

Valoisten kesäöiden ja keskiyönauringon kasvattamaa Sinulle -
Liiketoimintamallin konseptointi A72720

KOLARI
KASVAA
LUONNOSTA

LEADER
Tunturi-Lappi



Vipuvoimaa
EU:lta
2014-2020



MARJOJEN TUOTANTOLAITOKSEN TUOTANTOPROSESSIN MALLINTAMINEN 2018

MARJOJEN PAKASTUS PROSESSI

Marjojen jalostus alkaa siitä, että marjat tuodaan laitokselle 10-12kg: muovilaatikoissa euro-lavoilla ja lavalla on 44 - 56 laatikkoa marjaa tuoreena. Marjat punnitaan, jotta voidaan laskea nettopaino, punnituksen jälkeen marjat viedään tunneliin, pakastusta varten. Jos tunnelit eivät ole vapaana, marjat on sijoitettava tilaan joka on viileä ja ilmava.

Mustikat kestävät tuorevarastointia huonosti, korkeintaan 2 vrk, tämän jälkeen alkaa homekasvusto. Puolukka kestää tuoreena varastointia hyvin, jopa 6 vrk ja ne kypsyvät samaan aikaan, keltaisesta tulee valkoinen ja vihreästä keltainen.

Kahden vuorokauden jälkeen, pakastustunnelista marjat tyhjennetään marjalaatikoista, tyhjennysasemalla varastointi kontteihin ja ennen varastoon vientiä on marjat punnittava konteissa. Punnituksen jälkeen saadaan tieto varastoon siirrettyjen marjojen painosta, koska tunneloitaessa marjoista poistuu kosteutta ja näin syntyy hävikkiä tuotuihin marjoihin verrattuna.

Tunnelointi hävikki on n. 1,5-5 %.

Mikäli marjoja pidetään tuoreena laatikoissa, voi hävikkiä tulla jopa 3%/vrk.

MARJOJEN VARASTOINTI

Marjat ovat pakastevarastossa, jonka lämpötila on -22 astetta. Marjat otetaan varastosta tarvittaessa puhdistukseen.

Pakastemarjat puhdistetaan aina pakastettuina, niitä ei saa sulattaa ja uudelleen pakastaa.

MARJOJEN PUHDISTUS PROSESSI

Puhdistus aloitetaan kaatamalla marjakontti kontinkaatomella murskaimeen, jossa on riittävän isosuppilo johon marjat mahtuvat. Murskaimessa on myös nopeudeltaan säädettävä syöttötela, jonka avulla voidaan nopeuttaa tai hidastaa marjojen syöttöä puhdistuslinjalle. Puhdistuslinjalle syötettävän marjan syöttönopeus tulisi olla aina vakio, riippuen marjan laadusta, tällöin päästään parhaaseen puhdistustulokseen ja hävikki puhdistuksessa on myös pienempi. Puhdistuksen aikana hävikki vaihtelee 7 - 25 %:n välillä, hävikki on täysin riippuvainen raaka-aineen laadusta, kuinka roskaista, onko raakoja marjoja ja onko vieraita marjoja kuinka paljon.

Huonointa marjanlaatu on silloin, kun se on kerätty haravalla ja kesä on ollut sateinen.

Puhdistuksessa poistetaan ensimmäisenä tuulipuhdistimella kevyt roska, lehdet, heinät, sammal ja osa alikokoisista marjoista.

Seuraavana poistetaan isot roskat, kivet, kävyt ja oksat.

Tämän jälkeen poistetaan tikut ja osa neulasista.

Nyt marjat ovat valmiita siirtymään välipakastimeen, jossa niiden lämpötila lasketaan -25 - -32 asteeseen.

Välipakastimen jälkeen marjat menevät kannanpoistajalle, jossa marjoista poistetaan kanta ja pyöriessään kannanpoistajassa, niistä irtoaa myös lehtiä ja neulasia.

