

AROME forecast experience

ZAMG - Austria

C. Zingerle, ZAMG Innsbruck



ZAMG
Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik

Outline

- AROME and ALARO at ZAMG
- Forecasting practices
- Examples of performance
- Final remarks



- Horizontal resolution: 2.5 km
- 90 vertical levels
- 3DVAR (SYNOP, TAWES, AMDAR, TEMP, GEOWIND, several radiation channels (MSG, METOP, NOAA), ACSCAT sea wind, MODIS snow cover
- Coupling with IFS

- Hourly output for forecasters to **visual weather**:
 - maps, pseudo temps
- QFA tabular output at a location, meteograms
- Precipitation sum at station location



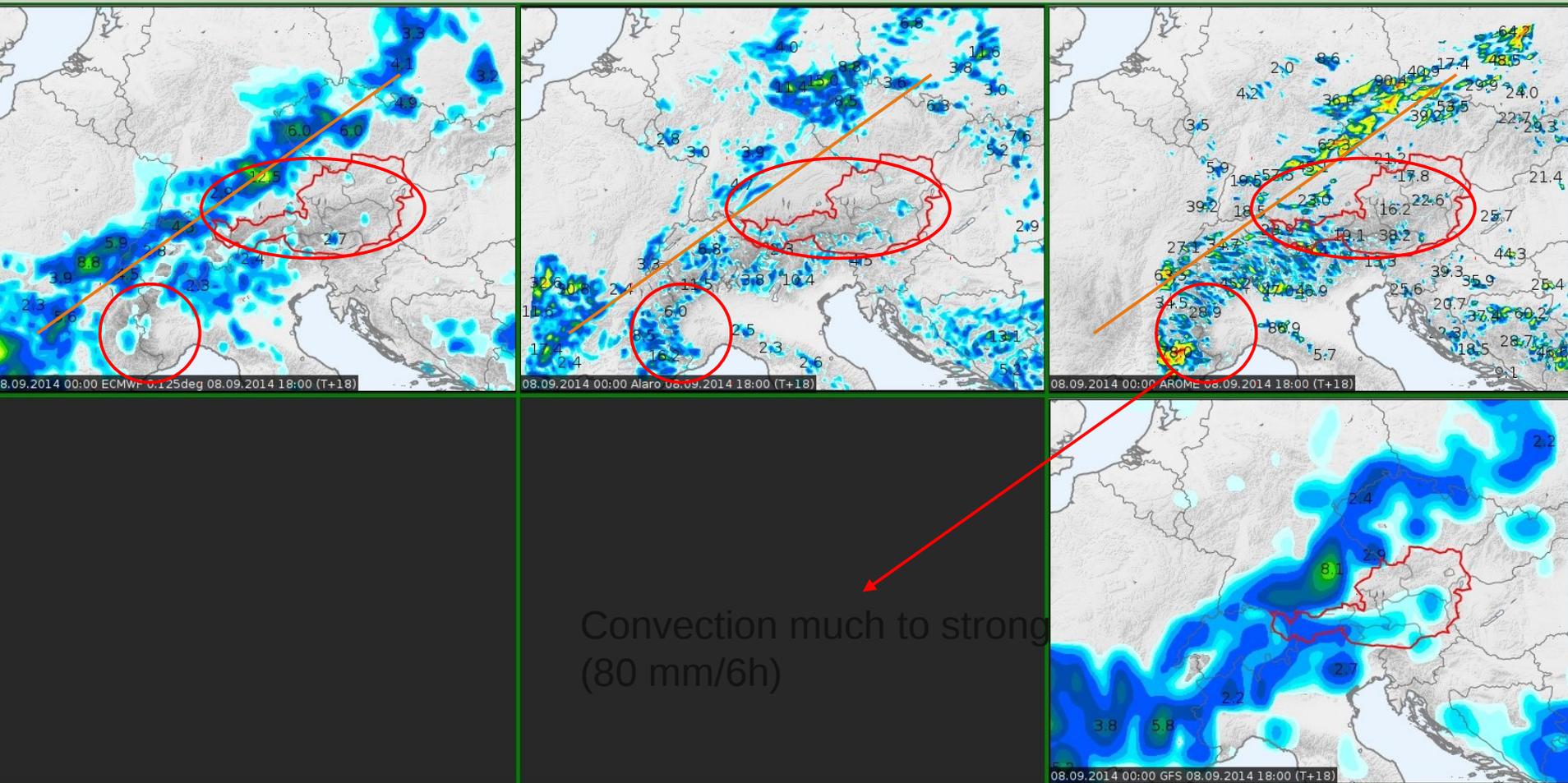
- ZAMG is responsible for the general public weather forecasting and warning in Austria
 - Special products (warnings / bulletins) for national and regional civil protection, hydrological, avalanche and road maintenance services and energy agencies / producers
 - Mountaineering service for Europe and AROME test version on Himalaya (mountaineering)
 - No aviation or military weather forecasts



- General guidance provided using ECMWF, most of the time even for short range
- ALARO and AROME mainly in case of precipitation:
 - To decide about precipitation pattern in **convective situations**, not amounts!
 - Defining the range of possible precipitation amount and spatial extension of **frontal systems** (in connection with warnings)
 - Graupel – snow - freezing rain decisions

AROME - AUSTRIA

Comparison of precipitation fields in visual weather



AROME - AUSTRIA



Arome interpolated to station location – every day use of model output

QFA - Innsbruck (11.35;47.27) Hoehe: 579, Orographie: 912
 AGL: Tuesday, 09.09.2014 00 UTC, ALAR05-AUSTRIA (5 km)

