

Toni Kuivinen

Lypsykarjapihaton rakentaminen

Case-kuvaus

Opinnäytetyö

Kevät 2016

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Agrologi (AMK)

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Liiketoiminnan suuntautuminen

Tekijä: Toni Kuivinen

Työn nimi: Lypsykarjapihaton rakentaminen; Case-kuvaus

Ohjaaja: Juhani Suojaranta

Vuosi: 2016

Sivumäärä: 34

Liitteiden lukumäärä:0

Opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata lypsykarjapihaton rakennusprojektin eteneminen case-kuvauksen tilalla. Rakennusprojekti ajoittui vuodelle 2014 ja pihatto otettiin käyttöön tammikuussa 2015. Tarkoituksena oli case-kuvauksen avulla kuvata rakennusprojektin suunnittelu ja toteutus rakennuksen valmistumiseen asti.

Lähtökohtana oli esitellä eri runkorakenne-, ruokinta-, lannanpoisto- ja lypsyjärjestelmävaihtoehtoja lypsykarjapihattoa suunniteltaessa. Case-kuvauksessa keskityttiin rakennusprojektin toteutuksen kuvaukseen sekä valittujen ratkaisujen esittelyyn eri rakennuttamisvaihtoehtoja unohtamatta. Rakennusprojektin johtamista käsiteltiin ennakoivien ja korjaavien toimenpiteiden näkökulmasta, jotta rakennusprojektin edistyminen voitiin varmistaa monivaiheisessa projektissa. Tilakohtaiset investointi- ja rahoituslaskelmat rajattiin opinnäytetyön ulkopuolelle.

Työn tuloksena voidaan suositella toimenpiteitä lypsykarjapihaton rakentajille tai rakentamista harkitseville. Case-kuvauksen perusteella rakennusprojektin menestystekijöiksi arvioitiin selkeä vastuiden delegointi rakennusalan ammattilaisille sekä optimoitu kirvesmiesten resursointi rakennustyömaalla ja joustava toimittajien asennuspalveluiden käyttö.

Avainsanat: Lypsykarjapihatto, Rakentaminen, Rakennusprojekti, Projektijohtaminen

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Specialisation: Business orientation

Author: Toni Kuivinen

Title of thesis: The construction of free-stall barn; Case-study

Supervisor: Juhani Suojaranta

Year: 2016

Number of pages: 34

Number of appendices:0

The purpose of this thesis is to describe how the construction of free-stall barn proceeded in the selected case-study. The building project took place in 2014 and the milking in the new free-stall barn started in 2015. The aim of case-study was to describe the planning and execution of building project in stages until the completion of all construction work.

The starting point for the study was to describe typical options for free-stall barn in the variety of building framework materials, feeding systems, manure removal solutions as well as the automated milking systems. The case-study was used to highlight how the building project proceeded with the selected solutions and systems. The organization of the building project was also described in detail in the case-study. The management of the building project was discussed to ensure the project progressed accordingly and the preventive and corrective actions were highlighted when necessary. The case-study specific investment and finance calculations were decided to be left out of the scope of this thesis.

As a result of this thesis general recommendations can be made for anyone building or considering to build a free-stall barn. The building project success factors were identified in the case-study. Those were the clear delegation of responsibilities to professionals in the building trade, the optimized building site manning as well as the flexible use of suppliers installation services.

Keywords: Free-stall barn, Construction work, Construction project, Project management

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvaluettelo	5
1 JOHDANTO	6
2 NAVETTARAKENTAMISEN OSA-ALUEET	7
2.1 Navetan rakentaminen	7
2.2 Rakentamisvaiheen johtaminen	8
2.3 Navetan runkorakenteet.....	8
2.4 Ruokintaratkaisut	9
2.5 Lannanpoistojärjestelmät	10
2.6 Automaatiolypsy.....	11
3 CASE	13
3.1 Suunnitelmat ja valmistelut	13
3.2 Aikataulu	15
3.3 Rakentamisen aloitus.....	16
3.4 Navetta alkaa nousta	19
3.5 Pihaton valmistuminen	26
4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	30
4.1 Yhteenveto lypsykarjapihaston rakentamisesta	30
4.2 Suositeltavat toimenpiteet rakennuttajalle	32
4.3 Lypsykarjapihasto rakentamisvaiheen jälkeen.....	33
LÄHTEET	34

Kuvaluettelo

Kuva 1. Slalom lannanpoistojärjestelmän periaatekuva	11
Kuva 2. Rakentamisvaiheen aikataulusuunnitelma	16
Kuva 3. Valmiit laakasiilot	17
Kuva 4. Navetan pohjan mursketäyttö ja salaojat on tehty	18
Kuva 5. Lietekuilujen ja pystypilarien asennus heinäkuussa.....	19
Kuva 6. Makuuparsien ja ruokintapöydän täyttö	20
Kuva 7. Ritiläpalkit on nostettu paikoilleen.....	20
Kuva 8. Seinien asennus edessä.....	21
Kuva 9. Seinien asennus	21
Kuva 10. Liimapuiden asennus	22
Kuva 11. Liimapuut paikoillaan	23
Kuva 12. Katon asennus on nopeaa toimintaa	24
Kuva 13. Tuloilmaluukkuina vaijereilla säädettävät säleikkunat	25
Kuva 14. Päädyn runko valmis ja ruokintapöytä valmistuu vaiheittain	26
Kuva 15. Minikaivuri ja -dumpperi kätevinä apuvälineinä.....	27
Kuva 16. Makuuparsien pohjat valmistuvat vauhdilla.....	27
Kuva 17. Yhteenveto rakennuttajan toimenpiteistä	32

1 JOHDANTO

Maidontuotannon rakennekehityksen johdosta tuotantoon liittyvien rakennushankkeiden koko kasvaa, mikä asettaa yrittäjät haastavaan tilanteeseen. Rakentamisvuosi on yrittäjäperheelle valtaisa ponnistus, johon täytyy valmistautua huolella. Ammattitaitovaatimukset korostuvat mittavassa investoinnissa ja keskinkertainen suoritus ei välttämättä riitä onnistumiseen. Rakennuttaja on suurten kysymysten äärellä niin suunnittelu- kuin rakentamisvaiheessa. Onnistuneen rakennusinvestoinnin tunnusmerkit ovat seuraavat; onnistunut suunnittelu, aikataulussa pysyminen, rakentamisen toteutus sekä kustannusarviossa pysyminen. Mittavassa hankkeessa korostuvat organisointikyky sekä ammattitaito johtaa hanketta. Yrittäjän oma tyytyväisyys rakennusprojektin onnistumiseen on myös elintärkeää investoinnin tuotto-odotusten kannalta.

Ajatus opinnäytetyön tekemisestä omaan investointiin liittyen, oli mielessä jo ennen lypsykarjapihaton rakentamisen aloitusta. Syksyllä 2014 rakentamisen loppuvaiheilla varmistui, että rakentamishankkeesta tulee opinnäytetyön aihe. Opinnäytetyön tarkoituksena on kertoa lypsykarjapihaton rakentamisesta case-kuvauksen avulla. Työssä keskitytään hankkeen etenemisen kuvaamiseen ja onnistumisiin sekä esitellään tärkeimmät rakenteelliset ja toiminnalliset ratkaisut lypsykarjapihaton suunnittelussa ja rakentamisessa. Koska case perustuu opinnäytetyön tekijän omaan investointiprojektiin, se antaa mahdollisuuden hyvin seikkaperäiseen ja vaiheittaiseen kuvaukseen. Työn tavoitteena onkin dokumentoida yksi esimerkki rakentamisprojektin suunnittelusta, aikataulutuksesta ja toteutuksesta.

2 NAVETTARAKENTAMISEN OSA-ALUEET

2.1 Navetan rakentaminen

Rakennushankkeiden koon kasvaessa viljelijän rooli on muuttunut omatoimirakentajasta yhä enemmän rakennuttajaksi. Viljelijän rakennushankkeeseen käytettävissä oleva työpanos riittää harvoin rakennustöihin eikä nykyisten suurten tuotantorakennusten rakennustekniikka yleensä sovi omatoimirakentajalle. Vaikka viljelijä keskittyisi omalla työpanoksella pelkästään rakennuttamiseen, rakennuttajan moninaiset tehtävät ja työssä tarvittava ammattitaito voivat yllättää viljelijän. Viljelijällä on harvoin aikaisempaa kokemusta rakennuttamisesta eikä kertarakentajan ammattitaito riitä rakentamisprosessin onnistuneeseen läpiviemiseen. (Betonikeskus ry 2004, 8.)

