



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# Weather and climate services as key enablers of safe and reliable mobility in extreme conditions

7.5.2024

Jani Poutiainen  
Finnish Meteorological Institute  
Customer Services



# Finnish Meteorological Institute provides services for whole society

RESCUE SERVICES AND OTHER AUTHORITIES

LAND AND MARINE TRANSPORT

BUSINESSES AND INDUSTRIES

AVIATION AND DEFENCE

GENERAL PUBLIC



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



# General service types

GENERAL NEEDS



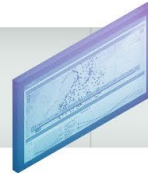
WWW.FMI.FI



TV, RADIO, NEWSPAPER



SMART PHONE APPS  
AND SMS SERVICES



ILMANET AND OTHER PORTALS



CONSULTING METEOROLOGISTS  
AND METEOCEAN EXPERTS  
ON-LINE BRIEFINGS AND CHAT

FMI  DATA

OPEN DATA AND  
USER CONSULTATION

SPECIALIZED NEEDS



ROAD WEATHER CENTRE



PART OF CUSTOMERS'  
WEB PAGES



CUSTOMIZED DATA DELIVERY  
TO CUSTOMER SYSTEMS



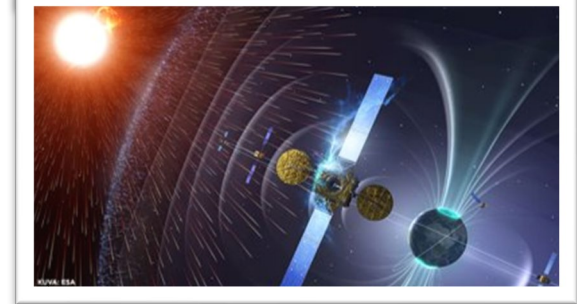
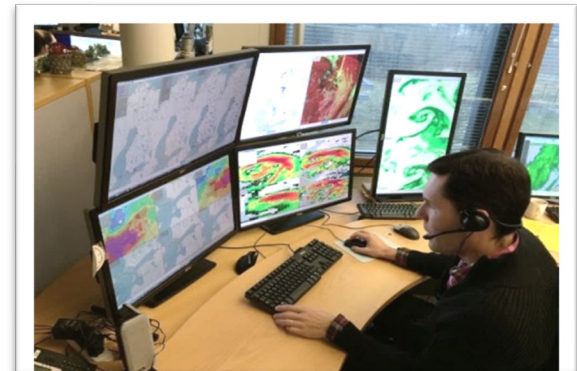
ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# Safety Weather Centre 24/7/365

- Public weather services and warnings for land and sea areas
- Weather forecasters with expertise on extreme weather
- Severe weather services and consultation for authorities and selected customers

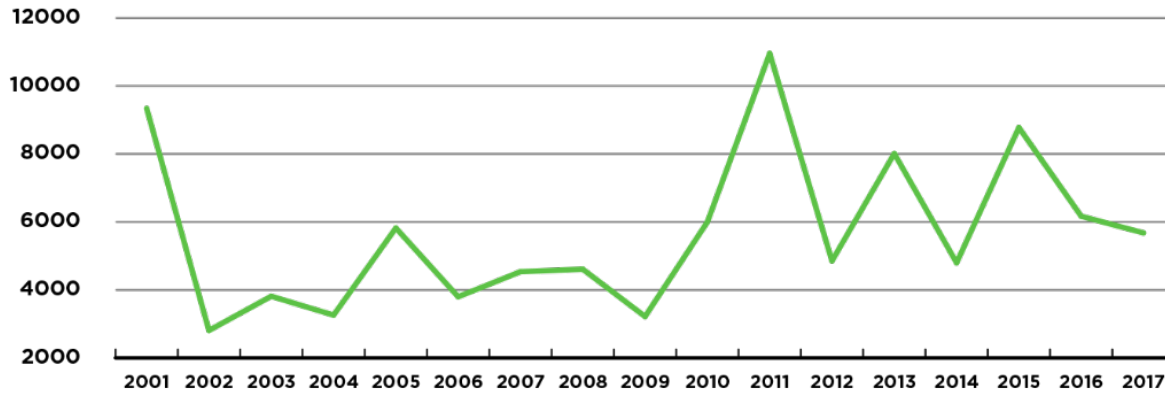
## Special functions

- Flood Centre together with the Finnish Environment Institute
- Global Monitoring Centre for Natural disasters (LUOVA)
- Climate centre
- Global Space Weather Service for Civil Aviation