Zeit	Tue 140909			Wed 140910				Thu 140911				00
	06	12	18	00	06	12	18	00	06	12	18	
Element												
N	1	1	7	5	5	8	7	6	4	8	8	8
Nh	1	0	7	1	1	4	0	0	0	0	0	5
Nm	0	1	5	3	3	8	7	2	2	8	6	8
NL	0	0	0	3	4	4	3	6	2	7	7	5
N-CU	3	4	3	2	2	3	2	2	2	2	1	1
N-CU-A	0	0	3	0	0	3	1	1	0	7	4	1
SHW-IX	3.5	1.3	-1.3	0.0	0.8	-0.4	1.5	1.8	2.0	0.8	1.4	4.0
AUSL.T	22	24	19	17	16	18	13	13	12	12	10	10
WX-CUF	NIL	RASH	TS	TS	TS	TS	RASH	RASH	RASH	TS	RASH	NIL
CAPE	3	2	458	67	11	185	4	3	3	62	3	3
RR	---	---	---	0.0	---	---	1.6	---	---	1.0	2.2	1.1
RR-str	---	---	---	0.0	---	---	1.6	---	---	1.0	2.2	1.1
CONV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.1	---
SN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SN--RA	3208	3328	3281	3159	3005	3000	2779	2566	2342	2358	2184	1991
SN--TF	3051	3177	3161	3040	2839	2841	2611	2550	2166	2204	2018	1994
QAO 300	29010	28219	27623	29213	30114	27913	26418	24315	23016	20417	18214	15013
QAO 400	29210	28014	27814	28012	29212	27414	25914	23715	23412	21211	16912	13117
QAO 500	29610	27409	27911	28208	28710	26510	25610	25011	28204	31202	17501	08907
QAO 600	28908	25707	27908	28907	29208	29407	27710	27905	35004	34903	32605	01906
QAO 700	28605	25505	27604	29104	30905	31503	32804	30804	36004	34506	34806	00308
QAO 800	26501	32102	21001	25001	27301	31401	06501	03801	01702	00204	02603	34604
QAO 850	19401	26901	13401	20901	23801	26501	20901	00000	31301	04101	00000	28601
QAO 900	00000	17101	11701	00000	00000	16801	10801	00000	26601	15202	23201	00000
QAO 925	00000	17201	14901	00000	00000	16502	11001	00000	00000	15201	20701	00000
QAO 950	00000	17201	15101	00000	00000	16502	11101	00000	00000	15201	20701	00000
QAN	00000	17301	15101	00000	00000	16401	10901	00000	00000	15001	20401	00000
QANmax	1	4	5	1	0	5	4	1	1	5	5	1

AROME - AUSTRIA



Arome interpolated to station location – used in warning situations

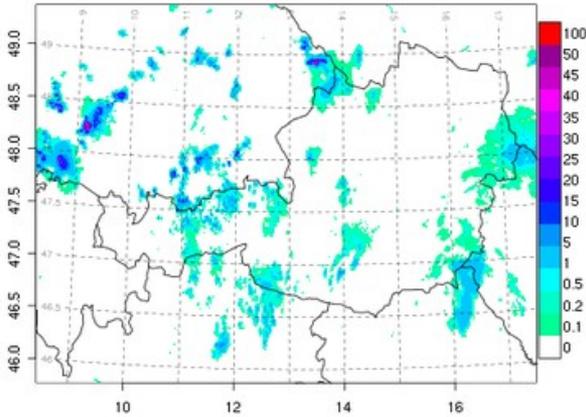
Legende rr_modell_modprog		Limits auf Kriterien 30mm/12h und 50mm/24h getrimmt.																														
		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	186
yellow		>3	>6	>9	>12	>15	>18	>21	>24	>27	>30	>33	>36	>39	>42	>45	>48	>51	>54	>57	>60	>63	>66	>69	>72	>75	>78	>81	>84	>87	>90	>93
orange		>6	>12	>18	>24	>30	>36	>42	>48	>54	>60	>66	>72	>78	>84	>90	>96	>102	>108	>114	>120	>126	>132	>138	>144	>150	>156	>162	>168	>174	>180	>186
red		>12	>24	>36	>48	>60	>72	>84	>96	>108	>120	>132	>144	>156	>168	>180	>192	>204	>216	>228	>240	>252	>264	>276	>288	>300	>312	>324	>336	>348	>360	>372
up idx down	up statnr down	up name down										up MI01 down	up MI07 down	up MI13 down	up MI19 down	up DO01 down	up DO07 down	up DO13 down	up DO19 down													
4	11100	SULZBERG										20.1	20.1	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.7	22.7												
68	11255	KOETSCHACH-MAUTHEN										11.7	11.7	12	15.5	20.9	21.4	21.7	21.7	21.7												
45	11129	BRENNER NEU										10.2	10.2	10.2	11.6	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3												
63	11204	LIENZ										8.3	8.3	8.3	10	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5												
48	11250	HINTERTUX IM ZILLERTAL										7.6	7.9	10	14	15.4	15.8	18.2	23													
44	11326	SCHMIRN										7.2	7.2	9.5	12.7	13.5	13.5	14.1	16.2													
62	11201	SILLIAN										4.3	4.3	4.3	4.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6												
42	11324	NEUSTIFT/MILDERS										3.8	4.7	6.4	15.4	17.8	18.8	19.4	22.5													
49	11328	ACHENKIRCH										3.1	3.7	9.4	11.1	11.1	11.1	14.5	18													
9	11251	LATERNS/GAPFOHL										2.9	5.3	11.7	13.7	13.7	13.7	14.5	16.4													
7	11104	FRAXERN										2.5	3.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	5.1													
43	11329	STEINACH AM BRENNER										2.5	2.5	2.5	5.7	9.3	9.3	9.3	9.5													

