



Project No. 037005



CECILIA

Central and Eastern Europe Climate Change Impact and Vulnerability Assessment

Specific targeted research project

1.1.6.3.I.3.2: Climate change impacts in central-eastern Europe

D1.2: Provision of climate change information from previous projects for first-stream impact work

Due date of deliverable: 1st June 2007
Actual submission date: 29th May 2007

Start date of project: 1st June 2006

Duration: 36 months

Lead contractor for this deliverable: CNRM

Project co-funded by the European Commission within the Sixth Framework Programme (2002-2006)		
Dissemination Level		
PU	Public	X
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including the Commission Services)	
CO	Confidential, only for members of the consortium (including the Commission Services)	

Regional simulations in previous EC-funded projects

Numerical modeling experiments devoted to provide information about climate change are organized at international level and exhaustively listed in IPCC reports. One can distinguish two types of simulations:

- 1) coupled low-resolution simulations
- 2) higher resolution regional simulations

The first type is coordinated directly by IPCC. The resolution is about 300 km. It does not allow to represent orography of central and eastern Europe (a single dome in southern Europe represents the Alps). In addition, sea surface temperature systematic errors which appear in the coupling phase are balanced at global level, but local errors in the Mediterranean or Baltic Sea can be large and induce strong errors (sometimes error compensation) at regional level.

The second type of simulations is described in Chapter 11 of the last IPCC WG1 report (AR4, 2007, see <http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html>). High resolution can be obtained by limited area models or by global variable resolution models (with maximum resolution in the area of interest). These models are based on the same equations as the coupled low-resolution models, but present a triple advantage for the reduction of the regional biases:

- 1) because they are targeted to a limited domain, specific adjustments are done to minimize local biases
- 2) because they use a higher horizontal resolution (typically 50 km) surface forcing, in particular orography, are better taken into account
- 3) because they are not coupled with an ocean model (or coupled with a one-dimensional model), the local systematic errors in sea surface temperature can be corrected

One can use the first type of simulations, however, by introducing statistical corrections arising from the comparison of present climate with observations. This is named statistical downscaling. But statistical downscaling can be done also with regional simulations. The difficulty is that there are less experiments available with regional models, and thus a risk of underestimating uncertainty due to the choice of a particular model. Another difficulty is the amount of data to handle in the statistical technique. But the advantage is that since the correction is smaller with regional models, its possible dependency on the climate is less problematic. Indeed statistical downscaling relies on the unverifiable assumption that the model-to-observation relations are still valid in a climate with enhanced greenhouse effect.

When looking at numerical simulations described in Chapter 11 of AR4-WG1 report related to Europe, one can see that most material has been produced in the framework of EC-funded projects. At present four such projects have produced public data with numerical simulations over Europe:

- 1) RACSS is based on 2xCO₂ simulations and is now out-dated (1997)
- 2) MERCURE has produced a comprehensive evaluation of regional models over Europe, but did not produce climate scenarios
- 3) PRUDENCE will be described hereafter
- 4) ENSEMBLES is currently running, and regional scenarios are not expected to be available before 2008

The PRUDENCE project

PRUDENCE is an EC-FP5 project (EVK2-2001-00156) that extended from 2001 to 2004. It was coordinated by J.H. Christensen (DMI). More details can be found at the web page <http://prudence.dmi.dk/> . In particular one can download (public access) daily data from most simulations, as well as seasonal and monthly averages from a larger panel of experiments. Ten regional models were used : HIRHAM (DMI, Denmark), CHRM (ETHZ, Switzerland), CLM (GKSS, Germany), HadRM3H (UKMO, United Kingdom), RegCM (ICTP, Italy), RACMO (KNMI, The Netherlands), REMO (MPI, Germany), RCAO (SMHI, Sweden), PROMES (UCM, Spain) and ARPEGE (CNRM, France). After the end of the project, data from the Norwegian Met. Service were added to the database. Three types of lateral forcings (or only sea surface forcing in the case of ARPEGE which is a global model) were applied: HadAM3H (UKMO), ECHAM4 (MPI) and ARPEGE3 (CNRM). Two SRES scenarios were considered for greenhouse gas concentration: A2 and B2. In addition, some simulations were repeated 3

times with initial perturbations to enhance statistical estimates. However, all combinations of the above conditions were not run, and table 1 lists what is available on the database and has been used in intercomparison assessments.