Irronneet lehdet ja neulaset, poistetaan tuulipuhdistin 2:n avulla.

Seuraavana on vuorossa värinkirkastus, eli glaseeraus.

Tämän jälkeen marjat ovat valmiita värilajitteluun, missä värilajittelija, videokameroiden avulla poistaa väärän väriset marjat, sekä vierasesineet.

Värilajittelun jälkeen marjat menevät tarkastuspöydälle, jossa kaksi henkilöä tarkastaa silmämääräisesti laadun ja poistavat sulkulaiteimurilla virheet mitkä

väriajittelija on jättänyt poistamatta. Imuroidut virheet palaavat uudelleen linjalle, jotta hävikki ei olisi liian suuri.

Tarkastuspöydän jälkeen marjat siirretään pakkausyksikölle kuljettimilla.

Esimerkiksi 25 kg:n säkkeihin tai 550 kg:n kontteihin.

1. MARJOJEN PAKASTAMINEN

Marjojen pakastuksessa käytetään yleensä, kahta pakastusmenetelmää. Tunnelipakastus/nauhapakastus. Molemmilla saavutetaan IQF -laadun mukaista pakastemarjaa.

Pakastustavasta riippumatta voidaan kylmäaineena käyttää ammoniakkaa, freoniyhdisteitä (R-nimikkeen alla olevat kaasut) tai hiilidioksidia, kaikkien OPD=0

TUNNELIPAKASTUS

Perinteisin tapa pakastaa marjoja on ns. tunnelipakastus, jossa tuoreet marjat viedään marjalaatikoissa tunnelipakastimeen. Tunnelissa marjat pakastuvat n. 2vrk:ssa, lämpötilaan -25:stä -36 C°. Tunnelipakastuksen kapasiteetti, on täysin riippuvainen kylmäkone/höyrystin tehosta. Yleisin tunneliteho vaihtelee 10t-20t/vrk. Aiempina vuosina tunnelin höyrystin on sijoitettu tunnelin katonrajaan, jolloin jäähdytetyn ilman virtaus ei ole kohdistunut suoraan marjoihin. Nykyisin olemme rakentaneet tunnelit siten, että höyrystin on lattiasta n. 40- 60 cm:n korkeudella, jolloin ilmavirtaus kohdistuu suoraan pakastettaviin marjoihin ja tehostaa pakastusta huomattavasti.

Tunnelipakastuksessa tunnelin voi täyttää yksi henkilö, trukilla ja pumppukärryllä.

Tunneloinnin jälkeen marjat tyhjennetään erillisellä tyhjennysasemalla, n.550 kg:n varastokontteihin.

NAUHA-/LEIJUPAKASTUS

Marjat voidaan pakastaa myös nauhapakastimella, jossa tuore marja syötetään kuljettimen avulla nauhapakastimelle. Nauhapakastimen kapasiteetti vaihtelee 1t-8t/tunti. Tämän tyyppinen pakastusmenetelmä vaatii, että 4-6 henkilöä työskentelee 2-vuorossa, eli on hyvin työvoimavaltainen menetelmä. Tuoreen marjan pakastaminen tällä menetelmällä, ei poista marjan pinnasta kaikkea kosteutta. Tällöin marjan väri on hieman vaaleampi, mikä tarkoittaa, että marjojen pinnassa on kosteutta. Värilajittelussa puhdistuksen yhteydessä, se on pieni ongelma. Siitä syystä, hyvän puhdistustuloksen saamiseksi, olisi linjaan asennettava ns. harjakone. Nauhapakastimesta marjat ohjataan suoraan varastokontteihin.

TUNNELIPAKASTAMISEN EDUT

Investointina tunnelipakastus on huomattavasti edullisempi, sen yksinkertaisesta rakenteesta johtuen. Tunneleita voidaan käyttää myös lähteväntavaran varastoina vastaanottokauden jälkeen.

Tunneleihin sijoitetaan silloin ylläpito höyrystin.