AROME – AUSTRIA: examples of performance

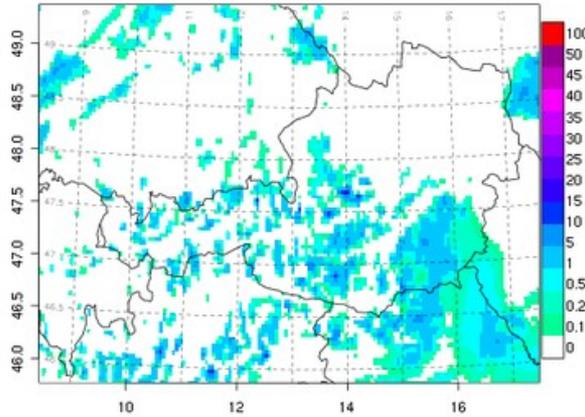


Overforecast of convective precipitation

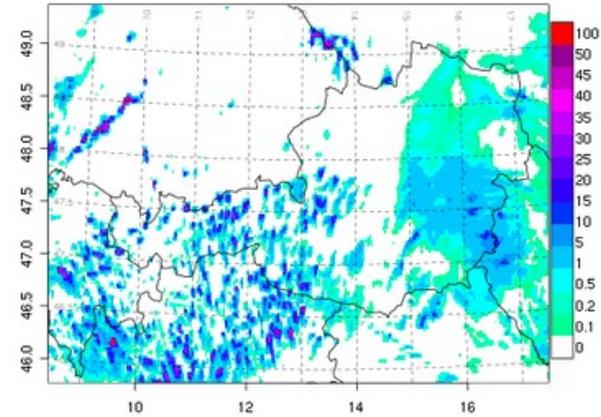
6h precip. INCA 2014090712



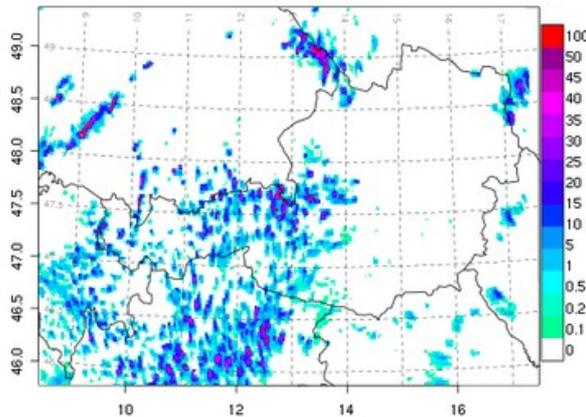
6h precip. ALARO5 2014090706+06



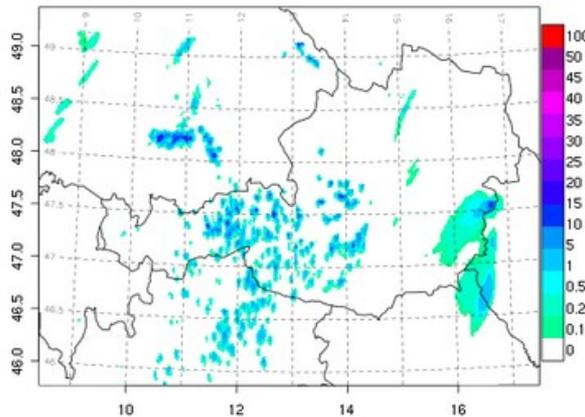
6h precip. AROME 2014090706+06



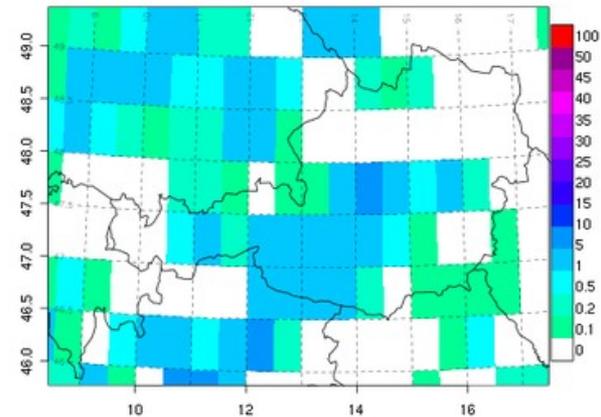
6h precip. AROMEESUITE 2014090706+06



6h precip. COSMO2 2014090706+06

