

SGY Routatoimikunta

Aamupalaseminaari tiistaina 26.03.2024 klo 08.15

Seppo Saarelainen ja Henry Gustavsson

Pakkasmäärän, roudan syvyyden ja routanousun arviointi annetussa havaintokohteessa Ilmatieteen laitoksen havaintojen perusteella

Havaintojen lataus (<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>)

Havaintojen lataus -palvelusta voi kuka tahansa verkkopalvelun käyttäjä hakea maksutta ja ilman ohjelmointitaitoja, sää-, säteily-, meri ja ilmanlaatuhavaintoja.

Tiedot voi ladata esimerkiksi omaan taulukkolaskentaohjelmaan. Palvelu hyödyntää Ilmatieteen laitoksen avointa dataa.

1. Valitse havaittavat suureet

- Säähavainnot – päivittäishavainnot – ilman keskilämpötila

2. Valitse aikaväli alkupvm – loppupvm

3. Valitse havaintoasema Nimen mukaan tai kartasta

4. Lataa havainnot (esim Excel-tilukoon)

Havasema	Vuosi	Kuukausi	Päivä	Pvm	Td [°C]	F Kh	Zf mm	Hf mm
Jyväskylä I	2023	10	1	1.10.2023	10			
Jyväskylä I	2023	10	2	2.10.2023	8,2	196,8		
Jyväskylä I	2023	10	3	3.10.2023	8,8	408		
Jyväskylä I	2023	10	4	4.10.2023	8	600		
Jyväskylä I	2023	10	5	5.10.2023	5,1	722,4		
Jyväskylä I	2023	10	6	6.10.2023	2,8	789,6		
Jyväskylä I	2023	10	7	7.10.2023	2,8	856,8		
Jyväskylä I	2023	10	8	8.10.2023	2,1	907,2		
Jyväskylä I	2023	10	9	9.10.2023	0,9	928,8		
Jyväskylä I	2023	10	10	10.10.2023	0,4	938,4		
Jyväskylä I	2023	10	11	11.10.2023	8,7	1147,2		
Jyväskylä I	2023	10	12	12.10.2023	6,5	1303,2		
Jyväskylä I	2023	10	13	13.10.2023	4,6	1413,6		
Jyväskylä I	2023	10	14	14.10.2023	7,5	1593,6		
Jyväskylä I	2023	10	15	15.10.2023	3,3	1672,8		
Jyväskylä I	2023	10	16	16.10.2023	3,2	1749,6		
Jyväskylä I	2023	10	17	17.10.2023	1,7	1790,4		
Jyväskylä I	2023	10	18	18.10.2023	-0,2	1785,6	0	
Jyväskylä I	2023	10	19	19.10.2023	-0,1	1783,2	-17,0411	
Jyväskylä I	2023	10	20	20.10.2023	-1,1	1756,8	-59,0322	
Jyväskylä I	2023	10	21	21.10.2023	-4,6	1646,4	-129,781	
Jyväskylä I	2023	10	22	22.10.2023	-2,9	1576,8	-158,949	
Jyväskylä I	2023	10	23	23.10.2023	-0,4	1567,2	-162,562	
Jyväskylä I	2023	10	24	24.10.2023	-2,9	1497,6	-186,676	
Jyväskylä I	2023	10	25	25.10.2023	-5,4	1368	-224,788	
Jyväskylä I	2023	10	26	26.10.2023	-3,9	1274,4	-248,707	
Jyväskylä I	2023	10	27	27.10.2023	-2,4	1216,8	-262,345	

Pvm = päiväys(vuosi;kuukausi;päivä)

