



Euroopa Maaelu Arengu  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse

# Kliimamuutused ja loomakasvatus

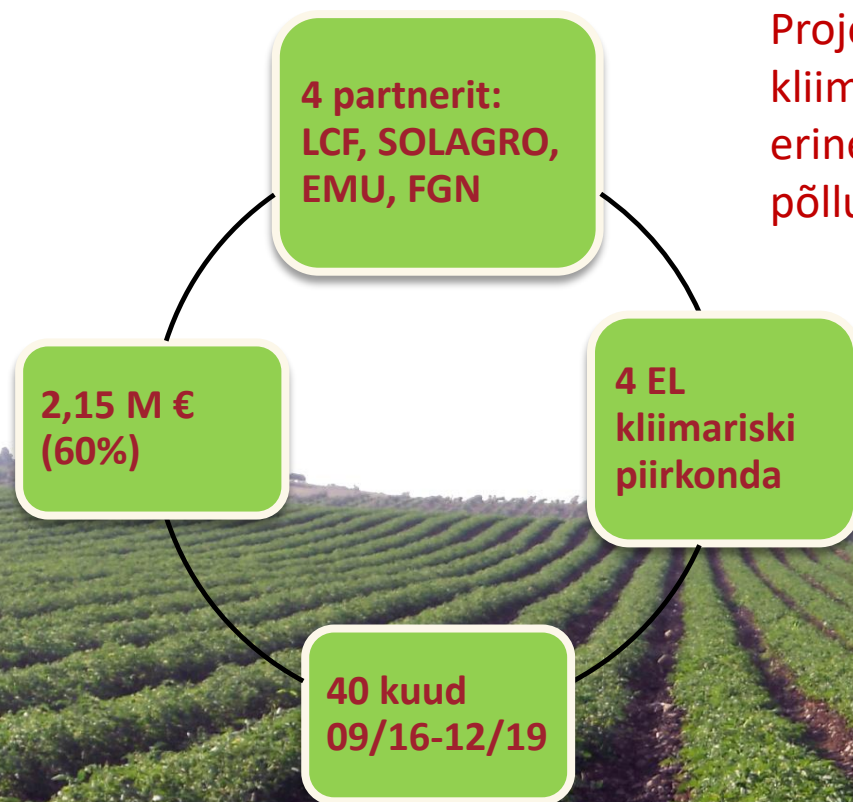
EL-i tüüpiliste põllumajandussüsteemide jätkusuutlik kohanemine  
kliimamuutustega

- LIFE AgriAdapt (LIFE15 CCA/DE/000072) •

**Põllumajandus muutuvast kliimas**

**AgriAdapt Eesti Töögrupp:**  
Ragnar Leming  
Enn Lauringson  
Allan Kaasik  
Eha Kruus  
Priit Põldma

# LIFE AgriAdapt



Projekti **eesmärk** on välja selgitada, kuidas on kliimamuutusega kohanemiseks valmis Euroopa erinevate kliimaregioonide sh Eesti põllumajandustootjad.

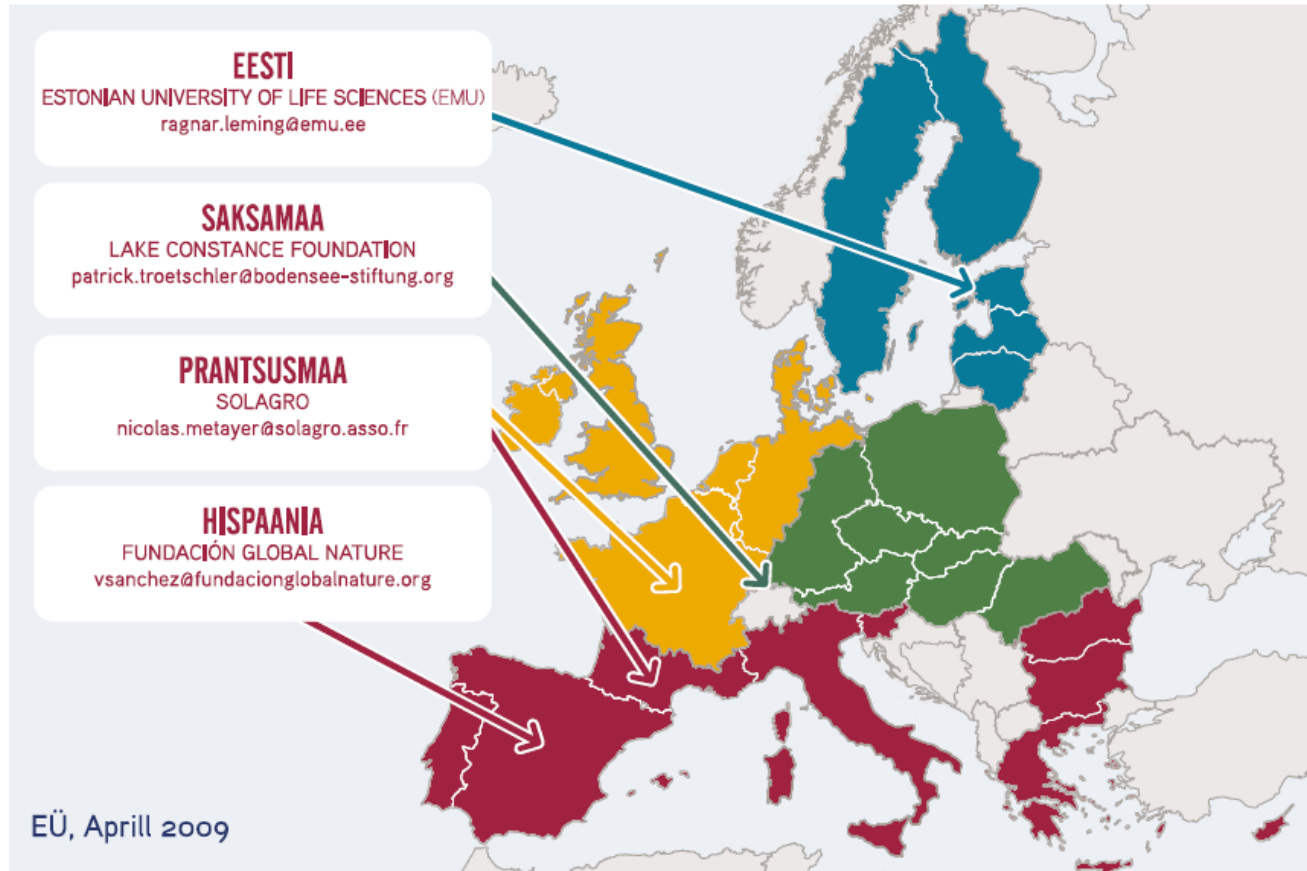
## EL PÕLLUMAA JA KLIIMAMUUTUSTE RISKID

- ↘ Vee kättesaadavus
- ↗ Põua ja kuumalainete risk
- ↗ Mullaerosiooni risk
- ↘ Vegetatsiooniperiood, kultuuride saagikus
- ↘ Põllukultuuride kasvatamiseks optimaalsed alad

- ↗ Üleujutuste risk
- ↗ Kuumemad ja kuivemad suved
- ↗ Merevee tase
- ↗ Taimkahjurite ja haiguste risk
- ↘ Loomade tervis ja heaolu

- ↘ Suvised sademed
- ↗ Talvised tormid ja üleujutused
- ↗ Vegetatsiooniperioodi pikkus, saagikus
- ↗ Põllumajanduseks sobiv maa
- ↗ Taimkahjurite ja haiguste risk

- ↗ Talvised vihmad ja üleujutused
- ↘ Suvised vihmad
- ↗ Põuarisk ja vee defitsiit
- ↗ Mullaerosiooni risk
- ↗ Saagikus, kultuuride valik



