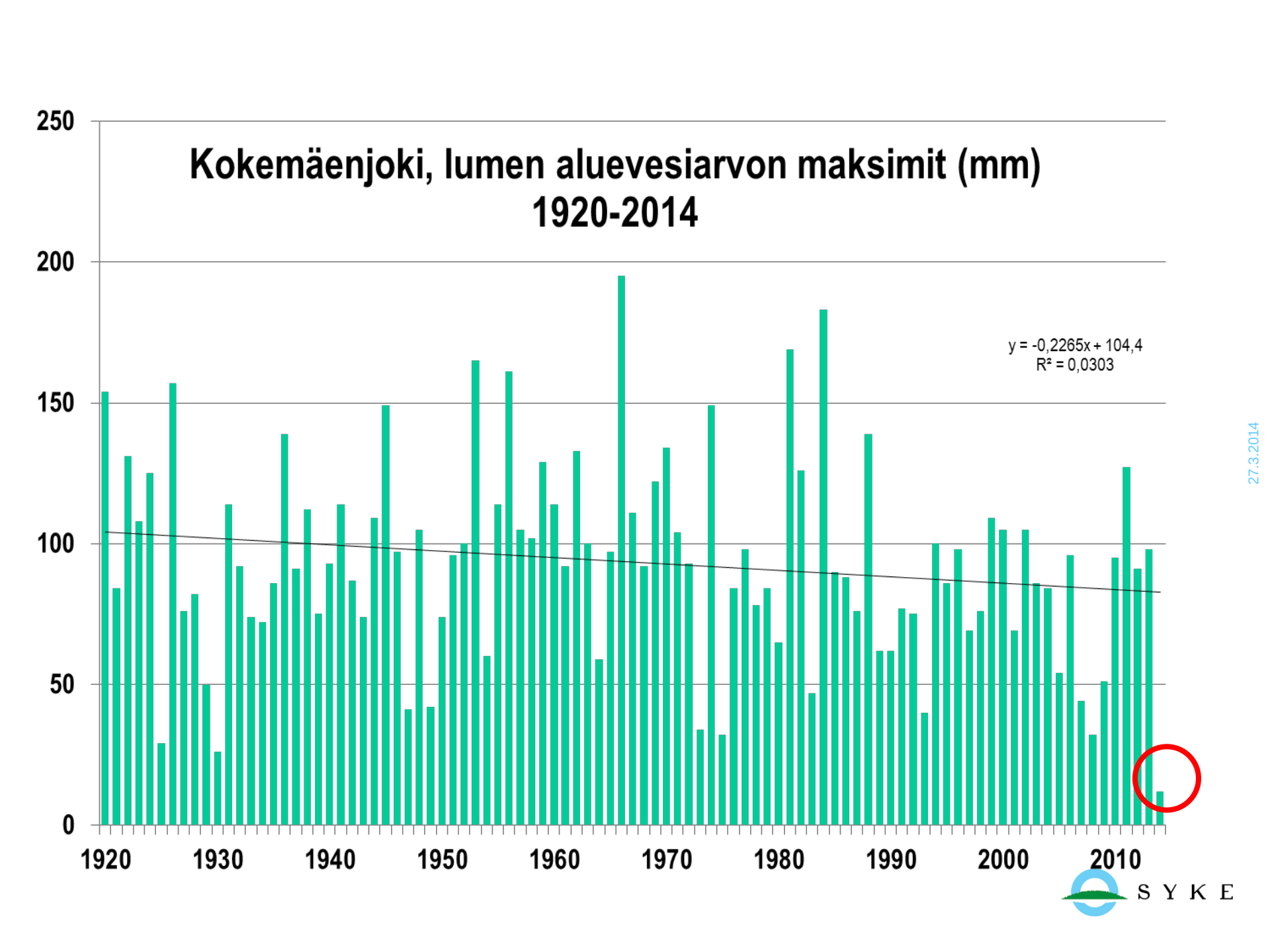
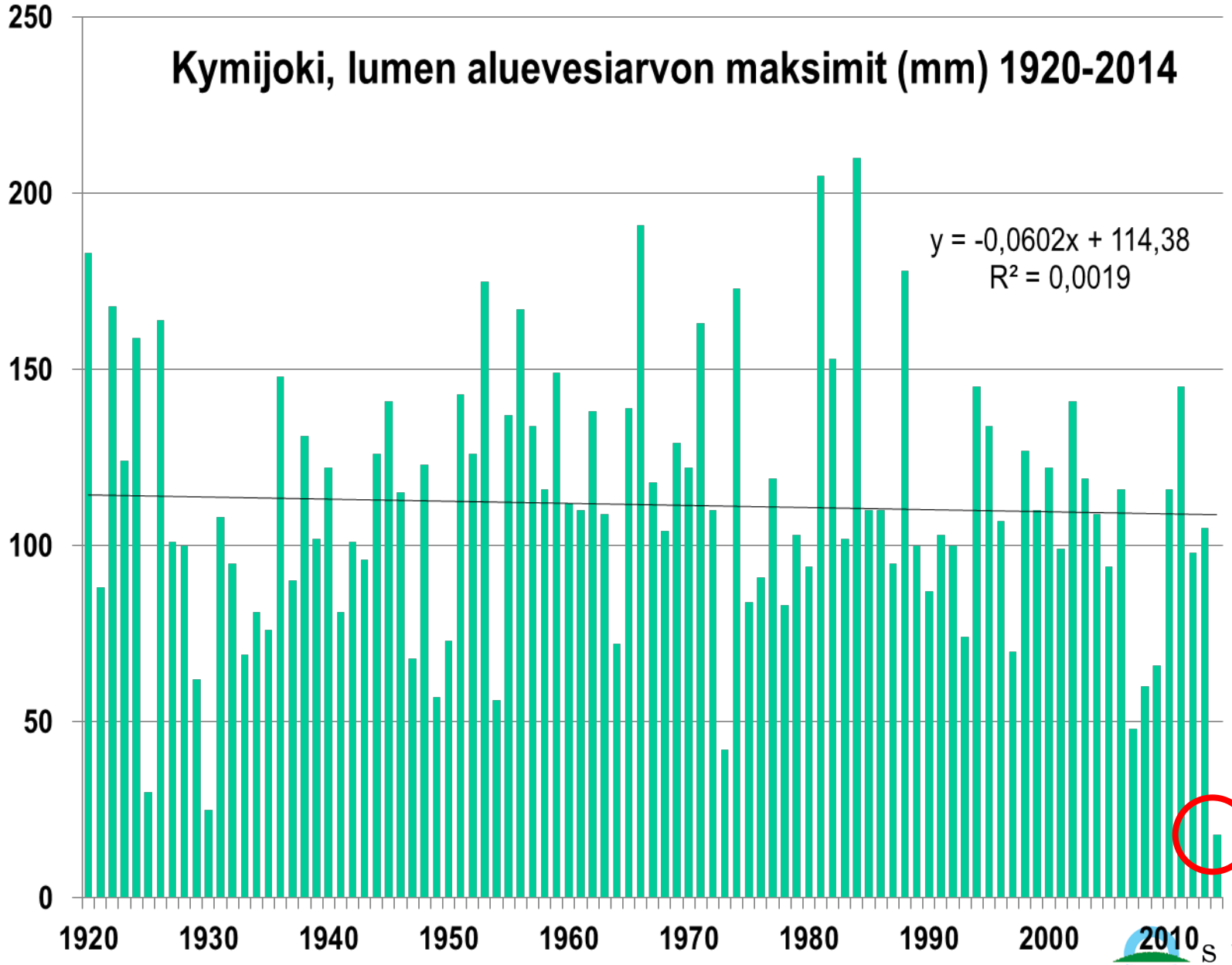
Energiantuotanto, vesi ja ilmastonmuutos

Vesipäivä 19.3.2014

Esko Kuusisto
SYKE

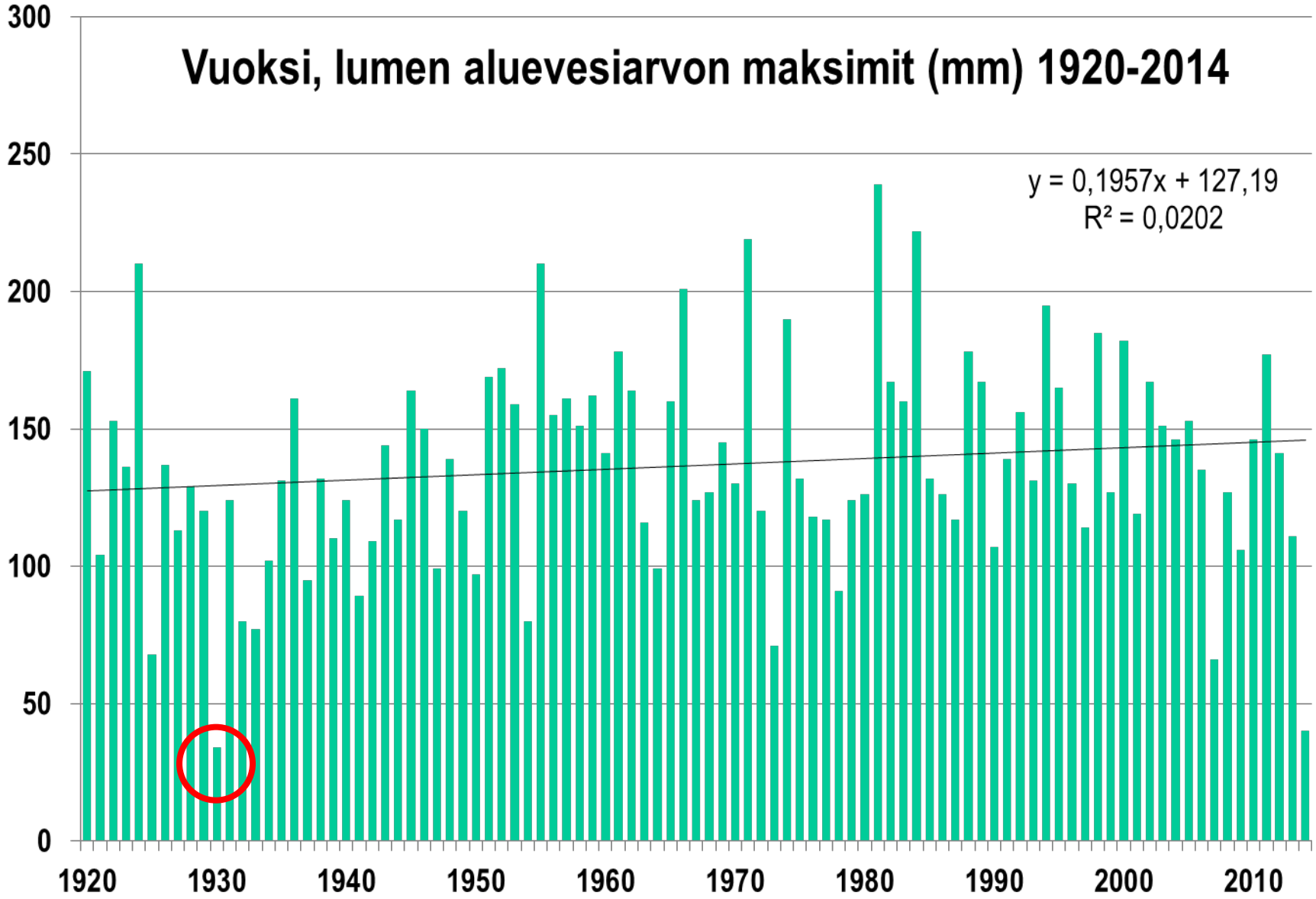
Helsinki, Mechelininkatu
Neljä edellistä talvea!