Rakennushankkeen toteuttajana viljelijä kantaa aina hankkeesta päävastuun. Tämän vuoksi on tärkeää, että hän saa ajan tasalla olevaa tietoa rakennuttamiseen liittyvistä asioista ja että hän osaa hyödyntää rakennusalan ammattilaisten suunnittelu- ja konsultointipalveluja. (Betonikeskus ry 2004, 8.)

Navetan rakentaminen on aina pitkän harkinnan tulos, johon on voinut kulua aikaa useita vuosia. Kun navetta rakennetaan, niin yleensä asetetaan jokin tavoite johon pyritään. Tavoite voi olla omien työolosuhteiden parantaminen, eläinten hyvinvoinnin parantaminen, tuotantokustannusten vähentäminen, tuotostason nosto, suuremman maitomäärän tuottaminen tai jokin muu syy. Ennen itse rakentamista on kuitenkin järjestettävä monia eri asioita kuten ympäristö- ja rakennuslupa, rahoitus- ja investointitukipäätökset. Koko projekti alkaa kuitenkin siitä että, aletaan suunnitella navetan pääpiirteitä, pohjaratkaisua, lypsyjärjestelmää, kokoluokkaa ja muita yksityiskohtia.

Sekä navetan suunnittelussa kuin itse rakentamisessakin kannattaa käyttää alan asiantuntijoita, sillä se helpottaa projektissa onnistumista kuin myös eri näkökantojen huomioimista ja arvioimista projektin eri vaiheissa ja eri ratkaisuihin. Muutama valinta vaikuttaa merkittävästi itse rakentamiseen. Tärkein valinta on tietenkin lypsyjärjestelmän osalta eli onko se asemalyöpy, automaattilyöpy vai joku muu vaih-

toehto. Sen jälkeen tulevat vasta muut ratkaisut kuten lanta- ja ruokintajärjestelmä, rakennuksen runkorakenteet ja muut.

2.2 Rakentamisvaiheen johtaminen

Rakentaminen on luonteeltaan yleensä aina projekti, jolla on selkeä tavoite ja sisältö. Rakennusprojektilla on myös ajallisesti aina alku ja loppu. Rakennusprojekteissa syntyy toiminnallisia ja rakenteellisia ratkaisuja, joiden perusteella tehdään hankintapäätöksiä. Hankintapäätökset dokumentoidaan lopuksi sopimuksilla. Rakennusprojektit perustuvat sopimukseen, minkä vuoksi osapuolten välinen yhteistyö ja mahdollinen muutostilanteiden hallinta korostuvat rakennusprojektien johtamisessa. Rakentamisvaiheen johtamisen tavoitteena on varmistaa rakennusprojektin eteneminen suunnitellun mukaisesti; kyseeseen tulee siis ennakoiva tai korjaava johtaminen. Eri vaiheiden aloitusedellytysten varmistaminen, rakennustarvikkeiden oikea-aikainen hankinta sekä tarvittavien rakennusammattilaisten saatavuuden varmistaminen ovat rakentamisvaiheen johtamisen keskiössä. (Kankainen & Pekkanen 561-562.)

2.3 Navetan runkorakenteet

Jokaisessa hankkeessa runkorakenteet mitoitetaan hankekohtaisesti rakennesuunnittelussa jokaisen rakennuksen ja olosuhteiden vaatimusten mukaisesti. Suunnittelu tehdään aina yleisten normien ja mitoitusohjeiden mukaan. Hyvällä rakennesuunnittelulla varmistetaan rakennuksen turvallisuus, sekä rakenteiden ja eri järjestelmien yhteensopivuus rakennuksen rakenneratkaisujen kanssa. (NHK-Keskus Oy 2012, 19.)

Karjarakennusten rakenteet joutuvat monien erilaisten rasitusten kohteeksi. Tämän takia isoja pitkien jännevälien rakennuksia suunniteltaessa on otettava huomioon maatalouden tuotantorakennusten muusta rakentamisesta poikkeavat ominaisuudet. Nämä seikat vaikuttavat oleellisesti rakennusmateriaalien valintaan. (Betonikeskus ry 2004, 15.)

Runkovaihtoehtoja on pääasiassa eri vaihtoehtoa, teräspilarirunko tai betonitolpparunko. Teräspilarirunkoratkaisulla tarkoitetaan runkoratkaisua, jossa liimapuupalkit tai teräspalkit asennetaan teräspilarien päälle. Pilarin koko määritetään aina rakennesuunnittelussa. Teräspilarin edut ovat kustannustehokkuus, rungon sirompi ulkomuoto, joka vaikuttaa myös toiminnallisuuteen ruokintapöydällä ja reunaikätyävillä. Lisäksi teräspilari mahdollistaa erilaiset variaatiot ilmanvaihtoratkaisuisa. (NHK-Keskus Oy 2012, 22.)

Betonipilarit ovat asennuksen kannalta erittäin yksinkertaiset. Betonipilari kestää myös todella hyvin navetan aggressiivisia olosuhteita. Betonipilarirungossa tolpat ovat pituussuunnassa katsottaessa joko yhdessä tai kahdessa rivissä rakennuksen leveydestä riippumatta. Betonipilarirunkoratkaisun etuja ovat kestävyys, sillä betoni on pitkäikäinen ratkaisu. Lisäksi betonirakenteilla saadaan jäykistettyä rakennus kokonaan. (NHK-Keskus Oy 2012, 22.)

2.4 Ruokintaratkaisut

Erilaisia ruokintapöydän malleja ja ratkaisuja on olemassa hyvin paljon, ja jokaisessa on omat hyvät ja huonot puolensa. Ruokinnan kannalta riittävä ruokintatila sekä viihtyvyys ruokintapöydän ääressä on lehmille tärkeää, sillä hyvin viihtyvät lehmät viettävät enemmän aikaa ruokintapöydän ääressä ja siirtyvät sinne useammin (Delaval 2007, 52).

Navetan pohjaratkaisu vaikuttaa paljon myös siihen miten ruokinta toteutetaan. Yleisiä pohjaratkaisuja ovat 2+2,3+3 tai 6 parsirivinen pihatto, jotka vaikuttavat merkittävästi ruokintapöytäratkaisuun. Ruokintapöydän sijainnilla on myös paljon vaikutusta navetan pohjaratkaisuun. Ruokintapöytä voi sijaita rakennuksen keskellä, sivulla tai molemmilla sivuilla. Kyseeseen voi tulla kapea ja / tai leveä ruokintapöytä tai visiiriruokintapöytä, jossa ape jaetaan ulkoseinällä olevaan kouruun joka on kuitenkin navetan sisäpuolella.

2.5 Lannanpoistojärjestelmät

Lannanpoistojärjestelmän varma toimivuus on merkittävässä osassa navettatyön sujumuuden kannalta. Toimiva lannanpoisto parantaa eläinten hyvinvointia. Toimimaton lannanpoistojärjestelmä aiheuttaa kohtuuttoman työmäärän, korjauskustannuksia ja terveysongelmia lehmille. Lannanpoistojärjestelmän tulee olla varmatoiminen ja helppokäyttöinen nykyaikaisessa lypsykarjapihatossa. Jatkuva rasitus ja aggressiiviset olosuhteet asettavat laitteille kovat vaatimukset. Yleensä suurin ongelma on toimimaton tekniikka. Eri järjestelmien rakennuskustannuksissa on myös merkittäviä eroja.

