaterade vi att det är sandjord man bygger på.

Tanken var att man skulle spira upp på sedvanligt sätt på plats, med plåt som fasadmaterial. Taket skall byggas med hjälp av fackverkstakstolar. Bottenbjälklaget skall byggas som en extra tjock stålbetongplatta på 180 mm för att den skall kunna ta emot stora belastningar av maskiner som skall både repareras och förvaras där.

2.3.1 Grundkonstruktionen

Grundmurskonstruktionen kommer att bestå av fyra varv Leca-stenar som är 150 mm breda. Under dem kommer det en betongsula. På insidan monteras 50 mm polystyrenisolering mot Leca stenarna vilket skall motarbeta köldbryggors uppkomst. Under hela hallen kommer en kapillärbrytande skikt av kross 16-32 mm som gör att vattnet inte suggs upp i konstruktionen och skadar konstruktionen. Kapillärbrytande skiktet skall minst vara 300 mm tjockt. På det kapillärbrytande skiktet bredds ut filterduk och på filterduket sedan sand för att få golven höjd upp. Filterduken har som uppgift att hålla korosset och sanden separerade så att krosset behåller sin kapillärbrytande förmåga. Sanden bredds jämt ut och på den monteras 200 mm av polystyrenisolering, och på isoleringen gjuts stålbetongplattan. Stålbetongplattan ytbehandlas med tvåkomponents epoxifärg som har grå färg. Tvåkomponents epoxifärg är att föredra eftersom golvet skall hålla tunga maskiner och en del salter som kommer från vägkörning.

2.3.2 Stomkonstruktionen

Hallbyggnaden kommer att konstrueras av stomvirke 48x173 mm. Träreglarna kommer att ha en centrumavstånd på 600 mm vilket gör att det är lättare att bygga upp hallen eftersom allt material är planerat med denna centrumavstånd. Detta innebär att det går lätt att isolera väggarna samt att montera skivorna på insidan.

Insidan av väggen kommer att bestå av isolering med två olika tjocklekar, 125 mm och 50 mm för att uppnå tjockleken på väggkonstruktionen. Mot isoleringen monteras sedan ångspärren. Efter det fastsätts först 13 mm gipsskiva som gör att brandsäkerheten eller brandkraven EI30 uppfylls. På 13 mm gipsskiva monteras fanerskivor som har tjockleken 12 mm och som skall både göra väggen mer stöttålig och samtidigt förstyya byggnaden.

På utsidan monteras vindskyddskiva av tjockleken 12 mm och på den kommer skålning 22x100 mm. Skålningen monteras vertikalt för att det sen skall gå att fästa den slutliga fasadmaterialen som är plåt. Plåten monteras på väggen vertikalt.

2.3.3 Takkonstruktionen

Taket kommer att konstrueras av fackverksstolar med centrumavståndet 900 mm. Detta på grund av att taket kommer att byggas på marken och sedan lyftas upp i delar. Denna metod gör att byggandet blir både säkrare och snabbare.

Utvändigt kommer takkonstruktionen att bestå av underlagstak som monteras rakt på fackverksstolarna börjandes nerifrån. Efter det monteras en förhöjningsribba 22x50 mm längs med övre bommen på fackverksstolarna för att åstadkomma vädringen under själva vattentaket. På förhöjningsribborna monteras sedan läkt 32x100 mm som utgör sedan fastsättningspunkterna för den slutliga takmaterialet som är plåt.

Innertaket kommer att bestå av isolering 300 mm. Under den ångspärren som monteras rakt mot undre bommen och som slutlig ytmaterial på insidan monteras 13 mm gipsskiva.

3 BRANDSÄKERHET

3.1 Brandklasser

Det finns tre stycken brandklasser , P1, P2 och P3. Brandklasserna har olika krav. Brandklassen P1 har de största kraven medan brandklassen P3 har lägsta kraven. Brandklassen för en byggnad bestäms med hjälp av byggnadens användningsändamål, i dethär fallet hallbyggnad. Byggnadens storlek har också inverkan i bestämning av brandklassen såsom personantal och konstruktionernas material och eventuella anordningar i byggnaden som kan höja brandbeständigheten. (E1 kap. 3 i Finlands byggbestämmelsesamling, 2011.)

P1 har de hårdaste kraven vad som gäller brandtålighet. Det är meningen att de bärande konstruktionerna skall stå kvar efter en brand anträffat en byggnad. Om en byggnad byggs upp enligt brandklass P1 har man inga som helst gränser på höjd, våningsantal eller våningareal enligt E1 i Finlands byggbestämmelsesamling. (E1 kap. 3 i Finlands byggbestämmelse samling, 2011.)

P2 har lite mildare krav på bärande konstruktioner än vad bärande konstruktioner i P1 har. Istället tar man mera hänsyn till ytmaterialen som används i byggnaden. Detta betyder att man med hjälp av ytmaterialval försöker välja såna material som förhindrar branden ifrån att spridas och komma åt de bärande konstruktionerna, så att byggnaden inte rasar samman. I en byggnad med brandklass P2 är det vanligt att det byggs in såna anordningar som förhindrar brand ifrån att spridas. Brandklassen P2 har begränsningar gällande våningsantal och personantal i byggnaden. (E1 kap. 3 i Finlands byggbestämmelsesamling, 2011.)

P3 har de mildaste kraven vad gäller brandsäkerheten. Brandklasset P3 har inga som helst krav på brandtålighet gällande bärande konstruktioner. Däremot finns det begränsningar gällande byggnadens storlek samt personantal för att byggnaden inte skall orsaka fara. (E1 kap. 3 i Finlands byggbestämmelsesamling, 2011.)

Det finns ytterligare bestämmelser och direktiv för produktions- och lagerutrymmen som också framgår i Finlands byggbestämmelsesamling E2.

De krav som framgår i Finlands byggbestämmelsesamling gällande hallen är att byggnaden får vara endast en plan och högst 14 m hög. Byggnaden skall också till sin areal vara mindre än 2000 m² för

att kunna tillhöra brandklassen P3. Personantalet är inte begränsat här. (Finlands byggbestämmelsesamling E1 och E2, 2011)

I det sjunde kapitlet i Finlands byggbestämmelsesamling E2 framkommer det direktiv om rökventilation i en byggnad. Arealen för rökventilationen skall vara mellan 0,25 - 2% av cellens areal i en byggnad med brandfarlighetsklass 1. Eftersom hallen är 480 m² blir summan av öppningar 1,2 - 9,6 m². Enligt dessa direktiv dimensioneras hallen med två stycken 1,5 m² stora rökventilationsluckor som monteras i taket.

