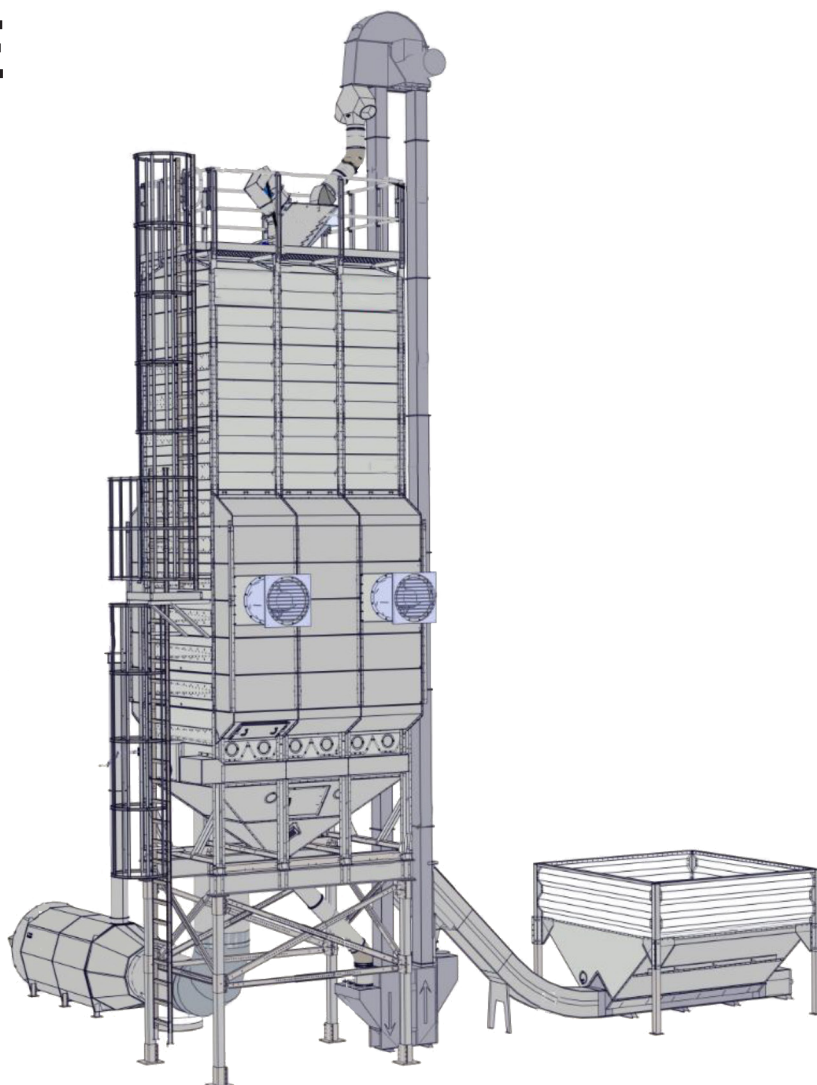




Kuivurikoneisto

KÄYTTÖOHJE

S-SARJA
M-SARJA
C-SARJA



Lue tämä manuaali ennen laitteen käyttöä.
Ohjeiden ja varoitusten noudattamatta jättäminen
saattaa johtaa vakavaan vammaan, kuolemaan tai
omaisuusvahinkoon. Pidä manuaali tallessa.

ID: D03835_FI
REV: 2017A



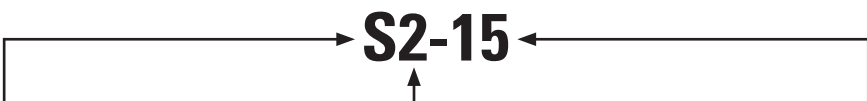
Sisältö

Alkusanat	4
Takuu ja takuuehdot.....	5
Turvallisuus.....	6
1. Viljankuivauksen perusteet.....	12
1.1. Viljan säilyvyys.....	12
1.2. Viljankuivaamon toimintaperiaate.....	12
1.2.1. Lämminilma kuivaus.....	12
1.2.2. Jäähdytys.....	14
1.2.3. Taloudellinen kuivaus.....	15
2. Viljankuivaamon prosessikuvaus.....	16
2.1. Eräkuivaus.....	16
2.2. Jatkuva toiminen kuivaus	17
3. Tekninen erittely.....	18
3.1. Kuivurikoneisto.....	19
3.1.1. Viljavarasto.....	21
3.1.2. Kuivauskennosto.....	21
3.1.3. Syöttölaite.....	22
3.1.4. Pohjakartio.....	27
3.1.5. Tuloilmakanava	28
3.1.6. Poistoilmakanava.....	28
3.1.7. Ilmakanavan säätöluukut.....	29
3.2. Jalusta	31
3.3. Viljan lastaus koneistoon ja purku	31
3.3.1. Viljaputket.....	31
3.3.2. Kuljettimet.....	31
3.4. Viljan vastaanotto	32
3.5. Esipuhdistin	32
3.6. Viljanlevitin.....	32
3.7. Ilmaputket	33
3.8. Puhaltimet.....	33
3.9. Tikkaat ja portaat.....	34
3.10. Huoltotasot.....	34
3.11. Elevaattori.....	34
3.12. Lämmönlähde	34
4. Käyttöönotto.....	35
5. Huolto käyttökauden aikana	36
6. Huolto käyttökauden jälkeen.....	37
7. Vianetsintä.....	38
8. Eri viljalajikkeiden kuivaus.....	40
9. EY-vaatimusten mukaisuusvakuutus.....	41

ALKUSANAT

Tämä ohje sisältää Mepun viljankuivaamoiden (S-, M- ja C-sarja) käyttöohjeen. Tässä ohjeessa käydään läpi viljankuivaamon tärkeimmät komponentit, mutta keskitytään kuivurikoneiston toimintaan. Muiden viljankuivaamon osien ohjeet toimitetaan erikseen.

Kuivurikoneiston tyyppimerkintä on muodossa:



KUIVAAMONTYYPPI	KUIVURIKONEISTON PITUUS [m]	KUIVURIKONEISTON VILJATILAVUUS [m ³]
S = kiinteä kuivuri	2	15 -
M = vaunukuivuri	3	20 -
S = jatkuvatoiminen kuivuri	4	25 -
	5	31 -

Varmistaaksesi laitteen tehokkaan käytön ja turvallisen asennuksen, lue tämä ohje huolellisesti. Kaikkien kokoamisalueella oleskelevien on tunnettava kaikki turvaohjeet. Säilytä tämä käyttöohje saatavilla toistuvia tietojen tarkistamisia varten ja käy se läpi uusien työntekijöiden kanssa.

Jos tarvitset lisätietoja tai apua, ota yhteyttä jälleenmyyjäsi tai Mepu Oy:n huoltonumeroon.

TAKUU JA TAKUUEHDOT

Tämä tuote on tarkoitettu ammattilaisen käyttöön. Laitteen asentaminen, käyttäminen ja huoltaminen edellyttävät normaaleja yleistietoja ja -taitoja koneista ja laitteista, joita voidaan olettaa ammattimaisen maanviljelijän omaavan.

Takuuehdot

Kuivurikoneistolle myönnetään 12kk:n takuu käyttöönotosta, kuitenkin enintään 18kk tavaran laskutuspäivästä. Mepu Oy ei vastaa virheistä, jotka ilmenevät edellä mainittujen aikarajojen jälkeen. Mepu Oy sitoutuu korjaamalla tai vaihtamalla poistamaan suunnittelusta, raaka-aineesta tai valmistuksesta johtuvat tavaran virheet. Muusta välittömästä tai välillisestä vahingosta tai tappiosta ei vastata.

Takuu ei koske virheitä, jotka aiheutuvat ostajan luovuttamasta materiaalista tai ostajan osoittamasta tai yksilöimästä rakenneratkaisusta. Mepu Oy:n takuu ja virhevastuu eivät myöskään koske vähäisiä virheitä ja poikkeamia, joilla ei ole oleellista vaikutusta kuivurikoneiston käyttöön ja toimivuuteen. Takuu ei koske virheitä, jotka aiheutuvat vaaranvastuun siirtymisen jälkeen ilmaantuneista syistä. Takuu ei esimerkiksi koske virheitä, jotka aiheutuvat tavaroiden edellyttämien käyttö- ja säilytysolosuhteiden tai käyttöohjeiden laiminlyönnistä tai tavaran virheellisestä käytöstä. Tässä yhteydessä tavaran virheelliseksi käytöksi katsotaan myös mm. käsiteltävän materiaalin keskimääräisestä laadusta merkittävästi poikkeavan tai laitteeseen kuulumattoman materiaalin syöttämistä laitteeseen, kuten esim. viljankuivurien osalta keskimääräistä merkittävästi kosteamman ja / tai keskimääräistä merkittävästi enemmän rikkaruohoja ja / tai muita epäpuhtauksia kuten kiviä, maa-ainesta tai vierasesineitä sisältävän materiaalin syöttämistä kuivuriin tai esim. isokokoisia kiviä sisältävän materiaalin syöttämistä kuljettimille. Takuu ei koske ostajan suorittaman puutteellisen huollon, virheellisen asennuksen tai ilman Mepu Oy:n kirjallista suostumusta tekemien muutosten tai korjauksen aiheuttamaa virhettä. Takuu ei myöskään koske normaalia kulumista tai huononemista.

Virheen ilmaantuessa ostajan on tehtävä kirjallinen virheilmoitus ilman aiheetonta viivästystä. Virheilmoituksessa on kuvattava, miten virhe ilmenee. Mikäli on syytä olettaa, että virhe saattaa aiheuttaa lisävahinkoa, tavaran käyttö on lopetettava ja virheilmoitus on tehtävä heti. Ellei näin tapahdu, ostaja menettää oikeutensa esittää vaatimuksia sellaisesta vahingosta, joka heti tehdyllä tavaran käytön lopettamisella ja / tai virheilmoituksella olisi vältetty.

Jos ostajan ilmoitettua virheestä ilmenee, ettei tavarassa ole Mepu Oy:n vastuulla olevaa virhettä, Mepu Oy:llä on oikeus korvaukseen virheilmoituksen hänelle aiheuttamasta työstä ja kuluista. Mikäli virheen korjaaminen edellyttää puuttumista muuhunkin kuin Mepu Oy:n toimittamaan tavaraan, Mepu Oy ei vastaa siitä aiheutuvasta työstä eikä kuluista. Kun tavaran jossakin osassa esiintynyt virhe on poistettu, Mepu Oy vastaa tavaran korjattua tai vaihdetusta osasta kuten alkuperäisestä toimituksesta 18 kuukauden ajan. Mepu Oy ei kuitenkaan vastaa tavaran missään osassa esiintyvistä virheistä tai tavaran aiheuttamasta vahingosta pidempään kuin 36 kuukautta alkuperäisen vastuuajan alkamisesta lukien.

TURVALLISUUS

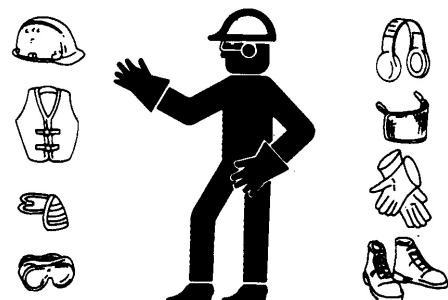
Yleinen turvallisuusosio sisältää ohjeita, jotka liittyvät kaikkiin turvallisuuskäytäntöihin. Tiettyyn erityisalueeseen (esim. kokoamisturvallisuus) liittyvät ohjeet löytyvät vastaavasta osiosta. Lue aina kaikki ohjeet, ei ainoastaan turvallisuutta koskevaa yhteenvetoa, ennen kuin teet mitään laitteistolle.

SINÄ olet vastuussa tuotteen TURVALLISESTA käytöstä ja huollosta. SINUN täytyy varmistaa, että sinä itse ja kuka tahansa muu, joka tulee työskentelemään tuotteen lähetyville, on tietoinen kaikista käytännöistä ja tiedoista, jotka liittyvät TURVALLISUUTEEN ja sisältyvät tähän ohjekirjaan. Muista, että SINÄ olet avain turvallisuuteen. Hyvät turvallisuuskäytännöt eivät suojaa ainoastaan sinua vaan myös ihmisiä ympärilläsi. Tee näistä käytännöistä turvallisuusohjelmasi toimiva osa.

- On käyttäjän tai operaattorin vastuulla lukea ja ymmärtää käyttöoppaan turvallisuusohjeet ja noudattaa niitä. Kaikki onnettomuudet voidaan välttää.
- Laitteiston omistajan pitää opastaa ja käydä ohjeet läpi ennen laitteen käyttöä ja vähintään kerran vuodessa kaikkien työntekijöiden kanssa, ennen kuin heidän annetaan käyttää laitetta. Kouluttamattomat käyttäjät / operaattorit altistavat itsensä ja sivulliset vakaville vammoille ja hengenvaaralle.
- Käytä laitteistoa vain suunniteltuun käyttötarkoitukseen.
- Älä muuta tuotetta millään tavoin. Luvattomat muutokset voivat heikentää toimintaa ja / tai turvallisuutta ja voivat vaikuttaa tuotteen käyttöikään. Kaikenlainen tuotteen muuttaminen mitätöi takuun.
- Älä päästä lapsia tai ulkopuolisia henkilöitä työskentelyalueelle.
- Pidä ensiaputarpeet saatavilla mahdollista tarvetta varten ja varmistu, että osaat käyttää niitä.
- Sähkölaitteet: Ennen sähkölaitteiden huoltoa, säätöjä tai korjauksia irrota pistokkeet, aseta kaikki kytkimet neutraaliin tai off-asentoon, pysäytä moottorit, poista virta-avain tai kytke pois virtalähde, ja odota, että kaikki liikkuvat osat pysähtyvät.
- Hanki paikalle palosammutin onnettomuuksien varalle. Säilytä sitä näkyvällä paikalla.