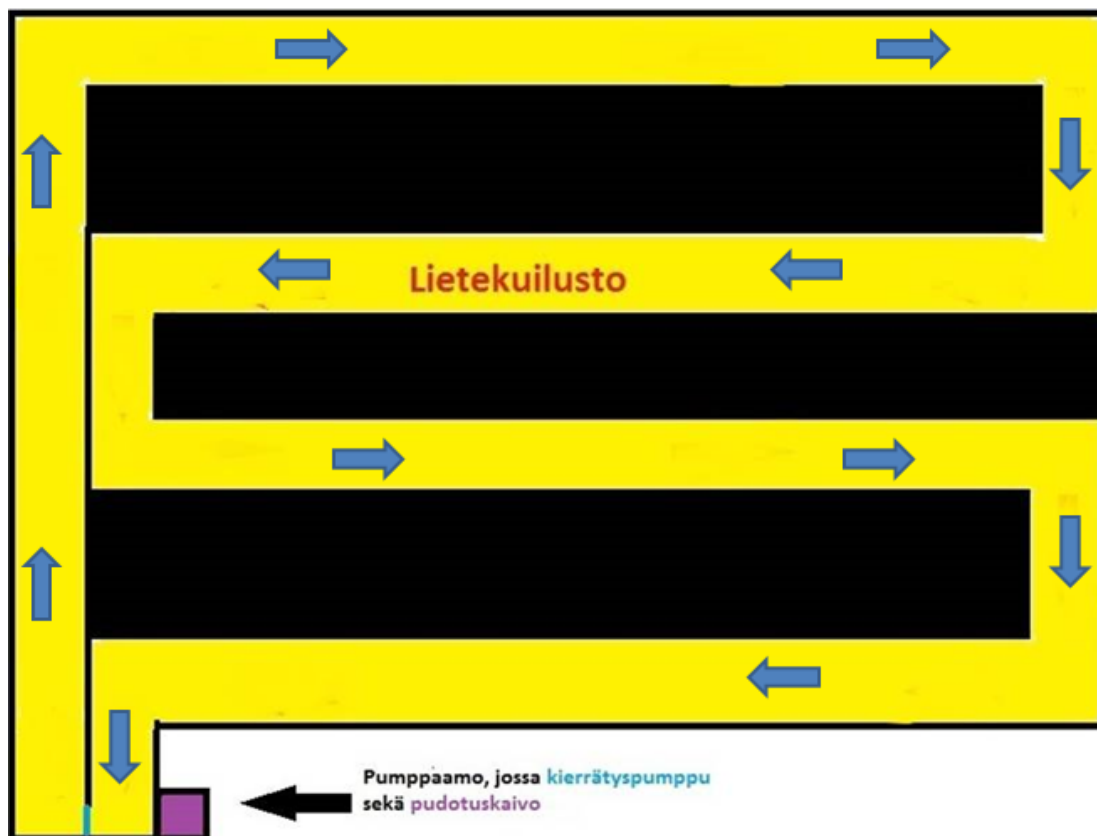
Navettaa rakentaessa yksi tärkeimmistä asioista on päättää minkälaiset lantakäytävät lehmille tehdään. Tällä hetkellä vaihtoehtoja on yleisesti kaksi: joko avokouru tai ritiläpalkit. Molemmilla järjestelmillä on omat kannattajansa.

Avokourut tehdään noin yhden prosentin kaltevuudella keskelle päin. Kourun keskellä on joko virtsanerotuskaivo tai U-palkki. Kourun pinnoite on yleensä betoni tai se voidaan päällystää kumimatolla. Avokourun suurin etu on kustannustehokkuus. Avokouruista muodostuva säästö on lietekuiluelementtien sekä ritilöiden hankintahinnassa. Säästöä syntyy myös perustusrakenteissa, sillä niitä ei tarvitse viedä yhtä syväälle kuin syvien lietekuilujen yhteydessä. (NHK-Keskus Oy 2012, 68)

Ritiläpalkkien alla on totutusti syvät kuilut. Kuilut toimivat joko valutuksella tai raapalla joka on ritilän alla tai päällä. Raapan tekniikan täytyy olla yksinkertainen sekä toimintavarma.

Slalom-lannanpoistoa käytetään ritiläpalkiston yhteydessä. Slalomin erottaa perinteisistä valutuksella toimivista syvistä kuilujärjestelmistä, siten että slalomissa kuilut ovat matalammat, noin 1200 mm korkeat. Lisäksi kaikki kuilustot ovat samassa syvyydessä ja liittyvät toisiinsa. Kuilusto rakennetaan yhteen navetan ulkopuolella olevan pumppaamokaivon kanssa. Pumppaamossa on väliseinä, ja seinässä on kiinni kanavasekoitin. Sekoitin kierrättää lantaa kuilustossa, mikä varmistaa lietteen poistumisen navetasta pumppaamokaivon kautta. (Kuva 1.) Slalom järjestelmän edut ovat sen hygieenisuus, kustannustehokkuus ja erittäin hyvä toimintavarmuus. Kustannustehokkuus syntyy kuiluston helpommasta ja nopeammasta

asennuksesta verrattuna valutusjärjestelmiin. Slalom sekoitinta käytetään tavallisesti noin kahden vuorokauden välein puoli tuntia kerrallaan. Lietesäiliöön lanta menee pumppaamokaivosta joko valutuksella tai omalla siirtopumpulla. (NHK-keskus Oy. 2012, 62.)



Kuva 1. Slalom lannanpoistojärjestelmän periaatekuva

2.6 Automaatiolypsy

Automaatiolypsulla tarkoitetaan lypsyjärjestelmää, joka on automaattinen. Lypsäminen on rutiinityötä, joka pitää suorittaa johdonmukaisesti ja parhaalla mahdollisella tavalla. Ensimmäinen lypsyrobotti otettiin käyttöön Hollannissa vuonna 1992. Suomeen ensimmäinen lypsyrobotti tuli vuonna 2000 (Latvala ja Suokangas 2005). Lypsyrobotit lisääntyvät huimaa vauhtia, niitä asennetaan niin uusiin kuin vanhoihin navettoihin. Lypsyrobotilla on joka lypsykerralla samat liikkeet, joten lehmät tuntevat sen turvalliseksi. Lypsäminen on maitotilan yksi tärkeimmistä toimenpiteistä. Automaatiolypsy antaa joustavuutta arjen rutiineihin. Lypsyaikataulut eivät ole niin tiukkoja kuin muissa lypsyjärjestelmissä. Jotta robotti on mahdolli-

simman tehokkaassa käytössä, on käyttäjän panostettava järjestelmän ohjaukseen ja hallintaan.

Lypsyrobotti tunnistaa lehmän, joka tulee lypsettäväksi, robotti pesee vetimet ja suorittaa lypsytyön ilman ihmisen avunantoa. Lehmät voivat käydä lypsyllä vapaaehtoisesti. Suurituottoiset lehmät voivat käydä useammin lypsyllä kuin matalatuottoiset yksilöt. Korkean tuotoksen vaiheessa olevat lehmät voivat käydä lypsyllä jopa 4-5 kertaa vuorokaudessa. Umpeenmenon lähestyessä lypsyjen määrä vähenee 1-2 kertaan päivässä. Robotin automatiikalla voidaan myös helpottaa lehmien terveyden seuranta, esim. maidon solupitoisuus ja utareterveys. Robotteihin on myös mahdollista saada kiimanseurannan apuvälineitä. Kaikki robotin havaitsemat asiat ja suorittamat toimenpiteet tallennetaan ja niitä voidaan seurata jatkuvasti. (Tölli 2012, 8.)

Suomessa käytettäviä lypsyrobottimerkkejä ovat Delavalin VMS lypsyrobotti, NHK-keskus Oy:n maahantuoma Lely Astronaut A2/A3/A4 lypsyrobotit sekä Pellon Group Oy:n maahantuoma SAC RDS lypsyrobotti. Lypsyrobottien toimintatapa on pitkälti samanlainen, koska kaikkien merkkien tavoite on turvallinen ja hellävarainen lypsytapahtuma. Rakenteeltaan massiivisin käsivarsi on Lelyn lypsyrobotissa, muissa koneissa on enemmän ihmiskättä muistuttavat käsivarret. Utareen esikäsitelyssä on eroja, sillä Delavalin VMS ja SAC RDS lypsyrobotteissa vetimet esikäsitellään pesukupilla, kun taas Lelyn lypsyrobotissa esikäsitelyä hoitaa pesuharjat. Robotteihin saa erilaisia lisävarusteita. Maidon laadunseuranta on entistä tarkempaa monien apuvälineiden avulla. Robotit mittaavat maidon sähkönjohtavuutta, väriä sekä solulukuja, tietojen avulla pystytään reagoimaan nopeasti, mikäli tarve vaatii. Kaikilla lypsyjärjestelmillä pystytään tuottamaan laadukasta maitoa, joten lypsyrobotin valinnassa ratkaisun tekee ihminen mieltymystensä mukaan.

3 CASE

Iisakkalan tila sijaitsee Seinäjoen Ylistarossa. Iisakkalan tilan päätuotantosuunta on ollut jo 40 vuoden ajan maidontuotanto. Vuoden 2014 alussa tilan vetovastuu on siirtynyt Toni Kuiviselle hänen vanhemmiltaan Eini ja Antti Kuiviselta. Tuotannon laajentaminen on ollut suunnitelmassa usean vuoden ajan. Vanhassa parsinavetassa on ollut 50 lypsylehmää, keskituotos on ollut pitkään noin 11 000 kg/lehmä. Tilan kehittäminen ja eteenpäin vieminen ovat tulevaisuuden tavoitteita, ja ensimmäinen niistä on uuden lypsykarjapihaton rakentaminen. Vuoden 2012 kesällä tilalla päätettiin ympäristölupahakemusprosessin aloittamisesta Aluehallintovirastoon. Hakemus saatiin kokoon ja vireille lokakuussa 2012.