3.2 Brandfarlighetsklass

Det finns två olika brandfarlighetsklasser, nämligen brandfarlighetsklass 1 och 2. Denna brandfarlighetsklass anger hur brandfarligt en byggnad är och är direkt beronde av verksamheten i byggnaden. (Finlands byggbestämmelsesamling E2 kap. 2, 2011.)

Brandfarlighetsklass 1 betyder att byggnaden har liten eller måttlig brandfara, medan en byggnad med brandfarlighetsklass 2 har stor eller betydande brandfara eller rent av explosionsrisk. (Finlands byggbestämmelsesamling E2 kap. 2, 2011.)

Vid bestämning eller dimensionerande av en byggnads brandfarlighetsklass är det den huvudsakliga verksamheten som spelar roll vid tillämpning av brandfarlighetsklass. Det finns vissa undantag där man kan ha olika brandfarlighetsklasser vid olika brandcellers dimensionering. Brandfarlighetsklassen skall utgå i bygglovsritningar. (Finland byggbestämmelsesamling E2 kap. 2, 2011.)

Den planerade hallen kommer att användas som en lagrings- och reparationshall och har på grund av detta endast en måttlig brandfara. Detta betyder att hallbyggnaden kan planeras i brandfarlighetsklass 1. (Finlands byggbestämmelsesamling E2 kap. 2, 2011.)

3.3 Skyddsgrad

Det finns tre stycken olika skyddsgrader en byggnad kan delas in i. Skyddsgrad 1 är den skyddsgrad som behöver minst utrustning och skyddsgrad 3 med mest utrustning. Byggnadens skyddsgrad beskriver i vilken mån en byggnad har skyddsutrustning om brand inträffar. Byggnadens

skyddsgrad begränsar enskilda brandcellers storlek, rökventilationen och kraven på brandklass på bärande och sektionerande konstruktioner. (Finlands byggbestämmelsesamling E2 kap. 3, 2011.)

I en byggnad med skyddsgrad 1 kan primärsläckningsutrustningen vara antingen vanlig eller förstärkt. Till primärsläckningsutrustning hör att en byggnad har brandposter och handsläckare placerade så att de kan användas vid möjlig brand. (Finlands byggbestämmelsesamling E2 kap. 3, 2011.)

Skyddsgrad 2 har avsevärt hårdare krav. Det skall finnas en automatisk larm som går till nödcentralen, samtidigt som det också skall finnas primärsläckningsutrustning som i skyddsgrad 1. Det skall också vara möjligt att påbörja släckningsarbete inom 10 minuter efter att larmet gått till nödcentralen, om detta är omöjligt skall det vid byggnaden finnas en skild släckningsgrupp. (Finlands byggbestämmelsesamling E2 kap. 3, 2011.)

Den mest omfattande, alltså skyddsgrad 3, kräver en automatisk släckningssystem såsom sprinklersystem eller liknande. Skyddsgrad 3 har samma villkor som skyddsgrad 2, nämligen att det skall finnas en liknande primärsläckningsutrustning som i skyddsgrad 1. (Finlands byggbestämmelsesamling E2 kap. 3, 2011.)

Den planerade hallen kommer att bli 480 m². Enligt Finlands byggbestämmelsesamling är kraven för skyddsgrad 1 att byggnaden skall vara under 2000 m². Detta betyder att hallen uppfyller kraven och kan planeras med primärsläckningsutrustningen enligt skyddsgrad 1. (Finlands byggbestämmelsesamling E2 kap. 3, 2011.)

4 ENERGICERTIFIKAT

”I Finland har det från och med år 2008 krävts energicertifikat för alla nya byggnader som uppförts. Från och med år 2009 har det krävts energicertifikat vid försäljning och uthyrning av stora byggnader och nya småhus. I framtiden skall energicertifikat också finnas till hands vid försäljning eller uthyrning av äldre småhus, liksom för andra byggnader. De nya energicertifikaten tas i bruk stegvis. Genast efter att lagen trätt i kraft den 1 juni 2013 ska certifikat av det nya slaget upprättas för så gott som alla nya byggnader samt i samband med försäljning och uthyrning även för bostadshöghus och relativt nya småhus. Vid försäljning och uthyrning av småhus som byggts före år 1980 behövs energicertifikat först från och med den 1 juli 2017. Också för vissa andra byggnadstyper gäller en övergångsperiod. När det gäller radhus och kedjehus samt affärs- och kontorsbyggnader börjar de nya bestämmelserna gälla först den 1 juli 2014, och när det gäller byggnader inom vårdbranschen, samlingsbyggnader och undervisningsbyggnader träder bestämmelserna i kraft den 1 juli 2015.

Om fastigheten har ringa värde, om hyran är liten eller om objektet inte förevisas offentligt, kan energicertifikatet upprättas med hjälp av en färdig blankett genom ett så kallat förenklat förfarande. Energicertifikat behövs inte för bl.a. fritidsbostäder och skyddade eller små byggnader på högst 50 m². Energicertifikat som utfärdats med stöd av den gamla lagen gäller giltighetstiden ut. Giltighetstiden för ett energicertifikat som ingår i ett disponentintyg, som är den vanligaste typen av energicertifikat, förlängs till utgången av 2014. Byggnadens energiprestandaklass (A–G) där A är den bästa, baserar sig på byggnadens egenskaper, och vid upprättandet av certifikatet är byggnadens användningsändamål konstant. Jämförelsen gäller alltså bara själva byggnaden, inte dess användare och deras bruksvanor.

Energicertifikatet upprättas alltid av en person vars behörighet är konstaterad. När det ska upprättas ett energicertifikat för ett befintligt hus, utför den som upprättar certifikatet en inspektion av byggnaden på ort och ställe. Inspektionen omfattar även byggnadsdelar och installationstekniska system samt deras skick och regleringsmöjligheter. På basis av uppgifterna räknar den som upprättar energicertifikatet ut byggnadens energiprestandaklass. Den köpta energi som den nuvarande användaren förbrukat – el, olja, fjärrvärme, ved, pellets etc. – ska uppges i energicertifikatet, om förbrukningen är känd. Den som upprättar energicertifikatet ska också anteckna åtgärdsförslag på hur byggnadens energiprestanda kunde förbättras. Den som köper eller hyr en byggnad kan med fördel be att få se energicertifikatet för att få täckande information om

byggnaden och sparmöjligheterna.” (Energicertifikat, miljöförvaltningens gemensamma webbtjänst 2014, miljo.fi)

Energicertifikatet är beräknat med Isovers program.