- Käytä asianmukaista suojavaarustusta:

- suojakypärä
- työkäsiineet
- turvakengät
- suojalasit
- kuulosuojaimet
- haalarit



- Noudata hyviä työskentelyalueen käytäntöjä:
 - Pidä käyttöalue puhtaana ja kuivana.
 - Varmista, että pistorasiat ja työkalut ovat asianmukaisesti maadoitettuja.
 - Käytä riittävää valaistusta työn suorittamiseen.
 - Ajattele TURVALLISUUTTA! Työskentele TURVALLISESTI!

Yleisiä turvallisuusohjeita

Turvallisuutta koskeva varoitusmerkki ilmaisee tärkeitä turvallisuusohjeita sekä tuotteessa että oppaassa. Kun näet tämän symbolin, huomioi mahdollinen loukkaantumis- tai hengenvaara. Noudata turvallisuusohjeita.



Huomiosanat

Huomioi turvallisuusohjeissa olevat huomiosanat: VAARA, VAROITUS, HUOMIO ja HUOMAUTUS. Turvallisuusohjeen yhteydessä oleva huomiosana on valittu seuraavien määritelmien mukaisesti.

VAARA

Ilmaisee välitöntä hengenvaarallista tilannetta, joka johtaa vakavaan loukkaantumiseen tai kuolemaan, jos sitä ei vältetä.

VAROITUS

Ilmaisee mahdollisesti hengenvaarallista tilannetta, joka voi johtaa vakavaan loukkaantumiseen tai kuolemaan, jos sitä ei vältetä.

HUOMIO

Ilmaisee vaarallista tilannetta, joka voi johtaa lievään tai keskivakavaan loukkaantumiseen, jos sitä ei vältetä.

HUOMAUTUS

Ilmaisee mahdollisesti vaarallista tilannetta, joka voi johtaa omaisuusvahinkoon, jos sitä ei vältetä.

Tärkeät turvallisuusasiat kuivurin käyttäjälle

Mepu viljankuivaamoista on pyritty tekemään mahdollisimman turvallisia. Paikallisista olosuhteista, asennuksesta ja laitekokoonpanosta riippuen laitteiden käyttäjän on kuitenkin huomioitava muutamia turvallisuusseikkoja käyttäessään ja huoltaessaan laitteita. Lue kaikki viljankuivaamon laitteiden käyttöohjeet ennen asennuksen ja käytön aloittamista.



Odottamaton käynnistyminen

Kytke viljankuivaamon päävirta pois päältä aina ennen huoltotoimenpiteiden suorittamista. Tutustu kuivaamon ohjauksen toimintaan.



Putoamisvaara

Viljankuivaamo on korkea, joten kulku huoltotasoilla ja tikkaissa on tehtävä varoen. Sateella ja jäätyneellä katolla tulee noudattaa suurta varovaisuutta. Puhdista ja tarkasta huoltotasojen ja tikkaiden kunto säännöllisesti. Viljasäiliön huoltoluukku on pidettävä aina suljettuna. Jos viljasäiliöön on mentävä, noudata suurta varovaisuutta ja varaa toinen henkilö varmistamaan turvallinen työskentely.



Murskaantumisvaara

Kuivurikoneiston, kuljettimien ja elevaattorien suojat on pidettävä aina paikallaan. Kytke viljankuivaamon päävirta pois päältä aina ennen huoltotoimenpiteiden suorittamista.



Kuulovauriovaara

Viljankuivaamon äänenpainetaso ylittää 80dB(A) monin paikoin. Sijoita laitteet siten, että melupäästöt olisivat mahdollisimman pienet. Käytä kuulosuojaimia. Suurimpia äänilähteitä ovat:

- Puhaltimet.
- Kuljettimet. Varsinkin ketjukuljettimet pitävät hyvin voimakasta ääntä käydessään tyhjänä. Vältä tyhjäkäyntiä.
- Kuivurikoneiston täyttö.



Tukehtumisvaara

Viljasäiliöön saattaa muodostua hapeton tila. Jos viljasäiliöön on mentävä, tuuleta kone ensin huolellisesti. Älä koskaan mene viljasäiliöön siten, ettei toinen henkilö ole varmistamassa.



Lisävalaistus

Kuivauskausi ajoittuu loppukesään, jolloin illat ja yöt ovat jo pimeitä. Huolehdi viljankuivaamon ympäristön riittävästä valaistuksesta työturvallisuuden varmistamiseksi.



Yliajon vaara

Viljaa tuotaessa tai haettaessa viljankuivaamosta liikkuu alueella suuria ajoneuvoja. Pidä huoli, että kaikki alueella työskentelevät tietävät ajoneuvojen reitin. Huolehdi ajoneuvojen kuljettajille esteetön näkymä reitille.



Työntekijöiden lukumäärä

Yksin työskentely voi olla vaarallista. Ota huomioon seuraavat kohdat:

- Tunnista yksin työskentelyn riskit työpisteelläsi ja varmista, että toimenpiteisiin ryhdytään niiden pienentämiseksi.
- Älä käytä, kokoa tai huolla laitteistoa yksin.
- Varmista, että huolto suoritetaan työpaikan kaikkien turvaohjelmien mukaisesti ja varmista, että kaikki työntekijät ovat tietoisia tehtävistä huoltotoista.



Kuumat pinnat

Lämmönlähteen pinnat saattavat olla kuumia. Lämmönvaihtimilla varustetuissa lämmönlähteissä piippu on kuuma. Pyri ottamaan asennuksessa huomioon se, ettei piippuun pääse koskemaan tai suojaa kuumat pinnat.



Varo polttoainevahinkoa

Kaasu- ja öljypolttimen polttoaineletkut ja liitännät on tarkistettava säännöllisesti.



Paloturvallisuus

Yleisin turvallisuusriski viljankuivaamossa on tulipalo. Tulipalo voi aiheuttaa merkittävien taloudellisten vahinkojen lisäksi henkilövahinkoja.

Tärkeimmät asiat tulipaloriskin pienentämiseksi:

- Huolehdi kuivaamon lämmönlähteen puhtaan ilman saannista. Estä roskien pääsy kuivausilmaan.
- Estä viljankuivaamosta tulevan poistoilman pääsy lämmönlähteen ilmanottoon.
- Johda esipuhdistimien ja pölynpoistopuhaltimien ilmavirta sykloniin. Johda syklonilta tuleva roska suljettuun tilaan.
- Puhdista kuivurikoneisto ja lämmönlähde kuivauskauden aikana säännöllisesti. Ota huomioon eri lajikkeiden vaatimukset puhdistukselle.
- Puhdista kuivaamo huolellisesti kauden jälkeen. Kiinnitä erityistä huomiota lämmönlähteen ja kuumailmakanavien puhtauteen.
- Huolehdi sähköturvallisuudesta.
- Älä varastoi tai säilytä syttymislähteitä viljankuivaamon läheisyydessä.
- Pidä viljankuivaamon lähiympäristö siistinä.
- Tarkista ja puhdista lämmönlähde ennen kauden alkua.

Tulityöt: Tulitöiden tekeminen viljankuivaamossa edellyttää suurta varovaisuutta. Pienikin kipinä voi aiheuttaa ison vahingon!

Puhdista työpisteen ympäristö erityisen huolellisesti pölystä ja roskista. Varaa toinen henkilö tarkkailemaan ympäristöä. Varaa työpisteen läheisyyteen sammutusvälineitä.

- Suomessa tulee viljankuivaamon välittömässä läheisyydessä olla käyttökauden aikana 2kpl 6 kg:n tarkastettua ja toimintakuntoista käsisammutinta.
- Selvitä paikalliset vaatimukset sammutusvälineille.





1. Viljankuivauksen perusteet

1.1. Viljan säilyvyys

Viljan säilyvyys on pääasiassa riippuvainen kahdesta asiasta:

1. Mikrobitoiminta. Mikro-organismit (esim. sienet, bakteerit ja virukset) vaativat elääkseen ravintoa, vettä ja lämpöä. Ravintoa mikrobit saavat viljasta, mutta kosteusprosenttiin ja lämpötilaan voidaan vaikuttaa.

2. Viljan oma entsyymitoiminta ja hengitys. Vilja on elävää materiaalia vielä puinnin jälkeenkin. Jyvät käyttävät omia hiilihydraattivarastojaan ja tuottavat hiilidioksidia, kosteutta ja lämpöä.

Viljan säilyvyyteen vaikuttaa ratkaisevasti siis viljassa oleva kosteus ja varastointilämpötila. Mitä pidempään viljaa on tarkoitus varastoida, sitä alhaisemmaksi täytyy viljankosteus saada ja toisaalta huolehtia siitä, että esimerkiksi auringonvalo ei pääse liiaksi lämmittämään viljavaraston seiniä.

Skandinavian ja pohjoisen pallonpuoliskon olosuhteissa viljan puintikosteus vaihtelee tyypillisesti 15 - 45 %:n välillä ja ilmankosteus 70 - 90 %:n välillä. Näissä olosuhteissa päästään hyvin harvoin riittävän alhaisiin viljankosteuksiin pellolla.

Tämän johdosta tulee vilja käsitellä erilaisin menetelmin, jotta sen säilyvyys paranee. Käsittelymenetelmiksi ovat vakiintuneet erilaiset kuivausmenetelmät sekä pienissä määrin viljan pakastaminen.

1.2. Viljankuivaamon toimintaperiaate

Viljankuivaamoiden toiminta perustuu ilman ja viljan sekoittamiseen, jossa voimakas ilmavirta johdetaan kuivattavan viljan läpi. Ilmavirta höyrystää jyvien pinnalta vettä ja kuljettaa sen ulkoilmaan. Kuivausilman lämpötila laskee höyrystämistyön tuloksena.

1.2.1. Lämminilmakuivaus

Kosteudenpoistoa voidaan tehostaa nostamalla kuivausilman lämpötilaa, jolloin käytettävissä on enemmän energiaa veden höyrystämiseen ja toisaalta ilma pystyy ottamaan mukaansa enemmän vesihöyryä. Samalla jyvien lämpötila nousee, joka edesauttaa kosteuden siirtymistä jyvän pintaan.

Lämminilmakuivauksessa on tärkeää huolehtia riittävän alhaisesta kuivauslämpötilasta. Jos jyvän lämpötila nousee liian korkeaksi, heikkenevät mm. viljan itävyys ja leivontaominaisuudet. Joillakin laaduilla jyvän pinta saattaa kovettua korkeissa lämpötiloissa, jolloin kosteuden siirtyminen jyvän sisältä pintaan heikkenee huomattavasti. Maksimiviljanlämpötilat vaihtelevat laaduittain ja riippuen viljan käyttötarkoituksesta.

LAJIKE	SIEMENVILJA MAX °C	LEIPÄVILJA MAX °C
Auringonkukka	43	65
Durra	43	82
Herne	43	65
Hirssi	43	87
Kaura	43	71
Maissi (keltainen)	43	99
Maissi (valkoinen)	43	99
Ohra	43	71
Riisi	43	60
Ruis	43	87
Rypsi	43	71
Sinappi	43	71
Soija	43	71
Tattari	43	71
Vehnä	43	87

Ohjeelliset viljan lämpötilat

Siemenvilja	+50...+60 °C
Leipävilja	+60...+70 °C
Rehuvilja	...+110 °C

Kuivausilman ohjeelliset lämpötilat

On hyvä huomata, että viljan lämpötila ja kuivauslämpötila ovat kaksi eri asiaa. Kuivausilman lämpötila saa olla huomattavastikin korkeampi kuin viljan lämpötila, koska jyvä on vain hetken aikaa kuumimmassa kohtaa ilmvirtausta valuessaan koko ajan alaspäin kuivauskennostossa.

Kuivausilman lämpötila on riippuvainen käytettävissä olevista laitteista (koneiston koko, uunin ja puhaltimien teho, putkituksen pituus, yms.) ja kuivausajankohtana vallitsevasta säätilasta. Viljankuivaamoa suunniteltaessa on edellä mainittuihin seikkoihin hyvä kiinnittää huomiota ja pyrkiä mitoittamaan laitteet optimaalisesti.

Kuivauksen tasalaatuisuutta voidaan parantaa kierrättämällä kuivattavaa viljaa kuivauksen aikana. Kiertonopeutta valittaessa on hyvä pitää mielessä muutama seikka:

- hidas kiertonopeus voi johtaa viljan lämpiämiseen paikallisesti
- nopeassa kiertonopeudessa kasvaa viljan rikkoutuminen

Eräkuivureissa pyritään yleensä kierrättämään kuivattava viljaerä kerran tunnissa.

Jatkuvatoimisissa kuivureissa vilja kulkeutuu vain kerran koneiston läpi.