Kokemäenjoki, lumen aluevesiarvon maksimit (mm)
1920-2014
y = -0,2265x + 104,4
R² = 0,0303
250
200
150
100
50
0
1920
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
27.3.2014
SYKE



27.3.2014

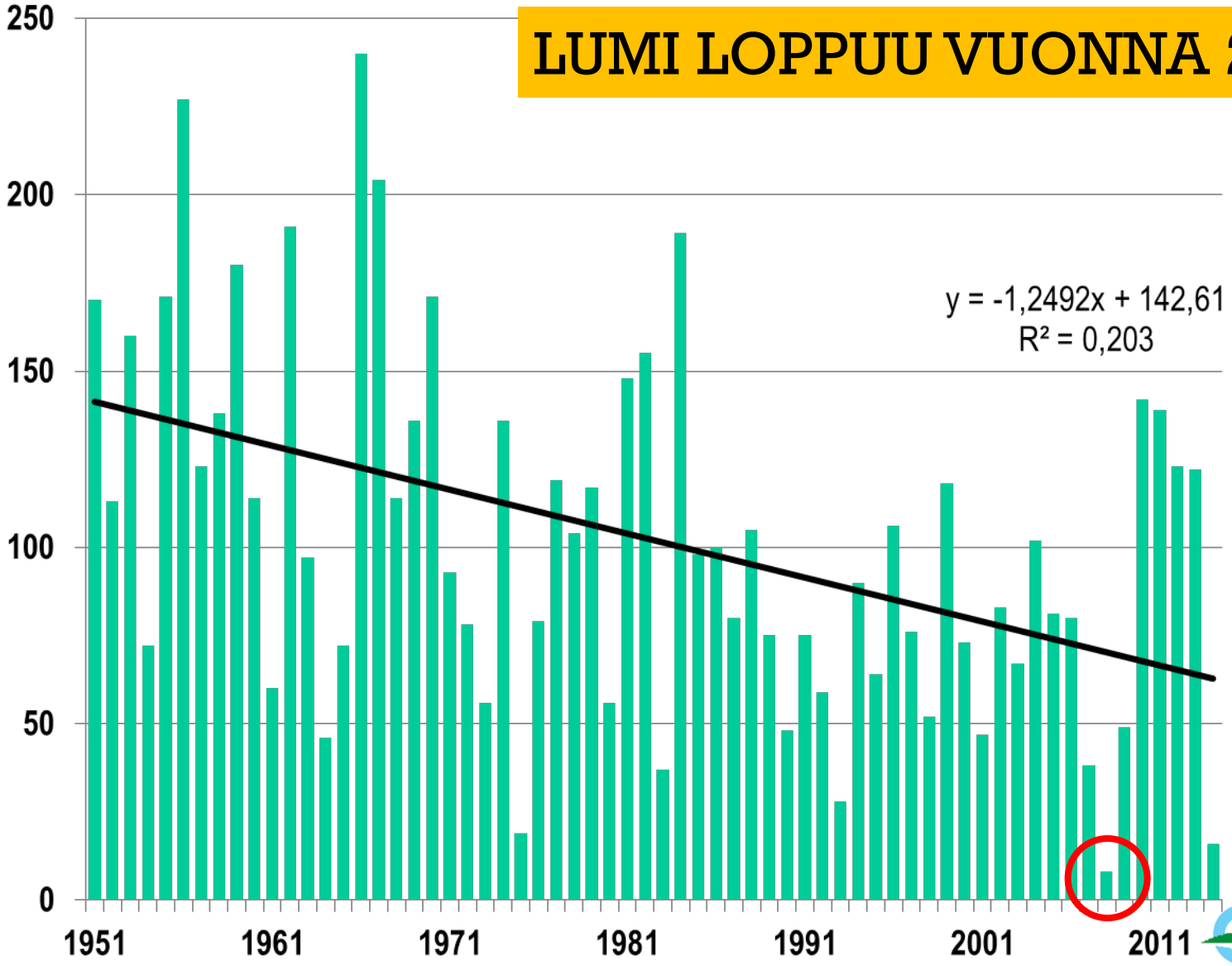
SYKE



27.3.2014

SYKE

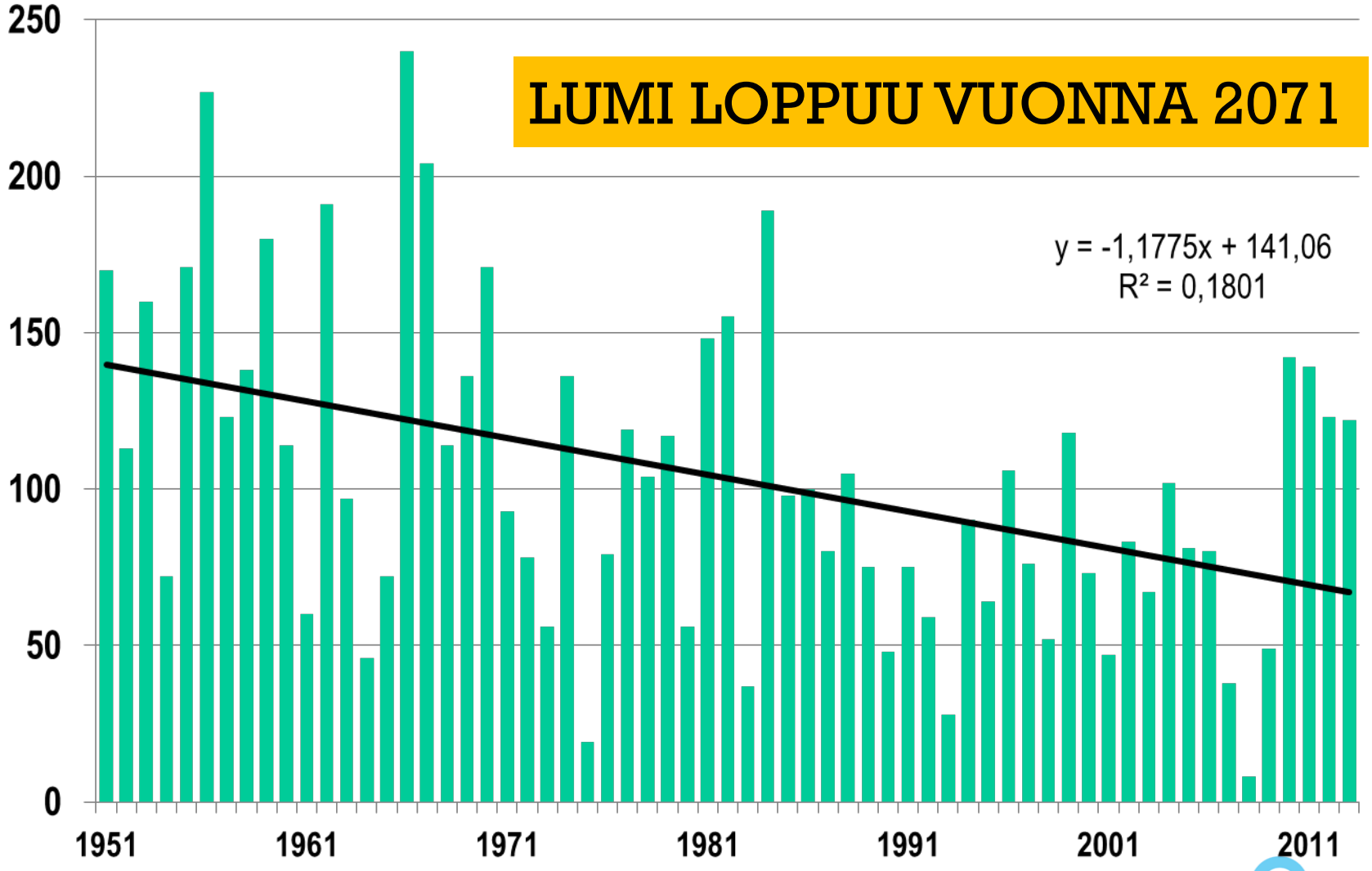
Vantaan vesistö, lumen vesiarvon talvikautiset maksimit, kg/m²