5 BYGGLOVSHANDLINGAR

5.1 Bygglovshandlingar

För att kunna starta ett byggnadsprojekt krävs bygglovshandlingar. Dessa är viktiga dokument som innehåller uppgifter om den byggnad de tillhör. Alla dessa dokument lämnas in till staden eller kommunen som sedan beviljar bygglov. Ur dokumenten skall framkomma projektets adress, ansvarig och projekterare, grävatten system och avfallshantering. Som tillägg finns även RH-blanketter som skall vara ifyllda och som går åt statens statistikföring. (Finlands byggbestämmelsesamling A2 kap. 5, 2011.)

Eftersom det alltid finns grannar runt om bygget krävs det att grannarna skall få veta om projektet och godkänna det och att de undertecknar en grannhörandeblankett. Om man bygger närmare än 5 meter från tomtgränsen krävs ytterligare att grannen undertecknar en samtyckeblankett. (Finlands byggbestämmelsesamling A2 kap. 5, 2011.)

5.2 Huvudritningar

Till huvudritningar hör fasadritningar, skärning av byggnaden, situationsplan och planritning. För att kunna ansöka om bygglov skall dessa ritningar lämas in till staden eller kommunen. (Finlands byggbestämmelsesamling A2 kap. 5, 2011.)

5.2.1 Fasadritningar

Fasadritningen är den ritning där det framgår utseende och allt annat som tillägg på fasaden, som t.ex. trappor, tak, terrasser, brandstege samt all annan fast utrustning. Ur denna ritning framgår också färgen på väggen, hörnbräden, fodringen, hängbräder och sockel och tak. Fasadens ytmaterial skall också anges. (Finlands byggbestämmelsesamling A2 kap. 5, 2011.)

5.2.2 Skärning

Skärningsritningen är en ritning som beskriver material och konstruktionen på en byggnad. Alla bjälklags material skall framkomma i ritningen, dessutom skall rumshöjd, markhöjd, hushöjd och taklutningen anges. (Finlands byggbestämmelsesamling A2 kap. 5, 2011.)

5.2.3 Situationsplan

Situationsplan är en ritning om hur byggnaden ligger i förhållande till tomten. Ritningen ritas så att det är som om man skulle se allt uppifrån. Vanligen ritas ritningen i skalan 1:500, men kan också ritas i skalan 1:200 eller 1:1000. På situationsplanen skall det finnas yttermått på byggnaden och avstånd till gränsen. Tomtens storlek skall också framkomma och storleken på byggrätten samt hur mycket som använts av det. (Finlands byggbestämmelsesamling A2 kap. 5, 2011.)

5.2.4 Planritning

Planritningen är en ritning rakt uppifrån som visar rumsfördelningen i byggnaden, fönster och dörrar samt mått och placering på allt. Vid större byggnader skall också utrymningsvägar och sektionerande väggar framgå i ritningen. Dessutom skall det finnas area och volym på byggnaden. (Finlands byggbestämmelsesamling A2 kap. 5, 2011.)

5.2.5 Resultat

Resultatet blev att jag gjorde huvudritningar för hallen samt detaljritningar av vissa konstruktioner. Dessa ritningar är det meningen att användas vid bygglovshandlingar.

6 KOSTNADSBERÄKNING

6.1 Ekonomin

Min uppdragsgivare Juha Hotakainen gav inga gränser för hur mycket hallen skulle få kosta, men tanken var ändå att bygga så kostnadseffektivt som möjligt.

6.2 Utförandet av kostnadsberäkning

Jag gjorde kostnadsberäkningen i en Excel-tabell. Som hjälpmedel hade jag ROK (Rakennusosien kustannukset) och priser från materialtillverkares hemsidor.

6.3 Resultat

Resultatet av kostnadsberäkningen blev en utförlig räkning om alla tänkbara kostnader.

Resultatet av detta projekt blev fullständiga ritningar av byggnaden samt detaljritningar om grunden. Beställaren av detta arbete fick också noggranna kostnadsberäkningar. Efter diskussioner med Juha Hotakainen har det blivit klar att hans företag verkligen är i behov av tilläggsutrymme. Det kan alltså konstateras att arbetet verkligen behövdes vilket jag personligen är väldigt glad över, eftersom nu kan jag följa med planerna i verklighet och får möjligheten att ta ut det praktiska ut ur arbetet.

Det slutliga resultatet av planeringen blev alltså en hall på 480 m² och den är uppdelad i två sektioner. Den andra sektionen är för lagring av maskiner och verktyg och den andra sektionen för reparation av maskiner och andra verktyg.

7 DISKUSSION

Efter diskussioner med uppdragsgivaren har jag fått positiv feedback. Man kan säga att uppdragsgivaren är nöjd med arbetet. Jag själv är nöjd med arbetet med tanke på att det under projektets gång skedde flera förändringar angående den slutliga planeringen. Bästa med arbetet har varit det, hur lärorikt den varit. Speciellt de sociala kompetenserna har blivit bättre och jag har lärt mig att lyssna på kunder och deras specifika önskemål. Det som var kanske mest överaskande var att det man själv ansåg vara bra, kunde enligt kunden ändras att bli ännu bättre. Sist och slutligen har vi ju alla egna tankar och metoder vi anser vara bra.

Hallprojektet har inte någon specifik tidtabell utan den kommer att påbörjas under året 2014. Det intressanta är att projektet skall bli verklighet och jag kan följa med den ända till slut.

Denna tid jag använt på att arbeta med examensarbetet har givit mig mycket, inte minst med tanke på själva arbetet med examensarbetet, utan också med tanke på att jag har hela tiden varit tvungen att samarbeta med uppdragsgivaren och därmed utveckla mina sociala kompetenser. Jag är glad över att detta projekt lärt mig mycket, samtidigt känns det att jag vuxit en hel del under projektets gång. Jag har haft det bråttom med arbetet i privata livet, och det har i vissa situationer varit tungt att arbeta med examensarbetet. Men som helhet är jag ändå nöjd över den prestation jag har utfört.

Till slut vill jag tacka Juha Hotakainen för att jag fått göra examensarbetet åt honom. Jag vill också tacka Jouko Kankaanpää för goda råd inför planering av byggnaden, dessutom vill jag tacka Leif Östman som har varit handledare och som förstått min situation, och Allan Andersson som hjälpt med konstruktionsplanering för hallbyggnaden.

BYGGSÄTTSBESKRIVNING

Projektet

Detta projekt handlar om en hallbyggnad som skall byggas i Halsua. Hallbyggnadens ändamål är att betjäna företaget Maatalousyhtymä Sanna ja Juha Hotakainen som en lagrings och service hall. Byggnaden har storleken 480 m² och är delad i två delar, första delen är för service delen och andra delen för lagring av maskiner och verktyg.