# ÜLDEESMÄRK

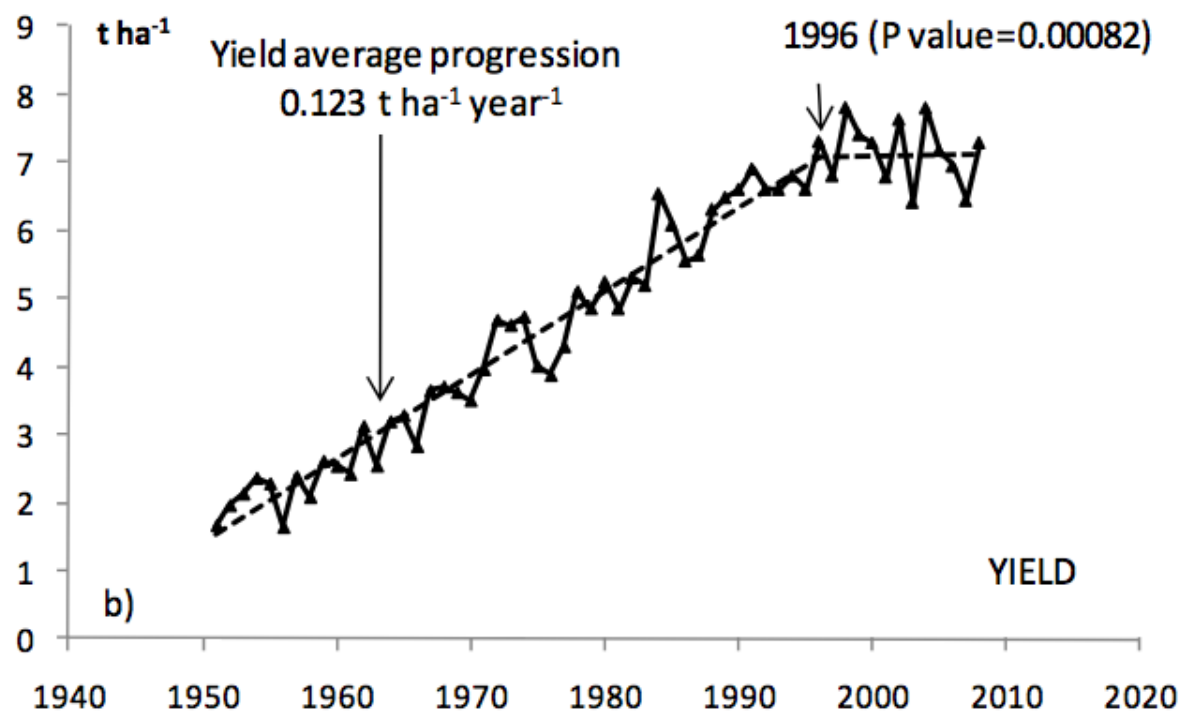
**UURIDA, KAS 3 PEAMIST PÕLLUMAJANDUSHARU - TAIMEKASVATUS, LOOMAKASVATUS JA PÜSIKULTUURIDE VIJELUS - VÕIKSID JÄTKUSUUTLIKKE KOHANEMISMEETMEID RAKENDADES MUUTUDA KLIIMAMÕJUDE SUHTES KOHANEMISVÕIMELISEMAKS.**



# KLIIMA MÕJU PÕLLUKULTUURIDE SAAGIKUSELE EUROOPAS

Viimased kaks aastakümnet näitavad, et paljudes Euroopa riikides on teravilja saagikuse kasvutendents peatunud ja kliimamuutus (sagenenud kuumastress, põud) on üks võimalikest mõjuteguritest (Brisson et al, 2010).

NISU SAAGIKUSE SUURENEMINE JA SELLE TRENDI PEATUMINE AASTAL 1996 – PRANTSUSMAA NÄIDE



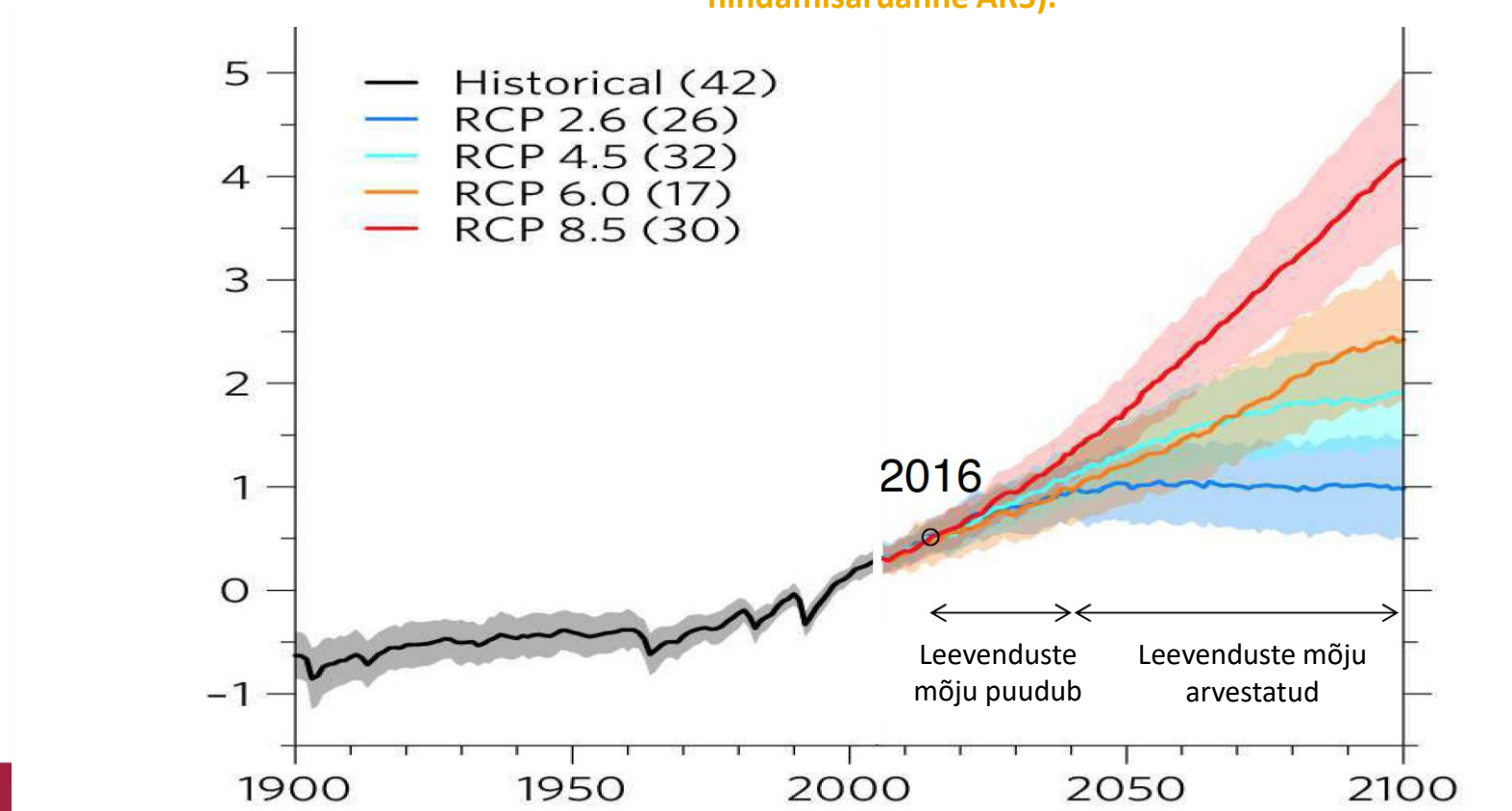
SAMA SUUND TEISTES EUROOPA RIIKIDES

Country	Year of stagnation
Denmark	1995 (**)
France	1996 (**)
Germany	1999
Italy	1994
Netherlands	1993 (**)
Spain	1989
Switzerland	1990 (**)
United Kingdom	1996 (**)

