

Otso Heikola

LÄMPÖKESKUSKONEHALLIN SUUNNITTELU- JA
RAKENNUSTYÖT

Rakennustekniikan koulutusohjelma

2012

LÄMPÖKESKUSKONEHALLIN SUUNNITTELU- JA RAKENNUSTYÖT

Heikola, Otso
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
toukokuu 2012
Ohjaaja: Sirén, Pekka
Sivumäärä: 31
Liitteitä: 12

Asiasanat: konehalli, lämpökeskus, hakelämmitys

Tämän työn tarkoituksena on ollut suunnitella lämpökeskuskonehalli maatilan tilakeskukseen. Ensimmäiseksi työssä käsitellään kohteen energian tarvetta ja vertaillaan eri lämmitysvaihtoehtoja. Lähemmin tutustutaan hakelämmitykseen, joka valittiin kohteeseen.

Lämpökeskuskonehallin suunnittelussa huomioitiin vanha rakennusmiljö, rakennuspaikka ja hakelämmityksen vaatimat tekniset vaatimukset ja paloturvallisuus. Rakennuslupaa varten tehtiin rakennuspiirustukset lämpökeskuskonehallista.

Työn viimeisessä osassa kerrotaan rakennusprojektin etenemisestä. Lämpökeskus koottiin betonielementeistä ja konehalli platform-tekniikalla. Periaatteena oli käyttää mahdollisimman paljon maatilalla olevaa kalustoa ja omaa puutavaraa.

DESIGNING AND CONSTRUCTION OF COMBINED MACHINERY HALL AND BOILER HOUSE.

Heikola, Otso

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

May, 2012

Supervisor: Sirén, Pekka

Number of pages: 31

Appendices: 12

Keywords: machinery hall, boiler house, wood-chip heating system

The purpose of this thesis was to design a combined machinery hall and boiler house to a farm. First in this thesis is discussed the need of energy in this particular location and different heating alternatives are compared. Wood-chip heating system, which was chosen to this location, is more closely examined.

Old surroundings, building site, technical requirements and fire safety were taken into account when combined machinery hall and boiler house was designed. Construction drawings for building permit were drawn up.

The construction of the combined machinery hall and boiler house is presented in the last part of this thesis. Boiler house was built from concrete elements and machinery hall was constructed with platform-technique. The main principle was to use as much as possible farm's own equipment and timber.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	LÄMMITYS MAATILALLA	7
2.1	Tarveselvitys.....	7
2.1.1	Energian tarve	7
2.1.2	Lämmitysmuodon valinta.....	9
2.2	Lämmitysvaihtoehdot	10
2.3	Hakelämmitysjärjestelmä.....	11
3	KONEHALLIN JA LÄMPÖKESKUKSEN SUUNNITTELU	13
3.1	Rakennustapa ja työmenetelmät	13
3.2	Piirustukset.....	13
3.3	Rakennuspaikka	14
3.4	Kustannusarvio	15
3.5	Rakennuslupa.....	16
3.6	Pannuhuone.....	16
3.6.1	Pannuhuoneen tekniikka	16
3.6.2	Paloturvallisuus	17
4	KONEHALLIN JA LÄMPÖKESKUKSEN TOTEUTUS	19
4.1	Lämpökeskus	19
4.2	Lämpökanaali.....	21
4.3	Lämpökeskus	21
4.4	Asuinrakennus	24
4.5	Konehalli	24
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	29
	LÄHTEET	31
	LIITTEET	

KUVALUETTELO

Kuva 1 Pohjatyöt	19
Kuva 2 Pannuhuoneen antura.....	20
Kuva 3 Pannuhuoneen anturateltan purku	20
Kuva 4 Pannuhuoneen betonielementtien pystytys.....	21
Kuva 5 Pannuhuone ja hakevarasto elementtien pystytyksen jälkeen.....	23
Kuva 6 Piipun asennus	23
Kuva 7 Valmista alakertarakennetta	24
Kuva 8 Konehallin anturan tartunnat	25
Kuva 9 Konehallin lattia ennen valua	25
Kuva 10 Konehallin seinäelementtejä.....	26
Kuva 11 Konehallin seinäelementtien pystytys	26
Kuva 12 Konehallilämpökeskus	27
Kuva 13 Pannuhuone	27
Kuva 14 Hakevarasto	28

1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena on suunnitella maatilan tilakeskukseen lämpökeskus ja lämmin konehalli. Lämpökeskuksen tuottamalla energialla tullaan lämmittämään uusi konehalli ja olemassa oleva asuinrakennus. Nykyisin asuinrakennus lämpiää sähköpattereilla ja varaavilla takoin. Näistä halutaan kuitenkin luopua sähkön korkean hinnan ja takkalämmityksen sitovuuden vuoksi.

Tilalla on jo pitkään ollut käytössä hakelämmitys. Lähellä sijaitsevaa toista asuinrakennusta ja sikalaa on lämmitetty jo vuodesta 1978 hakkeella. Tilalta löytyy jo ennestään tarvittavat työkoneet hakkeen tekoon, hakkeen käsittelyyn, kuivaukseen ja kuljetukseen. Metsän hoidon yhteydessä saadaan energiapuuksi soveltuvaa puuta. Tilalla viljellään perunaa, sokerijuurikasta ja viljaa. Konehalli rakennetaan niin koneiden säilytys- kuin huoltotilaksi kuin väliaikaiseksi perunavarastoksi.

Työssä vertaillaan maatilan erilaisia lämmitysvaihtoehtoja ja käsitellään hakelämmitysjärjestelmää ja hakelämmityksen paloturvallisuutta. Aluksi käsitellään hakelämmityskeskuksen ja konehallin suunnittelua ja tämän jälkeen kerrotaan rakennusprojektin toteutuksesta. Työn liitteenä on rakennuslupaa varten tehdyt rakennuspiirustukset.

2 LÄMMITYS MAATILALLA

2.1 Tarveselvitys

Rakennuskohde on osa tilakeskusta, jossa ei ole aikaisempaa lämpökeskusta. Tilakeskukseen kuuluu lämpimiä rakennuksia nyt rakennettavan konehallin lisäksi asuinrakennus ja pihasauna. Asuinrakennus ja pihasauna käsittävät tällä hetkellä noin 130 m² lämmintä tilaa. Suunnitelmissa on, että asuinrakennukseen tehdään tulevaisuudessa lisää lämmintä tilaa, koska tällä hetkellä asuinrakennuksen pinta-alasta on käytössä vain noin puolet.

Aikaisemmin lämmitys on hoidettu sähköpattereiden ja varaavien takkojen avulla. Sähkölämmitystä ei nähdä kuitenkaan vaihtoehtona nykyisten sähkön hintojen vuoksi. Takkojen käyttö varsinaisena lämmöntuottajana on melko työlästä. Lämpimän konehallin myötä lämmöntarve lisääntyy merkittävästi, joten eri vaihtoehtoja on punnittava.