27.3.2014

SYKE

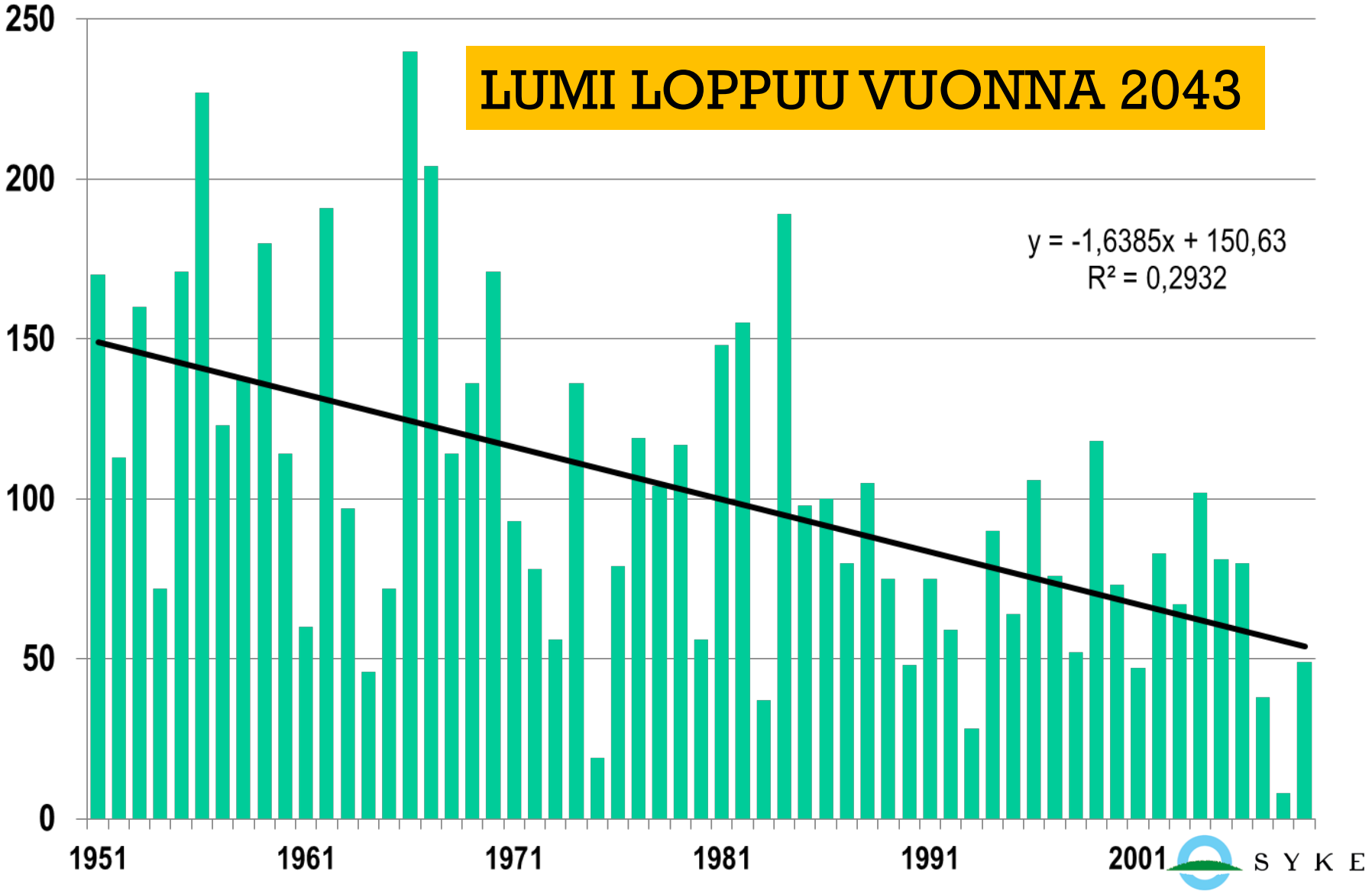
Vantaan vesistö, lumen vesiarvon talvikautiset maksimit, kg/m^2



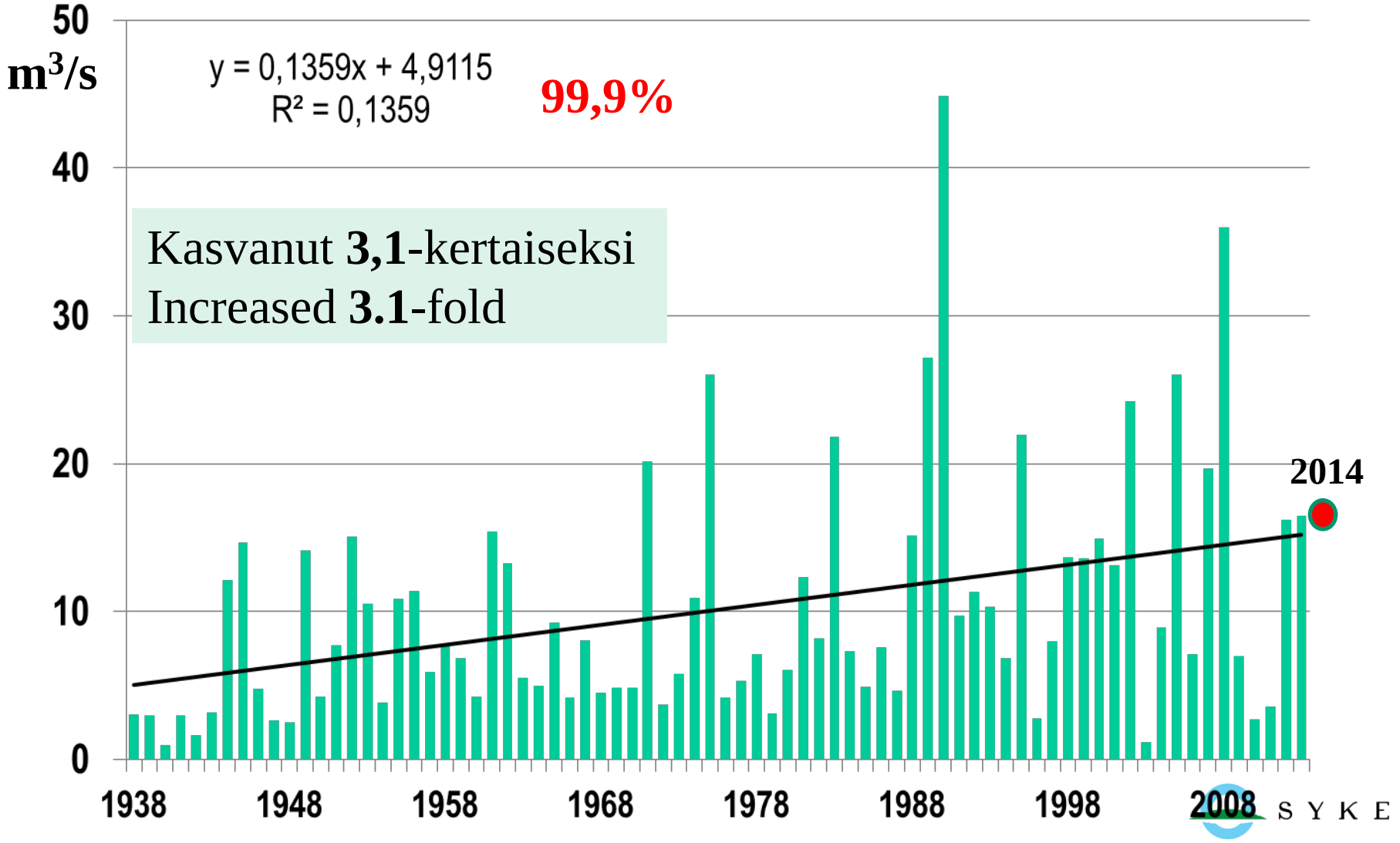
27.3.2014

SYKE

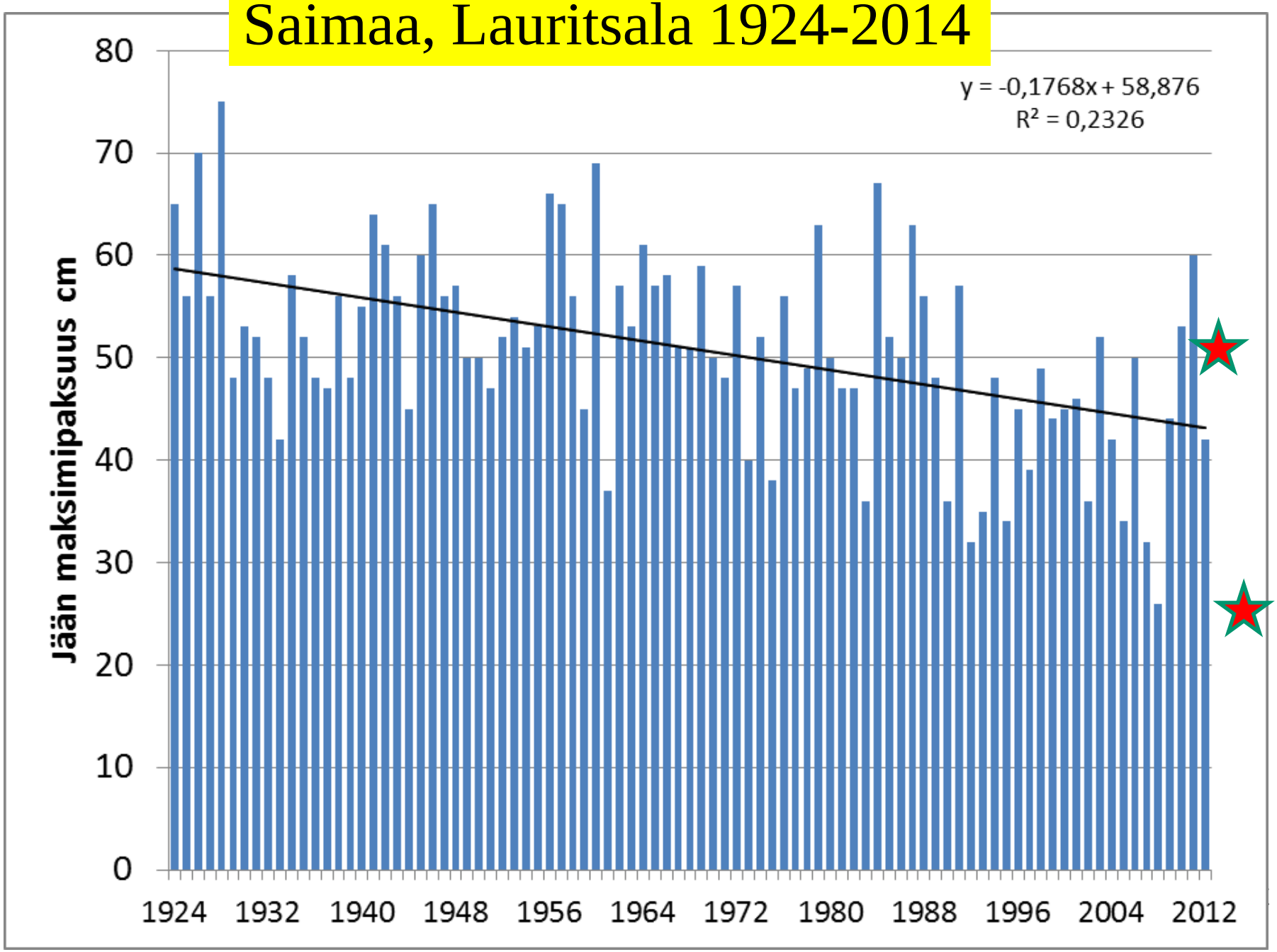
Vantaan vesistö, lumen vesiarvon talvikautiset maksimit, kg/m^2



VANTAA RIVER 1938-2013
Tammi-helmikuun keskivirtaama
Mean flow in January-February



