

LIITE 4.

**Malli lumi- ja jäärakentamisen
työselostuksesta**

Rovaniemen ammattikorkeakoulu
Rantavitikan kampus
Jokiväylä 11

TYÖSELOSTUS

Vanhan torin lumirakenne

Kai Ryynänen Rovaniemi
2011

SISÄLTÖ

1. Kohde
2. Käytettävät rakennusmateriaalit
 - 2.1 Lumi
 - 2.2 Jää
3. Materiaalien käsittely rakentamisvaiheessa
 - 3.1 Lumen tiivistys ja hienonnus
 - 3.2 Veden lisääminen lumeen sohjorakentamisessa
 - 3.3 Jäiden esikäsittely
4. Rakentamismenetelmät
 - 4.1 Muottirakentaminen
 - 4.2 Jääkappaleiden kiinnittäminen toisiinsa
5. Rakentamisvaiheet
6. Käytettävät työkoneet ja -laitteet
7. Muodonmuutosmittapisteet

1. Kohde

Kyseessä on kuvitteellinen kohde.

Kohde on Rovaniemen vanhalle torille rakennettava kahden lumikupolin ja niihin liittyvän lumikäytävän kokonaisuus. Kohde sisältää lisäksi lumiveistosaihioita 2 kappaletta sekä lumikupolien sisälle tehtävät jääveistokset.

Alueelle rakennetaan oheisten piirustusten mukaan kaksi lumiseinämäistä lumikupolia. Kupolien sisäosan nimellismitta on rakennuksen valmistumisen jälkeen leveys 5 m, korkeus 4,6 m. Lumiseinän paksuus on alareunasta 1,5 m. Lumiseinää tehdään 1,5 m paksuisena 2 m:n korkeudelle. Lumen paksuus kupolin yläosassa on 0,6 m.

Yläosan lumikerroksen paksuus mitataan rakentamisvaiheessa rakenteen huipulta ennen muottien poistamista. Rakennevahvuudet saavat poiketa enintään ± 10 % (RIL218-2001 mukaan).

Lumikäytäviä tehdään kaksi kappaletta. Yksittäisen lumikäytävän koko on korkeus 2 m, leveys 1,2 m sekä pituus 10 m.

Lumiveistosaihiot ovat kukin kooltaan korkeus 3 m, leveys ja pituus 2 m.

2. Käytettävät rakennusmateriaalit

2.1 Lumi

Rakentamisessa käytetään tekolunta, vähimmäistiheys rakentamisvaiheessa 400 kg/m³. Lumi tehdään varastokasaan vähintään 1 viikko ennen lumirakentamista.

Lumen tiheys varmennetaan esim. upotus-punnitusmenetelmää käyttämällä. Lumen tiheys mitataan rakentamispaikalle kuljetetusta lumesta satunnaisesti. Tiheyskokeita tehdään vähintään 5 kpl kupolia kohden. Tiheyskokeista laaditaan mittauspöytäkirjat, jotka liitetään osaksi rakentamisasiakirjoja.

2.2 Jää

Veistosaihioiden jäät ovat luonnonvedestä nostettuja jääkappaleita. Käytettävän jään minimipaksuus on 200 mm.

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää edellisenä vuonna nostettua ja varastoitua jäätä.

3. Materiaalien käsittely rakentamisvaiheessa

3.1 Lumen tiivistys ja hienonnus

Lumi tiivistetään mekaanisesti polkemalla. Lumi tiivistetään enintään 400 mm:n kerroksina. Tiivistys suoritetaan erityisen huolellisesti muotin reuna-alueilla. Tiivistysvaiheessa varotaan polkemasta ilmanpainemuottia.

Lumeen ei saa jäädä rakennetta heikentäviä jäisiä lumikappaleita ns. kameja. Mikäli ne eivät hajoa mekaanisesti, ne poistetaan rakenteesta. Lumi muokataan vähintään kaksi kertaa ennen rakenteeseen asentamista. Lumi hienonnetaan pyöräkoneella ennen linkoamista.

3.2 Veden lisääminen lumeen sohjorakentamisessa

Rakentamisajankohdan ulkolämpötilasta riippuen lumi voidaan käsitellä lisäämällä siihen vettä paremman lujuuden saavuttamiseksi. Lisättävän veden määrä riippuu ympäristön lämpötilasta sekä lumen tiheydestä. Vettä ei lisätä, jos ulkolämpötila on 0 - -5 °C tai ulkolämpötila on alle -20 °C.