Konehalli tullaan rakentamaan maatilan moninaiisiin tarpeisiin. Pääasiallisesti konehalli tulee kalustosuojaksi esimerkiksi leikkuupuimurille ja täysperävaunuyhdistelmälle. Tällä hetkellä tilalla ei ole suojaa, johon täysperävaunuyhdistelmä kokonaan mahtuisi. Kalliiden koneiden ulkona säilyttämistä ei pidetä mielekkäänä. Koneiden hyvällä säilytyksellä voidaan koneiden käyttöikää myös pidentää. Konehallista halutaan tehdä lämmin täysperävaunuyhdistelmän ja leikkuupuimurin huolto- ja korjaustöiden helpottamiseksi. Tilalle viljellään myös muun muassa perunaa, joten konehallia voidaan käyttää väliaikaisena perunavarastona tarvittaessa syksyisin ennen sadon toimittamista eteenpäin.

2.1.1 Energian tarve

Lämpötehon tarve kiinteistössä muodostuu useammasta tekijästä. On huomioitava rakennusten lämpöhäviö, ilmanvaihto ja lämpimän veden kulutus. Uusille ja vanhoille rakennuksille on arvioitu eri tehotarpeet. Asuinrakennus, jonka lämmittämiseen lämpökeskusta suunnitellaan, on rakennettu vuonna 1905. Muun muassa vanhat ik-

kunat lisäävät energian tarvetta. Huolto-, tuotanto ja kotieläinrakennuksissa lämpöte-hontarvetta on arvioitava tapauskohtaisesti. Lämpöhäviöön vaikuttaa muun muassa eristys, haluttu sisälämpötila, ilmanvaihto, vedenkäyttö ja isojen ovien avaus. Jos rakennusteknisiä tietoja ei ole, voidaan tehon suurusluokan määrittämiseen käyttää esimerkiksi arvoa 20 W/m³. (Biolämpöopas 2007, 5)

Alla laskelma kyseisen kohtaan arvioidusta tehontarpeesta. (Biolämpöopas 2007, 5)

Uudet rakennukset	18 W/m ³
Vanhat asuinrakennukset	25-30W/m ³
Asuinrakennus	
Pinta-ala, m ²	120
huonekorkeus, m	2,8
Rakennuksen tilavuus (120*2,8), m ³	336
Tehon tarve (336*30), kW	10,08
Pihasauna	
Pinta-ala, m ²	30
huonekorkeus, m	2,4
Rakennuksen tilavuus (30*2,4), m ³	72
Tehon tarve (336*25), kW	1,8
Konehalli	
Pinta-ala, m ²	288
huonekorkeus, m	5
Rakennuksen tilavuus (288*5), m ³	1440
Tehon tarve (1440*20), kW	28,8
Lämpökanavat	
Tehohäviöt arvion mukaan	
100 m kanavaa, 20 W/m	2
Huipputehon tarve, kW	42,68

Asuinrakennuksen kohdalla on käytetty arvoa 30 W/m³, joka on ohjeellinen arvo vanhoille taloille. Pihasaunan kohdalla on käytetty matalampaa, kuitenkin myös vanhoille rakennuksille tarkoitettua, arvoa 25 W/m³. Pihasauna on rakennettu myöhemmin, 1920-luvulla ja peruskorjattu 1993. Rakennuksessa on myös uudemmat, tiiviimmät ikkunat. Laskelman tuloksena saadaan, että huipputehon tarve olisi noin 43 kW.

2.1.2 Lämmitysmuodon valinta

Lämmitysjärjestelmän valintaan vaikuttaa useat tekijät. Valintaan vaikuttaa muun muassa lämmityksessä saatavat säästöt, omat mieltymykset ja kokemukset ja rakennuksen ja rakennuspaikan mahdollisuudet ja rajoitukset. Uudella lämmitysjärjestelmällä voidaan myös säästää aikaa, joka menee lämmityksestä huolehtimiseen. (Maatilan hakelämmitysopas 2008,7; Saarinen 2004).

Lämmitysjärjestelmä tulee valita kokonaiskustannusten perusteella. Kokonaiskustannukset sisältävät rakennusvaiheen investoinnit, vuotuiset energiakustannukset, kiinteät vuotuiset perusmaksut ja huolto- ja korjauskustannukset. (Saarinen 2004) Edullinen investointikustannus merkitsee usein kalliimpia käytönaikaisia kustannuksia ja päinvastoin. Huomioitava on myös, että energian hinnat muuttuvat. Järkevä ratkaisu on valita järjestelmä, jossa energianlähteen voi tarvittaessa vaihtaa. (Pientalon lämmitysjärjestelmät 2009, 5) Käytännössä kokonaiskustannusten laskeminen on vaikeaa, koska laskentajakso on pitkä. Yleensä laskentajakso on 15 tai 30 vuotta (Pientalon lämmitysjärjestelmät 2009, 13). Lähes aina maatilalla kannattavin vaihtoehto on siirtyä käyttämään biopolttoainetta. Poltinjärjestelmäksi kannattaa valita stokeripoltin, jolloin polttoaineeksi voidaan valita kulloinkin edullisin vaihtoehto. (Maatilan hakelämmitysopas 2008, 7).

Internetistä löytyy useita laskureita, joilla voidaan vertailla esimerkiksi pientalon lämmitysjärjestelmien edullisuutta. Laskurit ovat hyviä apuvälineitä, mutta vain suuntaa antavia. (Pientalon lämmitysjärjestelmät 2009, 13).

Pientaloissa eri lämmitysjärjestelmien investointikustannuksia on arvioitu esimerkiksi seuraavasti.

- maalämpöpumppu 15 000 – 20 000 €
- öljylämmitys 10 000 – 15 000 €
- vesikiertoinen sähkölämmitys 7 500 € - 12 500 €
- pellettilämmitys 10 000 – 20 000 € (Pientalon lämmitysjärjestelmät 2009, 13).

2.2 Lämmitysvaihtoehdot

Lämmitysmuodoksi lämpimään konehalliin ja asuinrakennukseen valittiin hake. Muina vaihtoehtoina olisi ollut esimerkiksi maalämpö, sähkö- ja öljylämmitys.

Maalämpöpumppujen suosio on kasvanut sähkön ja öljyn hinnan noustessa (Heljo, 2010). Vuonna 2006 joka viidenteen uuteen pientaloon valittiin lämmitysjärjestelmäksi maalämpö. Maalämpö käytettäessä lämmön keräämiseen tarvitaan kuitenkin sähköä. Pumpun tehokkuutta kuvataan lämpökertoimella, joka kertoo kuinka paljon pumppu tuottaa lämpöä verrattuna sen käyttämään sähköenergiaan. Lämpökertoimen keskiarvo vuositasolla on ollut noin 3. (Lämpöä omasta maasta 2008, 2) Koska kyseissä tapauksessa lämmöntarve on suuri, maalämpöä ei harkittu. Maalämmön edullisuus olisi ollut pitkälti riippuvainen sähkön hinnasta.