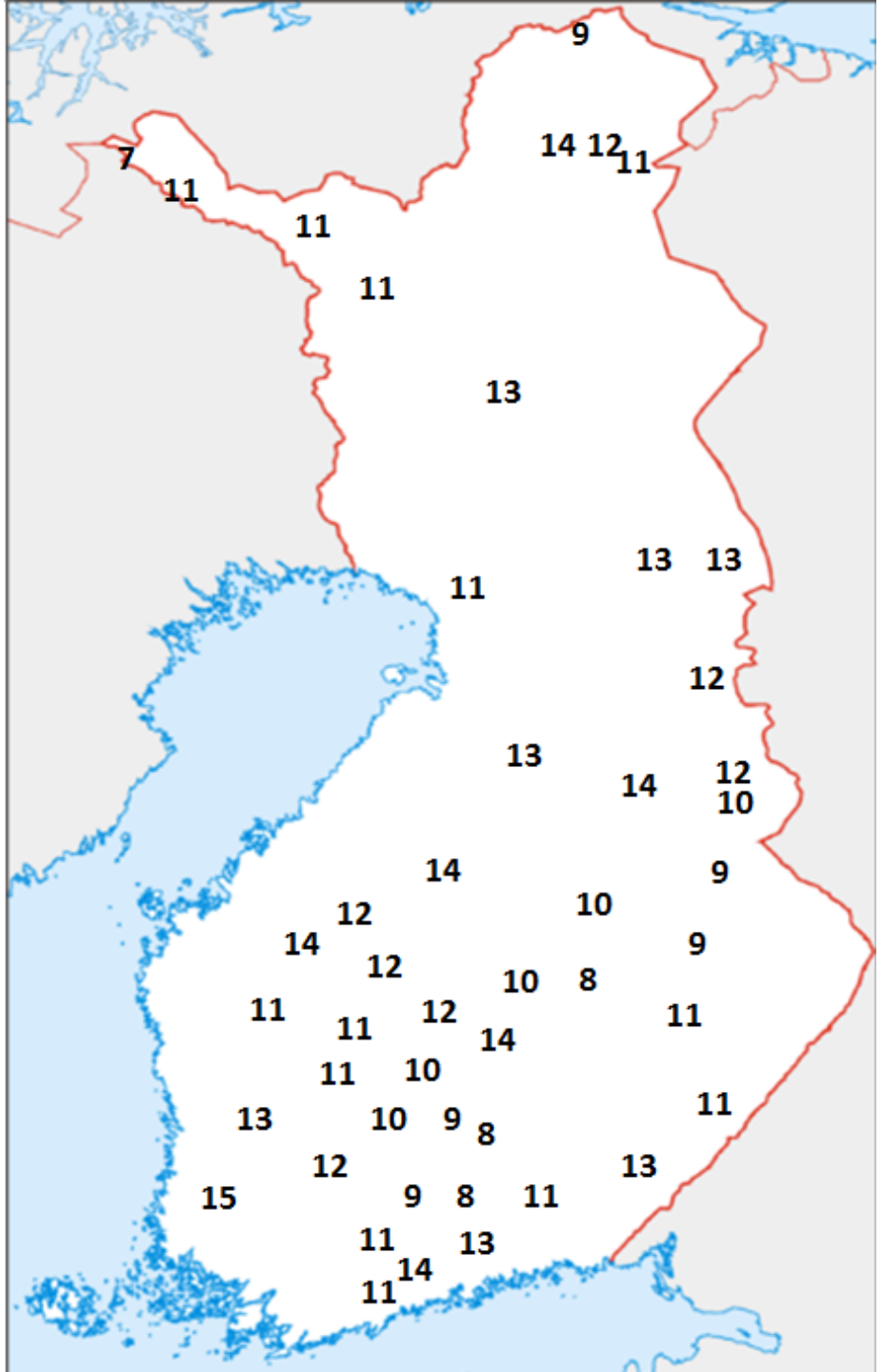
Saimaa, Lauritsala 1924-2014



Intiaanikevät?
Etukevät?
Välikevät?

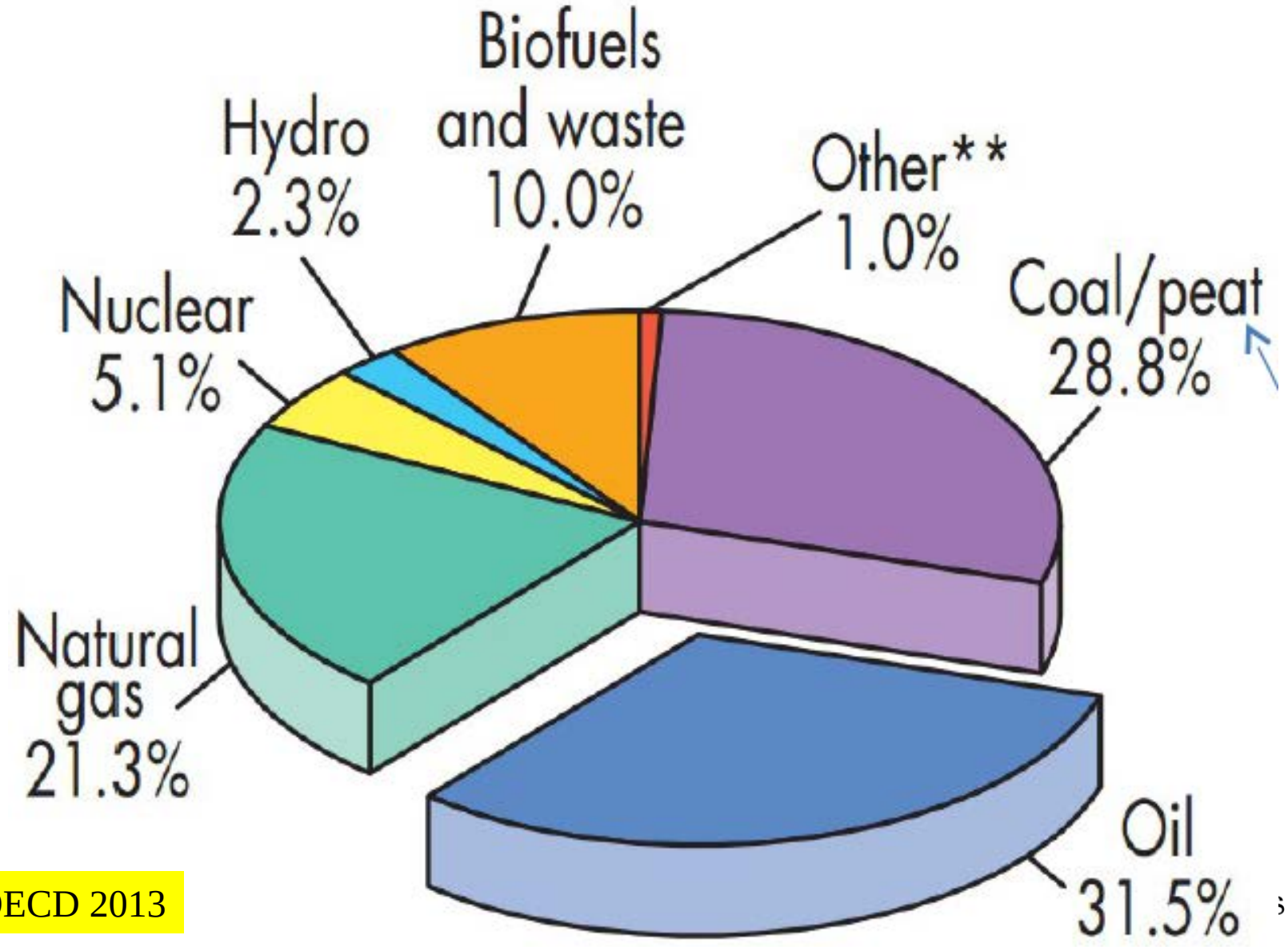
Onkijärvi,
Kangasala
12.3.2014

Jäänlähdön aikaistuminen Suomessa 1964-2013 (vrk/50 v)



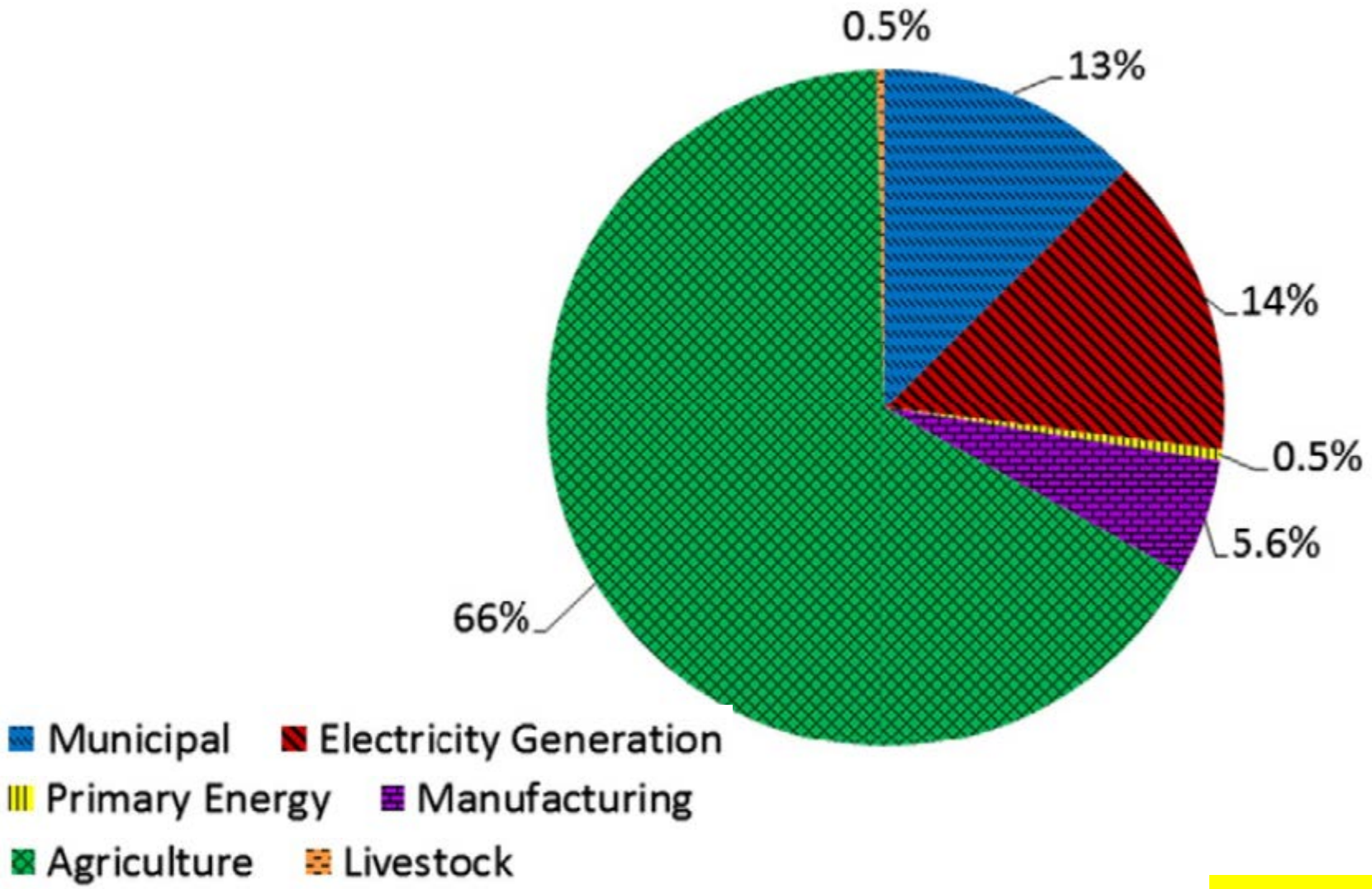
SYKE

Maailman energiankulutuksen jakauma 2011:



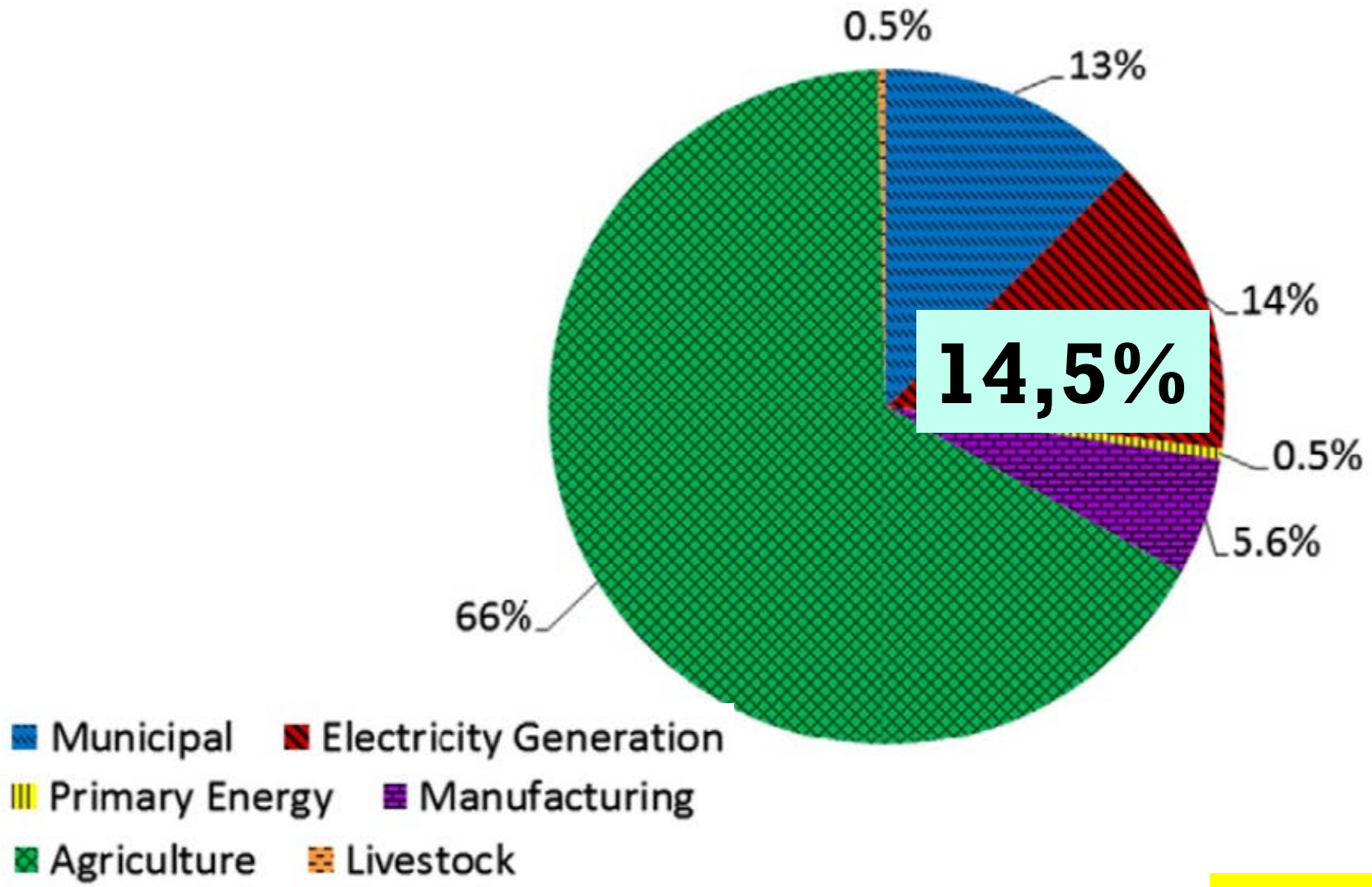
OECD 2013

Maailman vedenkulutus (withdrawals):



Hejazi & al. 2014

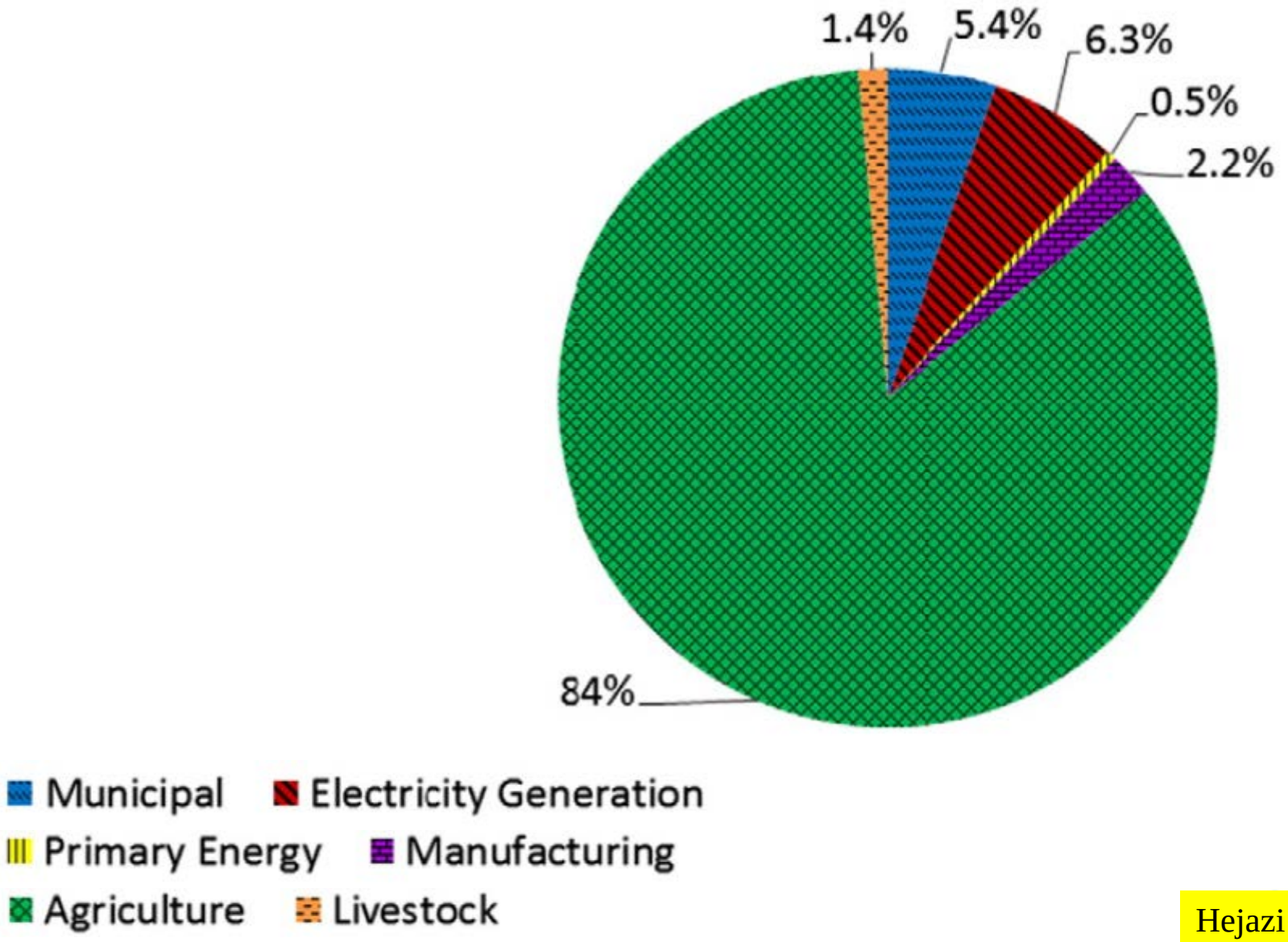
Maailman vedenkulutus (withdrawals):



Hejazi & al. 2014

27.3.2014

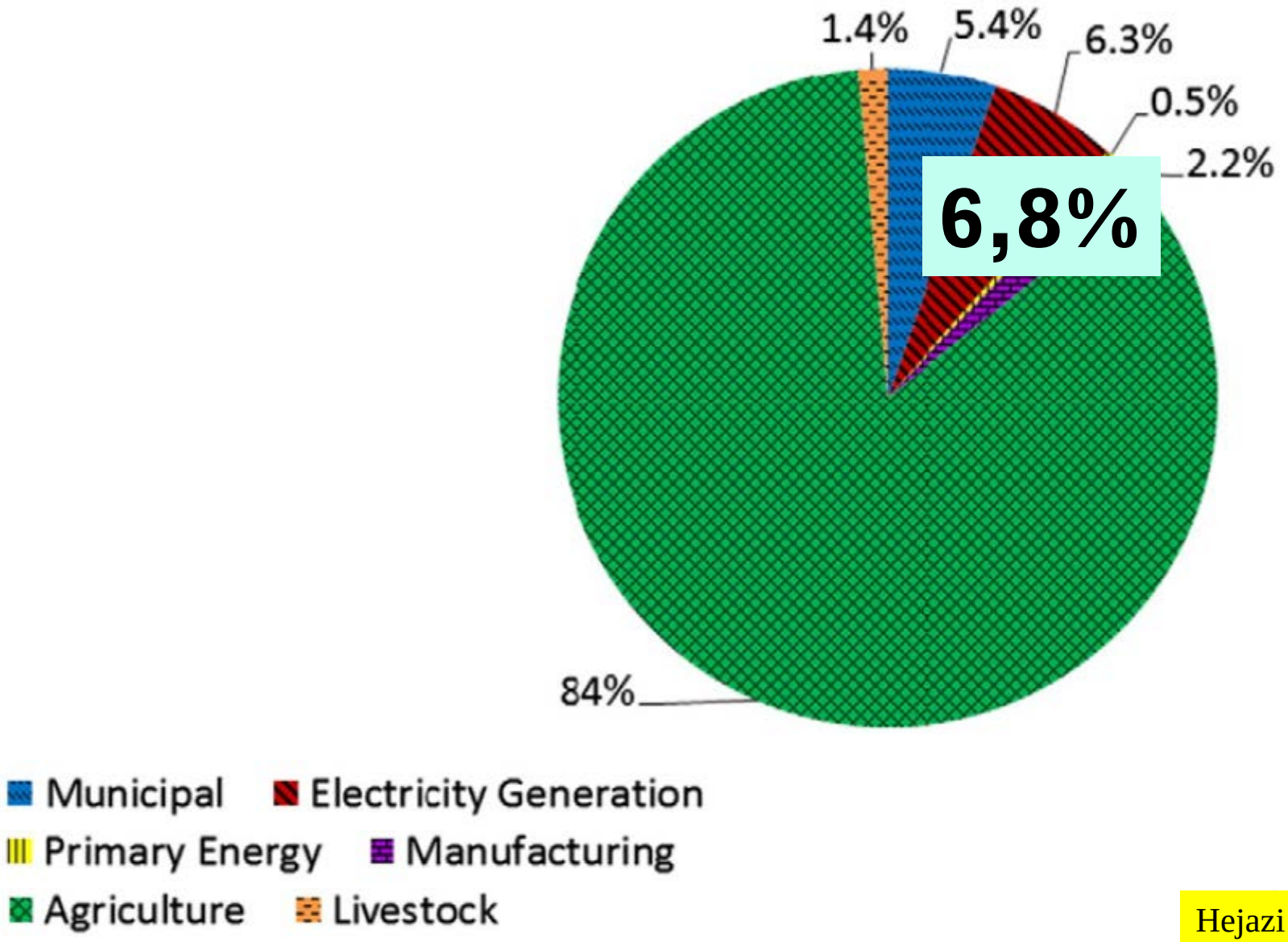
Palaamatta jäävä vesi (consumption):



