

# CHARTER Lumimittaukset

Nämä lumimittaukset ovat osa Lapin yliopiston Arktisen keskuksen vetämää CHARTER -projektia (<http://www.charter-arctic.org/>). CHARTER on kansainvälinen, EU Horizon-rahoitettu hanke ja se on käynnissä vuoteen 2024 saakka. CHARTER yhdistää osaamista ympäristötieteistä, biodiversiteetin tutkimuksesta ja sosio-ekologisten systeemien tutkimuksesta. Projektissa hyödynnetään myös alkuperäisväestön ja paikallisten yhteisöjen vapaaehtoista osallistumista tiedon tuottamiseen ja jakamiseen. Osa hanketta on lumen rakenteen havaintojen tekeminen ja kerääminen Pohjois-Fennoskandiasta ja Jamalin niemimaalta.

Jääkerrokset ja lumen päälle satanut vesi ovat hankkeessa erityisesti kiinnostuksen kohteena. Niillä on vaikutusta kasveihin ja eläinten kykyyn kaivaa lumen läpi. Tällä on merkitystä myös poronhoidon kannalta.

Lumimittauksia käytetään satelliiteista tehtävien lumihavaintojen kehittämiseen ja ilmastomallien tarkkuuden arviointiin. Malleja käytetään tulevien lumiolosuhteiden ja niiden vaikutusten mallintamisessa.

## Mittauksiin tarvitset

- GPS tai puhelin
- kamera tai puhelin jossa kamera
- kynä
- muistivihko/ CHARTER lokipohja
- lumen syvyyttä pidempi mittatikku asteikolla tai tikku sekä mittanauha/taittomitta
- Puukko/veitsi
- Lapio
- Lämpömittari (valinnainen)
- Jos haluat mitata lumen vesiarvon, tarvitset putken luminäytteen ottamiseen ja muovipussin sekä vaa'an lumen punnitsemiseen (esimerkiksi kalavaaka). Putken mittoja ei ole määritelty, mutta esimerkiksi 10 cm halkaisijaltaan ja 1 m pituudeltaan oleva putki on sopiva. Putki voi olla esimerkiksi viemäriputki, jonka toinen pää on suljettu näytteen ottamisen helpottamiseksi. Mukana on hyvä olla myös ohut metallilevy tai pieni tasainen lapio, jonka voi työntää putken ja maanpinnan väliin, jotta näytteen saa otettua putkeen helpommin.
  - putki
  - muovipussi
  - vaaka
  - metallilevy

Voit tulostaa CHARTER mittauslomakkeen muistiinpanoja varten, mutta voit tehdä merkinnät myös mihin tahansa paperiin tai vihkoon. Mittausten jälkeen tulokset tulee ladata käyttäen <https://link.webropolsurveys.com/S/89B2C8E97374DB7F>. Voit myös lähettää skannatut tai valokuvatut mittaus tulokset sähköpostiosoitteeseen [leena.leppanen@ulapland.fi](mailto:leena.leppanen@ulapland.fi).

CHARTER mittauslomake löytyy tuolta: [https://drive.google.com/file/d/1q7U1SfVVRL4-ld3aN-7lEUO7l-f\\_1MAK/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1q7U1SfVVRL4-ld3aN-7lEUO7l-f_1MAK/view?usp=sharing)

## Mittaukset

Lumen syvyyden mittaus tehdään ainakin yhdessä pisteessä, mutta mittaus voidaan tehdä myös kahdessa pisteessä 20 m välein tai viidessä pisteessä (20 m neliö, mittaus joka kulmasta ja keskeltä).

Lisäksi yhdessä tai kahdessa edellä mitatuista pisteistä määritetään lumen jääkerrokset.

Näissä pisteissä on mahdollista tehdä vapaaehtoisia lisämittauksia, joihin kuuluu kaikkien lumipeitteen kerrosten määrittäminen ja lumen vesiarvon mittaaminen.

## Mittausalue

Varmista että mittausalue on melko tasainen/yhtenäinen ja vähintään 100 m päässä esimerkiksi tiestä ja taloista.

# Muistiinpanot mittauksista

## Alkutiedot

Nimi: \_\_\_\_\_

Mittauspäivä ja aika: \_\_\_\_\_

Sijainti (vapaamuotoinen kuvaus): \_\_\_\_\_

GPS koordinaatit (missä tahansa projektiossa)

*Ota koordinaatit ylös GPS laitetta käyttäen. Vaihtoehtoisesti voit käyttää älypuhelin: avaa <https://www.google.fi/maps> ja paina mittauspaikkaa sormella, kartan yläpuolelle tulee näkyviin koordinaatit. Käytä mieluiten WGS84 koordinaattisysteemiä (Google Maps käyttää tätä automaattisesti) ja mainitse jos tiedät käyttäväsi jotain muuta. Esimerkki koordinaateista "67.366, 26.633".*

Mitattu tai arvioitu ilman lämpötila: \_\_\_\_\_

Maaston kuvaus (mahdollisuus valita useita)