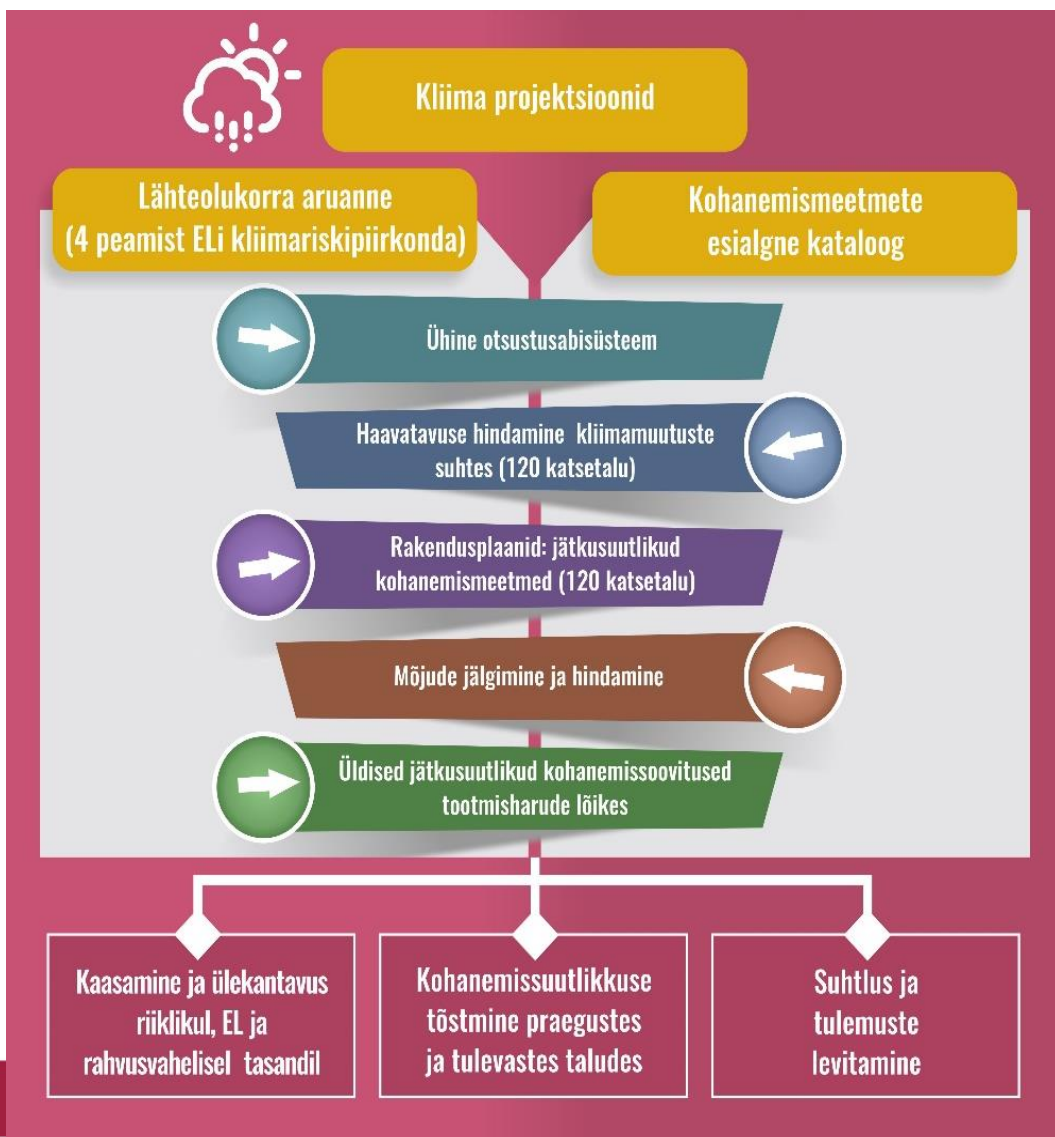
# KOHANEMINE & KLIIMAPOLIITIKA

Lähitulevikus (ajavahemik 2040) on erinevates RCP stsenaariumides vähe erinevusi, mis muudab kohanemise põllumajandustootjate jaoks vajalikuks.

KASVUHOONEGAASIDE KONTSEENTRATSIOONI STSENAARIUMID ehk RCPd (IPPC hindamisaruanne AR5).



# METOODIKA



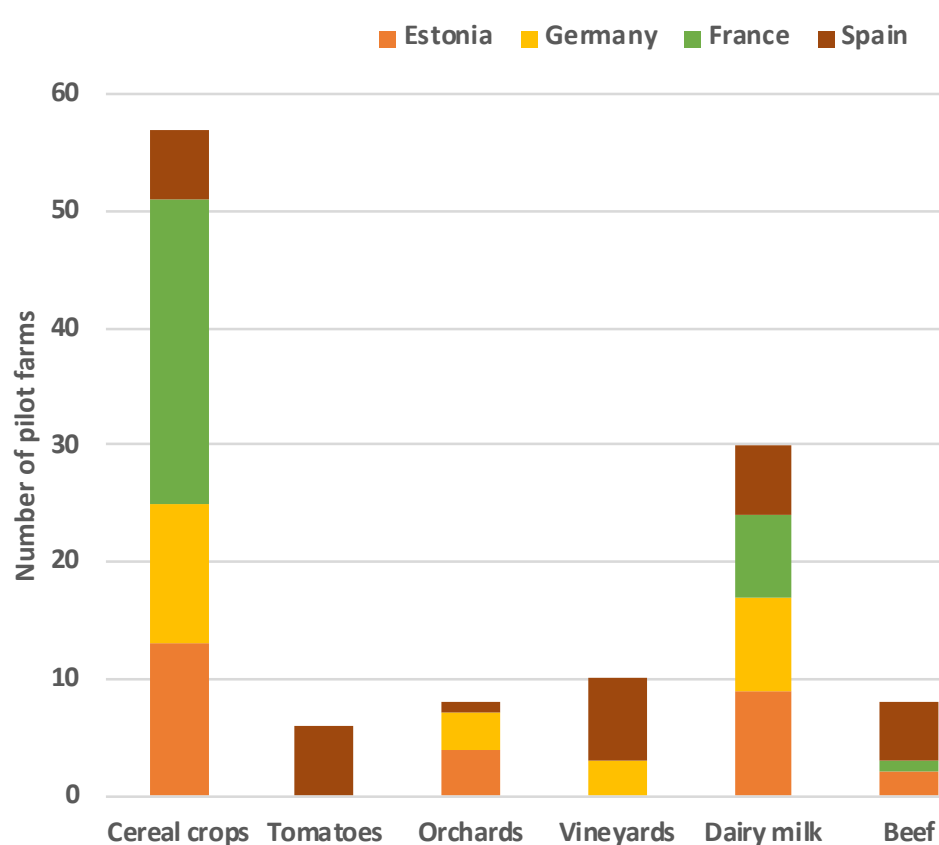
**4 LÄHTEOLUKORRA ARUANNET, MIS SISALDAVAD KA AGROKLIMAATILISI NÄITAJAID IGA KLIIMAPIIRKONNA KOHTA**

**JÄTKUSUUTLIKE KOHANEMISMEETMETE KOOSTAMINE**

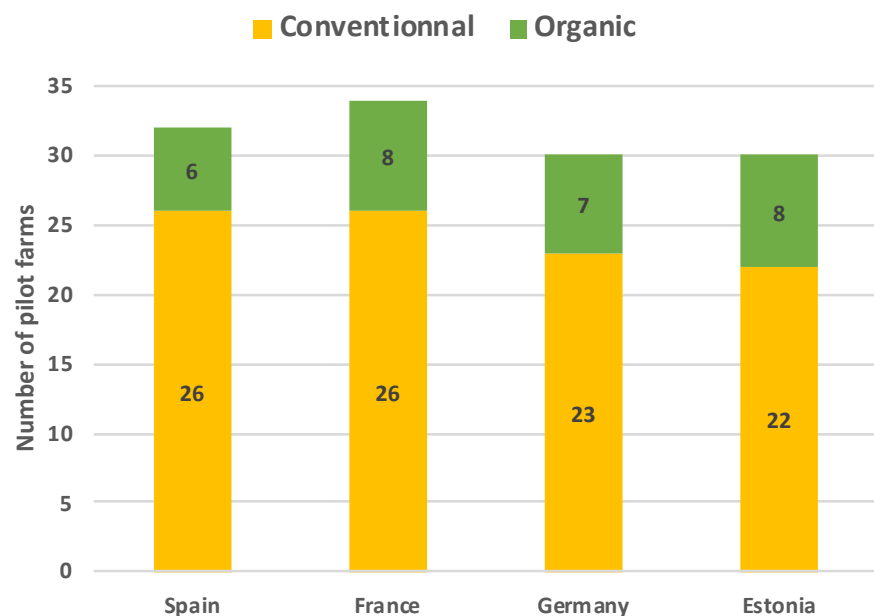
**ÜHINE OTSUSTUSABISÜSTEEM ETTEVÕTETE HAAVATAVUSE HINDAMISEKS**

**KAASATUD 120 PILOOTETTEVÕTET, MIS ESINDAVAD PEAMISI PÕLLUMAJANDUS-HARUSID VASTAVAS PIIRKONNAS**

# AgriAdapt pilootettevõtted



Ettevõtte suurus (ha)	Miinumum	Keskmine	Maksimum
Hispaania	1	235	1 715
Prantsusmaa	48	164	380
Saksamaa	6	113	322
Eesti	10	725	3 770





# Ettevõtete valik ja andmete kogumine

- Ettevõtted:
  - 13 taimekasvatuseettevõtet
  - 13 loomakasvatuseettevõtet
  - 4 püsilikultuuride kasvatajat