1. Tomten

Körvägarna är grusbelagda. Resten av tomten kommer att bli gräsbelagd.

2. Grundläggning

Dränerande skikt, som är bra komprimerad på minst 300 mm under hela grunden. På detta läggs en armerad grundsula. På grundsulan monteras Leca RUH 150 som utgör sockeln till byggnaden.

3. Golvkonstruktion

Armerad stålbetongplatta på 180 mm.

4. Ytterväggskonstruktion

Stommen görs på traditionellt sätt genom att spira upp den av virke 48x173 mm. Som isolering kommer mineralullsisolering på 175 mm. På insidan monteras fuktspärrplast och

gips 13 mm x1 och faner 12 mm x1 i den angivna ordningen. Väggarna målas vita. På utsidan monteras 25 mm vindskyddsskiva och på den vertikalt bräder 22x100 mm för fastsättningen av fasadmaterialet som är plåt.

5. Mellanväggar

Mellanväggen konstrueras av samma storlek som ytterväggarna, 48x173 mm. Mineralullsisolering 175 mm, 13 mm gips och 12 mm faner på bägge sidorna. Målas vita.

6. Takkonstruktionen

Taket byggs av träfackverksstolar med 12 meters spännvidd. Som isolering 100 mm hårdull och resten av blåsull. Innertaket kommer att ha ånspärrplast och brädiskålning. Som undertaksyta kommer gips som målas vit.

7. Fönster

Fönstren av typen MSE som är vitmålade med standard beslag och spröjs.

8. Ytterdörrar

Lyftdörrar: Isolerade aluminiumdörrar som är vitmålade på utsidan och aluminiumfärgade på insidan.

Ytterdörrar: Normalt isolerade dörrar EI30 med färgen vit.

9. Mellandörrar

Normalt isolerad dörr EI30 med färgen vit.

10. Golvytan

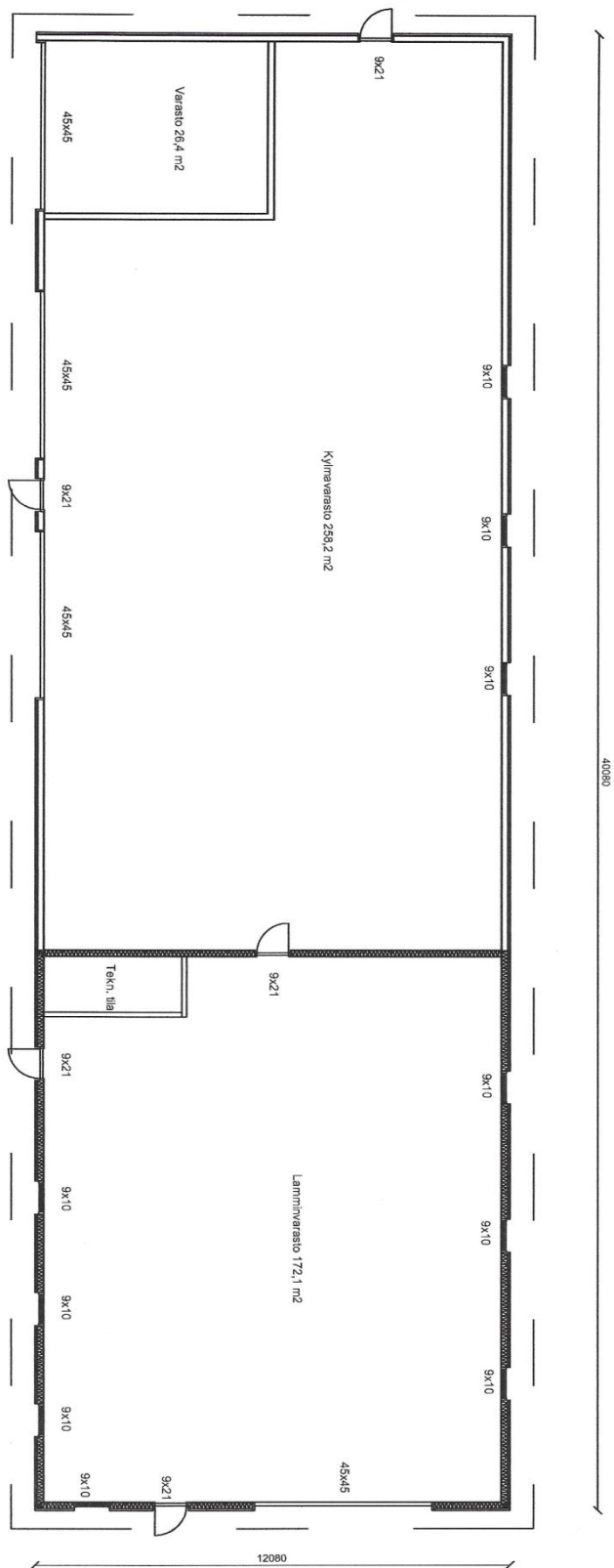
Golvet målas med lasttåligt tvåkomponents epoxifärg.

11. Elinstallationer

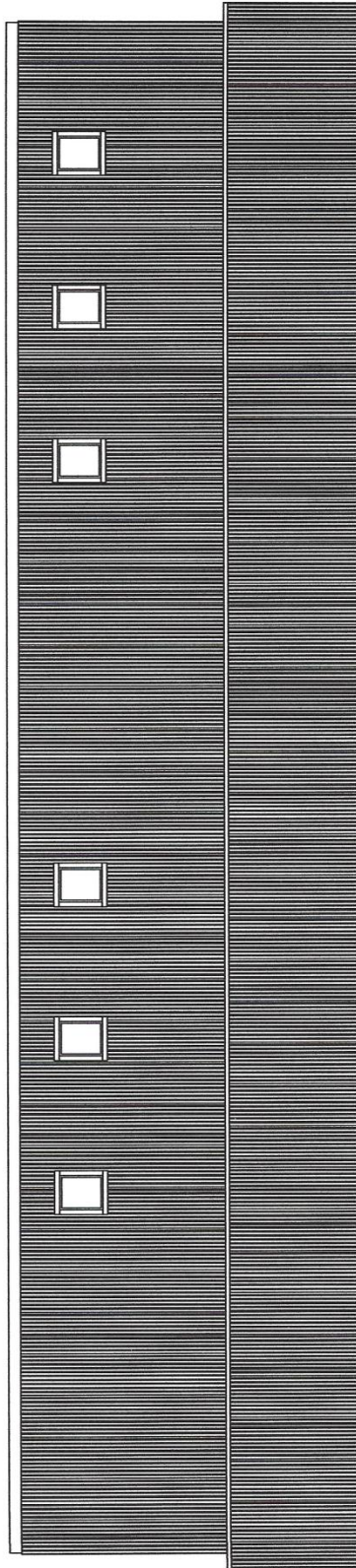
Hallen värms upp med jordvärme. Belysningen skall vara tillräckligt många lux för maskinreparationsarbeten inne i hallen. hallen skall också försees med både elkrafts- och kraftströmsuttag på tillräckligt många ställen.