Td ilman keskilämpötila oC

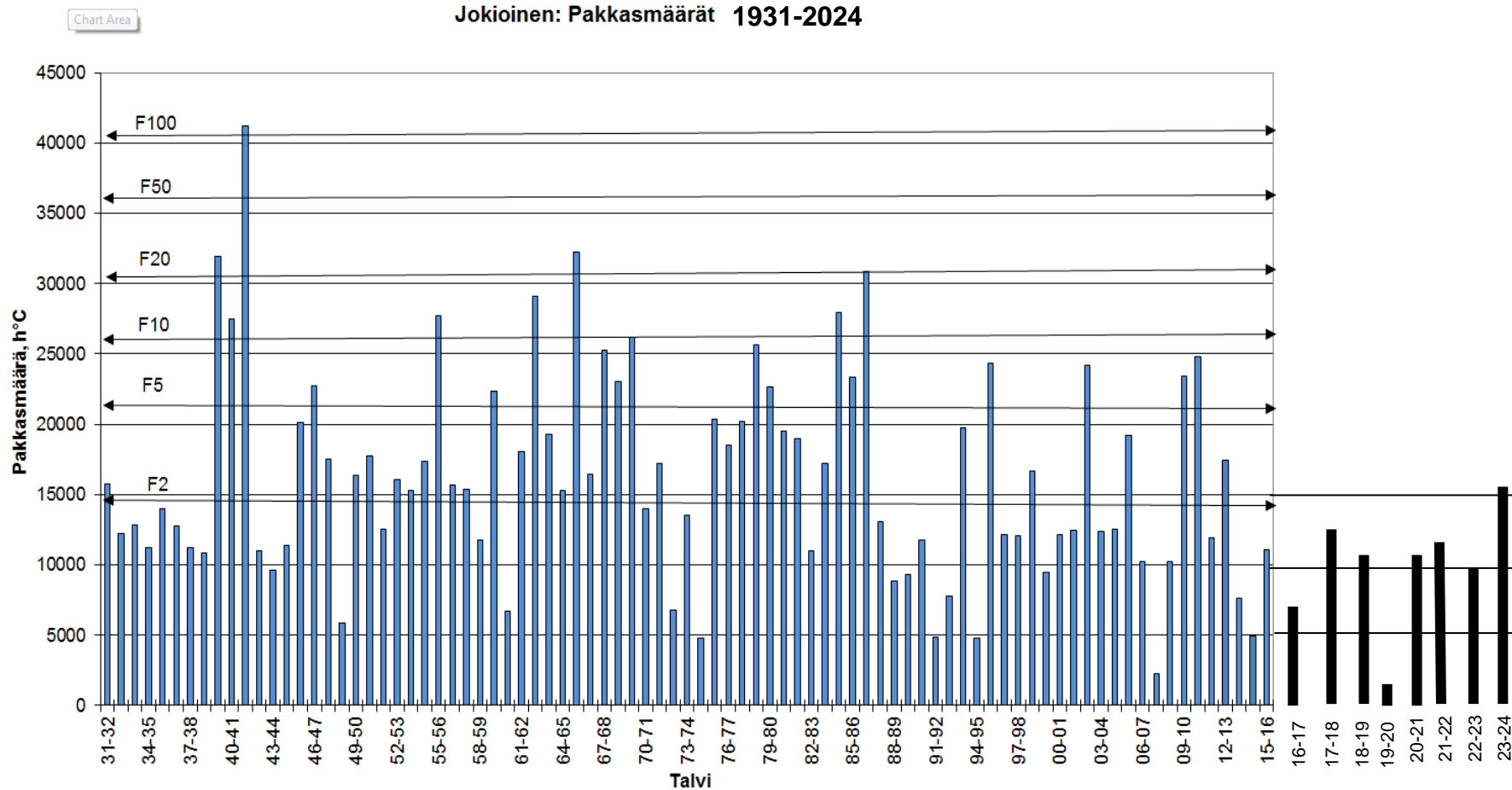
F(d) =summa (Td(pvm)), Kh

Zf =11*neliöjuuri(F, kun Td<0), mm

hf = (dh/dz)*(Zf-H), mm, kun Zf> H

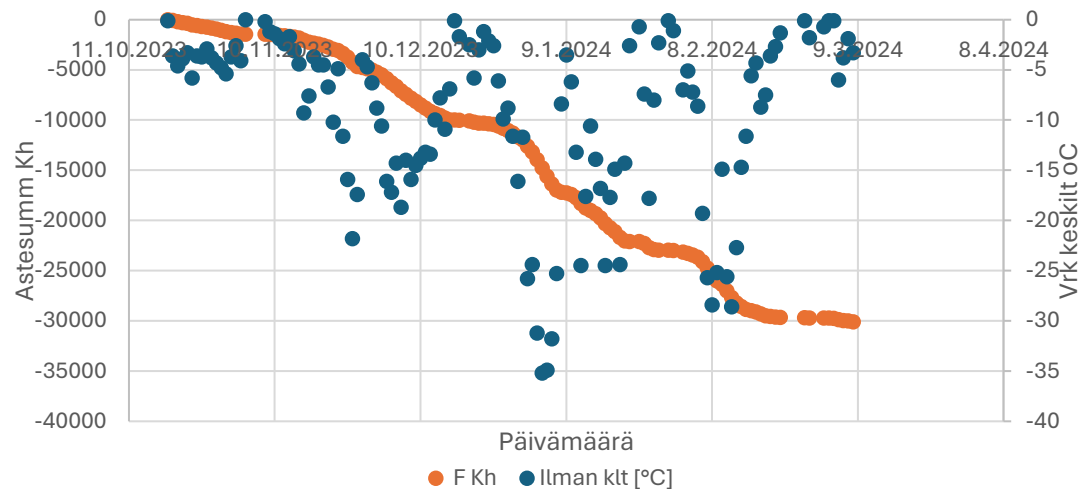
H rakenteen paksuus, mm