Hejazi & al. 2014

27.3.2014

Palaamatta jäävä vesi (consumption):



Hejazi & al. 2014

27.3.2014

Sähköntuotannon vedenkulutus tuotantomuodoittain:

	Withdrawal km^3/a	Consumption km^3/a
Hiili	288.2	13.2
Öljy	28.8	2.1
Kaasu	80.7	6.1
Ydinvoima	131.6	4.5
Vesivoima	0.0	49.7
Biomassa	5.4	0.2
Geoterminen	0.3	0.3
Tuuli	0.0	0.0
Aurinko	0.0	0.0
Yhteensä	535	76

Hejazi & al. 2014

27.3.2014

Sähköntuotannon vedenkulutus tuotantomuodoittain:

	Withdrawal km^3/a	Consumption km^3/a
Hiili	288.2	13.2
Öljy	28.8	2.1
Kaasu	80.7	6.1
Ydinvoima	131.6	4.5
Vesivoima	0.0	49.7
Biomassa	5.4	0.2
Geoterminen	0.3	0.3
Tuuli	0.0	0.0
Aurinko	0.0	0.0
Yhteensä	535	76

Hejazi & al. 2014

27.3.2014

Sähköntuotannon vedenkulutus tuotantomuodoittain:

	Withdrawal km^3/a	Consumption km^3/a
Hiili	288.2	13.2
Öljy	28.8	2.1
Kaasu	80.7	6.1
Ydinvoima	131.6	4.5
Vesivoima	0.0	49.7
Biomassa	5.4	0.2
Geoterminen	0.3	0.3
Tuuli	0.0	0.0
Aurinko	0.0	0.0
Yhteensä	535	76

27.3.2014

Hejazi & al. 2014

24
maanantai
Syy 2012

Ilmastonmuutoksesta johtuvasta jäähdytysveden puutteesta vakava uhka Euroopan ja Yhdysvaltain voimalaitosten sähköntuotannolle

Posted by Kai Aulio in Energia, Ilmastonmuutos, Luonto, Tiedeuutisia

≈ Jätä kommentti

Avainsanat

energiantuotanto, ilmastonmuutos, ilmastonmuutos ja energiantuotanto, lauhde -energia, lauhdevoimalat, voimalaitosten lauhdutusvedet, ydinvoimalat ja ilmastonmuutos

Valtaosa käyttämästämme sähköstä tuotetaan voimalaitoksissa, jotka vaativat jatkuvasti ja runsaasti vettä. Virtaavaan veteen rakennetut turbiinivoimalat ovat ymmärrettävästi sataprosenttisesti riippuvaisia vedestä, mutta tilanne on sama ydinvoimaloissa sekä fossiilisia polttoaineita käyttävissä lämpövoimaloissa, joissa vettä tarvitaan jäähdytykseen. Tarvittavan

Lauhdevoimaloiden tarvitseman jäähdyysveden tarve on valtava. Jos vettä on liian vähän tai vesi on liian lämmintä, sähköntuotanto on keskeytettävä.

27.3.2014

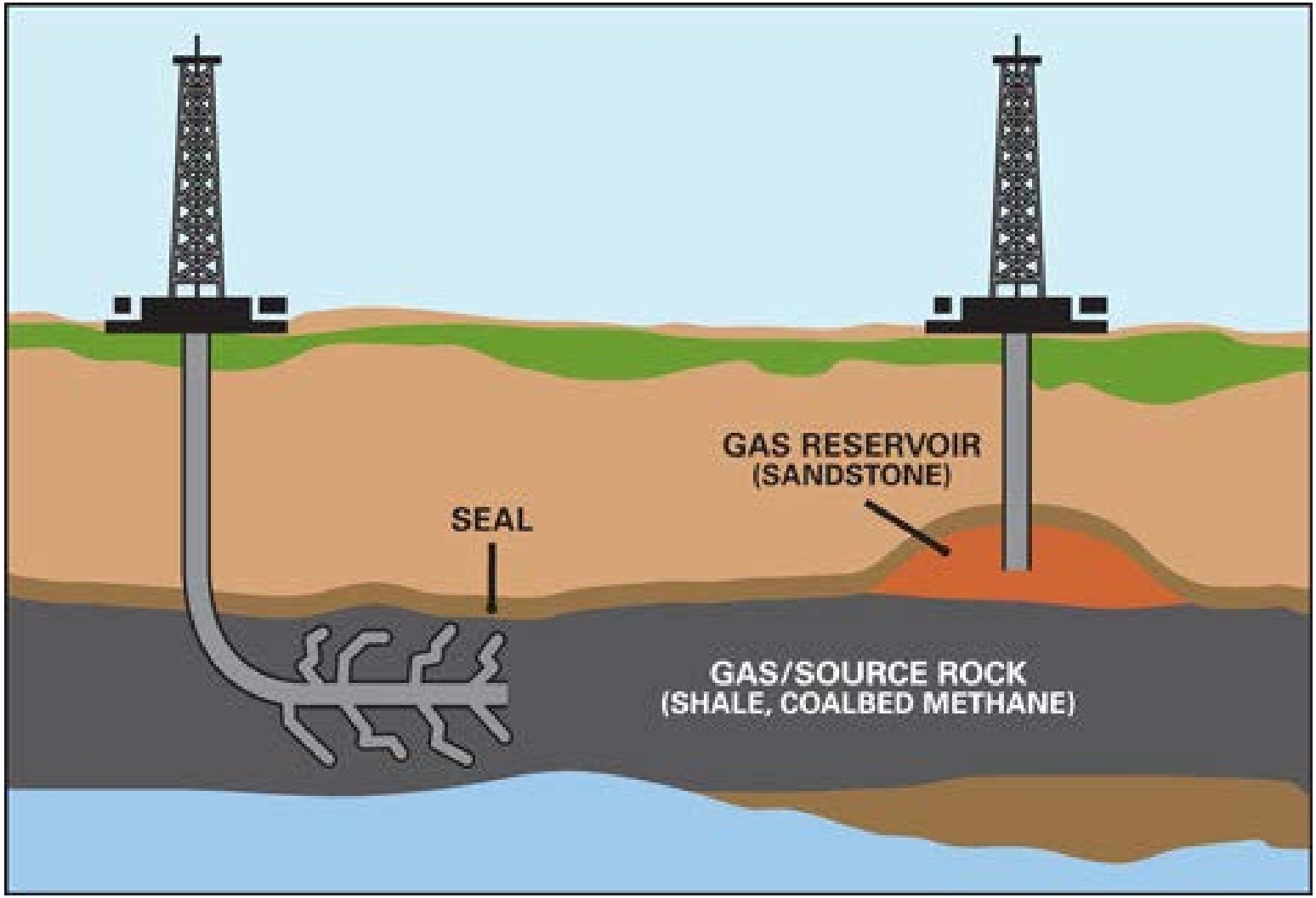
K E

Primäärienergian tuotannon vedenkulutus:

	Withdrawal km^3/a	Consumption km^3/a
Hiili	1.5	0.5
Öljy	17.5	5.3
Kaasu	0.0	0.0
Uraani	0.2	0.1
Yhteensä	19	6

Hejazi & al. 2014

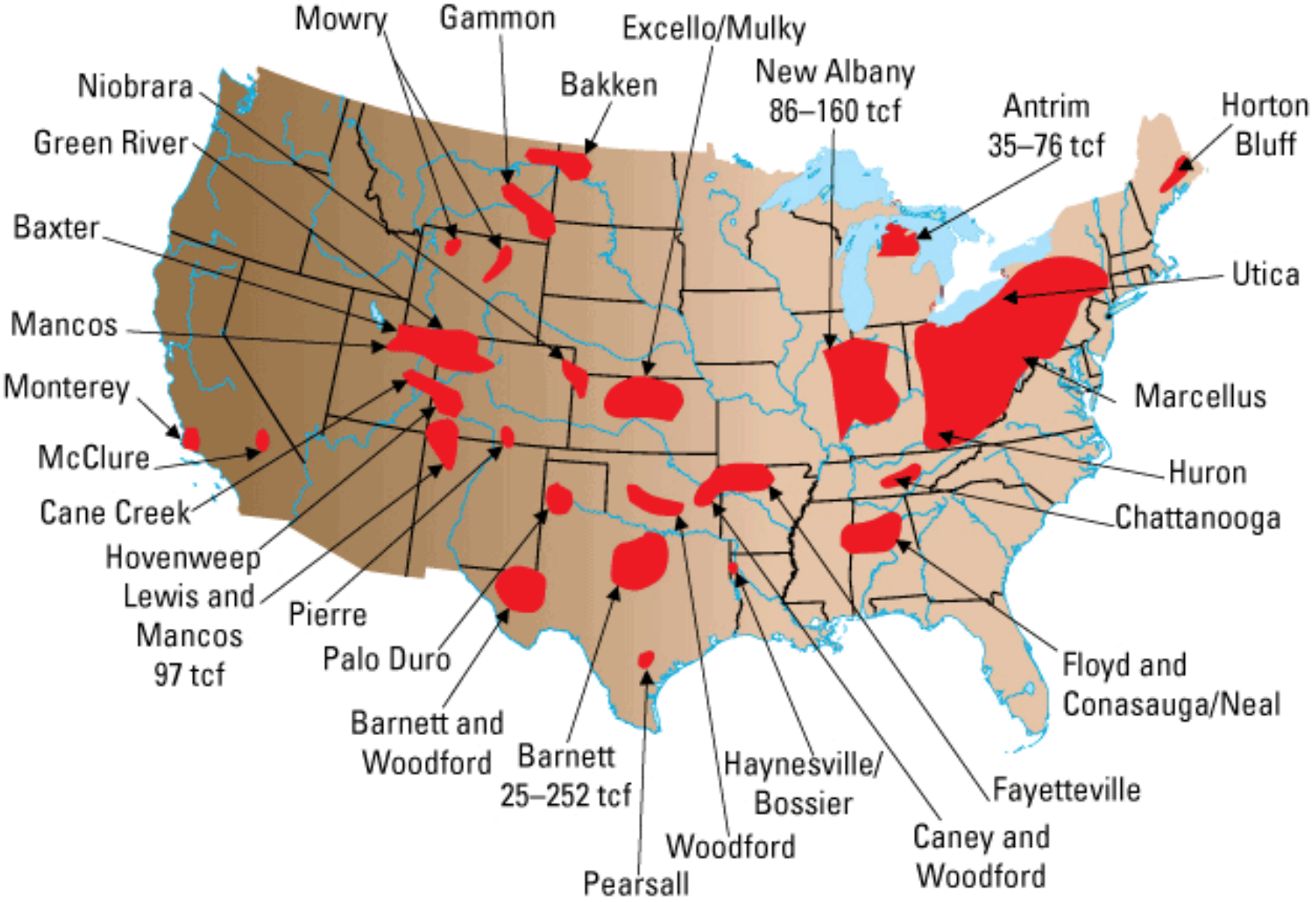
Entä liuskekaasu?