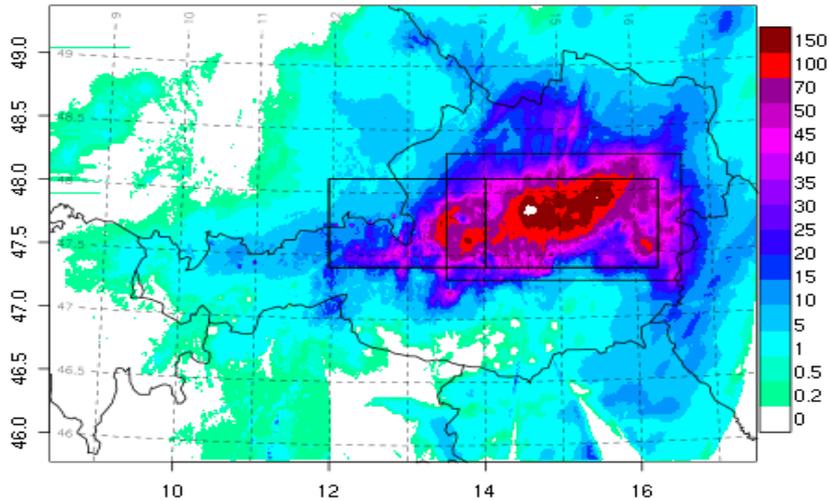


6h precip. GFS 2014090706+06

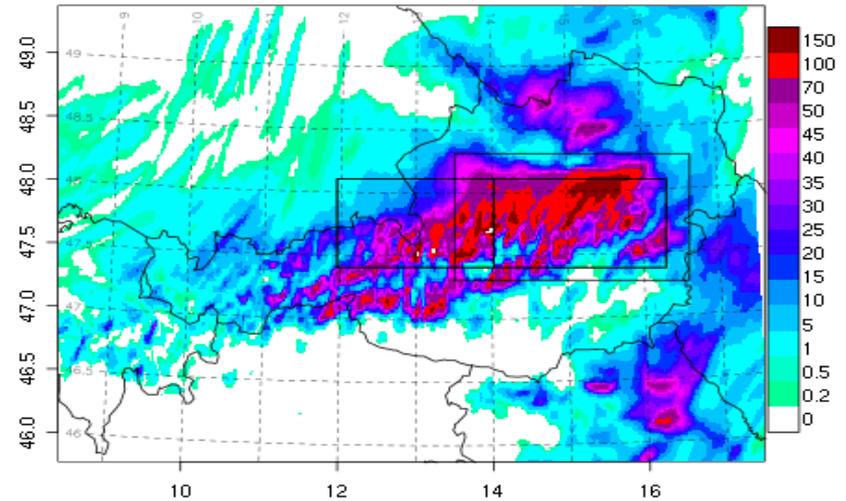


AROME – AUSTRIA: examples of performance

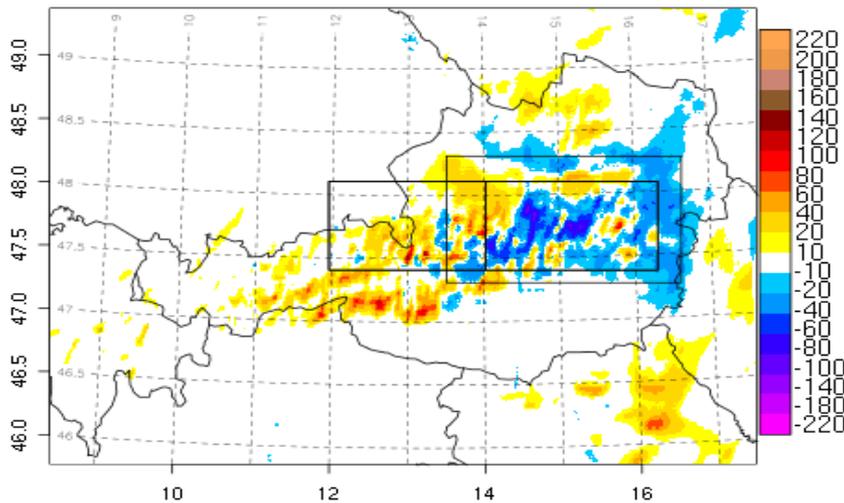
24h precip. INCA 2014051700



24h precip. AROME 2014051600+24



24h precip.diff. AROME 2014051600+24 minus INCA



SAL für Region NORDSTAU_NOE_OOE:

Structure:	-0.11	Mean Sum Forecast [mm]:	48.14
Amplitude:	-0.08	Mean Sum INCA [mm]:	52.37
Location:	0.05		