Measured Freezing Indices in Jokioinen, South Finland 1932-2024 and Design Freezing indices F2..F100, (based on observations from 1978-2007)



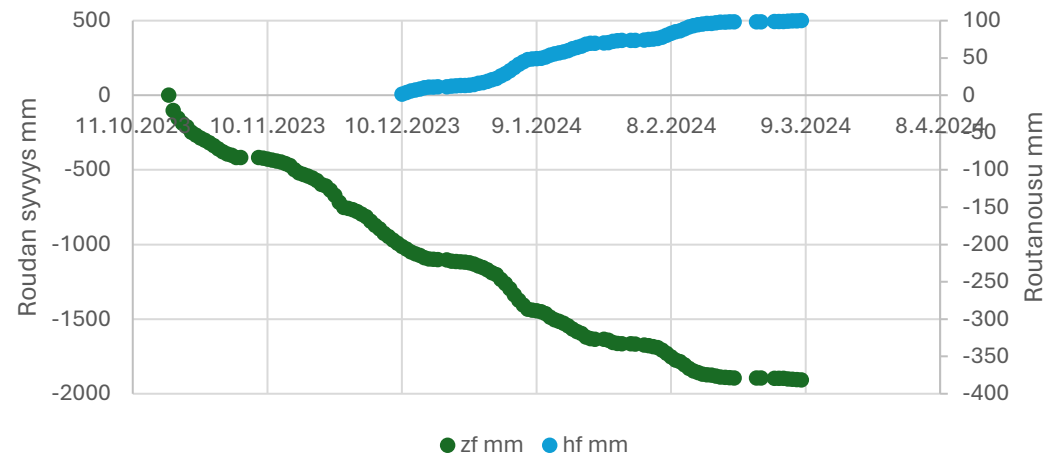
Lieksa Lampela. Vrk keskilt ja pakkasmäärä