- Kallio (kivikko, avokallio)
- Varpuja (< 30 cm) tundralla tai avotunturi
- Pensaat tundralla (> 30 cm)
- Koivikko
- Sekametsä
- Havumetsä
- Suo
- Muu (voit kirjoittaa vapaasti) \_\_\_\_\_

Vuodenaika, jolloin porot laiduntavat alueella (mahdollisuus valita useita)

- Alkupalvi
- Keskitalvi
- Loppupalvi
- Vasomisalue
- Kevät (muu kuin vasomisalue)
- Alkukesä
- Keskikesä
- Loppukesä
- Alkusyky
- Loppusyky
- Muu (voit kirjoittaa vapaasti) \_\_\_\_\_

Näkykö kasvillisuudessa merkkejä porojen ruoan kaivamisesta

*Kyllä/ei tai voit käyttää saamenkielisiä kategorioita:*

- *Suovdnji: Kaivettu kohta*
- *Fieski: Alue, jossa laidunnettu (hieman tai kohtalaisesti pakkaantunutta lunta)*
- *Čiegar: Alue, jossa tokka laiduntanut pidemmän aikaa (kohtalaisesti tai täysin pakkaantunutta lunta)*
- *Čiegargovvi: Iso alue, jossa laidunnettu useita kertoja pitkän ajan kuluessa (pakkaantunutta tai jään peittämää lunta)*

Arvioitu näkyvä talleaminen tai merkit kaivamisesta 10 m säteellä mittauspaikeista prosentteina.

Ota alueesta yleiskuva.

Kirjoita ylös lisäksi kaikki huomiot ja kommentit koko mittauksen ajan.

Voit halutessasi ottaa lopuksi valokuvan kirjoitetuista muistiinpanoista, esimerkiksi silloin, jos niissä on lisätietoa tai piirroksia.

## Lumen syvyys

Lumen syvyyden mittaus tehdään ainakin yhdessä pisteessä, mutta mittaus voidaan tehdä myös kahdessa pisteessä 20 m välein tai viidessä pisteessä (20 m neliö, mittaus joka kulmasta ja keskeltä).

Mittaa lumen syvyys mittatikkua käyttäen. Tee 3-4 mittausta metrin alueelta ja ota niistä keskiarvo.

Piste \_\_\_\_\_ Lumen syvyys (cm)

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

## Lumen kerrosrakenne

Lumen kerrosrakenteen mittaus tehdään 1-2 pisteessä, jossa tehtiin lumen syvyyden mittaus. Kirjaa ylös missä pisteissä havainnot kerrosrakenteesta tehdään. Kirjaa tiedot kerroksista molemmille pisteille erikseen.

Kaiva lapiolla lumeen pieni kuoppa, jossa yksi seinä on tasainen kerrosten määrittystä varten (kuva 2). Arvioi maaperän tyyppi kuopan kaivamisen jälkeen. Lapiolla voit testata onko maa roudassa vai ei.

Maaperä (mahdollisuus valita useita)

Sammal, jäkälä, ruohikko

Varvikko

Routa

Sula maa

Sora

Kivikko

Kallio

Vesi

Jää

Bodneskárta, Bodnevihki, Skilži (Maanpinnalla oleva jääkerros, jonka sisällä jäkälä, sammal ja kasvit)

Muu (voit kirjoittaa vapaasti) \_\_\_\_\_

Lumipeitteen kerrokset erotetaan kovuuden, kosteuden ja ulkonäön perusteella (kuva 2). Kovuus testataan työntämällä ensin kerroksen kohdalla olevaan lumeen nyrkki, sitten neljä sormea, yksi sormi, kynän kärki ja viimeiseksi veitsen terä, kunnes lumi on liian kovaa läpäistäväksi. Jos veitsen teräkään ei läpäise lunta niin silloin kerros on jäätä. Testi tulee tehdä käyttäen kaikissa vaiheissa samaa voimaa - suurin piirtein sama kuin voima, jota voit käyttää painaessasi omaa nenääsi. Englanninkieliset videot kerrosten kovuuden määrittämisestä: <https://youtu.be/D4qm9CiKM6w?t=1102> (IEEE GRSS, WSL-SLF, Météo France ja FMI) ja <https://youtu.be/vLFUvYE9nVI?t=131> (American Avalanche Institute).

| Kovuus         | Kovuustesti | Numero |
|----------------|-------------|--------|
| Todella pehmeä | Nyrkki      | 1      |
| Pehmeä         | 4 sormea    | 2      |
| Keskikova      | 1 sormi     | 3      |
| Kova           | Kynä        | 4      |
| Todella kova   | Puukon terä | 5      |
| Jää            | Jää         | 6      |

Määritä vähintään jääkerroksille kerrosten sijoittuminen lumipeitteessä eli ylä- ja alareunan etäisyys maasta (cm).

Jääkerros                      Ylä- ja alareunan etäisyys maasta (cm)

1                                      \_\_\_\_\_

2                                      \_\_\_\_\_

3                                      \_\_\_\_\_

...

**Vapaaehtoinen:** Määritä kaikille kerroksille kerrosten kovuus ja sijoittuminen lumipeitteessä (mukaan lukien jääkerrokset).

