



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Veli-Matti Soinu

Siipikarjarakennuksen suunnittelu

Tekniikka ja liikenne
2011

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Tekijä | Veli-Matti Soinu |
| Opinnäytetyön nimi | Siipikarjarakennuksen suunnittelu |
| Vuosi | 2011 |
| Kieli | suomi |
| Sivumäärä | 32+5 |
| Ohjaaja | Heikki Liimatainen |

Opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella betonielementtitali, joka toimii kasvatuskanalana. Maatilarakentaminen asettaa työlle tiettyjä kriteereitä, joita tässä työssä käydään läpi.

Tämä työ on toteutettu maa- ja metsätalousministeriön asettamilla ohjeilla ja määräyksillä. Toteutuksen suunnitteluun on vaikuttanut tilaajan toiveet ja suunnitteluun liittyvät vaatimukset.

Työn tarkoituksena on antaa hyvä pohja siipikarjarakennushankkeen alkuun saamiseksi. Työn tavoitteena ovat pääpiirustukset rakennus- ja ympäristölupaa varten.

Asiasanat siipikarjarakennus, betonielementti, maatila

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

ABSTRACT

| | |
|--------------------|-------------------------|
| Author | Veli-Matti Soinu |
| Title | Poultry Building Design |
| Year | 2011 |
| Language | Finnish |
| Pages | 32+5 |
| Name of Supervisor | Heikki Liimatainen |

The purpose of this thesis is to design a precast unit hall, which operates as a chicken rearing place. Construction work on the farm sets certain criteria, which this work goes through.

This work has been made by means of the Ministry of agriculture and forestry instructions and orders. The client's wishes and planning requirements have influenced the planning of the implementation.

The purpose of this work is to provide a sound basis for the start-up of the actual construction of the poultry building. The results of the thesis include the main plans for the construction and environmental permit.

Keywords poultry building, concrete element, farm

SISÄLLYS

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 2 | MAATILARAKENTAMINEN | 7 |
| 2.1 | Maatilarakentaminen Suomessa | 7 |
| 2.2 | Lattiakasvatuskanala | 7 |
| 3 | RAKENNUSSUUNNITTELU | 9 |
| 3.1 | Luonnossuunnittelu ja lähtökohdat | 9 |
| 3.2 | Rakennuksen leveys | 9 |
| 3.3 | Rakennuksen pituus | 10 |
| 3.4 | Rakennuksen pinta-ala | 10 |
| 3.5 | Sisäkorkeus | 11 |
| 3.6 | Julkisivumateriaalit | 11 |
| 3.7 | Käyttörakennus | 12 |
| 3.8 | Rehusiilot | 13 |
| 4 | PALOTURVALLISUUS TUOTANTORAKENNUKSISSA | 14 |
| 4.1 | Paloluokat | 14 |
| 4.2 | Suojaustaso | 14 |
| 4.3 | Paloturvallisuusluokka | 14 |
| 4.4 | Palo-osastointi P3-luokan kotieläinrakennuksissa | 15 |
| 4.5 | Kasvatuskanalan paloturvallisuus | 16 |
| 4.6 | Rakenteet | 16 |
| 4.7 | Palokalusto ja varotoimet | 16 |
| 5 | TARVITTAVAT VIRANOMAISLUVAT | 18 |
| 5.1 | Rakennuslupa | 18 |
| 5.2 | Ympäristölupa | 18 |
| 6 | TEKNIikka | 20 |

| | | |
|-------|----------------------------------|----|
| 6.1 | Ilmastointi..... | 20 |
| 6.1.1 | Kasvatuskanalan ilmanvaihto..... | 20 |
| 6.1.2 | Ilmanvaihdon toteutus | 21 |
| 6.2 | Lämmitys | 21 |
| 6.3 | Valaistus | 22 |
| 7 | RAKENTEET | 23 |
| 7.1 | Ulkoseinä | 23 |
| 7.1.1 | Tuulipilari | 23 |
| 7.1.2 | Kiinnitys | 23 |
| 7.2 | Yläpohja ja vesikatto | 24 |
| 7.3 | Pohjarakenteet | 24 |
| 7.4 | Perusmuuri..... | 25 |
| 7.5 | Antura | 25 |
| 7.6 | Lattia | 25 |
| 7.7 | Väliseinä | 25 |
| 8 | LOPPUTULOS JA YHTEENVETO | 26 |
| | LÄHDELUETTELO..... | 27 |
| | LIITTEET..... | 28 |

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella siipikarjarakennus maatalousyhtymä Samuli ja Juho Simulalle. Simulan maatilalla on pitkät perinteet siipikarjan pidosta. Maatila on ollut samalla suvulla jo 1400 luvulta lähtien. Tällä hetkellä tilalla on 18000 munivaa lattiakanaa, sekä 6000 munivaa virikehäkeissä. Simulan tilalla on tavoitteena pyrkiä olemaan mahdollisimman omavarainen. Kanamunan tuotannossa on monta eri vaihetta, ennen kuin kananmuna on kaupan hyllyllä myynnissä. Tällä hetkellä munantuotannossa Simulan tilalla hoidetaan itse rehun valmistus, sekä MTY Simula on osakkaana Loimaalaisessa Kieku Oy kananmunanpakkaamossa.

Kasvatuskanalan rakentaminen olisi seuraava siirtyminen omavaraisempaan kananmunantuottamiseen. Opinnäytetyössäni perehdyn lattiakasvatuskanalan suunniteluun. Kasvatuskanala asettaa tiettyjä kriteereitä rakenteille ja rakennuksen kestävyydelle. Suunniteltavan kasvatuskanalan tulee täyttää kaikki ympäristö- ja eläinsuojeluun liittyvät säädökset ja vaatimukset.