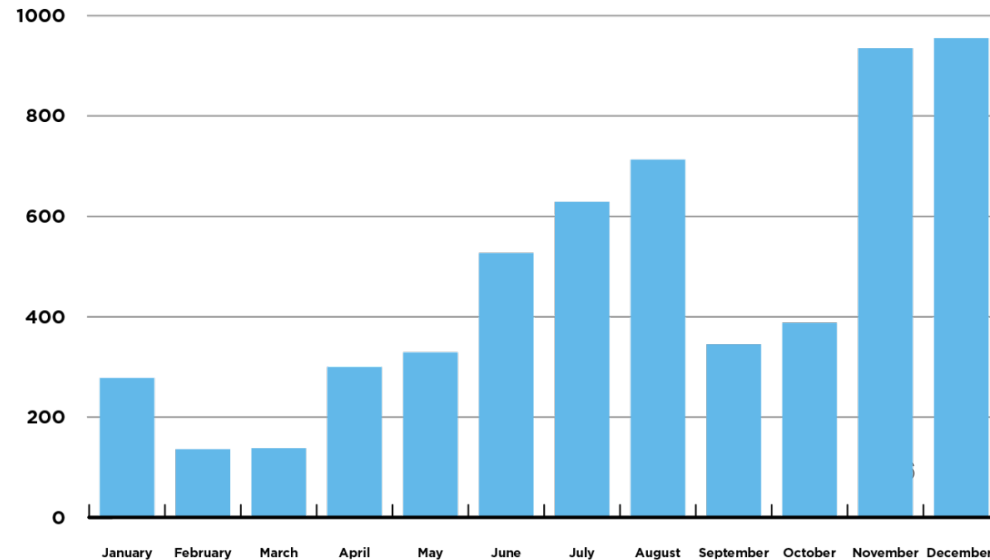
# Is there severe weather in Finland?

NUMBER OF EMERGENCY CALLS CAUSED BY WEATHER 2001 - 2017



**YES!**

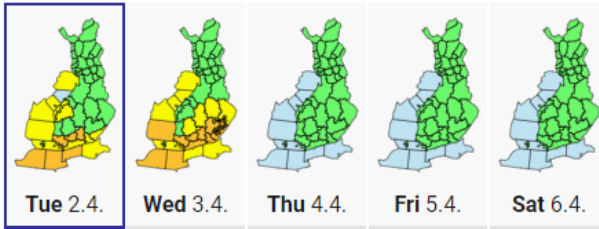
RESCUE OPERATIONS CAUSED BY SEVERE WEATHER 2001-2017



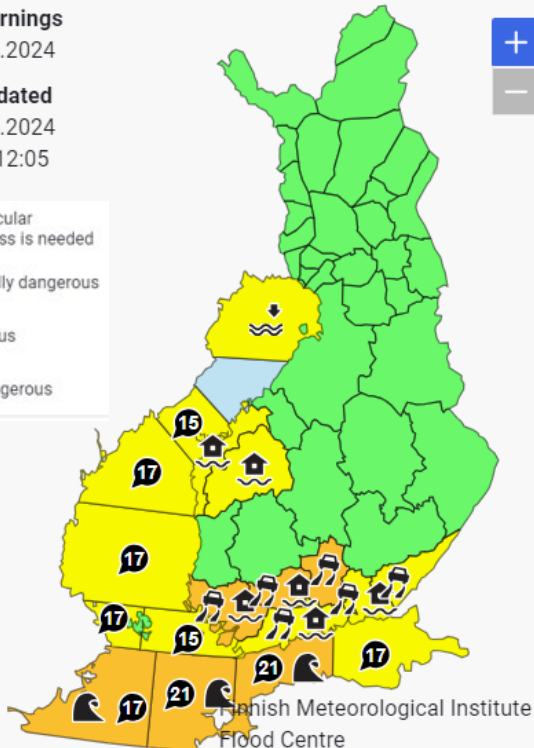
# 24/7 warnings - essential across all transport modes

## Warnings

Warnings in effect, 5 days



Warnings  
2.4.2024  
Updated  
2.4.2024  
at 12:05



- » Emergency warnings
- » Public Notification
- » Wind warnings
- » Severe thunderstorm warning
- » Heavy rain warning
- » Weather warning for pedestrians
- » Traffic weather warning
- » Wildfire warning
- » Warnings on hot and cold weather
- » UV advisory
- » Warnings on the sea water level
- » Warnings on rough waves
- » Ice accretion warnings
- » Ground-level ozone
- » Avalanche warnings in Lapland

Available for intelligent traffic systems in general, in tailored technical ways or tailored contents and thresholds

### Distribution

- FMI public web and tailored portals
- FMI's Weather App
- TV/radio in the cooperation with the Finnish broadcasting company YLE
- Common Alerting Protocol (CAP) and various APIs
- Meteoalarm ([www.meteoalarm.eu](http://www.meteoalarm.eu))