- surface downward longwave radiation
- surface net longwave radiation
- surface downward shortwave radiation
- surface net shortwave radiation
- mean sea level pressure
- surface pressure
- cloud cover
- evaporation
- precipitation
- 2m specific humidity (or dew point temperature)
- river run-off
- snow amount
- soil wetness
- 2m temperature (daily mean)
- 2m temperature (daily minimum)
- 2m temperature (daily maximum)
- 10m wind direction (daily mean)
- 10m wind modulus (daily mean)
- 10m wind modulus (daily maximum)

[illegible]

PRUDENCE results for Central and Eastern Europe

Although CECILIA partners are invited to use all 19 fields listed above, since CECILIA-WP2 simulation will propose the same fields on the DMI web site (a wider list being available at the institutes in charge of running the respective models), we will restrict here to temperature and precipitation for the 4 seasons (DJF, MAM, JJA and SON). As uncertainty is an important aspect of evaluation, we will examine all simulations of Table 1 (except in the case of ensembles of 3 members for which we will consider a single member). We will also present the systematic errors of each model, compared to the CRU climatology. Producing charts for the 12 model biases, the 13 A2 responses and the 8 B2 responses will result in a total of 264 figures that make this report heavy to handle (in particular in electronic form) and uneasy for comparison or synthesis. Instead, we will select the points of the $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ grid that cover Central and Eastern Europe and partition them according to the political boundaries of Austria, Bulgaria, Czech Republic, Hungary, Poland, Romania and Slovakia. Tables 2 to 43 provide country averages of the systematic errors and the of the model responses (A2 and B2 scenarios) for temperature and precipitation.

Temperature systematic error

Table 2: Difference between control simulation and CRU observed climatology for 2m temperature ($^\circ\text{C}$) over Austria in the four seasons. Each column corresponds to a regional model of Table 1: CNRM (a), DMI HadAM-driven (b1), DMI ECHAM-driven (b2), ETHZ (c), GKSS (d), ICTP (e), KNMI (f), MPI (g), SMHI HadAM-driven (h1), SMHI ECHAM-driven (h2), UCM (i) and UKMO (j)

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	-0,15	0,29	0,29	0,24	-0,01	0,59	1,47	0,90	1,79	1,07	1,31	0,68
MAM	-3,10	-1,00	-1,80	-1,56	-2,01	-2,31	0,30	0,00	0,43	-0,11	-2,84	-0,26
JJA	-0,77	0,37	-0,82	-0,10	-0,65	0,50	0,90	1,38	1,21	1,36	-1,09	2,16
SON	-2,05	-0,63	-1,43	-1,48	-2,00	-1,42	-0,70	-0,03	-0,12	-0,49	-1,86	0,18

Table 3: As Table 2 for Bulgaria

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	-0,43	0,96	1,03	-0,65	-0,19	-0,55	0,17	1,64	1,62	2,09	0,12	0,97
MAM	-2,33	0,57	-0,10	-0,68	-0,97	-1,87	0,35	1,24	1,33	1,54	-2,42	0,46
JJA	0,71	2,12	2,01	1,31	0,91	1,88	1,82	2,51	3,15	3,73	0,45	3,49
SON	-1,33	0,86	0,73	-1,64	-1,51	-1,23	-0,76	0,99	0,36	0,89	-1,80	0,64