3.1 Suunnitelmat ja valmistelut

Alun perin tilan suunnitelmassa oli rakentaa vain 60-lehmän robottipihatto nykyisen talouskeskuksen yhteyteen. Aluehallintovirastolle rakennuspaikka ei kuitenkaan sopinut, koska naapurin asumaton talo oli liian lähellä tulevaa uutta lypsykarjapihattoa. Tilalla jouduttiin etsimään uutta rakennuspaikkaa, joka löytyi lopulta vaivattomasti. Aluehallintovirastoa konsultoitiin uudesta rakennuspaikasta ennen kuin varsinainen muutoshakemus ympäristölupaan laitettiin vireille. Aluehallintovirasto piti uutta paikkaa soveltuvana, joten lypsykarjapihaton kaavailu suunnitellulle paikalle alkoi. Suunniteltu paikka täytti kriteerit paremmin, ja erityisesti etäisyydet naapureihin. Tässä vaiheessa tilan suunnitelmat muuttuivat lisäksi siten, että kaavailtu yhden robotin pihatto muuttui 140 lypsylehmään ja kahteen lypsyrobottiin. Siihen tosin vaikuttivat merkittävästi talouslaskelmat, jotka osoittivat selvästi sen, että yhden robotin pihattoa ei kannata tilan nykytilanteessa tehdä. Yhden robotin vaihtoehdossa olisivat vain velkamäärä ja menot lisääntyneet. Kahden lypsyrobotin vaihtoehto oli selvästi kannattavampi vaihtoehto.

Ympäristölupa oli lopulta aluehallintoviraston käsittelyssä 11 kuukautta, jonka jälkeen hyväksytty ympäristölupapäätös tuli voimaan. Yhteistyössä pankin kanssa suunniteltu sukupolven vaihdos tapahtui vuoden 2014 alussa, jonka jälkeen neuvottelut rahoituksesta tuotannon laajentamiseen pankin kanssa alkoivat toden teol-

la. Tammikuun lopussa 2014 investointitukihakemus Ely-keskukseen laitettiin viireille. Tukipäätös tuli maaliskuun lopussa. Investointitukipäätös Ely-keskuksesta varmisti sen, että kauppoja sai ruveta lyömään lukkoon sekä laatimaan rakentamis- ja toimitusaikatauluja.

Tuotannon laajentaminen on ollut tilan suunnitelmissa jo usean vuoden ajan. Uusien navettojen avoimissa ovissa on kierrelty ympäri Suomea ja erilaisista vaihtoehtoista on opittu sekä saatu paljon vinkkejä navetan rakentamiseen. Kohteisiin tutustumisen ansiosta on syntynyt käsitys siitä, että millainen navetta tilalle halutaan. Suunnitteluvaiheessa oli myös selvää, että navetta on robottipihatto. Tarkoituksena oli rakentaa automatisoitu peruspihatto, johon ei ns. turhia neliöitä rakenneta.

Alkuvuodesta 2014 palkattiin vastaavaksi työnjohtajaksi tilan isännän kummisetä, joka oli juuri jäänyt eläkkeelle rakennustarkastajan virasta. Hänestä saatiin projektille vetäjä ja valtava voimavara hankkeen toteuttamiseen. Täten vastuu jakautui heti alussa useammalle henkilölle, mikä helpotti rakennusvaiheen valmisteluja.

Huhtikuun alussa olivat tavarantoimittajat pääosin valittuna ja kaupat tehtyinä. Lypsyrobotin osalta tilalla päädyttiin Lely Astronaut A4 lypsyrobottiin. Toisena vaihtoehtona oli Delavalin VMS-lypsyrobotti. Molemmat lypsyrobotit ovat erinomaisia vaihtoehtoja automaatiolypsyyn; molemmissa vaihtoehtoissa on sekä hyviä että huonoja puolia. Lelyyn päädyttiin lopulta, koska se tuntui tilalle sopivammalta vaihtoehdolta. Asiaan ehkä vaikutti myös se, että tilan isännän opiskelijakavereilla oli kyseinen robotti ja heidän positiiviset kokemukset kannustivat valitsemaan Lelyn. Lisäksi kokemusten jako (esim. toimittajayhteistyö) opiskelukavereiden kanssa nähtiin oppimismahdollisuutena jatkossakin.

Seinämateriaaliksi varmistui betoni. Toimittajaksi valittiin Hietalahti & Pojat Oy Halsualta. Heidän vahvuutena oli se, että he myös asentavat toimittamansa korkealaatuiset betonimateriaalit. Tämä oli ratkaiseva asia, joka varmisti kaupan heille. Lisäksi vastaavan työnjohtajan aikaisempi positiivinen kokemus toimittajan tavasta toimia vaikutti valintaan. Tässäkin projektissa toimittajalta tuli selkeät ohjeet siitä, että minkälaiset elementtien asennuspohjien pitää olla ja miten lankalinjat

täytyy olla asennuspaikalla. Jokainen elementti on numeroitu ja ne on myös kuvattu, niin että niiden asennus on selkeästi dokumentoitu.

Termater Oy:n kanssa tehtiin kaupat valmiskaton toimituksesta. Tämä on nopea ja turvallinen tapa rakentaa katto navettaan. Kattotoimitus Termater Oy:n kanssa oli ensimmäinen varmistunut kauppa tässä rakennusinvestoinnissa, joka varmistui heti maaliskuun alussa. Ennakkoon tällainen katon nopea rakentamistapa herätti suurta kiinnostusta projektin muiden toimijoiden puolelta, sillä meidänkin kokoinen kohde (kattopinta-ala 2200 m²) tulisi valmistua 2-3 päivässä.

Navetan rakentaminen on todella haastava rakennus myös rakentajille, koska siinä on niin paljon eri vaiheita ja tasoja, joita täytyy työstää. On paljon eri asioita, joita täytyy huomioida yhtä aikaa. Se on niin sanotusti oma taiteenlajinsa. Navetan rakennuttamisvaihtoehtoina pidetään yleisesti joko ”avaimet käteen” -toimitusta tai perinteistä rakennusprojektia, jossa tarvikkeet ja työvoima hankitaan erikseen. Useiden eri laskelmien jälkeen tämä investointi ”avaimet käteen” -periaatteella osoittautui selkeästi kalliimmaksi vaihtoehdoksi, minkä vuoksi rakennuttaminen päätettiin toteuttaa suoraan eri toimijoiden kanssa. Jos vain mahdollista, on tärkeää saada rakentamaan ammattitaitoisia kirvesmiehiä. Tämän projektin rakennusporukalle tämänlainen navetta oli kuitenkin ensimmäinen laatuaan. Aluksi se hieman arvelutti, mutta kirvesmiesten ammattitaito ja yhteistyökyky aikaisempienkin projektien perusteella takasi rakennuttajan luoton heihin. Tietoa ja ammattitaitoa rakennustiimiin toi sähkö- ja putkimies, joka vastasi molemmista osa-alueista. Kyseisellä henkilöllä on lisäksi aikaisempaa kokemusta lypsyrobottien asennuksista. Hän oli myös projektin vastaava työnjohtaja LVIS (lämpö, vesi, ilmastointi, sähkö). Lisäksi projektiin löytyi tilan omalta kylältä todella ammattitaitoinen maanrakennusurakoitsija, jolla on pitkä kokemus maanrakennusalalta sekä koneita joka lähtöön.

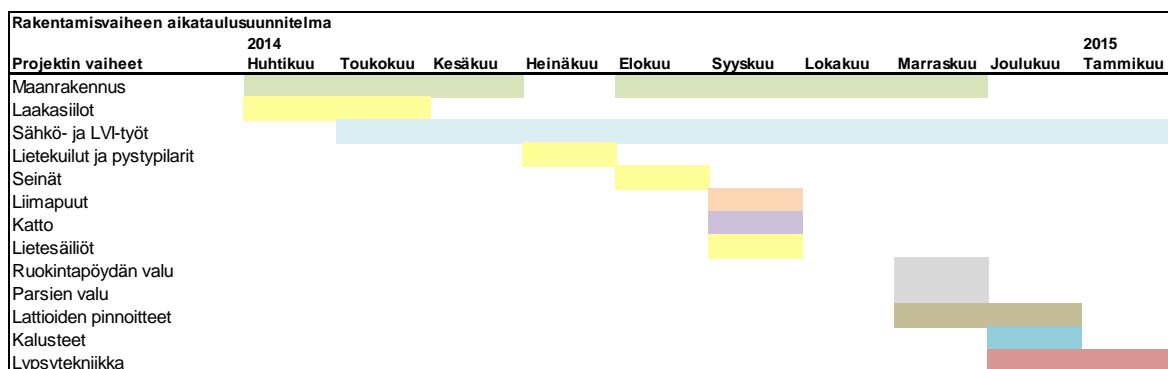
3.2 Aikataulu

Rakennusprojektin aikataulu laadittiin seuraavasti. Oletuksena oli, että huhtikuussa päästäisiin aloittamaan maanrakennustöillä. Betonitoimitukset aikataulutettiin siten, ensimmäisenä toimitetaan laakasiilon elementit toukokuun puolivälissä. Ta-

voitteena oli saada laakasiilot valmiiksi kesäkuun alkuun, jotta ensimmäinen säilö-rehusato saadaan korjattua jo uusiin siiloihin. Seuraava tärkeä määräpäivä oli heinäkuun puoliväli, jolloin toimitettiin lietekuiluelementit sekä navetan pystypilarit, joten navetan pohjan maarakennustoimet oli oltava valmiina. Elokuun puolivälissä toimitetaan seinät, joten seinien pohjat täytyi olla silloin kohdallaan. Termater Oy:n kanssa katon toimitus sovittiin syyskuun toiselle viikolle, sitä ennen täytyi olla liimapuupalkit asennettuina. Lietesäiliöelementit tulivat syyskuun loppupuolella. Lietesäiliöiden pohjien täytyi olla silloin valmiina elementtejä varten.