Korkeista kosteusprosentteista kuivattaessa on riskinä jyvän rakenteen rikkoutuminen pinnan kuivuessa nopeammin kuin sisus. Tällöin käytetään usein monivaiheista kuivausta, jossa jyvän kosteuden annetaan tasaantua kuivausvaiheiden välissä. Yhdellä kuivausjaksolla on suositeltavaa poistaa kosteutta korkeintaan kuusi prosenttiyksikköä.

Monivaiheiseen kuivaukseen on yleisesti kaksi tapaa:

- **Eräkuivaamossa** kuivauskennoston päällä oleva viljavarasto on riittävän suuri, jotta kosteuden vaihtelut ehtivät tasaantua.
- **Jatkuvatoimisessa kuivaamossa** vilja siirretään tuuletussiiloon tai erilliseen tähän tarkoitukseen suunniteltuun kuivaamoon, jossa kosteuden vaihteluiden annetaan tasaantua. Kosteuden tasausvaiheen (temperöinti) jälkeen vilja siirretään takaisin varsinaiseen kuivaamoon.

1.2.2. Jäähdytys

Kuivausvaiheen jälkeen vilja on jäähdytettävä lähelle ulkoilman lämpötilaa ennen varastointia.

Jäähdytykseen voidaan käyttää useita menetelmiä:

- **Eräkuivaamossa** viljaerää kierrätetään pääpuhaltimet päällä ja lämmönlähde sammutettuna. Suositeltu jäähdytysaika on noin yksi tunti.
- **Jatkuvatoimisessa kuivaamossa** alimpia kuivauskennoja käytetään viljan jäähdyttämiseen. Suositeltu jäähdytysosuuden koko verrattuna koko kuivauskennotilavuuteen on noin 1/3.
- **Jäähdytyssiilossa** vilja jäähdytetään erillisessä tuuletussiilossa. Siilon koko ja puhaltimien teho määrittelevät tarvittavan jäähdytysajan. Jäähdytyssiilolla voidaan kasvattaa kuivurikoneiston kapasiteettia, koska jäähdytysvaihe jää pois. Jäähdytyssiiloa voidaan käyttää myös jatkuvatoimisen kuivaamon viljan jäähdyttämiseen.

1.2.3. Taloudellinen kuivaus

Polttoaineiden hinnoissa saattaa olla hyvinkin suuria eroja, mutta yleisesti ottaen lämminilma-kuivauksessa eniten kustannuksia aiheuttaa ilman lämmittäminen.

Muutamia asioita, jotka kannattaa pitää mielessä haettaessa mahdollisimman taloudellista kuivaustulosta:

- Optimoi ilmamäärä ja lämpötila. Kuivauksen hyötysuhde on korkeimmillaan silloin, kun ulos tuleva ilma ei aivan ehdi tiivistyä vesihöyryksi ulostulokanavissa. Tämän pisteen löytäminen vaatii kokeilua, sillä siihen vaikuttaa hyvin paljon kuivattava tuote sekä paikalliset olosuhteet.
- Älä ylikuivaa. Hyvin alhaisten kosteusprosenttien saavuttaminen kuluttaa suhteessa paljon enemmän energiaa kuin korkeampien. Pysäytä kuivaus ennen varastokosteusprosenttia ja poista viimeinen osuus jäähdyttämällä.
- Vältä kuivausta kun ulkoilman suhteellinen kosteus on korkea, esimerkiksi yöllä ja sateella.
- Kuivaa vain täysiä eräeräkuivurissa.
- Pidä lämmönlähde hyvässä kunnossa ja huollettuna.
- Pidä viljankuivaamo kunnossa ja huollettuna.
- Älä kuivaa roskia. Pyri käyttämään esipuhdistinta maksimiteholla.

2. Viljankuivaamon prosessikuvaus

Viljankuivaaminen voidaan jakaa kahteen toimintatapaan: Eräkuivaus ja jatkuvatoiminen kuivaus.

2.1. Eräkuivaus

1. Eräkuivaus soveltuu pienemmille viljamäärille, vaihteleville lajikkeille / laaduille sekä erittäin määrän viljan kuivaamiseen.
2. Koneiston täyttö. Pääpuhaltimia voidaan pitää rajoitetusti päällä. Rajoitetulla ilmavirralla vähennetään tuloilmakanavaan tippuvan viljan määrää ja toisaalta isoja koneistoja täytettäessä saadaan ilma kiertämään koneistossa varhaisessa vaiheessa edesauttaen kuivausta. Lämmönlähde voidaan käynnistää rajoitetulla lämpötilalla kuivauskennon peityttyä viljalla.
3. Kuivaus. Viljaerää kierrätetään koneistossa kunnes tavoiteviljankosteus on saavutettu. Tavoitekosteusprosentti voidaan todeta esim. poistoilman lämpötilaa mittaamalla tai mittaamalla suoraan viljankosteutta.
4. Jäähdytys. Viljaerää kierrätetään ohjaukseen asetetun ajan.
5. Tyhjennys.

Vaihe	Elevaattori	Yläkuljetin / esipuhdistin / levitin	Syöttölaite	Pohjakuljetin	Lämmönlähde	Puhaltimet
Koneiston täyttö	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF (1/2 ON)
Kuivaus	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Jäähdytys	ON	ON	ON	ON	OFF	ON
Tyhjennys	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF

Viljankuivaamon eri osien tila eräkuivauksessa

2.2. Jatkuvatoiminen kuivaus

Jatkuvatoimista kuivausta käytetään pääasiassa silloin, kun kuivattavana on yhtä lajiketta suuria määriä sekä kun viljan laatu sekä kosteus pysyvät tasaisina.

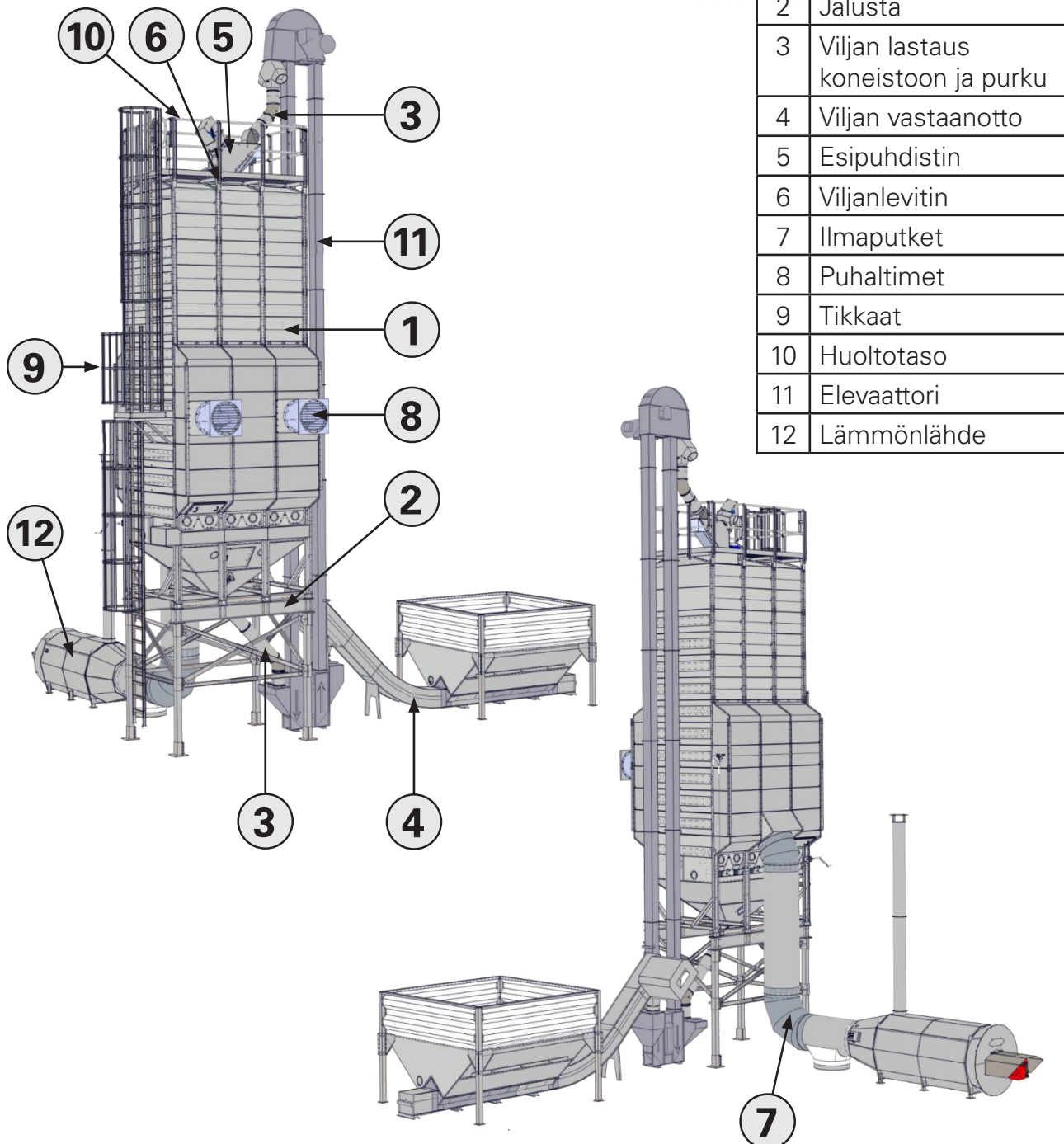
1. Koneiston täyttö. Pääpuhaltimia voidaan pitää rajoitetusti päällä. Rajoitetulla ilmavirralla vähennetään tuloilmakanavaan tippuvan viljan määrää ja toisaalta isoja koneistoja täytettäessä saadaan ilma kiertämään koneistossa varhaisessa vaiheessa edesauttaen kuivausta. Lämmönlähde voidaan käynnistää rajoitetulla lämpötilalla kuivauskennon peittyttyä viljalla.
2. Kuivauksen aloitus. Viljaerää kierrätetään koneistossa, kunnes tavoiteviljankosteus on saavutettu. Tavoitekosteusprosentti voidaan todeta esim. poistoilman lämpötilaa mittaamalla tai mittaamalla suoraan viljankosteutta.
3. Jatkuva kuivaus / jäähdytys. Vilja valuu koneiston läpi. Viljan pinnan laskiessa viljavarastossa täytetään täyttöelevaattorilla koneistoa.
4. Tyhjennys.

Vaihe	Täyttö- elevaattori	Tyhjennys- elevaattori	Yläkuljetin / esipuhdistin / levitin	Syöttölaite	Pohjakuljetin	Lämmönlähde	Puhaltimet
Koneiston täyttö	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF (½ ON)
Kuivauksen aloitus	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
Jatkuva kuivaus / jäähdytys	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Tyhjennys	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF

Viljankuivaamon eri osien tila jatkuvatoimisessa kuivauksessa

3. Tekninen erittely

Tässä osiossa käydään läpi tavanomaisimmat osat ja vaiheet, jotka tarvitaan viljankuivaamossa. Toimitussisältö vaihtelee projektikohtaisesti, joten tämä osio antaa vain yleiskuvauksen viljankuivaamon eri osista ja niiden käyttötarkoituksesta. Tässä ohjeessa keskitytään Mepun valmistaman kuivurikoneiston toimintaan. Muiden viljankuivaamon osien ohjeet toimitetaan erikseen.



