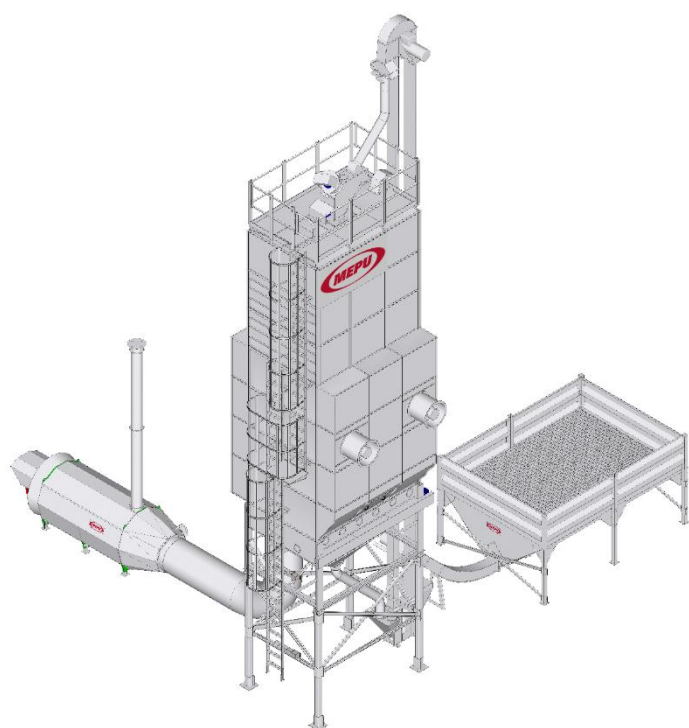




PART OF ARSKA GROUP

KÄYTTÖOHJE



VILJANKUIVAAMO KÄYTTÖOHJE S / M / C - SARJA

GRAIN DRYER USER GUIDE, S / M / C SERIE

D16694



PART OF ARSKA GROUP

KÄYTTÖOHJE

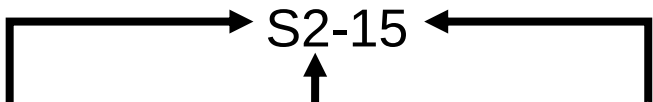
Sisällysluettelo

1.	ALKUSANAT	4
2.	TAKUU JA TAKUUEHDOT	5
3.	TURVALLISUUS	6
3.1.	YLEISIÄ TURVALLISUUSOHJEITA	8
3.2.	TÄRKEÄT TURVALLISUUSASIAT KUIVURIN KÄYTTÄJÄLLE	9
3.3.	PALOTURVALLISUUS	11
4.	VILJANKUIVAUKSEN PERUSTEET	12
4.1.	VILJAN SÄILYVYYS	12
4.2.	VILJANKUIVAAMON TOIMINTAPERIAATE	12
4.2.1.	Lämmenilmakuivaus	12
4.2.2.	Jäähdytys	14
4.2.3.	Taloudellinen kuivaus	14
5.	VILJANKUIVAAMON PROSESSIKUVAUS	15
5.1.	ERÄKUIVAUS	15
6.	TEKNINEN ERITTELY	16
6.1.	KUIVURIKONEISTO	17
6.1.1.	VILJAVARASTO	19
6.1.2.	KUIVAUSKENNOSTO	19
6.1.3.	SYÖTTÖLAITE	20
6.1.4.	POHJAKARTIO	26
6.1.5.	TULO- JA POISTOILMAKANAVAT	27
6.1.6.	ILMAKANAVAN SÄÄTÖLUUKUT	28
6.2.	JALUSTA	29
6.3.	VILJAN LASTAUS KONEISTOON JA PURKU	29
6.3.1.	Viljaputket	29
6.3.2.	Kuljettimet	30
6.4.	VILJAN VASTAANOTTO	30
6.5.	ESIPUHDISTIN	30
6.6.	VILJANLEVITIN	30
6.7.	ILMAPUTKET	31
6.8.	PUHALTIMET	31
6.9.	TIKKAAT JA PORTAAT	31
6.10.	HUOLTOTASOT	31
6.11.	ELEVAATTORI	32
6.12.	LÄMMÖNLÄHDE	32
7.	KÄYTTÖÖNOTTO	33
8.	HUOLTO KÄYTTÖKAUDEN AIKANA	34
9.	HUOLTO KÄYTTÖKAUDEN JÄLKEEN	36
10.	VIANETSINTÄ	38
11.	ERI VILJALAJIKKEIDEN KUIVAUS	40
12.	EY - VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS KONEESTA	41

1. 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 muotoa:



Kuivaamon tyyppi	Kuivurikoneiston pituus [m]	Kuivurikoneiston viljatilavuus [m ³]
S = Kiinteä kuivuri	2	15-
M = Vaunukuivuri	3	20-
C = Jatkuvatoiminen kuivuri	4	25-
	5	31-

Taulukko 1. Kuivurikoneiston tyyppimerkintä

Varmistaaksesi laitteen tehokkaan käytön ja turvallisen asennuksen, lue tämä ohje huolellisesti.

Varmista lisäksi, että muut käyttöpaikalla olevat ovat tietoisia kaikista turvatoimista.

Pidä tämä ohje saatavilla ja tutustu siihen uuden henkilöstön kanssa. Jos tarvitset lisätietoja tai apua, ota yhteyttä jälleenmyyjääsi tai Mepu Oy:n huoltonumeroon.

2. 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 12 kk:n takuu käyttöönotosta, kuitenkin enintään 14 kk tavarantoimituksesta tehtaalta. Mepu Oy ei vastaa virheistä, jotka ilmenevät edellä mainittujen aikarajojen jälkeen.

Mepu Oy sitoutuu korjaamalla tai vaihtamalla poistamaan suunnittelusta, raaka-aineesta tai valmistuksesta johtuvat tavarantoimituksen 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 tavarantoimituksen edellyttämien käyttö- ja säilytysolosuhteiden tai käyttöohjeiden laiminlyönnistä tai tavarantoimituksen virheellisestä käytöstä. Tässä yhteydessä tavarantoimituksen 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 aiheutonta viivästystä. Virheilmoituksessa on kuvattava, miten virhe ilmenee. Mikäli on syytä olettaa, että virhe saattaa aiheuttaa lisävahinkoa, tavarantoimituksen käyttö on lopetettava ja virheilmoitus on tehtävä heti. Ellei näin tapahdu, Ostaja menettää oikeutensa esittää vaatimuksia sellaisesta vahingosta, joka heti tehdyllä tavarantoimituksen lopettamisella ja/tai virheilmoituksella olisi vältetty.

Jos Ostajan ilmoitettua virheestä ilmenee, ettei tavarantoimituksessa 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 tavarantoimitukseen, Mepu Oy ei vastaa siitä aiheutuvasta työstä eikä kuluista.

Kun tavarantoimituksen jossakin osassa esiintynyt virhe on poistettu, Mepu Oy vastaa tavarantoimituksen korjauksesta tai vaihdetusta osasta kuten alkuperäisestä toimituksesta 12 kuukauden ajan. Mepu Oy ei kuitenkaan vastaa tavarantoimituksen missään osassa esiintyvistä virheistä tai tavarantoimituksen aiheuttamasta vahingosta pidempään kuin 36 kuukautta alkuperäisen vastuuajan alkamisesta lukien.

3. TURVALLISUUS

Tärkeää:

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.
- Hanki paikalle palosammutin onnettomuuksien varalle. Säilytä sitä näkyvällä paikalla.
- Käytä asianmukaista suojavarustusta. Tämä lista ei ole täydellinen:

- suojakypä
- käsineet
- liukuesteillä varustetut suojajalkineet
- suojalasit
- kuulosuojaimet



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



PART OF ARSKA GROUP

KÄYTTÖOHJE

- Ajattele TURVALLISUUTTA! Työskentele TURVALLISESTI!



