

Muistilista rakennussuunnitteluun, kuivajae

Lypsykarjojen vaihtoehtoiset kuivitusratkaisut -hanke (1/2024-2/2026)



Työterveyslaitos



Pohjois-Savon liitto tukee
maakunnan
menestystä



Sisällys

1. Eri kuivikkeiden käytön huomioiminen rakennusten toiminnallisessa suunnittelussa ja rakennusteknisissä valinnoissa.....	3
2. Lietteestä separoitu kuivajae	4
2.1. Toiminnallisuus	4
2.2. Maito ja maitoiset pesuvedet.....	6
2.3. Parsi	6
2.4. Tarttuvien tautien torjunta rakennusteknisesti.....	7
2.5. Kuinka perustetaan syväparret tuotannon alussa.....	8
2.6. Biokaasulaitos.....	9



Kuva 1 Lehmiä parsissa

1. Eri kuivikkeiden käytön huomioiminen rakennusten toiminnallisessa suunnittelussa ja rakennusteknisissä valinnoissa

Kuivitusratkaisu on huomioitava jo navetan suunnitteluvaiheessa, jotta kuivitus tukee eläinten hyvinvointia, on työnä sujuvaa ja tehokasta, taloudellista toteuttaa ja huomioi terveys- ja ympäristönäkökohdat. Tämä vaatii sekä maatalousyrittäjältä että rakennuksen suunnittelijalta ymmärrystä eri kuivikkeiden toiminnallisista ja rakennusteknisistä vaatimuksista sekä vaikutuksista lannan käsittelyyn ja hyödyntämiseen.

Lypsykarjojen vaihtoehtoiset kuivitusratkaisut -hankkeessa kerättiin rakennussuunnitteluun vaikuttavia asioita separoiden kuivajakeen ja hiekan osalta.

2. Lietteestä separoitu kuivajae

2.1. Toiminnallisuus

Lantajärjestelmä

Rakennussuunnittelussa on huomioitava erityisesti lietteen sekoitusmahdollisuudet, separaattorin paikka ja kuivajakeen levitystapa. Lietteen on oltava separaattorille tullessaan hyvin sekoitettua ja tasalaatuista, jotta separaattorin seula toimii oikein ja välttää liian märältä tai kuivalta kuivajakeelta.

Toistaiseksi parhaimmat kokemukset ovat navetoista, joissa on ritilät ja slalom-järjestelmä, koska lietettä voidaan kierrättää tarpeen mukaan, eikä se näin pääse lajittumaan ja on tasalaatuista. Kuivajaeetta voi tiivistyä kuilun seinämiin parsien takaosissa tai umpiperiin muodostua tukoksia, nämä voidaan ehkäistä slalom-kierrolla. Kiinteä lantakäytävä raapoilla sopii myös hyvin, kunhan huolehditaan lietteen sekoittuminen päätykuilussa tai pumppukaivossa. On huomioitava, että lypsylehmien, ummessa olevien ja hiehojen osastoilta tuleva liete on koostumukseltaan erilaista ja yhdistettynä ne vaativat hyvän sekoittamisen. Separaattorilta tulevaa nestejakeetta on pystyttävä ohjaamaan tarvittava määrä myös takaisin lietelannan sekaan, jolla varmistetaan, että liete pysyy jatkossakin hyvin liikkuvana ja tasalaatuisena kuilustoissa. Separaattori on mahdollista asentaa jo olemassa olevaan navettaan, kun lietteen tasalaatuisuuteen ja sekoittamiseen liittyvään suunnitteluun kiinnitetään erityistä huomiota.

Separaattorin tila

Separaattori voidaan asentaa pihaton sisälle tai rakentaa sille erillinen tila ulos. Separaattori ja sen vaatimat putket ja kuljettimet eivät saa jäätyä, joten se on sijoitettava ympäri vuoden lämpimänä pysyvään tilaan. Laitteistolle on varattava riittävästi tilaa, jotta sen asentaminen, käyttö ja huolto on sujuvaa ja turvallista. Tilassa on hyvä olla vesiliittymä ja viemärointi pesuvesiä varten. Separaattorin sijoittelussa on myös huomioitava, onko tilalla tarkoitus separoida kaikki liete, eli kuivajaeetta kuljetetaan kuivalantalaan tai ohjataan kuljettimella navetasta ulos. Lantalogistiikka on suunniteltava valittujen toimintaperiaatteiden mukaisesti. Eläinsuojan ympäristöluvassa voi tulla tarpeelliseksi lietesäiliön kattaminen/kate, jos lietesäiliössä on vain nestejakeetta ja pinta ei muodosta normaalia kuorettumaa.