Niin sähkö- kuin öljylämmitystä ei nähty vaihtoehtona, näiden tämän hetkisen korkea hinnan vuoksi. Etenkin öljylämmityksen suosio on viime vuosina laskenut lämmitysöljyn hinnan noustua voimakkaasti (Solmio ja Valkonen 2002, 9). Öljyn hinta vaihtelee herkästi myös suhdanteiden mukaan (Pientalon lämmitysjärjestelmät 2009, 34). Sähkölämmitys ei ole maaseutukodeissa ollut kovinkaan yleistä, etenkin ensisijaisena lämmönlähteenä (Energiaverkon www-sivut, 2012). Kuten edellä mainittiin, lämmöntarpeen ollessa suuri, lämmitettävä myös konehalli, ei sähkölämmitys ole taloudellisesti järkevää.

Usein kiinteistöjen lämmityksen käytetään kiinteitä puuperäisiä biopolttoaineita kuten klapeja, pellettejä ja haketta. Ne perustuvat kotimaiseen uusiutuvaan energiaan ja niiden hintaan ei vaikuta suhdannevaihtelut. Miinuksena kyseisessä lämmitysmuodossa on, että kohteeseen tarvitaan erillinen tekninen tila ja varasto klapien, pellettien tai hakkeen säilyttämiseen. (Pientalon lämmitysjärjestelmät 2009, 34)

Klapit, pelletit ja hake eroavat toisistaan lähinnä jalostusasteella. Klapeissa puut on pilkottu melko karkeasti ja rakenne on vaihtelevaa. Klakilämmitys vaati ihmistyötä ja valvontaa, koska vaihtelevalle rakenteelle on vaikea kehittää toimivaa syöttötekniikka. Pelletit ovat puhdasta ja erittäin kuivaa puumassaa, jotka ovat puristettu sylinterin muotoon. Hake muodostuu taas puunpalasista, jotka on murskattu koneellisesti hyvin

tasajakoiseksi. Hakkeen ja pelletin syöttötekniikat ovat lähellä toisiaan, palamista ohjataan syöttömoottoreiden ja useiden eri anturien avustuksella. Pelletti ja hake-
lämmityksissä päivittäiset työt ovat lähinnä valvontaa, joita voi valvoa myös tietotekniikan avulla. (Pientalon lämmitysjärjestelmät 2009, 14).

Hakkeen valintaa puolsi omavaraisuus. Puuhaketta voidaan tehdä tilan omista puista omilla laitteilla. Omaan hakkuriin on investoitu jo vuonna 1978, joten tästä ei tule lisäkustannuksia. Metsien hoidon yhteydessä saadaan puuta, joka ei sovellu muuhun käyttöön kuin energiapuuksi. Esimerkiksi hakkuutähteet voidaan tehdä hakkeeksi. Hake on lämmitysvaihtoehtona myös tilalle tuttu, koska noin 0,5 kilometrin päässä sijaitseva sikala ja toisen tilakeskuksen asuinrakennus lämpiää hakkeella.

2.3 Hakelämmitysjärjestelmä

Hakelämmitysjärjestelmä koostuu kattilasta, polttoaineen syöttölaitteista eli stokerista ja turvajärjestelmistä ja polttoainevarastosta. Haketta syötetään energian käytön mukaan. Kun kattilan veden lämpötila laskee, syöttää stoker lisää haketta. Tämän vuoksi ei hakelämmitysjärjestelmässä välttämättä tarvita lämminvesivaraajaa kuten klapikattilalämmitysjärjestelmässä. Varaaja on käytännöllinen silloin, kun lämmön-
tarve on pieni ja kattilaa käytetään pienellä teholla esimerkiksi kesäisin. Koska hake-
lämmitysjärjestelmässä ei ole sytytysjärjestelmää, on tulta pidettävä yllä silloinkin kun energian tarve on pieni. (Kiinteän polttoaineen lämmityskattiloiden turvallisuus 2009, 7)

Polttoainevaraston eli hakesiilon koko kannattaa mitoittaa kulutuksen ja halutun syöttövälin mukaan. Pienet säiliöt voivat olla tilavuudeltaan 500 – 2000 l, jolloin se on sijoitettu kattila- tai erilliseen syöttöhuoneeseen. Täyttö voidaan hoitaa kottikärryille 1-4 vuorokauden välein. (Maatilan hakelämmitysopas 2008, 18). Kun hakkeen kulutus on suurta, kannattaa hakkeen syöttö ja käsittely automatisoida. Isommat polttoainevarastot voidaan täyttää etukuormaajalla ja tankopurkaimien avulla hake siirretään hydraulisesti siilosta tai hakevarastosta syöttöruuville. Suuremmat varastot voivat olla kooltaan 500 m³ (Hakelämmitys pienopas 2001, 11; Maatilan hakelämmitysopas 2008, 19)

Tässä kohteessa päädyttiin tankopurkainjärjestelmään, koska se sopi kokonaisuuteen parhaiten. Varastosiilo on laskennallisesti 70 m³. Harvemmin se on kuitenkaan aivan täynnä eli voidaan puhua sinne mahtuvan 50 m³ haketta.

Tankopurkaimet tuovat hakkeen varastosta kattilahuoneeseen. Tankopurkaimet pudottavat hakkeen siiloruuville, joka taas vie hakkeen pesäruuville. Pesäruuvi siirtää hakkeen palopäähään, jossa hake palaa lisäilman avulla tehokkaasti. Kohteessa käytetty vanha klapikattila antaa mahdollisuuksia, joita stokerkattiloissa ei aina ole. Isoon pesään mahtuu säkillinen roskaa heittämällä ja teholiekin myötä kovassa kuumuudessa se palaa puhtaasti. Iso tuhkatila tuo myös lisää toimintavarmuutta. Vaikka ruuvi vie tuhkat ulos, on hyvä, että tuhkaruuvin hetkellinen pysähtyminen ei häiritse kattilan toimintaa.

Siiloruuvin yläpuolella on silmät, jotka ohjaavat tankopurkaimien liikettä. Silmien välin ollessa tyhjä purkaimet lähtevät liikkeelle ja tuovat haketta. Kun näköyhteys loppuu myös liike loppuu. Vastaavasti myös pesäruuvilla on vastaavat silmät. Pesäruuvia ohjataan termostaatin ja kellon avulla. Lämpötilan laskiessa aktivoituu teholiekki kunnes saavutetaan haluttu lämpötila. Pesäruuvilla on kaksi ohjelmaa: taukotuli ja tehokäynti. Taukotulen aikana ei lisäilmaa johdeta vaan pidetään tulta yllä. Ohjelmien aikatauluja pystyy säätämään kuten myös ruuvin pyörimisnopeutta. Palopäässä oleva liikkuvaa arinaa hoidetaan hydraulilla ja arina liikkuu myös halutusti. Myös tuhkaruuvi pyörii kellon avustuksella eli se voidaan säätää tarpeen mukaisesti.