Tuotantohallin käyttötarkoituksena on toimia lattiakasvatuskanalan, mutta hallin suunnittelussa pitää ottaa tulevaisuuden näkymät huomioon. tuotantorakennus on suunniteltava niin, että se voidaan tarpeen muuttuessa muuttaa munivien kanojen tuotantohalliksi. Tämä kriteeri aiheutti vaatimuksia rakennuksen huonekorkeudelle. Tuotantorakennuksen pituus on 125 metriä ja leveys 24 metriä. Lisäksi rakennukseen tulee käyttörakennus, jossa on tarvittavat tilat henkilökunnalle ja varastoinnille.

2 MAATILARAKENTAMINEN

2.1 Maatilarakentaminen Suomessa

Maatilarakentaminen on merkittävä osuus koko suomen rakentamisesta. Tilavuutena mitattuna maatilarakentaminen on n. 10 % ja arvoltaan noin 5 % suomen vuotuisesta rakentamisesta. Maatilojen tuotantorakennuksien osuus suomen vuotuisesta rakentamisesta on n. 4 miljoonaa kuutiometriä. Maatilojen rakennusinvestointien arvo on n.350 miljoonaa euroa vuositasolla./1/

Maatalousrakentaminen poikkeaa olosuhteiltaan muusta teollisuusrakentamisesta. Maatilojen tuotantorakennukset joutuvat alttiiksi ankarille ympäristöolosuhteille. Suhteellinen kosteus on tuotantorakennuksissa suuri, mikä aiheuttaa vaatimuksia pintamateriaaleille. Eläimet ja laitteet aiheuttavat rasituksia materiaalien kestävyydelle. Tuotantotilat on pidettävä hygieenisinä, joten tiloja suunniteltaessa on otettava huomioon hygienian ylläpito.

Tuotantotiloja rakentaessa rakennuksen lisäksi merkittävät kustannukset aiheuttaa laitteet ja varusteet, joita tuotantorakennuksessa käytetään.

Ympäristövaikutukset ovat yksi merkittävä asia maatilarakentamisessa. Rakennukset ovat suuria ja vaikutus maisemakuvaan on huomattava./2/

2.2 Lattiakasvatuskanala

Lattiakasvatuskanalassa kanat kasvatetaan munintaikään. Kanat tuodaan kasvatuskanalaan hautomolta, jossa untuvikot kuoriutuvat. Untuvikot tuodaan kasvatuskanalaan 1 vuorokauden ikäisinä. Lattiakasvatuskanalan ideana on tuottaa munivia kanoja lattiakanaloihin. Tavallisissa häkkikasvattamoissa kasvatetut kanat eivät pärjää lattiakasvatuskanaloissa, koska kanat ovat tottuneet olemaan häkeissä.

Kanoja kasvatetaan 16 – 18 viikon ikäisiksi, jonka jälkeen ne lähetetään munituskanaloihin.

3 RAKENNUSSUUNNITTELU

3.1 Luonnossuunnittelu ja lähtökohdat

Luonnossuunnittelu lähti liikkeelle tilaajan tarpeista. Lähtökohtana oli suunnitella kasvatuskanala 50 000 kanalle. Rakennukselle annettiin mitat, jotka tilaaja oli itse miettinyt sopivaksi. Rakennuksen pituus on 150 metriä ja leveys 20 metriä. Tilaaja halusi huonekorkeuden olevan mahdollisimman korkea, koska rakennuksen käyttötarkoituksen muuttuessa huonekorkeus olisi riittävä. Lisäksi rakennukseen liitetään käyttörakennus joka sisältää tilat henkilökunnalle sekä varastoinnille ja lastaukselle.

3.2 Rakennuksen leveys

Rakennuksen leveyden suunnitteluun haasteita asetti oikean ratkaisun löytäminen vesikattorakenteeksi. Tilaajan ja lähtösuunnitelman mukainen 20 metrin leveys oli rakennuksen lähtökohtana. Kattotuolivalmistajilta kyselystä selvisi, että yli 20 metrin jänneväleihin päästäisiin ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Kattotuolivalmistaja suositteli 24 metrin jännevälillä kattoristikkoa, koska sen kuljettaminen olisi vielä helppoa. Suuremmat kuin 24 metrin ristikot aiheuttaisivat merkittäviä lisäkustannuksia, koska niissä harjan osuus olisi oma ristikkonsa ja niiden valmistus olisi selvästi kalliimpia.

Rakennuksen leveyden mukaan määräytyy rakennuksen pituus. Tuotantotilaan tulevat laitteistot ja varusteet räätälöidään jokaiseen tilaan sopivaksi, joten rakennus kannatti toteuttaa mahdollisimman leveäksi.

Rakennuksen leveyden vaihtoehdot olivat 20 metriä tai 24 metriä. Rakennuksen toteuttaminen 20 metrisenä olisi pituus 150 metriä ja piiri olisi tällöin 340 metriä.

Turun Rakennustuote lähetti tarjouksen, jossa 20 metriset kattoristikot maksaisivat 42 000 euroa. Rakennuksen toteuttaminen 24 metrisenä lyhenisi rakennuksen pituus 125 metriin ja rakennuksen piiri pieneni 296 metriin. Turun Rakennustuote antoi myös tarjouksen 24 metriä leveistä kattoristikoista, mikä oli 48 000 euroa eli 6000 euroa kalliimpi. Rakennuksen piiri leveämmässä vaihtoehdossa on 46 metriä pienempi. Rakennuksen betonielementit ovat 4,3 metriä korkeita, joten leveämmässä ratkaisussa seinäneliöitä on noin 200 neliometriä vähemmän. Betonielementin kustannus on noin 100 euroa neliöltä eli elementeissä säästäisi noin 20 000 euroa, mikä tekee leveämmästä ratkaisusta järkevämmän.