3.1. Yleisiä turvallisuusohjeita



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

Miksi TURVALLISUUS on tärkeää?

Onnettomuudet aiheuttavat vammoja ja kuolemia.

Onnettomuudet maksavat.

Onnettomuudet voidaan välttää.

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.

3.2. 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.



Putoamisvaara

Viljankuivaamo on korkea, joten kulku huoltotasolla 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.



Odottamaton käynnistyminen.

Kytke viljankuivaamon päävirta pois päältä aina ennen huoltotoimenpiteiden suorittamista.

Tutustu kuivaamon ohjauksen toimintaan.



Murskaantumisvaara.

Kuivurikoneiston, kuljettimien ja elevaattorien suojat on pidettävä aina paikallaan.

Kytke viljankuivaamon päävirta pois päältä aina ennen huoltotoimenpiteiden suorittamista.



Kuulovaurionvaara.

Viljankuivaamon äänenpainetaso ylittää 80dB(A) monin paikoin. Suurimpia äänilähteitä ovat:

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

Sijoita laitteet siten, että melupäästöt olisivat mahdollisimman pienet.

Käytä kuulosuojaimia.



Tukehtumisvaara

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



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.

**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.

**Käyttöohjeet**

Lue kaikki viljankuivaamon laitteiden käyttöohjeet ennen asennuksen ja käytön aloittamista.

3.3. Paloturvallisuus



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

Tärkeimmät asiat tulipaloriskin pienentämiseksi:

1. Huolehdi kuivaamon lämmönlähteen puhtaan ilman saannista. Estä roskien pääsy kuivausilmaan.
2. Estä viljankuivaamosta tulevan poistoilman pääsy lämmönlähteen ilmanottoon.
3. Johda esipuhdistimien ja pölynpoistopuhaltimien ilmavirta sykloniin. Johda syklonilta tuleva roska suljettuun tilaan.
4. Puhdista kuivurikoneisto ja lämmönlähde kuivauskauden aikana säännöllisesti. Ota huomioon eri lajikkeiden vaatimukset puhdistukselle.
5. Puhdista kuivaamo huolellisesti kauden jälkeen. Kiinnitä erityistä huomiota lämmönlähteen ja kuumailmakanavien puhtauteen.
6. Huolehdi sähköturvallisuudesta.
7. Älä varastoi tai säilytä syttymislähteitä viljankuivaamon läheisyydessä.
8. Pidä viljankuivaamon lähiympäristö siistinä.
9. 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.

Sammutusvälineet

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

4. Viljankuivauksen perusteet

4.1. 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 liaksi 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.

4.2. 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.

4.2.1. 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.

	Siemenvilja	Leipävilja
Lajike	Max °C	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

Taulukko 2. Ohjeelliset viljan lämpötilat

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

Taulukko 3. 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 ilmavirtausta 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:

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

4.2.2. Jäähdytys

Kuivausvaiheen jälkeen vilja on jäähdytettävä lähelle ulkoilman lämpötilaa ennen varastointia. Jäähdytykseen voidaan käyttää useita menetelmiä:

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

4.2.3. Taloudellinen kuivaus

Polttoaineiden hinnoissa saattaa olla hyvinkin suuria eroja, mutta yleisesti ottaen lämminilmakuivauksessa eniten kustannuksia aiheuttaa ilman lämmittäminen. Muutamia asioita, jotka kannattaa pitää mielessä haettaessa mahdollisimman taloudellista kuivaustulosta.

1. 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.
2. Älä ylikuivaa. Hyvin alhaisten kosteusprosenttien saavuttaminen kuluttaa suhteessa paljon enemmän energiaa kuin korkeampien. Pysäytä kuivaus ennen varastokosteusprosenttia ja poista viimeinen osuus jäähdyttämällä.
3. Vältä kuivausta, kun ulkoilman suhteellinen kosteus on korkea, esimerkiksi yöllä ja sateella.
4. Kuivaa vain täysiä eriä eräkuivurissa.
5. Pidä lämmönlähde hyvässä kunnossa ja huollettuna.
6. Pidä viljankuivaamo kunnossa ja huollettuna.
7. Älä kuivaa roskia. Pyri käyttämään esipuhdistinta maksimiteholla.

5. VILJANKUIVAAMON PROSESSIKUVAUS

Viljankuivaaminen voidaan jakaa kahteen toimintatapaan: Eräkuivaus ja jatkuvatoiminen kuivaus.

5.1. Eräkuivaus

Eräkuivaus soveltuu pienemmille viljamäärille, vaihteleville lajikkeille/laaduille sekä erittäin määrän viljan kuivaamiseen.

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 sekä pölynhallintaa. Lämmönlähde voidaan käynnistää rajoitetulla lämpötilalla kuivauskennon peityttyä viljalla.
2. Kuivaus. Viljaerää kierrätetään koneistossa, kunnes tavoiteviljankosteus on saavutettu. Tavoitekosteusprosentti voidaan todeta esim. poistoilman lämpötilaa mittaamalla tai mittaamalla suoraan viljankosteutta.
3. Jäähdytys. Viljaerää kierrätetään ohjaukseen asetetun ajan.
4. Tyhjennys.

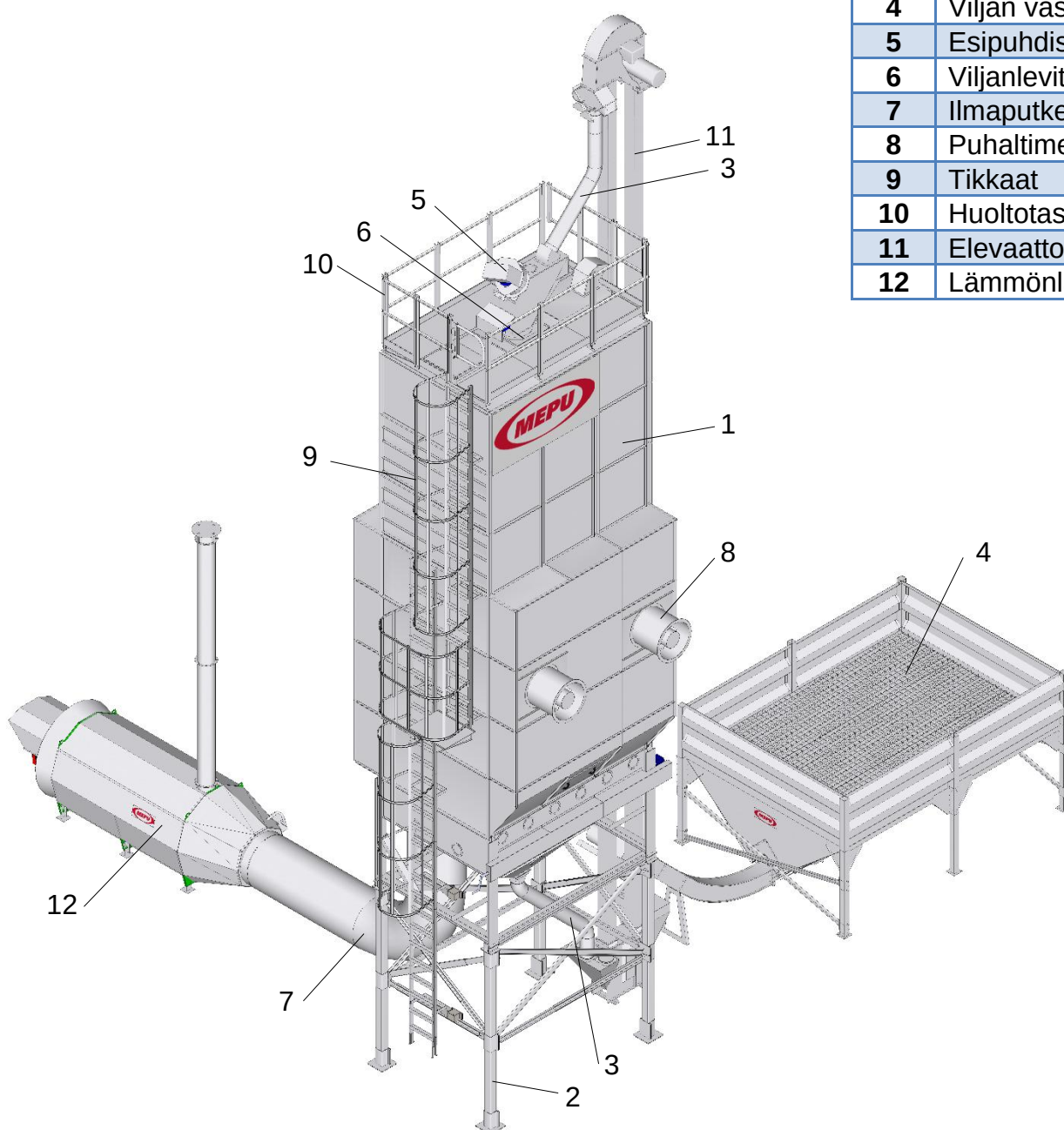
Vaihe	Elevaattori	Yläkuljetin / esipuhdistin / levitin	Syöttölaite	Pohjakuljetin	Lämmönlähde	Puhaltimet
Koneiston täyttö	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF (1/2 ON)
Kuivaus	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Jäähdytys	ON	ON	ON	ON	OFF	ON
Tyhjennys	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF

Taulukko 4. Viljankuivaamon eri osien tila eräkuivauksessa.

6. 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.

POS	NIMITYS
1	Kuivurikoneisto
2	Jalusta
3	Kiertoputkistot
4	Viljan vastaanotto
5	Esipuhdistin
6	Viljanlevitin
7	Ilmaputket
8	Puhaltimet
9	Tikkaat
10	Huoltotaso
11	Elevaattori
12	Lämmönlähde



Kuva 1. Viljankuivaamon tärkeimmät osat

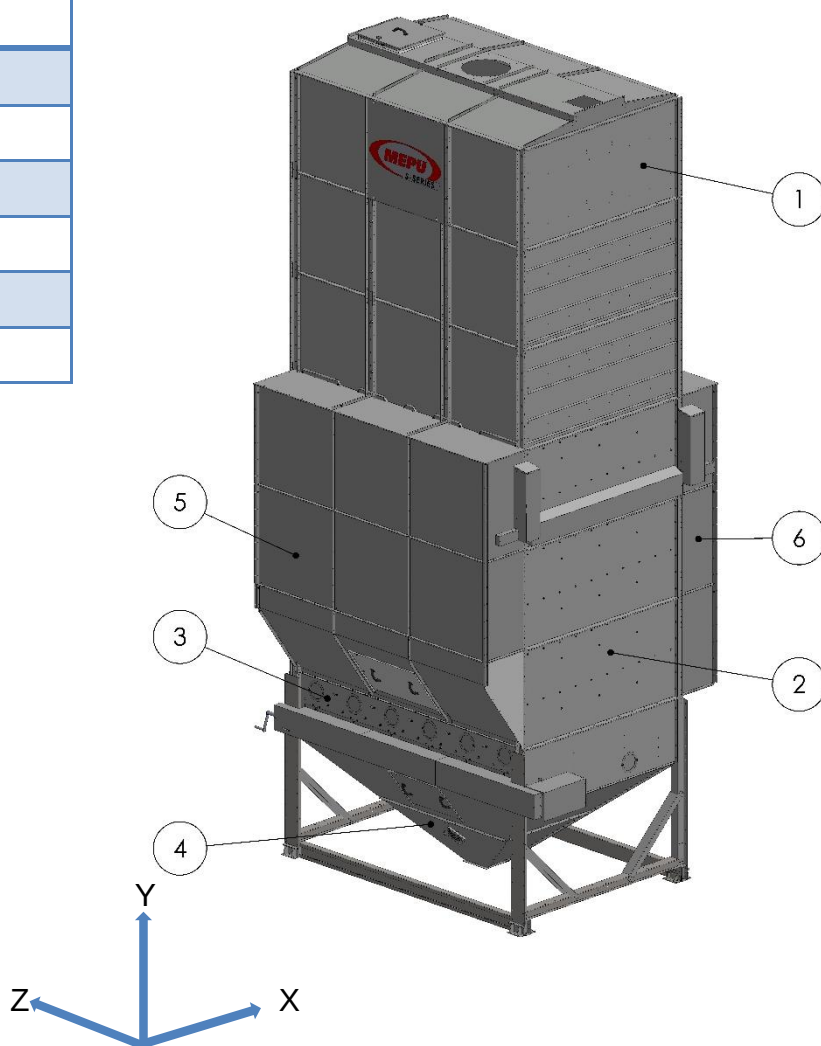
6.1. KUIVURIKONEISTO

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

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



Kuva 2. Kuivurikoneiston osat

Materiaalit ja pintakäsittely

Koneisto on pääosin valmistettu kuumasinkitystä teräksestä.

1. Ohutlevyosien (ainevahvuudet 1-3mm) sinkkikerroksen paksuus on 20 µm. Levyt on leikattu sinkityksen jälkeen, jolloin leikkauskohdassa on vähemmän sinkkiä. Leikkausreunan sinkkipinnoite kuroutuu leikattuun pintaan. Kuroutumisen vaikutus kuitenkin pienenee ainevahvuuden kasvaessa ja leikkauspintaan muodostuukin 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 60 µm.
3. Joitakin osia on sähkösinkitty tiukemman toleranssivaatimuksen takia, jolloin pintakäsittelyn paksuus on vain 6 µm. Nämä osat on pyritty suojaamaan säältä muilla keinoin.

Ilmastorasitusluokka	Teräsohutlevyt [a]	Runkorakenteet [a]
C2	28-200	85-600
C3	10-28	28-85

Taulukko 6. Sinkkipinnoitteen häviämiseen kuluva aika vuosina eri ilmastorasitusluokissa. Pintojen puhtaana pitäminen vaikuttaa ratkaisevasti sinkkipinnoitteen keston.

Ilmastorasitusluokat	Ulkona	Sisällä
C2	Enimmäkseen maaseutualueita.	Lämmittämättömät rakennukset, joissa voi esiintyä kondensoitumista.
C3	Kaupunki- ja teollisuusilmatilat, joissa kohtalainen rikkidioksidipitoisuus. Rannikkoalueet, joilla alhainen suolapitoisuus.	Tuotantotilat, joissa korkea kosteuspitoisuus ja jossain määrin epäpuhtauksia ilmassa.

Taulukko 7. Ilmastorasitusluokkien selitykset

Laitteen käytöstä poisto ja romuttaminen

Tuotteen elinkaaren loputtua laitteet puretaan ja toimitetaan ensisijaisesti kierrätykseen.

Materiaali	Ensisijainen jätelaji
Metalliosat	Metalliroму
Sähköjohdot	Metalliroму
Sähkömoottorit, anturit, sähkökeskus	Sähkö- ja elektroniikkaromu
Muoviosat	Muovi
Ohjekirjat yms. paperit	Paperi



Taulukko 8. Materiaalien ensisijaiset jätelajit. Tutustu paikallisiin säännöksiin ja noudata niitä.

