

Kotieläintuotannon oppimisympäristön toiminnallinen suunnittelu

Toiminnallisessa suunnittelussa voidaan listata kokonaisuuksia, jotka tulee ratkaista jo suunnittelun alkuvaiheessa. Näitä ovat esimerkiksi rakennuspaikka ja logistiikka, energiaratkaisut, eläinmäärät ja eläinten sijoittelu, lypsyjärjestelmä, ruokintaratkaisut, lannankäsittelyjärjestelmä, kuivitus, hyvinvointitekijät, laidunnus sekä toimisto- ja sosiaalilat.

Koska koulutilalla siirrytään asemalypsesta robottilypseyn, tapahtuu arkirutiineissa paljon muutoksia ja työn tekeminen muuttuu muotoaan. Toiminnalliseen suunniteluun haluttiin ulkopuolista asiantuntemusta, jolloin, kaikki eri työvaiheet ja toiminnot tulee käytyä läpi. Tästä syntyy oppimisympäristö toiminnallisuus. 4dBarn on valmentanut meitä tulevan robottipihatton toimintatavoista ja työskentelystä ja tuotoksena on syntynyt pohjakuva, porttisuunnitelma ja työsimulaatiot. Tulossa on siis 70 lehmäpaikkaa, noin 55 nuorkarjapaikkaa ja yksi robotti

Oulun ammattikorkeakoulun (Oamk) kotieläintuotannon asiantuntija on osallistunut navetan toiminnallisesta suunnittelusta vastaavan 4dBarnin kanssa käytyihin verkkotapaamisiin. Lisäksi kaikki toiminnallista suunnittelua koskeva materiaali on ollut yhteisessä jaossa ja Oamkin asiantuntijoiden tarkasteltavana.

Tapaamiset, kevättalvella 2020 4dBarnin kanssa tapahtuivat verkossa Korona-epidemian takia, mutta suunnittelu eteni jouhevasti.

4.3. Tapaaminen verkossa, suunnittelu aloitettiin käymällä läpi, miten oppimisympäristössä on tarkoitus tehdä töitä.

13.3 Tapaaminen verkossa, työtapojen läpikäynti jatkuu.

26.3 Tapaaminen verkossa, työtapojen läpikäynti jatkuu.

30.3 Tapaaminen verkossa, toiminnallisuuden raportin kommentointia.

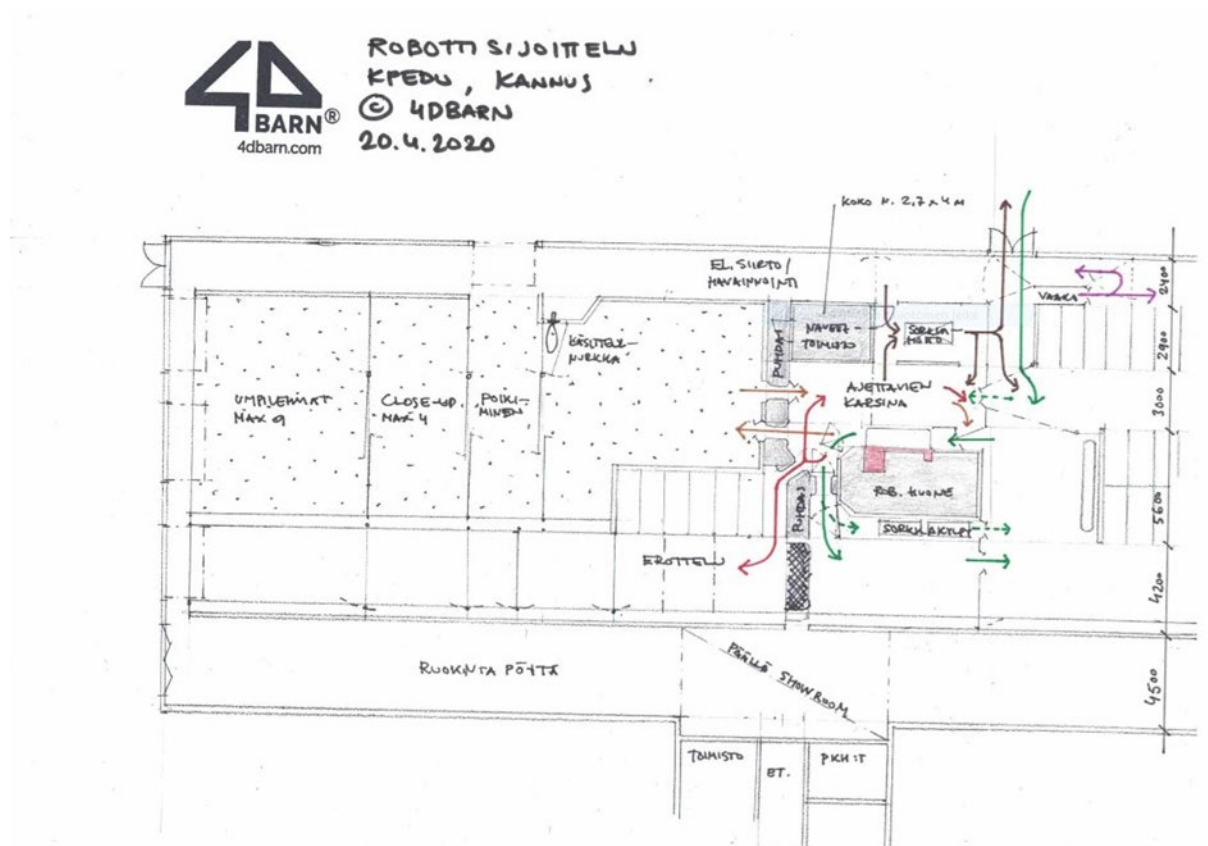
23.4 Tapaaminen verkossa, robottikuvan kommentointia