Kuva 3.1. Viljankuivaamon tärkeimmät osat

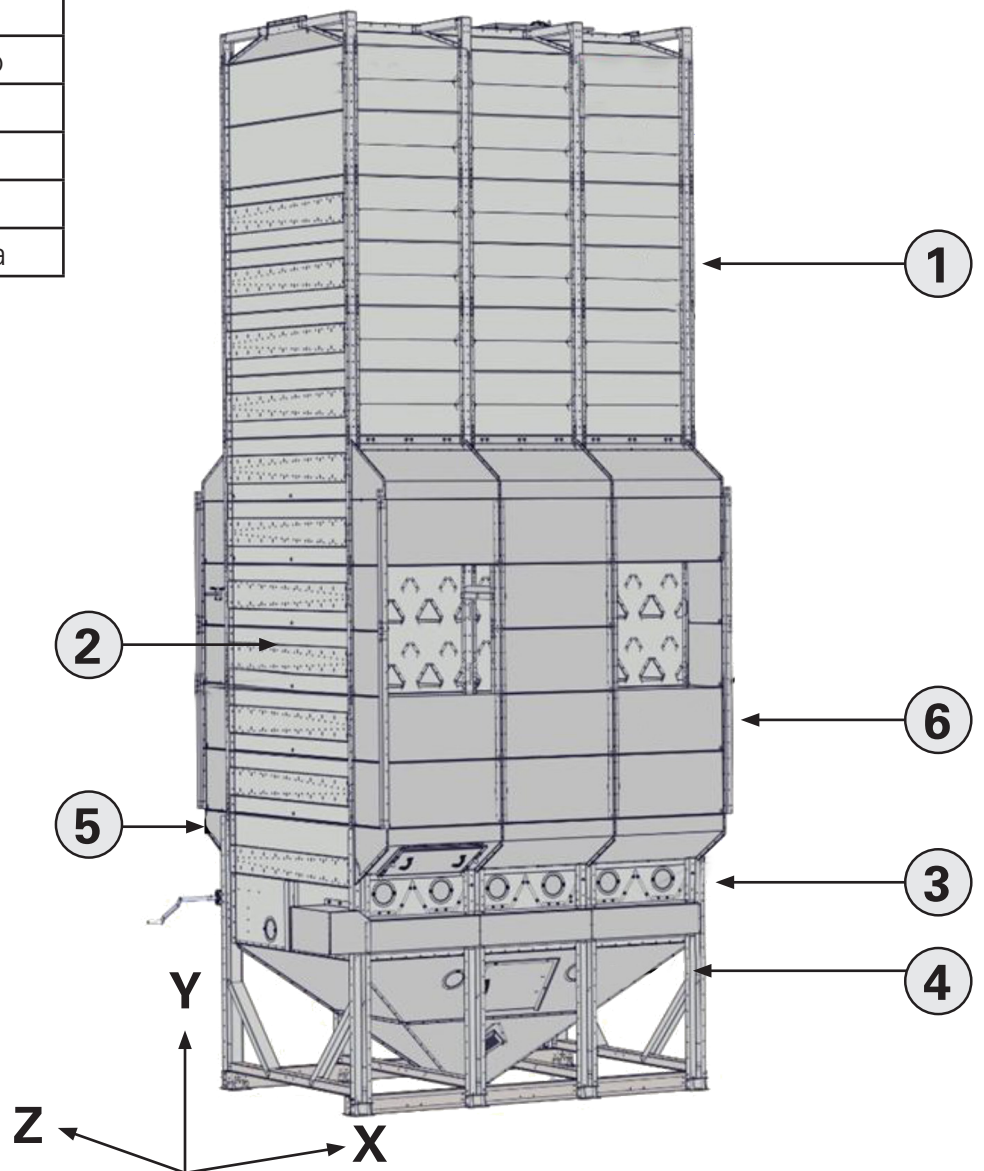
3.1. Kuivurikoneisto

Kuivurikoneistossa sekoitetaan ilma ja vilja, eli kuivataan. Lisäksi kuivurikoneistoa voidaan käyttää viljan varastointiin, jolloin on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota vesitiivyyteen koneistoa kasattaessa.

Mepu-kuivurikoneisto koostuu modulaarisista osista, joita yhdistelemällä saadaan haluttu kapasiteetti, kokonaistilavuus, pohjan koko sekä muita haluttuja ominaisuuksia.

Pohjan pituus (X) alkaa kahdesta metristä (2 m) ja kasvaa yhden metrin (1 m) lohkoina. Pohjan leveys (Z) on kaksi metriä (2 m). Koneiston korkeus (Y) kasvaa puolen metrin (0,5 m) lohkoina.

1	Viljavarasto
2	Kuivauskennosto
3	Syöttölaite
4	Pohjakartio
5	Tuloilmakanava
6	Poistoilmakanava



Kuva 3.2. Kuivurikoneiston osat

Materiaalit ja pintakäsittely: Koneisto on pääosin valmistettu kuumasinkitystä teräksestä.

1. Ohutlevyosien (ainevahvuudet 1 - 3mm) sinkkikerroksen paksuus on 20µm. Levyt on leikattu sinkityksen jälkeen, jolloin leikkauskohdassa on vähemmän sinkkiä. Leikkausreunan sinkkipinnoite kuroutuu leikattuun pintaan. Kuroutumisen vaikutus kuitenkin pienenee ainevahvuuden kasvaessa ja leikkauspintaan muodostuu ajan kuluessa ruostetta.
2. Hitsatut osat ja runkorakenteet on valmistettu teräksistä, joiden ainevahvuus on yli 3mm. Pintakäsittelynä on kuumasinkitys upottamalla. Näiden rakenteiden sinkkikerroksen paksuus on 60µm.
3. Joitakin osia on sähkösinkitty tiukemman toleranssivaatimuksen takia, jolloin pintakäsittelyn paksuus on vain 6µm. Nämä osat on pyritty suojaamaan säältä muilla keinoin.

ILMASTORASITUSLUOKKA	TERÄSOHUTLEVYT [a]	RUNKORAKENTEET [a]
C2	28 - 200	85 - 600
C3	10 - 28	28 - 85

Sinkkipinnoitteen häviämiseen kuluva aika vuosina eri ilmastorasitusluokissa. Pintojen puhtaana pitäminen vaikuttaa ratkaisevasti sinkkipinnoitteen kesto.

ILMASTORASITUSLUOKAT	ULKONA	SISÄLLÄ
C2	Enimmäkseen maaseutualueita.	Lämmittämättömät rakennukset, joissa voi esiintyä kondensoitumista.
C3	Kaupunki- ja teollisuus-ilmatilat, joissa kohtalainen rikkidioksidipitoisuus. Rannikkoalueet, joilla alhainen suolapitoisuus.	Tuotantotilat, joissa korkea kosteuspitoisuus ja jossain määrin epäpuhtauksia ilmassa.

Ilmastorasitusluokkien selitykset.

Laitteen käytöstä poisto ja romuttaminen: Tuotteen elinkaaren loputtua laitteet puretaan ja toimitetaan ensisijaisesti kierrätykseen. Tutustu paikallisiin säännöksiin ja noudata niitä.

MATERIAALI	ENSISIJAINEN JÄTELAJI
Metalliosat ja sähköjohdot	Metalliroму
Sähkömoottorit, anturit, sähkökeskus	Sähkö- ja elektroniikkaromu
Muoviosat	Muovi
Ohjekirjat yms. paperit	Paperi

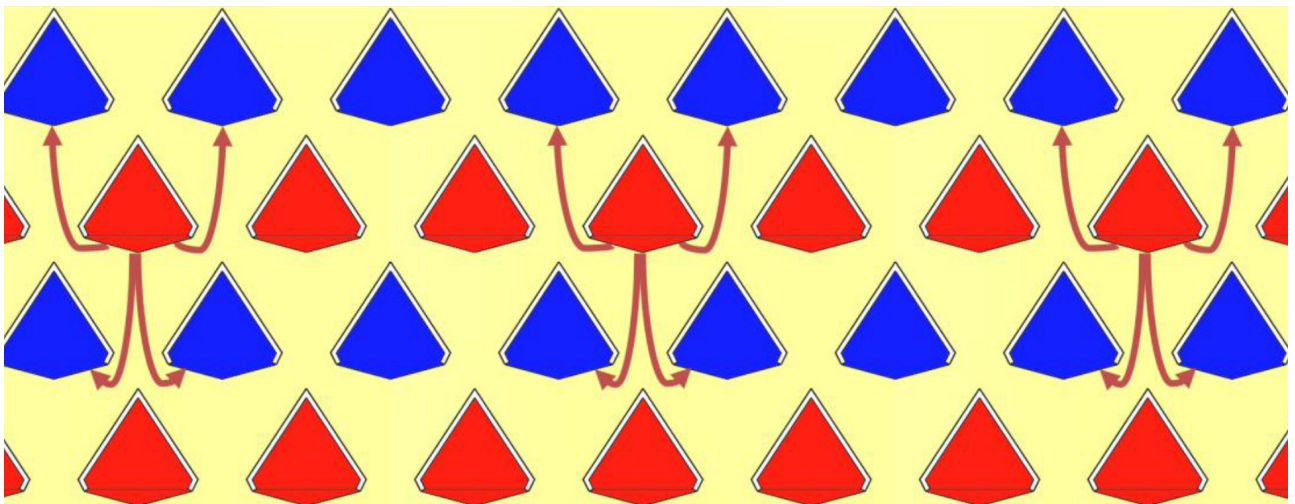
3.1.1. Viljavarasto

Pääasiallinen tehtävä on pitää viljan pinta riittävällä korkeudella koneistossa. Märkää viljaa kuivattaessa vilja ensin turpoaa hieman ja alkaa sitten kutistua kosteusprosentin laskiessa. Jos viljavarastossa olevan viljan pinta laskee kuivattaessa alle ylimpien kuivauskennoston kiilaharjojen, alkaa ilma virrata viljakerroksen ohi. Tällöin kuivauksen hyötysuhde laskee merkittävästi. Viljavaraston korkeutta kasvattamalla voidaan nostaa kuivurikoneiston viljatilavuutta pienin kustannuksin.

Eräkuivurissa viljavarasto toimii viljankosteuden tasapainottamistilana viljan kiertäessä koneistossa.

3.1.2. Kuivauskennosto

Viljan kuivaaminen tapahtuu Mepu-viljankuivaamoissa kiilaharjakuivauskennostossa. Siinä vuorottelevat kuumaa ilmaa kennostoon tuovat kiilaharjat ja kiilaharjat, joista kostea ilma poistuu.



Kuva 3.3. Kuivauskennoston toimintaperiaate

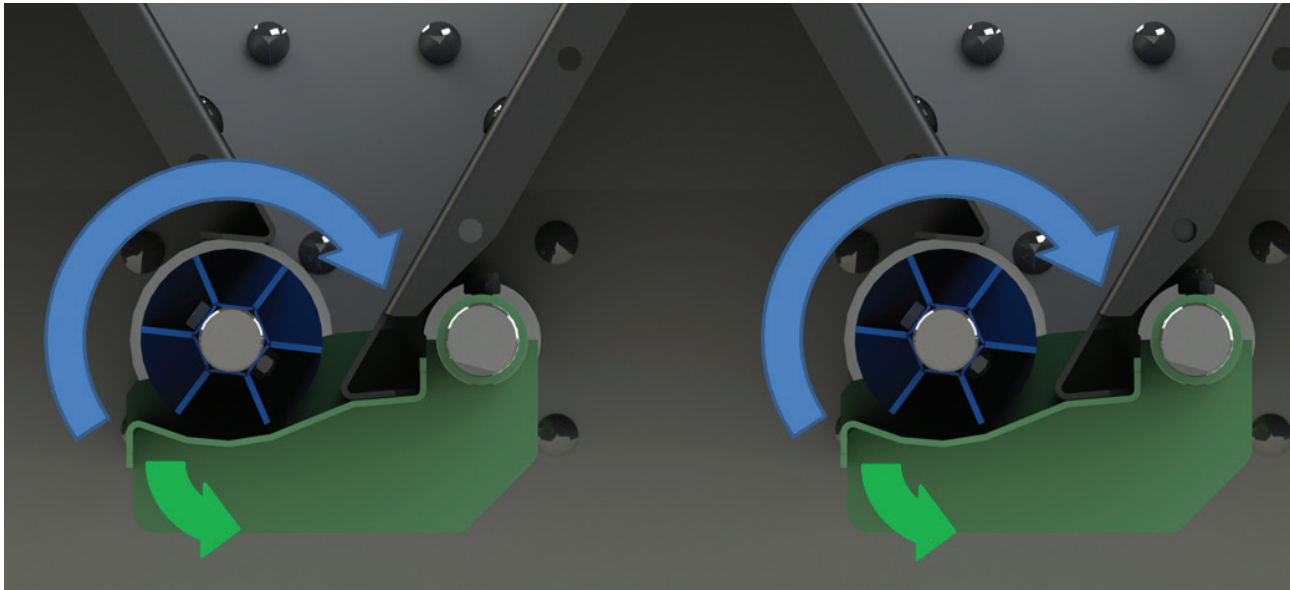
Vilja on jatkuvassa liikkeessä valuessaan alaspäin kiilaharjojen välissä sekoittuen erittäin tehokkaasti. Viljan lämpötila pysyy hyvin tasaisena.

Huolto: Kuivauskennosto ei vaadi normaaliolosuhteissa huoltoa. Erityisen märkä ja / tai roskainen vilja saattaa tarttua kennoston nurkkiin. Kennoston puhtaus voidaan tarkastaa viljasiihon huoltoluukun kautta. Avaa syöttölaitteen tarkistusluukut, jotta kennostoon pääsee valoa alapuolelta. Yleensä kennostoon tarttunut vilja irtoaa täräyttämällä kennostoa, esimerkiksi lyömällä kennoston seiniä puupalikalla. Käyttökauden jälkeen:

- Avaa syöttölaitteen pohjaluukut
- Kytke kaikki puhaltimet päälle
- Poista koneesta mahdollisesti tippuvat roskat

3.1.3. Syöttölaite

Syöttölaitteen tehtävänä on taata viljan tasainen valuminen sekä säädellä valumisnopeutta koneistossa. Syöttölaitteen harjanteiden välissä olevat pyörivät syöttötelat annostelevat viljaa erittäin tarkasti ja tasaisesti pohjakartioon. Viljan valumisnopeutta voidaan muuttaa säätämällä syöttötelojen pyörimisnopeutta taajuusmuuttajalla. Avattavilla pohjaluukuilla voidaan säätää telan ja luukun välystä sekä helpottaa koneiston puhdistusta.



Kuva 3.4. Syöttölaitteen toimintaperiaate

Säädöt:

- Syöttölaitteen teho
Syöttölaitteen tehoa säädetään taajuusmuuttajan avulla ohjauskeskuksen näyttöpaneelista (katso ohjauskeskuksen ohje).