12. VVS-installationer

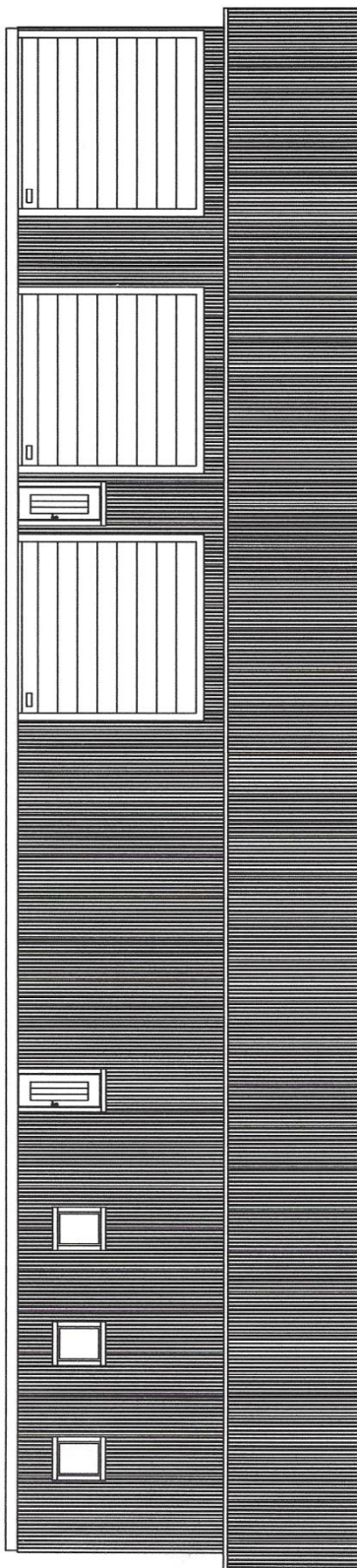
För vatten och avlopp måste det skilt byggas dräneringsfält. Golvbrunnarna måste försees med olja- vattenavskiljare. Hallen värms upp av golvvärme med vattenkretsar. Hallen skall försees med ett antal vattenuttag både inne och ute. Ventilation på normalt sätt.



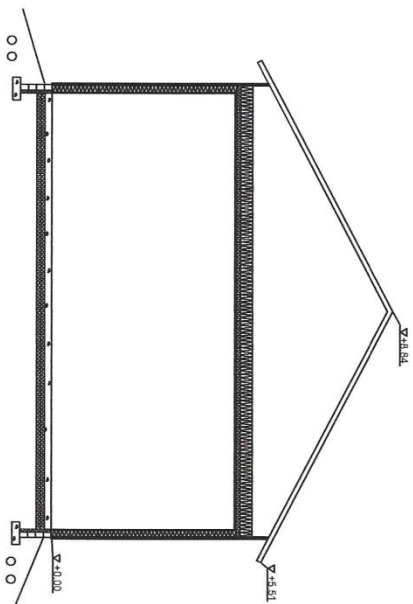
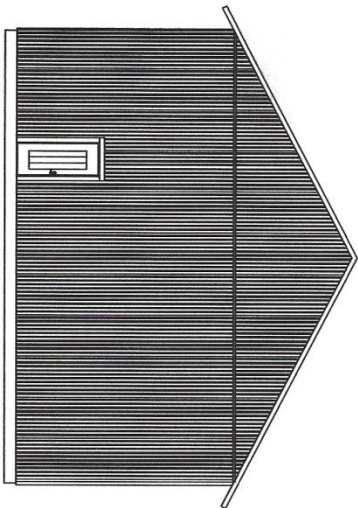
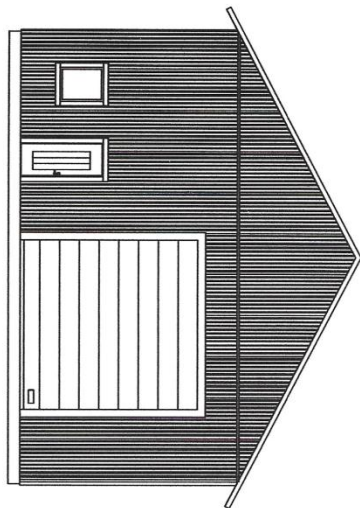
Kauppasali Kuhkku	Korttel -	tori nr. 2	pinustaja PÄÄPIIRUSTUS
rakennusomnppide LUOSSAKENNUS		rakennustyyppi HAALURAKENNUS	
rakennuskorttel ja osalle HAUSIAKURKUSIO Kuntisuonia 2 69510 HAUSIA		pinustuksen sisällys POHLAPIIRROS	
paikka alka	Kokkida 15.4.2014	suunnittelija Teemu Kangasjärvi	



Katso osalliyta Kurkkuo	kortti	tori n.	piirustaji	PAAPIKUSTUS
rakennusohje ja osate HALSUKURKUSUO Kuriatorite 2 69510 HALSUA	UUDISRAKENNUS	2	rakennustyypit piirustajan sisäto JULKISUO	HALLIRAKENNUS
paikka ohje	Keskia 13/2014		suunnitelja	Teemu Kankkari

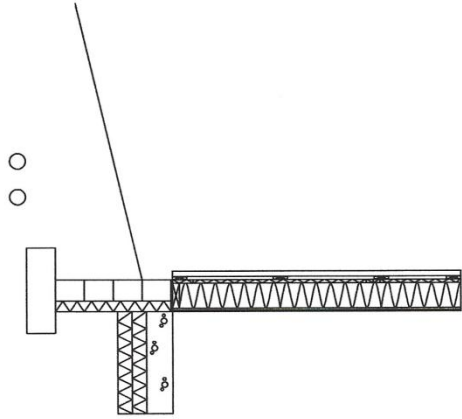


Kaup. osasto/työ Kokkiso	Kortteli -	hotti nr. 2	piirustustaji PAAPIRISTUS
rakennusohjelmalla	UUDISRAKENNUS	rakennustyyppi HALLIRAKENNUS	
rakennuskohde ja osat HALSUKURKISUO Kukkarantie 2 68810 HALSUA		piirustukseen sisältyy JULKISU	
paikka alka	Kokkiso 15.4.2014	suunnittelija Taru Korpela	