29.4 Tapaaminen verkossa, pohjakuvaluonnoksen kommentointia



4dBarnin kanssa toiminnallista suunnittelua jatkettiin verkkopalavereissa lähinnä työsimulaatioiden osalta. Lopputuloksena oli eläinhallin pohjakuva, porttisuunnitelma ja ja

työsimulaatio. Tästä vaiheesta eteenpäin suunnittelusta ja piirustuksista on vastannut pääsuunnittelijamme Erkki Löf.



Navetan rakentamisen ja laajentamisen suunnittelussa eräs tärkeä asia on, kuinka lisätään eläinmäärää. Tätä asiaa on selvitetty Työpajassa: Eläinaineksen hankinta laajennuksen yhteydessä. Koulutilalle on tehty Faban toimesta Into-suunnitelma, jolla voidaan tarkasti optimoida, miten eläinmäärä lisääntyy ja mitkä ovat kustannukset. Suurin riski on saada eläintauteja ostoeläinten matkassa ja silloin heti alkuun syntyy suuria ongelmia. Luova Kampus hankkeessa pyritään toteuttamaan eläinhankinnat ohjeiden mukaisesti. Mitä pienempi eläimet ovat ostettaessa, sitä vähäisempi on tautiriski ja eri ikäisillä vasikoilla saadaan heti luotua tasainen poikimarytmi uuteen pihattoon.

Hanketyöntekijät ja henkilökunta ovat yhdessä pitäneet työpajoja, joissa on suunniteltu toimiston ja vasikkatilojen toimintaa, huomioiden opetuksen vaatimat olosuhteet. Nämä luonnokset pääsuunnittelija piirsi puhtaaksi ja niihin pyydettiin kommentteja elinkeinon asiantuntijoilta, kuten esimerkiksi meijeriltä maitoauton liikkumiseen, teurastamolta välitysvasikoiden ja teuraiden noutopaikkaan ja Eläinten Terveys ETT:ltä alueen bioturvallisuuteen.

Teams-palavereita on pidetty eri yritysten kanssa, joissa on selvitetty erilaisia toiminnallisia ratkaisuja ja laitehankintojen vaatimuksia esim. tutustumiset robottimerkkeihin. Oamkin informaatioteknologian asiantuntija on ollut mukana keskusteluissa lypsyrobottoimittajien (Lely/NHK, DeLaval, Gea/MestariFarmi) kanssa ja selvittänyt eri lypsyrobottien ja niiden tuotannonhallintajärjestelmien soveltuvuutta ja mahdollisuuksia "digisillan" edellyttämään tiedonsiirtoon. Koska olemme Valion tuottaja, heidän kanssaan on keskusteltu lämmön talteenotosta maidosta ja maitohuoneesta sekä maitoauton reitistä. Demeca esitteli