6.1.1. VILJAVARASTO

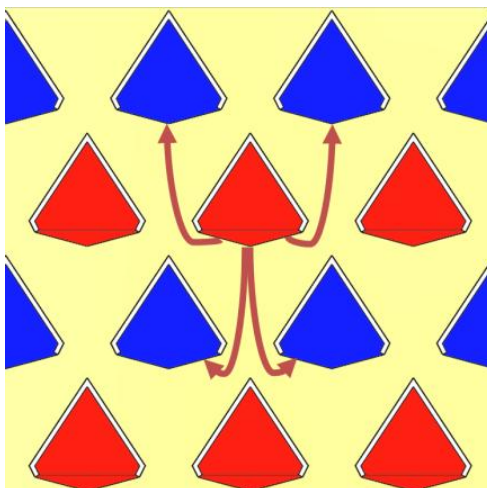
Pääasiallinen tehtävä on pitää viljan pinta riittävällä korkeudella koneistossa. Märkää viljaa kuivattaessa vilja ensin turpoaa hieman ja alkaa sitten kutistua kosteusprosentin laskiessa. Jos viljavarastossa olevan viljan pinta laskee kuivattaessa alle ylimpien kuivauskennoston kiilaharjojen, alkaa ilma 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.

6.1.2. KUIVAUSKENNOSTO

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



Kuva 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 viljasiilon huoltoluukun kautta. Avaa syöttölaitteen tarkistusluukut, jotta kennostoon pääsee valoa alapuolelta. Yleensä kennostoon tarttunut vilja irtoaa täräyttämällä kennostoa, esimerkiksi lyömällä kennoston seiniä puupalikalla.

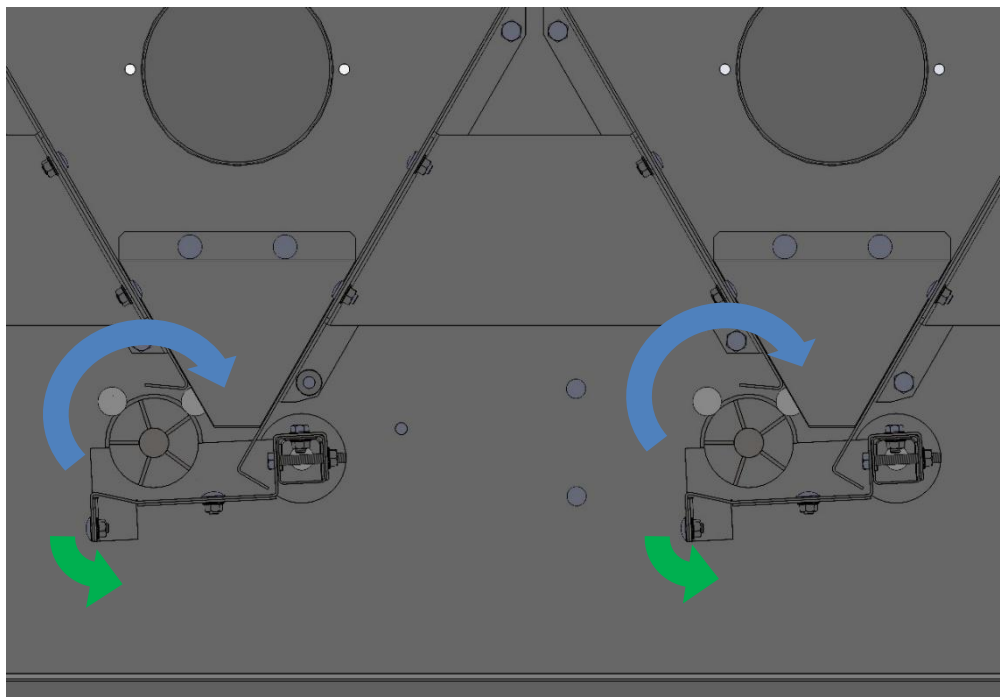
Käyttökauden jälkeen:

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

6.1.3. 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 4. Syöttölaitteen toimintaperiaate

Säädöt

1. Syöttölaitteen teho

Syöttölaitteen tehoa säädetään taajuusmuuttajan avulla ohjauskeskuksen näyttöpaneelistä (katso ohjauskeskuksen ohje).

	Syöttölaitteen pituus		
Hz	2m	3m	4m
50	36	54	72
40	29	43	57
30	22	32	43
20	15	22	29

Taulukko 9. Syöttölaitteen teho [ton/h] taajuusmuuttajan eri asetuksilla. Teho on mitattu kuivalla ohralla 650kg/m³.

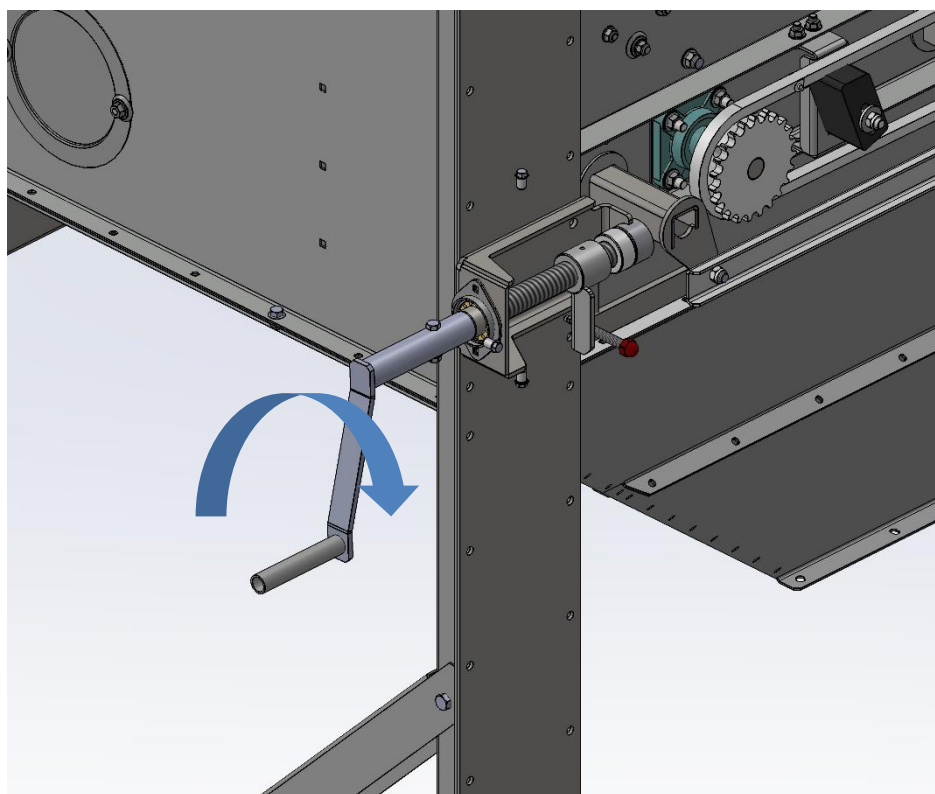
Viljan lajike sekä kosteus ja roskapitoisuus vaikuttavat syöttölaitteen tehoon. Kuivaamoa käyttöönotettaessa on tarkkailtava elevaattorin toimintaa ja säädettävä syöttölaitteen tehoa, jotta vältetään elevaattorin tukkeutumiselta.

2. Pohjaluukkujen ja telan vällys

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

Vällyksen säätö:

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. Säätö on lajikekohtainen.