3.3 Rakennuksen pituus

Rakennuksen pituus määräytyy rakennuksen leveydestä. Lattiakasvatuskanalan laitteet voidaan räätälöidä tilaan sopivaksi, joten niistä ei aiheudu tilankäytön ongelmia. Rakennuksen pituus 20 metriä leveänä olisi 150 metriä, jos rakennus on 24 metriä, niin pituus on 125 metriä.

3.4 Rakennuksen pinta-ala

Rakennuksen pinta-alaan vaikuttavia tekijöitä on kanojen määrä. Kasvatuskanalassa kanojen määrä neliometrille pienenee kanojen vanhentuessa. Kasvatuskanala on tarkoitus toteuttaa 50 000 kanalle. Kanojen määrä mitoitetaan seuraavasti:

Alle 6 viikkoa 25 kpl/m²

6-12 viikkoa 15kpl/m²

> 12–18 viikkoa 10kpl/m²

Kasvatuskanalan mitoitus pitää tehdä luovutusikäisten kanojen tiheyden perusteella. Tarvittava pinta-ala 50 000 kanalle on 5000 m². Kasvatuskanalan pinta-ala on 3000 m². Lattiakasvatuskanalassa ritilätasot lasketaan myös pinta-

alaan, joka vaikuttaa eläintiheyteen. Rakennukseen tarvitaan 2000 neliömetriä ritilätasoa.

Rakennuksen keskikohtaan tulee väliseinä paloteknisistä syistä. Rakennus koostuu kahdesta 1500 m² tilasta. Kanojen ollessa alle 6 viikon ikäisiä voi eläintiheys olla 25 kanaa neliömetrillä. Kanat mahtuvat olemaan ensimmäiset 6 viikkoa toisella puolella rakennusta. Hyödyntämällä eri tiloja säästetään lämmityskuluissa, koska kanojen ensimmäisten 6 viikon aikana pitää huonelämpötilan olla jopa yli 30 astetta.

3.5 Sisäkorkeus

Rakennuksen sisäkorkeuden määrittä betonielementin korkeus. Vammalan betonin toimitusjohtajan Hannu Torisevan kanssa käydyn puhelinkeskustelun perusteella järkevin elementti olisi 4,3 metriä korkea ja 6 metriä leveä elementti. Elementin korkeuden ylittäessä 4,3 metriä menee sen kuljettaminen 6 metrin levyisenä mahdottomaksi. Elementtien ylittäessä 4,3 metriä on elementin etenemä enintään 4 metriä.

Rakennuksen sisäkorkeudeksi tilaaja halusi 4 metriä. Lattiakasvatuskanalan voi toteuttaa 3 metrin sisäkorkeuteen. Huonekorkeuden haluttiin olevan 4 metriä korkea, koska rakennuksen käyttötarkoitus muuttuessa ei huonekorkeus tule ongelmaksi.

3.6 Julkisivumateriaalit

Julkisivun materiaalit määräytyivät vanhojen rakennusten mukaan. Ulkoseinän materiaalina on punainen tiiliverhous, joka toimitetaan valmiina elementtiratkaisuna.

Vesikaton katemateriaalina on musta profiilipelti.

Räystäslaudat ovat valkoisia ja päätykolmiot punaisia.

3.7 Käyttörakennus

Rakennuksen yhteyteen tulee käyttörakennus, jonka yhteyteen tulee tarvittavat tilat kasvatuskanalan käyttöä varten. Käyttörakennukseen sijoitetaan tilat henkilökunnalle, varastoinnille ja tekniikalle. Käyttörakennuksen paikka tulee olemaan kasvatushallien keskellä, koska varastointitilasta pitää päästä molempiin halleihin.

Käyttörakennus toteutetaan myös betonielementeistä. Rakennuksen huonekorkeus on 3 metriä, joten betonielementit ovat matalampia kuin kanalassa. Rakennuksen kattokaltevuus on sama kuin kanalassa ja se toteutetaan puisilla kattoristikoilla.

Käyttörakennus on 7 metriä leveä ja 14 metriä pitkä.

Käyttörakennuksessa pitää olla tarpeeksi tilaa varastoinnille. Kanojen ollessa valmiina eläenlähetykseen kuljetetaan ne rullakkoiden avulla munituskanaloihin. Rullakkoja varten pitää olla riittävästi varastotilaa.

Kanojen lastaukseen tarvitaan lastauslaituri, joka sijoitetaan käyttörakennuksen yhteyteen. Lastauslaituri katetaan jatkamalla käyttörakennuksen lapetta lastauslaiturin päälle. Lastauslaituri on 0.3 metriä maanpinnan yläpuolella. Lastauslaiturille ja varaston väliin tulee nosto-ovi. Lastauslaiturin lattia pitää olla samalla tasolla kuin käyttörakennuksen lattia.

Käyttörakennukseen ja kasvatuskanalan tiloihin kuljetaan samasta ovesta. Käyntioven eteen tulee eteinen, joka on jaettu kahteen tilaan penkin avulla. Penkin ulko-oven puolelle jätetään päällisvaatteet, joilla kanalaan tullaan. Penkin kanalan puolella pidetään vaatteita, joilla kanalassa työskennellään. Tämän järjestelyn avulla saadaan minimoitua tautiriskit, jotka voisivat tulla vaatteiden mukana.

Käyttörakennuksesta löytyvät wc- kahvihuone- ja pesuhuonetilat, sekä tilat sähkökeskukselle ja tekniikalle.