Rakentaminen on tärkeää aikatauluttaa mahdollisimman tarkasti, jotta vältetään työmaalla turhalta joutokäynniltä. Tällaisissa projekteissa on myös tärkeää, että asiat etenevät koko ajan, aiheuttamatta turhia viivästyksiä. Tilalla päätettiin asettaa navetan valmistumiselle takarajaksi tammikuun 15 päivä 2015; silloin uudessa pihatossa piti jo lypsää.

Marraskuun lopulle sovittiin lypsyrobottien ja muiden koneiden toimituksia, joten siihen mennessä sisätöiden piti olla jo melko pitkällä. Joulukuun alkupuolella kaikkien valutöiden piti olla valmiit navetan sisällä, jotta parret ja muut aidat saatiin asennettua ajallaan. Rakentamisvaiheen aikataulusuunnitelma on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuva 2. Rakentamisvaiheen aikataulusuunnitelma

3.3 Rakentamisen aloitus

Huhtikuun 16. päivänä alkoi tapahtua. Silloin tehtiin rumpu tontille sekä alettiin kuoria ruokamultaa alueelta. Maanrakennustöissä aloitettiin ensin piha-alueista.

Maamassojen siirtämiseen tarvitaan kantavat pohjat, jotka kestävät raskasta kuljetuskalustoa. Rakennusaikana tontilla on paljon raskasta liikennettä, joten hyvät tilat ja kantavat pohjat helpottavat merkittävästi toimintaa. Toukokuun puoliväliin oli sovittu laakasiilojen seinäelementtien toimitus. Kun laakasiilojen pohjat ja pihat alkoivat olla jo huhtikuun loppuvaiheilla asennusvalmiita, niin betonifirmalle ilmoitettiin mahdollisuudesta aikaistaa toimituksia. Betonielementtien toimittaja asensi laakasiilon seinät paikalleen jo huhtikuun lopussa. Tämän jälkeen ohjelmassa oli laakasiilojen pohjien raudoitus ja valaminen. Lopuksi tietysti oli vielä saumojen valaminen ennen siilojen valmistumista. Ennenaikainen seinien toimitus varmisti sen, että laakasiilot valmistuivat ennen ensimmäistä säilörehunkorjuuta (Kuva 3.).

Samaan aikaan oli käynnissä navetan pohjan kaivaminen. Navetan pohjassa ei tullut vastaan mitään suurempia yllätyksiä, sillä alueelle oli tehty etukäteen maaperätutkimus. Maa-aines siirrettiin pois ja Isonkyrön Kuljetus ajoi tilalle murskettä (Kuva 4.). Syvin kohta piti kaivaa kolmen metrin syvyyteen, kun taas matalimmas-
sa kohdassa kova maa tuli vastaan jo kahdessakymmenessä sentissä.



Kuva 3. Valmiit laakasiilot



Kuva 4. Navetan pohjan mursketäyttö ja salaojat on tehty

Kesäkuun alussa rakennustyömaalla tuli noin kolmen viikon tauko. Sinä aikana ainoastaan maanrakennusurakoitsija kaivoi lietesäiliöiden pohjat auki. Tämä tehtiin hyvissä ajoin, jotta säiliöiden pohjat saisivat pari kuukautta olla rauhassa esim. reunojen sortumien varalta. Lisäksi kesän ensimmäinen säilörehusato saatiin tilalla tehtyä rauhassa uuteen laakasiiloon.

Kevät sujui suunnitelmien mukaan ja itse asiassa aikataulusta edellä. Siitä suuri kiitos kuului maansiirtourakoitsijalle sekä ennen kaikkea Hietalahti & Pojille etukäteen toimitetuista ja asennetuista laakasiiloelementeistä. Kevät onnistui projektin osalta muutenkin hyvin, sillä oikeita kirvesmiehiä ei työmaalla ollut oikeastaan ollenkaan, koska he olivat vielä kiinni edellisellä työmaalla. Laakasiilot ja muut kevään työt onnistuivat kuitenkin moitteetta pienemmällä ”eläkeläisporukalla”. Keväällä työmaalla ns. kirvesmiehinä toimi vastaava työnjohtaja sekä tilan vanhan isännän vanhempi veli, joka on myös eläkkeellä seminologin töistä. Rakennuttajan puolelta mukana oli tietysti tilan isäntä ja vanha isäntä.

3.4 Navetta alkaa nousta

Seuraava määräpäivä oli heinäkuun alkupuoli, jolloin navetan pohjan täytyi olla siinä korossa, että lietekuiluelementtejä sekä pystypilareja voitaisiin asentaa. Lietekuiluelementit asennettiin ainoastaan lankunpalojen päälle. Pystypilarit Hietalahti & Pojat Oy asensi samalla kertaa kuin lietekuiluelementit. Tätä tapaa kutsutaan nimellä pilarianturaperustus. Elementtifirma toi valmiit pilarianturaelementit valmiina tehtaalta, joten pohjan täytyi olla juuri oikeassa korossa. Pilarien ja lietekuiluelementtien asennuksen jälkeen työmaa näytti monimutkaiselta labyrintiltä (Kuva 5.).

Seuraavana vaiheena olivatkin sitten lietekuilujen pohjien raudoittaminen ja valu. Tässä vaiheessa saimme lisävahvistusta työmaalle, kun ensimmäinen kirvesmies pääsi irtautumaan aiemmalta työmaalta. Lietekuilujen pohjissa oli sen verran pinta-alaa, että niiden valuihin käytettiin neljä päivää. Lisäksi helteinen sää toi oman lisämausteensa valuihin. Lietekuilun valuun tuli myös maalämpöputket. Maalämpöputkien tarkoituksena on ottaa lietteestä ylimääräinen lämpö talteen ja lämmittää sillä käyttövettä. Se laskee myös lietteen lämpötilaa sekä vähentää ammoniakkia navetasta.



Kuva 5. Lietekuilujen ja pystypilarien asennus heinäkuussa

Seuraavaksi vuorossa oli navetan pohjan lisätäyttömurskeella. Ensin ulkoreunat nostettiin seuraavalle tasolle, jonka jälkeen täyttö tehtiin makuuparsiin ja ruokintapöydälle (Kuva 6.). Ennen elokuun puoliväliä, jolloin seinäelementtejä tulitaisiin asentamaan, täytyi vielä mm. nostaa ritiläpalkit lietekuilujen päälle. Ritiläpalkit nos-

tettiin kaivinkoneella paikoilleen. Seinien asennus rajoittaa isolla kaivinkoneella liikkumista navetan sisällä ja reunoilla, joten kaikki konetyöt, mitkä on mahdollista tehdä ennen rajoittavia tekijöitä, kannattaa tehdä hyvissä ajoin.



Kuva 6. Makuuparsien ja ruokintapöydän täyttö



Kuva 7. Ritiiläpalkit on nostettu paikoilleen

Ritiiläpalkit ostettiin Lujabetoni Oy:ltä (Kuva 7.). Betoniritiilöiden laatu on erinomainen, ja ne ovat kestäviä. Lisäksi muut vaihtoehdot olivat ulkomaisia, ja niiden rakenne oli erilainen. Suomalainen vaihtoehto arvioitiin kestävämmäksi ja laadullisesti paremmaksi.



Kuva 8. Seinien asennus edessä



Kuva 9. Seinien asennus

Seinäelementitkin asennettiin omien anturalaattojen päälle, kuten kuvasta 8 voi todeta. Anturalaatat tulevat jokaisen elementin kulmaan. Tämä tapa on todella nopea tapa rakentaa seiniä. Kaikki onnistuu, kunhan olosuhteet ovat kunnossa. Tasainen asennuspohja on kaiken a ja o. Asennuspohjalla sai olla heittoa maksimissaan +- yksi sentti. Ympäristön on myös tärkeää olla tasainen ja kantava, jotta nosturiautolla päästään riittävän lähelle. Kun nämä tekijät ovat kunnossa, voidaan asennukset suorittaa turvallisesti ja tehokkaasti (Kuva 9.).