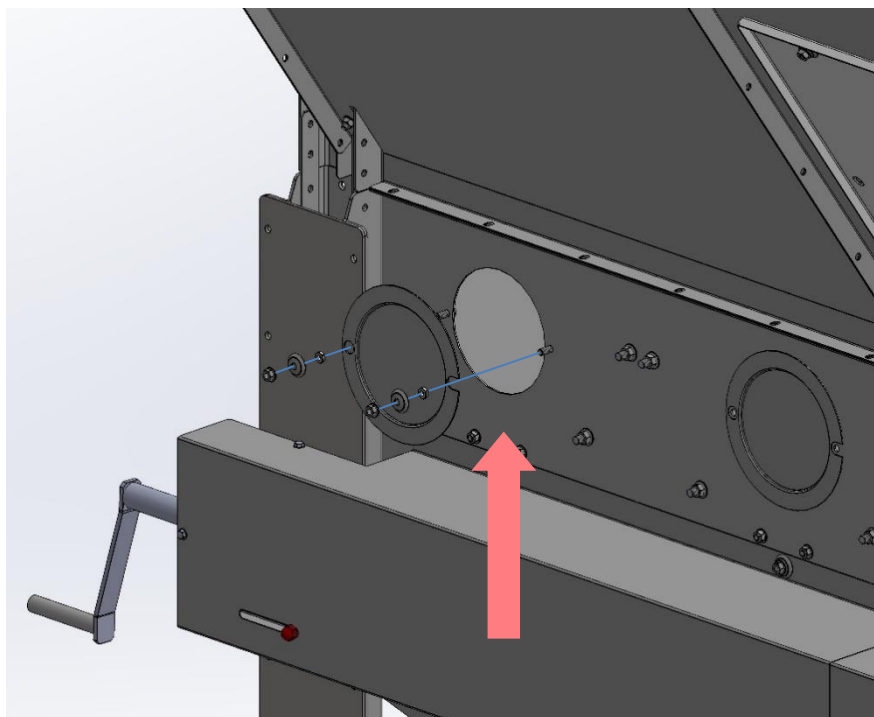
Kuva 5. Pohjaluukkujen sulkeminen.



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

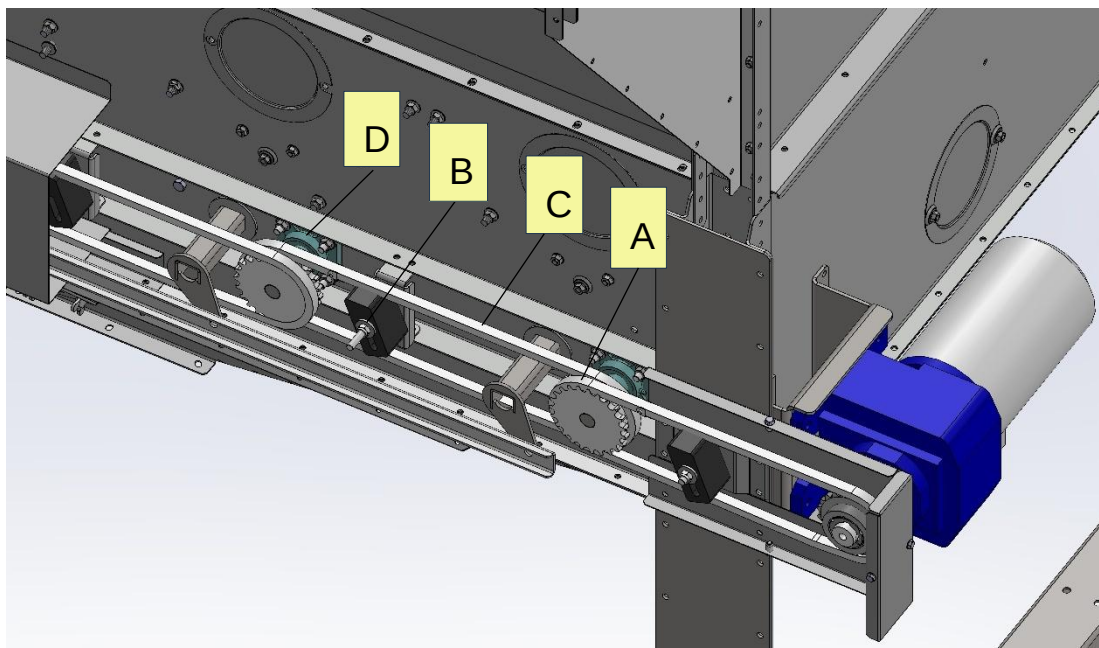
Puhdistus

Syöttölaitteen puhdistus tehdään käyttökauden jälkeen tai mikäli tarve vaatii, kauden aikana.



Kuva 6. Syöttölaitteen tarkastus

Tarkista pyöreistä 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.

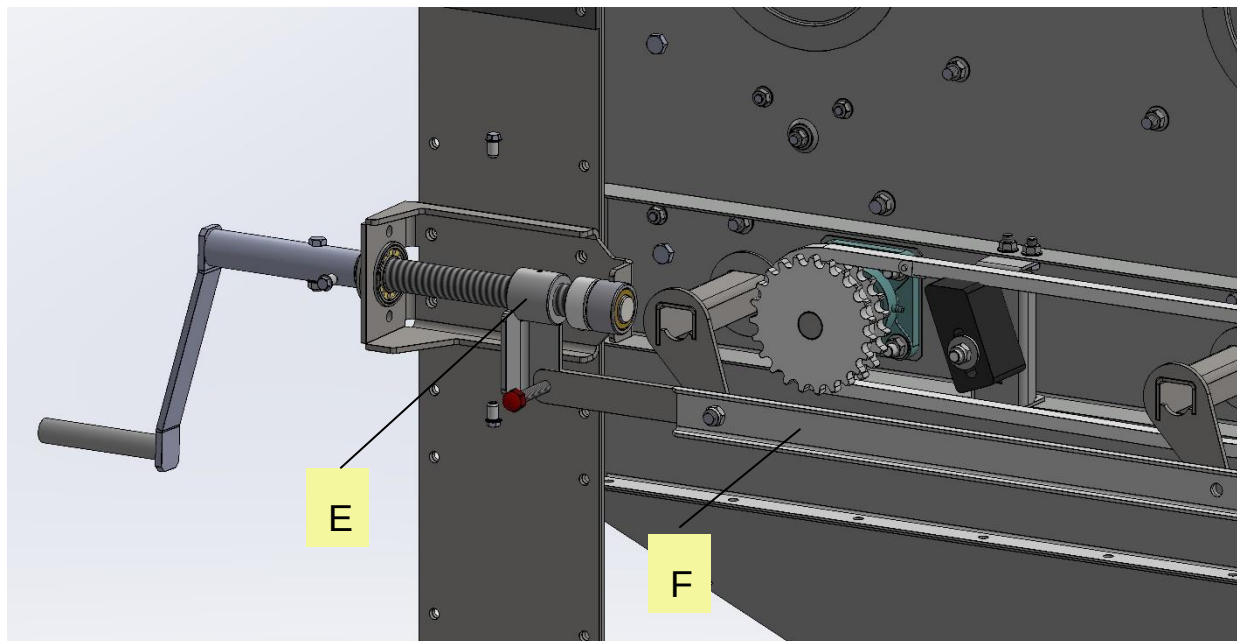


Kuva 7. Syöttölaitteen huoltokohteet. Telojen käyttökoneiston puoli.