# Hazardous weather and outlook

Supervision

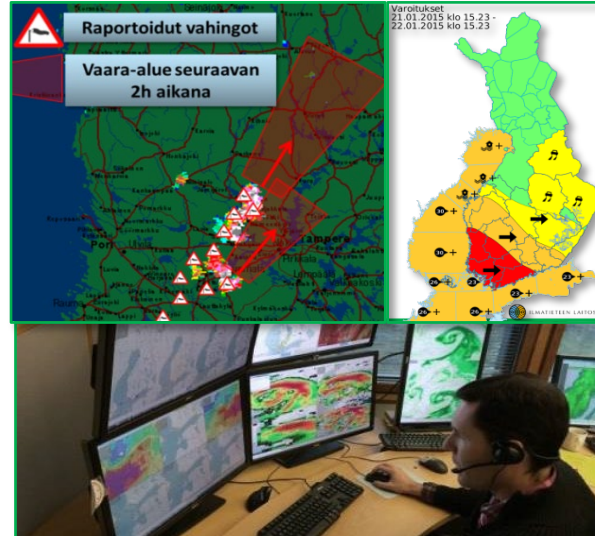
Warnings

Aftermath

Päivä	Ke 8.10	To 9.10	Pe 10.10	La 11.11	Sää
Sääkaatus	100%	100%	100%	100%	Pohjoisessa virt todennäköise GFS:ssä m lännenpää ja F puuskat jopa yli syytä seurata kulunkaan todenta
Sade ja pihkitys	100%	100%	100%	100%	
Tuuli	100%	100%	100%	100%	100%
Lämpötilä	100%	100%	100%	100%	100%

Rankkasade	Myyrä merellä	Suuret raiveet	ei tietoa
Runsaas lumisade	Erittäin kova sää	Erittäin huono ilmansaatu	ei vaaraa
Tykyfymvaara	Takavaara	Runsaas jäädyvä sade	mahdotte
Voimakkaat ukkospuuskat	Erittäin lämmin sää	Muu vaara	vaaralline
Voimakkaat tuulenpuuskat maalla	Erittäin kylmä sää		erittäin va



## Kiira-rajuilmaan liittyi voimakkaita ukkospuuskia maan eteläosassa

22.8.2017 10:48

Ukkonen ei ollut poikkeuksellisen voimakas, mutta sen osuminen tiheään asutulle alueelle sai aikaan runsaasti vahinkoja.

Lauantaina 12. elokuuta alkullasta voimakas ukkosjärjestelmä saapui lounaasta etelärannikolle, josta se jatkoi matkaa illan aikana idemmäksi. Rajuilman kovimmat havaitut puuskat olivat noin 30 m/s luokkaa Uudenmaan rannikolla. Vastaavanlaisia puuskia havaittiin Uudellamaalla esimerkiksi Suylvin päivän rajuilmassa vuonna 2010. Tosin kesällä 2010 rajuilmojen kokonaisvaikutukset olivat selvästi suuremmat niiden laajemman alueellisen kattavuuden vuoksi.



Kuva: Pauli Jokinen

Salamointi oli maan eteläosassa rajua. Suurin salamoinnin intensiteetti oli Uudenmaan itäosassa, jossa maasalaimoita paikannettiin yli 80 sataa neliökilometriä kohden.

Rankkasateet aiheuttivat myös ongelmia, joskin ukkosjärjestelmän nopean liikkeen vuoksi sademäärät eivät yltäneet poikkeuksellisen suuriksi. Havaintoasemista suurimmat sademäärät mitattiin Kotkan Rankkissa.

## LUOVA-supervision: First signals even 5-10 days in advance

- Tool allows situational awareness with a glimpse on one screen

## LUOVA-warnings, 24/7- weather warning service, video briefings, social media

- Warning service by meteorologists specializing in hazardous weather phenomena.
- Interactive and real-time service

## Preliminary estimate on consequences shortly after storm

- Affected region, strength of consequences and statistical occurrence frequency
- Media releases

# LUOVA warnings



**LUOVA-TIEDOTE**  
LAADITTU 2.4.2024 KLO 13:09. TOINEN TILANNETTA KOSKEVA TIEDOTE

Tiedotteen syy	Erittäin huonot liikenneolosuhteet, Runsas lumisade	Vaaratasojen todennäköisyydet 0% 20% 70% 10%
Vaara-alue	Maan eteläosa, Maan itäosa	
Vaara-aika	2.4.2024 klo 18:00 - 3.4.2024 klo 18:00 (SA)	
Vaarataso	Keltainen: Mahdollisesti vaarallinen	
Laatija	Iiris Viijamaa	
Viimeinen päivitys	Kyllä	


## Muutokset edelliseen tiedotteeseen

Vaaratasoihin on lisätty vaarallisen eli oranssin tason todennäköisyyttä, ja vastaavasti vihreän tason todennäköisyyttä on pienennetty. Maan itäosa on lisätty tiedotteen vaara-alueeseen. Etelärannikon osalta tiedotteeseen on lisätty, että sateen olomuoto todennäköisesti muuttuu lumeksi yön aikana.