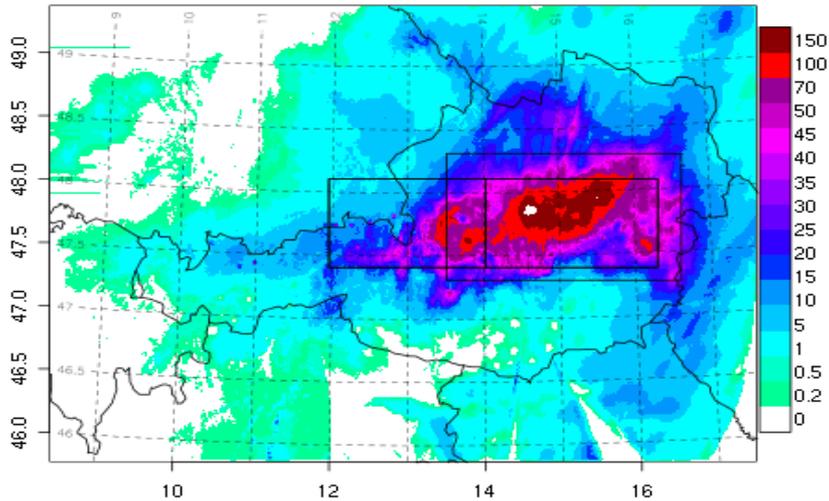
Contingency Table %: Threshold=50mm

Hits:	0.34
False Alarms:	0.14
Missed:	0.11
Corr. Negatives:	0.42

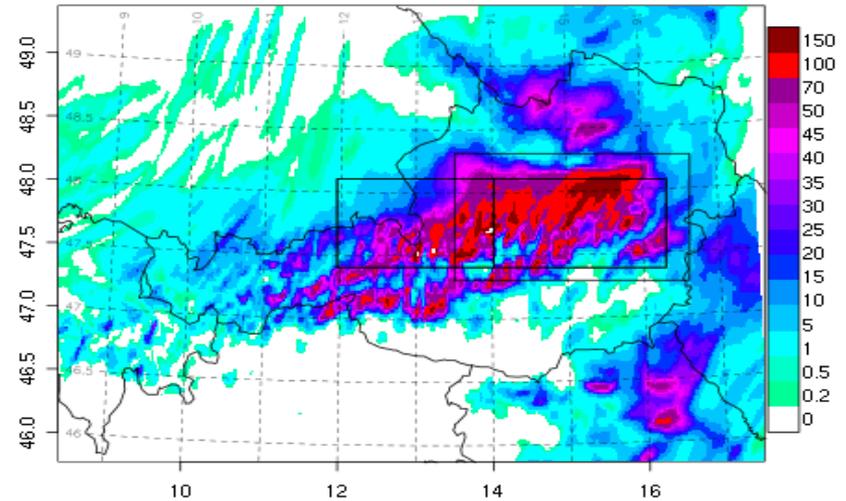
RR-class: 4 - Convective Large-Scale

AROME – AUSTRIA: examples of performance

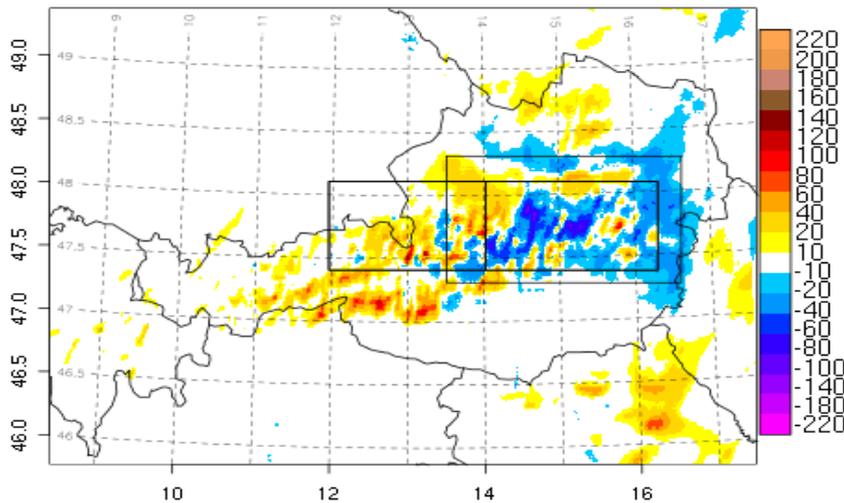
24h precip. INCA 2014051700



24h precip. AROME 2014051600+24



24h precip.diff. AROME 2014051600+24 minus INCA



SAL für Region NORDSTAU_NOE_OOE:

Structure:	-0.11	Mean Sum Forecast [mm]:	48.14
Amplitude:	-0.08	Mean Sum INCA [mm]:	52.37
Location:	0.05		