Huolto

Käyttökauden jälkeen:

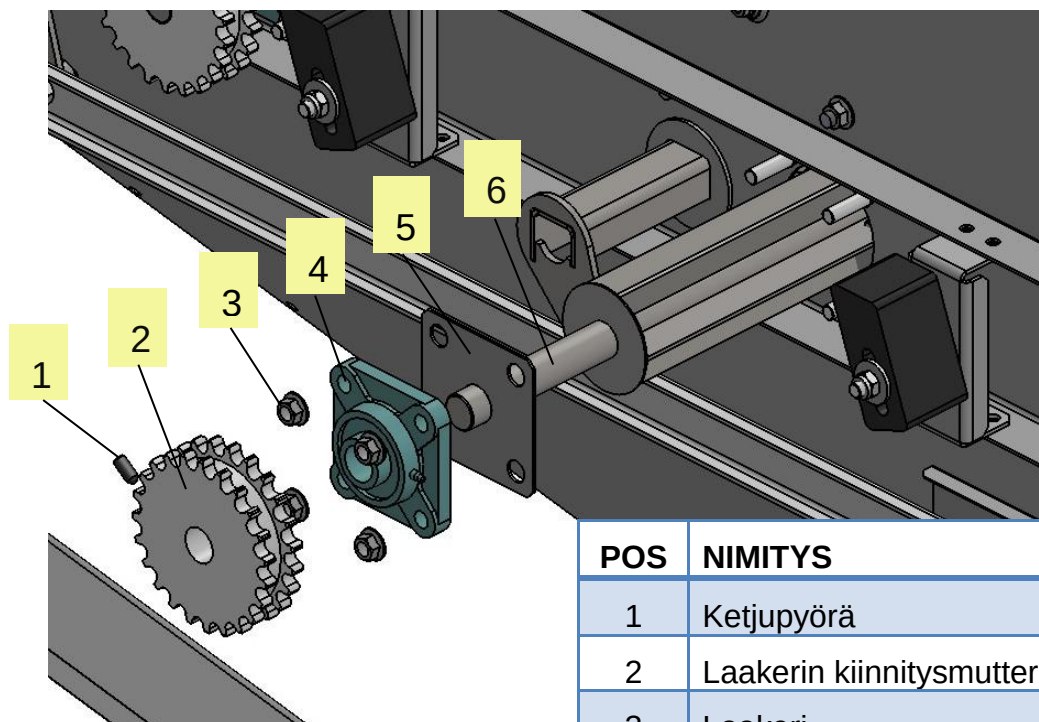
- A. Tarkista ketjupyörien lukitusruuvien kireys. Kiristä tarvittaessa 5mm:n kuusiokoloavaimella.
- B. Tarkista ketjun kireys. Säädä ketjunkiristintä tarvittaessa. Kiristimen kiristysvaran loppuessa, katkaise ketjusta yksi lenkki pois. Vaihda kulunut ketju.
- C. Voitele ketjut.
- D. Voitele syöttötelan laakerit rasvalla DIN 51825 tai vastaavalla.



Kuva 8. Syöttölaitteen huoltokohteet. Pohjaluukkujen käyttökoneiston puoli.

- E. Voitele avausmekanismi.
- F. Tarkista pohjaluukkujen kunto pohjakartion kautta.
- G. Tarkista syöttötelojen kunto epäpuhtauksien tai vaurioiden löytämiseksi. Jos syöttötela on vaurioitunut, on se tasaisen viljansyötön takaamiseksi vaihdettava.

Syöttötelan vaihto



POS	NIMITYS
1	Ketjupyörä
2	Laakerin kiinnitysmutterit
3	Laakeri
4	Laakerin suojalevy
5	Akseli
6	Syöttötela
7	Telan kiinnitys akseliin

Kuva 9. Syöttötelan rakenne

Syöttötela voidaan vaihtaa kahdella tavalla:

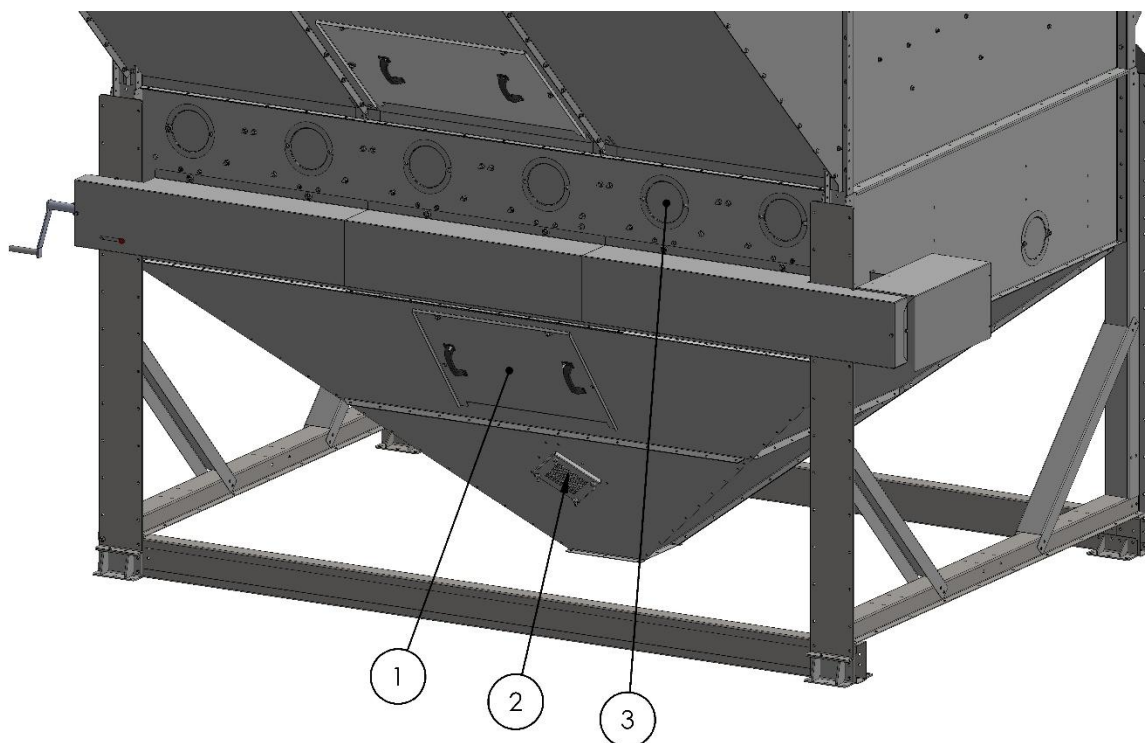
1. Työntämällä tela laakerin aukosta ulos. Tela on kaksi metriä pitkä, joten toisella puolella konetta on oltava riittävästi tilaa työskennellä.
 - a. Avaa pohjaluukut
 - b. Poista ketju. Huom! Jos tela on tarkoitus poistaa pohjaluukkujen käyttökoneiston puolelta, on myös ketju ja ketjupyörä irrotettava.
 - c. Avaa laakerin kiinnityspultit siltä puolelta, jolta tela on tarkoitus työntää ulos.
 - d. Avaa telan toisen pää laakerin kiinnitysruuvit telan akseliin.
 - e. Naputa vasaralla telan akselia samalla kannatellen telaa toisesta päästä. Tela liukuu ulos.
 - f. Avaa akselien kiinnityspultit ja irrota akselit.

Uuden telan asennus päinvastaisessa järjestyksessä. Keskitä tela.
2. Tiputtamalla tela pohjakartioon.
 - a. Avaa pohjaluukut
 - b. Poista ketju ja ketjupyörä
 - c. Avaa akselin kiinnityspultit.
 - d. Avaa laakerien lukitusruuvit.
 - e. 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.

6.1.4. POHJAKARTIO

Pohjakartio ohjaa syöttölaitteelta tippuvan viljan purkuaukkoon.