## Tilanteen tiivistetty kuvaus

Suomen etelä- ja itäosan ylle leviää etelästä tiistai-iltapäivän ja -illan kuluessa sanka lumisadealue, jonka yhteydessä pohjoisenpuoleinen tuuli voimistuu. Lumisateen seassa voi sataa myös jäätävää vesisadetta. Lumikertymät voivat olla huomattavia vuodenaikaan nähden, ja talvinen ajokeli voi yllättää tielläliikkujat.

## Vaikutusarvio sektoreittain

 Liikenne: Runsaasti liikenneonnettomuuksia

Vaikutukset liittyvät ennen kaikkea ajokeliin. Isoin riski liittyy siihen, että jotkut autoilijoista ovat jo ehtineet vaihtaa kesärenkaat alle. Runsain lumisade ajoittuu keskiviikkoyöhön ja varhaiseen aamuun, jolloin vaikutukset keskiviikon aamuliikenteelle voivat olla merkittäviä.

## Tilanteen tarkempi kuvaus ja taustaosuhteet

Sade alkaa etelässä vetenä mutta muuttuu lumeksi iltaa ja yötä kohti mentäessä. Voimakkain sateen intensiteetti ajoittuu keskiviikkoaamu-yöhön ja -aamuun. Eniten lunta kertyy todennäköisesti Salpausselän linjalle kaakkoon painottuen, eli Etelä-Karjalaa, Kymenlaakson ja Etelä-Savon alueelle. Tällä alueella lumikertymät ovat todennäköisesti 10–20 cm.

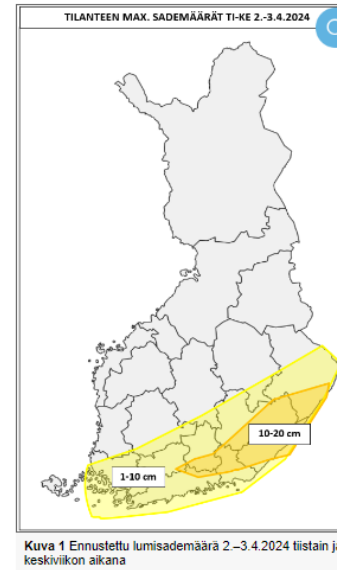
Lumisade tulee voimistuvan pohjoistuulen kanssa. Kovimmat puuskat ovat voimakkuudeltaan 15–19 m/s. Routaa on vielä lähes koko Manner-Suomessa, eikä puissa ole lehtiä, joten tuulivahinkoja ei ole odotettavissa. Puuskat ovat voimakkaimmillaan keskiviikkopäivällä sateen jälkipuoliskolla.

Sateet väistyvät lounaasta keskiviikkoamupäivän kuluessa ja itärajalta viimeistään illan aikana. Samalla etelään virtaa selvästi kylmempää ilmaa.

## Epävarmuudet

Ennusteen epävarmuudet liittyvät lumisademääriin ja jäätävän vesisateen toteutumiseen. Pääsääisen lämpimät päivät ovat jo ehtineet kerryttää maan lämpövarastoa. Siten lumi sulaa tienpinnalla ennen kuin kertymää varsinaisesti alkaa muodostua, ja heti aamulla auringon noustessa hajasatelä alkaa myös sulattaa lunta. Todennäköisimmin runsaimmat lumisateet tulevat kaakossa. Epävarminta on lumen kertyminen lounaassa. Sateen olomuotoennuste on etelärannikon osalta jonkin verran epävarma. Ihan rannikon tuntumassa sade voi pysyä pitkään vetenä, mutta se muuttunee lumeksi yön aikana. Jäätävän vesisateen toteutumiseen vaikuttaa myös pintojen lämpimyyden. Jotta jäätävä vesisade jääty pintoihin, pinnan lämpötilan tulee olla pakkasella. Ennen sateita lämpötila on etelässä plusasteiden puolella.

Copyright © Ilmatieteen laitos, 2024  
Luova-tiedotetta ei saa muuttaa eikä jakaa kolmannelle osapuolelle.



Kuva 1 Ennustettu lumisademäärä 2–3.4.2024 tiistain ja keskiviikon aikana

## Distribution:


- Email lists, short outlook
- Customer portals, extended outlook



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# LUOVA

- Monitoring Center of Natural Disasters
- **24/7 global monitoring**
- Early warnings, impact assessments to support preparedness and decision-making
- Co-operative service:
  - **Weather** : FMI
  - **Floods** : Finnish Environmental Agency
  - **Earthquakes** : Univ. Helsinki/ Seismology
- Information to ministries and authorities
- Dissemination via web portal, email, SMS and video briefings



LUONNONONNETTOMUUKSIEN  
VAROITUSJÄRJESTELMÄ

Yhteydenotot | Linkit | Palaute | LUOVA | Kirjautu ulos

Vaaratilat: Ei vaaraa ■ Mahdollisesti vaarallinen ■ Vaarallinen ■ Hyvin vaarallinen ■