Hankkeen aikana tehtiin kuivajakeen kuiva-ainepitoisuuden mittauksia hanketiloilla ja opetusnavetalla. Kuiva-aineprosentti vaihteli opetusnavetassa noin 32–42 % välillä ja vaihteluun huomattiin olevan vaikutusta separaattorin huoltotoimien ja vastuskumien vaihtojen aikatauluista riippuen. Jotta kuivajakeen kuiva-ainepitoisuus pysyy tasaisena, on pesut ja huoltotoimet tehtävä säännöllisesti.

Separattori on mahdollista sijoittaa myös vanhoihin, saneerattaviin navettoihin, mutta silloin lietteen tasalaatuisuuteen ja sekoittamiseen liittyvään suunnitteluun tulee uhrata aikaa ja ajatusta. Asiantuntijaan tulee olla yhteydessä hyvissä ajoin ennen kuin lopullisia rakennusteknisiä päätöksiä on tehty.



Kuva 2 Separattorilta tuleva kuljetin tuo kuivajakeita kiskokuivittimelle, mutta kuljettimen suuntaa voidaan kääntää viemään kuivajake ulos navetasta

Kaasut navetassa

Navetan sisällä esiintyviä kaasuja ovat ammoniakki ja rikkivety. Hankkeessa mitattiin kaasupitoisuuksia eläinten ja ihmisten hengityskorkeudelta. Aina kun lietelantaa liikutetaan tai sekoitetaan voimakkaasti, kaasuja vapautuu navettailmaan ja hetkellisesti pitoisuudet olivat kohtuullisen korkeita. Rakennussuunnittelussa, niin uusissa kuin saneerauksissa, on huomioitava tehokas ilmanvaihto, erityisesti kuivituksen yhteydessä. Ja navettapuhaltimien suuntaus kohdistetaan pois päin toimistotiloista ja työskentelevistä ihmisistä.

Kuivikkeen jakotapa

Kuivitusprosessi varastosta lantalaan tulee miettiä tarkasti suunnitteluvaiheessa toiminnallisuuden varmistamiseksi. Kuivitus työ ei voi nykyisin perustua käsityövaltaiseen tapaan. Työn sujuvuuteen ja työaikaan vaikuttavat ajettavilla koneilla kuivitettaessa erityisesti varastojen sijainti ja kulkureitit.

Automaattilypsy ja kuivikkeen jako lehmien seassa koneellisesti (esim. pienkuormaaja + kuivituskouha), voi olla haastavaa ja vaatii 1–2 apuhenkilöä eläinten ohjaamiseen. Lehmät olisi hyvä saada jaon ajaksi pois tieltä, esim. tarhaan tai eristettyä ruokintakäytävälle. Automaattisesti toimivat kuivikevaunut kiskoilla ovat harkitsemisen arvoisia, ne vapauttavat työaika ja kuiviketta tulee tasaisesti parsiin.

Ratkaistava:

- Miten kuivike jaetaan ja onko varasuunnitelmaa.
- Lantakäytävät, kääntymiset ja oviaukkojen koot kuivituskoneiden mukaan.
- Ritiöiden kantavuus.
- Automaattijärjestelmissä kiskojen kiinnityspaikat ja kattorakenteiden kestävyys.

2.2. Maito ja maitoiset pesuvedet

Suosituksena on, ettei erottelumaitoja, maitoisia pesuvesiä, jälkeisiä tai muita poikima- ja sairaskarsinan eritteitä johdeta lietteen sekaan. Uusien navetoiden suunnittelussa tämä on helppo toteuttaa. Saneerattavissa navetoissa tulee myös suunnitella maitojen ja pesunesteiden uudelleenohjaus, mikäli se on kohtuullisilla kustannuksilla toteutettavissa. Kuinka iso riski maidot ja maitoiset pesuvedet ovat lietteessä, siitä ei ole tutkimustietoa.