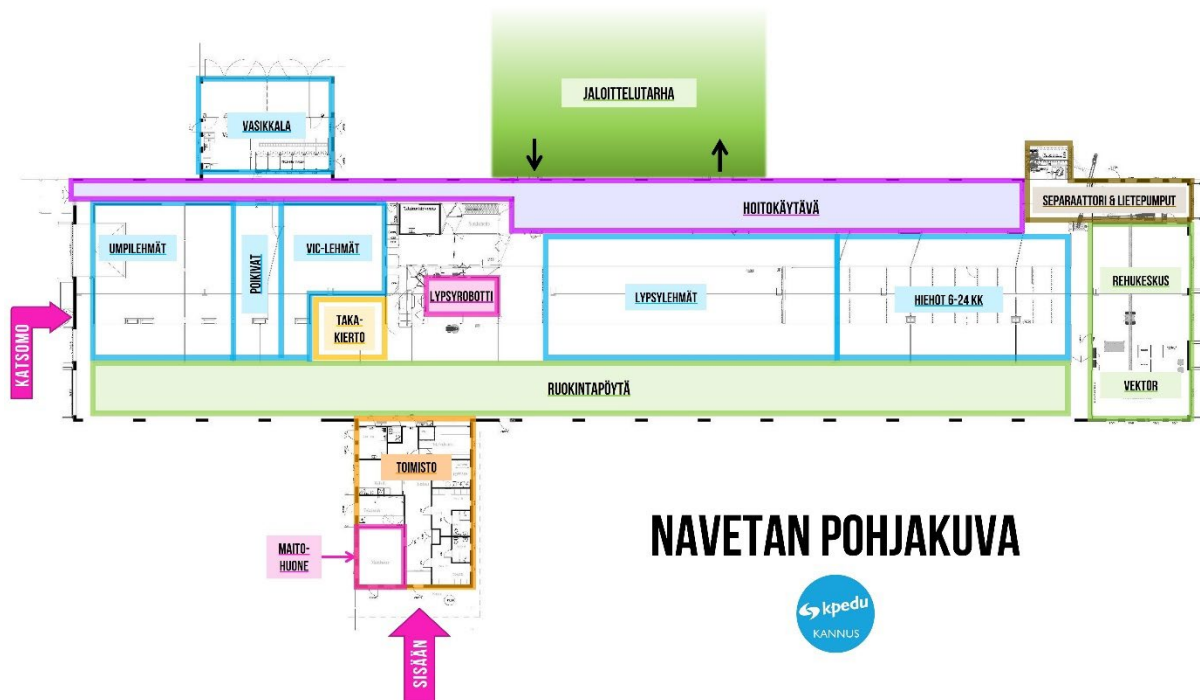
separointiin ja kuivituksen automatisointiin liittyviä kalusteita. Suunnittelun aikana tutustuttiin myös älyportteihin tilavierailuilla Lelyn ja De Lavalin edustajien kanssa. Hanketyöntekijät ja henkilöstö pitivät palavereita toiminnallisuuden eri yksityiskohtista ja olivat myös yhteydessä yrityksiin ja tuottajiin, jotta valitut ratkaisut olisivat toimivia. Vierailuja on jäänyt osaksi tekemättä koronan vuoksi.

Hankkeen aikana järjestettiin 13 työpajaa, joiden aiheet liittyivät toiminnalliseen suunniteluun ja niiden pohjalta syntyi päätökset Luova Kampus oppimisympäristön valinnoista. Kirsi Leppikorpi kokosi myös raportteja, jotka ovat muun työpajojen materiaalien kanssa kaikkien käytettävissä.

Raportti, Lisätietoa ja linkkejä syväkuivikeparsista, lannan separoinnista ja kuivituksesta.
Raportti, Miten robottinavetan rakennussuunnittelussa tulee huomioida tuotosseurannan näytteenotto.

Videolla projektipäällikkö Maarit Kärki ja pääsuunnittelija Erkki Löf keskustelevat uuden oppimisympäristön asemakuvasta ja toiminnoista marraskuussa 2020.

www.kpedu.fi/luovakampus



Edellisessä pohjakuvassa on esitetty toiminnallisia kokonaisuuksia ja eläinten ryhmittelyä. Rakentamisen asiakirjoissa on yksityiskohtaiset piirustukset.

Suunnittelun aikana mietittiin myös mitä asioita halutaan mitata ja seurata, jotta osataan hankkia ja asentaa tarvittavaa laitteistoa. Tämä oli tärkeä asia jo siksi, että tavoitellaan tutkimus- ja kehittämistoimia navetalla.

Mitä mitataan?