Varoitukset nyt
Tietoja ilmiöstä
Tietoja varoituksista
Arkisto


**Tilannekuva**

**Ympäri vuotiset**

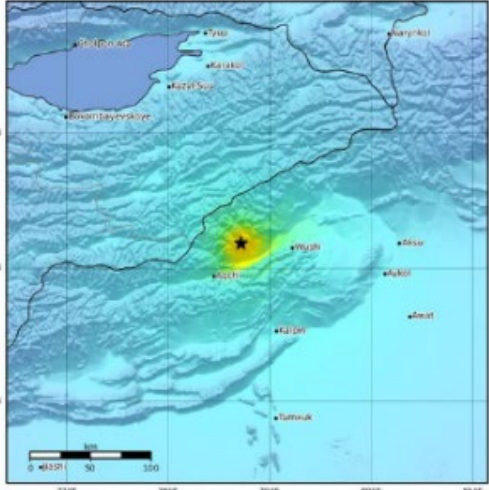
- » Myrskypuuskat
- » Auninkomyrsky
- » Erittäin huono ilmanlaatu
- » Korkea merivesi
- » Matala merivesi
- » Muut ilmiöt
- Kesäiset ilmiöt**
- » Ankkara helle
- » Ankkara kuivuus
- » Metsäpalosavut
- » Rannikasade
- » Salamoinn
- » Suuret rakeet
- » Ukkospuuskat
- » Vesistötulvat
- Talviset ilmiöt**
- » Ankkara pakkainen
- » Erittäin huonot liikenneolosuhteet
- » Jäätava sade
- » Runsas lumisade
- » Runsas tykkylumen kertyminen
- Ulkomaisten ilmiöt**
- » Hirmumyrskyt
- » Maanjäristykset
- » Tsunamit
- » Tulivuoren purkaukset

**Tämän hetken tapahtumat**

- **Maanjäristys KIRGISTIAN JA SINKIANGIN RAJA-ALUEELLA**  
30.01.2024 01:04
- **Myrskypuuskat, Rannikasade, Runsas lumisade Norja, Ruotsi**  
29.01.2024 16:03
- **Maanjäristys TURKISSA**  
25.01.2024 15:51
- **Maanjäristys KIRGISTIAN JA SINKIANGIN RAJA-ALUEELLA**  
22.01.2024 20:56
- **Myrskypuuskat Britteinsaaret**  
21.01.2024 15:02
- **Erittäin huonot liikenneolosuhteet Maan eteläosa, Maan länsiosa**  
21.01.2024 12:59
- **Erittäin huonot liikenneolosuhteet Varsinais-Suomi, Uusimaa**  
17.01.2024 12:47
- **Hirmumyrskyt Réunion ja Mauritius**  
14.01.2024 15:01
- **Ankkara pakkainen Koko maa**  
05.01.2024 11:32
- **03.01.2024 12:44**
- **Maanjäristys HONSHUN LÄNSIPUOLELLA, JAPANISSA**  
01.01.2024 10:18
- **Runsas lumisade, Runsas tykkylumen kertyminen Uusimaa, Kymenlaakso, Etelä-Karjala, Kanta-Häme, Päijät-Häme,**



Maanjäristys Intensity Map USGS  
 ShakeMap: 122 km WNW of Zhetoi, Kirgizia, CN  
 Jan 29, 2024 22:27:41 UTC M5.7 N43.139 879.73 Depth: 10 km ID=us7000kuy



SHAKING DAMAGE	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
	None	None	None	Very light	Light	Moderate	Moderate/heavy	Heavy	Very heavy
PEAKING	0.044	0.297	2.76	6.2	11.5	21.5	40.1	74.7	143.9
POSSIBLE INTENSITY	0.012	0.125	1.41	4.08	9.64	39	81.4	151.9	312.9
INTENSITY	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

Scale based on Worden et al. (2012)  
 Version 3. Processed 2024-01-29T22:47:52Z  
 © Seismic Instrument = Reported intensity \* Epicenter

Seisminen kartta

# Road traffic

FMI road condition forecast model is backbone of road safety and warning services:

- Road surface temperature, driving condition class forecasts, snow removal, probability forecasts etc.
- Maps, graphs, warnings, APIs

Warnings:

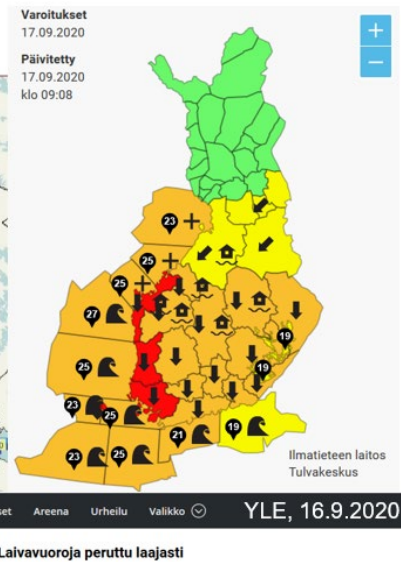
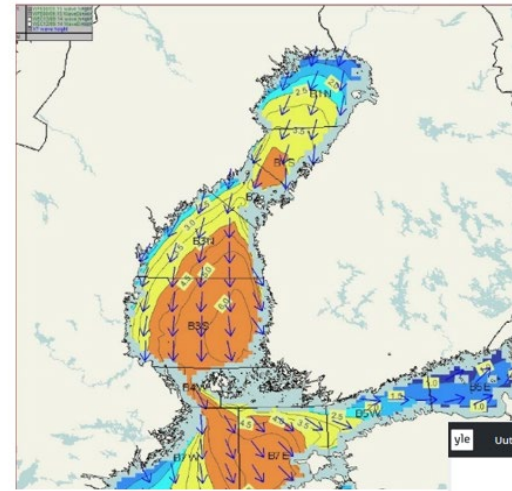
- Snowing
- Blizzard/Drifting snow
- Freezing rain/drizzle
- Precipitation/sleet
- Reduced visibility
- Rapid warming
- Sudden freezing
- Black ice



# Marine traffic

To ensure safe and efficient navigation

- Marine weather and oceanographic warnings and forecasts
- Wind and wave forecasting
- Sea level height
- Winter navigation
  - Ice charting and ice forecasts
  - Radar satellite imagery
  - Traffic restrictions
  - Vessel icing
- Drift calculations for oil spills and rescue operations
- Etc.



Ilmatieteen laitos @meteorologit

#Aila-myrskyn nostattamia aallonkorkeuksia Pohjanlahdella: #Perämeri 4,3 m, #Selkämeri 5,5 m, #Rauma'n edusta 3,8 m. Aallokko on nyt jo vaimenemaan päin. Lisää aaltohavaintoja ja -ennusteita: [ilmatieteenlaitos.fi/aallonkorkeus](https://ilmatieteenlaitos.fi/aallonkorkeus)

3.14 ip. - 17. syysk. 2020 - Twitter Web App

7 uudelleentwiittausta 28 tykkäystä



# Aviation

FMI delivers several added value services in addition to regulated ones

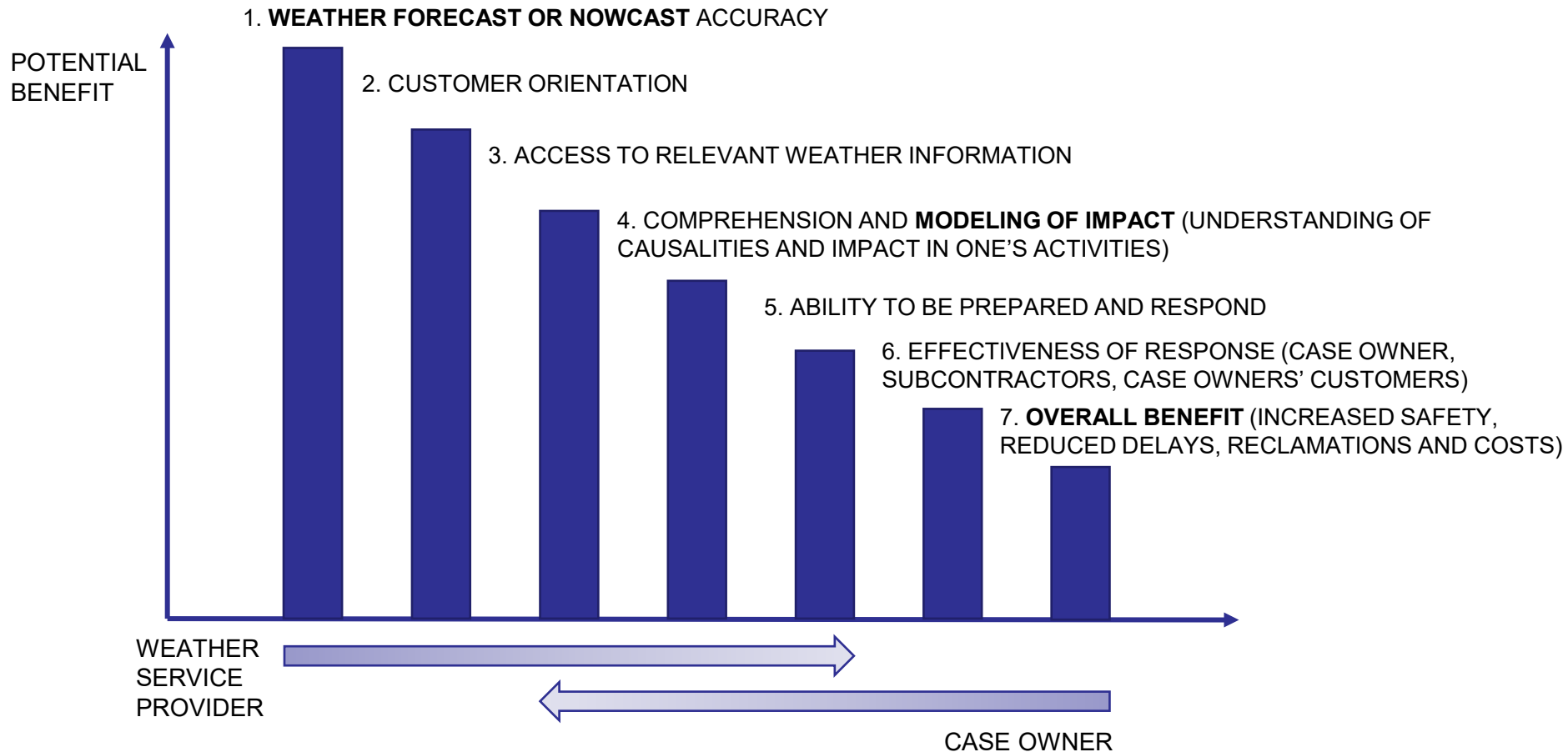
- Air navigation services, unmanned aerial vehicles, airlines, airports, rescue helicopters, de-icing, runway maintenance
- Impact forecasts, winter weather services, data to airport operation systems, advisories and briefings