3.8 Rehusiilot

Rehusiiloja tulee 4 kappaletta 24 m³ siiloja. Siilot sijoitetaan kasvatuskanalan keskelle, käyttörakennuksen vastakkaiselle puolelle. Siilojen viereen tulee käyntiovet molempiin kasvatustiloihin.

4 PALOTURVALLISUUS TUOTANTORAKENNUKSISSA

4.1 Paloluokat

Rakennukset jaetaan kolmeen eri paloluokkaan. Paloluokkia ovat P1, P2 ja P3. P3 paloluokka on palomääräyksiltään vähäisin ja P1 vaativin rakennus.

P1 luokan kuuluvan tuotantorakennuksen kerroslukua tai korkeutta ei määritellä. Yli kaksikerroksiset rakennukset ovat aina P1 luokkaan kuuluvia rakennuksia.

P2 luokan tuotantorakennus on rajoitettu enintään kaksikerroksiseksi. Kerrosalaa ei rajoiteta. Kaksikerroksinen rakennus saa olla enintään 9 metriä korkea.

P3 luokan rakennus on kevein rakennus paloturvallisuuden kannalta. P3 luokan tuotantorakennus saa olla enintään 1 kerroksinen. Rakennus saa olla enintään 14 metrin korkea./3/

4.2 Suojaustaso

Tuotantorakennukset varustetaan aina pelastus- ja sammutustyötä helpottavilla välineillä. Rakennuksen varustukseen vaikuttaa sen suojaustaso. Suojaustasoja on neljä eri luokkaa, suojaustaso 1, suojaustaso 2, suojaustaso 3 sekä kohdesuojaus. Suojaustaso vaikuttaa rakennuksen paloluokkaan, osastokokojen määrittämiseen, savunpoistoon sekä rakennuksen kantavien ja osastoivien rakennusosien paloluokkavaatimuksiin./4/

4.3 Paloturvallisuusluokka

Tuotantorakennukset jaetaan kahteen eri paloturvallisuusluokkaan, paloturvallisuusluokka 1 ja paloturvallisuusluokka 2. Paloturvallisuusluokkaan 1 kuuluu tuotantorakennukset, joihin liittyy vähäinen tai kohtuullinen palovaara. Paloturvallisuusluokan 2 tuotantorakennuksiin liittyy huomattava tai suuri

palo vaara tai niissä käsitellään räjähdysvaarallisia aineita. Paloturvallisuusluokka tulee ilmetä tuotantorakennuksen rakennuslupapiirustuksista./5/

4.4 Palo-osastointi P3-luokan kotieläinrakennuksissa

Paloluokan P3 kotieläinrakennukset pitävää palo-osastoida enintään 1000 m² osastoihin ja vähintään EI 30 -rakennusosiin, lukuun ottamatta:

- 1) Siipikarjarakennuksia.
- 2) Lämpöeristämättömiä tai osittain avonaisia rakennuksia.
- 3) Kotieläinrakennuksia, joissa ei ole ullakkoa eikä yläpohjan onteloita, ja joissa kantavan rungon ja runkoa jäykistävien rakenteiden olennaiset osat on toteutettu R15 luokan rakentein. Rakennuksen sisäpuoliset seinä- ja kattopinnat tulee varustaa A2-s1,d0-luokan rakennustarvikkeista tehdyllä suojaverhouksella, kun lämpöeristeenä käytetään tarvikkeita, jotka ovat C-s2,d1-luokkaisia tai palo-ominaisuuksiltaan sitä huonompia.
- 4) Kotieläinrakennusten laajennuksia, joissa olemassa olevan ja laajennuksen muodostama osaston pinta-ala on enintään 1500 m². Rakennuksen sisäpuoliset seinä- ja kattopinnat tulee varustaa A2-s1,d0-luokan rakennustarvikkeista tehdyllä suojaverhouksella, kun lämpöeristeenä käytetään tarvikkeita, jotka ovat C-s2,d1-luokkaisia tai palo-ominaisuuksiltaan sitä huonompia. /6/

4.5 Kasvatuskanalan paloturvallisuus

Maatalousrakennusten paloturvallisuuden on määrittänyt maa- ja metsätalousministeriö, mutta siipikarjarakennukset noudattavat Suomen rakentamismääräyskokoelmaa.

Kasvatuskanala jaetaan kahteen palo-osastoon, ja käyttörakennus osastoidaan omaksi osastokseen. Rakennuksen paloluokka on P3 ja suojaustaso on 1. Näiden vaatimusten mukaan yhden osaston suurin sallittu koko on 2000 m².

Siipikarjarakennuksissa kulkureitin pituus uloskäytävään saa olla enintään 45 metriä. Poistumisalueelta on oltava vähintään kaksi toisistaan riippumattomia uloskäytäviä. /7/

4.6 Rakenteet

Kasvatushallin jakavan osastoivan seinän vaatimus on EI M 90. Väliseinärakenteena toimii min. 100mm betonielementti. Väliseinään asennetaan osastoiden välinen ovi, joka täyttää EI M 90 -vaatimuksen.

Ullakkotila osastoidaan EI 15 -rakenteella 400m² osastoihin. Rakenne toteutetaan levyttämällä kattotuoli 13mm kipsilevyllä.

Kasvatuskanala ja käyttörakennus pitää osastoida toisistaan EI 30 -rakenteella. Rakenne toteutetaan levyttämällä käyttörakennuksen katto 13mm kipsilevyllä ja ullakkotila eristetään tuotantotiloista 13mm kipsilevyllä. Käyttörakennuksen ja kasvatustilan välissä olevat kulkuovet ovat EI 60 -luokiteltuja pariovia.