- Lämmön talteenoton tietoja lannasta
- Lämmön talteenoton tietoja maidosta
- Aurinkoenergian käytöstä lukuja
- Lehmien syönnin, juonnin ja märehitmissen seuranta
 - veden- ja rehunkulutus
 - lehmäkohtainen karkearehu
 - syömiskäyttäytymisen seuranta
 - märehitmissaika
- Lehmien terveyden seuranta:
 - halvaukset
 - ontumiset/ sorkkaterveys
 - asetonitauti
 - hapan pötsi
 - utareterveys
 - stressi ja stressitekijät
- Poikimisen valvonta, poikimisajankohdan ennakointi, lehmän takapään kuvaaminen?
- Lehmien aktiivisuuden seuranta
 - makaamiseen käytetty aika
 - liikkuminen navetassa
 - kiimanseuranta
 - ulkoilu aika
- Sorkkien kuvaus? Missä voitaisiin kuvata automaattisesti (esim. robotilla, takajalat, lämpökamera), hälytysrajat
- Lämmön mittaus
 - eläimen lämpötila
 - ilman lämpötila sisä- / ulkoilma
 - rakenteiden lämpötila
- Lehmien paikantaminen – tarkkuus
- Lehmien sosiaalinen käyttäytyminen, hierarkiat, esim. arvojärjestys robotille / ruokintapöydälle / ulos kulkiessa, käyttäytyminen ulkotarhassa (tai laitumella?)
- Älyportit tarhoihin, meno- ja tuloportit, lehmäliikenteen seuranta
- Maidon mittaus ja siihen liittyvät asiat, maidon näytteenotto, soluseuranta
- Vasikan juottoautomaatin toiminnan valvonta / varmistaminen
- Vasikoiden käyttäytyminen
- Eläinten kuntoluokkien seuranta, elopainot
- Rehutietojen seuranta
 - kuiva-aine
 - hävikkirehun seuranta?
 - rehun varastaminen?
 - syönti laitumella
- Kuivittaminen, kuivituskerrat, kuivituksen lisäys, kuivikkeen menekki
- Separoidusta kuivajakeesta mitattavat asiat

Pihatto sijoittuu koulun viljelyksessä olevalle peltolohkelle. Rakennuspaikan vesienhuollon järjestelyistä tehtiin suunnitelma ja samassa yhteydessä koulutusyhtymä uudisti koko peltolohkon salaojituksen. Salaojitus toteutettiin tekemällä 4 säätokeivoa. Tulevaisuuden innovaatioihin varautuen salaojakaivoihin vedettiin sähkökaapeli ja tiedonsiirtokaapelit, jotka

yhdistyvät pihaton sähköpääkeskukseen. Oulun Yliopistolla ja Lukella on ollut hanketoimintaa säätökaivojen automatiikan kehittämisestä ja Oulun yliopistolla on tavoite jatkaa kehittämistä.



Bioturvallisuuden näkökulmasta on tärkeä miettiä, miten pihaton ovien lukitukset ja kulunvalvonta toimivat. Tätä asiaa on mietitty yhdessä ja ostopalveluna on hankittu suunnitelma lukituksen toteuttamisesta, jotta se toimii joustavasti, mutta tarvittaessa mahdollistaa suojautumisen ulkoa päin tulevilta riskeiltä.

Toiminnallisessa suunnittelussa on huomioitu erilaiset energiaratkaisut. Navetassa toteutetaan lämmön talteenotto maidosta ja lietteestä. Sähkösuunnittelussa on huomioitu aurinkopaneelien hankinta ja aurinkosähkön käyttö tekemällä varaukset valmiiksi. Aurinkoenergiasta pidettiin myös työpaja: Aurinkoenergian käyttö maatilalla ja materiaalit ovat luettavissa hankkeen sivulla www.kpedu.fi/luovakampus

Biokaasun tuotannon osalta seurataan maakunnassa tapahtuvaa kehitystoimintaa ja tehdään yhteistyötä Biolaakso-verkoston kanssa.

Maidontuotannossa keskeinen kokonaisuus on ruokinta ja kotoisten rehujen tuottaminen. Riittävä määrä laadukasta karkearehua on tuotannon ja kannattavuuden kivijalka. Suunnittelussa on heti otettu mukaan rehutarpeet ja varastojen mitoitus.