3 KONEHALLIN JA LÄMPÖKESKUKSEN SUUNNITTELU

3.1 Rakennustapa ja työmenetelmät

Konehallin ja lämpökeskuksen osalta tarkoituksena on tehdä mahdollisimman paljon töistä itse ja maksimoida omien koneiden ja kaluston käyttö. Maatilan kalustosta löytyy kaivinkone, johon voi liittää nostokorin, Hiab-nosturi ja useampi traktori, joiden avulla voidaan suorittaa useita työvaiheita. Muun muassa maansiirtotyöt, konehallin seinä-elementtien ja kattotuolien paikalleen asennus voidaan tehdä itse omalla kalustolla.

Tilalla on olemassa omaa puutavaraa. Joka vuosi metsänhoidon yhteydessä kaadettuja runkoja sahataan laudoiksi paikallisella sahalla, koska maatilalla puutavaraa tarvitaan usein erilaisiin rakennus- ja korjausprojekteihin. Tilalta löytyy myös santakuoppa, josta voidaan ajaa täyttömaata rakennuskohteeseen.

Koska lämpökeskus tulee palo-osastoida, tulevat lämpökeskukseen betonielementtiseinät valmiina Vammalan betonista. Myös konehallin seinät tullaan tekemään elementteinä maassa platform-tekniikalla. Platform-tekniikkaan kuuluu, että talo rakennetaan kerroksittain siten, että ala- ja välipohjat toimivat työalustoina, joiden päälle kerrokset kootaan vaakatasossa ja nostetaan pystyyn (Pientalo avoimella puunrakennusjärjestelmällä, 2007). Kyseisellä työtavalla voidaan parantaa työmaan turvallisuutta, kun levytyksiä ja muita työvaiheita ei tarvitse tehdä telineiden tai nosturin avulla. Samalla voidaan käyttää rakennusmateriaalit mahdollisimman taloudellisesti. Seinäelementit esimerkiksi mitoitetaan tuulensuojalevyjen mukaan, jolloin hukkapaloja ei synny.

3.2 Piirustukset

Konehalli mitoitetaan maatilan kaluston mukaan. Rakennuksen korkeutta suunniteltaessa huomioitiin leikkuupuimuri, joka vaatii 4 – 4,5 metrin korkeuden. Näin koneen yläpuolelle jää vielä työskentelytilaa. Koska konehallia voidaan käyttää peru-

navarastoa, tulee korkeuden olla vähintään 5 metriä. Näin voidaan perunakuorma kipata hallin sisällä ilman vaaraa, että traktorin peräkärri osuu kattoon kuormaa purttaessa.

Pituutta hallille haluttiin vähintään 24 metriä, jotta tilalla oleva täysperävaunuyhdistelmä voidaan ajaa halliin kokonaisuudessaan. Leveys määräytyi pituuden ja korkeuden ja rakennuksen paikan perusteella. Konehalli ja lämpökeskus rakennetaan kahden vanhan piharakennuksen väliin. Leveyttä rakennukselle piirrettiin näin ollen 12 metriä.

Katon kaltevuudeksi valittiin 1:2, vaikka nykyään suositaan 1:3 kaltevuutta. 1:2 kaltevuudella saatiin uusi rakennus sopimaan vanhaan rakennusmiljööseen, jossa muut rakennukset on nykyaikaisia rakennuksia jyrkkä harjaisempia. 1:3 kaltevuutta pidetään kustannustehokkaana ratkaisuna, koska kyseiseen ratkaisuun kuluu vähiten puutavaraa.

3.3 Rakennuspaikka

Konehalli ja lämpökeskus rakennetaan osaksi vanhaa tilakeskusta, joten vanhojen rakennusten sijainti asetti reunaehdot uusien rakennusten sijoittamisella. Kustannussyistä kannattaa lämmityskeskus sijoittaa mahdollisimman lähelle päärakennusta. Näin voidaan vähentää lämpöhukkaa ja säästää lämpökanaalin hinnassa.

Uuden rakennuksen tulee sopia myös rakennusmiljööseen luontevalla tavalla. Koska lämpökeskuksen yhteydessä on myös konehalli, ei rakennusta haluta aivan pihapiiriin. Sijoittamalla konehalli ja lämpökeskus asemapiirroksen (liite 2) osoittamaan paikkaan, tulee konehalli olemaan kulkuyhteyksien kannalta otollisella paikalla lähellä tietä ja toista konesuojaa. Myös turvallisuuden kannalta on hyvä, että raskas liikenne ei kulje talon pihan läpi.

Rakennuspaikka on kova karimäki, joka luo vahvan rakennuspohjan. Sijoittamalla rakennus kumpareen päälle, voidaan konehallin alle toiseen päähän alakertaan sijoittaa lämmityskeskus.

3.4 Kustannusarvio

Lämpimälle konehallille, hakelämpökeskukselle tehtiin seuraava kustannusarvio.

• maanrakennustyöt	5 000 €
• antura- ja lattiatyöt, tarvikkeet ja betoni	8 000 €
• betoniseinäelementit	20 000 €
• sokkelielementit	4 000 €
• levyt	12 000 €
• puutavara, sisältäen katoniskat	12 000 €
• stoker-polttolaitteet ja piippu	20 000 €
• lämpökanaali	7 000 €
• putket, patterit, tarvikkeet ja putkityöt	13 000 €
• ovi	4 000 €
Yhteensä	105 000 €

Koska tilakeskuksessa ei ollut olemassa olevaa vanhaa lämpökeskusta, jota olisi voinut hyödyntää, kustannuksissa oli huomioitava kokonaan uuden lämpökeskuksen rakentaminen. Koska rakennuspiirustukset voidaan tehdä itse, ei kustannusarvioon tarvitse sisällyttää ulkopuolisen suunnittelijan palkkioita.

Säästöjä syntyy useasta eri kohdasta. Maanrakennustyöt voidaan tehdä itse omalla kalustolla. Puutavaraa on tilalla, koska sitä tehdään omista tukeista vuosittain. Saha-tavaraksi puut käydään sahauttamassa paikallisella sahalla, jossa apumiehenä on joku tilan miehistä. Ulkopuolelta ostetaan käytännössä vain katoniskat, joiden hinnaksi tulee noin 3000 euroa. Lämmitysspannuksi on jo aiemmin hankittu vanha hyväksi havaittu klapipannu, joka modifioitiin stokerkäyttöön ja maalattiin uudelleen. Näin stokerpolttolaitteiden ja piipun hinnaksi tulee noin 14 000 e. Laskelmassa ei ole myöskään arvoitettu omaa työtä.