4.7 Palokalusto ja varotoimet

Kasvatuskanalan kumpaankin osastoon sijoitetaan 5 kappaletta paloposteja 25 metrin kelalla. Palopostien paikat osoitetaan pääpiirustuksissa. Rakennuksen ilmastointijärjestelmä toimii myös savunpoistojärjestelmänä. Ilmastoinnin säädön sijainti on ilmoitettava sisäänkäynnin vieressä. Ilmastoinnin säädön viereen pitää

laittaa ohjeet ilmastoinnin käytön helpottamiseksi. Käyttörakennukseen sijoitetaan kaksi vaahtosammutinta. Rakennuksen ilmanvaihto pitää toimia myös sähkökatkon aikana. Varavoima, joka tuottaa sähköä rakennukselle katkon aikana, pitää olla akkuvarmennettu.

5 TARVITTAVAT VIRANOMAISLUVAT

5.1 Rakennuslupa

Rakennuslupa tarvitaan lähes kaikkiin rakennettaviin rakennuksiin, laajennuksiin sekä korjaus- ja muutostöihin. Rakennuslupaa haetaan kunnalta, johon rakennus rakennetaan. Rakennuslupaa haettaessa pitää rakennuksesta olla pääpiirustukset valmiina.

Rakennuslupapiirustukset

Laitilan kaupunki vaati seuraavat piirustukset rakennuslupaa varten:

- Asemapiirrokset mittakaavassa 1:200,1:500,1:1000
- Pohjapiirrokset mittakaavassa 1:100 tai 1:50
- Julkisivupiirrokset mittakaavassa 1:100
- Leikkauspiirros mittakaavassa 1:100 tai 1:50

5.2 Ympäristölupa

Ympäristölupaa on haettava, jos tuleva toimenpide on haitaksi tai saattaa aiheuttaa vahinkoa ympäristölle. Näitä toimenpiteitä ovat esimerkiksi metsä-, metalli-, ja kemianteollisuus, energiatuotanto, eläinsuojat ja kalankasvatus. Ympäristöluvassa annetaan määräyksiä toiminnan laajuudesta ja siitä aiheutuvista päästöistä, sekä niiden vähentämisestä. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, ettei siitä seuraa terveysriskejä eikä se aiheuta merkittävää haittaa ympäristölle.

Ympäristölupa tehdään kirjallisesti ympäristönsuojeluasetuksessa määrätyle viranomaiselle. Ympäristölupaviranomainen tiedottaa ympäristölupa asiasta kuulutuksella. Hankkeen vaikutusalueella olevilla asukkailla ja viranomaisilla on mahdollisuus esittää hakemuksesta vaatimuksia, mielipiteitä ja muistutuksia. Lupapäätöksestä voi valittaa hallinto-oikeuteen ja edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

6 TEKNIikka

6.1 Ilmastointi

Ilmanvaihdon tehtävänä on luoda eläinsuojaan ilmasto, jossa eläimet voivat hyvin ja niiden aineenvaihdunta toimii oikein. Rakennus muodostaa tilan, jossa olosuhteita voidaan säädellä eläinten kannalta tarkoituksenmukaiseksi. Maa- ja metsätalousministeriö on laatinut määräykset, jossa ilmoitetaan minimi- ja maksimi- ilmanvaihto eri eläinsuojille. Ilmanvaihto pitää myös pystyä toteuttamaan sähkökatkon aikana.

6.1.1 Kasvatuskanalan ilmanvaihto

Kasvatuskanalan ilmanvaihdon toteuttaminen onnistuu monella eri tavalla, mutta kyseiseen rakennukseen ilmanvaihto toteutetaan koneellisilla poistopuhaltimilla ja korvausilmaluukuilla. Kyseistä järjestelmää kutsutaan alipainejärjestelmäksi. Ilmastoinnin mitoittamiseksi Maa- ja metsätalousministeriö on antanut ohjeiksi suositeltavia lukuja. Ilmanvaihdon minimi- ja maksimiarvot kasvavat kananuorikon vanhetessa taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1

| | Paino Kg | Ikä, kk/vrk | Suosittelämpötila °C | suhteellinen kosteus Max % | Lämmön -luovutus W/el | Kosteuden luovutus g/h | min . | Ilmanvaihto m ³ /h Max. |
|--------|----------|-------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------------------------------------|
| Kanala | 2 | >5 kk | 18 | 70 | 10 | 5 | 0,5 | 6 |
| –”– | 1,7 | 35 vrk | 21 | 75 | 10 | 5 | 0,8 | 5 |
| –”– | 1 | 25 vrk | 23 | 75 | 10 | 5 | 0,5 | 3 |
| –”– | 0,5 | 16 vrk | 27 | 75 | 5 | 2,5 | 0,3 | 2,5 |
| –”– | 0,1 | 5 vrk | 31 | 75 | 1 | 1 | 0,1 | 0,5 |
| –”– | 0,05 | 1 vrk | 34 | 70 | | | | |

Taulukon 1 perusteella rakennuksen maksimi- ilmanvaihto on 6 m³/h yhdelle kanalle. Ilmanvaihdon minimi on 0,8m³/h yhdelle kanalle. Kasvatuskanalan maksimi- ilmanvaihto on 50 000 kanalle 300 000m³/h ja minimi on 40 000m³/h. Käytännössä maksimi- ilmanvaihtoa ei tarvita kuin poikkeuksellisen lämpimällä säällä ja minimi- ilmanvaihto on riittämätön jatkuvaan käyttöön. Normaali ilmanvaihto toteutetaan kyseiseen kanalaan 3 m³/h. Maksimi- ilmanvaihtoon päästään tarvittaessa kytkemällä hallin päätyihin asennettavilla jättipuhaltimilla./8/

6.1.2 Ilmanvaihdon toteutus

Kasvatuskanalaan asennetaan korvausilmaluukut seiniin ja poistoilmapuhaltimet kattoon. Rakennuksen molempiin päätyihin asennetaan jättipuhaltimet.