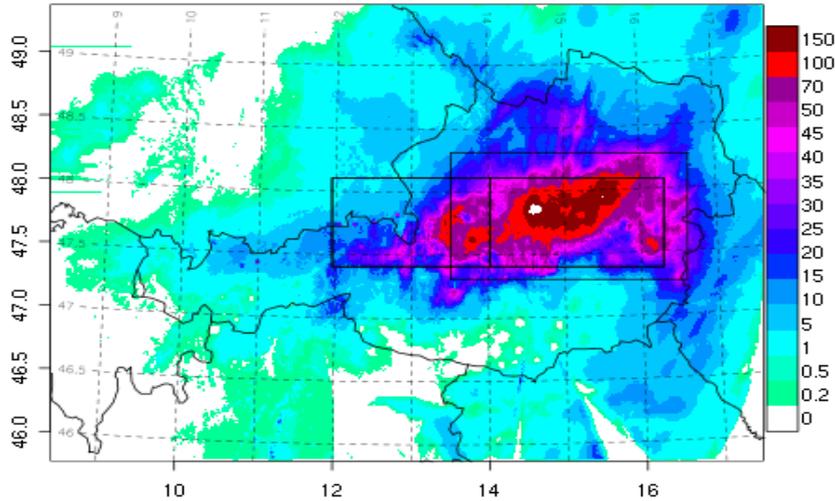
Contingency Table %: Threshold=50mm

Hits:	0.34
False Alarms:	0.14
Missed:	0.11
Corr. Negatives:	0.42

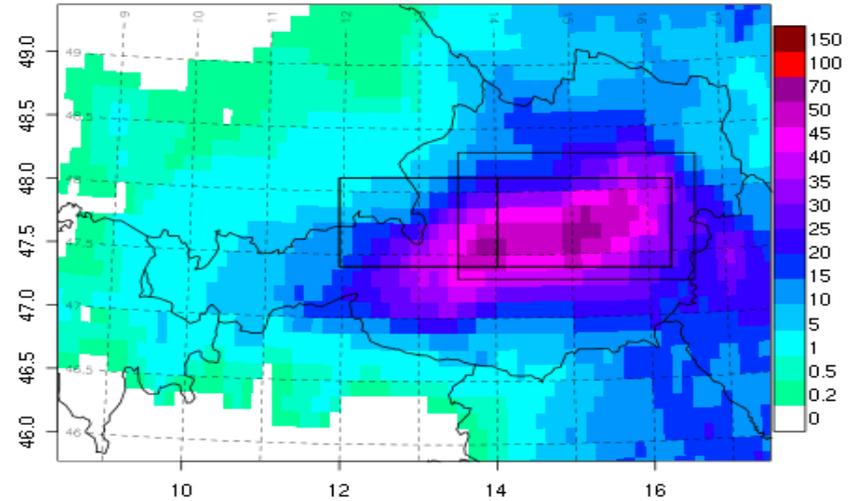
RR-class: 4 - Convective Large-Scale

AROME – AUSTRIA: examples of performance

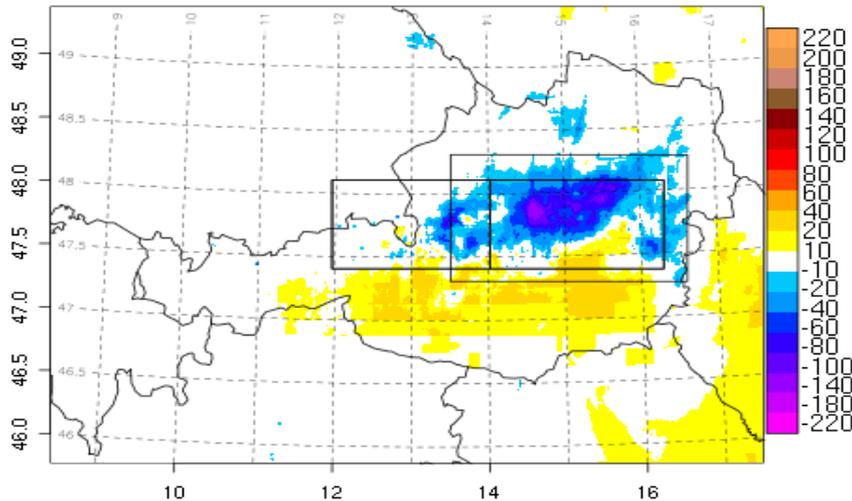
24h precip. INCA 2014051700



24h precip. ECMWF 2014051600+24



24h precip.diff. ECMWF 2014051600+24 minus INCA



SAL für Region NORDSTAU_NOE_OOE:

Structure:	0.74	Mean Sum Forecast [mm]:	36.89
Amplitude:	-0.35	Mean Sum INCA [mm]:	52.37
Location:	0.05		

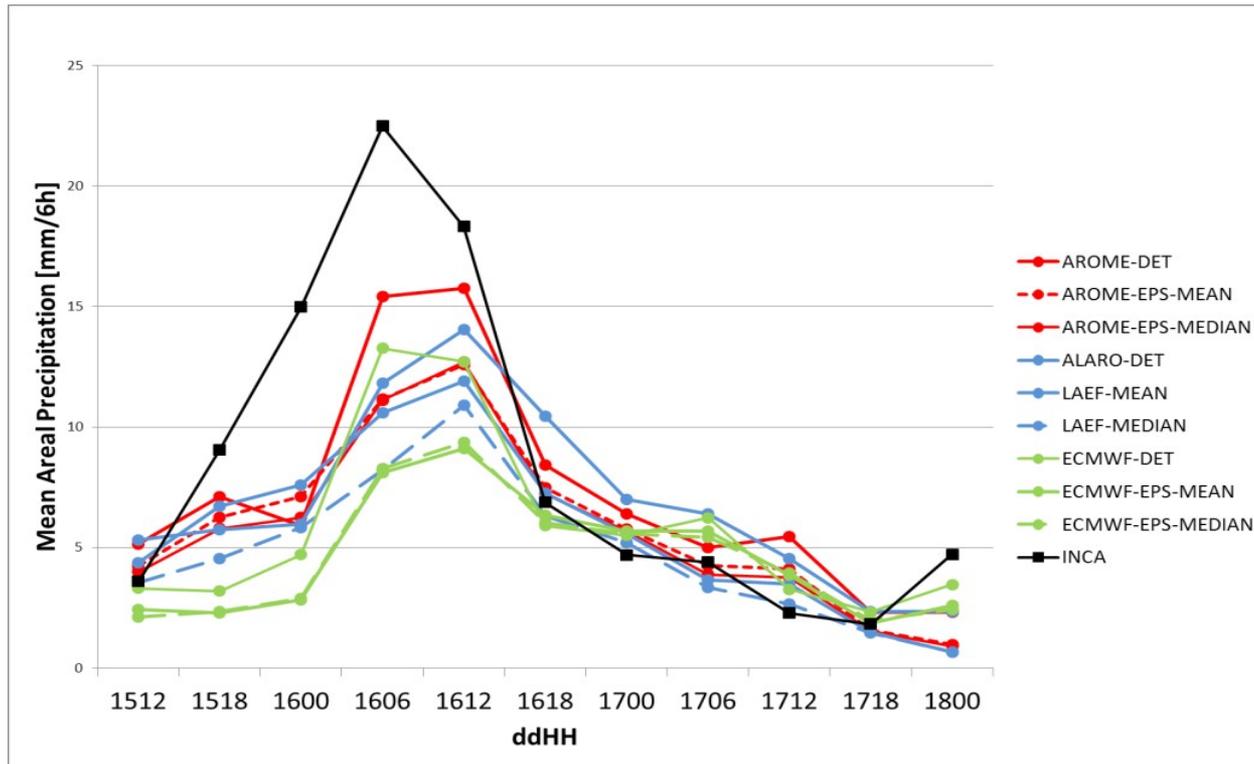
Contingency Table %: Threshold=50mm

Hits:	0.04
False Alarms:	0.01
Missed:	0.4
Corr. Negatives:	0.54

RR-class: 4 - Convective Large-Scale

AROME – AUSTRIA: examples of performance

AROME performing generally better than larger scale models





Steirer müssen schon wieder

Die Steiermark droht einzufrieren

Wetter. Der Kampf gegen das Eis geht weiter – Bäume und Strommasten können die Last kaum noch tragen. Die Situation könnte sich noch verschlimmern, denn die Prognose der Meteorologen verheißt nichts Gutes.