YP
 Pelti
 Ruutu 22x1001x300
 Tuulestusma 22x50
 Akuska
 Kestovärikko 1800
 VP
 Etsari 12mm
 Sienestopu 40mm
 Lattia 22x100 m40 22mm
 Höyrynsulkumuovi
 Villa 100mm
 Puhallusvillaa 300mm
 US
 Seinäpelti 18mm
 Tila 22x100 m40
 Tuulestusma 22x50
 Villa 17mm
 Höyrynsulkumuovi
 Gyproc EK 15mm
 Faseri 12mm
 AP
 Teiseläntilialla 180mm
 Pölysuureni lattia 2x100mm
 Kappitalialla m16 300mm
 Rakennuslasi 390mmx3
 Kerrosala 480mm2
 Parolokkia P3

Kaup. osasto/työ Kirkkiso	Kortteli	tomitt. nr. 2	piirustusselitys	PÄÄPIIRUSTUS
rakennusohje UUDISRAKENNUS			rakennustyyppi HALLIRAKENNUS	
rakennusohje ja esite HALLISUUKIRJUSUO Korttelinote 2 69510 HALLISUO			piirustuksen selitys PÄÄVY LEIKKAUS	
paikka sijaka	Kokkola 15.4.2014		suunnittelija	Taanu Kemtarppa



- Pelti**
 Tuulestusrima 22x100 mm
 Tuulensuojalevy 25 mm
 Runko 48x175 mm
 Mineraalivilla 175 mm
 Höyrynsulkumuovi
 Gyproc EK 13 mm
 Faneeri 12 mm
 Leca RUH 150 mm
 Polystyreeni 70 mm
 Antura 200x600 mm
 Terasbetonilaatta 180 mm
 Polystyreeni 200 mm
 Kapillaarimurske m/n 300 mm

Rakop. osasto/tyyppi Kuitusuo	Korkiteh. -	Korkiteh. 2	pinnustelija PÄÄPIIRUSTUS
rakennusosasto UUDISRAKENNUS	rakennustyyppi HAALIRAKENNUS	rakennuksen sähköt PERUSTUKSET	HAALIRAKENNUS
rakennusvaihe ja osasto HAALIRAKENNUS Kuitusuo 2 66510 HAALIRAKENNUS	suunnittelija Teemu Kinkarppä	suunnittelija Teemu Kinkarppä	suunnittelija Teemu Kinkarppä
pituus alku	kokonais 15.4.2014	suunnittelija Teemu Kinkarppä	suunnittelija Teemu Kinkarppä