Korvausilmaluukut ovat kooltaan 588mm leveitä ja 300mm korkeita. Korvausilmaluukku 10 Pascalin alipaineella antaa 1250m³/h ilmaa. Rakennukseen tarvitaan 120 kappaletta korvausilmaluukkuja.

Poistoilmapuhaltimet ovat 600mm halkaisijaltaan ja niiden teho on 13200 m³/h. Poistoilmapuhaltimia tarvitaan 12 kappaletta.

Jättipuhaltimia asennetaan rakennuksen kumpaankin päätyyn kaksi kappaletta. Poistoilmapuhaltimen teho 10 Pascalin alipaineella on 38 000m³/h. Jättipuhaltimen koko on 1400mm leveä ja 1400mm korkea.

6.2 Lämmitys

Kasvatuskanalaolosuhteissa eläinten tuotantokyvyn kannalta ei eläinsuojan vuorokautinen lämpötilan vaihtelu saisi olla kahta astetta suurempi. Liian alhaisessa lämpötilassa suurempi osa eläimen tarvitsemasta ravinnosta menee ruumiinlämmön ylläpitoon, mikä pienentää rehuyksikköä kohti saatavaa tuotantoa.

Rakennuksen lämmitysjärjestelmä toteutetaan vesikiertoisella keskuslämmitysjärjestelmällä, jossa käytetään putkipattereita. Lämmityspolttoaineena toimii hake.

6.3 Valaistus

Kanoilla valo vaikuttaa sukupuolikypsyyden saavuttamiseen ja munantuottoon. Valaistuksen vaikutus munantuotannon kannalta on erityisen tärkeää kanojen ensimmäisen 15 - 18 elinviikon aikana. Ensimmäisen elinviikon aikana valaistuksen merkitys kanoille on suuri ja valaistus saa olla melko voimakasta eli noin 25.. 30 Lx. Kanojen ensimmäisen viikon jälkeen valaistuksen voi himmentää 5.. 10 Lx:n. Lx = valovirran yksikkö lumen/m²./9/

7 RAKENTEET

7.1 Ulkoseinä

Ulkoseinärakenteena käytetään betonisandwich-elementtiä. Samaa rakennustapaa on käytetty myös vanhemmissa kanala-rakennuksissa. Sisäkuoren paksuus on 80mm, mineraalivillaeriste 140mm ja ulkokuori 80mm. Elementtien ulkopinta on verhoiltu punatiili kuvioiseksi. Ilmankierron ja kosteuden poiston takia tulee elementissä olla aukot, jotka ovat suorassa yhteydessä mineraalivillan uritukseen. Maa ja metsätalousministeriö suosittelee kasvatuskanalan ulkoseinän U-arvoksi 0.3w/m2K. Kyseinen elementtirakenne täyttää vaatimukset. Koska kyseessä on kasvatuskanala, sisälämpötila on korkea, joten eristyksen on oltava hyvä.

Betonielementin koko on 4.3 metriä korkea ja sen etenemä on 6 metriä. Elementin paino on noin 10 000 kg.

7.1.1 Tuulipilari

Tuulipilarien tarve on välttämätön pitkissä rakennuksissa. Rakennuksen keskellä oleva väliseinä toimii jäykisteenä rakennuksen keskiosassa. Lisäksi rakennukseen molemmille sivuille laitetaan 2 tuulipilaria päädyistä 30 metrin etäisyydelle. Tuulipilarit toimittaa betonielementtivalmistaja. Tuulipilarien paikat näkyvät pääpiirustuksissa.

7.1.2 Kiinnitys

Betonielementit kiinnitetään toisiinsa yläpäässä olevien kestopuiden avulla. Betonielementit kiinnitetään alapäästä anturaan hitsaamalla tartuntoihin. Elementin saumat tulee puhdistaa purseista huolellisesti ja asentaa saumaan pohjatiiviste. Tiivisteen päälle tehdään huolellinen saumaus elastisella massalla./10/

7.2 Yläpohja ja vesikatto

Kattokannattajiksi tulee normaali kattoristikko. Kasvatuskanalan kattoristikon jänneväli on 24 metriä ja käyttörakennuksen ristikon leveys on 14 metriä. Kattokaltevuus kummassakin katossa on 1:4. Ristikoiden jako on K 1200. Kasvatuskanalaan ristikoita menee 105 kappaletta ja käyttörakennukseen 7 kappaletta. Katemateriaalina käytetään mustaa profiilipeltiä, jonka alle asennetaan ruodelaudaksi 32x100 mm puutavara. Aluskate niitataan kattoristikoihin, jonka päälle asennetaan ristikoiden suuntaisesti tuuletusrima.

Ullakkotila pitää osastoida 400m² osastoihin EI15 -rakenteella. Rakenne toteutetaan levyttämällä kattoristikko 13mm kipsilevyllä. Rakennuksen joka 14 ristikko pitää levyttää.

Kattoristikot jäykistetään ristikkovalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Kasvatuskanalan sisäkatoiksi tulee pelti-polyuretaanielementti (50mm). Rakenne toimii hyvänä lämmöneristeenä sekä höyrynsulkuna. Elementtien saumat vaahdotetaan polyuretaanilla. Sisäkaton pitää olla vesipestävä, joten pelti on järkevä tapa toteuttaa sisäkatto. Sisäkaton väri on valkoinen, koska se heijastaa valoa hyvin. Sisäkattoelementin päälle puhalletaan puhallusvilla 200 mm kerros. Tällä rakenteella päästään U-arvoon 0.16W/m²K. Maa- ja metsätalousministeriö suosittelee kasvatuskanalan yläpohjarakenteen U-arvoksi 0.22W/m²K./11/

7.3 Pohjarakenteet

Rakennuksen maaperästä ei ole vielä otettu näytettä tai tehty koekuoppaa. Tilaajan mukaan maaperä olisi moreenia, mutta tämä tullaan varmistamaan ennen rakennuksen aloittamista. Varsinaiset työt aloitetaan vasta sen jälkeen, kun maaperä on tutkittu, joko koekuopalla tai perusteellisemmat pohjatutkimukset tarpeen vaatiessa. Tässä työssä oletan maaperän olevan keskitiivistä karkearakeista.