Tunneleiden täyttö tulisi olla lämpimältä puolelta ja tunnelit pitäisi olla läpiajettavia. Tällöin varaston konerikko tilanteessa, varasto voidaan pitää kylmänä tunneleiden avulla.

NAUHAPAKASTAMISEN EDUT JA HAITAT

Leijupakastus nopeuttaa laatikoiden kiertoa, mutta sitoo työvoimaa.

Nauhapakastinta voidaan käyttää myös, pakastemarjojen puhdistuksessa.

Nauhapakastimen sijoittaminen kiinteistöön vaatii laajempaa suunnittelua, jos sitä käytetään pakastamiseen ja puhdistuslinjan välipakastimena.

Nauhapakastimen siirtäminen ei ole mahdollista, koska se sijoitetaan kiinteästä kiinteistöön.

INVESTOINNIT

TUNNELIPAKASTUS

Ammoniakki, minimi teho n. 200kw/h, -32Celsiusta /tunnelointiin. Tämä teho olisi parasta tuottaa ruuvikoneilla.

Varastointiin ja puhdistukseen min. teho 90kw/h, eli vaatii mäntäkoneen, jonka teho n.90kw/h(2astekone).

Koneikot, höyrystimet, lauhduttimet, säiliöt, putkitukset, automaatiot, sähkötyöt, jne...

Kylmälaitos investointi kokonaisuutena tulisi olemaan: 1,5 – 2,0 M€

TUNNELIPAKASTUS

Freoni, minimi teho n. 210kw/h, -42Celsiusta/tunnelointiin. Tämä teho olisi parasta tuottaa ruuvikoneilla.

Varastointi ja puhdistus min. 90kw/h. Tästä tehosta voidaan 70kw/h ottaa ruuvikoneista ja varastolle oma 60kw/h mäntäkoneet tai tandemkoneikko.

Voidaan myös käyttää puhdistukseen omaa koneikkoa, silloin puhdistukseen ei käytetä tunneleiden ruuveja.

Koneikot, höyrystimet, lauhduttimet, säiliöt, putkitukset, automaatiot, sähkötyöt jne...

Kylmälaitos investointi kokonaisuutena tulisi olemaan: 0,8 – 1,2 M€

TUNNELIPAKASTUS

Hiilidioksidi, minimi teho n. 240kw/h, -50Celsiusta/tunnelointiin. Teho tuotetaan omilla yksiköillä

Varastointi ja puhdistus min.80kw/h. Tämä teho tuotetaan omalla koneikolla.

3 koneikkoa, höyrystimet ja pakolliset putkitukset: 0,5-0,7 M€

Hinta ei sisällä automaatiota, sähköasennuksia, eikä lämpimän käyttöveden putkituksia lämmönvaihtimeen, eikä lämmönvaihdinta.

Kylmälaitos investointi kokonaisuutena tulisi olemaan: 0,8-0,9 M€

NAUHAPAKASTUS

Ammoniakki, minimi teho n.200kw/h, -32celsiusta nauhapakastukseen. . Tämä teho olisi parasta tuottaa ruuvikoneilla.

Varastointiin ja puhdistukseen min. teho 90kw/h, eli vaatii mäntäkoneen, jonka teho n.90kw/h(2astekone).

Nauhapakastin nostaa kustannusta n. 0,4 M€ +(1,5 – 2,0 M€) = 1,9 – 2,4 M€

NAUHAPAKASTUS

Freoni, minimi teho n. 210kw/h, -42Celsiusta nauhapakastukseen. Tämä teho olisi parasta tuottaa ruuvikoneilla.

Varastointi ja puhdistus min. 90kw/h. Tästä tehosta voidaan 70-140kw/h ottaa ruuvikoneista ja varastolle oma 60kw/h mäntäkoneet tai tandemkoneikko.