KOSTNADSKALKYL

	Namn och förklaring	Mängdinfo		Arbetskostnader			Kostnadsuppgifter				Underlev.		Totalt € tot	
		mängd	enhet	h/enhet	€/h	h	€ tot	Materialkostnader åtgång	enhet	åtgång tot	€/enhet	€ tot		€/enhet
1. BYGGNADSDELAR														
1.1 TOMT														
1.1.1 Jordbyggnad														
1.1.1.1 Grävarbeten														
		480 m2										17	8160	8160
	Sepelfyllnad under byggnaden	600 m2	0,1	55	60	3300	0,3 m3/m2		180	7	1260			4560
	Sandfyllnad under platta på mark	490 m2	0,1	55	49	2695	0,4 m3/m2		196	5	980			3675
	Fyllnad kring grundmur	125 m2	0,2	55	25	1375	1 m3/m2		125	6	750			2125
	Gårdsplanens grusfyllnad	1000 m2	0,01	55	10	550	0,3 m3/m2		300	7	2100			2650
	Gräsmatta	1600 m2	0,03	30	48	1440	0,2 m3/m2		320	3	960			2400
	Dränering	200 m	0,15	30	30	900	1,1 lm/m		220	2,81	618,2			1518,2
1.2 BYGGNAD														
1.2.1 Grunden														
1.2.1.1 Antura														
	LammiTassu	116 m	0,15	30	17,4	522	1,25 lm/m		145	17,8	2581			3103
	Betong	22,4 m3					1,05 m3/m3		23,52	17,8	418,66			418,66
	Tjälisolering EPS routa 100mm	124,8 m2	0,15	30	18,72	561,6	1,05 m2/m2		131,04	17,8	2332,51			2894,11
1.2.1.2 Grundmur														
	Leca RUH 150	92,8 m2	0,15	30	13,92	417,6	8,33 st/m2		773,024	2,07	1600,16			2017,76
	Leca laasti	1400 kg					1,05 m3/m3		1470	6,66	9790,20			9790,20
	Armering 8 mm	464 m	0,02	30	9,28	278,4	1,1 jm/m		510,4	0,34	173,54			451,94
	Rappning på utsidan	40 m2	0,12	30	4,8	144	6 kg/m2		240	0,25	60,00			204,00
	Bitumenfilt	40 m2	0,1	30	4	120	1,05 m2/m2		42	2,2	92,40			212,40
	Isolering 70 mm	92,8 m2	0,15	30	13,92	417,6	1,05 m2/m2		97,44	4	389,76			807,36
1.2.2 Golvet														
1.2.2.1 Platta på mark														
	Betong 180mm	480 m2	0,02	30	9,6	288	0,19 m3/m3		91,2	138	12585,60			12873,60
	Förhöjningstassar 30mm	480 m2	0,005	30	2,4	72	5 st		2400	0,35	840,00			912,00
	Förhöjningstassar 115mm	480 m2	0,005	30	2,4	72	5 st		2400	0,1	240,00			312,00
	Armeringsnät 150x150	960 m2	0,1	30	96	2880	1,15 m2		1104	2,1	2318,40			5198,40
	Filterduk	480 m2	0,001	30	0,48	14,4	1,1 m2		528	0,65	343,20			357,60
	Isolering 200mm 100+100mm	960 m2	0,15	30	144	4320	1,1 m2		1056	7,35	7761,60			12081,60
1.2.3 Vattentak														
1.2.3.1 Övre bjälklag														
	Plåt	615 m2	0,35	30	215,25	6457,5	1 m2/m2		615	9,11	5602,65			12060,15
	Läkt 32x100 k300	615 m2	0,16	30	98,4	2952	3,7 m/m2		2275,5	0,75	1706,63			4658,63
	Ribba 22x50	615 m2	0,02	30	12,3	369	1,2 m/m2		738	0,44	324,72			693,72
	Underlagstak	585 m2	0,03	30	17,55	526,5	1,05 m2/m2		614,25	1,275	783,17			1309,67
	Takstolar LM- kattoristikot	45 st										215	9675	9675,00
	Hårdull 100mm	480 m2	0,2	30	96	2880	1,1 m2/m2		528	5,89	3109,92			5989,92
	Blåsull 300mm	144 m3										26	3744	3744,00
	Ångspärrplast	480 m2	0,05	30	24	720	1,1 m2/m2		528	0,71	374,88			1094,88
	Skålning 32x100 k300	480 m2	0,1	30	48	1440	3,7 m/m2		1776	0,75	1332,00			2772,00
	Gipsskiva EK 13mmx2	960 m2	0,24	30	230,4	6912	1,1 m2/m2		1056	5,22	5512,32			12424,32
1.2.4 Fasad														
1.2.4.1 Yttervägg														
	Plåt	502 m2	0,12	30	60,24	1807,2	1 m2/m2		502	14,58	7319,16			9126,36
	Liggande skålning 22x100 k600	502 m2	0,1	30	50,2	1506	1,85 m/m2		928,7	0,64	594,37			2100,37
	Vindskyddsskiva 25mm	502 m2	0,1	30	50,2	1506	1,1 m2/m2		552,2	8,03	4434,17			5940,17
	Stommregel 48x173 k600	520 m2	0,3	30	156	4680	1,1 m/m2		572	3,15	1801,80			6481,80
	Underslag 50x175	104 m2	0,05	30	5,2	156	1,1 m/m2		114,4	3,15	360,36			516,36
	Isolering minull 125mm	520 m2	0,08	30	41,6	1248	1,05 m2/m2		546	2,92	1594,32			2842,32
	Isolering minull 50mm	520 m2	0,08	30	41,6	1248	1,05 m2/m2		546	9,83	5367,18			6615,18
	Ångspärrplast	520 m2	0,05	30	26	780	1,15 m2/m2		598	0,71	424,58			1204,58
	Fanerskiva 9mm	520 m2	0,18	30	93,6	2808	1,1 m2/m2		572	6,45	3689,40			6497,40
	Gipsskiva EK 13mm	520 m2	0,18	30	93,6	2808	1,1 m2/m2		572	5,22	2985,84			5793,84
1.3 UTRYMMEN														
1.3.1 Mellanväggar														
1.3.1.1 Mellanväggar														
	Gipsskiva EK 13mm (två sidor)	120 m2	0,18	30	21,6	648	1,1 m2/m2		132	5,22	689,04			1337,04
	Fanerskiva 9mm (två sidor)	120 m2	0,18	30	21,6	648	1,1 m2/m2		132	6,45	851,40			1499,40
	Stommregel 48x173 k600	120 m2	0,3	30	36	1080	1,1 m/m2		132	3,15	415,80			1495,80
	Isolering minull 125 mm	120 m2	0,08	30	9,6	288	1,05 m2/m2		126	2,94	370,44			658,44
	Isolering minull 50 mm	120 m2	0,08	30	9,6	288	1,05 m2/m2		126	9,83	1238,58			1526,58
1.3.2 Ytskikt														
1.3.2.1 Golv														
	Epoximål x2	960 m2	0,12	30	115,2	3456	0,12 l/m2		115,2	19	2188,80			5644,80
1.3.2.2 Väggar														
	Målning x2	640 m2	0,15	30	96	2880	0,11 l/m2		70,4	9,1	640,64			3520,64
1.3.2.3 Tak														
	Målning x2	960 m2	0,15	30	144	4320	0,11 l/m2		105,6	11,67	1232,35			5552,35
1.4 Fönster och dörrar														
1.4.1 Fönster														
	Fönster 10x10 vit	10 st	2	30	20	600	1 st		10	246	2460,00			3060,00
	Lister 12x70	10 st	1,5	30	15	450	4 m/st		40	2,69	107,60			557,60
	Smygar och foderplåt	10 st	1,5	30	15	450	4 m/st		40	16	640,00			1090,00
1.4.2 Dörrar														
	Ytterdörr 9x21	5 st	2	30	10	300	1 st		5	315	1575,00			1875,00
	Lister 12x70	5 st	1,5	30	7,5	225	5,1 m/st		25,5	2,69	68,60			293,60
	Smygar och foderplåt	5 st	1,5	30	7,5	225	5,1 m/st		25,5	16	408,00			633,00
1.4.3 Lyftdörrar														
	Lyftdörr 45x45 Nassau A9000M	4 st	10	30	40	1200	1 st		4	2650	10600,00			11800,00
	Smygar och foderplåt	4 st	4	30	16	480	13,5 m/st		54	16	864,00			1344,00

Bilaga | 10

2 TEKNIK											
2.1 VVS (vatten&avlopp)											
Hallen	480 m2							81	38880	38880	
2.2 VVS (ventilation)											
Hallen	480 m2							42	20160	20160	
2.3 EI-INSTALLATIONER											
Hallen	480 m2							49	23520	23520	
3 PROJEKTJÄNSTER											
3.1 LEDNING AV PROJEKTET I PLANERINGSSKEDE											
3.1.1 Bygglov											
Bygglovshandlingar	1 st		40	45	1800					1800	
Kommunens bygglovshandlingar	480 m2								2609,9	2609,9	
3.2 PLANERING											
3.2.1 Konstruktionsplanering	1 st		40	45	1800					1800	
3.2.2 VVS-planering	1 st		40	20	800					800	
3.2.3 EI-planering	1 st		40	25	1000					1000	
3.3 BYGGANDET											
3.3.1 Arbetsledning	5 mån		40	840	33600					33600	
3.4 Arbetsplatsen											
3.4.1 Arbetsplatsens organisering											
Barack	5 mån							300	1500	1500	
Hjälp arbeten			30	40	1200					1200	
Belysning	5 st		30	15	450					450	
Värme under arbetstiden 2,5 mån	3 st							2559,21	7677,63	7677,63	
Städning	40 h		30	40	1200					1200	
Soptransportet	20 h		30	20	600					600	
3.5 Maskiner & verktyg											
Kranbil	40 h		75	40	3000					3000	
Ställningar	3 mån							1000	3000	3000	
Personlift	1,5 mån							4278	6417	6417	
Materialtransport	20 ggr		65	20	1300					1300	
			Arbetstimmar		3653,66	125459,8	€	Material		119862,9	€
			Administrativa timmar		1150						
											370666,258

ENERGICERTIFIKAT

ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: **Halli
Kurkisuontie 3
Helsua**

Rakennuslunnus: **1000**

Rakennuksen valmistusvuosi:

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: **Varastointi (Muut rakennukset)**

Todistuslunnus: **1**

	Energiatehokkuusluokka
A	A
B	
C	
D	
E	
F	
G	

Uudankorvauksen määräykset 2012

Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku) **88**
kWh_e/m²/vuosi

Todistuksen laadija: **Teemu Karikainen** Yritys: **Maatalousyhtymä Sanna ja Juha Hotakainen**

Allekirjoitus:

Todistuksen laadintäpäivä: **06.04.2014**

Viimeinen voimassaolopäivä: **06.04.2024**

Energiatodistus perustuu Iäkin rakennuksen energiatodistuksesta (50/2013).

