



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# Data recovery and rescue at FMI

8th Seminar for Homogenization and Quality  
Control of Climatological Databases

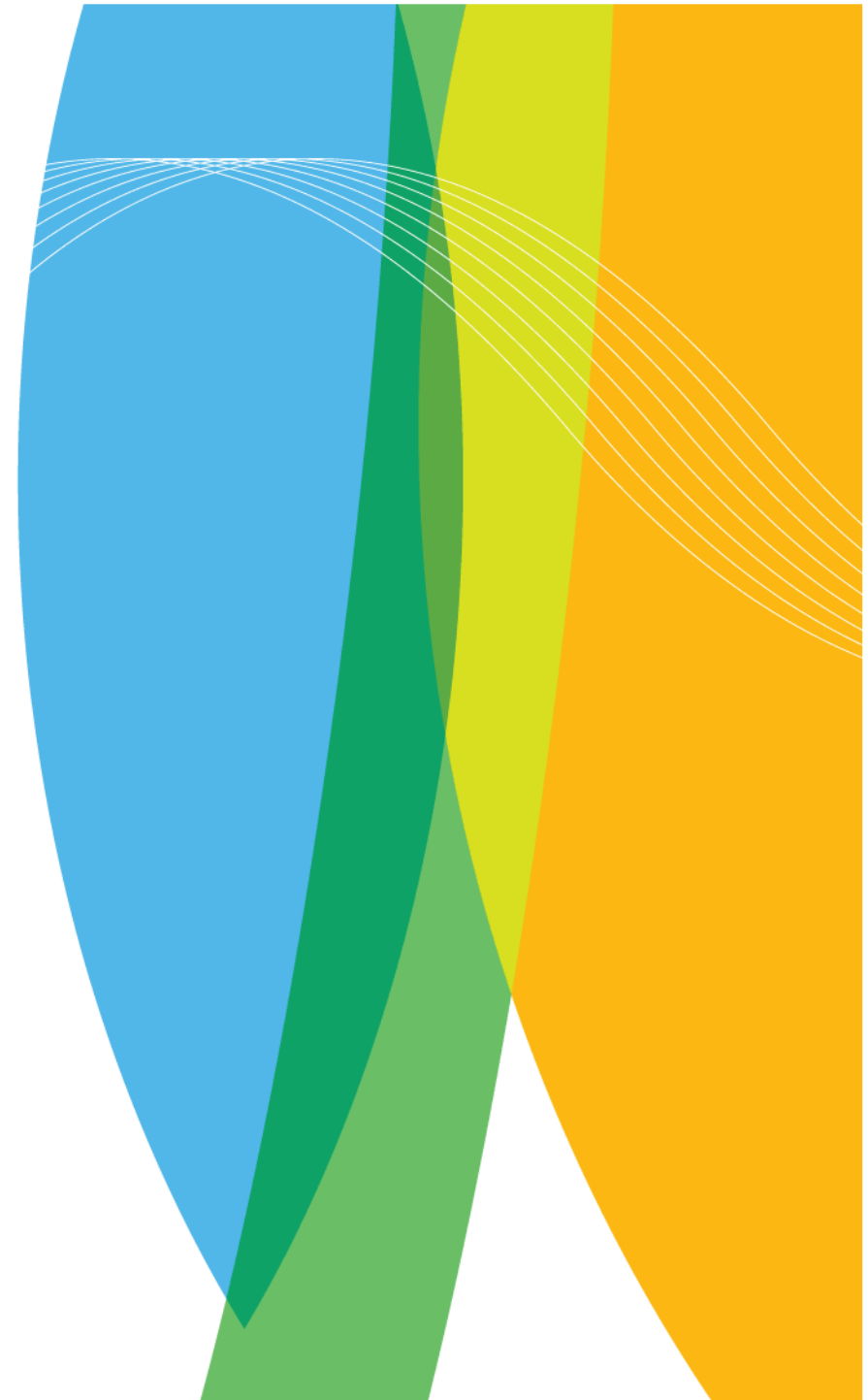
12-14 May 2014, Budapest

EUMETNET DARE meeting 13 May 2014

Anna Frey

Finnish Meteorological Institute

Observation service





## Why to rescue historical data, e.g. ...?

- **Climatological importance**
  - Improved understanding of historical climate variability and changes
  - e.g. climate change study
  - National and international interest
- **FMI data gradually open for public use starting from June 2013**
  - Interest to open historical data
    - Temperature and precipitation open for 2 stations from the beginning of the observation series (Kaisaniemi from 1828, Sodankylä from 1908)
- **Sheets do not last forever!!!**