GRAZ (SN). Kein Kaffee zum Frühstück, kein Radio beim Zähneputzen und kein Licht beim Anziehen. Rund 2000 Haushalte in der Steiermark und 1500 Bewohner in Kärnten mussten auch am Dienstag ohne Strom in den Tag starten. Das Winterwetter hält den Süden Österreichs weiter auf Trab. Die Lage hat sich zwar etwas entspannt, Schneefall und Regen bleiben zwischenzeitlich nach. Mit Sorge blicken die Einsatzkräfte auf das Wochenende. „Es ist momentan relativ kalt – das Eis bleibt auf den Bäumen hängen“, sagt Alexander Podesser von der ZAMG Steiermark. Die Temperaturen heute, Mittwoch, werden entscheiden, wie sich die Gefahr renstition entwickelt. Die nächsten Niederschlag erwartet die Meteorologen für Donnerstag. „Die Frage ist, ob wir durch die Föhn eine Durchmischung haben dann gäbe Tauwetter“, erklärt Podesser. Bleiben die Plusgrad aus, wird die Eislast steigen. Ladrat Johann Seitzinger warnt unterdessen vor Spaziergängen in Freizeitanlagen. „Die Gefahr ist im Wald und in Parkanlagen groß.“ Um geknickte Bäume und Strommasten sowie das Glatteis stellen ein ernsthafte Bedrohung dar.

4 STEIERMARK



Nein, das ist kein Eislaufplatz, auf dem Larissa da ihre Spuren zieht – aber es ließ sich postern auch auf dieser Wohnstrasse erkunden.



Wer kommt, blieb zu Hause, wozu auch die Landeswarnzentrale vehement ratet.

Vereiste Pkw, glatte Wege, Dachlawinen

Das Winterwetter sorgt auch über die Landesgrenzen hinweg für Chaos. Italien kämpft mit Überschwemmungen. In Slowenien waren über 50.000 Haushalte ohne Strom. Hilfe kommt unter anderem aus Österreich: 120 Feuerwehreinheiten aus Niederösterreich helfen bei der Wiederherstellung der Stromversorgung. In Österreich wollen die Energieversorger bis zum Mittwoch wieder alle Haushalte ans Netz bringen – zumindest provisorisch. Bis alle Schäden behoben sind, wird es rund drei Wochen dauern.

Warme bringen mussten“, berichtet OAMTC-Disponent Peter Landgraf. Also besser auf Taxi umsteigen, doch auch das heißt es oft geduldi sein. „Wir sind mehr als ausgelastet“, erzählt eine Taxilenkerin, die sich gestern über gefüllte Hauptstraßen und teufelich eisige Seitenstraßen durch Graz qualte. Manche Taxilenker sind deshalb lieber nicht zur Arbeit gekommen.

Gefahr von oben
Kein Pardon gab es für die vielen Klümdienste. Ob Holding Graz, die gestrigen Arbeitskräfte des ganz normalen Bürgers wird derzeit von Eis, Regen und Schnee bestimmt. Eine Autofahrt, wenn dringend nötig, kann erst unternommen werden, wenn das Fahrzeug von der zentimeterdicken Eisschicht befreit ist. Da heißt es langs krätzen oder gleich den Fannenhelfer holen.

„Manche Fahrzeuge waren dermaßen vereist, dass wir sie abschleppen und erst einmal im

Seite 16 – STEIERMARK EXTRA – Mittwoch, 5. Februar 2014

Licht ins Dunkel: Kampf um den Strom

● Weststeirer müssen seit Tagen ohne Elektrizität leben – eine Ausnahmesituation!
● Gefährliche Arbeit in den eisigen Wäldern: Ein Besuch bei den „Energie-Helden“.

Aus den Bezirken

Leoben
Die Braunstein möchte in der Traditionsbrauerei Glöns eine Biogasanlage errichten, wie berichtet. Nussbaupostler Gemeinderat Walter Reiter, dass der Maschinenring Aichfeld Leoben nicht mehr bereit sei, den antiken Gärraststoff zu verwerten (etwa als Düngemittel). Laut Braunstein liegen hingegen nach wie vor gültige Angebote vor – es würde aber auch Verwertungsalternativen geben.

Harter Alltag im Kerzenschein

24 Rinder, davon elf Milchkuhe, stehen im Stall von Kenzle (44) und Karl Krauser (47) in der Berggemeinde Welfresen. Wenn der Strom ausfällt, streckt auch die Melkmaschine, und es bleibt nur noch die Hand zum Melken. Zwei Tage lang war das der Fall. Karl Krauser rechnet mit einem Verlust von etwa 130 Litern Milch. „Am meisten haben mir jedoch die armen Kühe leid getan.“ Damit das in Zukunft nicht mehr vorkommt, hat die Familie jetzt ein Notstromaggregat angekauft: eine zwar teure, aber notwendige Investition.

Der Schneeeis ist es auch, der Familie Kiegl aus Ahl einen Strich durchs Leben macht. „Seit Samstag 21 Uhr haben wir keinen Strom mehr“, erzählt Kiegl, der schon einpaar Mal in der Gegend eingesperrt ist. „Ich komme es immer ein bisschen einmal vor, dass längere Zeit nichts geht. Aber so schlimm wie jetzt hat es uns noch nie erwischt.“ Seit Tagen heißt es, mit der Situation zurechtkommen. Mit einem Zusatzbehälter, der eigentlich schweißgebadet werden sollte, locken sie warmes Wasser. Ansonsten verleiht man sich die Zeit mit Schneeschaukeln oder Lesen und Kartenspielen bei Kerzenschein. Klingt romantisch, aber auf Dauer zehrt die Situation an den Nerven. „Zum Glück haben wir ein eigenes Notstromaggregat, das wir stundeweise einschalten können. Ohne wir's eine Katastrophe“, sagt Kiegl. Denn wenn wieder Licht im Dunkel eintrifft, konnte ihr bis jetzt niemand sagen: „Ich habe schon einige Male bei der Energie Steiermark angerufen, aber da kommt' ich immer nur auf 'Toubaad. Mittels Kofferradio halten wir uns am Laufen...“

Mitschitz Konrad packt seine meisten Sachen zusammen.