Rehutarve laskelma, Tuija Korpela ProAgria

Eläinmäärät

60 kpl lypsävää, 10 kpl ummikkoja sis hiehot yli 22 kk, 5 kpl tunnutettavaa, hiehot 1,5 hi/kk yhteensä 3-22 kk 28 kpl, kyytöt 7 kpl

Kotoiset rehut

Säilörehu, nurmikasvit D-arvo tavoite 680-700, rv 155, ka 300. Lypsävät, vasikat ja hiehot alle 8kk (7-8 kk molempia säilörehua)

2469	74070	901160
kg/pv	kg/kk	kg/v

Säilörehu, myöhäinen korjuuaste, D-arvo tavoite noin 600, rv 130, ka 300 tai kokovilja- tai ruisvehnäsäilörehu. Ummikot, tunnutettavat ja hiehot yli 7-8 kk (molempia säilörehua) yli 9 kk kokonaan karkeampaa säilörehua

→siilot 3 kpl, I ja II-sadolle omat sekä karkealle säilörehulle

1 019	30570	372 114
kg/pv	kg/kk	kg/v

kyytöt myöhään korjattua säilörehua

kg/pv	kg/kk	kg/v
233	7000	85167

Kuiva heinä, ummikot/tunnutettavat (näille laskettu vain 1 kg/pv), vasikat

→mihin varastoidaan?

21		
kg/pv	630 kg/kk	7 665 kg/v

Vilja kuiva/tai tuoresäilötty vilja

→ mihin varastoidaan? kuiva vai tuorevilja?

343	10293	125235
kg/pv	kg/kk	kg/v

Ostorehut

Robottirehu

→siilosta

228 kg/pv	6840 kg/kk	83 220 kg/v
-----------	------------	-------------

Nesterehu robotilta

→tynnyri, kontti

6 kg/pv	180 kg/kk	2 190 kg/v
---------	-----------	------------

Tiiviste = rypsi lypsävien seokseen sekä hiehoille yli 7 kk

→mihin varastoidaan?

195kg/pv	5835 kg/kk	70999 kg/v
----------	------------	------------

Kivennäiset, lypsävien, ummikoiden/tunnutettavien ja hiehojen kivennäiset

→**lypsävien kivennäiset** mikserin varasto

15,9kg/pv	477 kg/kk	5 807 kg/v
-----------	-----------	------------

→mihin muut? säkkitavarana/suursäkit?

ummikot/tunnutettavat kivennäiset

3,8kg/pv	113 kg/kk	1 369 kg/v
----------	-----------	------------

Hiehojen kivennäiset

2,9		
kg/pv	86 kg/kk	1 042 kg/v

Vasikoiden täysrehu

→mihin varastoidaan? säkkitavarana/suursäkit?

19,7kg/pv 591 kg/kk 7 197 kg/v

Tässä alla vielä säilörehun tarvetta ja rehupinta-alan arviota kun satotaso on noin 8000 kgka/ha

		syönti kgka/pv	päiviä	ryhmälle kag/v	tuore- rehua	kg/v	ka%
Lehmiä	60	12,3	365	269370	897900	kg/v	30,0 %
Hiehoja 1,5 hi/kk	28	7	365	71540	238467	kg/v	
Ummikot	15	12	365	65700	219000	kg/v	
Lehmät kesä	0	0	0	0	0	kg/v	
Hiehot kesä	0	0	0	0	0	kg/v	
Kyytöt	7	10	365	25550	85167	kg/v	
				yhteensä	432160	kgka/v	
					tuoretta	1441	tn

Nurmialan määritys			
nurmella ha	60	7203 kgka/ha	syöttöön
hävikki	10 %	7923 kgka/ha	varastoon

Nurmella sulavaa säilörehua 39 ha kun keskisato n. 8000 kgka/ha

Nurmella karkeaa säilörehua 20 ha kun keskisato n. 8000 kgka/ha

Säilörehusiilon leveys ja säilörehumassan korkeus olisi hyvä saada sellaiseksi, että viikoittain säilörehua kuluisi yhden metrin pituudelta eli päivittäin rehua pitäisi kulua 15 senttimetriä kylmällä kelillä ja lämpimällä tarvitaan kaksi kertaa suurempi rehun käyttö estämään säilörehun jälkilämpenemistä siilossa. Joissakin Keski-Euroopan maissa suositellaan kahden metrin viikoittaista kulutusta (30 cm/pv) kesäaikaan nurmisäilörehullakin. (lähde Nurmiartturi-hanke)