Ombromestleri havainnot heinäkuu 1892  
tehtyät Savonlinnan kaupungissa  
aamuisin kello 7.

Päivä	Sataen määrä	
1	4.2	
5	0.6	sataut aamulla 6 p. sunn. 1892
6	5.6	
7	0.2	
9	4.8	
10	2.1	
11	0.5	
12	0.3	
13	1.4	
15	1.5	
16	4.8	
18	0.6	
19	4.0	
22	0.3	
23	2.0	
25	0.4	
30	1.3	
31	0.6	sataut aamulla 4/8 muu kello 7.
	35.7	

Example of a rain sheet from July 1892



## Importance of metadata

- **If metadata is unknown, observations are useless!!!**
- **Changes in**
  - station surrounding
  - station location (coordinates)
  - observation instruments
  - Observer
  - Timing system
    - When are the observations done and in which time (local, UTC)
- **... influence e.g. continuity, quality etc... of observations**
- **Also e.g. maintenance at the station should be known**
- **Information given by the observer important and interesting**
- **[Metadata from 1944: Station description](#)**



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



# Weather station in eastern of Finland, in Pudasjärvi

In year  
1968



...in year  
2000



...and in year 2004



## State of data rescue/digitizing at FMI

- **Observation sheets since late 1800**
- **Station types: climate (3-4 obs./day), SYNOP (8 obs./day), precipitation (1 obs./day)**
- **In principle, since ~1960 observations digitized**
  - In practice, not fully
- **Data of weather observation stations (SYNOP, climate) mainly in digital form up to 1959**
- **Digitizing of precipitation station data in progress**
- **There are various data sets that are not digitized and for which there are no plans how and when the rescue should happen**
  - e.g. hourly observations from aviation stations, co-operated observations
  - The needs and priorities should be clarified



## Digitizing of weather observation station data

- Responsibility in Climate service center unit
- 50 stations digitized
  - Oldest digitized stations operated since 1881
- Main parameters: temperature, dew point pressure, RH, cloudiness, snow depth, wind direction and speed
  - Varied between stations
- Quality control of digitized data
  - No automatic control
  - manual control through the digitizing process
  - No flagging
- In FMI's operative database