Table 4: As Table 2 for Czech Republic

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,52	0,76	0,74	0,92	1,38	0,87	1,87	1,30	1,84	1,13	1,54	1,52
MAM	-2,66	-0,19	-1,47	-1,16	-0,98	-2,05	0,42	0,26	0,80	-0,12	-3,04	0,10
JJA	-0,54	1,34	-0,23	-0,02	-0,12	0,65	0,83	1,56	1,42	1,14	-1,06	1,99
SON	-1,56	0,11	-0,75	-1,34	-1,13	-1,03	-0,64	0,10	-0,08	-0,49	-1,89	0,40

Table 5: As Table 2 for Hungary

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,18	1,29	1,08	0,21	1,29	0,78	0,97	1,47	2,30	1,65	1,30	1,42
MAM	-2,82	0,34	-1,12	-1,19	-0,92	-2,05	0,20	0,69	1,10	0,37	-3,08	0,61
JJA	1,23	2,87	1,43	2,37	2,05	2,62	2,26	3,30	3,41	3,55	0,88	5,04
SON	-0,87	1,27	0,32	-1,17	-0,90	-0,55	-0,70	0,96	0,67	0,55	-1,50	1,19

Table 6: As Table 2 for Poland

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,74	0,82	0,68	0,35	1,44	0,48	1,67	1,02	1,15	0,64	1,65	1,40
MAM	-2,35	0,22	-1,45	-1,05	-0,47	-1,57	0,68	0,21	1,06	-0,14	-2,40	0,07
JJA	0,21	2,32	0,19	0,59	0,81	1,19	1,27	1,96	1,97	1,19	-0,06	2,14
SON	-1,01	0,54	-0,46	-1,41	-0,67	-0,98	-0,75	0,12	-0,23	-0,65	-1,52	0,39

Table 7: As Table 2 for Romania

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,12	1,23	1,18	0,08	0,82	0,13	1,01	1,50	1,89	1,73	0,91	1,26
MAM	-2,88	0,41	-0,82	-1,08	-1,06	-2,15	0,38	0,96	1,08	0,72	-2,81	0,29
JJA	1,44	2,85	1,87	2,00	1,83	2,59	2,41	3,20	3,61	4,02	1,16	4,52
SON	-1,08	1,06	0,51	-1,26	-1,12	-0,87	-0,60	0,90	0,36	0,59	-1,62	0,90

Table 8: As Table 2 for Slovakia

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	-0,26	0,89	0,79	0,48	1,03	0,62	1,55	0,90	1,62	0,97	1,15	1,33
MAM	-3,53	-0,15	-1,66	-1,40	-1,16	-2,08	0,48	0,32	0,83	-0,12	-3,22	0,02
JJA	0,11	2,21	0,63	1,10	1,10	1,75	1,88	2,64	2,50	2,42	-0,03	3,42
SON	-1,70	0,53	-0,43	-1,28	-1,29	-0,96	-0,65	0,30	-0,05	-0,32	-2,01	0,70

Precipitation systematic error

Table 9: Difference between control simulation and CRU observed climatology for precipitation (mm/day) over Austria in the four seasons. Each column corresponds to a regional model of Table 1: CNRM (a), DMI HadAM-driven (b1), DMI ECHAM-driven (b2), ETHZ (c), GKSS (d), ICTP (e), KNMI (f), MPI (g), SMHI HadAM-driven (h1), SMHI ECHAM-driven (h2), UCM (i) and UKMO (j)

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,35	0,05	0,46	-0,41	0,24	0,48	0,17	0,08	0,30	0,56	-0,12	0,74
MAM	0,36	0,40	0,74	-0,30	0,25	1,11	0,91	0,34	0,64	0,58	-0,40	0,87
JJA	-0,13	-0,58	-0,16	-1,36	-0,70	0,71	0,00	0,26	-0,62	-0,56	-0,70	-0,59
SON	0,02	-0,07	0,65	-0,65	0,33	0,70	0,62	0,09	0,48	1,00	-0,12	0,24