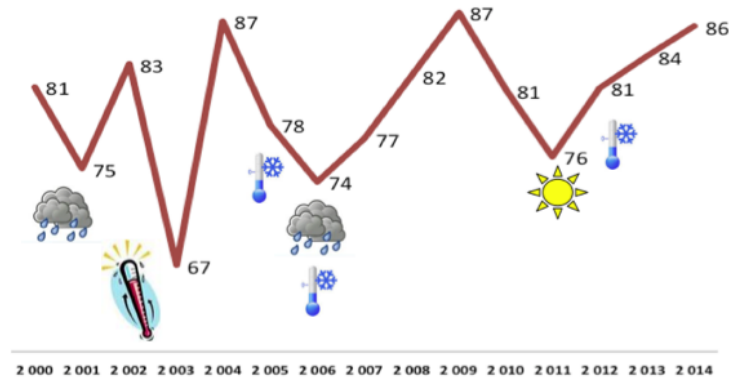
Peaksid esindama Eesti peamisi kultuure, loomaliike, piirkondi -  
AGA arvestama ka hindamise metoodiliste aspektidega

# AgriAdapt PILOOTETTEVÕTETE VALIMINE

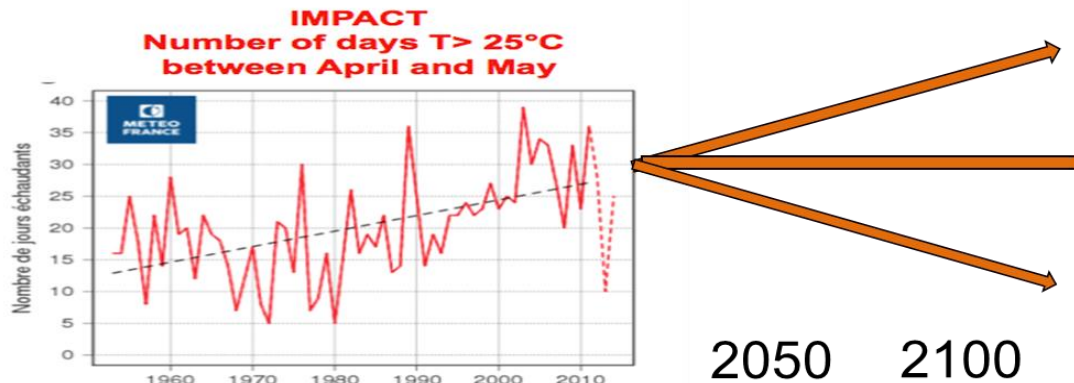


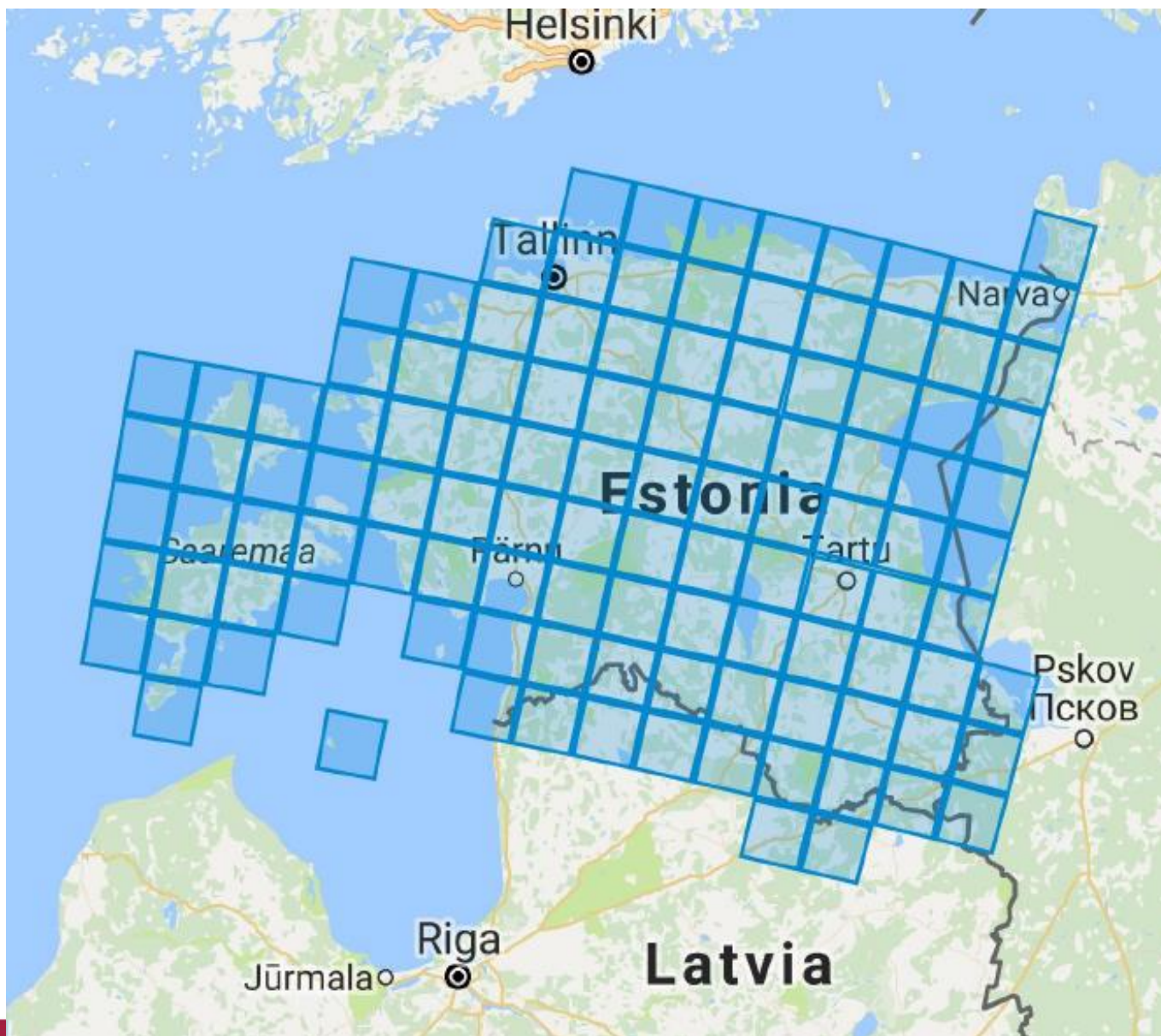
# Kliima lähiminevikus ja –tulevikus: mõju saagikusele

Viimase 10-15 aasta saagikus



Agri4Cast  
andmed



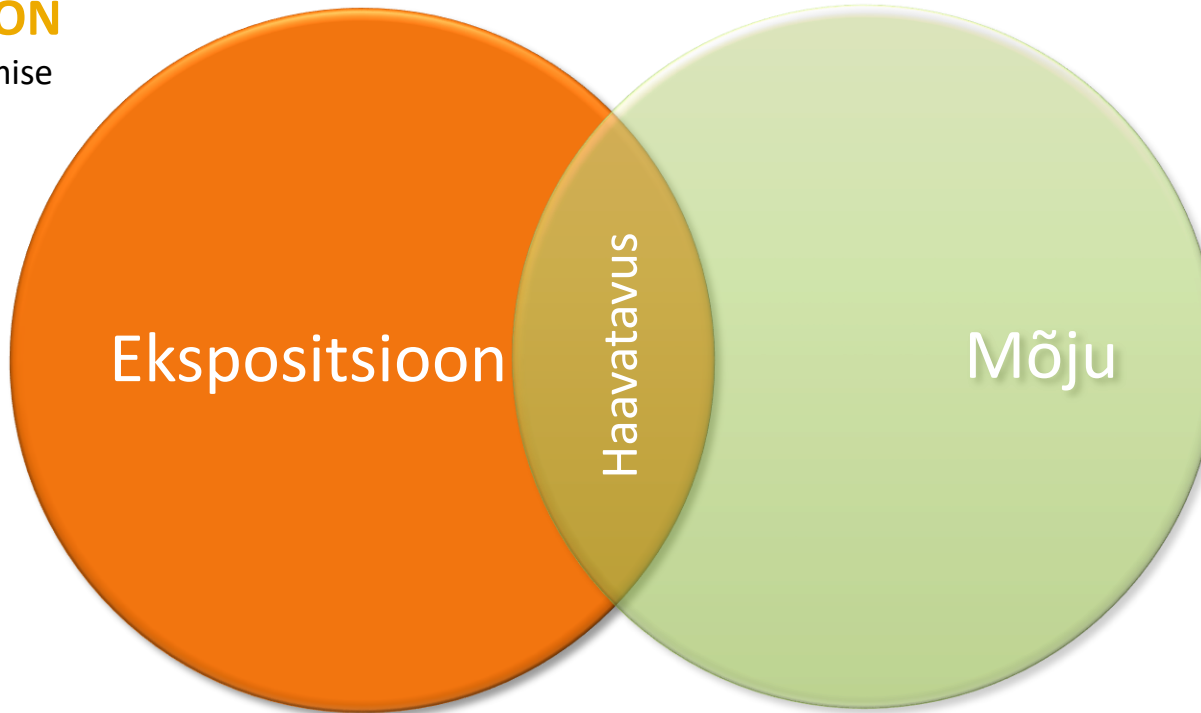


# AGRIADAPT HAAVATAVUSE HINDAMINE

Haavatavuse tase (või riskitase) ühendab kliimastressi tekkimise/esinemise tõenäosuse (ekspositsiooni) ja ja tagajärgede ulatuse (mõju saagile) tõenäosuse.