Nauhapakastin nostaa kustannusta n. 0,4 M€ +(0,8 – 1,2 M€) = 1,2 – 1,6 M€

NAUHAPAKASTUS

Hiilidioksidi minimi teho n. 240kw/h, -50Celsiusta nauhapakastukseen.

Tämä teho tuotetaan omalla yksiköllä.

Varastointi min. 80kw/h, tämä teho tuotetaan omalla koneikolla.

Hyvällä suunnittelulla, nauhapakastin toimii puhdistuksessa välipakastimena.

Nauhapakastin nostaa kustannusta n. 0,4 M€ + (0,8 – 0,9 M€) = 1,2 – 1,3 M€

2. MARJOJEN VARASTOINTI

Pakkasvarasto, on välttämätön investointi.

1 Mkg:n jalostaminen/puhdistaminen ei onnistu 2kk:n aikana, jolloin marjat varastoidaan pakastettuna.

Pinta-ala pakastamossa olisi oltava 20m x 35m ja korkeus n.4,8m, eli varaston tilavuus on n.3300 m³.

Varaston pinta-alasta vie pakastetunnelit, n. 112 m².

Tunneleita voidaan käyttää lähtevän tavaran varastoina, silloin sinne lisätään pieni höyrystin, joka pitää tunnelin oikeassa lämpötilassa.

VARASTOINTI

Ammoniakki varastoinnissa on sisällytetty, pakastuksen yhteydessä laskettuun kustannusarvioon.

VARASTOINTI

Freoni varastoinnissa on sisällytetty, pakastuksen yhteydessä laskettuun kustannusarvioon.

VARASTOINTI

Hiilidioksidi varastoinnissa on sisällytetty, pakastuksen yhteydessä laskettuun kustannusarvioon.

3. KÄYTETYT PAKASTUSLAITTEET

TUNNELIPAKASTUS

Ammoniakki laitteita on hyvin rajallisesti myytävänä käytettyinä, laitosten rakentajat eivät mielellään rakenna käytetyistä. Rikkotapauksissa vastuu on käytettyjen laitteiden osalta useimmin rakennuttajalla. Jos käytettyjä laitteita löytyisi, olisi laitoksen rakentamiskustannus 1,0 – 1,4 M€

TUNNELIPAKASTUS

Freoni laitteita on enemmän tarjolla käytettyinä, mutta laitteiden kunto on tarkistettava huolellisesti. Jos käytettyjä laitteita löytyisi, olisi laitoksen rakentamiskustannus n. 0,5 – 0,7 M€

TUNNELIPAKASTUS

Hiilidioksidi laitteita ei ole käytettynä myytävänä, koska kyseessä on vasta nykyisin yleistynyt pakastusmenetelmä.

NAUHAPAKASTUS

Ammoniakki laitos käytetyllä nauhapakastimella, nostaisi rakentamiskustannuksia n. $0,1 \text{ M€} + (1,0 - 1,4, \text{M€}) = 1,1 - 1,5 \text{ M€}$

NAUHAPAKASTUS

Freoni laitos käytetyllä nauhapakastimella, nostaisi rakentamiskustannuksia n. $0,2 \text{ M€} + (0,5 - 0,7 \text{ M€}) = 0,7 - 0,9 \text{ M€}$

NAUHAPAKASTUS

Hiilidioksidi laitteita ei ole käytettynä myytävänä.

4. PAKASTEMARJOJEN PUHDISTUSLINJA

Alla on lueteltu marjanpuhdistuslinjan kaikki tarvittavat koneet ja niiden hinta-arvio.