Seuraava tärkeä etappi rakennustyömaalla oli navetan kantavat rakenteet eli liimapuupalkit, jotka täytyi saada asennettua ennen kattoa. Liimapuut päätettiin maalata valkoisiksi. Kustannuksenaakaan maalaaminen ei ollut mikään merkittävä ja täten saatiin navettaan lisää valoisuutta. Liimapuiden keskiosa täytyi koota jo maassa ja nostaa kokonaisena ylös. Reunapalkit nostettiin yksi kerrallaan tilaansa autonosturilla (Kuva 10.). Liimapuiden asennukseen tuli kirvesmiesporukka kokonaisuudessa töihin. Liimapuiden asennus kesti noin puolitoistapäivää, ja se sujui ongelmitta (Kuva 11.).



Kuva 10. Liimapuiden asennus

Liimapuiden asennuksessa apuna oli niin sanotut ”kuukävelijät”, eli henkilönostimet. Ne ovat erinomaiset tällaisissa kohteissa, koska niillä on hyvät ulottuvuudet joka suuntaan. Lisäksi niillä on turvallista työskennellä.



Kuva 11. Liimapuut paikoillaan

Heti seuraavalla viikolla vuorossa oli valmiskaton asennus. Asennuksen teki toimitajan ammattitaitoinen virolainen asennusporukka. Termater Oy:llä on Suomessa kolme asennusporukkaa, yksi Virosta ja kaksi Suomesta. Asennusporukalla kului aikaa katon asennuksessa kolme päivää. Ensimmäisenä päivänä heidän tilaamansa autonosturi nosti kattoelementit paikoilleen, ja ne kiinnittivät ne liimapuupalkkeihin (Kuva 12.). Pisimmät elementit olivat 18 metriä pitkiä ja 2.4 metriä leveitä. Elementtien paksuus on noin 30 senttiä. Eristeenä on 150 mm villa ja vesikatteenä PVC-kermi, joka on palamatonta materiaalia. Sisäkatto on valkoista peltiä. Kaksi seuraavaa päivää asentajilla kului elementtien saumaamisessa sekä valoharjan ja hormien asennuksessa. Vaikka tiedossa oli että, katon tekeminen tällä tavalla on todella nopeaa, niin silti nopea ja rakennuttajan kannalta vaivaton asennus yllätti positiivisesti. Navetta sai erittäin siistin ulkokaton ja valoisan sisäkaton.



Kuva 12. Katon asennus on nopeaa toimintaa

Katon valmiiksi saaminen oli eräänlainen välietappi, koska näin navettaan syntyi sateensuoja. Suurin osa jäljellä olevista töistä olisi navetan sisällä. Seuraavaksi tehtävänä olisi paljon raudoittamista ja valamista, mutta kun ne loppuisivat, niin navetta olisi lähes valmis. Maitohuoneen ja muiden sosiaalitilojen lattioiden valaminen oli tärkeä saada tässä vaiheessa tehtyä, jotta lattiat saataisiin myös pinnoitettua ajoissa. Se olikin seuraava kiireellinen toimenpide. Betonin täytyy kuivua tarpeeksi kauan, jotta pinnoite ei heti vuoden kuluttua irtoa lattiasta.

Tässä vaiheessa syyskuun puolivälissä työmaalla oli töissä jo enemmän porukkaa. Vastaava työnjohtaja, kaksi kirvesmiestä, putki/sähkömies, yksi apumies ja vaihtelevasti kaksi henkilöä omaa talon väkeä. Lisäksi maanrakennusurakoitsija oli mukana aina, kun heitä tarvittiin.

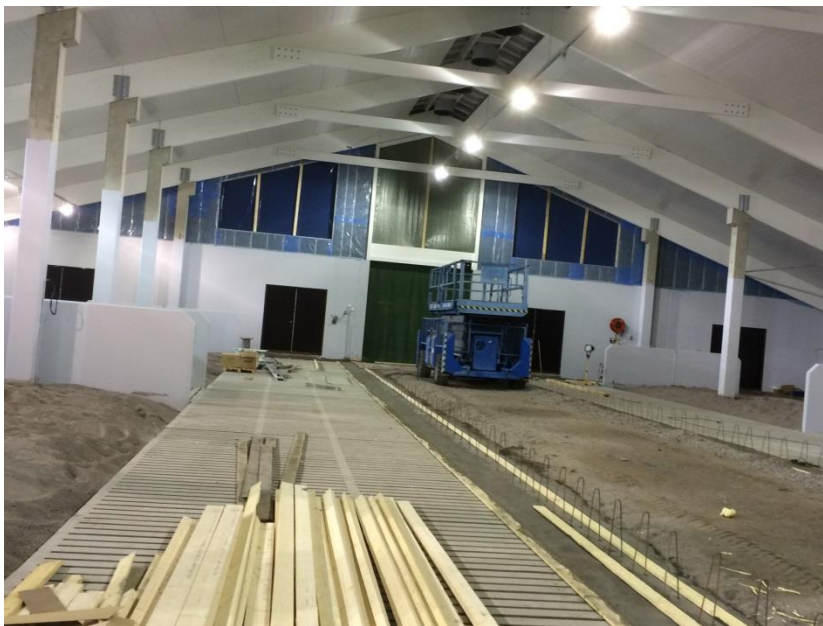
Syyskuun loppupuolella Hietalahti & Pojat asensi lietesäiliöiden seinäelementit. Kahden yli 2000 kuution lietesäiliön seinien asennuksessa kului aikaa vain neljä tuntia. Lietesäiliöelementit olivat viimeinen toimitus heiltä tälle työmaalle. Yhteistyö Hietalahti & Pojat Oy:n kanssa sujui erinomaisesti. Kaikki heidän toimituksensa tulivat ajoissa ja jopa etukäteen, mitä oli sovittu. Lietesäiliön pohjia ei raudoitettu lainkaan, vaan ne valettiin kuitubetonilla. Kuitubetoni eroaa normaalista betonista sillä, että sen joukossa on noin 5 cm pitkiä metallin paloja. Tällä tavalla saadaan betonilattiaan vaadittava lujuus ja kestävyys ilman aikaa vievää raudoitusta. Kahdelta mieheltä olisi helposti mennyt kolme päivää lietesäiliöiden pohjien raudoituksessa, joten säästimme kuitubetonilla aikaa. Kuitubetoni maksoi noin 30 euroa/kuutio enemmän kuin tavallinen betoni, mutta työnsäästö kompensoi korkeamman betonin hinnan. Säleikkunat asennettiin myös tässä vaiheessa. Säleikkunoilla eli tuloilmaluukuilla säädetään navettaan tulevaa ilmaa. Asennetuissa säleikkunoissa on kolme sälettä: kahta alemmaa sälettä säädetään omalla vaijerilla ja ylintä sälettä omalla vaijerilla (Kuva 13.). Kesäaikaan säleet saadaan kokonaan auki ja täten raikasta ilmaa pääsee navettaan. Talviaikaan kaksi alinta sälettä ovat kiinni ja silloin tuloilman määrää säädetään ainoastaan ylimmällä säleluukulla.



Kuva 13. Tuloilmaluukuina vaijereilla säädettävät säleikkunat

3.5 Pihaton valmistuminen

Rakennusprojektin työvaiheita vietiin järjestelmällisesti eteenpäin. Lokakuussa ja marraskuussa projektin osalta edettiin vauhdikkaasti, sillä tammikuun 15. päivä läheni uhkaavasti. Vuorossa oli tulevan ruokintapöydän tasaus ja valmistelu valmistusta varten. Ruokintapöytä valettiin kolmessa osassa. Ensimmäisenä ohjelmassa oli ruokintaesteen pohja, jonka päälle seuraavana tuli itse ruokintaeste, kuten kuvasta 14 asian pystyy toteamaan. Viimeisenä valettiin itse ruokintapöytä, joka on molemmin puolin olevien ruokintaesteiden 5.5 metriä leveä osa. Samaan aikaan navetan molempiin päätyihin tehtiin rungot ja tuulensuojalevyt saksilavaa apuna käyttäen. Tämä rakennusurakka oli siinä vaiheessa, että asioiden täytyy edetä tehokkaasti. Monia asioita täytyi ottaa huomioon yhtä aikaa. Projektissa täytyi ajatella, että mitä tulisi tehdä seuraavaksi ja mitkä vaiheet olivat etusijalla töiden etenemisen kannalta. Lisäksi oli suunniteltava, että mitä tehtäviä / vaiheita voitiin tehdä yhtä aikaa jonkun toisen asian kanssa ja mitä piti olla milloinkin valmiina, jotta voitiin taas siirtyä seuraavaan tehtävään.