Table 10: As Table 9 for Bulgaria

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,01	-0,05	0,40	-0,39	0,14	0,34	-0,20	-0,11	0,13	0,71	-0,41	0,06
MAM	0,16	0,27	0,48	-0,27	0,22	1,22	0,15	0,41	0,17	0,12	-0,10	0,40
JJA	0,07	0,20	-0,16	-0,92	-0,73	-0,22	-0,65	0,05	-0,85	-1,22	-0,50	-0,48
SON	0,20	-0,09	0,28	-0,26	0,62	0,63	0,04	-0,15	0,18	0,31	0,08	-0,11

Table 11: As Table 9 for Czech Republic

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,89	0,43	0,79	0,34	0,83	0,67	0,58	0,33	0,54	0,77	0,10	0,74
MAM	0,72	0,48	0,85	0,19	0,67	1,04	0,53	0,37	0,40	0,55	-0,40	0,69
JJA	0,37	0,14	0,39	-0,34	0,04	0,86	0,04	0,47	-0,34	-0,09	-0,64	-0,17
SON	0,42	0,26	0,90	0,01	0,78	0,65	0,40	0,23	0,39	0,87	0,00	0,29

Table 12: As Table 9 for Hungary

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,12	0,10	0,39	0,04	0,42	0,30	-0,08	0,13	0,23	0,51	-0,14	-0,19
MAM	0,47	0,38	0,69	0,08	0,57	0,87	0,07	0,32	0,00	0,21	-0,25	0,17
JJA	-0,07	-0,05	-0,04	-1,09	-0,56	-0,32	-0,83	-0,23	-1,06	-1,13	-0,70	-0,81
SON	0,22	0,10	0,62	0,03	0,79	0,50	0,21	0,16	0,18	0,57	0,08	-0,16

Table 13: As Table 9 for Poland

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,97	0,51	0,88	0,51	1,19	0,66	0,70	0,69	0,77	1,00	0,47	0,74
MAM	0,65	0,39	0,87	0,37	0,80	0,94	0,57	0,52	0,36	0,72	-0,19	0,49
JJA	0,08	-0,44	0,13	-0,40	-0,20	0,85	-0,10	0,14	-0,22	0,19	-0,79	-0,57
SON	0,27	0,03	0,61	-0,08	0,83	0,48	0,18	0,25	0,33	0,74	-0,03	-0,07

Table 14: As Table 9 for Romania

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,37	0,17	0,53	0,00	0,66	0,56	0,13	0,10	0,41	0,86	0,04	0,37
MAM	0,32	0,33	0,70	0,11	0,58	1,25	0,48	0,52	0,40	0,46	-0,11	0,51
JJA	-0,24	-0,39	-0,32	-1,31	-1,02	-0,31	-0,86	-0,25	-1,20	-1,36	-1,00	-0,99
SON	0,32	0,15	0,65	0,03	0,92	0,72	0,25	0,12	0,32	0,71	0,26	0,13

Table 15: As Table 9 for Slovakia

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,53	0,13	0,44	0,10	0,55	0,45	0,43	0,02	0,51	0,75	0,12	0,61
MAM	0,52	0,38	0,69	0,21	0,59	1,14	0,96	0,31	0,61	0,86	-0,26	0,61
JJA	-0,17	-0,50	-0,12	-1,16	-0,72	0,32	-0,35	-0,38	-0,65	-0,54	-1,03	-0,96
SON	0,19	0,01	0,54	-0,01	0,81	0,67	0,64	0,03	0,44	0,96	0,13	0,11

A2 response for temperature

Table 16: Difference between A2 scenario and control simulation for 2m temperature (°C) over Austria in the four seasons. Each column corresponds to a regional scenario of Table 1: CNRM HadAM-driven (a1), CNRM ARPEGE-driven (a2), DMI HadAM-driven (b1), DMI ECHAM-driven (b2), ETHZ (c), GKSS (d), ICTP (e), KNMI (f), MPI (g), SMHI HadAM-driven (h1), SMHI ECHAM-driven (h2), UCM (i) and UKMO (j)