A) UUDET LAITTEET

- kontinkaadin	= n. 18 000 €
- murskain	= n. 30 000 €
- kolakuljetin	= n. 15 000 €
- 1.tuulipuhdistin syöttö täryllä	= n. 18 000 €
- isonroskan erottelija	= n. 20 000 €
- tikun poistaja	= n. 21 000 €
- kolakuljetin	= n. 15 000 €
- välipakastin	=n. 220 000€ + kylmäkone
- kannanpoistaja	= n. 23 000 €
- 2. tuulipuhdistin	= n. 9 000 €
- metallinpaljastin/röntgen	= n. 60 000 €
- pystykuljetin	= n. 12 000 €
- täry/sumu	= n. 8 000 €
- värilajittelija	= n. 190- 240 000 €
- tarkastuspöytä	= n. 18 500 €
- kolakuljetin	= n. 15 000 €
- säkitysyksikkö, kaksipäinen	= n. 28 000 €
- paineilma kompressori	= n. 9 000 €
- imuri sulkusyöttimellä	= n. 5 000 €

kokonaishinta = n. 784 500 €

(ei sisällä kylmäkoneikkoa)

Koneiden valmistajan valinnasta riippuen kokonaiskustannus vaihtelee välillä 720 - 780 000 €.

Kallein valmistaja on Tanskalainen ja edullinen on Puolalainen.

Puolalaisen valmistavat laitteet ovat todella toimivia.

Suosittelen kyllä heidän laitteitaan.

B) KÄYTETYT LAITTEET

kontinkaadin	= n. 10 000 €
irroitin	= n. 20 000 €
kolakuljetin	= n. 8 000 €
tuulipuhdistin	= n. 8 000 €
isonroskan erotin	= n. 9 000 €
tikunpoistaja	= n. 12 000 €
kolakuljetin	= n. 8 000 €
välipakastin	= n. 40 000 € + kylmäkone
kannanpoistaja	= n. 15 000 €
tuulipuhdistin 2	= n. 5 000 €
metallinpaljastin	= n. 30 000 €
pystykuljetin	= n. 6 000 €
syöttötäry+klaseeraaja	= n. 5 000 €
väriajittelija	= n. 60 000 €
tarkastuspöytä	= n. 8 000 €
kolakuljetin	= n. 8 000 €
säkitysyksikkö kaksipäinen	= n. 15 000 €
paineilma kompressori	= n. 6 000 €
Imuri sulkusyöttimellä	= n. 5 000 €

Kokonaishinta ilman kylmäkoneita = n. 278 000 €

Käytettyjen laitteiden tarjonta vaihtelee jatkuvasti, mutta tietyt laitteet voi ja kannattaa ostaa käytettynä myös uuteen linjaan. Täydellisiä pakastemarjojen puhdistuslinjoja on myyty viimeksi käytettynä vuonna 2017. Linja myytiin Tallinnasta Liettuaan. Tallinnalaisella yrityksellä puuttui kokemus laatuvaatimuksista. Asiakkailta on aina omat laatuvaatimuksensa. Tallinnalainen yhtiö ei ollut halukas panostamaan tuotantonsa ohjailuun, jolloin he joutuivat lopettamaan tuotantonsa 3 vuoden jälkeen.

Kyseinen yhtiö myi tuotantolinjansa hintaan 200 000 €.

Kyseisestä linjasta he olivat maksaneet, lähes 900 000 €

Tuotantolinja tullaan käynnistämään heinäkuussa Liettuassa.

C) TUOREMARJOJEN PUHDISTUSLINJA

kaatosuppilo ja syöttölaite	= n. 4 000 €
tuulipuhdistin avoketjulla	= n. 18 000 €
nauhakuljetin puhalluksella	= n. 6 000 €
syöttöseula+ kuivauspuhallin	= n. 8 000 €
värilajittelija	= n. 60 000 €
tarkastuspöytä matolla	= n. 4 000 €
paineilma kompressori	= n. 6 000 €
kokonaishinta	= n. 106 000 €

Linjasta voidaan käyttää pakastemarjan puhdistukseen, vain värilajittelijaa.

Tuoremarjan puhdistuslinjoja ei ole myytävänä, valmiina linjoina.

Suurin haaste on ollut löytää tasapainoisesti toimivat laitteet, sekä värilajittelun yhdistäminen tuoremarjojen puhdistukseen.