## EKSPOSITSIION

Kliimastressi esinemise sagedus (peamised kliimaparameetrid)



## MÕJU VÕI TUNDLIKKUS

Saagikuse vähenemine, %

$$\text{HAAVATAVUS} = \text{EKSPOSITSIION} \times \text{MÕJU}$$

# AGRIADAPT HAAVATAVUSE HINDAMINE

Hindamine aitab esile tuua haavatavuse taseme.

Riski mõõtmiseks teaduslikke andmeid ei kasutata. Ekspositsiooni ja mõju taseme hindamiseks on vajalik kasutada kvalitatiivset (hindamisskaalat) hindamist.

## AGRIADAPT HAAVATAVUSE MAATRIKS

EXPOSURE			SEVERITY OF CONSEQUENCES (Yield Impact)					
			1	2	3	4	5	6
Very frequent (>50%)	6	6	12	18	24	30	36	
	5	5	10	15	20	25	30	
	4	4	8	12	16	20	24	
	3	3	6	9	12	15	18	
	2	2	4	6	8	10	12	
	1	1	2	3	4	5	6	
		1	2	3	4	5	6	
		Insignificant					Major	
		<5%	6-10%	11-15%	16-25%	26-30%	>30%	

# Agrokliimaatiliste piirkondade tööriist:

Kliima

Lähimineviku (30 aastat) andmed  
Lähituleviku (kuni 2030)  
kliimaprojektsioonid

Sum of precipitation (mm)

YEAR	TOTAL	Winter	Spring	Summer	Fall
1987	507	127	170	122	88
1988	826	255	397	110	64
1989	526	177	145	127	77
1990	572	122	162	100	188
1991	591	137	180	149	126
1992	855	85	365	135	270
1993	882	30	350	287	216
1994	628	116	254	147	111
1995	600	173	138	148	140
1996	727	175	158	149	246
1997	538	100	195	138	105
1998	498	72	149	122	155
1999	586	131	187	97	172
2000	634	75	248	121	190
2001	661	203	231	167	60
2002	796	124	252	189	231
2003	502	156	64	77	206
2004	709	221	204	89	195
2005	446	30	133	186	97
2006	507	170	100	145	92
2007	501	127	214	74	85
2008	615	118	203	88	206
2009	611	137	228	81	165
2010	590	113	249	66	162
2011	426	92	106	136	91
2012	444	53	170	84	137
2013	732	253	224	85	171
2014	689	216	199	154	119
2015	482	142	107	157	76
2016	599	224	192	84	100
<b>Minimum</b>	426	30	64	66	60
<b>Quartile<sub>1</sub></b>	507	103	151	89	93
<b>Median</b>	595	129	194	124	138
<b>Quartile<sub>3</sub></b>	682	175	230	149	190
<b>Maximum</b>	882	255	397	287	270

# Agrokliimaatiliste piirkondade tööriist:

Kliima

- Lähimineviku (30 aastat) andmed
- Lähituleviku (kuni 2030) kliimaprojektsioonid

Kultuur

- Möödunud aastate(15 aastat) saagikus
- Keskmise saagikus ja varieeruvus

Yield compilation (100kg/ha)

YEAR	Winter soft wheat	Maize for grain	Maize silage	Apples
2000	56	68	115	433,0
2001	55	68	110	389,0
2002	64	86	122	447,0
2003	52	33	90	357,0
2004	60	69	115	374,0
2005	60	58	100	450,0
2006	59	63	101	380,0
2007	48	79	145	605,0
2008	59	85	116	442,0
2009	48	50	100	474,0
2010	62	60	95	543,0
2011	47	90	150	
2012	65	55	116	435,0
2013	55	43	119	493,0
2014	57	101	115	451,0
2015	55	51	101	460,0
2016	59	66	94	460,0
<b>Minimum yield</b>	47	33	90	357
<b>Average yield</b>	57	66	112	450
<b>Maximum yield</b>	65	101	150	605
<b>Frequency of years with unfavorable climatic events</b>	24%	29%	41%	24%
<b>Impact due to unfavorable climate events on best yields</b>	17%	38%	20%	21%



# Agrokliimaatiliste piirkondade tööriist:

## Kliima

- Lähimineviku (30 aastat) andmed
- Lähituleviku (kuni 2030) kliimaprojektsioonid

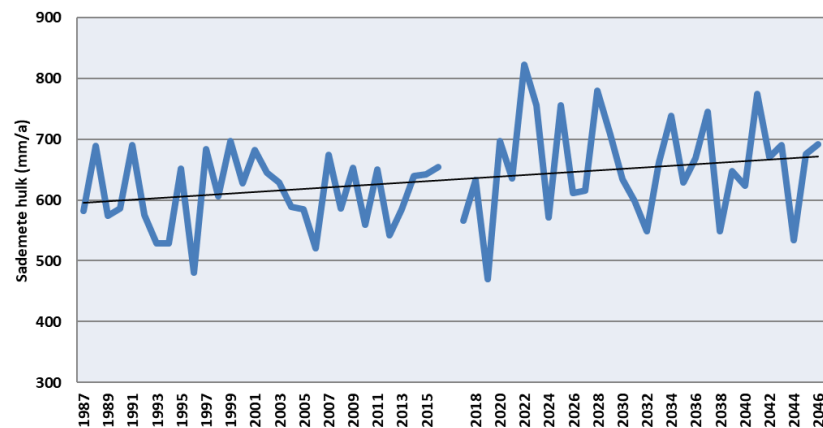
## Kultuur

- Möödunud aastate(15 aastat) saagikus
- Keskmise saagikus ja varieeruvus

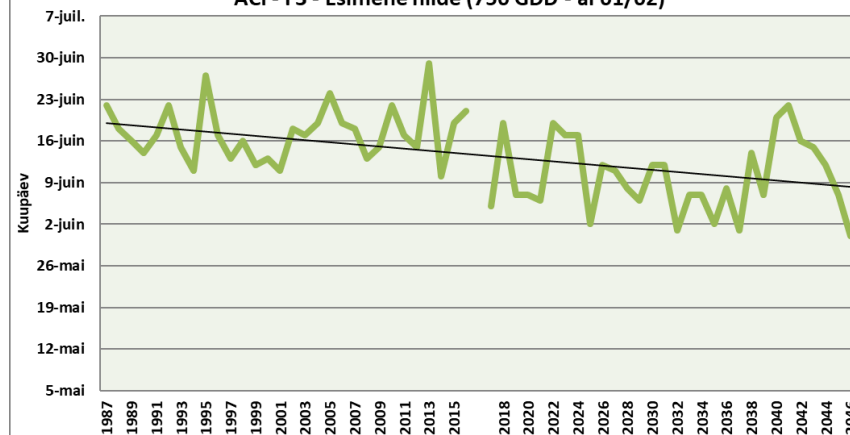
## AKI

- Automaatselt arvutatakse 65 agrokliimaatilist indikaatorit
- Lähimineviku & -tuleviku tarbeks