POS	NIMITYS
1	Miesluukku
2	Huohotusritilä
3	Huoltoluukku

Kuva 10. Pohjakartio

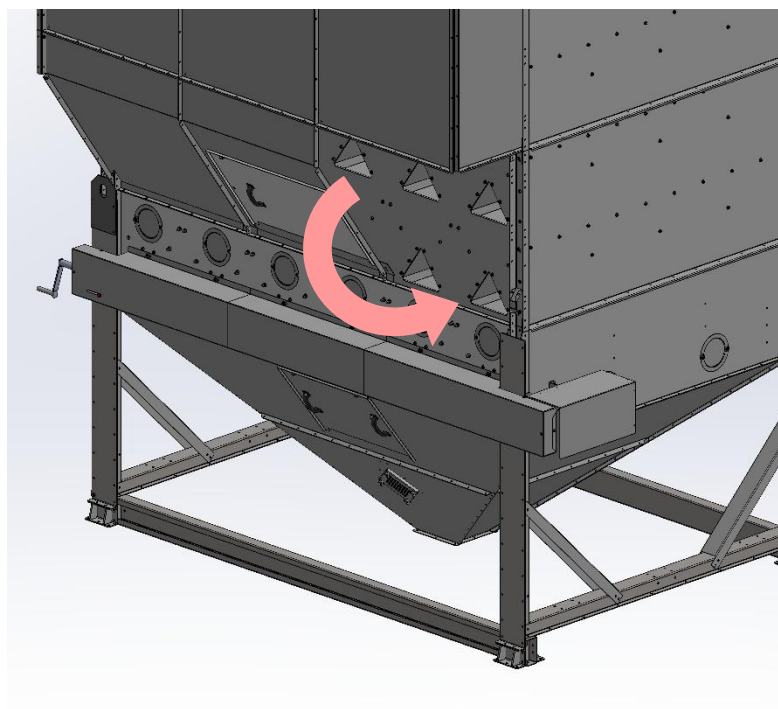
Käytettäessä ylipaineista lämmönlähdettä, on suositeltavaa käyttää pohjakartiassa pientä puhallinta imemään pohjakartioon tuleva lämmin ja kostea ilma pois. Imuri asennetaan huohotusritilän (POS 2) tilalle. Ilma tulee johtaa syklonille pölyhaittojen minimoimiseksi.

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

6.1.5. TULO- JA POISTOILMAKANAVAT

Ilmakanavien tehtävä on johtaa lämmönlähteeltä tuleva kuuma ilma kuivauskennoon ja kuivauskennon poistopuolelta tuleva kostea ilma ulkoilmaan.

Koneiston täytön aikana saattaa ilmakanaviin pudota jyviä. Putoavat jyvät ohjautuvat ilmakanavien alareunassa olevien palautusaukkojen kautta takaisin syöttölaitteeseen.



Kuva 11. Ilmakanavaan putoavien jyvien palautus.

Huolto:

Tulo- ja poistoilmakanavien alareunassa on huoltoluukut.

Kauden aikana:

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

Kauden jälkeen:

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

6.1.6. ILMAKANAVAN SÄÄTÖLUUKUT

Kuva 12. Ilmakanavan säätöluukku

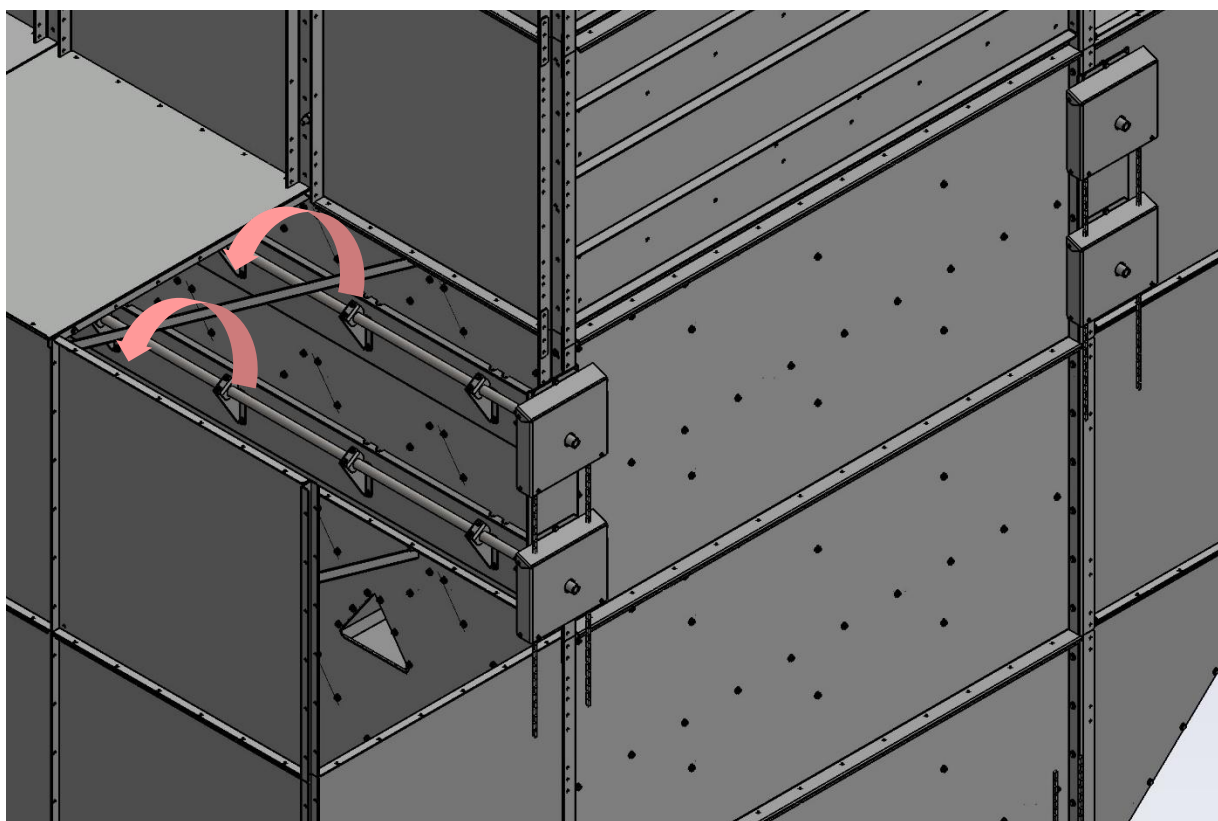
Osa ilmakanavasta voidaan sulkea kuivauskennon harjojen sulkumekanismilla. Ilmakanavan sulkemiseen on kaksi syytä:

1. Kuivattaessa siten, että koneisto ei täyty kokonaan (vajaaeränkuivaus), voidaan yläpuoliset kuivauskennot 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.

Ilmakanavan säätöluukkuja on kahta tyyppiä:

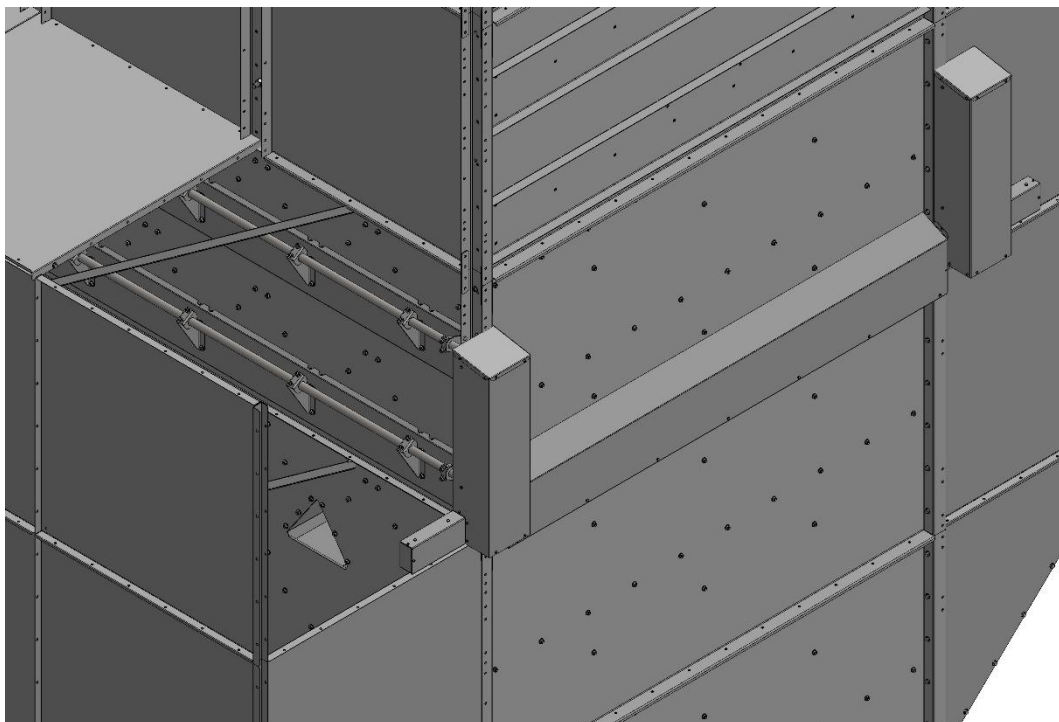
1. Käsikäyttöinen ilmakanavan säätöluukku

Säätöluukun akseliin kiinnitetystä vivusta roikkuvilla ketjuilla avataan ja suljetaan luukku.