3.5 Rakennuslupa

Rakennuslupa vaaditaan kaikille uudisrakennus- ja laajennushankkeille, tulisijallisiin rakennuksiin, rakennuksen korjaus- tai muutostöihin, joilla ilmeisesti on vaikutusta rakennuksen käyttäjän turvallisuuteen tai terveydellisiin oloihin ja rakennuksen tai sen osan käyttötarkoituksen olennaiseen muuttamiseen. (Kokemäen www-sivut. 2012) Rakennuslupa konehalliin ja lämpökeskukseen haettiin Kokemäen rakennusmääräysten mukaisesti. Liitteenä 1 on lista rakennuslupaa varten toimitettavista asiakirjoista, jotka Kokemäen rakennusviranomaiselle toimitettiin. Vaikka rakennusviranomaisen toimintaa säätelevät samat lait joka kunnassa, vaihtelee viranomaisen toiminta usein paljonkin. Kokemäellä rakennusviranomaisen on ollut aina hyvin yhteistyökykyinen ja hankalistakin asioista on voitu neuvotella rakentavasti.

3.6 Pannuhuone

3.6.1 Pannuhuoneen tekniikka

Palomääräysten, jotka edellyttävät pannuhuoneen ja polttoainevaraston palo-osastointia, vuoksi pannuhuone ja polttoainevarasto tehtiin betonielementeistä. Betonielementit tilattiin Vammalan betonista, joka teki elementit rakennuspiirustusten perusteella.

Pannuhuone sijoitettiin konehallin alle rakennuksen toiseen pätyyn. Näin saatiin hyödynnettyä rakennuspaikalla ollut korkea mäki ja rakennuksella ei tullut lisää pituutta pannuhuoneen takia. Sijoittamalla lämpökeskus ja hakevarasto toiseen kerrokseen saatiin hakevaraston täyttö toimimaan sujuvasti. Konehallin hakevaraston puoleiseen pätyyn tehtiin luukku, mitoiltaan 2,5 ja 1,5 metriä, josta varasto voidaan täyttää hakkeella traktorilla kippaamalla.

Lämmitykseen hankittiin vanha Jaakko-merkkinen klapipannu, joka on teholtaan 70 kW. Hakelämmityksessä kattilan teho nousee kuitenkin korkeammaksi. Rakennus- hetkellä pannu on lämmitystarpeeseen ylitehoinen, mutta jo rakennusvaiheessa halut-

tiin huomioida mahdollinen lämmitettävän alan kasvu. Usein ylitehoa on pelätty esimerkiksi kesäaikana, kun lämmitystarve on pieni. Nykyiset hakejärjestelmät ovat kuitenkin pitkälle kehittyneitä ja niissä on monia säätömahdollisuuksia. Esimerkiksi ruuvin pyörimisnopeutta voidaan säätää tehokäynnin ja taukojen lisäksi. Jaakko kattilan valmistus on lopetettu 80-luvulla, mutta aiempien kokemusten perusteella tiedettiin kattila hyväksi ja toimivaksi. Hankkimalla vanha kattila säästettiin myös kustannuksissa. Vanha pannu puhallettiin ja maalattiin uudelleen.

Hakelämmitystä varten hankittiin stokerijärjestelmä ja tankopurkaimet. Maakunnassa toimiva TP-Stokeri yritys teki keskukseen hakkeen syöttötekniikan ja muun muassa ohjauskeskuksen. Pannu haluttiin sijoittaa kattilahuoneessa niin, että saatiin tilava tuhkatila. Näin tuhkaruuvien pysähtyminen ei heti aiheuta ongelmia pannun palamisessa.

3.6.2 Paloturvallisuus

Lämpökeskuksen suunnittelussa on huomioitava etenkin paloturvallisuus. Rakennukset jaetaan kolmeen eri paloluokkaan, P1, P2 ja P3. Maatilarakennukset kuuluvat yleensä luokkaan P3. Tällöin kantaville rakenteille ei aseteta erityisvaatimuksia palonkeston suhteen. Riittävä turvallisuustaso saadaan rakennuksen kokoa ja henkilömäärä rajoittamalla käytettävästä riippuen. (Maatilan hakelämmitysopas 2008, 14).

Paras ratkaisu on sijoittaa lämpökeskus erilliseen rakennukseen. Näin on toimittava, jos palon leviäminen voi vaarantaa henkilöturvallisuutta, kotieläinturvallisuutta tai aiheuttaa merkittäviä taloudellisia vahinkoja. (Kiinteän polttoaineen lämmityskattiloiden turvallisuus 2009, 9). Koska kyseessä olevassa tapauksessa lämpökeskus on suunnitteilla rakentaa konehallin yhteyteen, ovat palotekniset vaatimukset tiukemmat. Tällaisessa tapauksessa lämpökeskus on osastoitava omaksi palo-osastoksi ja kummatkin lämmityskattila- ja polttoainetila on palo-osastoitava erikseen. Osastoinnin tehtävänä on estää tulipalon leviäminen rakenteiden läpi. Jos lämpökeskus on omassa rakennuksessaan, on tällöinkin kattilatila ja polttoainevarasto palo-osastoiva toisistaan. Palo-ovi tulee pitää suljettuna ja sen tulee avautua ulospäin. (Kiinteän polttoaineen lämmityskattiloiden turvallisuus 2009, 9-10).

Myös kattilaräjähdyksen vaara on huomioitava. Kattilahuoneen sijoituksella ja rakenteellisilla ratkaisuilla voidaan vahingot minimoida kattilaräjähdyksen sattuessa. Lujarakenteiset seinät on sijoitettava muiden rakennusten ja kulkuväylien suuntaan ja kattilaa asennettaessa on noudatettava laitekohtaisia suojaetäisyyksiä ja otettava huomioon käytön ja huollon vaatima tila. Lämmityskattilan palamisilma tulee johtaa suoraan ulkoa ja jos ilma kulkee toisen palo-osaston läpi, tulee kanava paloeristää toisen palo-osaston alueella. (Kiinteän polttoaineen lämmityskattiloiden turvallisuus 2009, 9-10).

Koska polttoaineen syöttöä varten polttoainevaraston ja kattilahuoneen välisessä seinässä on aukko, voi takapalon sattuessa palo siirtyä polttoainevaraston puolelle. Tilannetta varten on oltava tehokkaat turvajärjestelmät. (Kiinteän polttoaineen lämmityskattiloiden turvallisuus 2009, 10). Automaattisissa polttoaineen syöttölaitteistoissa on hyvä olla kaksi toisistaan riippumatonta turvajärjestelmää, jotka toimivat myös sähkökatkoksen aikana. Hyviä vaihtoehtoja on esimerkiksi vedellä toimiva sammutusjärjestelmä ja pudotuskuilu ja kaksi ruuvikuljetinta. Kyseiseen kohteeseen on suunnitteilla nämä turvajärjestelmät. Kahden ruuvikuljettimen järjestelmä koostuu siirto- ja syöttöruuvista. Siirtoruuvi siirtää polttoaineen varastosta syöttöruuville pudotuskuilun kautta. Syöttöruuvi syöttää polttoaineen tulipesään. Takatulen estämiseksi voidaan harkita myös sulkusyöttimen asennusta. Se katkaisee lämmityskattilan ja polttoainevaraston suoran yhteyden. Oikealla käytöllä, huolloilla ja kunnossapidolla voidaan merkittävästi vähentää takatulen mahdollisuutta. (Kiinteän polttoaineen lämmityskattiloiden turvallisuus 2009, 7, 13–14).