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	3,08	2,59	3,89	4,47	3,20	3,66	3,55	3,65	4,08	3,80	5,50	3,55	4,25
MAM	3,50	2,80	2,71	5,15	2,91	3,10	3,57	3,26	3,00	3,31	5,63	3,68	3,91
JJA	4,47	3,65	4,24	6,20	4,13	3,71	4,00	4,42	3,34	5,38	8,01	4,86	6,61
SON	3,64	3,16	4,66	5,58	3,52	3,43	4,20	3,89	3,99	4,21	5,44	4,18	4,91

Table 17: As Table 16 for Bulgaria

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	3,61	2,94	4,68	4,64	3,57	4,05	4,51	4,32	4,73	4,23	4,73	3,84	4,76
MAM	4,00	3,07	3,07	4,32	3,04	2,87	3,43	3,55	3,20	3,35	4,28	3,77	4,46
JJA	5,93	4,80	5,33	6,21	4,74	4,35	5,03	6,51	4,67	5,87	7,07	5,91	6,79
SON	4,21	3,85	4,58	5,28	3,26	3,38	4,07	4,32	4,09	4,13	4,65	4,25	4,68

Table 18: As Table 16 for Czech Republic

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	3,34	2,75	4,11	4,36	3,07	3,59	3,69	3,61	4,08	3,87	5,54	3,46	4,16
MAM	3,34	2,62	2,56	4,78	2,66	2,75	3,52	3,19	2,86	3,26	5,18	3,57	3,63
JJA	4,05	3,29	3,98	6,09	3,62	3,34	3,74	3,82	2,89	4,78	7,53	4,43	6,25
SON	3,80	3,31	4,63	5,59	3,36	3,32	4,29	3,74	3,85	4,22	5,48	4,03	4,79

Table 19: As Table 16 for Hungary

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	3,77	3,08	4,47	4,76	3,21	3,84	4,04	4,12	4,55	4,08	5,56	3,75	4,48
MAM	3,51	2,72	2,55	4,63	2,70	2,80	3,41	3,27	2,96	3,22	4,87	3,85	3,87
JJA	5,45	4,01	4,77	6,66	4,14	3,90	4,06	5,09	3,38	5,51	8,24	5,10	6,93
SON	4,23	3,72	4,89	6,04	3,38	3,33	4,35	4,16	4,08	4,31	5,54	4,33	4,83

Table 20: As Table 16 for Poland

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	3,65	3,10	4,41	4,67	3,49	3,80	3,84	3,78	4,47	4,22	5,86	3,61	4,43
MAM	3,44	2,67	2,75	4,64	2,75	2,82	3,51	3,25	3,07	3,36	4,81	3,66	3,75
JJA	3,66	2,97	3,79	5,69	3,18	3,10	3,30	3,41	2,86	3,93	5,97	4,06	5,70
SON	3,92	3,43	4,76	5,74	3,49	3,47	4,33	3,75	4,02	4,26	5,22	4,13	4,66

Table 21: As Table 16 for Romania

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	3,79	3,13	4,76	4,93	3,71	4,20	4,54	4,33	4,96	4,41	5,53	3,88	4,92
MAM	4,16	3,20	2,98	4,48	3,07	2,98	3,65	3,52	3,12	3,41	4,63	3,94	4,35
JJA	5,61	4,31	4,92	6,42	4,51	4,18	4,28	5,67	3,80	5,52	7,63	5,46	6,86
SON	4,32	3,84	4,82	5,77	3,39	3,32	4,12	4,27	4,14	4,26	5,16	4,37	4,86

Table 22: As Table 16 for Slovakia

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	3,64	3,10	4,27	4,61	3,38	3,86	3,90	3,83	4,47	4,10	5,65	3,64	4,38
MAM	3,72	2,88	2,62	4,73	2,82	2,84	3,49	3,24	2,95	3,31	5,02	3,74	3,88
JJA	4,59	3,58	4,34	6,34	3,92	3,52	3,66	4,27	2,95	5,10	7,71	4,59	6,54
SON	3,91	3,41	4,80	5,86	3,45	3,36	4,26	4,01	4,04	4,35	5,47	4,21	4,82