ACI-G1 Aastane sademete hulk



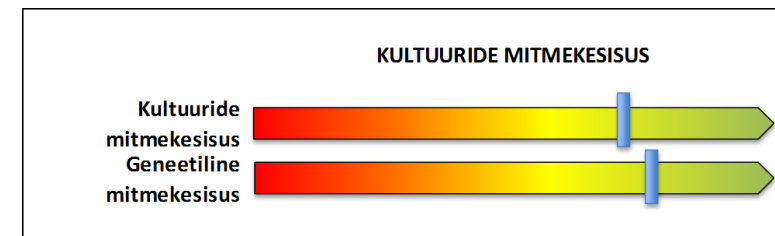
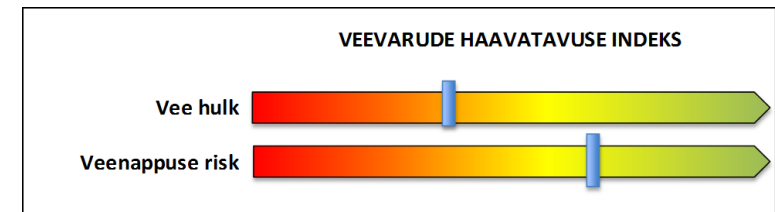
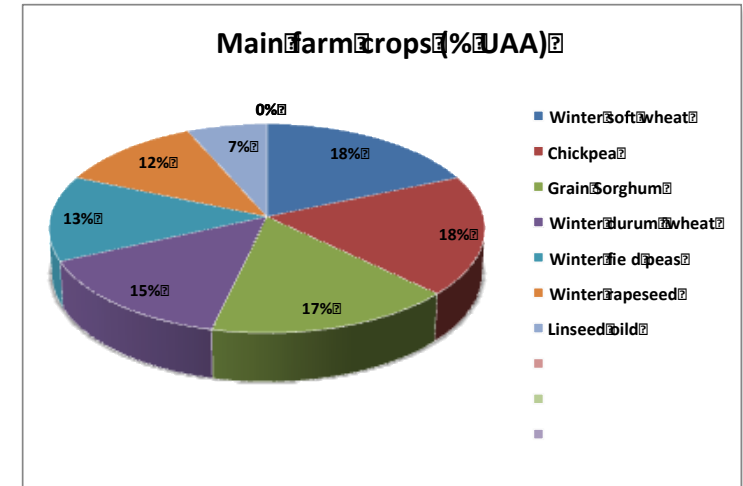
ACI - F3 - Esimene niide (750 GDD - al 01/02)



# Ettevõtte haavatavuse tööriist:

Ettevõtja  
küsitlus

- Ettevõtte kirjeldus (möödunud saagiaasta)
- Kliimanähtused & mõju ettevõttele



# Ettevõtte haavatavuse tööriist :

Ettevõtja küsitlus

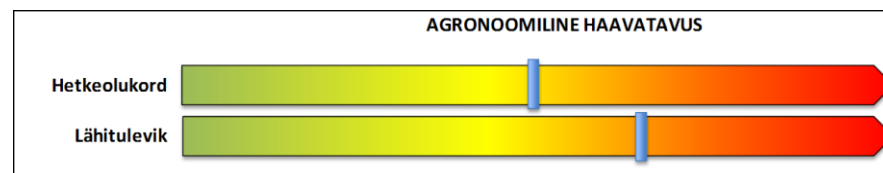
- Ettevõtte kirjeldus (möödunud saagiaasta)
- Kliimanähtused & mõju ettevõttele

Agronoomiline haavatavus

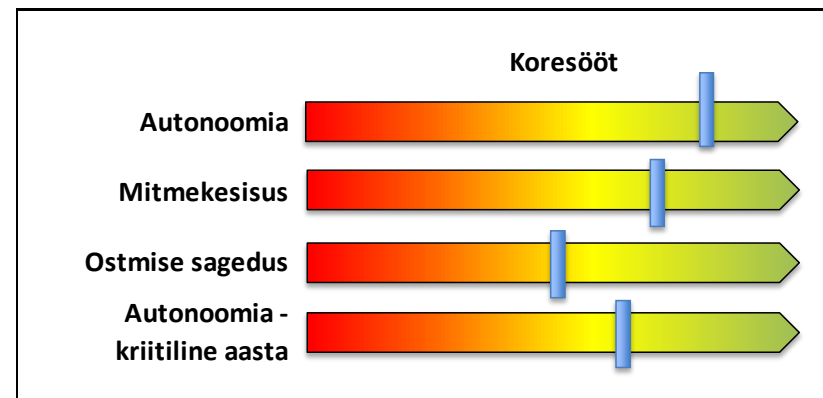
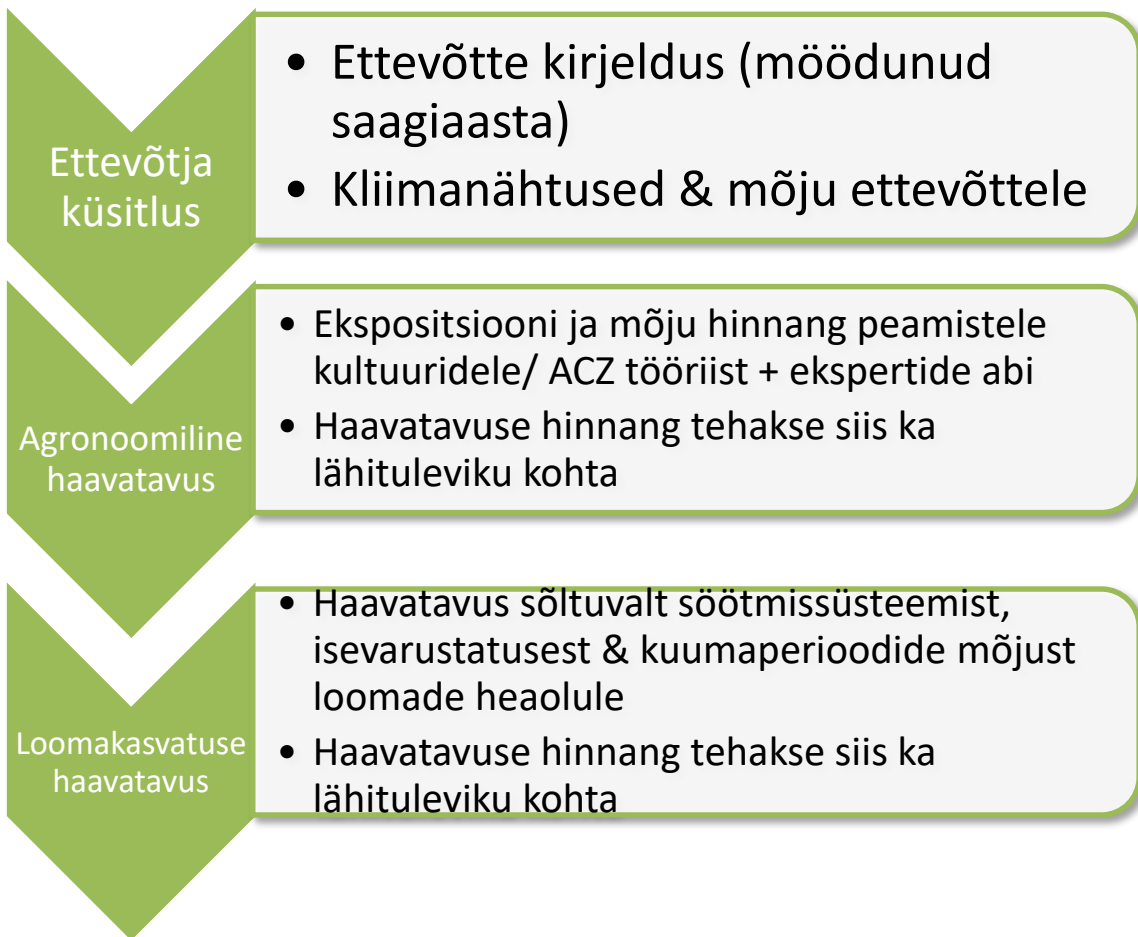
- Ekspositsiooni ja mõju hinnang peamistele kultuuridele/ ACZ tööriist + ekspertide abi
- Haavatavuse hinnang tehakse siis ka lähituleviku kohta

Crop Rank	Name of the crop	%UAA	CURRENT SITUATION			
			Exposure score	Impact score	Vulnerability Crop	Vulnerability Farm
1	WinterSoftwheat	19%	3	4	12	2,2
2	Chickpea	19%	4	6	24	4,5
3	GrainSorghum	17%	2	4	8	1,3
4	Winterdurumwheat	15%	3	3	9	1,3
5	Winterfieldpeas	13%	5	5	25	3,3
6	Winterrapeseed	12%	5	2	10	1,2
7	Linseedoil	7%	5	4	20	1,3
8						
9						
10						
<b>TOTAL agronomic vulnerability score</b>						<b>15</b>

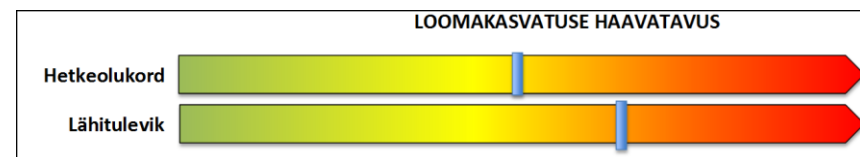
Crop Rank	Name of the crop	%UAA	NEAR FUTURE			
			Exposure score	Impact score	Vulnerability Crop	Vulnerability Farm
1	WinterSoftwheat	19%	5	6	30	5,6
2	Chickpea	19%	4	5	20	3,7
3	GrainSorghum	17%	4	5	20	3,3
4	Winterdurumwheat	15%	4	5	20	2,9
5	Winterfieldpeas	13%	4	5	20	2,6
6	Winterrapeseed	12%	4	5	20	2,4
7	Linseedoil	7%	4	5	20	1,3
8						
9						
10						
<b>TOTAL agronomic vulnerability score</b>						<b>22</b>