7.4 Perusmuuri

Rakennuksen perusmuurina toimii seinäelementti. Seinäelementtirakenne lähtee anturasta joten erillistä perusmuuria ei tarvita. Seinäelementin ulkopuolelle jätetään perusmuurin osuus harmaaksi betonipinnaksi, erottamaan perusmuurin ja julkisivuverhouksen.

7.5 Antura

Rakennuksen anturana toimii ympäri rakennusta kiertävä yhtenäinen antura. Antura toteutetaan paikalla valettuna. Anturan koko on 800mm leveä ja 300mm, johon päädyin liitteenä olevien laskelmien mukaan. Betonielementtivalmistaja suositteli myös 800mm leveää ja 300mm korkeaa anturaa. Anturan pääraudoituksena toimii 3kpl 8mm harjaterästä, ja hakasia tulee 8mm k500.

7.6 Lattia

Lattiarakenteena on 100mm betonilattia. Raudoitukseksi lattiaan tulee 8mm harjateräsverkko A500HW200 -silmukalla. Lattian eristykseksi tulee kasvatuskanalan osalta 50mmEPS -eriste ja käyttörakennukseen tulee 100mm EPS. Kasvatuskanalassa lattiassa on kaadot ulkoseiniltä ja päädyistä lattian keskelle.

7.7 Väliseinä

Kasvatushallit jakava seinä toimii palo-osastoivana seinänä. Väliseinä on betonielementtiseinä ja sen minimipaksuus on 100mm. Seinä on T-mallinen, koska osastoivan seinän kriteerit ovat määrättyjä. Vaihtoehtoinen osastoiva rakenne olisi tehdä väliseinä vesikattoon asti.

8 LOPPUTULOS JA YHTEENVETO

Lopputuloksena tästä opinnäytetyöstä syntyi liitteiden mukaiset pääpiirustukset kasvatuskanalalle. Näillä piirustuksilla voi hakea ympäristö- ja rakennuslupaa. Tämä työ antaa hyvän perustan kasvatuskanalan suunnittelun ja toteutuksen pohjaksi. Rakennuksen toteutuksen ajankohdasta ei vielä ole tietoa, mutta tämän työn perusteella saa projektin käyntiin. Rakennuksen kustannuksen pystyy laskemaan tämän työn suunnitelmien perusteella.

LÄHDELUETTELO

/1/ Maa- ja metsätalousministeriö, maatilarakentaminen (15.5.2010) saatavilla www-muodossa:

http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maaseudun_kehittaminen/maaseuturakentaminen/maatilarakentaminen.html

/2/ Maa- ja metsätalousministeriö, maatilarakentamisen erityispiirteitä (15.5.2010) saatavilla www-muodossa:

http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maaseudun_kehittaminen/maaseuturakentaminen/maatilarakentamisen_erityispiirteita.html

/3/ Suomen rakentamismääräyskokoelma E2, tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus ohjeet 2005. Rakennuksen paloluokka.

/4/ Suomen rakentamismääräyskokoelma E2, tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus ohjeet 2005. Suojaustaso.

/5/ Suomen rakentamismääräyskokoelma E2, tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus ohjeet 2005. Paloturvallisuusluokka.

/6/ Maa- ja metsätalousministeriön asetus Nro 85/05 (22.12.2005)

/7/ Maa- ja metsätalousministeriön asetus Nro 85/05 (22.12.2005), osastointi.

/8/ Maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräykset ja ohjeet. Maatalouden tuotantorakennusten lämpöhuolto ja huoneilmasto C2.2.

/9/ Maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräykset ja ohjeet. Kotieläinrakennusten valaistus C3.

/10/ Maatalouden betonielementtirakenteet Suunnitteluohje.

/11/ Maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräykset ja ohjeet. Maatalouden tuotantorakennusten lämpöhuolto ja huoneilmasto C2.2 taulukko 5.

/12/ Rantamäki, Martti Geotekniikka 2008, sivu 185.

LIITTEET

Liite1. Julkisivukuvat.

Liite2. Pohja- ja leikkauskuva.