A2 response for precipitation

Table 23: Difference between A2 scenario and control simulation for precipitation (mm/day) over Austria in the four seasons. Each column corresponds to a regional scenario of Table 1: CNRM HadAM-driven (a1), CNRM ARPEGE-driven (a2), DMI HadAM-driven (b1), DMI ECHAM-driven (b2), ETHZ (c), GKSS (d), ICTP (e), KNMI (f), MPI (g), SMHI HadAM-driven (h1), SMHI ECHAM-driven (h2), UCM (i) and UKMO (j)

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,10	0,07	0,73	0,44	0,31	0,54	0,48	0,62	0,60	0,79	0,33	0,30	0,31
MAM	-0,03	-0,01	0,31	-0,14	0,18	0,43	0,50	0,34	0,47	0,21	-0,65	0,40	0,10
JJA	-0,40	-0,17	-0,66	-0,73	-0,74	-0,63	-0,23	-1,17	-0,16	-1,17	-1,40	0,03	-1,27
SON	0,08	0,11	-0,34	-0,26	-0,25	0,03	0,02	-0,37	-0,27	-0,35	-0,26	-0,09	-0,16

Table 24: As Table 23 for Bulgaria

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	-0,10	-0,17	-0,01	-0,08	-0,06	0,01	0,14	0,02	-0,18	-0,03	-0,56	0,03	-0,02
MAM	-0,40	-0,23	-0,04	-0,31	-0,18	-0,09	-0,29	-0,17	-0,15	-0,21	-0,47	-0,18	-0,30
JJA	-0,59	-0,30	-0,60	-0,36	-0,52	-0,47	-0,62	-0,75	-0,35	-0,43	-0,22	-0,42	-0,63
SON	-0,25	-0,20	-0,20	-0,21	-0,20	0,35	-0,15	-0,23	0,13	-0,16	-0,37	-0,21	-0,07

Table 25: As Table 23 for Czech Republic

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,22	0,14	0,46	0,47	0,19	0,33	0,34	0,18	0,24	0,50	0,53	0,15	0,24
MAM	0,15	0,03	0,24	-0,14	0,25	0,26	0,31	0,18	0,29	0,08	-0,16	0,36	0,04
JJA	-0,26	-0,04	-0,45	-0,52	-0,37	-0,44	-0,37	-0,50	-0,09	-0,44	-1,07	0,26	-0,88
SON	0,06	0,06	-0,15	-0,03	-0,16	-0,14	-0,03	-0,16	-0,17	-0,05	0,10	0,04	-0,04

Table 26: As Table 23 for Hungary

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,31	0,25	0,52	0,28	0,48	0,63	0,44	0,49	0,34	0,52	0,30	0,31	0,33
MAM	-0,15	-0,10	0,08	-0,15	0,06	0,13	0,10	0,01	0,08	0,11	-0,40	0,23	-0,06
JJA	-0,54	-0,12	-0,53	-0,40	-0,42	-0,44	-0,25	-0,57	-0,13	-0,41	-0,49	0,04	-0,64
SON	0,01	0,10	-0,17	-0,16	-0,28	-0,08	-0,06	-0,14	-0,23	-0,14	0,01	0,01	-0,03

Table 27: As Table 23 for Poland

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,30	0,22	0,45	0,50	0,33	0,55	0,42	0,33	0,28	0,48	0,75	0,24	0,22
MAM	0,36	0,20	0,23	0,06	0,12	0,13	0,26	0,03	0,14	0,15	0,02	0,22	0,11
JJA	-0,19	-0,09	-0,28	-0,63	-0,30	-0,23	-0,10	-0,42	0,10	-0,39	-0,98	0,31	-0,66
SON	0,02	-0,01	-0,09	0,00	-0,15	-0,19	-0,05	-0,05	-0,21	-0,08	0,25	0,01	-0,14