Kuva 14. Päädyn runko valmis ja ruokintapöytä valmistuu vaiheittain

Parsien pohjan tasoituksessa oikea korkeus varmistettiin maansiirtourakoitsijan toimesta pelottavan helposti. He toivat työmaalle heidän 17:sta kaivinkoneesta pienimmän, jolla oli hyvä työstää parren pohjat rauditus- ja valukuntoon. Pieni

maansiirto dumperi oli myös erinomainen apuväline, koska sillä pystyi ajamaan ritilöiden päällä keveytensä ansiosta (Kuva 15.).



Kuva 15. Minikaivuri ja -dumperi kätevinä apuvälineinä

Marraskuun aikana ohjelmassa oli edelleen paljon raudoitusta ja valutöitä. Parsien pohjan valut sujuivat nopeasti (Kuva 16.). Välillä pari päivää raudoitettiin ja sitten päivä valettiin. Kirvesmiesten määrä myös lisääntyi kahdella, joten asiat alkoivat edetä vauhdilla. Esimerkiksi robottihuoneiden lattiat piti saada tehtyä, jotta ne saisi myös pinnoitettua. Lattiapinnoitukset navetassa teki A-V lattiat Oy Töysästä. Maituhuone, sosiaalitalat sekä robottihuoneet pinnoitettiin. Ruokintapöytäan laitettiin ainoastaan epoksilakka suojaamaan kulutusta.

Marraskuussa asiat etenivät vauhdilla, sillä lypsyrobottien toimitus oli sovittu marraskuun puoliväliin. Ne tulivat sovitus, ja kuun loppuun mennessä robotit olivat jo oikeilla paikallaan odottamassa loppuasennusta.



Kuva 16. Makuuparsien pohjat valmistuvat vauhdilla

Viimeiset valutyöt saatiin tehtyä joulukuun alussa, joten vielä oli reilu kuukausi aikaa saada kaikki valmiiksi aikataulussa. Joulukuussa työmaalle tuli vielä pari kirvesmiestä töihin, jotta kaikki saataisiin valmiiksi. Jäljellä olevat työt olivat pääosin asennuksia sekä monien asioiden hienosäätöjä.

Joulukuussa heti itsenäisyyspäivän jälkeen osa kirvesmiesporukasta alkoi asentaa parsimattoja parsiin. Parsimatto on yhtenäinen matto, jonka alle tulee noin kolme senttiä paksu pehmuste muovitaskuun. Parsikalusteet pultattiin ja koottiin paikalleen saman tien. Kaikki navetan kalusteet eli parret, ruokintaesteet ja muut tarvikkeet tulivat Sirviön Metalli Oy:ltä lisalmesta. Kalusteiden laatu on korkealuokkaista, ja ne vaikuttavat kestäville.

Osa kirvesmiehistä teki rakennuksen päädyt valmiiksi, niin sisä- kuin ulkopuolelta-kin. Molempiin päätyihin tuli myös kennolevyikkunat, joista tulee runsaasti luonnonvaloa. Päätyjen valmistuttua rakennuksen ulkotyöt tulivat valmiiksi. Navettaan tuli suuriksi oviksi nosto-ovet, joiden asennuksessa ovifirmalla meni noin puolitoista päivää. Nosto-ovia on neljä kappaletta, joista kaksi on kauko-ohjaimella toimivia. Kauko-ohjaimella toimivat ovet helpottavat merkittävästi appeen jakoa, koska traktorista ei tarvitse nousta joka kerta. Osa kirvesmiesporukasta taas asensi esimerkiksi putket ja spiraalit roboteille. Spiraaleja pitkin tulee houkutusrehua roboteille pystysiiloista, jotka ovat ulkona seinän vieressä. Robotin loppuasennuksetkin Lelyn huoltomiehet kävivät tekemässä, jotta laitteisto olisi valmiina lypsyyn. Muuta Lely laitteistoa olivat esimerkiksi kaksi lantarobottia, niin sanotut ”puuhapetet”, jotka siivoavat lantaritilät pihatossa. Lisäksi ruokintapöydälle tuli automaattirehunsiiirtäjä, joka ohjelmoidaan työntämään rehurintamusta lehmiin päin halutuin väliajoin. Tämä laite lisää lehmien syöntiä ja aktiivisuutta ja täten maitotuotosta.

Putki/sähkömiehelle viimeinen kuukausi oli varmasti kaikista kiireisintä, jotta kaikki tulisi valmiiksi. Vesilinjojen asennukset sekä juoma-altaat/juomakupit kuluttivat paljon aikaa. Siihen kun vielä lisää sähkötyöt, niin hänellä oli monesti päiviä, jotka kestivät yli kellon ympäri. Hän ehti kuitenkin tehdä kaikki asennukset viimeisen päälle ajoissa. Loppuvaiheissa navettaan asennettiin vielä mm. kameravalvontaa, palohälytinjärjestelmä ja sähkölukkoja. Viimeiset työt ja asennukset saatiin tehtyä,

vaikka niitä oli todella paljon. Edessä olisi vain siivoaminen. Joulukuussa työmaalla oli parhaimmillaan 11 kirvesmiestä ja apulaista töissä, mutta kaikille riitti tekemistä.

”Avoimet ovet” -tapahtuma oli tammikuun 9. päivänä. Tapahtuma on päivä, jona uuteen navettaan saavat tulla tutustumaan kaikki halukkaat. Avoimien ovien päivänä navetassa vieraili noin 500 vierasta. Lähes kaikki kehuivat, miten avara ja valoisa navetta on. Toivottavasti monet kävijät saivat ajatuksia ja motivaatiota omiin navettaprojekteihinsa. Tilalla päätettiin pitää avoimien ovien päivän, koska tilan väki koki itse saaneensa paljon hyviä vinkkejä muiden rakennuttajien vastavista tapahtumista. Vinkeistä oli erityisesti apua oman navettaprojektin suunnitteluvaiheessa.

Aikatauluun oli kirjoitettu, että viidentenätoista tammikuuta aloitetaan lypsy. Kävi kuitenkin niin, että lypsy aloitettiin jo 14. päivä tammikuuta 2015. Aikataulussa pysyttiin erinomaisesti, eikä mitään yllätyksiä tullut koko rakennusaikana.

4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakentamishankkeet ja niiden läpi vieminen vaativat yrittäjiltä merkittäviä ponnisteluja. Rakentamisvuosi on raskas, niin henkisesti kuin fyysisesti. Hyvä valmistautuminen ja hyvät suunnitelmat helpottavat kaiken onnistumista. Projektin johtamisen onnistuminen ja asioiden organisointi nousevat tärkeään asemaan tämän koluokan hankkeissa.

Opinnäytetyön tekeminen omasta investoinnista on ollut tekijälle mielekäs ja opettavainen projekti. Työn laatiminen on mahdollistanut eri rakennusvaiheiden toteutuksen tarkastelun myös jälkikäteen, mistä voidaan tilalla ottaa oppia myös tuleviin projekteihin. Dokumentoitua rakennusprojektin aikataulutusta voidaan käyttää tilalla myös vastaavissa projekteissa jatkossakin, koska aikataulutuksella on helppo kartoittaa ja analysoida mahdollisia aikataulu- ja kustannusriskejä projektien eri vaiheissa.

4.1 Yhteenveto lypsykarjapihaton rakentamisesta

Case-kuvauksen rakennusprojekti onnistui perinteisillä rakennushankkeiden mittareilla - laatu, kustannukset ja aikataulu - arvioituna hyvin. Projekti sujui hyvin aikataulussa. Aikataulu oli jopa hieman uhkarohkeakin, sillä se ei olisi kestänyt viivästyksiä juuri lainkaan. Onneksi mikään asia ei jarruttanut rakentamista ja itse asiassa muutamia työvaiheita toteutettiin myös suunniteltua aikaisemminkin. Jos työmaalla oli jotain epäselvää, niin vaihtoehtoja arvioitiin rakennuttajan ja vastaavan työnjohtajan toimesta yhteistyössä projektin eri toimijoiden kanssa. Kaikista ongelmatilanteista selvittiin neuvottelemalla ja sopimalla jatkotoimenpiteistä. Yhtenä onnistumisena voidaan myös pitää sitä, ettei työmaalla sattunut mitään tapaturmia. Kaikissa eri työvaiheissa käytettiin asianmukaisia henkilönostimia ja tarpeetonta oleskelua työmaalla tapaturmaherkissä vaiheissa (mm. betonielementtien nostot) vältettiin. Suunnitellussa projektin kustannusarviossa pysyttiin, koska suurimmat menoerät olivat jo etukäteen neuvoteltuja ja sovittuja. Tämän vuoksi myös kustannusten seuranta rakennusvaiheen aikana oli helppoa. Projektin lopputuotoksena

syntyi toimiva, tehokas ja moderni lypsykarjapihatto. Tilalla vierailleet ovat erityisesti huomioineet siistin rakennusjäljen ja valoisat työolosuhteet.