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA				
Laskettu kokonaisenergiakulutus ja ostenergiakulutus				
Lämmitetty nettoala, m ²	450			
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Maalämpö			
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto			
Käytetty energiamuoto	Laskettu ostenergia		Energiamuodon kerrain	Energiamuodon kertomella painotettu energia
	KWh/a	KWh/(m ² vuosi)		
Sähkö	24811	52	1.70	87.9
Sähkön kulutukseen sisällytyt vakiintuneet ja luottajajärjestelmät	10934	22.8		
Kokonaisenergiakulutus (E-luku)				88
Rakennuksen energiatehokkuusluokka				
Käytetty E-luvun luokitteluselvitys	Ei luokitella			
Luokkien rajat esitelmällä				
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	A			
<small>E-luku perustuu rakennuksen lämmittämiseen käytettyihin ja energiamuotoihin. Kulutus on laskettu standardikayttöolosuhteissa ottaen huomioon pölyn eristämisen E-luvut ovat esitetään vertailukohtana. E-luvun saavuttamiseksi rakennuksen ilmastointi, ilmanvaihto, lämmitysjärjestelmän sekä käyttöjärjestelmien ja väestönsä energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten sulatustekijäaineet, autonpäästöilmoitukset ja ohjelmat eivät sisälly E-lukuun.</small>				
ENERGIATEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET				
Keskustelet suositellut rakennuksen energiatehokkuutta parantavat toimenpiteet				
Tämä osio ei koske uudisrakennuksia				
<small>Suosittelut on esitetty yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".</small>				

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
Rakennusvaihe				
Rakennuksen käyttökäyttökäyttöluokka	Väestöinti (Muut rakennukset)			
Rakennuksen valmistusvuosi	Lämmitetty nettoala 480 m ²			
Rakennusvaihe				
Ilmavuotoluokka q50	2	m ³ /(h m ²)		
	A	U	UxA	Osuus lämpöhäviöstä
	m ²	W/(m ² K)	W/K	%
Ulkoseinät	520.00	0.24	124.80	30.43
Yläpohja	480.00	0.14	67.20	16.38
Alapohja	480.00	0.22	105.60	25.74
Ikkunat	8.00	1.00	8.00	1.95
Ulkiovetit	84.78	1.00	84.78	20.87
Kylmäseinät	-	-	19.81	4.83
Ikkunat ilmavuotoluokan				
	A	U	Q _{laskenta} - ¹ W	
	m ²	W/(m ² K)		
Pohjainen	4.00	1.00	0.58	
Itä	-	-	-	
Etelä	4.00	1.00	0.58	
Länsi	-	-	-	
Veikatesto	-	-	-	
Veikatesto (kattoluku)	-	-	-	
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Painovoimainen ilmanvaihto			
	Ilmavirta	Järjestelmän	LTO:n	Jäätymisenesto
	tulo- ja poisto	SFP-tulo	lämpöolosuhde	
	(m ³ /s) / (m ³ /s)	kW/(m ³ /s)		C
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.000	0.0	0.0	
Erilliskoneet	-	-	-	
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.000	0.0	-	
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:	0.0 %			
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Maa-ilmäpö			
	Tuoton	Jaon ja luovutuksen	Lämpö-	Apulaitteiden
	hyötysuhde	hyötysuhde	kerroin (1)	sähkökäyttö (2)
	-	-		kWh/(m ² vuosi)
Tilojen ja lvn lämmitys		80 %	4.73	2.50
LKV:n valmistus		98 %	2.72	0.00
(1) vuode- keskimääräinen lämpöarvo lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumpulle keskimääräinen tai alitaju lämpöpumpun vuode- keskimääräinen lämpöarvo				
	Määrä	Tuotto		
	lpi	kWh		
Veneava tulo- ja lämpöpumppu				
Jäähdytysjärjestelmä				
Jäähdytysjärjestelmä	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
	-			
Lämmön käyttövesi				
	Ominaiskulutus	Lämmitysenergian nettotarve		
	dm ³ /(m ² vuosi)	kWh/(m ² vuosi)		
Lämmön käyttövesi	100.00	8		
Sähkölämmityksen eri käyttöasteilla				
	Käyttöaste	Henkilö	Kulutustajalähteet	Vaihtelu
	%	W/m ²	W/m ²	W/m ²
Henkilöt ja kuluttajalähteet	80 %	2.00	3.00	
Vaihtelu	10 %			8.00

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttökäyttötarkoitus	Varasto (Muut rakennukset)			
Rakennuksen valmistusvuosi				
Lämmitetty nettoala, m ²	480			
E-luku, kWhE/(m ² vuosi)	88 (< raja=99)			
E-luvun erittely				
Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi kWhE/(m ² vuosi)	
Sähkö	24811	1.70	42179	87.9
YHTEENSÄ	24811		42179	87.9
Uusiutuva omaenergia, hyödykäytetty osuus				
		kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Mäkilämpö		38692	80.61	
Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus				
		Sähkö kWh/(m ² vuosi)	Lämpö kWh/(m ² vuosi)	Kuukäyttö kWh/(m ² vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		2.5	93.3	
Tuulilman lämmitys			13.7	
Lämpimän käyttöveden valmistus				
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus				
Jäähdytysjärjestelmä				
Kulutuslaitteet ja valaistus		22.8		
YHTEENSÄ		25.3	107.0	0
<small>(1) Ilmanvaihtojärjestelmän lämpöenergiaa ja sähköenergiaa lämmitettyä tilojen lämmitykseen</small>				
Energian nettotarve				
		kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		35836	75	
Ilmanvaihtojärjestelmän lämmitys (3)		0	0	
Lämpimän käyttöveden valmistus		2600	6	
Jäähdytys		0	0	
<small>(2) sisätila vuotuisen, kuukautisen ja tällöin lämpöenergian tarve</small>				
<small>(3) sisätila ilmanvaihtojärjestelmän osalta</small>				
Lämpökuormat				
		kWh/a	kWh/(m ² a)	
Aurinko		1841	3.82	
Ihmiset		5046	10.51	
Kulutuslaitteet		7569	15.77	
Valaistus		3364	7.01	
Lämpimän käyttöveden kiertäminen ja varastoinnin häviöt		1629	3.41	
Laskentatietojen nimi ja versio				
Laskentatietojen nimi ja versio	www.laskentapalvelu.fi, versio 1.2 (15.12.2013)			