Paloturvallisuuden takaamiseksi palohormi tulee mitoittaa oikein ja liittää huolella. Riittävän pitkällä ja sisähalkaisijaltaan oikein mitoitettulla hormilla saadaan aikaan alipaine. Hormikoko tulee valita valmistajan ohjeiden mukaan. (Maatilan hakelämmitysopas 2008, 14).

Myös hakkeen laatu vaikuttaa paloturvallisuuteen. Kosteaa ja tikkuinen hake aikaansaa epätasaisen palamisen ja kattila ja hormi nokeentuvat helpommin. Kesällä käytettäessä keinokuivattua haketta ja lämmitettäessä pienellä teholla takapalon riski kasvaa. Tällöin mahdollista käyttää kosteampaa haketta. (Maatilan hakelämmitysopas 2008, 14).

4 KONEHALLIN JA LÄMPÖKESKUKSEN TOTEUTUS

4.1 Lämpökeskus

Lämpökeskuksen pohjatyöt aloitettiin syksyllä 2010 peltokiireiden vähennyttyä marraskuun alussa. Tässä vaiheessa tehtiin vain lämpökeskuksen pohjat. Alkuvaiheessa suunniteltu 4,5 metrin korkeusero konehallin ja pannuhuoneen lattioiden välille osoittautui työläämmäksi kuin aluksi osattiin ajatella. Rakennuspaikka oli kivenkovaa karia, jossa pohjan työstämiseksi tarvittiin lapiota vahvempia työvälineitä. Vahvalla pyörivällä Bröyt -kaivurilla saatiin tarvittava kuoppa aikaiseksi ja päästiin anturamuottien tekoon.



Kuva 1 Pohjatyöt

Anturamuotit kasattiin kuopan pohjalle valmiiksi hakatuista siivuista. 0,3 metriä korkeista lautamuoteista, siivuista, tehtiin 0,8 metriä leveä anturamuotti, joka raudoitettiin elementtivalmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Valuun asennettiin levityksen jälkeen tartunnat, joihin seinäelementit hitsattiin kiinni. Tartuntojen sijoitus oli tarkkuutta vaativa työvaihe, jotta kiinnityksessä ei tulisi ongelmia.

Työvaiheiden ajoitus osui hyvin, koska muottia tehdessä oli lämpötila noin +5 °C ja heti valuiltana pakkasen laski -10 °C. Valu saatiin pakkaselta suojaan pressuteltalla, jossa oli vielä öljykäyttöinen lämmitin varmistamassa +5 °C lämpötilan.



Kuva 2 Pannuhuoneen antura



Kuva 3 Pannuhuoneen anturateltan purku

4.2 Lämpökanaali

Lämpökanaali kaivettiin pannuhuoneen anturoiden teon jälkeen. Kaivuutöissä routa hidasti töitä ja pahimmillaan yli -20 °C pakkasen hidasti myös työkoneiden käyttöä. Kanaali vietiin anturan alta pannuhuoneelle ja pihasaunan lattian lävitse sisälle. Pihasaunasta kanaali jatkuu vielä päärakennukseen. Pihasaunaan tuli pieni lämmönjako keskus, eli pannuhuoneelta rakennettiin vain kuuma linja ja jakokeskukselta lämmönvaihtimen kautta tehdään lämmin käyttövesi. Jakokeskukseen tuli siis kiertovesipumppu kuumaan linjaan, tehokas levylämmönvaihdin sekä kuuman käyttöveden kiertovesipumppu. Kuuma käyttövesi siis tehdään jakokeskuksella. Pihasaunan ja asuinrakennuksen välissä kulkee 4-kanavainen lämpökanaali. Lämpökanaalin kaivuun yhteydessä kaivettiin pihalle myös salaojia.

4.3 Lämpökeskus

Talvi 2010 - 2011 osoittautui haasteelliseksi rakentajille. Kovat lähes -20 °C pysytelleet pakkaset venyttivät aikatauluja ja seinien pystytys venyi helmikuun 2011 alkuun. Elementtien asennus lähti alkuun sijainnin tarkistuksesta. Seuraavaksi oli vuorossa pystysuuntainen tarkistus. Elementit asennettiin keskimäärin noin 40 millimetriä korkeiden vanerilappujen päälle. Vaneripalasten avulla saatiin kaikki seinät samalle korkeudelle.



Kuva 4 Pannuhuoneen betonielementtien pystytys

Työvaiheet olivat seuraavat. Sijainnin ja korkeuden jälkeen nostettiin elementti paikalleen ja nostoketjujen ollessa vielä kiinni kiinnitettiin pitkä vanttiruuvi elementin yläreunasta alaviistoon anturaan. Vanttiruuvia kiertämällä elementti saatiin suoraan, jonka jälkeen elementissä olevat tartunnat hitsattiin kiinni anturassa olevaan tartuntaan 150 mm x 100mm x 10 mm lattaraudan palasen avulla. Joka elementissä oli neljä tartuntaa kaksi kummallakin puolella noin 0,5 metrin päässä päistä. Tällä tavalla seinät saatiin pystyyn.

Seinien jälkeen päälle nostettiin kuorielementit, jotka jo pelkästään toimivat osittaisen kattona. Seinien ja katon pystytykseen meni kolme työpäivää. Tämän jälkeen päästiin säältä suojaan valmistelemaan lattioiden valuja. Hakevaraston puolelle lattiavaluun upotettiin HE200A palkit tankopurkainlinjojen kohdalle. Hakevaraston lattiaan upotettiin myös lattialämmitysputken kaiken varalta. Pannuhuoneen puolelle asennettiin lattiavaluun lattiakaivo ja viemäri mahdollista pesuallasta varten. Valun yhteydessä valettiin myös piipulle antura. Valujen jälkeen lämpökeskus odotti jonkin aikaa putki- ja laiteasentajia.



Kuva 5 Hakesiilo ennen valua



Kuva 5 Pannuhuone ja hakevarasto elementtien pystytyksen jälkeen



Kuva 6 Piipun asennus



Kuva 7 Valmista alakertarakennetta

4.4 Asuinrakennus

Asuinrakennuksen putkityöt ja patterien asennus aloitettiin keväällä 2011. Patterit mitoitettiin tietoisesti yli tarpeen, koska vanhan talon lämmöntarvetta oli vaikea arvioida. Tiedossa oli myös tapauksia, joissa oli asennettu alitehoiset patterit ja niitä oli jälkeempään jouduttu vaihtamaan. Putkityöt tehtiin sinkityillä teräsputkilla ja puristettavilla liitoksilla. Työ oli nopeaa ja turvallista.