# Ettevõtte haavatavuse tööriist :



Animal Vulnerability	CURRENT SITUATION			
	Exposure score	Impact score	Vulnerability	Farm Vulnerability
Fodder system resilience	3	2	6	4,2
Feeds resilience	2	3	6	0,9
Heat waves impacts on animals	2	3	6	0,9
<b>TOTAL animal vulnerability score</b>				<b>6,0</b>



# Kohanemine

Soojemad talved = Soojustamata laudad



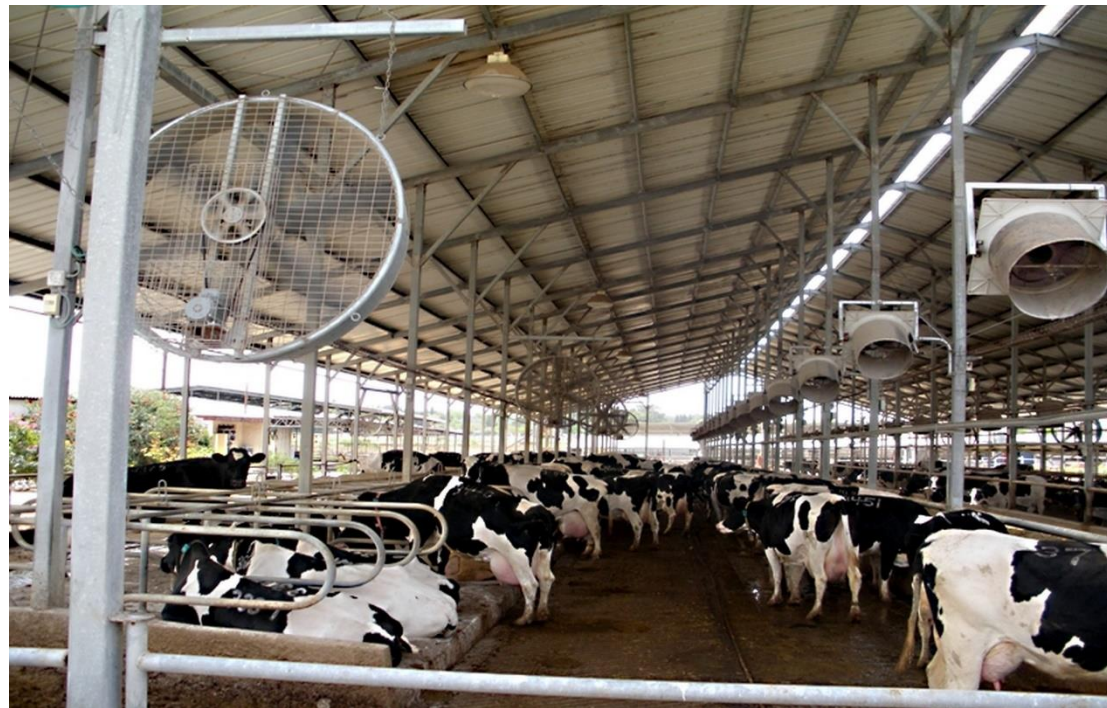
(Fotod: Aino Nõmmeots)

# Kohanemine

Soojemad suved = jahutussüsteemid kuumastressi vältimiseks



Allikas: <http://www.pandsales.com>



Allikas: <http://www.cool-cows.com>



# Kuidas kohaneda kliimamuutustega?

Eha Kruus, Allan Kaasik, Enn Lauringson, Ragnar Leming, Priit Põldma  
Eesti Maaülikool



## • LOOMAKASVATUS

## • TAIMEKASVATUS

## • PERMAKULTUUR

### 1) Soojustamata laut



### 2) Jahutussüsteemid kuumastressi leevendamiseks – nt ventilatorid, vesijahutus



### 3) Kliima- ja keskkonnanõuetele sobivad rohumaased sh põua- ja külmakindlus



### 4) Varjumisvõimalused karjamaadel

### 5) Söödavarude piisavus nt. pikenenud põua- ja külmaperioodil



### 6) Kliima- ja keskkonnasõbralik sõnniku efektiivne kasutamine



### 1) Talvekatted viinapuudele



### 2) Vihutamise ootakohastuste ärahoidmiseks



### 3) Rahekaitsevõrgud



### 1) Kliimasõbralikud mullaharimistehnoloogiad nt otsekülv



### 5) Kuivati lisavõimsus



### 6) Maaparandussüsteemid



### 4) Tilkcastmissüsteemid



### 2) Talvekindlad talikultuurid / sordid

### 3) Talvine pinnakate kultuurivabal perioodil nt. vahakultuurid suviljadele, allakülv

### 4) Muldade rikastamine orgaanikaga nt sõnniku haljasväetis, käärimisjääk (digestaat), biosüsi



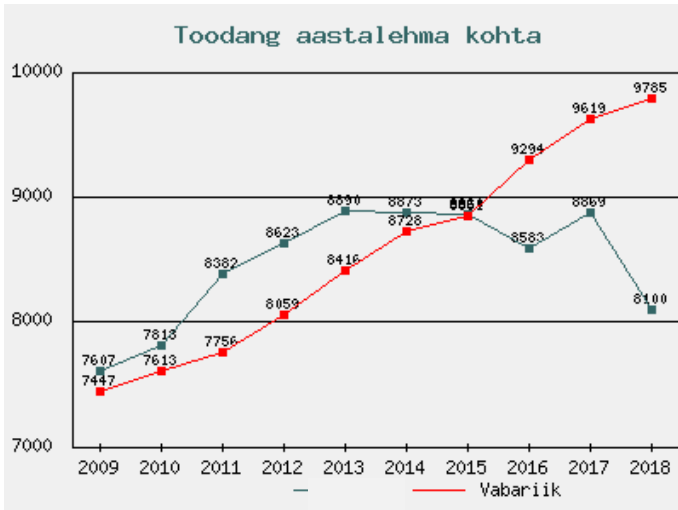
Jälgi meie tegevusi:  
[www.agriadapt.eu](http://www.agriadapt.eu)



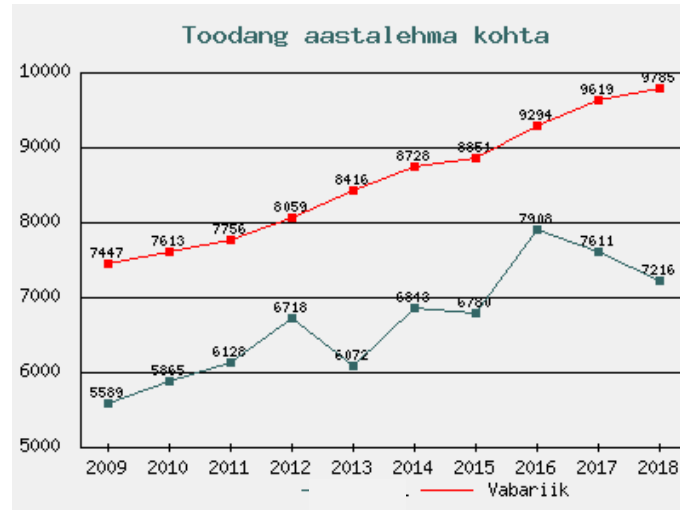
Projekti kaasrahastab Euroopa Komisjoni LIFE programm