Hz	SYÖTTÖLAITTEEN PITUUS			
	2m	3m	4m	5m
50	80	120	160	200
40	64	96	128	160
30	48	72	96	120
20	32	48	64	80
10	16	24	32	40

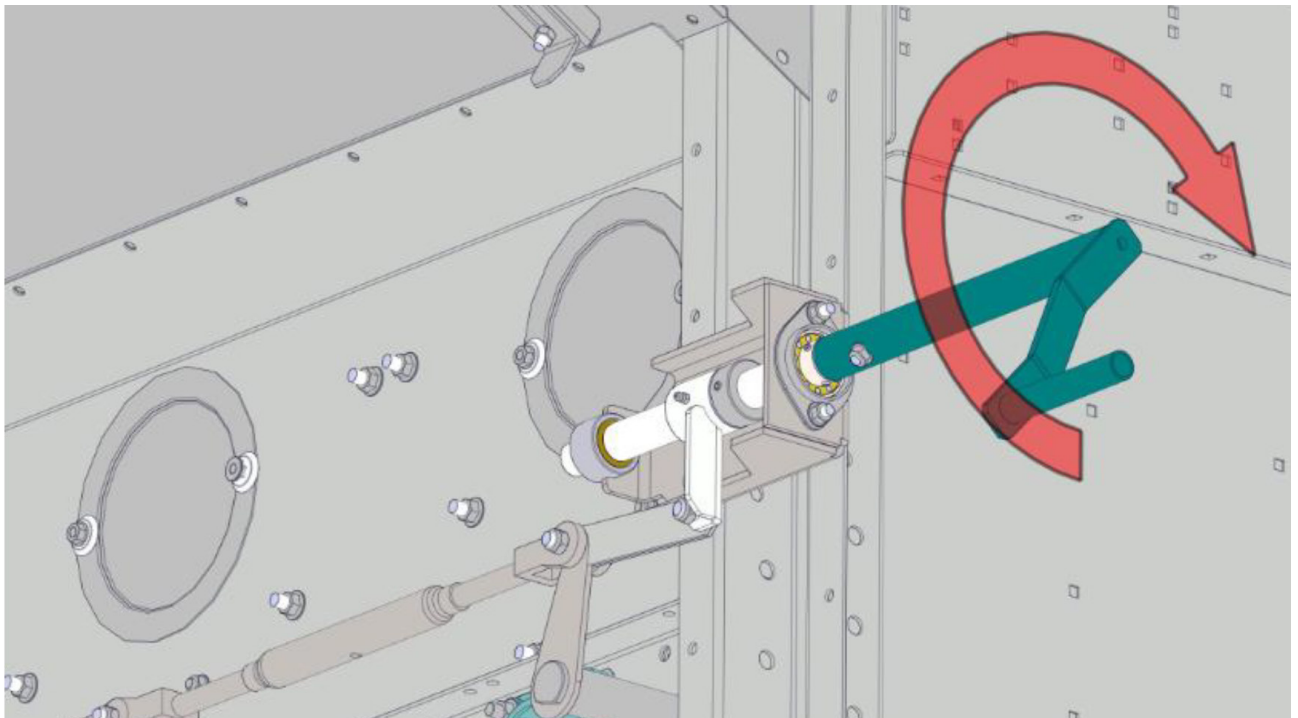
Syöttölaitteen teho [tn / h] taajuusmuuttajan eri asetuksilla. Teho on mitattu kuivalla ohralla.

Viljan lajike sekä kosteus ja roskapitoisuus vaikuttavat syöttölaitteen tehoon. Kuivaamoa käyttöönotettaessa on tarkkailtava elevaattorin toimintaa ja säädettävä syöttölaitteen tehoa, jotta vältytään elevaattorin tukkeutumiselta.

- Pohjaluukkujen ja telan vällys

Syöttötelan alla on avattavat pohjaluukut. Pohjaluukkujen ja syöttötelan välystä voidaan säätää viljan murskautumisen minimoimiseksi.

1. Täytä kone niin, että pohjaluukut ovat täysin kiinni.
2. Avaa (pyöritä kampea vastapäivään) pohjaluukkuja varovasti, kunnes jyvät alkavat tippua pohjakartioon.
3. Kierrä kampea yksi neljäsosakierros (1/4) kiinni (pyöritä myötäpäivään).
4. Aloita kuivaus.
5. Muista sulkea pohjaluukut lajikkeen vaihtuessa. Sääto on lajikekohtainen.

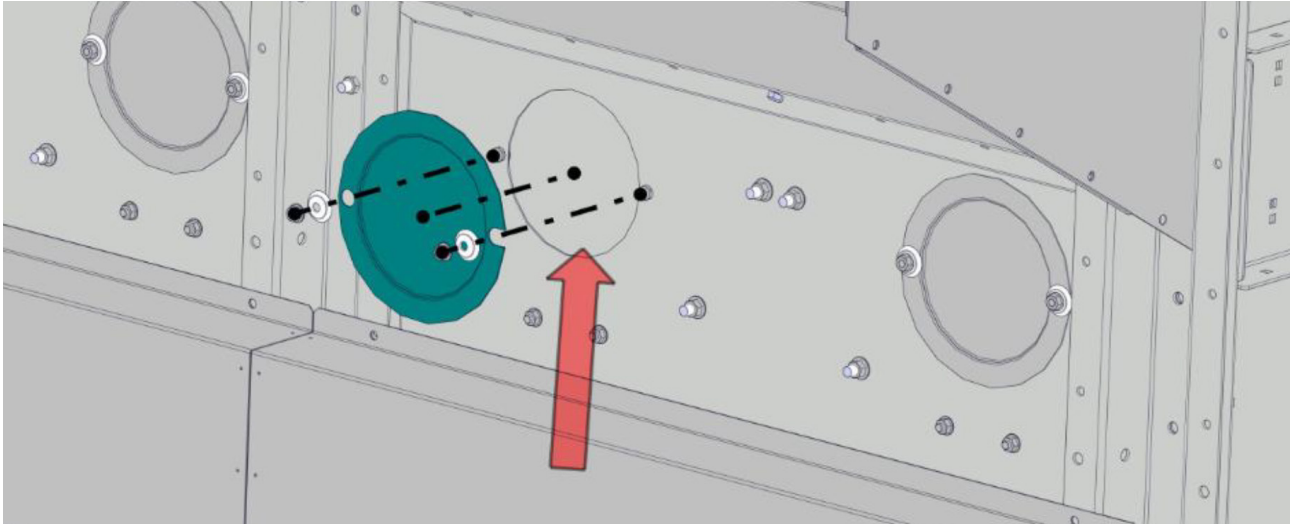


Kuva 3.5. Pohjaluukkujen sulkeminen



Jos pohjaluukut on aukaistu kokonaan, kun koneessa on viljaa, ei niitä saa sulkea ennen koneen tyhjennystä. Vaarana on pohjaluukkujen mekanismin vaurioituminen.

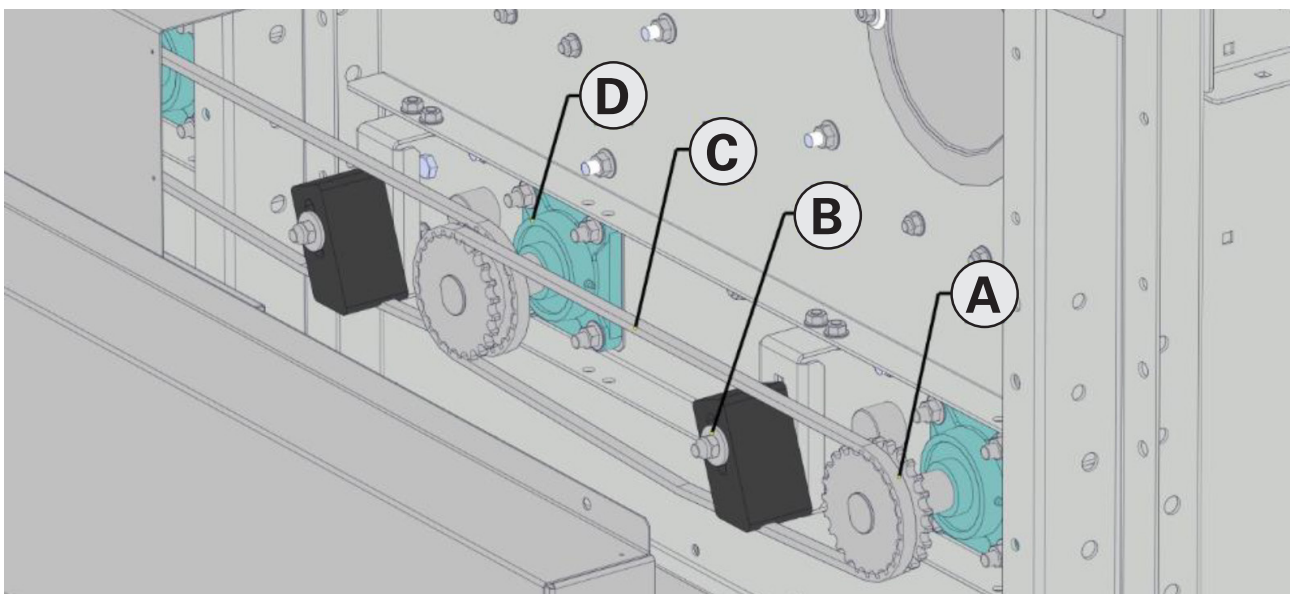
Puhdistus: Syöttölaitteen puhdistus tehdään käyttökauden jälkeen tai mikäli tarve vaatii, kauden aikana. Tarkista pyörestä luukuista onko syöttöteloihin tarttunut ylimääräistä roskaa tai olkea. Kaavi mahdolliset roskat pois. Kauden jälkeen tai kuivurin jäädessä seisomaan pitkäksi aikaa jätä pohjaluukut auki, jotta koneeseen mahdollisesti päässyt vesi pääsee valumaan pois.



Kuva 3.6. Syöttölaitteen tarkastus

Huolto käyttökauden jälkeen:

- A. Tarkista ketjupyörien lukitusruuvien kireys. Kiristä tarvittaessa 5mm kuusiokoloavaimella.
- B. Tarkista ketjun kireys. Sääda ketjunkiristintä tarvittaessa. Kiristimen kiristysvaran loppuessa, katkaise ketjusta yksi lenkki pois. Vaihda kulunut ketju.
- C. Voitele ketjut.
- D. Voitele syöttötelan laakerit rasvalla DIN51825 tai vastaavalla.

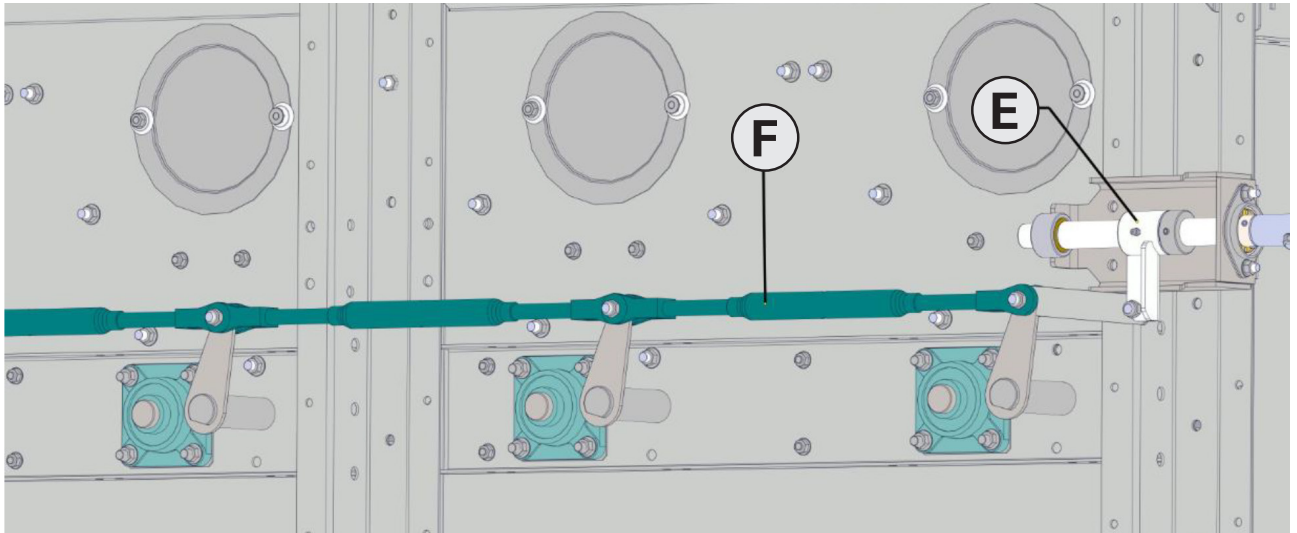


Kuva 3.7. Syöttölaitteen huoltokohteet (telojen käyttökoneiston puoli)

E. Voitele avausmekanismi.

F. Tarkista pohjaluukkujen kunto pohjakartion kautta. Jos syöttölaitteen läpi on mennyt kovia esineitä, esim. kiviä, voi olla tarpeen säätää pohjaluukkuja. Sääto aloitetaan löysäämällä säädettävän luukun jälkeistä vanttiruuvia. Kiristä säädettävää luukkua edeltävä vanttiruuvi ja sen jälkeen luukun jälkeinen vanttiruuvi.

G. Tarkista syöttötelojen kunto epäpuhtauksien tai vaurioiden löytämiseksi. Jos syöttötela on vaurioitunut, on se tasaisen viljansyötön takaamiseksi vaihdettava.



Kuva 3.8. Syöttölaitteen huoltokohteet (pohjaluukkujen käyttökoneiston puoli)

Syöttötelan vaihto: Syöttötela voidaan vaihtaa kahdella tavalla.