3.3 Jäiden esikäsittely

Jääkappaleet muotoillaan rakentamisvaiheessa. Rakentamispaikalle tuodut jääkappaleet suojataan sekä varastoidaan siten, että niitä ei liikutella tarpeettomasti rakentamisvaiheessa.

4. Rakentamismenetelmät

4.1 Muottirakentaminen

Lumikupolit tehdään käyttäen ilmanpaine- ja vanerimuotteja. Ilmanpainemuottina käytetään muottia, jonka koko on 5 m halkaisija ja korkeus 4,6 m. Lumirakenteen ulkokehä tehdään 6 mm vesivanerista.

Muotti paineistetaan täyteen paineeseen, 2–3 kPa riippuen käytettävästä puhaltimesta. Muottipaine pidetään samana koko rakentamisvaiheen.

4.2 Jääkappaleiden kiinnittäminen toisiinsa

Jääkappaleet kiinnitetään toisiinsa vedellä tai sohjolla riippuen ulkolämpötilasta. Ulkolämpötilan ollessa alle -20 °C jääkappaleet kiinnitetään vedellä.

5. Rakentamisvaiheet

Lumirakenteet rakennetaan seuraavassa järjestyksessä:

1. Ensimmäisen tehdään edestä katsoen oikeanpuoleinen lumikupoli.
2. Seuraavaksi tehdään vasemmanpuoleinen lumikupoli.
3. Lumikäytävät tehdään alkaen oikealta vasemmalle.
4. Lumiveistosaihiot tehdään alkaen oikealta vasemmalle.

Jäät asennetaan lumikupolien sisälle ennen lumikäytävien rakentamista. Lumikupolit

tehdään seuraavasti:

- Asennetaan kupolimuotti tukirautojen varaan.
- Asennetaan ulkopuolinen vanerimuotti sekä muotin nostorausdat.
- Tarkistetaan ulkokehän halkaisija. Lumen seinämävahvuus tulee olla 1,5 m.
- Lumetetaan muottien väli kiertäen muotin ympäri. Lumetuksessa käytetään traktorilinkoa. Tiivistetään lumi enintään 400 mm:n kerroksina.
- Vanerimuotin täytyttyä nostetaan muottia siten, että vaneri jää vähintään 500 mm valmiin lumikerroksen päälle.
- Jatketaan lumetusta, kunnes lumikerroksen korkeus on 2 m.
- Lumetetaan kupolin yläosa, kunnes lumikerroksen vahvuus on 600 m kupolin huipulla.

6. Käytettävät työkoneet ja -laitteet

Työkoneiden kohdalla varmistetaan ajoneuvojen puhtaudesta. Ajoneuvoissa ei saa olla vuotavia letkuja tai liitoksia.

Jäät ja lumi siirretään rakennusalueella käyttäen pyöräkonetta (KUP) tai traktoria.

Lumi lingotaan rakenteisiin riittävän tehokkaalla traktorilumilingolla.

7. Muodonmuutosmittapisteet

Muodonmuutokset mitataan käyttäen takymetria ja laserkeilainta. Mittauksia varten rakennetaan alueella riittävät kiintopisteet mittaushavaintojen tekemiseksi.

Rakenteiden muodonmuutosten mittauspisteet sijoitetaan piirustusten määrittämiin paikkoihin. Mittauspisteitä ovat:

- kupolien huipun ilmareiän reunat, painuman mittaus
- kupolien sisäänmeno aukon yläosan keskipiste, painuman mittaus
- lumimuurien pään huipun keskiosa sekä puoliväli, painuman ja kallistuman mittaus.

Kiintopisteinä käytetään maahan lyötäviä rautatankoja, pituus 600 mm Ø25 mm. Rautatangon päähän lyödään tampilla mittapiste. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää muuta kiinteää talven ajan säilyvää kiintopistettä, esimerkiksi nitojalla kiinnitettyä mittatarraa puussa. Kiintopisteiden sijainnissa huomioidaan pysyvyys ja näkyvyys talven ajan. Lisäksi otetaan huomioon alueen kunnossapito.