# Kohanemine

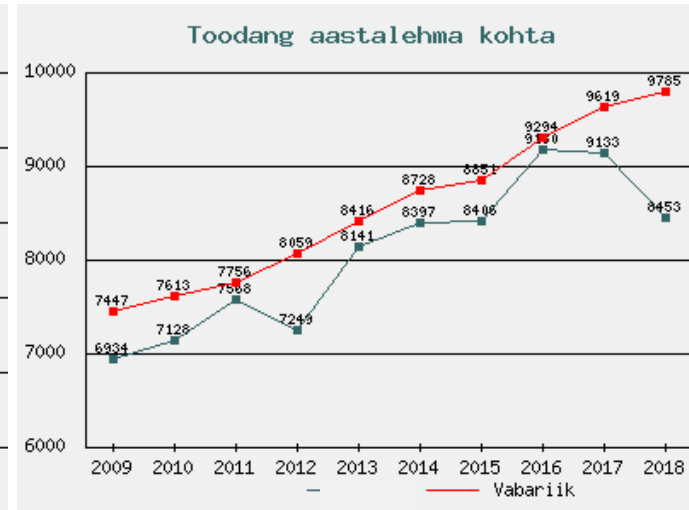
## Pärnumaa xx lehma



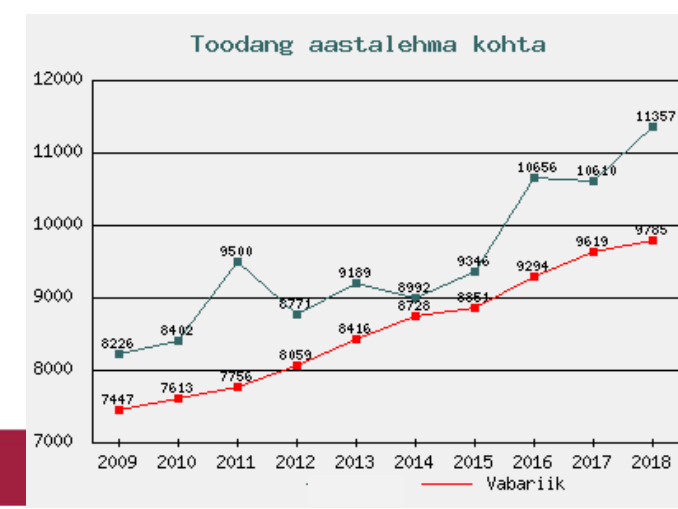
## Saare maakond xxx lehma



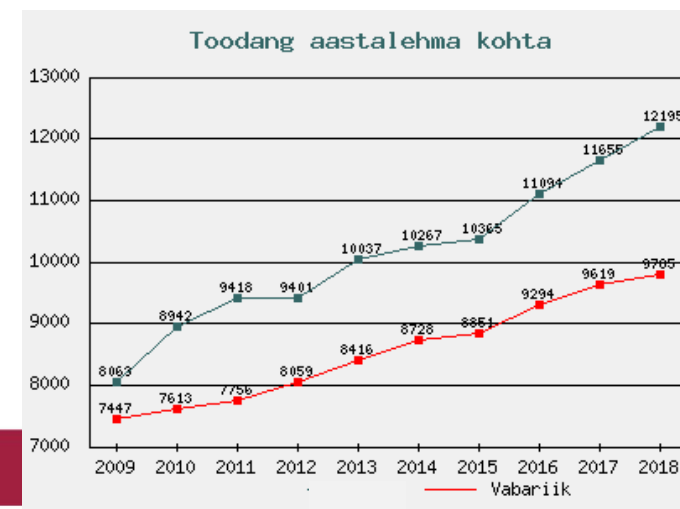
## Viljandimaa xx lehma



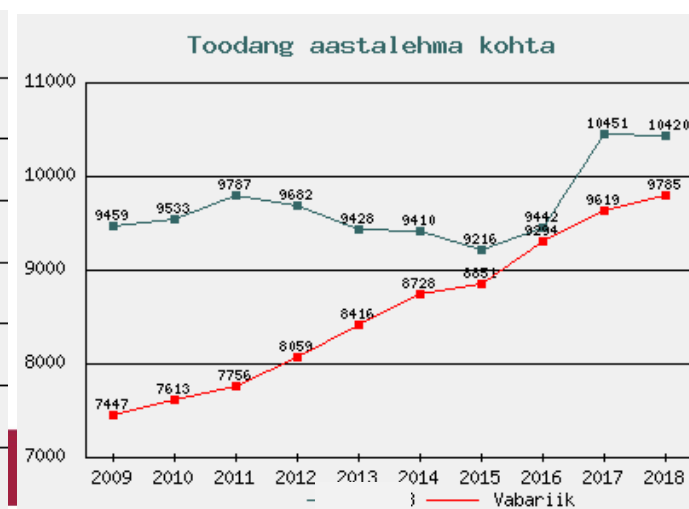
## Järvamaa xxx lehma



## Saare maakond xxx lehma

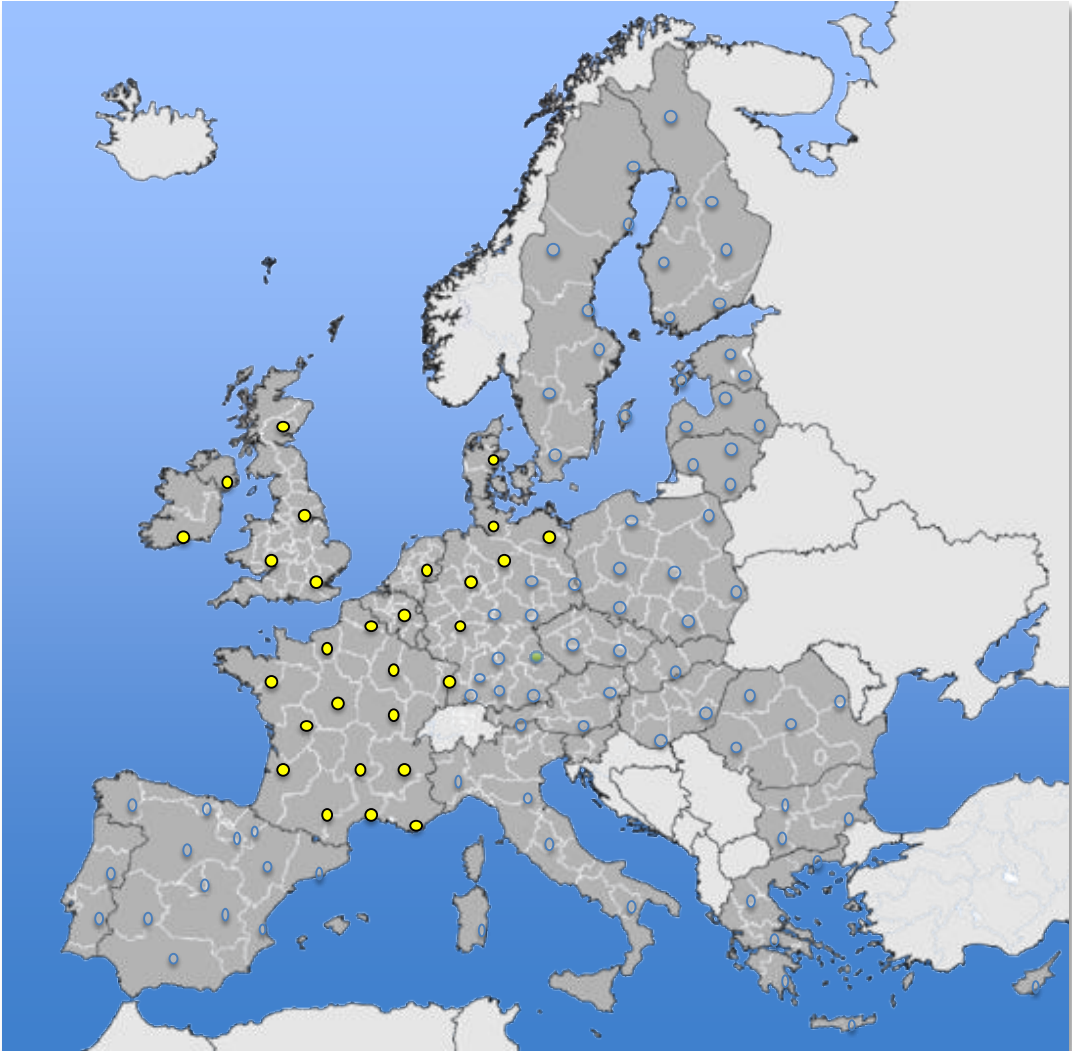


## Lääne-Virumaa xxx lehma





# AgriAdapt Webtool





Jälgi meie tegevusi:  
[www.agriadapt.eu](http://www.agriadapt.eu)



**Tänan kuulamast!**

Foto: Kyle L Mason - 2. MÄRTS 2018 Bank farm, Unthank, Inglismaa

# PROJEKTI FINANTSEERIMINE

**PRANTSUSMAA:** ADEME, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Agence de l'Eau Seine Normandie, Agence de l'Eau Adour Garonne, Météo France

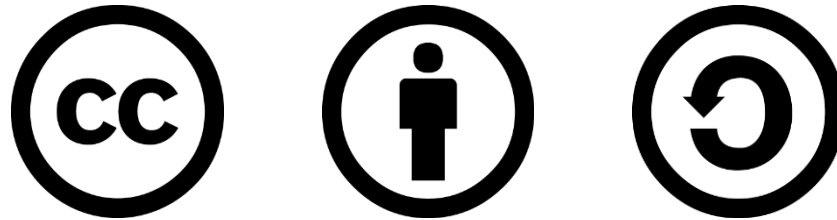


**SAKSAMAA:** Landratsamt Bodenseekreis, OMIRA, Rentenbank



**HISPAANIA:** Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente





This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.