ISSUED AT:		Additional info:																																					
22.01.2024 08:55:20 UTC		Strong southerly wind with gusts up to 25...36 knots and some turbulence. Today moderate/heavy snowfall reducing visibility and strong winds drifting the snow also. The total snow amount is estimated to be 9-14 cm today till evening. Also some risk for freezing rain around midday. EPPAKOPEL arriving traffic (12:00 - 14:40 UTC). Risk of ATFCM measure due to weather: Planned arrival rate 20 flights/60 min 1200 - 1400UTC. 15 flights/60 min 1400 - 1440UTC. Original demand 27 flights/60min. Planned regulation activation time 1040 UTC.																																					
NEXT UPDATE:		10:30 UTC																																					
DATE	22 January 2024											23 January 2024																											
TIME (UTC)	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Wind DIR	170	170	170	170	170	170	170	180	180	190	190	200	200	200	200	210	210	210	210	210	200	200	200	200	200	200	200	200	190	190	190	190	200	200	220				
Wind SPEED(kt)	19	19	19	20	20	21	21	23	24	24	23	22	22	21	21	21	20	20	19	19	19	20	21	21	21	21	20	19	18	17	15	11	9						
Wind GUSTS(kt)	30	31	31	31	31	31	31	35	35	37	35	35	33	33	33	33	33	31	31	29	29	29	31	33	33	33	33	31	31	29	27	25	19	14					
<b>RWY04</b>																																							
CrossWind(kt)	14	14	14	15	15	16	14	15	11	11	10	7	6	6	6	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	9	8	8	7	3	0						
TailWind(kt)	13	13	13	13	13	14	14	18	19	21	20	19	21	20	20	20	20	19	19	19	18	19	20	20	20	20	19	18	17	16	15	13	10	9					
500ft TailWind(kt)	31	24	20	24	24	23	28	28	26	25	29	29	29	29	30	30	25	25	25	25	25	30	30	30	30	29	29	29	29	24	20	20	19						
1000ft TailWind(kt)	32	32	24	28	23	27	32	32	31	33	33	38	38	35	35	35	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	33	33	30	24	23	21					
<b>RWY22</b>																																							
CrossWind(kt)	14	14	14	15	15	16	16	14	15	11	11	10	7	6	6	6	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	9	8	8	7	3	0						
TailWind(kt)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
500ft TailWind(kt)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
1000ft TailWind(kt)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<b>RWY15</b>																																							
CrossWind(kt)	6	8	8	9	9	9	9	14	14	17	17	16	18	17	17	17	18	18	18	17	17	17	16	17	17	17	17	17	14	14	13	12	11	9	9				
TailWind(kt)	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
500ft TailWind(kt)	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
1000ft TailWind(kt)	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<b>RWY33</b>																																							
CrossWind(kt)	8	8	8	9	9	9	9	14	14	17	17	16	18	17	17	17	18	18	18	17	17	17	16	17	17	17	17	14	14	13	12	11	9	9					
TailWind(kt)	17	17	17	18	18	19	19	19	19	17	16	15	12	12	12	12	8	8	8	8	8	11	11	12	12	12	12	11	14	13	13	12	10	6	2				
500ft TailWind(kt)	24	24	27	24	24	31	28	28	21	21	17	17	17	17	12	12	10	6	10	10	10	10	12	12	12	12	17	17	17	14	8	3	0						
1000ft TailWind(kt)	32	32	24	28	31	36	39	32	24	20	20	22	22	22	14	14	8	7	7	12	12	14	14	14	14	14	14	14	20	20	12	2	0	0					
Temperature	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2				
Dew point	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1				