Asematietoja

Lppn	Nimi	Lon	Lat	Korkeus merenpinnasta	Alkaa	Päättyy	Muutospäivä
1	Maarianhamina	19.54	60.07	2	01.08.1884	31.12.1959	-
14	Märket	19.08	60.18	3	01.12.1885	31.12.1959	-
16	Bogskar	20.21	59.3	4	08.02.1884	31.07.1914	-
101	Hanko	22.57	59.46	5	01.01.1881	31.12.1959	-
205	Salo Kärkka	23.06	60.22	3	01.07.1936	31.12.1958	-
304	Helsinki Kaisaniemi	24.56	60.1	4	01.10.1828	31.12.1959	-
380	Inkoo Älkila	24.06	60.05	20	01.06.1931	31.12.1950	-
404	Tikkurila	25.04	60.18	25	01.06.1937	31.12.1959	-
405	Tuusula Ruotsinkylä	25	60.22	60	01.01.1925	30.09.1959	-
1080	Säppi majakka	21.21	61.29	6	01.01.1881	30.09.1962	-
1101	Turku	22.16	60.27	16	01.01.1881	31.12.1939	-
1104	Kokemäki Peipohja	22.15	61.16	37	01.01.1931	31.12.1959	-
1112	Eura Kauttua	22.1	61.06	53	01.03.1925	31.12.1942	-
1180	Karkku	22.59	61.23	52	15.12.1909	31.08.1925	-
1303	Hattula Leteensuu	24.15	61.04	88	01.01.1925	31.12.1959	-
1304	Hattula Lepaa	24.2	61.07	89	01.09.1927	31.12.1959	-
1380	Hattula Parola	24.21	61.02	102	19.01.1949	31.08.1962	-
1506	Heinola	26.02	61.12	100	01.01.1908	31.12.1959	-
1701	Lappeenranta	28.11	61.04	98	23.07.1886	31.12.1960	-
2080	Yttergrund	21.18	61.59	3	01.01.1925	29.02.1960	-
2403	Jyväskylä	25.44	62.14	115	01.01.1883	31.12.1959	-
2580	Hankasalmi	26.25	62.23	110	01.01.1909	31.08.1923	-
2680	Mikkeli Karila lentokenttä	27.13	61.41	100	12.10.1951	31.12.1963	-
2801	Punkaharju Lankansaari	29.19	61.48	78	01.01.1904	31.12.1959	-
2902	Tohmajärvi Kemie	30.21	62.14	90	01.01.1925	31.12.1959	-
3001	Vaasa	21.46	63.02	4	01.08.1882	31.12.1959	-
3003	Mustasaari Valasaaret	21.04	63.25	5	25.08.1895	31.12.1960	-
3201	Kauhava	23.01	63.06	48	11.11.1931	31.12.1960	-
3301	Ähtäri	24.13	62.32	157	01.01.1910	31.12.1960	-
3502	Vesanto	26.24	62.57	127	01.01.1914	31.12.1959	-
3603	Maaninka koeasema	27.19	63.09	88	01.01.1930	31.12.1954	-
3603	Maaninka koeasema	27.19	63.09	85	01.01.1930	31.12.1959	01.01.1954
3801	Joensuu	29.36	62.39	118	01.01.1946	31.12.1959	-
3880	Joensuu	29.46	62.36	81	01.06.1933	30.09.1958	-
4202	Ulkokalla/Kalajoki	23.27	64.2	4	01.06.1876	31.12.1959	-
4601	Kajaani	27.4	64.16	134	01.10.1887	31.12.1959	-
4602	Vierema Kaarakkala	27.13	63.5	200	16.09.1937	31.12.1959	-
5380	Hailuoto Marjaniemi	24.34	65.03	6	01.01.1881	31.12.1919	-
5402	Ruukki Revonlahti	25.02	64.41	48	01.01.1952	31.12.1959	-
5501	Vaala Pello	26.27	64.31	113	01.06.1943	31.12.1959	-
6201	Ylitornio Portimojärvi	23.56	66.23	70	01.07.1935	30.11.1959	-
6380	Alatornio	24.1	65.5	5	01.01.1881	31.05.1906	-
6701	Taivalkoski	28.15	65.35	209	01.02.1948	31.12.1959	-
6801	Kuusamo	29.13	65.59	264	01.01.1908	31.12.1958	-
7301	Ylitornio Meltosjärvi	24.38	66.32	89	01.01.1937	31.12.1959	-
7401	Rovaniemi lentokenttä	25.5	66.34	198	21.05.1946	31.12.1958	-
7501	Sodankylä	26.38	67.22	115	01.01.1908	31.12.1959	-
8302	Kittilä Pallasjärvi	24.09	68.01	278	01.12.1935	31.12.1959	-
9601	Ivalo	27.25	68.37	145	24.05.1946	31.12.1959	-
9604	Utajoki	27.52	70.05	72	01.01.1940	31.12.1960	-



## Digitizing of precipitation station data

- Responsibility in Observation services unit
- Operated part-time by e.g. quality controllers, aviation weather observers, persons undergoing civil service, summer employees
- at the moment, ~data of 100 precipitation stations in operative database
  - Max. amount of stations has been >700 (found from station record)
- Historical precipitation data in temporary database
- Web-based program, intranet of FMI

Precipitation observation sheet from Vyborg during civil war of Finland 1918

Sadehavainnot. — Nederbördsobservationer.