*Jos lumessa on enemmän kuin 8 kerrosta, kirjoita tiedot mihin vain vapaaseen tilaan paperilla.*

Kerros      Ylä- ja alareunan etäisyys maasta (cm)      Kidetyyppi      Kovuus

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

*Kovuus (1=nyrkki, 2=4 sormea, 3=1 sormi, 4=kynä, 5 =puukon kärki, 6=jää)*

*Kidetyyppi (uusi lumi, pyöreät kiteet, pohjakuura, yhteen liittyneet jääkiteet, kuori, jää, nuoskalumi, loska)*

*Pohjakuura (syväkuura) on lunta lumipeitteen pohjalla; kiteet ovat isoja ja rakenne on hauras (kuva 3). Uutta lunta on vastasatanut lumi lumipeitteen pinnalla. Pyöreät kiteet ovat vanhempaa lunta, yleensä lumipeitteen yläosassa. Yhteen liittyneet jääkiteet ovat useiden kiteiden muodostamia jäisiä möykkyjä. Kuorikerrokset syntyvät sulamisen ja uudelleen jäätymisen seurauksena. Lumi on nuoskaa, kun siitä saa helposti tehtyä lumipallon ja lumi on loskaa, kun kiteiden seassa näkyy vettä. Lumelle voi tarvittaessa valita toisen kidetyypin, esimerkiksi "uusi lumi, nuoska". Lisää tietoa kiteiden tyypeistä englanniksi kirjassa "The International classification for seasonal snow on the ground" <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186462> (sivut 13-20 ja kuvia 22-37).*

**Vapaaehtoinen:** Ota kuva lumen kerrosrakenteesta

*Sijoita mitta tai mikä tahansa esine lumen seinämää vasten, jossa kerrosrakenne on näkyvillä (kuva 2). Jos käytät mitan sijaan esinettä, mittaa myös sen koko.*

**Vapaaehtoinen:** Lumitilanteen kuvaus saameksi

*Voit käyttää esimerkiksi seuraavia pohjoissaamen luokkia:*

*Gaskageardni, Gaska muohta, Gutna guohtun, Vacha, Seana, Ceavvi, Čearga, Geardni, Cuonju, Moarri, Sievlla, Jiekŋa*

**Vapaaehtoinen: Lumen vesiarvo ja tiheys**

*Valitse paikka, jossa lumi edustaa alueen keskimääräistä lumipeitettä. Paina putki pystysuorassa koko lumipeitteen läpi maahan saakka. Mittaa lumen syvyys putken ulkopuolelta. Katso että lumi ei putoa putkesta näytettä ottaessa. Tässä apuna on hyvä olla metallilevy tai tasainen lapio, jonka voi työntää putken ja maanpinnan väliin, jotta kaikki lumi tulee kerättyä putkeen (kuva 4). Lumi kaadetaan varovasti muovipussiin ja punnitaan vaa'alla (esimerkiksi kalavaaka). Jos käytät muovipussin sijaan jotain painavampaa astiaa, punnitse astian paino ja vähennä se lumen painosta.*

*Ota useampi näyte päällekkäin, jos lunta on putken pituutta enemmän (anna tällöin jokaisen näytteen tiedot erikseen). Useampaa näytettä ottaessa kannattaa valita täysiä kymmeniä senttejä lumipeitteen yläosasta otettavaan näytteeseen, esimerkiksi 40 cm, ja loppu epätasainen määrä viimeiseen näytteeseen. Tällöin alemman näytteen yläpinta on helpompi löytää.*

Putken halkaisija (cm)      Lumen syvyys putkessa (cm)      Näytteen paino (g)

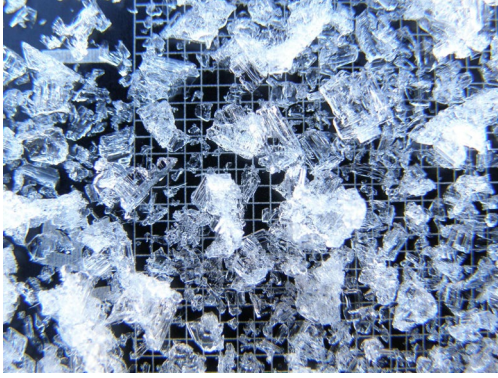
## Kuvia



Kuva 1: Esimerkki lumen syvyyden mittaamisesta (ja yleiskuvasta). Voit käyttää tikkua, johon lukemat on merkitty valmiiksi tai tikkua ilman niitä, jolloin lukema mitataan tikusta mittanauhalla tai taittomitalla.



Kuva 2: Esimerkki lumen kerrosten määrittämisestä taittomitan avulla.



Kuva 3: Esimerkki lumipeitteen pohjalta löytyvästä pohjakuurasta 1 mm referenssilevyä vasten.



Kuva 4: Lumen vesiarvon ja tiheyden mittaaminen putkella. Luminäyte siirretään putkesta pussiin ja punnitaan vaa'alla. Ota useampi näyte päällekkäin, jos lunta on putken pituutta enemmän.

Kuvat: Ilmatieteen laitos