

PUUN LAADUN SÄILYTTÄMINEN



Kylmävarastointi

Kylmävarastointi

- Kylmävarastointia käytetään kuusihiomopuun, koivuvaneri- ja havutukkien laatumuutosten estämiseen
- Kylmävarastot tehdään tammi-maaliskuussa
- Kylmävarastopuut käytetään heinä-syyskuussa



Kylmävarastoinnin käyttö

- Vuosittain kylmävarastoidaan noin 1 milj. m³ puuta. Suurin osa on hiomokuusta
- Kylmävarastoja tehdään eniten Etelä- ja Keski-Suomessa
- Kylmävarastointia käyttävät kaikki suuret sekä osa keskisuurista metsäyrityksistä



Kylmävarastoinnin toteutuksen periaate

- Puutavara pyritään säilyttämään kylmänä ja kosteana, etteivät puuhun laatumuutoksia aiheuttavat sienet ja bakteerit pysty aloittamaan toimintaansa
- Varastoitavan puutavaran tulee olla mahdollisimman kylmää – puussa oleva vesi jäätyy n. - 7 asteessa – ei käytännössä mahdollista Suomessa
- Kylmyys saadaan aikaan puupinojen päälle laitettavalla lumella, eristeenä toimii päällimmäiseksi laitettava purukerros

Kylmävarastoinnin vaikutus puutavaraan

- Kylmävarastoinnissa puu säilyy kosteana ja vaaleana purkamisvaiheeseen asti
- Purkamisen aikana puiden päihin tulee värillisiä homeita
- Päiden värivika on aivan pölkyn päässä. Se ei vaikuta puun laatuun
- Kylmävarastointi helpottaa puun kuoriutumista



Kylmävarastointimenetelmät

- **Perinteinen menetelmä on lumen käyttö viilentämiseen ja sen päällä puru eristeenä**
- **Eristepuru voidaan korvata kuorella**
- **Eristepeitteen käyttämistä lumen päällä on kokeiltu purun sijasta**
- **Lyhytaikaiseen kylmävarastointiin voidaan käyttää kevyempiä rakenteita. Viilennys voidaan saada aikaan esimerkiksi jäädyttämällä vettä varastopinon päälle**

Kylmävaraston tekeminen – varastopaikan valinta

- Toteutuksessa on otettava huomioon tekeminen, purkaminen ja puiden kuljetukset
- Varaston tulee sijaita mahdollisimman lähellä käyttökohdetta
- Vedensaannin on oltava mahdollista läheltä – tarve 60 - 90 m³ tunnissa
- Mielellään asvaltoitu alue
- Sulamisvedet on otettava huomioon
- Louhokset yms. kannattaa hyödyntää
- Hiekkakuoppia tulee välttää kylmävarastopaikkoina



Kylmävaraston tekeminen – tekniikka

1 (2)

- **Säilytysaika vaikuttaa varaston rakenteeseen ja mitoitukseen**
- **Varaston pohja tulee saada mahdollisimman kylmäksi**
- **Pinojen ja puiden väliin ei saa jättää rakoja**
- **Päälle on tehtävä tiivis kansi**
- **Puut peitetään lumella – tykitettyllä tai luonnon lumella**
- **Lumen päälle levitetään eristekerros – purua tai kuorta**

Kylmävaraston tekeminen – tekniikka 2 (2)

- **Tarvittavan lumen ja purun määrän selvittämiseen on olemassa laskentaohjelma – saatavissa Metsätehosta**
- **Luonnonlunta kerätessä tulee varoa hiekan ja kivien mukaantuloa**
- **Lumetukseen tarvitaan paljon vettä – 60 - 90 m³/h**
- **Lumitykkien vesiputket tulee suojata jäätymiseltä esim. lumella peittämällä**

Kylmävarastoinnin käytännön toteutus – vihjeitä

- Käytä kylmävarastopuiden ajoon koulutettuja yrittäjiä
- Puiden pitäisi olla mahdollisimman samanpituisia – saadaan tiiviisti toisiinsa liittyvät pinot
- Pinojen päällyskerroksen voi tehdä vähempiarvoisesta puutavaralajista – ei kuitenkaan koivukuitupuusta (= mutkaista, ei saada tiivistä rakennetta)
- Puiden lämpötilaa on syytä seurata. Asenna anturit pölkkyjen sisälle

Kylmävarastoinnin taloudellinen käyttöalue

- Heinäkuussa tai sen jälkeen käyttöön otettavalle talvikaatoiselle kuusihiomopuulle, koivutukeille ja havusahatukeille
- Elokuussa tai sen jälkeen käyttöön otettavalle kuusisellupuulle – jos tavoitteena on korkea armeerauskyky
- Syyskuussa tai sen jälkeen käyttöön otettavalle talvikaatoiselle koivu- ja mäntykuitupuulle
- Koivu- ja mäntykuitupuun suurista varastointimääristä johtuen kylmävarastoinnin hyödyntämismahdollisuudet ovat rajalliset

Kylmävarastoinnin kustannukset

- **Kylmävarastoinnin kustannuksia ovat tekemisen, varastoinnin seuraamisen, purkamisen sekä ylimääräisten kuljetuksien ja puiden käsittelyn aiheuttamat kustannukset**
- **Tekemisen (lumetus, tamppaus, eristekerros) kustannukset riippuvat toteutusmenetelmästä – yleisimmin 2,0 - 3,5 €/m³**
- **Purkamisen kustannukset ovat noin 1 €/m³**
- **Puiden ylimääräisen siirtelyn kustannukset vaihtelevat kohteittain**
- **Kylmävaraston koko ja toteutustapa vaikuttavat yksikkökustannuksiin**

Kylmävarastoinnin kehittämistarve

- **Tarvittava viilennys- ja eristeainemäärä erilaisiin ja eri aikoina käyttöönotettaviin kylmävarastoihin**
- **Lumetustekniikan kehittäminen – ongelma on lopputalvi Etelä-Suomessa**
- **Eristeenä käytettävän purun korvaaminen vaihtoehtoisilla materiaaleilla**

Yhteenveto kylmävarastoinnista

- **Kylmävarastointi on ainoa varmatoiminen alkutalvella kaadetun puun laadun säilyttäjä**
- **Kylmävarastoinnin käyttö on monissa tapauksissa kustannuksiltaan taloudellisesti kannattavaa**
- **Kylmävarastointi on ainoa menetelmä saada loppukesällä käyttöön hyvälaatuista talvella kaadettua kuusihiomopuuta ja koivutukkia**
- **Käytettävissä on toimiva kylmävarastointitekniikka**