2.3. Parsi

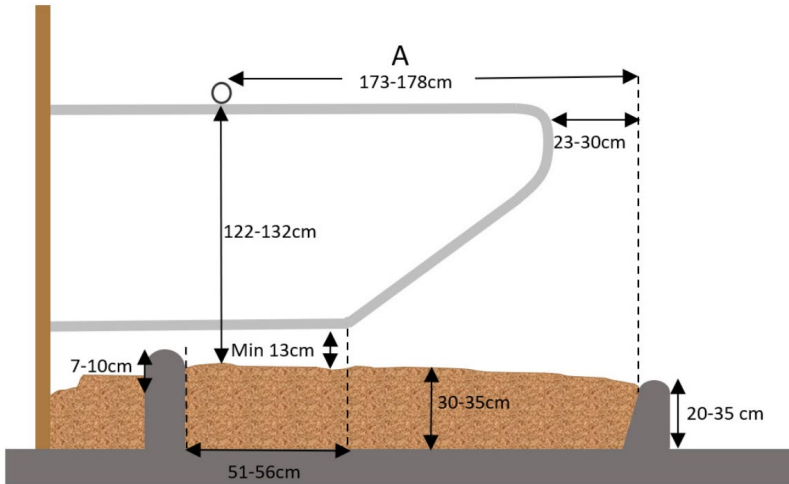
Perinteinen parsi ja sen päälle asennetut erilaiset matot ja patjat ovat yleisin parsityyppi. Näihin soveltuu kuivikkeeksi separoitu kuivajae sekä nykyisin käytössä olevat kuivikkeet, kuten turve ja puru.

Puolisyvässä parressa pohjalle asennetaan noin 10 cm paksu patja ja sen päällä käytetään separoitua kuivajae. Kokemuksia hiekan käytöstä puolisyvässä parressa ei ole.

Syväparsien syvyydet vaihtelevat 20–35 cm. Parsien syvyyksissä on yrittäjäkohtaisia mielipide-eroja, mutta riippumatta parren syvyydestä sen reunat, sekä edessä että takana, olisi makuu- ja vaurioiden takia syytä pyöristää. Parsien mitoitus on syväparsissa aina tärkeää, oli kuivikkeena hiekka tai kuivajae. Syväparsipihatoissa haasteeksi voi muodostua kooltaan epätasainen karja. Kun parret mitoitetaan karjan keskiarvon perusteella, mukaan mahtuu myös pienempiä yksilöitä. Nämä ovat haaste erityisesti silloin, jos lehmä valuttaa maitoa tai mahtuu virtsaamaan ja ulostamaan parteen, mikä lisää riskiä utareterveysongelmille. Tämän vuoksi parsien oikeanlainen

mitoitus on tärkeää: lehmän noustessa tai seisossa lannan tulisi tipahtaa lantakäytävälle eikä parteen.

Syväparsien takakynnys tulee muotoilla. Elementti, joka on pyöreä pinnaltaan, kulmat on pyöristetty tai kynnys on vino parteen päin.



Kuva 3 Mallikuva syväparresta ja sen mitoista. Lähde: O'Rourke, M., Laurell, H., Kolehmainen, S., Maunumäki, A. & Repo, M. 2021. Syväparresta märehii tyytyväinen lehmä. Tietopaketti syväkuivikeparsista. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisu 34. Hakupäivä 11.12.2025. <http://urn.fi/urn:isbn:978-951-597-211-8>

2.4. Tarttuvien tautien torjunta rakennusteknisesti

Sairaiden eläinten liete

Uusia pihattoja tai laajennuksia suunniteltaessa on hyvä pohtia, voidaanko sairaille ja lääke- tai antibiootihoidossa oleville eläimille tehdä oma osasto, josta liete kulkeutuisi suoraan ulos lietesäiliöön, eikä tulisi separoitavaksi kuivikkeeksi. Tällä osastolla tulisi olla myös oma lypsyrobotti. Kun yksikkökoot kasvavat, tämän kaltainen osastointi on mahdollista ja vähentää pihaton sisäisiä tautiriskejä.

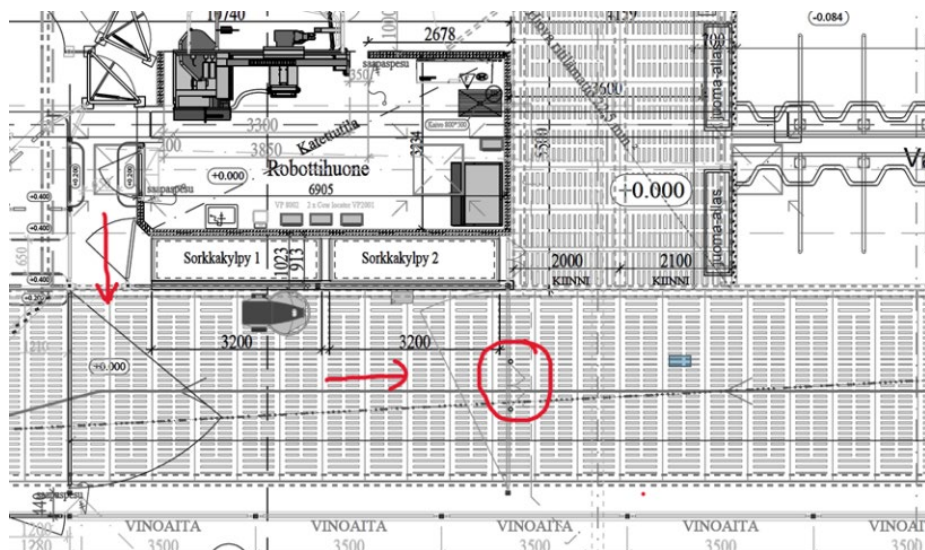
Kuinka nopeasti lehmä siirtyy makaamaan lypsyn jälkeen