Table 28: As Table 23 for Romania

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,19	0,03	0,28	0,22	0,14	0,44	0,28	0,24	0,16	0,28	-0,10	0,14	0,14
MAM	-0,11	-0,04	0,09	-0,19	-0,13	-0,03	0,02	-0,12	-0,03	-0,06	-0,49	0,11	-0,03
JJA	-0,58	-0,22	-0,47	-0,56	-0,49	-0,54	-0,51	-0,83	-0,09	-0,50	-0,53	-0,16	-0,62
SON	-0,13	0,00	-0,21	-0,28	-0,33	0,07	-0,02	-0,21	-0,01	-0,17	-0,23	-0,22	-0,13

Table 29: As Table 23 for Slovakia

	a1	a2	b1	b2	c	d	e	f	g	h1	h2	i	j
DJF	0,29	0,20	0,52	0,37	0,49	0,79	0,56	0,70	0,43	0,77	0,56	0,47	0,40
MAM	0,07	0,04	0,11	-0,10	0,07	0,12	0,25	-0,16	0,15	0,04	-0,53	0,25	0,04
JJA	-0,58	-0,11	-0,54	-0,70	-0,59	-0,43	-0,44	-0,92	0,02	-0,77	-1,04	0,14	-0,86
SON	-0,03	0,00	-0,17	-0,18	-0,37	-0,05	-0,20	-0,29	-0,23	-0,16	0,03	-0,05	-0,08

B2 response for temperature

Table 30: Difference between B2 scenario and control simulation for 2m temperature (°C) over Austria in the four seasons. Each column corresponds to a regional scenario of Table 1: CNRM HadAM-driven (a1), CNRM ARPEGE-driven (a2), DMI HadAM-driven (b1), ICTP (e), SMHI HadAM-driven (h1), SMHI ECHAM-driven (h2), UCM (i) and UKMO (j)

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	2,27	2,17	3,75	2,00	1,89	4,87	2,29	3,35
MAM	2,42	2,35	3,43	2,00	1,72	3,93	2,52	3,10
JJA	3,35	2,74	4,11	2,88	3,99	5,00	4,41	4,83
SON	2,66	2,49	3,99	2,76	3,00	4,11	3,78	3,53

Table 31: As Table 30 for Bulgaria

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	2,41	2,60	3,99	2,72	2,48	4,22	2,94	3,18
MAM	2,84	2,54	3,12	2,33	2,01	2,97	3,21	2,96
JJA	4,26	3,60	4,34	3,02	3,82	4,68	4,92	5,15
SON	3,20	2,89	3,38	2,80	3,00	3,62	4,03	3,25

Table 32: As Table 30 for Czech Republic

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	2,43	2,34	3,79	2,24	1,92	4,77	2,34	3,30
MAM	2,40	2,38	3,37	2,06	1,81	3,67	2,55	2,87
JJA	2,94	2,62	3,82	2,57	3,47	4,65	4,03	4,80
SON	2,79	2,74	4,08	2,83	3,01	4,04	3,70	3,45

Table 33: As Table 30 for Hungary

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	2,65	2,76	4,02	2,40	2,13	4,78	2,69	3,20
MAM	2,44	2,46	3,28	2,12	1,81	3,39	3,07	2,75
JJA	3,91	3,23	4,41	2,72	3,79	5,09	4,84	5,35
SON	3,08	2,95	4,25	2,95	3,11	4,11	4,40	3,58

Table 34: As Table 30 for Poland

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	2,74	2,70	4,07	2,56	2,33	4,87	2,56	3,45
MAM	2,50	2,57	3,61	2,22	2,10	3,51	2,77	2,82
JJA	2,77	2,73	3,54	1,94	2,56	3,78	3,45	4,80
SON	2,94	2,92	4,25	3,03	3,01	3,89	3,76	3,49

Table 35: As Table 30 for Romania

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	2,67	2,83	4,19	2,83	2,49	4,79	2,91	3,47
MAM	2,92	2,83	3,33	2,42	2,02	3,30	3,23	3,03
JJA	4,07	3,46	4,47	2,68	3,72	4,90	4,84	5,36
SON	3,24	3,03	3,87	2,92	3,16	3,95	4,26	3,50