Havaintopaikka } *Kurikka Hirvelän kylästä*  
 Observationsort }  
 Pitäjä } *Pyykö* Laani } *Viipurin*  
 Socken } Lan }  
 Vuosi } 1918 Kuukausi } *Kuuk.*  
 Ar } Månad }

Päivä Datum	Mittattu sademäärä. Uppmätt nederbörd.		Eri sademuotojen ilmenemisaika. Tiden för de skilda nederbördsformerna.		Päivä Datum	Mittattu sademäärä. Uppmätt nederbörd.		Eri sademuotojen ilmenemisaika. Tiden för de skilda nederbördsformerna.	
	Korkeus. Höjd.	Laatu. Beskaffenhet.	Yö, sekä aamua klo 7:ään. Natten, samt morg. till 7h a.	Klo 7:stä aam. yöhön. Från 7h a till natten.		Korkeus. Höjd.	Laatu. Beskaffenhet.	Yö, sekä aamua klo 7:ään. Natten, samt morg. till 7h a.	Klo 7:stä aam. yöhön. Från 7h a till natten.
1				<i>x ap</i>	17				<i>⊕ ap.</i>
2	<i>83</i>	<i>*</i>	<i>Kul(1-2).</i>	<i>⊕ ap.</i>	18				<i>⊕ ap.</i>
3				<i>• a</i>	19				<i>• ap.</i>
4	<i>21</i>	<i>•</i>	<i>nl(3-4).</i>	<i>• ap.</i>	20	<i>14</i>	<i>•</i>	<i>nl(19-20).</i>	<i>• ap.</i>
5	<i>26</i>	<i>•</i>	<i>nl(4-5).</i>	<i>⊕ ap.</i>	21	<i>10</i>	<i>•</i>	<i>nl(20-21).</i>	<i>⊕ ap.</i>
6	<i>14</i>	<i>•</i>	<i>nl(5-6).</i>	<i>⊕ ap.</i>	22			<i>wn(21-22).</i>	<i>⊕ ap.</i>
7				<i>⊕ ap.</i>	23			<i>wn(22-23).</i>	<i>⊕ ap.</i>
8				<i>⊕ ap.</i>	24			<i>wn(23-24).</i>	<i>⊕ ap.</i>
9				<i>⊕ ap.</i>	25			<i>wn(24-25).</i>	<i>⊕ ap.</i>
10				<i>⊕ ap.</i>	26			<i>wn(25-26).</i>	<i>⊕ ap.</i>
11			<i>nl(10-11).</i>	<i>⊕ ap.</i>	27			<i>wn(26-27).</i>	<i>⊕ ap.</i>
12				<i>⊕ p.</i>	28				<i>⊕ ap.</i>
13				<i>⊕ ap.</i>	29				<i>⊕ ap.</i>
14					30				<i>⊕ ap.</i>
15					31				
16				<i>⊕ ap.</i>					<i>⊕ ap.</i>

Kuukaus-  
summa }  
Månads-  
summa }

Niitten päivien lukumäärä, jolloin tuli: — Antal dagar med:

Sadetta. — Nederb. ● \* ▲ △ □ ▽ ∇ ∩ ∪

HUOM! Ukkosen ilmat (☁) ja revontulet (☃) ovat myöskin merkittävät. Älkää käyttäkö merkkiä n („yöllä“) yksinään, vaan kirjottakaa (päivän ja päivän) välisenä yönä, siis: n (19—20).  
 OBS! Åska (☁) och norrsken (☃) antecknas äfven. Begagna aldrig uttrycket n („under natten“) ensamt, utan natten emellan den (datum)



## Digitizing of precipitation station data

- 6 different data sheets from following time periods
  - 1892-1909
  - 1909-1936
  - 1937-1947
  - 1944-1958
  - 1959-1986
  - 1986→
- Before year 1959: amount of precipitation and present weather observed
- After year 1959: in addition to previous, also state of the ground and snow depth
- All the information from the sheets digitized