# Weather service chain analysis

## Forecasts alone are not enough



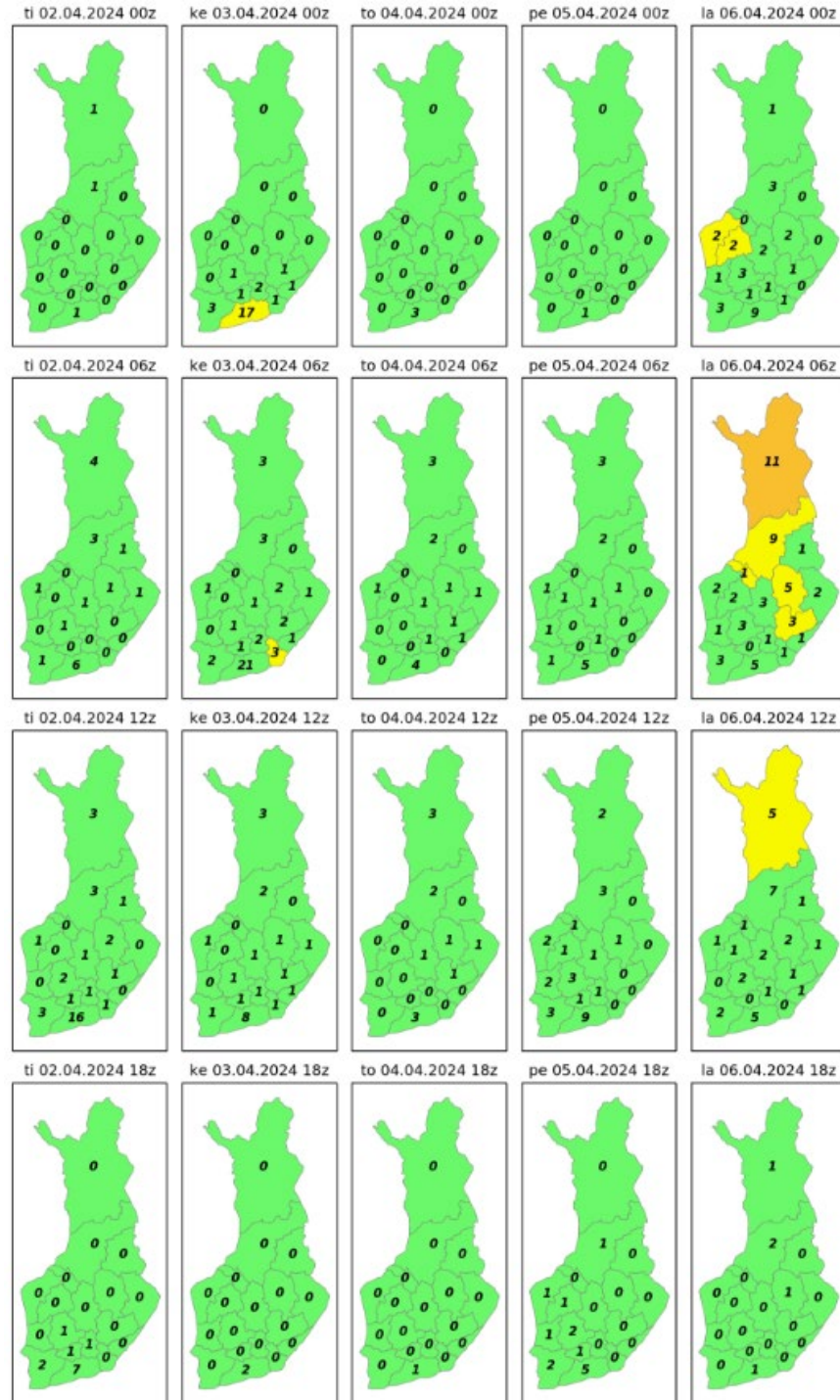
# Impact forecasting

## Maximizing weather-related information

- Forecasting weather impact rather than mere weather
- Machine-learning methods together with human processes
- For decision-making for safety and efficiency

## Forecasted number of traffic accidents

- Aggregated to regional level, per 6h
- Continuous impact forecast runs
- Based on
  - Traffic accidents and weather statistics
  - Impact-based database
  - Latest weather forecast
- Other impact forecasts such as
  - Pedestrian slipperiness accidents
  - Road maintenance activity probabilities
  - Damage prevention tasks





ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

**Thank you!**

[jani.poutiainen@fmi.fi](mailto:jani.poutiainen@fmi.fi)