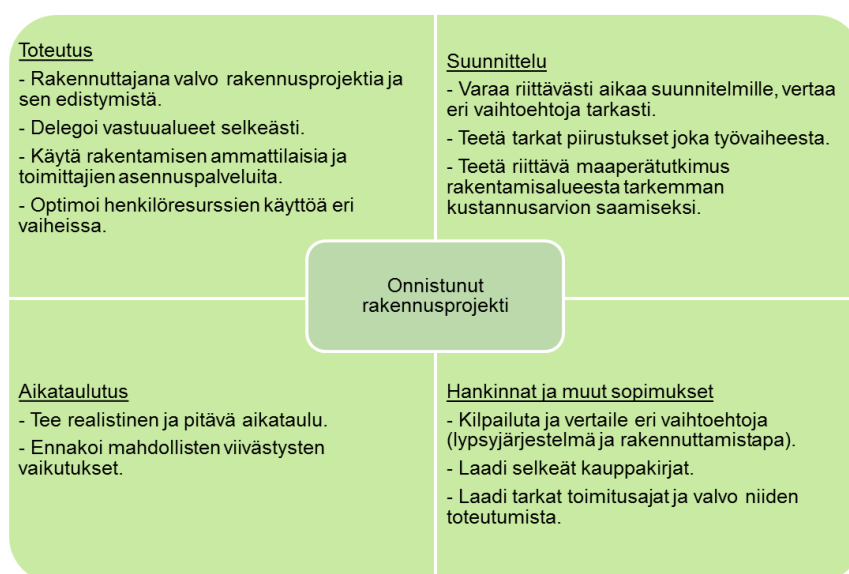
Yksi tämän projektin menestystekijöistä oli se, että vastuuta jaettiin useammalle henkilölle. Vastaava työnjohtaja alan ammattilaisena oli tietenkin tärkeä tekijä projektissa. Hänellä oli yhteyksiä alan ammattilaisiin ja sitä kautta monet asiat sujuivat ongelmitta. Maansiirtourakoitsija ja sähkö/putkimies olivat mielettömän ammattitaitoisia kaikissa työvaiheissa. Näillä kolmella henkilöllä oli lisäksi rakennuttajan valtuutus hankkia tarvittavia rakennustarvikkeita. Tällainen joustava tarvikkeiden hankinta yhdistettynä kustannustietoiseiin ammattilaisiin oli yksi syy sille, että projektin aikataulussa ja kustannusarviossa pysyttiin niin hyvin. Heidän kokemuksensa vastaavista hankkeista oli yksi merkittävimmistä menestystekijöistä.

Toinen tärkeä tekijä projektin onnistumiselle oli joustava kirvesmiesten resursointi työmaalla sekä toimittajien asennuspalveluiden käyttö. Maanrakennusvaiheessa oli maansiirtourakoitsijan henkilöstön lisäksi ainoastaan kolme henkilöä työmahvuudessa. Heinäkuussa ja syyskuussa aloittivat kaksi eri kirvesmiestä sekä marraskuussa vielä toiset kaksi. Loka-marraskuussa työmaalla oli myös tilan omaa väkeä parhaimmillaan tai pahimmillaan kolme henkilöä. Kirvesmieskustannukset pysyivät kohtuullisina, koska työmaalla ei ollut missään vaiheessa ylimiehitystä. Betonielementit, kattoelementit ja lypsyjärjestelmä hankittiin asennettuina. Lisäksi ammattilaisia käytettiin mahdollisuuksien mukaan eri vaiheissa mm. lattioiden pinnoitus, nosto-ovien asennus, palohälytinjärjestelmän sekä sähkölukkojen asennus. Erikoistuneiden alansa ammattilaisten käyttö takasi aikataulussa pysymisen, koska erillisen työvoiman käyttö mahdollisti useiden eri työvaiheiden yhtäaikaista toteuttamisen.

Lypsykarjapihaston suunnittelu edellyttää eri pihattomalleihin tutustumista, eri rakennusmateriaalien arviointia sekä eri rakennuttamisvaihtoehtojen vertailua. Suunnittelussa on tietenkin oleellista ottaa huomioon liiketoiminnalliset ja taloudelliset tavoitteet, jotta mittava investointi on järkevää. Tässä projektissa investoinnin tuotto-odotukset suhteessa kustannuksiin laskettiin kahdelle vaihtoehdolle, minkä jälkeen oli perusteltua valita kahden lypsyrobotin vaihtoehto.

4.2 Suositeltavat toimenpiteet rakennuttajalle

Lypsykarjapihaton suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon monia eri asioita. Case-kuvauksen perusteella voidaan suositella toimenpiteitä eri rakentamisen vaiheisiin. Suunnitelmille tulee varata riittävästi aikaa, jotta eri vaihtoehdot tulee analysoitua mahdollisimman hyvin. Eri työvaiheista tulisi mahdollisuuksien mukaan teettää tarkat suunnitelmat ja / tai piirustukset. Maaperätutkimuksia kannattaa hyödyntää rakentamispaikan valinnassa sekä tarkemman maanrakennuskustannuksien arvioinnissa. Vaiheittainen ja dokumentoitu aikataulutusta auttaa mahdollisten viivästysten hallinnassa. Merkittävä osa pihattoprojektin kustannuksista syntyy materiaalihankinnoista, joten vaihtoehtojen vertailuun ja selkeiden sopimusten laatimiseen kannattaa panostaa. Tarkat toimitusajat ja niiden seuranta sekä aktiivinen yhteistyö toimittajan kanssa auttavat pysymään laaditussa aikataulussa. Rakennuttajan tulee valvoa projektia ja sen edistymistä; oman ammattitaidon rajallisuus on kuitenkin hyvä tunnistaa. Rakentamisen ammattilaisten ja toimittajien asennuspalveluiden käyttö on suotavaa. Lisäksi vastaavan projektinjohtajan nimeämistä rakentamisvaiheessa olisi hyvä harkita. Vaativissa rakennusprojekteissa tuo tehtävä on kokopäivätyötä; eikä lypsykarjapihatto projektina vaativuudeltaan poikkeaa. Maatilan väki rakennuttajana ei useimmiten pysty myöskään täysin omistautumaan ainoastaan rakennusprojektille. Yhteenveto suosituksista on havainnollistettu kuvassa 17.



Kuva 17. Yhteenveto rakennuttajan toimenpiteistä

4.3 Lypsykarjapihatto rakentamisvaiheen jälkeen

Opinnäytetyötä kirjoittaessa uudessa navetassa on lypsetty reilu vuosi. Ensimmäinen vuosi sujui maidontuotannon osalta jopa yli odotusten, sillä 2015 vuoden keskituotos oli noin 11 200 kg/lehmä. Tilalta lähti maitoa meijeriinkin 10 600 kg/lehmää kohti, eli tilalla voidaan olla todella tyytyväisiä aloitusvaiheeseen. Uusissa toimintatavoissa uusine lypsyjärjestelmineen on ollut paljon opeteltavaa sekä eläimille että tilan väelle. Tavoitteena tuotannon osalta oli saada tuotanto täyteen kapasiteettiin vuodessa ja siinä tilalla on onnistuttu. Yleisesti voitaneen myös todeta, että käyttöönottovaihe ja pihatton suunnittelu ovat onnistuneet, koska hyvinvointi lehmät tuottavat hyvin ja työympäristö on valoisa ja viihtyisä talon väelle. Tilan toiminnan ja tuotannon kehittämistä jatketaan nyt tästä eteenpäin.

LÄHTEET

Betonikeskus ry. 2004. Maatalouden betonirakentaminen – Rakennuttajaohje.
Helsinki: Nykypaino Oy

Delaval. 2007. Cow comfort- Eläinten hyvinvoinnin parantaminen ja kehittäminen.

Kankainen, J & Pekkanen, J. Ei päiväystä. Rakennusprojektin johtaminen. 556-564. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Rakennustieto. [Viitattu 8.4.2016]. Saatavana: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK060501.pdf>

Latvala, T & Suokannas, A. 2005. Automaattisen lypsyjärjestelmän käyttöönotto, kannattavuus ja valintaan vaikuttavat tekijät. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja n:o 192. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos.

NHK-keskus Oy. 2012. Parasta sinulle ja lehmillesi Robora.

Tölli, H. 2012. Maidontuottajien kokemuksia robottilypsystä. [Verkkajulkaisu]. Oulu: Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Maaseudun kehittämisen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 5.4.2016]. Saatavana: <http://theseus32-kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/46063/Tolli%20Hannu.pdf?sequence=>