**Ilman lämpötila eli temperaturi varjossa.**

Päivä	Ilman lämpötila eli temperaturi varjossa.								Hius-kosteusmittari.			Ilmapaine.							
	Kilo 7 a. p.		Kilo 2 i. p.		Kilo 9 i. p.				Kilo 7 a. p.	Kilo 2 i. p.	Kilo 9 i. p.	Kilo 7 a. p.	Kilo 2 i. p.	Kilo 9 i. p.		Kilo 7 a. p.		Kilo 2 i. p.	Kilo 9 i. p.
	Käynn. p.	Käynn.	Käynn.	Käynn.	Käynn.	Käynn.	Korkein	Alhaisin	Kilo 7 a. p.	Kilo 2 i. p.	Kilo 9 i. p.	Ilmaa mittari	Ilmaa mittari	Ilmaa mittari	Ilmaa mittari	Ilmaa mittari	Ilmaa mittari	Ilmaa mittari	Ilmaa mittari
1	10,6	+2,0	+3,7	+5,6	+1,6	+1,0													
2	+0,8	+0,8	+3,4	+2,2	+1,6	+0,4													
3	+2,6	+0,7	+6,0	+3,2	+1,0	+0,9													
4	+2,8	+1,6	+1,8	+1,8	0,0	-1,8													
5	+1,8	+0,0	+4,0	+2,8	+1,6	+0,9													
6	+0,8	+0,0	+2,0	+0,4	+0,8	+0,0													
7	-1,8	-3,0	+3,8	+1,4	+0,0	-1,0													
8	+2,0	+0,0	+5,8	+3,4	-0,6	-2,0													
9	+1,0	+0,2	+8,8	+4,4	+4,2	+3,0													
10	+0,8	+0,4	+0,9	+0,8	+4,6	+0,9													
11	+2,2	+2,6	+3,9	+3,2	+4,8	+0,8													
12	+1,8	+0,9	+4,5	+4,0	+1,1	+1,1													
13	+0,6	+0,6	+3,6	+3,6	+6,2	+6,2													
14	+2,7	+2,8	+3,8	+1,6	+0,6	-1,6													
15	+3,4	+0,5	+2,2	+1,8	+1,0	+0,5													
16	+2,8	+2,5	+6,5	+3,6	-0,4	-0,6													
17	+4,6	+0,9	+9,5	+3,4	+1,2	+1,2													
18	+8,0	+5,8	+1,5	+8,1	+5,2	+9,0													
19	+6,0	+4,2	+6,3	+5,3	+3,9	+3,2													
20	+0	-0,2	+1,9	+0,8	+1,2	+0,1													
21	+1,7	+0,2	+2,4	+1,0	+4,4	+0													
22	+1,6	+0,9	+2,8	+1,0	+1,6	+0,5													
23	+0,1	+2,1	+2,4	+4,7	+2,8	+0,5													
24	+3,9	+2,2	+1,8	+7,0	+4,4	+2,8													
25	+3,3	+4,4	+4,8	+4,7	+4,1	+4,0													
26	+4,0	+2,5	+4,0	+3,0	+3,6	+1,6													
27	+4,0	+5,0	+3,2	+4,0	+6,6	+4,1													
28	+2,8	+5,4	+5,0	+0,8	+0,8	+8,2													
29	+2,9	+4,2	+2,4	+3,7	+8,6	+0,5													
30	+1,8	+3,4	+5,6	+1,7	+10,4	+9,6													