Table 36: As Table 30 for Slovakia

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	2,69	2,80	3,90	2,38	2,13	4,81	2,51	3,29
MAM	2,60	2,64	3,39	2,17	1,88	3,57	2,85	2,87
JJA	3,33	2,89	4,03	2,37	3,52	4,77	4,22	5,14
SON	2,84	2,77	4,16	2,91	3,12	4,07	4,04	3,56

B2 response for precipitation

Table 37: Difference between B2 scenario and control simulation for precipitation (mm/day) over Austria in the four seasons. Each column corresponds to a regional scenario of Table 1: CNRM HadAM-driven (a1), CNRM ARPEGE-driven (a2), DMI HadAM-driven (b1), ICTP (e), SMHI HadAM-driven (h1), SMHI ECHAM-driven (h2), UCM (i) and UKMO (j)

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	0,07	0,08	0,48	0,50	0,68	0,64	0,25	-0,24
MAM	0,10	0,01	0,29	0,67	0,64	-0,28	0,57	-0,02
JJA	-0,03	0,13	-0,49	-0,35	-0,89	-0,62	-0,22	-0,77
SON	0,04	0,08	-0,29	0,10	-0,28	-0,21	-0,08	-0,23

Table 38: As Table 37 for Bulgaria

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	-0,18	-0,04	-0,05	0,30	0,37	-0,22	0,05	-0,20
MAM	-0,16	-0,04	-0,14	0,17	0,22	-0,19	0,04	-0,28
JJA	-0,22	-0,14	-0,20	-0,25	-0,25	-0,03	-0,33	-0,38
SON	-0,16	-0,23	-0,14	0,16	0,16	-0,23	-0,14	0,13

Table 39: As Table 37 for Czech Republic

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	0,12	0,08	0,33	0,41	0,50	0,57	0,17	-0,16
MAM	0,25	0,09	0,20	0,43	0,32	-0,05	0,31	-0,03
JJA	0,08	0,17	-0,25	-0,40	-0,51	-0,57	0,01	-0,54
SON	0,09	0,05	-0,07	0,13	-0,06	0,21	-0,04	-0,19

Table 40: As Table 37 for Hungary

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	0,25	0,26	0,42	0,36	0,45	0,43	0,14	0,05
MAM	0,00	-0,07	-0,07	0,28	0,33	-0,11	0,31	0,10
JJA	-0,24	0,05	-0,36	-0,29	-0,27	-0,20	-0,17	-0,47
SON	-0,04	-0,04	-0,24	-0,02	-0,13	0,05	-0,14	-0,14

Table 41: As Table 37 for Poland

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	0,18	0,13	0,49	0,44	0,41	0,61	0,21	-0,03
MAM	0,33	0,17	0,26	0,35	0,33	0,11	0,22	0,17
JJA	0,05	0,04	-0,28	-0,12	-0,47	-0,45	0,05	-0,55
SON	-0,01	-0,01	0,02	0,09	-0,03	0,36	-0,05	-0,24

Table 42: As Table 37 for Romania

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	0,08	0,13	0,14	0,29	0,39	0,11	0,09	-0,16
MAM	0,09	0,06	-0,05	0,27	0,29	-0,07	0,28	-0,08
JJA	-0,27	-0,09	-0,46	-0,44	-0,41	-0,24	-0,23	-0,44
SON	-0,14	-0,16	-0,25	0,14	0,05	-0,02	-0,23	-0,09

Table 43: As Table 37 for Slovakia

	a1	a2	b1	e	h1	h2	i	j
DJF	0,20	0,15	0,49	0,47	0,63	0,59	0,30	-0,07
MAM	0,17	0,06	0,12	0,46	0,48	-0,14	0,33	0,19
JJA	-0,15	0,05	-0,49	-0,27	-0,59	-0,56	-0,15	-0,64
SON	-0,11	-0,02	-0,21	0,02	-0,12	0,07	-0,13	-0,33