Kuva 12. Soveltuvaan paikkaan kiinnitetty lukituslevy lukitsee ketjun. Kuvassa luukku on kiinni. Huomaa kahden ketjun paikka korkeussuunnassa ja lukituslevyssä olevat kuviot.

2. Sähkökäyttöinen ohjauspaneelista. ilmanavan säätöluukku. Ohjaus viljankuivaamon



6.2. 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.

6.3. 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 varastosiihloon tai kuorma-autoon/peräkärryyn.

6.3.1. Viljaputket

Lastaus ja purku viljaputkien avulla on monesti kustannustehokkain tapa siirtää viljaa. Viljaputkien uusiminen ja muuttaminen on myös melko helppoa. Viljaputket vaativat märälle viljalle 45 asteen laskukulman ja kuivalle viljalle 37 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.

6.3.2. 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.

6.4. VILJAN VASTAANOTTO

Viljan vastaanotto voidaan jakaa kahteen tapaan:

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



Putoamisvaara.

Peitä kaatokuilu rutilällä.

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 rutilällä.

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

6.5. ESIPUHDISTIN

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

6.6. VILJANLEVITIN

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

1. Pyörivä levitin. Levitin pyörii viljavaraston katon alapuolella. Vilja putoaa levittimelle 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.

6.7. 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
- 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. Tulipalovaara.

Kauden jälkeen:

- Tarkista ja puhdista.

6.8. 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.

6.9. TIKKAAT JA PORTAAT

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

6.10. HUOLTOTASOT

Huoltotasoilta kuivurin huolto ja toiminnan tarkkailu on turvallista suorittaa.

6.11. 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.

6.12. 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.

7. 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.

Taulukko 10. Ennen laitteiston käyttöönottoa tehtävät toimenpiteet

8. 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 TULIPALOVAARA 	Tarkasta puhdista	- Avaa huoltoluukut ja poista mahdolliset roskat	Säännöllisesti Öljykasveja kuivattaessa jokaisen erän jälkeen tai jatkuvatoimisessa kuivurissa 12h välein. Suorakaasupoltinta käytettäessä 12h välein.
Ilmakanavat TULIPALOVAARA 	Tarkasta puhdista	- Avaa huoltoluukut ja poista mahdolliset roskat	Säännöllisesti Öljykasveja kuivattaessa jokaisen erän jälkeen tai jatkuvatoimisessa kuivurissa 12h välein. Suorakaasupoltinta käytettäessä 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.



PART OF ARSKA GROUP

KÄYTTÖOHJE

Täyttövahti	Tarkasta	Tarkasta, täyttövahti toimii.	että	Säännöllisesti
-------------	----------	----------------------------------	------	----------------

Taulukko 11. Käyttökauden aikaiset toimenpiteet

9. 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 roskat ja pöly.	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.



PART OF ARSKA GROUP

KÄYTTÖOHJE

Viljankuivaamo	Siivoa	Harjaa / pese / imuroi viljankuivaamo. Seuraava kausi on mukava aloittaa puhtaalla koneella!
-----------------------	--------	--

Taulukko 12. Käyttökauden jälkeen tehtävät toimenpiteet.

10. VIANETSINTÄ



Kytke päävirta pois ennen huoltotoimenpiteiden toteuttamista.

Oire	Mahdollinen vika	Korjaus
Koneeseen jää viljaa	Syöttölaitteen tela(t) ei 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 ilmakoteloiden pohjaa. Avaa huoltoluukut varovasti, jos sisällä on viljaa. Puhdista ilmakotelon alareunassa oleva viljan palautusaukko.
Elevaattori menee tukkoon	Elevaattorin hihna löysällä.	Kiristä remmi. Katso elevaattorin ohje.
	Viljan vastaanoton kapasiteetti liian suuri.	Pienennä kuljettimella varustetuissa kaatoaltaissa kuljettimen kapasiteettia. Sulje elevaattorin sulkuluukku kaatokuilumallisissa viljanvastaanotoissa.
	Koneiston pohjakuljettimen 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 ahtaavat.	Putkisuositukset: - 60ton/h -> 200mm - 80-120ton/h -> 250mm Tarkista putkien laskukulmat. Märällä viljalla suositeltu laskukulma on 45°.
	Jakaja rikki	Tarkista liikkuvatko jakajan levyt asennosta toiseen normaalisti.
	Alapään syöttöyhteet liian alhaalla	Tarkista elevaattorin syöttöyhteiden asemointi. Jos yhteet ovat liian alhaalla, ei vilja valu elevaattorille normaalisti. Katso elevaattorin ohje.
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.

Taulukko 13. Vianetsintä.

11. 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.

Lajike	Varastointi- kosteus [%]		Siemenvilja	Myyntivilja	Rehuvilja	Ilmamäärä*	Koneiston puhdistamis- väli [h]		
	<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

Taulukko 14. Eri viljalajikkeiden kuivaus.

* Suhteellinen ilmamäärä.

12. EY - VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS KONEESTA**Vaatimuksenmukaisuusvakuutus****Declaration of conformity****Garanti av motsvarighet**

Laite, Machine, Maskin:

Viljankuivaamo, Grain dryer, Spannmåls torkeri

Laitteen tyyppimerkintä, Type of machine, Typmärkning:

S2-xxx, S3-xxx, S4-xxx, S5-xxx, S6-xxx

M2-xxx, M3-xxx, M4-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)

Direktiivit, Directives, Direktiv:

2006/42/EC, 2004/108/EC, 2006/95/EC

Standardit joita on sovellettu (tai niiden osia/kohtia), joita on sovellettu
(part/clauses of) standards that has been used,
(delar/paragrafer av) standarder som har använts:

SFS-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 tandardit, (tai niiden osia/kohtia), joita on sovellettu
(part/clauses of) other technical standards that has been used,
(delar/paragrafer av) andra tekniska standarder som har använts:

EN 953

Sisäisellä laadunvalvonnalla on varmistettu, että tässä eritelty laite vastaa nykyisten direktiivien ja standardien vaatimuksia.

Trough our internal quality control it is ensured that the product which this declaration relates is in conformity with the current directives and standards.

Genom inre kvalitetsgranskning försäkras att de produkter som nämns i detta certifikat är i enlighet med de nuvarande direktiv och standarder.

Lauri Jokela Suunnittelupäällikkö, Design manager, Design chef

14.4.2025 Yläne



PART OF ARSKA GROUP

KÄYTTÖOHJE



Mepu Oy:n huoltopalvelu:
Puh. (02) 275 4444 / Huolto
E-mail: service@mepu.com

Mepu Oy, Mynämäentie 59, 21900 Yläne www.mepu.com