Haastavinta työssä oli seinien läpiviennit, koska asuinrakennuksen seinät ovat paksuja ja hirsiseiniä ja toisessa huoneessa saattoi olla enemmän eristettä ulkoseinässä kuin toisessa. Tämä aiheutti läpiviennin reunaetäisyyden vaihtelua. Ensimmäisen kerran patterit lämpenivät kiirastorstaina 2011.

4.5 Konehalli

Konehallin pystytys jäi syksyn 2011 ja kevään 2012 tehtäväksi. Konehallin alakerta tehtiin samalla tavalla kuin pannuhuone. Ensin tehtiin anturat, joiden päälle tuli noin 1 metriä korkeat termoelementit eli elementit, joissa oli 100 mm eriste. Elementtien jälkeen valettiin lattia. Lattiaan sijoitettiin lämmitysputket hallin lämmittämiseksi.



Kuva 8 Konehallin anturan tartunnat



Kuva 9 Konehallin lattia ennen valua

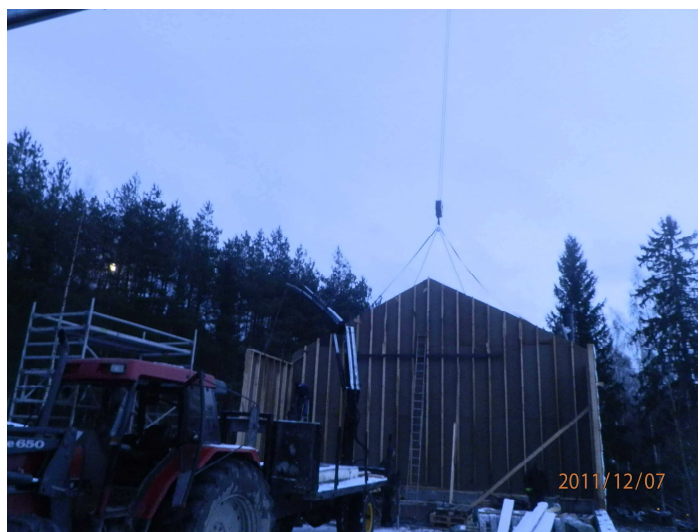
Lattiavalun jälkeen saatiin hyvä tasainen pohja, jonka päällä kasattiin seinäelementit. Seinäelementit tehtiin 150 x 50 puutavarasta. Elementit olivat mitoiltaan 4.5 m x 3.65 m eli korkeus oli suoraan tavoitekorkeus. Leveys määräytyi tuulensuojalevyn

mittojen perusteella. Nyt elementtien leveyteen meni 3 levyä. Elementit olisivat voineet olla leveämpiäkin, mutta kapeampia oli helpompi käsitellä. Ulkopintaan lyötiin tuulensuojalevyn lisäksi vinolaudoitus. Ulkoverhous päätettiin virheiden vähentämiseksi lyödä vasta paikoillaan.



Kuva 10 Konehallin seinäelementtejä

Elementit nostettiin Hiab-nosturilla paikoilleen ja ruuvattiin paksuilla täkkipulteilla toisiinsa ja alapuuhun kiinni. Tehokkaimmaksi työtavaksi osoittautui, että kahden elementtiparin jälkeen nostettiin kattoristikot kyseiselle matkalle. Kattoristikot ristiin tuettiin ristikkovalmistajan ohjeiden mukaisesti.



Kuva 11 Konehallin seinäelementtien pystytys

Tapaninpäivänä 2011 koettiin kova myrsky. Puolivalmis rakennus säilyi kuitenkin vahingoittumattoman. On todettu rakenteen olevan heikoimmillaan juuri rakennusvaiheessa. Esimerkiksi tuulikuorman mitoitus ei päde, kun katto ei ole kiinni ja tuuli pääsee pyörimään rakennuksen sisälle. Varman päälle ajatus auttoi tässä projektissa. Vaikka rakennus oli korkean mäen päällä, ison Ylistaron aukean reunamalla ei myrsky päässyt tekemään tuhojaan. Myrskyn jälkeen tammikuussa saatiin rakennukseen vielä aluskate ja ruoteimet. Tarkoituksena oli vielä tehdä pellitykset, mutta runsaan lumentulon myötä päätettiin siirtää se keväemmälle. Kesälle 2012 jäi siis katon peltien asennus ja seinien laudoitus.



Kuva 12 Konehallilämpökeskus



Kuva 13 Pannuhuone



Kuva 14 Hakevarasto

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Projektista jäi hyvä jälkimaku. Elementtien käyttäminen esimerkiksi pannuhuonera-kenteissa oli hyvä vaihtoehto. Ne mahdollistivat työn etenemisen kovasta talvesta huolimatta. Jos punnitaan vaihtoehtoisia menetelmiä, esimerkiksi paikallaan valua tai harkkorakentamista, vaativat kummatkin leutoa talvea ja runsaasti lisää työtunteja. Jos ajankohta olisi kesällä ja halpaa työvoimaa olisi käytettävissä, niin asia olisi har-kitsemisen arvoinen.

Seinä rakenteen tekeminen elementeistä oli olosuhteissa hyvä ja tehokas vaihtoehto. Koska kattoristikot tarvitsevat nosturin, ei seinien pystytys tässä yhteydessä aiheutta-nut kohtuuttomasti lisää työtä.

Miettiä voidaan vielä olisiko lämpökeskus ja konehalli pitänyt rakentaa erillisinä ra-kennuksina. Paloturvallisuus syistä se on varmasti aina paras vaihtoehto. Tässä tapa-uksessa rakennusmiljöö ei tähän antanut mahdollisuutta. Takapihalla, jonne rakennus tehtiin, on lämpökeskukselle paras paikka. Konehallille ei olisi ollut erillisenä enää tilaa lämpökeskuksen läheisyydessä, joten olisi jouduttu lisäämään merkittävästi lämpökanaalia. Toisaalta tällainen yhdistelmä rakennus tulee kuitenkin edullisem-maksi kuin kaksi erillistä rakennelmaa.

Ensimmäisen kovan talven jälkeen voi todeta lämmitysvaihtoehto valinnan olleen oi-kea. Kovimmillakin pakkasilla lämpö riitti hyvin, niin pannun tehossa kuin myös pat-tereiden tehoissa. Sähkölasku saatiin pudotettua alle 80 euroa kuussa kun se takoilla ja sähköpattereilla oli helposti 400 euroa ja ylikin kylminä kuukausina. Takat lämpe-nivät päivittäin, mutta siitä huolimatta vuorokaudessa oli hetkiä, jolloin sähköpatterit kuluttivat sähköä. Ennen käyttöveden lämmitys kulutti myös sähköä, kun se lämpiää nykyään hakkeella.