1. Työntämällä tela laakerin aukosta ulos. Tela on kaksi metriä pitkä, joten toisella puolella konetta on oltava riittävästi tilaa työskennellä.

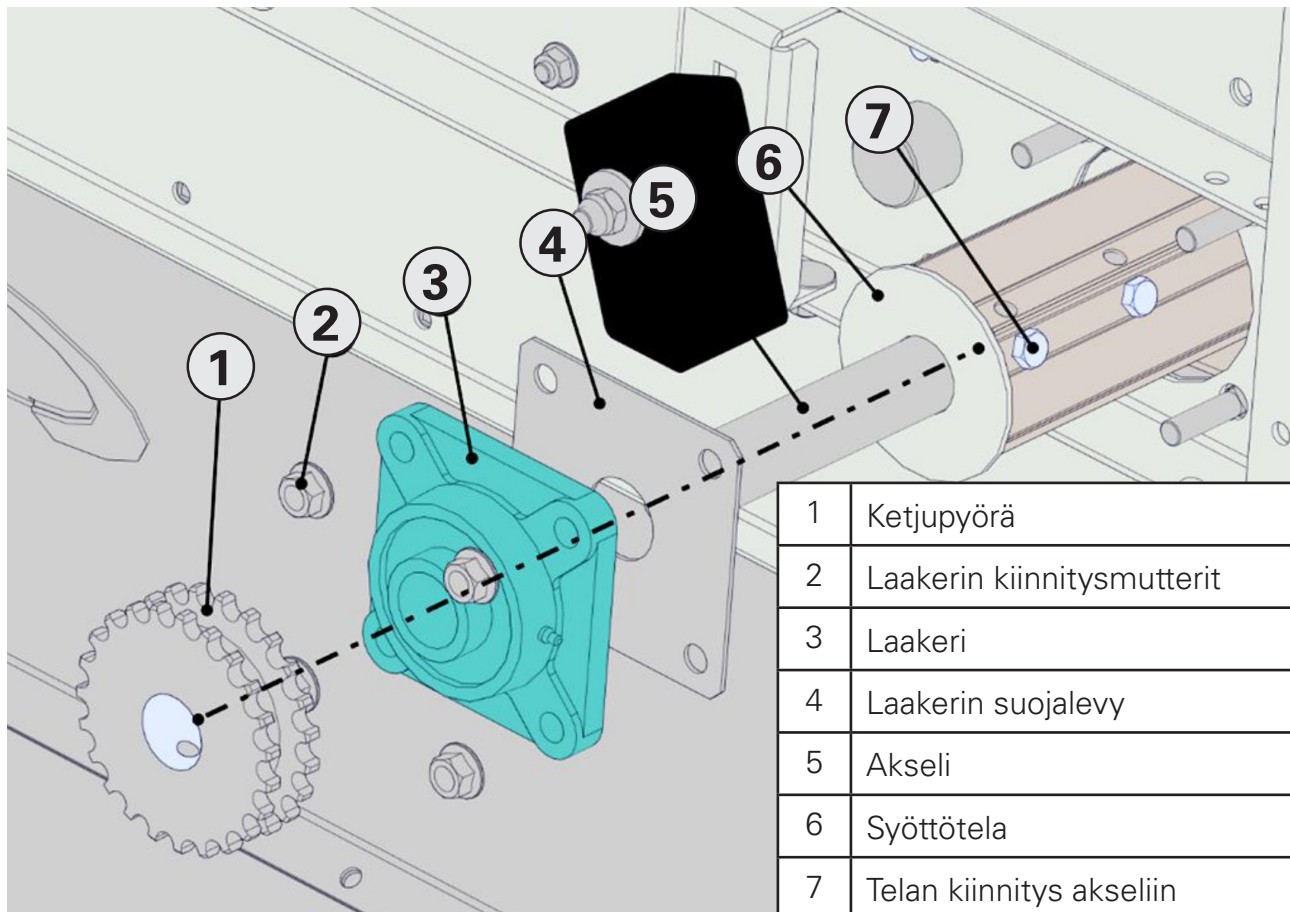
- Avaa pohjaluukut.
- Poista ketju. Huom! Jos tela on tarkoitus poistaa pohjaluukkujen käyttökoneiston puolelta, on myös ketju ja ketjupyörä irroitettava.
- Avaa laakerin kiinnityspultit siltä puolelta, jolta tela on tarkoitus työntää ulos.
- Avaa telan toisen pään laakerin kiinnitysruuvit telan akseliin.
- Naputa vasaralla telan akselia samalla kannatellen telaa toisesta päästä. Tela liukuu ulos.
- Avaa akselien kiinnityspultit ja irrota akselit.

Uuden telan asennus päinvastaisessa järjestyksessä. Keskitä tela.

2. Tiputtamalla tela pohjakartioon.

- Avaa pohjaluukut.
- Poista ketju ja ketjupyörä
- Avaa akselin kiinnityspultit.
- Avaa laakerien lukitusruuvit.
- Naputa vasaralla akseli telan sisään. Tela tippuu pohjakartioon.

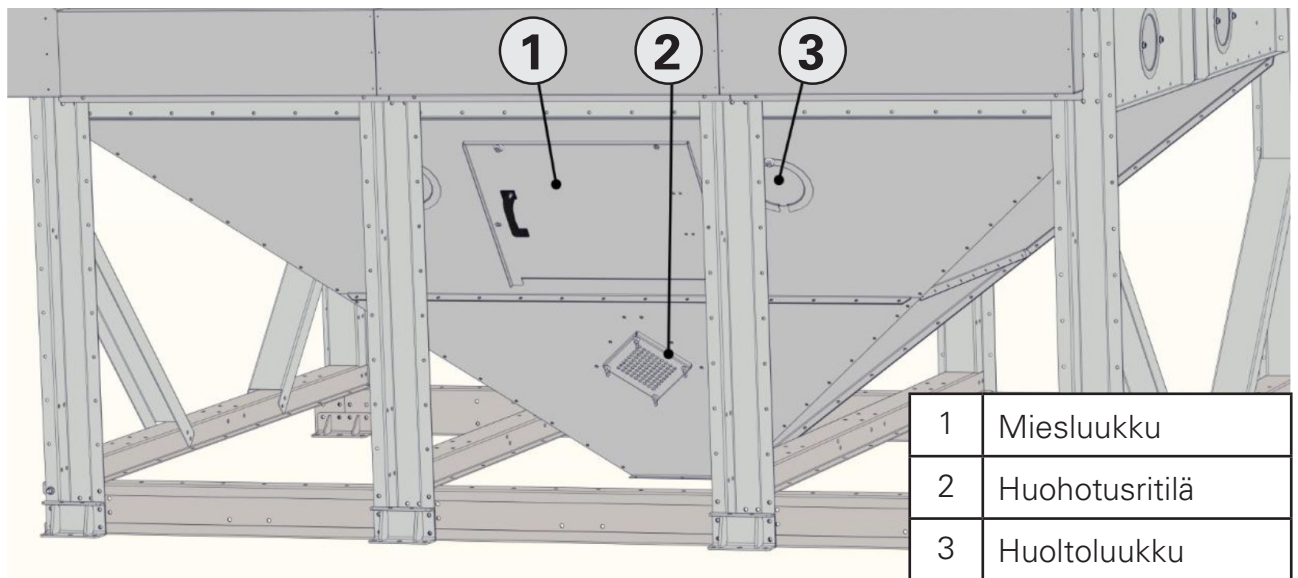
Uuden telan asennuksessa kannattele telaa alapuolelta ja naputa vasaralla akselit paikalleen. Huom! Kohdista telan ja akselin kiinnityspultit ennen asennusta. Muutoin edetään päinvastaisessa järjestyksessä kuin telan pois otossa. Keskitä tela.



3.1.4. Pohjakartio

Pohjakartio ohjaa syöttölaitteelta tippuvan viljan purkuaukkoon. Käytettäessä ylipaineista lämmönlähdettä, on suositeltavaa käyttää pohjakartiossa pientä puhallinta imemään pohjakartioon tuleva lämmin ja kostea ilma pois. Imuri asennetaan huohotusritilän (2) tilalle. Ilma tulee johtaa syklonille pölyhaittojen minimoimiseksi.

Alipaineisessa koneessa pohjakartioon muodostuu alipaine. Liiallisen alipaineen välttämiseksi tulee huolehtia riittävästä korvausilman saannista.



Kuva 3.10. Pohjakartio

3.1.5. Tuloilmakanava

3.1.6. Poistoilmakanava

Ilmakanavien tehtävä on johtaa lämmönlähteeltä tuleva kuuma ilma kuivauskennoon ja kuivauskennoon poistopuolelta tuleva kostea ilma ulkoilmaan. Koneiston täytön aikana saattaa ilmakanaviin pudota jyvää. Putoavat jyvät ohjautuvat ilmakanavien alareunassa olevien palautusaukkojen kautta takaisin syöttölaitteeseen.

Huolto: Tulo- ja poistoilmakanavien alareunassa on huoltoluukut.

Kauden aikana:

- Tarkista ja puhdista ilmakanavat säännöllisesti. Ilmakanavaan putoavien jyvien palautusaukon tulee olla puhdas.



TULIPALOVAARA

Öljykasveja kuivattaessa ilmakanavat on tarkastettava ja puhdistettava jokaisen erän jälkeen tai jatkuvatoimisessa kuivurissa 12h välein.

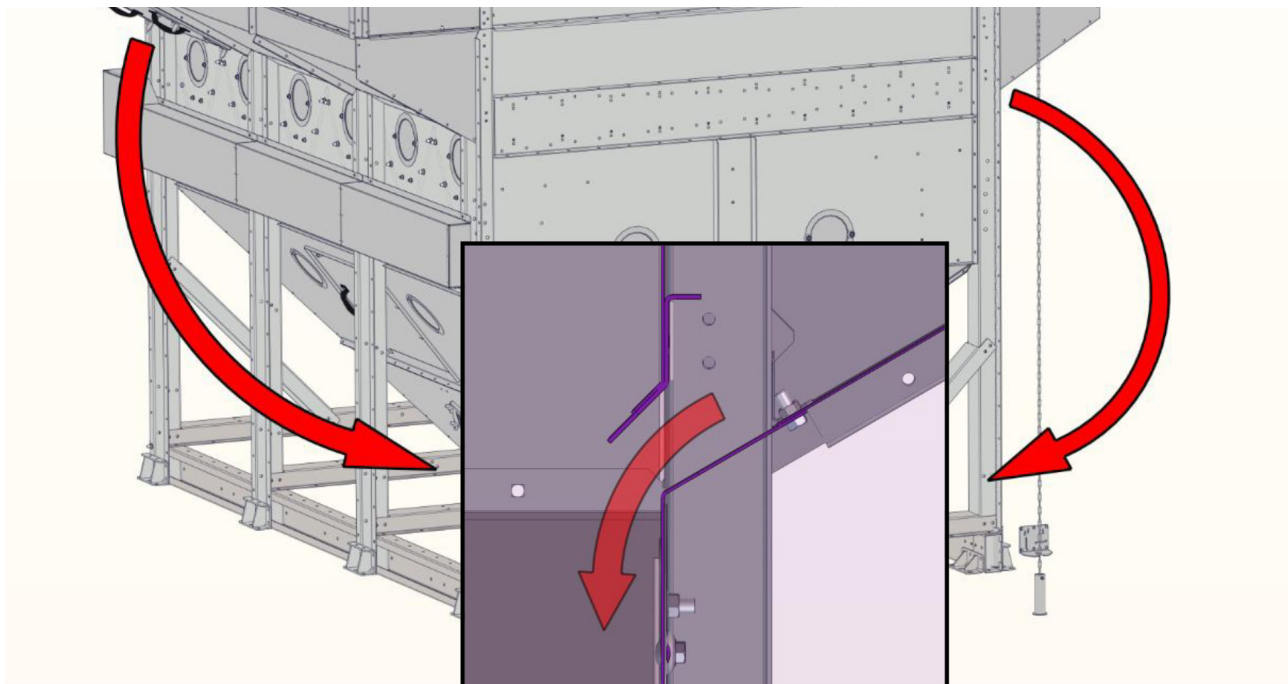


TULIPALOVAARA

Suorakaasupoltinta käytettäessä ilmakanava on tarkastettava ja puhdistettava 12h välein.

Kauden jälkeen:

- Tarkista ja puhdista ilmakanavat. Ilmakanavaan putoavien jyvien palautusaukon tulee olla puhdas.