Die Reparaturkräfte mit Enkelin Leonie.
Den Kerzen bleiben.
Kerzen.

Mittwoch, 5. Februar 2014

Schnee knickt Bäume wie Zahn

In Ahl in der Südsteiern kämpft die Energie Steiermark seit vier Tagen gegen die Naturgewalten. Das Waldstück gleicht einem Schlachtfeld. Keuz und quer liegen Bäume herum. Der schwere Schnee hat die dicken Stämme geknickt wie Zahnstocher. Es ist eine Stressphasearbeit. „Zwei Stunden nachdem wir die Leitung instand gesetzt hatten, ist wieder ein Baum umgefallen und hat den Strommast mitgerissen“, erzählt Franz Silgner. Kurz bevor der Baum umstürzte, war ein Topf Holzarbeiter vor Ort eingetroffen. „Wir können nicht alle unterscheiden. Dass werden wir nie fertig“, sagt Brauchart. Irgendwann ist die Grenze der Belastbarkeit erreicht – nicht nur bei den Bäumen, sondern auch bei den Menschen. „Wir waren gerade dabei, das Werkzeug herzurichten. Dann hat es krumm gemacht“, berichtet Peter Brauchart. „Fünf Minuten später und wir wären nicht mehr da.“ „Wir arbeiten unter Lebensgefahr“, meint Silgner. Alle zehn Meter steht ein Baum, der so aussieht, als würde er jede Sekunde fallen. „Wir können nicht alle unterscheiden. Dass werden wir nie fertig“, sagt Brauchart. Irgendwann ist die Grenze der Belastbarkeit erreicht – nicht nur bei den Bäumen, sondern auch bei den Menschen.

den Bläulich 18 S den Straßen beseitigt werden. stützt Stämme. rige Gelände und des eskalieren erschweren die Arbeiten zusätzlich. Bald ist es geschafft. Bis auf wenige Hundert Haushalte konnten die Stromversorger am Dienstag überall wieder hergestellt werden. Dienstag gab es zum Glück wieder einen Tag mit mildem Wetter. Die Wälder sind jetzt schätzbar, sollen aber überleben. Die Kärntner warten. „Wir sind mehr als ausgelastet“, erzählt eine Taxilenkerin, die sich gestern über gefüllte Hauptstraßen und teufelich eisige Seitenstraßen durch Graz qualte. Manche Taxilenker sind deshalb lieber nicht zur Arbeit gekommen.

ES BERICHTEN: ERNST GRABENWARTER, MONIKA KRISPER, JOSEF PURBAS, JAKOB TRADY



Energie-Steiermark-Chef Christian Furrer (r.) macht sich vor Ort ein Bild von der Lage.

Während Kärnten weiter mit den Schneemassen kämpft, müssen die Einsatzkräfte in der Steiermark Bäume von den Straßen beseitigen, die der Eislast nicht mehr standhalten.

Bild: SHUTTERSTOCK

AROME – AUSTRIA: examples of performance



EZ 00 UTC		Freitag, 31.01.2014								Samstag, 01.02.2014								Sonntag, 02.02.2014								
	2000m	--	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-5
	1500m	--	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3	-4
	1000m	--	-2	-2	-2	-1	0	-1	-1	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-3	-3	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-4	
	800m	--	-5	-5	-4	-3	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-6	-5	-4	-3	-3	-4	-3	-4	-4	-4	-3	-3	-3	-3
	2000m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0
	1500m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-3
	1000m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-3	-2	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-3	-4	-2	-2	-1	-2	-4	-5
	800m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-7	-6	-6	-5	-4	-4	-3	-3	-3	-4	-3	-3	-2	-3	-4	-4
	2000m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	0	-1	0
	1500m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	0	1	1	0	0	-1
	1000m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-3	-2	-3	-1	0	-2	-3	-5
	800m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-5	-5	-5	-3	-3	-4	-4	-5

ALARO 06 UTC		Freitag, 31.01.2014								Samstag, 01.02.2014								Sonntag, 02.02.2014								
	2000m	--	--	--	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	--	--
	1500m	--	--	--	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2	-3	--	--
	1000m	--	--	--	-2	-2	-1	-1	0	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-3	--	--
	800m	--	--	--	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-2	-3	-2	-2	-2	-3	-3	-4	-3	-3	-3	--	--
	2000m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	1	0	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	
	1500m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	1	1	0	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-2	-3	
	1000m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-3	-2	-3	-2	-3	-4	-4	
	800m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-5	-4	-4	-3	-2	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	
	2000m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	-1	-1	-1	--	
	1500m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	-1	-2	--	
	1000m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-3	-3	-2	-3	-3	-4	--	
	800m	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-4	-3	-3	-3	-3	-4	--	



- Generally good performance of AROME in situations of frontal systems
 - location and precipitation amounts as well as pattern predicted better than ECMWF (rule of thumb: ECMWF precipitation * 2 is a realistic value for expected amounts in situation of stau → AROME gets it right most of the time)
 - Confirms with big flooding events, all of them were predicted well
 - Some timing problems → expected from coupling with IFS

- Some timing problems → expected from coupling with IFS

- Extreme overestimation of convection

AROME – AUSTRIA: expectations / wish list



- Improvement of performance in convective situations
- More details in vertical profiles (wintertime valley inversions, freezing rain)
- Better wind forecast in cases of Föhn flow (no example shown: location of maximum winds is frequently wrong)
- More confidence of forecasters in AROME & ALARO