**Tuulen suunta ja voima.**

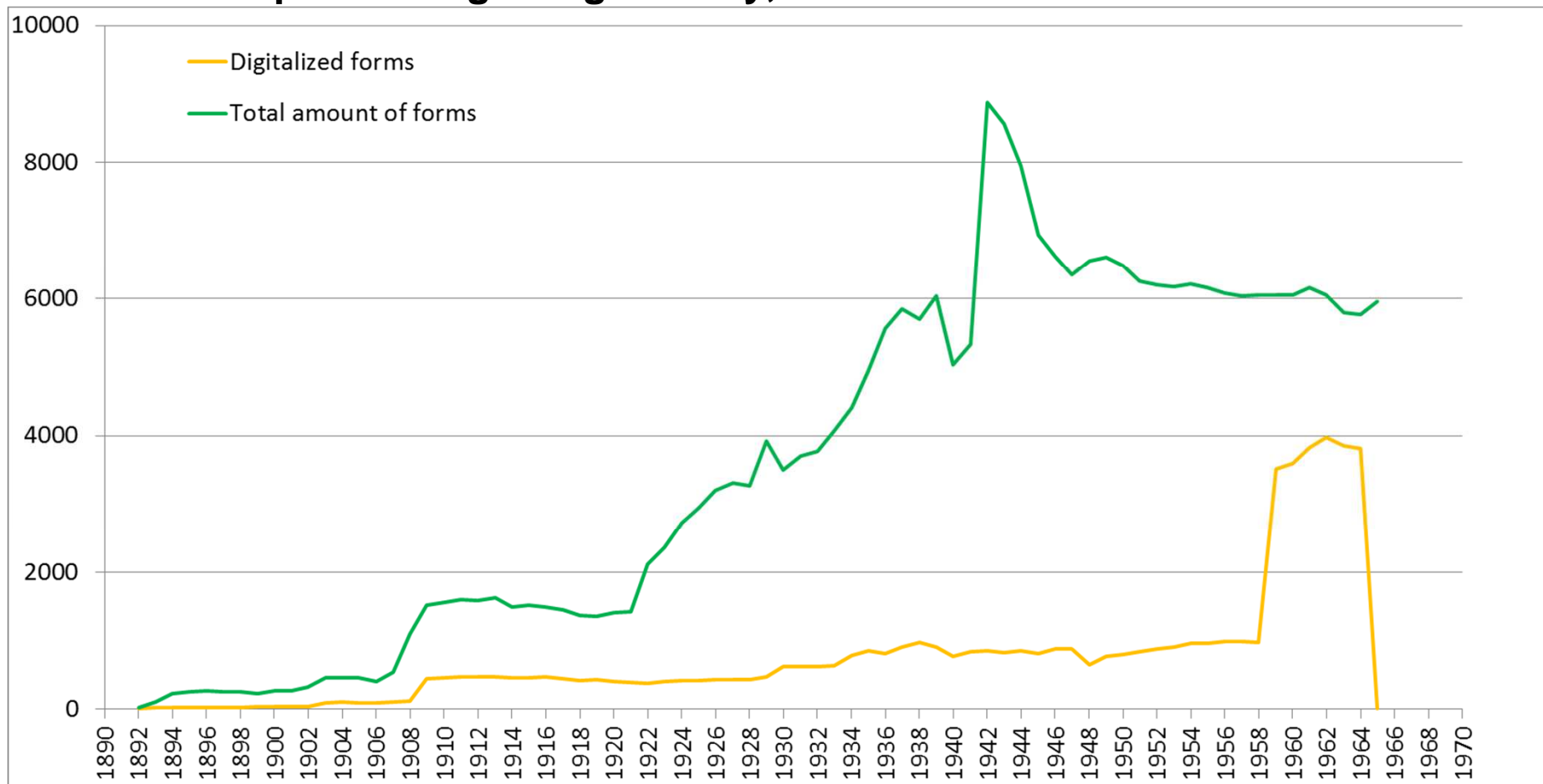
Päivä	Tuulen suunta ja voima.						Piltvimäärä ja sadelaji tai sumu.			Sademittari
	Kilo 7 a. p.	Kilo 2 i. p.	Kilo 9 i. p.		Kilo 7 a. p.	Kilo 2 i. p.	Kilo 9 i. p.	Laatu		
	Suunta	Voima	Suunta	Voima	Suunta	Voima	Suunta	Voima	Laatu	
1	NNE	2	NNE	4	N	2	8	10	10	
2	N	4	NNE	6	N	2	10x	8	8	
3	SW	2	SW	6	SW	4	5	6	8	
4	SW	6	NW	8	NW	2	8	10	0	
5	NW	4	NW	6	N	4	0	11	8	
6	N	6	N	8	N	2	9	9	9	
7	NNE	2	NNE	2	E	0	0	0	0	
8	SE	0	NNE	2	NNE	0	0	0	0	
9	SW	0	SW	2	NW	0	5	6	10	
10	SE	4	NNE	2	NW	2	10	10x	10x	
11	NW	4	NW	3	S	2	10	9	10x	
12	S	6	S	6	SW	4	10	10	10	
13	NNE	6	E	4	E	4	10	10	10	
14	SW	6	NW	8	NW	4	10	10	0	
15	S	4	S	4	SE	2	5	10x	10	
16	SW	4	SW	6	NW	0	10	5	0	
17	NW	6	SW	4	NW	2	10	2	8	
18	E	2	E	6	SE	6	0	2	10	
19	S	6	SW	6	SW	6	10	10	10	
20	N	6	N	8	NW	2	10	10	10	
21	NW	2	NW	4	NW	2	10	10	10	
22	NNE	2	N	4	N	3	10	10	10	
23	N	2	NW	2	NW	2	3	4	2	
24	NW	2	NW	4	NW	2	0	10	8	
25	E	4	NW	4	N	4	11	10	10	
26	NNE	2	NNE	4	NNE	0	2	2	0	
27	NW	2	SW	2	SW	0	0	4	6	
28	NW	2	NW	2	N	2	2	4	0	
29	NW	2	NW	2	NW	0	0	0	0	
30	NW	4	NW	6	S	4	8	10	10	