Utareterveyden näkökulmasta kannattaa pohtia myös eläinliikennettä, miten lehmät toimivat robotilta poistuttuaan? Vedinkanava on avoinna noin puoli tuntia lypsyn jälkeen ennen kuin sulkijalihas on kunnolla sulkeutunut. Jos lehmä käy makuulle heti lypsyn jälkeen, on taudinaiheuttajien tie utareeseen avoinna. Puhtaassa ja käytetyssä

kuivajakeessa on tunnetusti paljon mikrobeja, joten sen kohdalla riski on suurin. Vedinkastoaineilla voidaan pienentää utaretulehduksen riskiä.

Huomioitavaa:

- Rajattu alue heti robotin jälkeen, johon lehmä voi jäädä rauhassa syömään. Sen jälkeen Texas-portin ohitettuaan, se voi valita meneekö parteen vai jatkaako syöntiä.
- Vesialtaiden paikat. Meneekö lehmä juomaan mielellään heti lypsyn jälkeen?



Kuva 4 Lypsyyrobotilta poistuminen Kpedun opetusnavetalla Kannuksessa

Linnut ja jyräjät

- Ikkunoiden ja ovien verkottaminen lintujen pääsyn estämiseksi.
- Rakennuksen seinänvieret ja piha-alueiden pintamateriaalit puhdistettavia, jotta jyräjille ei jää asuinpaikkoja.

2.5. Kuinka perustetaan syväparret tuotannon alussa

Tiloilta saatujen kokemusten perusteella turpeen ja separoidun kuivajakeen yhteiskäyttöä ei suositella missään olosuhteissa, joten parsia ei perusteta turpeella. Riskinä ovat ongelmat utareterveydessä. Syyksi ajatellaan kuivikkeiden erilaisia happamuuksia. Turpeen luontainen happamuus, pH 3,5–4,5, antaa sille antiseptisiä ja bakteerikasvua estäviä ominaisuuksia, mitkä ovat eduksi lypsylehmien kuivikkeena. Separoidun kuivajakeen pH on noin 6–7 ja sisältää tunnetusti mikrobeja, jotka näissä olosuhteissa voivat myös lisääntyä nopeasti. Nämä materiaalit yhdessä nostavat happamuutta ja turpeen antiseptiset hyvät ominaisuudet katoavat.

Separoidun kuivajakeen happamuutta voidaan säädellä lisäaineilla paremman hygieenisen ja toiminnallisen laadun saavuttamiseksi. pH saadaan nousemaan esim. lisäämällä parsiin sammutettua kalkkia.

Aloitukseen:

- Mikäli tilalla on jo lietettä, siitä voidaan separoida kuivajajetta parsiin. Ei käytetä lietettä tilan ulkopuolelta.
- Olkisilppua tai kuoriketta.
- Olkikuivikerouhe, saatavilla suursäkeissä Euroopasta.
- Jokin muu kasvipohjainen silppu, joka liikkuu lietteessä.



Kuva 5 Syväparsien aloitus olkikuivikerouheella Kpedun navetassa Kannuksessa

2.6. Biokaasulaitos

Separoidun kuivajakeen ja biokaasulaitoksen yhdistelmä on tehokas tapa hyödyntää lantaa. Kuivajae voidaan separoida suoraan raakalietteestä tai biokaasulaitoksen mädätteestä. Tarvitaan lisää tutkimuksia, miten kaasutus vaikuttaa lietteen partikkelikokoon ja separointitulokseen, ja mitkä ovat vastaavasti kaasutuksen hyödyt mikrobien esiintymiseen.

Lypsykarjojen vaihtoehtoiset kuivitusratkaisut -hanke (1/2024-2/2026)