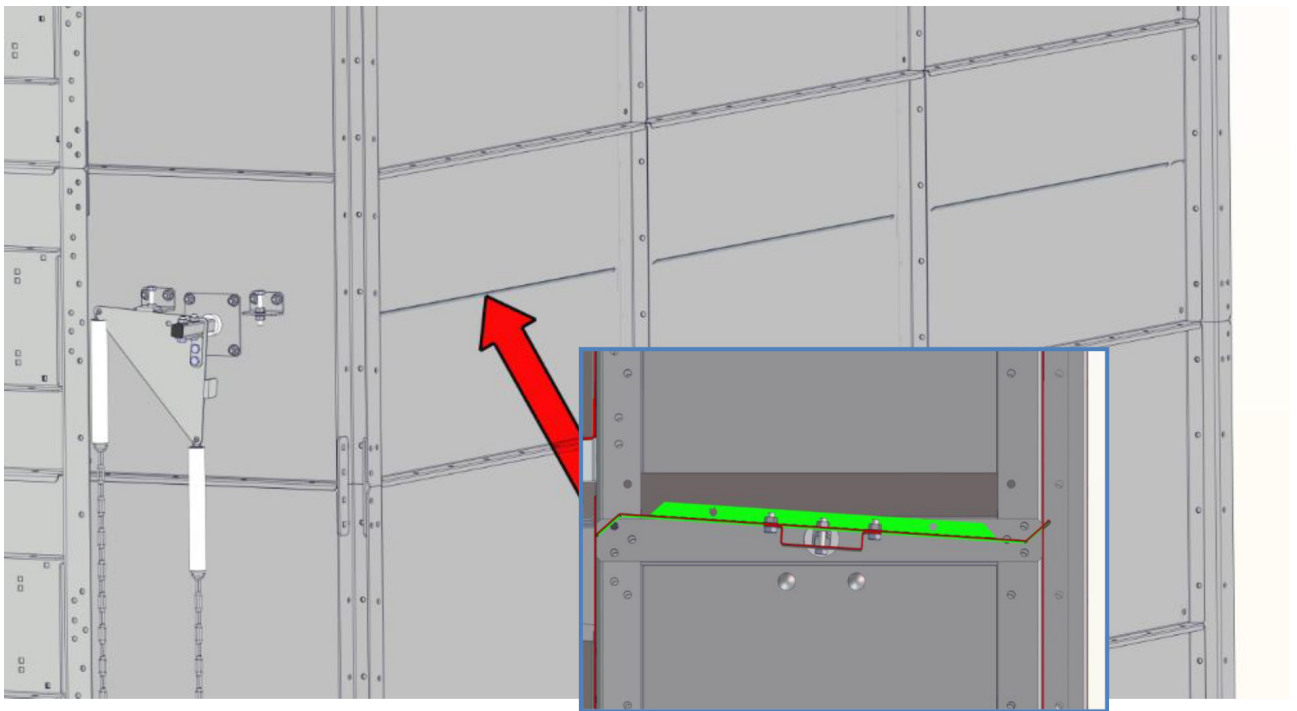


Kuva 3.11. Ilmakanavaan putoavien jyvien palautus

3.1.7. Ilmakanavan säätöluukut

Osa ilmakanavasta voidaan sulkea luukulla. Ilmakanavan sulkemiseen on kaksi syytä:

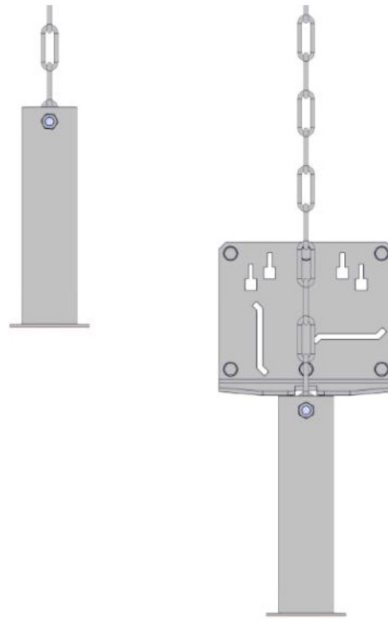
1. Kuivattaessa siten, että koneisto ei täyty kokonaan (vajaaeränkuivaus), voidaan luukun yläpuolinen osuus sulkea pois käytöstä. Tällöin ilma ei pääse karkaamaan tyhjän kuivauskennon kautta, vaan joutuu kulkemaan viljapatsaan läpi.
2. Jatkuvatoimisissa kuivaamoissa voidaan osa tuloilmakanavasta sulkea ja johtaa lämminilmakanavasta erotettuun kanavan osaan kylmää ilmaa. Kylmällä ilmalla jäähdytetään vilja ennen poistoa koneistosta.



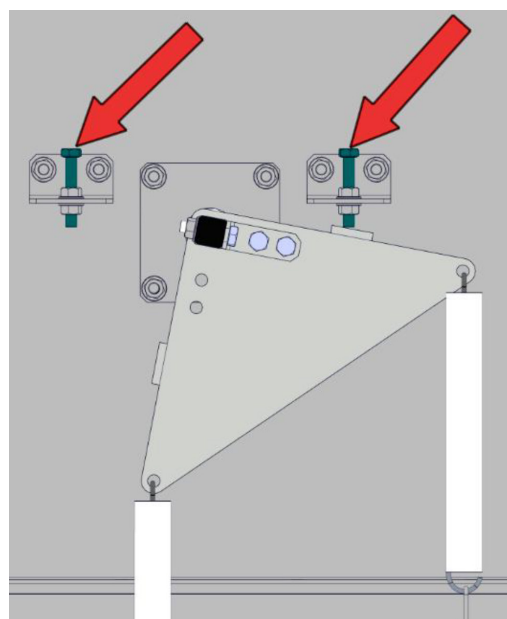
Kuva 3.12. Ilmakanavan säätöluukku

Ilmakanavan säätöluukkuja on kolmea tyyppiä:

1. Käsikäyttöinen ilmakanavan säätöluukku: Säätöluukun akseliin kiinnitetystä vivusta roikkuvilla ketjuilla avataan ja suljetaan luukku.
2. Sähkökäyttöinen ilmakanavan säätöluukku: Ohjaus viljankuivaamon ohjauspaneelista.
3. Paineilmakäyttöinen ilmakanavan säätöluukku: Ohjaus viljankuivaamon ohjauspaneelista.



Kuva 3.13. Soveltuvaan paikkaan kiinnitetty lukituslevy lukitsee ketjun. Kuvassa luukku on kiinni. Huomaa kahden ketjun paikka korkeussuunnassa ja lukituslevyssä olevat kuviot.



Kuva 3.14. Luukun kiinni- ja auki-asennon paikkaa voidaan säätää. Kuvassa luukku on auki.

3.2. Jalusta

Kuivurikoneisto tulee asentaa riittävän lujalle tasaiselle perustalle. Paikalliset olosuhteet, mm. tuuli, lumikuorma ja maanjäristykset sekä paikalliset määräykset, on otettava huomioon määriteltäessä perustusta.

Jalustan korkeuksia on vakiona kahta mallia. Korkeaa jalustaa käytetään, kun vilja johdetaan painovoimaisesti elevaattorille ja matalaa jalustaa haluttaessa mahdollisimman matala koneisto. Tällöin kuljetin siirtää viljan elevaattorille.

3.3. Viljan lastaus koneistoon ja purku

Vilja lastataan koneistoon ja puretaan joko putkituksen avulla tai kuljettimilla. Elevaattorin yläpäässä on usein jakaja, jolla vilja saadaan ohjattua kuivurikoneiston lisäksi esimerkiksi varastosiiloon tai kuorma-autoon / peräkärryyn.

3.3.1. Viljaputket

Lastaus ja purku viljaputkien avulla on monesti kustannustehokkain tapa kuljettaa viljaa. Viljaputkien uusiminen ja muuttaminen on myös melko helppoa. Viljaputket vaativat märälle viljalle 45 asteen laskukulman ja kuivalle viljalle 42 asteen laskukulman. Tästä syystä viljaa ei saada johdettua kovinkaan kauas elevaattorista.

Käytettäessä putkistoa on suositeltavaa pyörittää putkia säännöllisesti, jolloin saadaan kulunut kohta pois viljavirrasta ja näin kasvatetaan putkien käyttöikää.

3.3.2. Kuljettimet

Viljan lastaus koneeseen ja purku voidaan myös tehdä kuljettimilla, jolloin saadaan matala koneisto ja elevaattori. Kuljettimien ohjeet toimitetaan erikseen.



MURSKAANTUMISVAARA

Kytke viljankuivaamon päävirta pois päältä aina ennen huoltotoimenpiteiden suorittamista.

3.4. Viljan vastaanotto

Viljan vastaanotto voidaan jakaa kahteen tapaan:

1. Painovoimainen kaatokuilu. Vilja kipataan kaatokuiluun, josta se valuu suoraan elevaattorille.



PUTOAMISVAARA

Peitä kaatokuilu ritilällä.

2. Kaatoallas kuljettimella. Vilja kipataan altaaseen, jonka pohjalla on kuljetin. Kuljetin kuljettaa viljan elevaattorille.



MURSKAANTUMISVAARA

Kytke viljankuivaamon päävirta pois päältä aina ennen huoltotoimenpiteiden suorittamista. Peitä kaatoallas ritilällä.

Mepun valikoimasta löytyy useita erityyppisiä kaatokuiluja ja kaatoaltaita. Näiden ohjeet toimitetaan erikseen.

3.5. Esipuhdistin

Esipuhdistin erottaa viljasta pölyä ja pieniä roskia voimakkaan ilmavirran avulla. Puhaltimen tuottama ilmavirta on johdettava syklonin kautta ulkoilmaan. Esipuhdistimen ohje on esipuhdistintoimituksen mukana.

3.6. Viljanlevitin

Viljanlevitin levittää viljan tasaisesti viljavarastoon. Sen avulla viljasäiliö saadaan täytettyä paremmin. Saatavilla on kahta mallia:

1. Pyörivä levitinlautanen. Levitinlautanen pyörii viljavaraston katon alapuolella. Vilja putoaa lautaselle ja viskaantuu kohti viljasäiliön seiniä. Tämän tyyppisellä levittimellä saadaan vilja leviämään symmetrisen muotoiseen viljavarastoon tasaisesti.
2. Levitinkuljetin. Viljavaraston katolle asennettu kuljetin on varustettu useilla purkuaukoilla. Purkuaukkojen kokoa säätämällä vilja saadaan jaettua tasaisesti pitkänmalliseen viljavarastoon.

Viljanlevittimen ohje viljanlevitintoimituksen mukana.

3.7. Ilmaputket

Ilmaputket välittävät kuuman ilman uunilta kuivurikoneiston tuloilmakanavaan sekä mahdollisesti poistoilmakanavasta kostean ilman ulkoilmaan. Toimitussisältö vaihtelee uunin tyypistä ja asennuspaikasta riippuen.

Putkituksen suunnittelussa huomioon otettavia asioita:

- Putket ja varsinkin käyrät lisäävät vastapainetta. Vastapaineen kasvaessa laskee ilmavirtaus.
- Putkituksen lämpöhäviö tulopuolella.
- Poistopuolella ilman sisältämä kosteus saattaa alkaa tiivistyä vedeksi.
- Ilmaputket on oltava mahdollista puhdistaa. Ennen uunia on asennettava puhdistusyhde, joka samalla toimii jyväloukkuna ilmaputkeen mahdollisesti pääseville jyville ja roskille.

Huolto kauden aikana:

- Tarkista ja puhdista ilmaputket säännöllisesti.



TULIPALOVAARA

Öljykasveja kuivattaessa ilmaputket on tarkastettava ja puhdistettava jokaisen erän jälkeen tai jatkuvatoimisessa kuivurissa 12h välein.



TULIPALOVAARA

Suorakaasupoltinta käytettäessä ilmaputket on tarkastettava ja puhdistettava 12h välein.

Huolto kauden jälkeen:

- Tarkista ja puhdista.

3.8. Puhaltimet

Puhaltimet siirtävät ilmaa lämmönlähteeltä kuivauskennoihin ja kostean ilman ulkoilmaan. Puhaltimien määrä ja teho riippuvat kuivurikoneiston mallista. Puhaltimia on kahta tyyppiä:

1. Aksiaalipuhallin voidaan asentaa suoraan ilmakotelon seinään ilman tukirakenteita.
2. Keskipakopuhallin on tuettava joko mahdolliseen kuivaamorakennukseen tai jaloilla maahan.

Puhaltimen ohje toimitetaan erikseen.

3.9. Tikkaat ja portaat

Tikkaat ja portaat mahdollistavat turvallisen pääsyn kuivurin huoltokohteille ja koneiston katolle.

3.10. Huoltotasot

Huoltotasoilta kuivurin huolto ja toiminnan tarkkailu on turvallista suorittaa.

3.11. Elevaattori

Elevaattori nostaa viljan viljavarastoon ja / tai purkukohtaan. Mepun toimituksissa on yleensä Skandian kuppielevaattori. Elevaattorin käyttöohje on erikseen.



MURSKAANTUMISVAARA

Kytke viljankuivaamon päävirta pois päältä aina ennen huoltotoimenpiteiden suorittamista.

3.12. Lämmönlähde

Lämmönlähde nostaa kuivausilman lämpötilaa. Lämmönlähdevaihtoehtoja ovat mm:

1. Ylipaineuuni. Ennen uunia on puhallin, joka ylipaineistaa koneiston.
2. Alipaineuuni. Uunissa itsessään ei ole puhallinta. Puhaltimet ovat koneiston poistoilmakanavassa imien koneistoon alipaineen.
3. Suorakaasupoltin. Kaasu palaa imuilmassa - ei erillistä lämmönvaihdinta.
4. Radiaattori.

Lämmönlähteen valintaan vaikuttaa mm. vaadittava ilmavirta, kuivauslämpötila ja ulkoilman lämpötila sekä käytettävissä oleva polttoaine. Katso lämmönlähteen erillinen ohje.