## Precipitation stations

- **Up to 1965, ~263 000 observation data sheets in the archive**
- **Up to 1965, ~57 000 observation data sheets digitized (~22 %)**
- **With the present digitizing velocity, work is done within 2036**





## Web-based software of digitizing of precipitation station data

### Vanhojen sadelomakkeiden digitointi

Edellinen lomake Seuraava lomake Jatka sarjaa

#### Sarjan #5947 lomake #54290 *Basic information about observation sheet*

Vuosi: 1933 *Year*  
Kuukausi: Helmikuu *Month*  
Sadelomakemalli: 2: Sadehavaintoja, 1909-1936 *Pattern of observation sheet*  
Koko: Koko kuukausi *Size of observation sheet: hole month / half of the month*  
Sademäärän mittausperiodi: Kerran vuorokaudessa joka päivä *Period to measure precipitation*  
Sateiden merkintä: Sademäärä ja säämerkit mittausaamulla *Marking of weather signs*  
Säämerkkien lukumäärä: Yksi merkittävin säämerkki vuorokautta kohden *Amount of weather signs*

#### Käyttöohjeet



Näytä virhetilanteet ponnahdusikkunoina

#### Asematiedot *Information about station*

Aseman LPNN: 0000  
Havaintopaikka: Kirkonkylä, kirkkoherran virkatalo  
Lääni: Kuopio  
Pitäjä: Rääkkylä  
Havainnontekijä: T. Kapiainen

#### Laatuindikaattorit *Quality indicators*

Lomake: 2: Tietokirjoitetaan, hyvä laatu  
Sademäärät: 2: Hyvä laatu  
Lumensyvyudet: -1: Havainnot puuttuvat  
Maanpinnanlaadut: -1: Havainnot puuttuvat  
Säämerkit: 2: Hyvä laatu

#### Liputus *Quality flags*

tyhjä / 0: Havainto OK **OK**  
2: Havainto ei ole sama kuin lomakkeella **estimated**  
3: Epäilyttävä arvo **suspicious**  
6: Jakamaton sade **undivided prec.**  
8: Puuttuva havainto **missing**

Metadata of station

Quality indicators for whole observation sheet and for observation parameters (good, acceptable, useless, missing, undefined)



## Web-based software of digitizing of precipitation station data

- Observations in this pattern: precipitation amount and weather signs
- QC tests: inconsistency, limit values, continuity, missing values, sum of precipitation values
- Number codes of weather signs
- Comments relative to station, observer, digitizer...