1.10.23-08.03.24

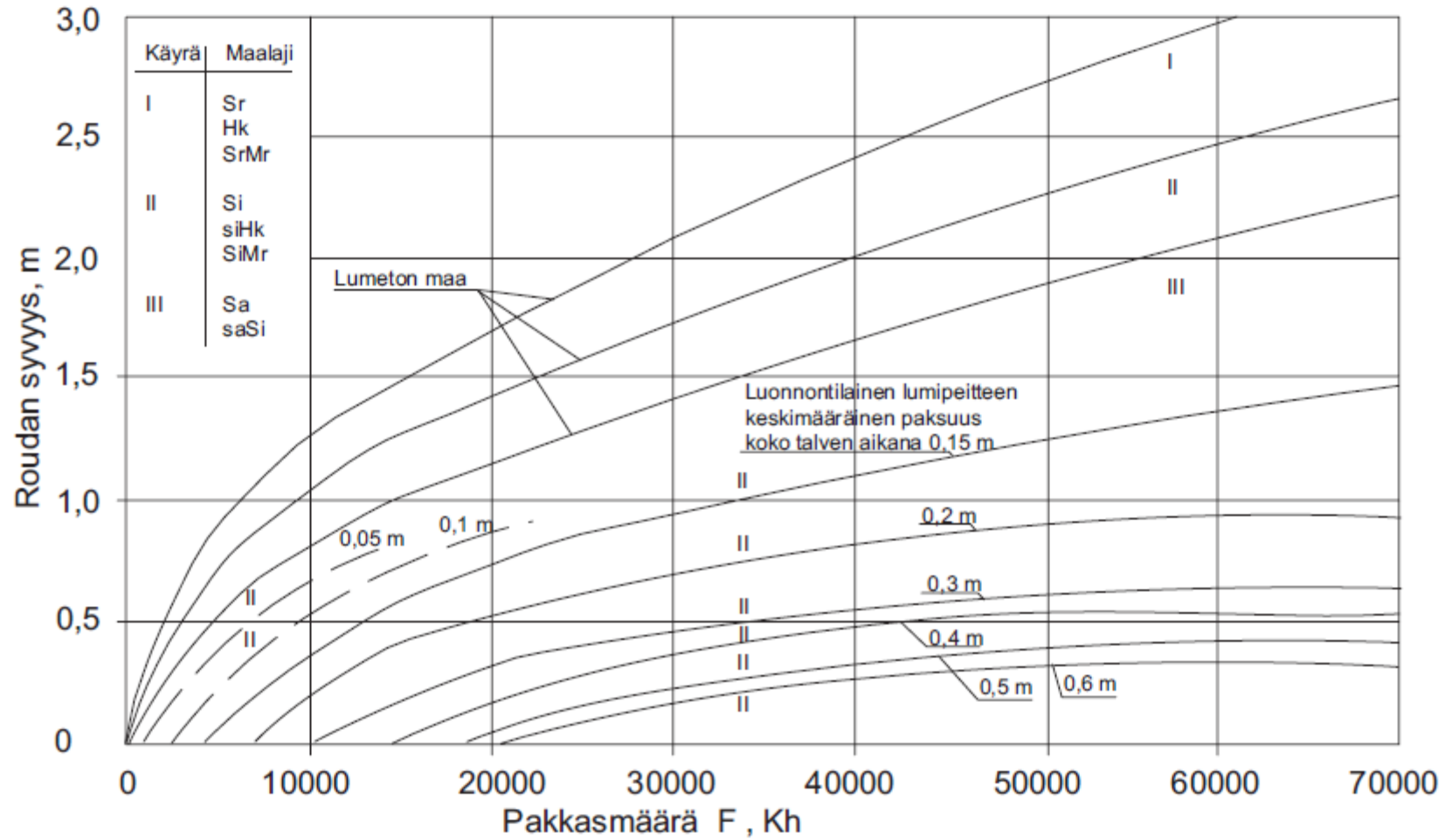


Lieksa Lampela. Roudan syvyys ja routanousu

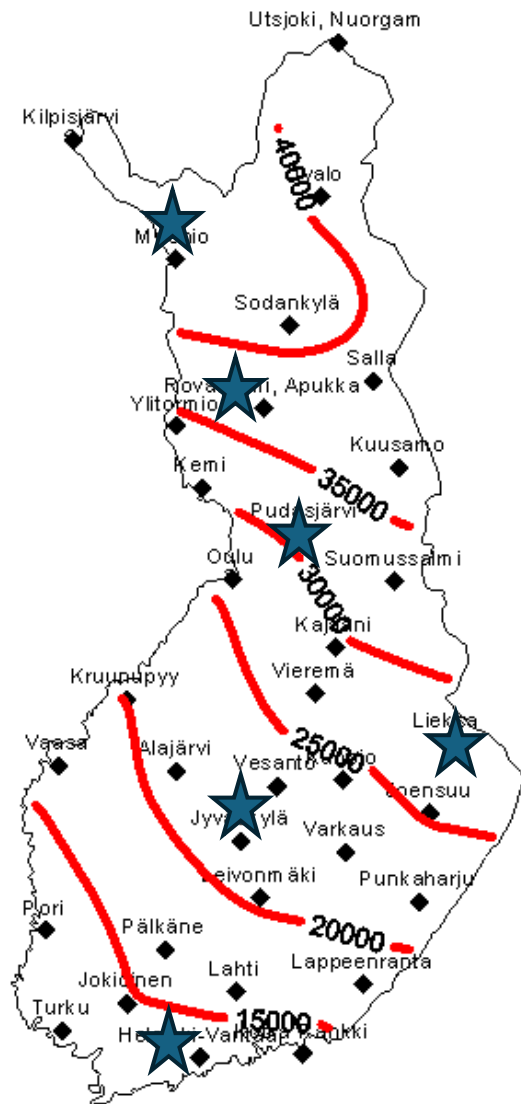
1.10.23-08.03.24



Asema	Pakkasmäärä 2023-24	Roudan syvyys Maliskuu 2024	Routanousu, kun Rak.paksuus 1 m Paisuma 10 % (SP 5 mm ² /Kh)
Jyväskylä lentoasema	25 070Kh	1740 mm	70 mm
Lieksa, Lampela	30 096Kh	1900 mm	98 mm
Kittilä lentoasema	38 800 Kh	2200 mm	117 mm
Nuuksio	14 752 Kh	1340 mm	34 mm



Kuva 3.6. Pakkamäärän ja lumikerroksen paksuuden vaikutus roudan syvyyteen /11/.



a)

Kittilä las
38 800 Kh

Rovaniemi
33 429 Kh

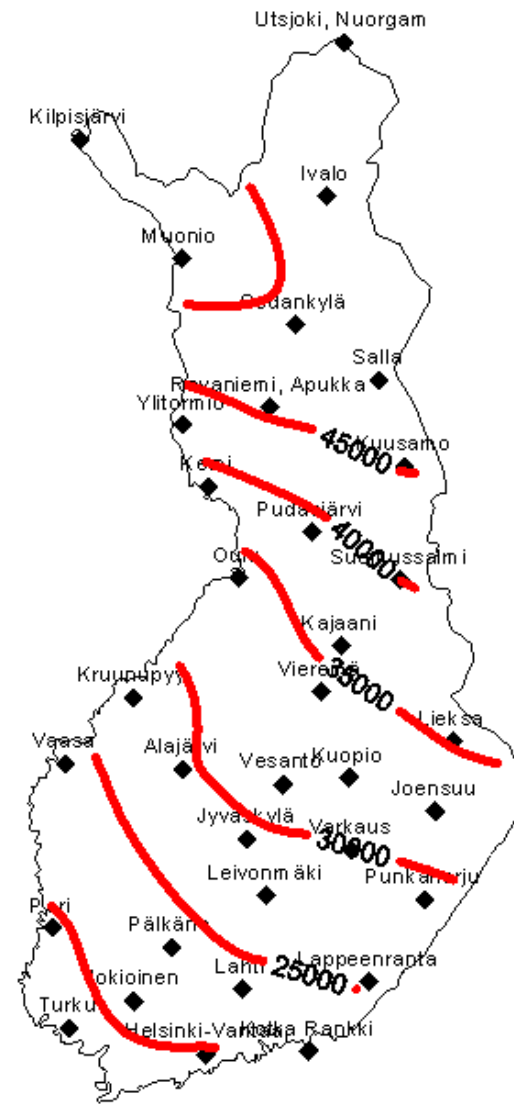
Pudasjärvi
32 000 Kh

Lieksa Lampela
27 800

Jyväskylä las
21 000 Kh

Tampere
17 000 Kh

Nuusio
12 300 Kh



b)

Kuva 2.2a -b. Talven 23-24 pakkasmäärä ja kerran 2 ja 5 vuodessa toistuva pakkasmäärä F_2 , F_5 , Kh

Johtopäätökset

1. Routatilanteen ja routavaurioiden selvityksissä on hyötyä roudan syvyydestä kohteessa
2. Roudan syvyyttä voidaan arvioida joko mittauksien tai kohteen pakkasmäärän perusteella
3. Pakkasmäärää ja sen kertymistä voidaan määrittää Ilmatieteen laitoksen ilman vuorokausilämpötilan havainnoista lähimmällä ilmastoasemalla.
4. Pakkasmäärä (Kh) vastaa ilman negatiivisten vuorokausilämpötilojen summaa (x24h) havaintokaudella.
5. Roudan syvyys (mm) on likimäärin $10 \text{ a' } 11 \times$ (pakkasmäärän neliöjuuri)
6. Routanousua voidaan arvioida roudan tunkeumasyvyydestä routivassa pohjamaassa routanoususuhteen (paisumakertoimen) perusteella