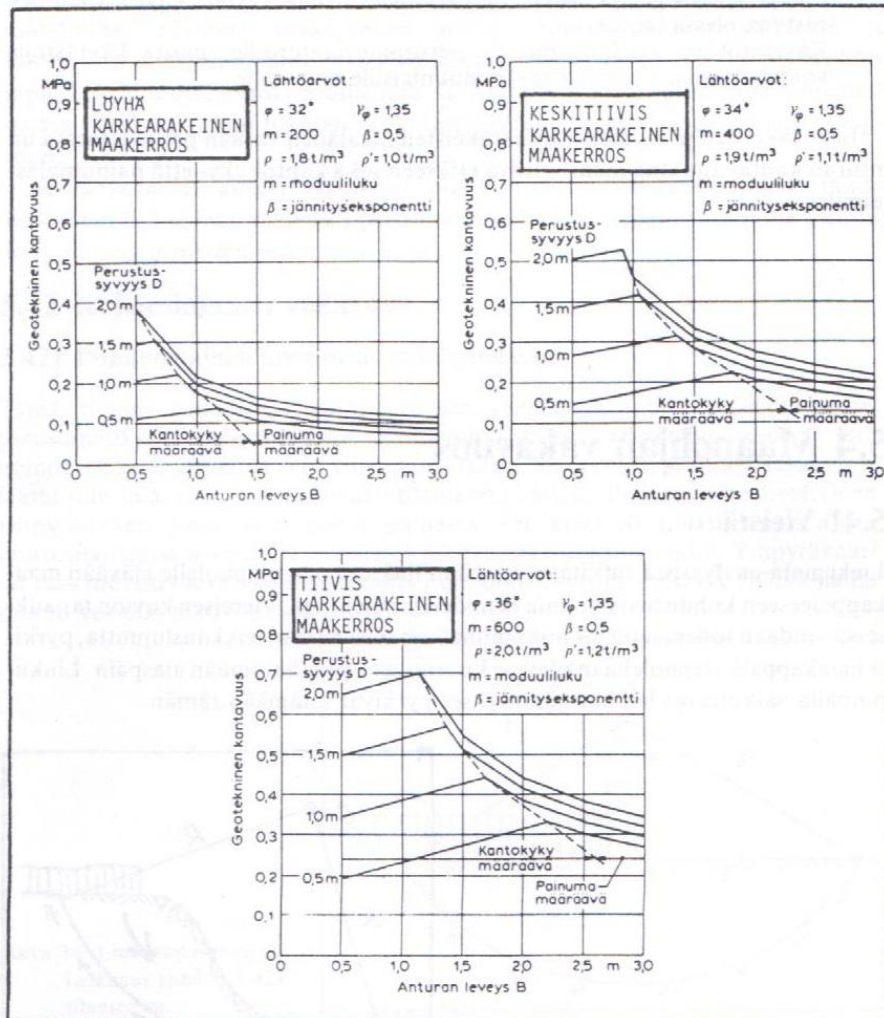
Liite3. Asemakuva.

Liite4. Maapohjan kantavuuden likimääräinen arviointi.

Liite5. Anturan mitoitus.

Maapohjan kantavuuden likimääräinen arviointi

Liite 4



Kuva 8. Karkearakeisen maakerroksen varaan sijoitetun anturaperustuksen geotekninen kantavuus käyttörajatilassa //11/

Anturan mitoitus**Liite 5**

Kuormat

Anturaan vaikuttavat pysyvät kuormat tulee seinä- ja kattorakenteista. Muuttuvat kuormat tulevat lumesta ja tuulesta.

$$\text{Betonielementti} = 4\text{KN/ m}^2$$

$$\text{Lumikuorma} = 1.8\text{KN/ m}^2$$

$$\text{Tuulikuorma} = 0.61 \text{ KN/ m}^2$$

$$\text{Kattorakenteet} = 1.0\text{KN/ m}^2$$

Kuormien määrät metrin matkalla:

Lappeen pituus 13.1 m

Seinän korkeus 4.3m

Rakennuksen leveys 24m joka jaettuna kahdella 12m

$$\text{Seinä } 4\text{KN/m}^2 \times 4.3\text{m} = 17.2\text{KN/m}$$

$$\text{Lumi } 1.8\text{KN/m}^2 \times 13.1\text{m} = 23.6\text{KN/m}$$

$$\text{Katto } 1.0\text{KN/m}^2 \times 12\text{m} = 12\text{KN/m}$$

$$\text{Tuuli } 0.61\text{KN/m}^2 \times 13.1\text{m} = 8\text{KN/m}$$

$$N_k = 60.8\text{KN/m}$$

$$N_d = 1.2 \times (12 + 17.2) + 1.6 \times (8 + 23.6) = 85.6 \text{ KN/m}$$

Lähtöarvot

Betoni C30/37

Teräs A 500HW

Maapohja keskitiivis, karkearakeinen maa (liite 4)

Perustamissyvyys 0.5 m

Seinän paksuus 0.3m

Anturan mitat

Oletusleveys on 0.8m , tällä leveydellä geotekninen kantavuus $PG= 0.17\text{Mpa}$
(liite4)

$$Ped=0.0856\text{KN/m} / 0.8\text{m} = 0.107 \text{ Mpa}$$

Perustuksen leveydeksi tulee $0.107 \text{ Mpa} / 0.17\text{Mpa} = 0.63\text{m}$, joten leveys 0.8m on riittävä.

Anturan paksuudeksi oletetaan 0.3m ja terästen halkaisijaksi 8mm.

$$d= 300\text{mm} - 50\text{mm} - 4\text{mm} = 246\text{mm}$$

Materiaali arvot

Betoni C30/37 $f_{ck}=30\text{MN/m}^2$, $f_{cd}=17\text{MN/m}^2$

Teräs A500HW $f_{sk}=500\text{MN/m}^2$, $f_{sd}=434,8\text{MN/m}^2$

Mitoitus murtorajatilassa

$$m_2d= Pd \times L^2 / 8 = 0.107 \times 0.8^2 \text{ m}^2 / 8 = 0.0086\text{MNm/m}$$

$$\mu= 0.0086\text{MNm/m} / 1\text{m} \times 0.2462^2 \text{ m}^2 \times 17 \text{ MN/m}^2 = 0.0085$$

$$\beta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \mu} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.0086} = 0.0086$$

$$A_s = \omega \times b \times d \times f_{cd}/f_{yd} = 0.0086 \times 1000\text{mm} \times 246\text{mm} \times 17\text{N/mm}^2 /$$
$$434.8\text{N/mm}^2 = \mathbf{82\text{mm}^2}$$

Yksi 8mm harjateräs on pökipinta-alaltaan 50.2mm² joten tarvitaan 2 kpl/m