Sadesumma:  Sum of precipitation amount

Paivä	Sade- määrä	f	Sateen laatu	Sää- merkki	f	Paivä	Sade- määrä	f	Sateen laatu	Sää- merkki	f
31	16		5	*		17		8			8
01	-1		0			18		8			8
02	8		5	*		19		8			8
03	70		5	*		20		8			8
04	-1		0			21		8			8
05	-1		0			22		8			8
06	110		5	*		23		8			8
07	-1		0			24		8			8
08	-1		0			25		8			8
09	-1		0			26		8			8
10	83		5	*		27		8			8
11	7		5	*		28	70	6	7	R•	
12	32		5	*		01		8			8
13	24		5	*							
14	22		5	*							
15	20		5	*							
16		8									

Days ↑    Precipitation amount ↑    Flags ↑    Weather signs ↑

Merkkää tyhjät sateet -1

Kommentit: **Comments**

Maaliskuu 1933 - heinäkuu 1934 lomakkeet puuttuvat, hav.tekijä vaihtuu.

Tallenna lomake **Save**



## Web-based software of digitizing of precipitation station data

- Observations in this pattern: precipitation amount, snow depth, state of the ground, weather sign 3 times/day

Sadesumma:

Paivä	Prec. amount		Snow depth		State of the ground		Weather signs						Paivä	Sade-määrä		Lumi-peite		Maan-pinnan laatu		AIY	08-14 f 14-20 f 20-08 f						
	Sade-määrä	f	Lumi-peite	f	Maan-pinnan laatu	f	AIY	08-14	f	14-20	f	20-08		f	Sade-määrä	f	Lumi-peite	f	Maan-pinnan laatu		f	AIY	08-14	f	14-20	f	20-08
30	6		12		9		505	*				*															
01	1		11		9		541	*		*		—		17	25		9		7		222	•		•		•	
02	43		3		5		102	—				•		18	18		4		6		0						
03	6		-1		2		222	•		•		•		19	-1		4		5		124	—		•		*	
04	99		-1		2		222	•		•		•		20	18		3		5		224	•		•		*	
05	51		-1		2		224	•		•		*		21	14		3		5		410	*		—			
06	56		2		5		0							22	5		2		5		55			*		*	
07	-1		1		5		0							23	40		6		7		442	*		*		•	
08	-1		1		5		555	*		*		*		24	42		5		5		142	—		*		•	
09	131		16		9		500	*						25	20		2		5		211	•		—		—	
10	1		14		9		505	*				*		26	2		0	2	5		0						
11	37		15		9		244	•		*		*		27	-1		0	2	5		5					*	
12	81		17		7		221	•		•		—		28	4		0	2	5		512	*		—		•	
13	17		12		7		122	—		•		•		29	3		0	2	5		105	—				*	
14	16		10		7		115	—		—		*		30	0		0	2	5		555	*		*		*	
15	2		9		7		555	*		*		*		31	1		0	2	5		50			*	2		
16	12		9		7		552	*		*		•		01	7		0	2	5								

Merkkää tyhjät sateet -1  
 Merkkää tyhjät lumet -1

Kommentit:



# Conclusions

- **Reliable historical data climatologically important**
- **Metadata information need to be carefully saved and easily available!**
- **in principle, FMI's surface weather data since 1960 digitized**
- **At FMI, data of ~50 climate and SYNOP stations digitized and in FMI's operative database starting from 1881**
- **Data rescue of precipitation station network since late 1800 in progress**
  - Part-time job
  - Web-based program in the intranet
  - Basic quality control included into the program

**THANK YOU!**





ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



## **CONTACT INFORMATION**

**Anna Frey**

**Observation Services/Observation Verification**

**Finnish Meteorological Institute**

**Erik Palmenin Aukio 1 (P.O. Box 503)**

**00560 Helsinki (00101 Helsinki)**

**Finland**

**E-mail: [anna.frey@fmi.fi](mailto:anna.frey@fmi.fi)**

**Mobile: +358 50 566 5104**

**[www.fmi.fi](http://www.fmi.fi)**

**[www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi)**