4. Käyttöönotto

Ennen viljankuivaamon käyttöönottoa on tehtävä mm. seuraavat toimenpiteet:

MITÄ	TEHTÄVÄ	MITEN
Kuivurikoneiston kokoonpano	Tarkasta kuivurikoneiston osat	Tarkasta, että kaikki kuivurikoneiston osat on kokoonpantu kokoonpano-ohjeen mukaisesti. Kiinnitä erityistä huomiota: • Ulkona olevissa koneissa kattorakenteiden vesitiiviyteen • Ilmakanavien ilmatiiviyteen • Pulttien kireyteen - löysällä olevat pultit ja mutterit varisevat pois
Kuivurikoneiston kokoonpano	Tarkasta rungon kiinnitykset	Tarkasta, että kaikki rungon pultit ja mutterit on kiristetty. Tarkasta, että koneiston jaloilla on täysi kontakti alustaan ja kiinnitys on tukeva.
Ylimääräiset esineet	Tarkasta kuivurikoneiston, kuljettimien ja elevaattorin sisäpuoli	Avaa huoltoluukut. Tarkasta, ettei laitteisiin ole jäänyt sinne kuulumattomia esineitä, esim. pultteja ja muttereita.
Sähkökytkennät	Tarkasta kytkennät	Tarkista, että sähkökytkennät on tehty asianmukaisesti. Tarkista, että moottorit pyörivät oikein päin. Katso ohjausjärjestelmän ohje.
Lämmönlähde	Tarkasta polttoaineliitännät	Tarkasta, ettei mikään polttoaineliitännöistä vuoda. Katso lämmönlähteen ohje.
Lämmönlähde	Tarkasta ilmanotto	Tarkasta ja siivoa lämmönlähteen ilmanotto roskista.

5. Huolto käyttökauden aikana

Kytke päävirta pois ennen huoltotoimenpiteiden toteuttamista.

MITÄ	TEHTÄVÄ	MITEN	MILLOIN
Lämmönlähde  TULIPALOVAARA	Tarkasta / puhdista	Avaa huoltoluukut ja poista mahdolliset roskat. Tarkkaile polttoainevuotoja. Katso lämmönlähteen ohje.	Säännöllisesti. Öljykasveja kuivattaessa jokaisen erän jälkeen tai jatkuvatoimisessa kuivurissa 12h välein. Suorakaasupoltin 12h välein. Katso lämmönlähteen ohje.
Ilmaputket ja ilmakeinavat  TULIPALOVAARA	Tarkasta / puhdista	Avaa huoltoluukut ja poista mahdolliset roskat.	Säännöllisesti. Öljykasveja kuivattaessa jokaisen erän jälkeen tai jatkuvatoimisessa kuivurissa 12h välein. Suorakaasupoltin 12h välein.
Elevaattori ja kuljettimet	Tarkkaile	Kuuntele ja seuraa outoja ääniä. Tarkkaile, että elevaattorin hihna kulkee keskellä. Avaa huoltoluukut ja puhdista tarvittaessa.	Jatkuvasti. Katso elevaattorin ja kuljettimien käyttöohje.
Syöttölaite	Tarkkaile	Telasyöttö: Tarkasta, että kaikki syöttötelat pyörivät. Kelkkasyöttölaite: Tarkasta, että kelkka liikkuu.	Eräkuivurissa jokaisen kuivauserän aikana. Jatkuvatoimisessa kuivaamossa 12h välein.
Täyttövahti	Tarkasta	Tarkasta, että täyttövahti toimii.	Säännöllisesti.

6. Huolto käyttökauden jälkeen

Kytke päävirta pois ennen huoltotoimenpiteiden toteuttamista.

MITÄ	TEHTÄVÄ	MITEN
Kuivurikoneiston puhdistaminen	Poista roskat ja mahdollisesti koneistoon jäänyt vilja	Avaa syöttölaitteen pohjaluukut. Pidä auki koneen ollessa poissa käytöstä. Tutki, onko koneistoon jäänyt roskaa tai viljaa huoltoluukuista. Harjaa / koputtele mahdolliset roskat irti. Laita syöttölaite päälle. Käytä pääpuhaltimia maksimi-ilmavirralla.
Elevaattorin puhdistaminen	Poista elevaattorin jalkaan jäänyt vilja	Avaa elevaattorin jalan huoltoluukut. Tyhjennä jalkaan jäänyt vilja ja roskat kaapimalla. Katso elevaattorin käyttöohje.
Lämmönlähteen puhdistaminen	Poista pöly ja roskat	Avaa huoltoluukut. Poista roskat ja harjaa / koputtele mahdollinen pöly irti. Käytä pääpuhaltimia maksimi-ilmavirralla. Katso lämmönlähteen ohje.
Ilmaputkien puhdistaminen	Poista pöly ja roskat	Avaa huoltoluukut. Poista roskat ja harjaa / koputtele mahdollinen pöly irti. Käytä pääpuhaltimia maksimi-ilmavirralla.
Puhaltimet	Tarkasta / puhdista	Tarkasta puhaltimien siipipyörien kunto ja puhdista tarvittaessa.
Syöttölaite	Rasvaa / voitele / tarkasta	Rasvaa laakerit. Voitele ketjut. Tarkasta ketjupyörien lukitukset ja kiristä tarvittaessa.
Sähkölaitteet	Tarkasta	Tarkasta sähkökaapelit ja sähkölaitteet. Korjaa / korjauta / vaihda vioittuneet kaapelit ja laitteet.
Moottorit	Tarkasta / puhdista	Tarkasta moottorien kunto. Puhdista jäähdytysrivasto.
Paineilmalaitteet	Tarkasta / korjaa	Tarkasta paineilmalaitteet ja korjaa havaitut viat.
Viljankuivaamo	Siivoa	Harjaa / pese / imuroi viljankuivaamo. Seuraava kausi on mukava aloittaa puhtaalla koneella!

7. Vianetsintä

Kytke päävirta pois ennen huoltotoimenpiteiden toteuttamista.

OIRE	MAHDOLLINEN VIKA	KORJAUSTOIMENPITEET
Koneeseen jää viljaa	Syöttölaitteen tela(t) eivät pyöri	Tarkasta ketjut. Tarkasta ketjupyörien kiinnitys telan akseliin. Tarkasta telat.
	Tukos	Tarkasta pohjakartio. Koputtele pohjakartion kylkiä. Jos pohjakartio on tyhjä, avaa pohjakartion miesluukku. Tarkasta syöttölaite. Koputtele syöttölaitteen pyöreitä tarkistusluukkuja. Jos syöttölaite on tyhjä, avaa tarkistusluukut. Tarkasta kuivauskennosto. Koputtele kuivauskennoston kylkiä. Tarkasta ilmakotelot. Koputtele ilmakoteloitten pohjaa. Avaa huoltoluukut varovasti, jos sisällä on viljaa. Puhdista ilmakotelon alareunassa oleva viljan palautusaukko.
Ylipaine-kuivaamossa paljon roskaa viljasäiliön kannella	Liian suuri ylipaine viljasäiliössä	Jos viljasäiliössä on voimakas ylipaine, alkaa ilmaa virrata esimerkiksi esipuhdistimesta kannelle. Tällöin kannelle tulee paljon roskaa. Tarkista poistopuolen putkitus. Jos poistopuolella on paljon kanavaa tai mutkia, on suositeltavaa lisätä poistopuolelle puhallin imemään ilmaa koneistosta. Pienennä uunin puhaltimen ilmavirtaa.

OIRE	MAHDOLLINEN VIKA	KORJAUSTOIMENPITEET
Elevaattori menee tukkoon	Elevaattorin hihna löysällä	Kiristä remmi. Katso elevaattorin ohje.
	Viljan vastaanoton kapasiteetti liian suuri	Pienennä kuljettimella varustetuissa kaatoaltaissa kuljettimen kapasiteettia. Sulje elevaattorin sulkuluukkua kaatokuilumallisissa viljanvastaanotoissa.
	Koneiston pohja- kuljettimen kapasiteetti liian suuri	Säädä syöttölaitteen tehoa pienemmäksi. Pienennä pohjakuljettimen kapasiteettia.
	Esipuhdistin menee tukkoon	Tarkista täyttövahdin korkeusasema ja toiminta. Säädä elevaattorille tulevaa viljamäärää pienemmäksi. Ilmankosteuden ollessa korkea, voi esipuhdistin mennä kuivaamoa käynnistettäessä tukkoon, koska pinnoilla oleva kosteus jarruttaa viljan valumista. Katso esipuhdistimen ohje.
	Täyttövahti epäkunnossa	Tarkista täyttövahdin toiminta. Puhdista anturin mittapää.
	Purkupuolen putket liian ahtaat	Putkisuositukset: • 60tn / h > 200mm • 80 - 120tn / h > 250mm Tarkista putkien laskukulmat. Märällä viljalla suositeltu laskukulma on 45°.
	Jakaja rikki	Tarkasta, liikkuvatko jakajan levyt asennosta toiseen normaalisti.
	Alapään syöttö- yhteet liian alhaalla	Tarkista elevaattorin syöttöyhteiden asemointi. Jos yhteet ovat liian alhaalla, ei vilja valu elevaattorille normaalisti. Katso elevaattorin ohje.

8. Eri viljalajikkeiden kuivaus

Erilaiset viljalajikkeet vaativat erilaisia kuivaustapoja. Kokemusperäisesti selvittämällä voidaan löytää paikallisiin olosuhteisiin ja lajikkeisiin parhaiten sopivat kuivurin säädöt ja kuivaustapa. Alle on kerätty ohjeellista tietoa, jota voi käyttää lähtökohtana haettaessa optimaalista kuivaustapaa.

	VARASTOINTI-KOSTEUS [%]		SIEMENVILJA	MYNTIVILJA	REHUVILJA	ILMAMÄÄRÄ *	KONEISTON PUHDISTAMIS-VÄLI [h]		
LAJIKE	<6kk	>6kk	°C	°C	°C		6	12	24
Auringonkukka	11	10	45	50		1,5	x		
Auringonkukka (öljy)	10	8	45	50		1,5	x		
Durra	13,5	13	45	50	90	1			x
Herne	16	13	45	70	80	1,5			x
Hirssi	10	9	45		90	1			x
Kaura	14	12	50	60	100	1			x
Maissi	15,5	13	45	70	100	1,5			x
Ohra	14	12	45	55	100	1			x
Pellava			45	80	100		x		
Riisi	14	12	45	60		1		x	
Ruis	14	12	45	60	100	1			x
Rypsi	9	7	45	65		0,5	x		
Sinappi	9	8	45	60		0,5	x		
Soija	13	11	45	65	80	1,5		x	
Tattari	14	13	45	65		0,5			x
Vehnä	14	13	60	65	100	1			x

* Suhteellinen ilmamäärä.

9. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus koneesta



Valmistaja

Yrityksen nimi:	Mepu Oy
Osoite:	Mynämäentie 59, 21900 Yläne, Suomi

Kone

Kuvaus:	viljankuivaamo
Tyypimerkintä:	S2-xxx, S3-xxx, S4-xxx, S5-xxx, S6-xxx M2-xxx, M3-xxx, M4-xxx, M5-xxx, M6-xxx C2-xxx, C3-xxx, C4-xxx, C5-xxx, C6-xxx, C7-xxx, C8-xxx, C9-xxx, C10-xxx (xxx = koneen koko)
Sarjanumero:	81211-

Direktiivit ja standardit

Vakuutamme, että laite täyttää direktiivien vaatimukset:	2006/42/EC 2004/108/EC 2006/95/EC
Yhdenmukaistetut standardit (tai niiden osia / kohtia), joita on sovellettu:	EN 349 + A1 EN 547-1 + A1 EN 547-2 + A1 EN 547-3 + A1 EN ISO 12100 EN ISO 13849-1 EN ISO 13850 EN ISO 13857 EN ISO 14122-2 + A1 EN ISO 14122-4 + A1 EN 60204-1:2006 EN 61439-1 EN 61439-2
Muut tekniset standardit ja eritelmät, joita on sovellettu:	EN 953

Valtuutetun henkilön allekirjoitus

Päiväys ja paikka:	12.6.2015 Yläne
Allekirjoitus:	 Iiro Uusi-Salava
Asema:	tuotekehityspäällikkö / Mepu Oy







Mepu-tuotteiden huolto ja varaosat

Joustavasti toimiva laitehuolto ja varaosien nopea saatavuus ovat maatalousyrittäjille elintärkeitä erityisesti vuoden kiireisimpinä kuukausina. Mepun huoltotoiminta kattaa koko maan ja alkuperäiset varaosat ovat nopeasti saatavilla omasta varaosavarastosta. Tarvittaessa Mepun ammattitaitoiset huoltomiehet lähtevät nopeasti myös paikan päälle.

Vaikka Mepun varaosien toimitus ja laitteiden huolto toimivat nopeasti, joustavasti ja luotettavasti ympäri vuoden, kannattaa koneiden ja laitteiden perushuolto tilata aina hyvissä ajoin ennen puintikauden alkua.

Varaosat ja huolto

p. (02) 275 4455

Sähköposti: service@mepu.com

***VARAOSAT SAAT MYÖS KÄTEVÄSTI
MEPUN UUDESTA VERKKOKAUPASTA!***

www.mepu.com/verkkokauppa

MEPU Oy

Mynämäentie 59, 21900 Yläne
p. (02) 275 4444, mepu@mepu.com

www.mepu.com