Tuoremarjojen puhdistuslinjan värilajittelulla, on pohjoismaissa rakentanut ja ottanut tuotantoon ensimmäisenä, allekirjoittanut vuonna 2004.

Kyseisen puhdistuslinjan teho oli 750-1300kg/h. Kapasiteetti vaihteli roskaisen marjan laadusta.

5. RAHTITYÖNÄ TOTEUTETTU MARJOJEN JALOSTUS

Rahtityönä toteutettu marjojen pakastus ja puhdistus Savukosken marjanjalostustehtaalla. Mahdollisesti on sopimuksella sovittavissa, että asiakkaan marjat pakastetaan freonitunneleissa, jolloin marjojen pinnassa on mahdollisimman vähän kosteutta, jos ne ovat menossa pakastekuivaukseen.

rahti Savukoskelle	= n. 3centtiä/kg
vastaanotto	= n. 0,5centtiä/kg
tunnelointi	= n. 8centtiä/kg

kontitus	= n. 3,5centtiä/kg
varastointi	= n. 3centtiä/kg
puhdistus	= n. 26centtiä/kg
luovutus	= n. 0,5centtiä/kg
rahti Kolariin	= n. 3centtiä/kg

kokonaiskustannus on n. 47,5centtiä/kg

TILA TARPEET

pakastevarasto	700neliöä
puhdistustila	200neliöä
käsittelytila	150neliöä
konehuone	60neliöä
lastauslaiturit	2 kpl
toimisto	
sosiaalitulat	10 henkilölle

TYÖNTEKIJÄ MÄÄRÄT:

Tunnelipakastus:

Marjanvastaanottokautena tarvitaan 2 trukkikuskia ja 4-6 marjankäsittelijää. Marjanostotoiminnasta riippuen 2-4 kuorma-autonkuljettajaa.

Nauhapakastus:

Marjanvastaanottokautena tarvitaan 4 trukkikuskia ja 10 marjankäsittelijää, jos nauhapakastusta tehdään 2:ssa vuorossa.

Marjanostotoiminnasta riippuen 2-4 kuorma-autonkuljettajaa.

TYÖNTEKIJÖIDEN KOULUTUS

Laitoksessa olisi hyvä olla, 2-3 käytönvalvojaa, jolloin täytetään lainvaatimukset myös lomien aikana.

Trukin kuljettajien on omattava riittävä ajotaito, jolloin työnantaja voi myöntää trukinajo-oikeuden, tai sitten käydään 2-4-päivänmittainen trukkikurssi.

Kaikilla työntekijöillä on oltava hygieniapassi, jos työsuhde kestää yli 3 kk.

Laitokselle on edullisinta, jos joku työntekijöistä on koulutukseltaan sähköasentaja.

TYÖNTEKIJÖIDEN KOULUTUS KUSTANNUKSET

3 käytönvalvojaa n. 10 000 €

2-4 trukin kuljettajaa n. 2,5-5 000 €

MARJA-ALAN ASIAANTUNTIJAN OMA ESITYS TOTEUTUKSESTA

Pakastevarasto ja tunnelit toteutettaisiin hiilidioksidilla, koska kyseinen kylmäaine on ympäristöystävällinen.

Kustannus kohtuullinen.

Nykyajan tekniikkaa.

Lämmön vaihdin ratkaisuun voi saada erillistä energiatukea.

Puhdistuslinja olisi mahdollista toteuttaa uusilla ja käytetyillä koneilla.

Puhdistuslinjan välipakastin, kannattaisi hankkia käytettynä ja käyttää freonilla(R-lausekkeet).

Freonia olisi käytössä mahdollisimman pieni määrä, koska pakastus tarve on vain lämpötilasta -18 lämpötilaan -32.

Näin toteutettuna investointi olisi huomattavasti edullisempi, kuin uusilla ja ainoastaan hiilidioksidilla käytettävänä.

Lapin TuoreLakka Oy

Jari Huttunen