Rakennusprojektit tietävät kustannuksia, niin myös tämäkin. Vuosittaisella säästöllä on koko hankkeen maksuaika pitkä. Lasketaan säästön olevan noin 300 euroa kuu-kaudessa. Kylmiä kuukausia on neljä ja puoli kylmiä toiset neljä kuukautta. Säästö-k-si saadaan 1800 euroa ($4 \cdot 300 + 4 \cdot 0,5 \cdot 300$). Kahdenkymmenen vuoden kuluttua olisi

säästöä tullut 36 000 euroa. Toisaalta laskuissa en ole huomionnut hakkeen hintaa, mutta toisaalta voidaan vain arvailla mikä on sähkön hinta 10 tai 20 vuoden kuluttua.

LÄHTEET

- Biolämpöopas. 2007. Saarijärvi. Ariterm Oy. Viitattu 19.3.2012.
<http://www.k-maatalous.fi/tuotteet/koneet/tyokoneet/bioenergia/biopolttolaitteet/Documents/biolampoapas.pdf>
- Maatilan hakelämmitysopas. 2008. Tampere. Metsäkeskus. Viitattu 12.3.2012.
http://www.bioenergia.fi/default/?__EVIA_WYSIWYG_FILE=4546&name=file
- Saarinen, S. 2004. Parhaan lämmitysjärjestelmän löytäminen vaatii vertailemista. Kodin rakennustieto syksy 2004. Viitattu 11.3.2012.
<https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5eKifMc2l/5fYqXZzqx/Files/CURRENTFile/Lammitysjarjestelmat.pdf>
- Pientalojen lämmitysjärjestelmät. 2009. Motiva. Viitattu 11.3.2012.
http://www.motiva.fi/files/2701/Pientalon_lammitysjarjestelmat.pdf
- Heljo, J. 2010. Pientalojen lämmitys 2010- osa 2. Rakenna oikein 2010. Viitattu 11.3.2012.
<http://www.rakenna oikein.fi/fi/node/957>
- Solmio Harri ja Valkonen Jari 2002. Hakkeen käyttö ja haketekniikan kehitystarpeet maataloilla. Työtehoseurannan raportteja ja oppaita 2, Helsinki 2002
- Lämpöä omasta maasta. 2008. Motiva. Viitattu 11.3.2012.
http://www.motiva.fi/files/234/maalampopumppu_final_08.pdf
- Energiaverkon www-sivut. Viitattu 13.3.2012.
http://elearn.npc.fi/materiaali/kainulainens/energiaverkko/koti_ja_energia/maaseutukoti/sahko.htm
- Kiinteän polttoaineen lämmityskattiloiden turvallisuus. 2009. Tukes. Viitattu 11.3.2012
http://www.tukes.fi/Tiedostot/painelaitteet/esitteet_ja_oppaat/Kattilaopas.pdf
- Hakelämmitys pienopas. 2001. Mikkeli. Metsäkeskus Etelä-Savo. Viitattu 11.3.2012.
<http://www.esavo-energia.fi/wp-content/uploads/2009/05/hakelammitysopas.pdf>
- Pientalo avoimella puunrakennusjärjestelmällä. 2007. Rakentaja.fi. Viitattu 15.3.2012.
http://www.rakentaja.fi/artikkelit/1675/pientalo_avoimella_puurakennusjarjestelmalla.htm
- Kokemäen www-sivut. Viitattu 19.3.2012.
http://www.kokemaki.fi/palvelut/asuminen_ja_rakentaminen/rakennusvalvonta/rakennusluvut/

RAKENNUS- TAI TOIMENPIDELUVAN HAKEMISESSA TARVITTAVAT ASIAKIRJAT SEKÄ OHJEITA HAKIJALLE

- Lupahakemus** asianmukaisesti täytettynä ja allekirjoitettuna
- Selvitys rakennuspaikan hallinnasta** (jäljennös lainhuudosta, kauppakirjasta, vuokrasopimuksesta tmv.)
- Ote kauppa- tai yhdistysrekisteristä**
- Ote kaavakartasta** (asemakaava, yleiskaava) tai **peruskartasta**, johon rakennuspaikka tulee merkitä.
- Pääpiirustuksia** (2 sarjaa)
 - * asemapiirustus (mittakaava 1:500 tai 1:200)
 - pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset (mittakaava 1:100 tai 1:50)
- Rakennuspaikan merkintäsarja**
 - asema-, pohja- ja leikkauspiirustukset
- Rakenneleikkauksia** (1 sarja)
 - perustus-, alapohja-, seinä- ja yläpohjarakenteista (mittakaava 1:10 tai 1:20)
- Selvitys perustamis- ja pohjaolosuhteista**
- Energiaselvitys** (Rakentamismääräyskokoelma, osa D3)
- Rakennushankeilmoitus** (RH1) asianmukaisesti täytettynä Asuinhuoneistoja ja asuinhuoneiston muutoksia koskevat tiedot eri lomakkeella (RH2). Rakennuksia purettaessa tulee täyttää lomake RH9
- Naapureille ilmoittaminen ja naapurin suostumus**
Rakennuttajan on todisteellisesti ilmoitettava naapureille rakennuslupahakemuksesta. Kuulemiset liitetään rakennuslupahakemukseen. Naapureille ilmoittamisen voi myös rakennusvalvonta suorittaa viran puolesta, jolloin siitä peritään taksan mukainen maksu (20 €/naapuri). Mikäli rakennus sijoittuu 5 metriä lähemmäksi naapurin rajaa, tulee naapurilta olla kirjallinen suostumus.
- Jätevesijärjestelmän rakennustapaselostus** ja jätevesisuunnitelma (2 sarjaa)
Jätevesien viemärointi on lisäksi selvitettävä lupahakemuksessa ja asemapiirroksessa.
- Poikkeamis-/suunnittelutarveratkaisupäätös** (lainvoimaisuustodistuksineen)

Tarvittavia karttaotteita saa kaupungin kaavoitus- ja mittaus-toimesta.

Piirustusten tulee olla pätevän suunnittelijan laatimat ja allekirjoittamat. Piirustusten tulee olla varustetut seläkkeillä taitettava A-4 kokoon ja ne on sidottava ohuella langalla numerojärjestyksen mukaisiksi nipuiksi.

Tarvittaessa voidaan hakijalta vaatia muunkinlaista selvitystä, joka on välttämätöntä hakemuksen arvioimiseksi.

Lisätietoja lupahakemukseen liittyvistä asioista saa ympäristötoimistosta osoite: Tulkkilantie 2, 32800 Kokemäki, jonne myös hakemukset palautetaan. Lisätietoja ja lomakkeita saa myös Kokemäen kaupungin internetsivuilta www.kokemaki.fi

Yhteyshenkilöt: **rakennustarkastaja**, puh. 040 4886 200 **toimistos sihteeri**, puh. 040 4886 202. Rakennustarkastaja on varmimmin tavattavissa ma - pe klo 9.00 - 11.30.

Rakennusvalvonta toimittaa lupahakemuksen liitteineen lausunnolle Kokemäen Vesihuolto Oy:lle. Vesihuolto tarkastaa lisä- ja muutusrakentamisen yhteydessä liittymismaksun mahdollista lisäliittymissopimusta varten.