Bartlow & al. 2012

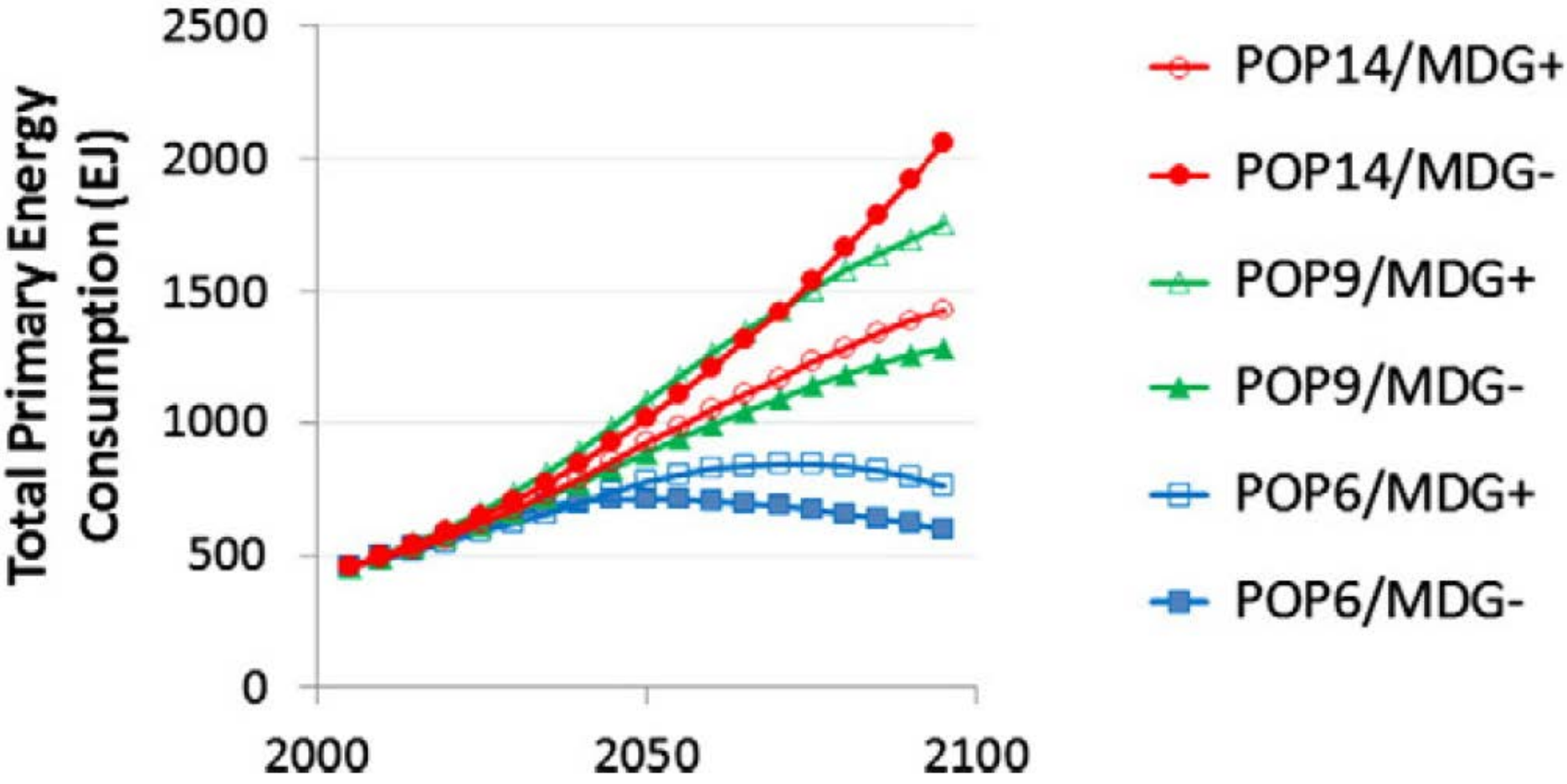
Liuskekaasu ja vesi:

- Suuri vedentarve kalliota rikottaessa
  - 5000-20 000 m^3/porauskaivo
- Veteen lisättävät kemikaalit ovat ympäristölle haitallisia
- Jätevesi varastoidaan altaisiin ja pumpataan takaisin maan alle, kun kaivo on tyhjennetty
- Veden uudelleenkäyttö? Puhdistus kallista



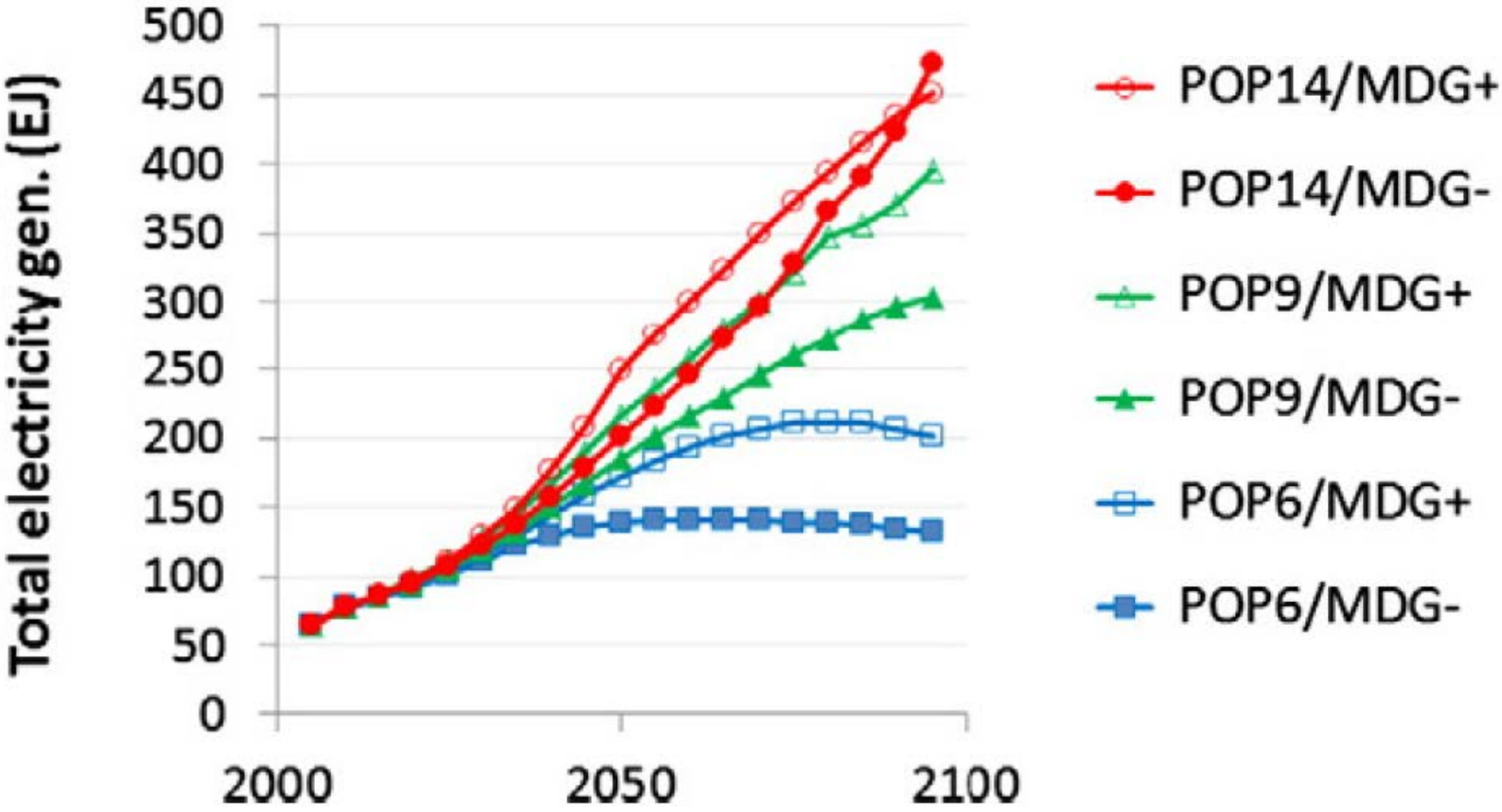
Bartlow & al. 2012

Energian kokonaiskulutus:



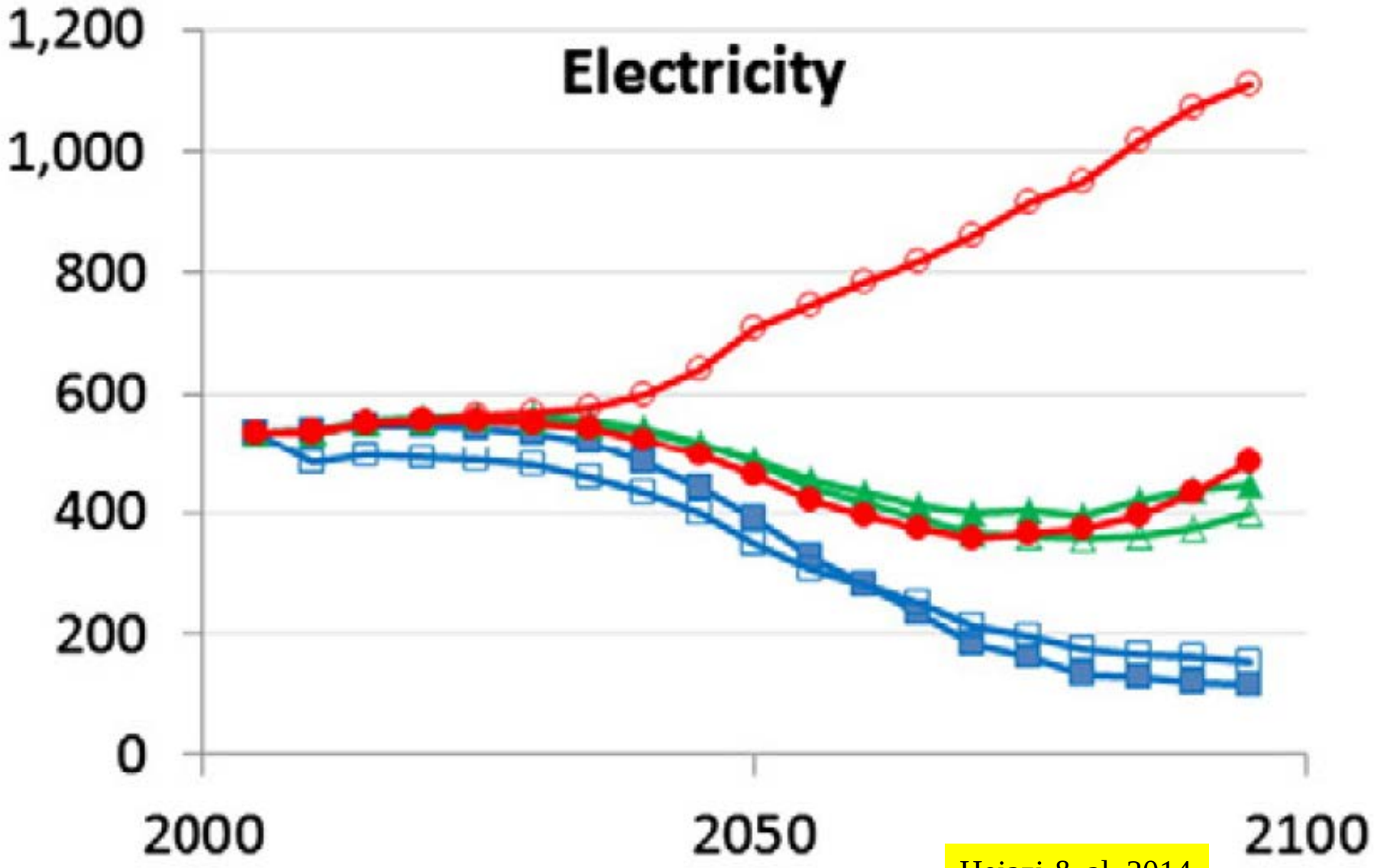
Hejazi & al. 2014

Sähköntuotanto:



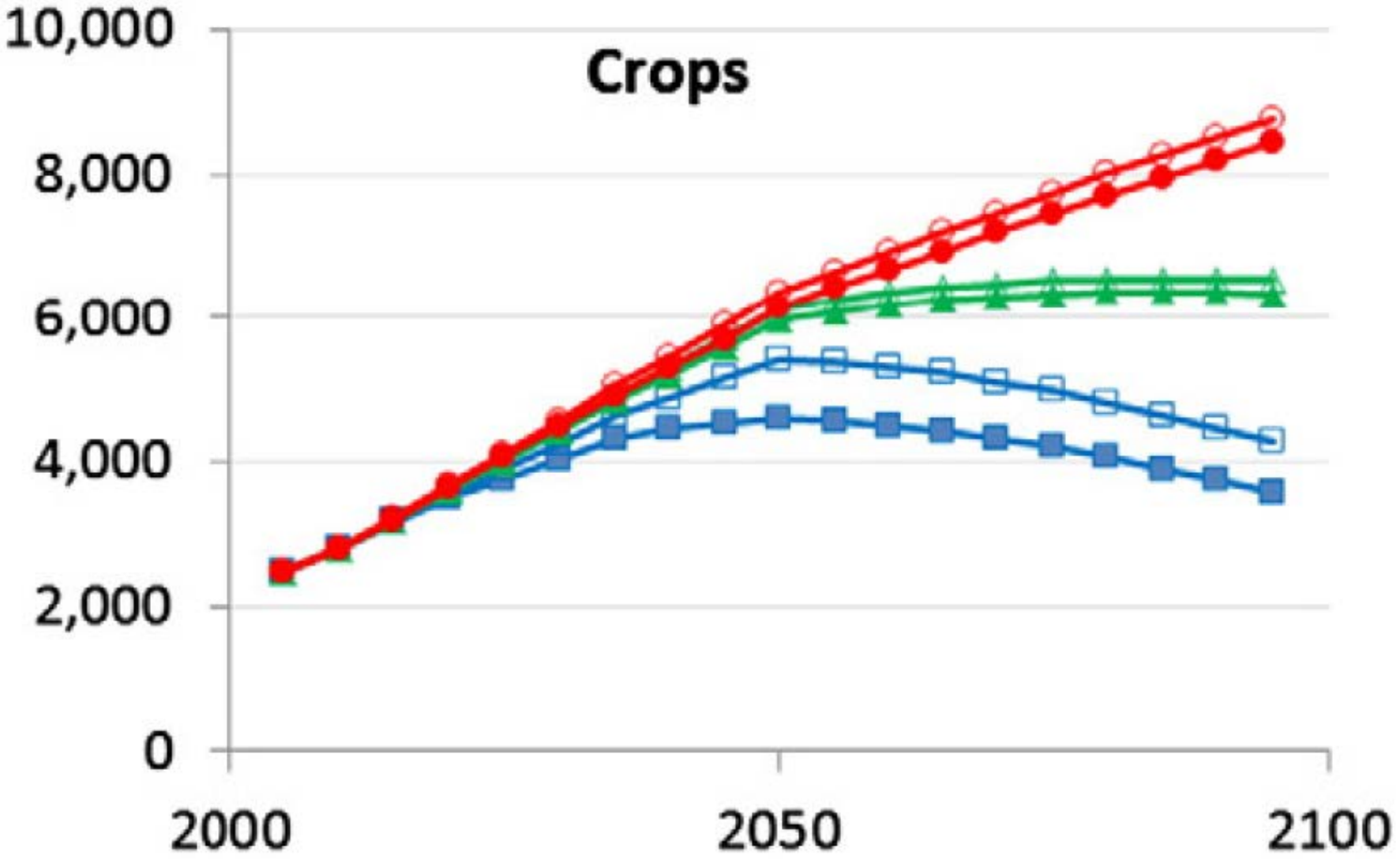
Hejazi & al. 2014

Sähköntuotannon vedenkulutus (km^3/a):



Hejazi & al. 2014

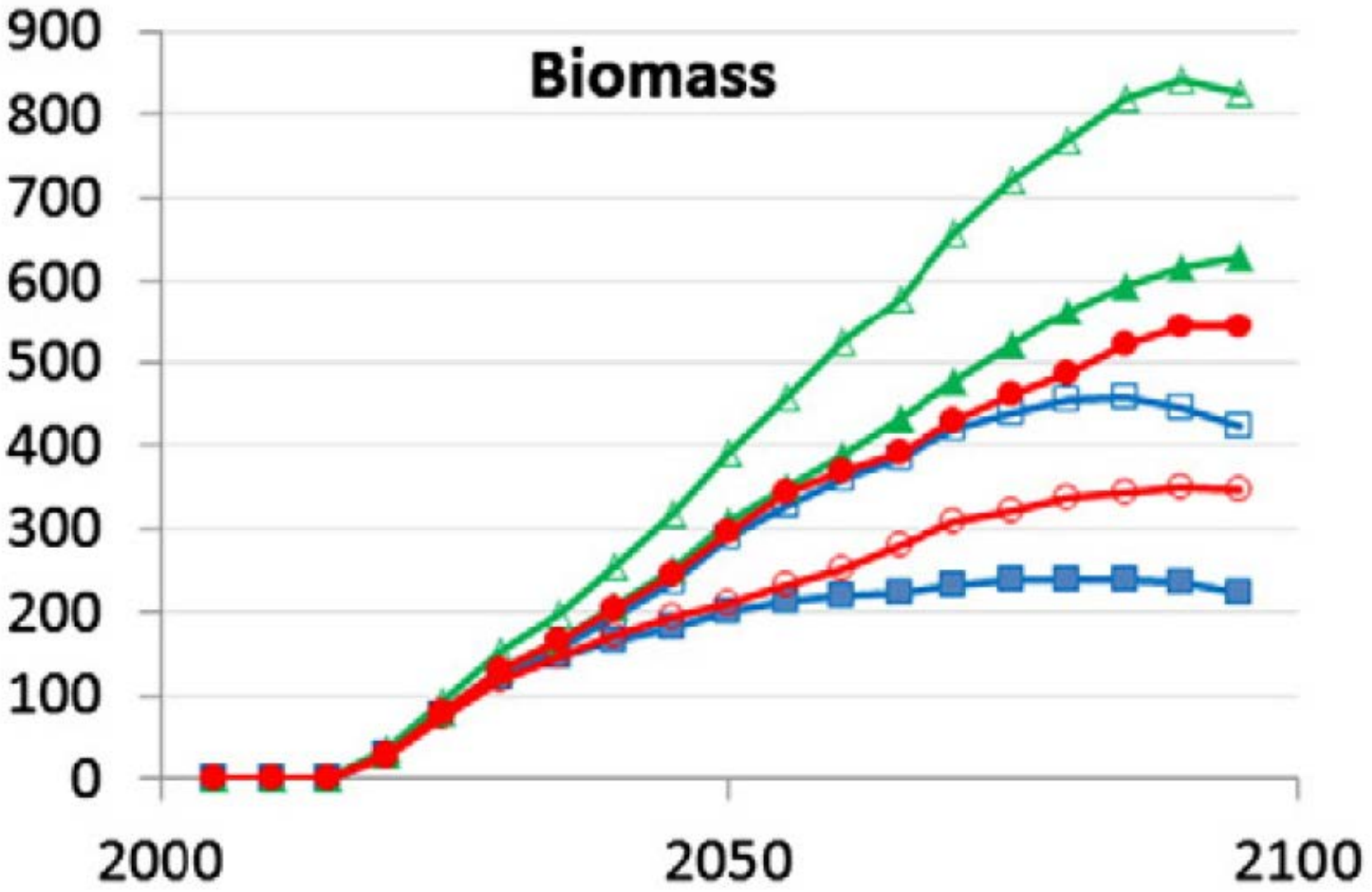
Vedenkulutus ravinnontuotantoon (km^3/a):



Hejazi & al. 2014

27.3.2014

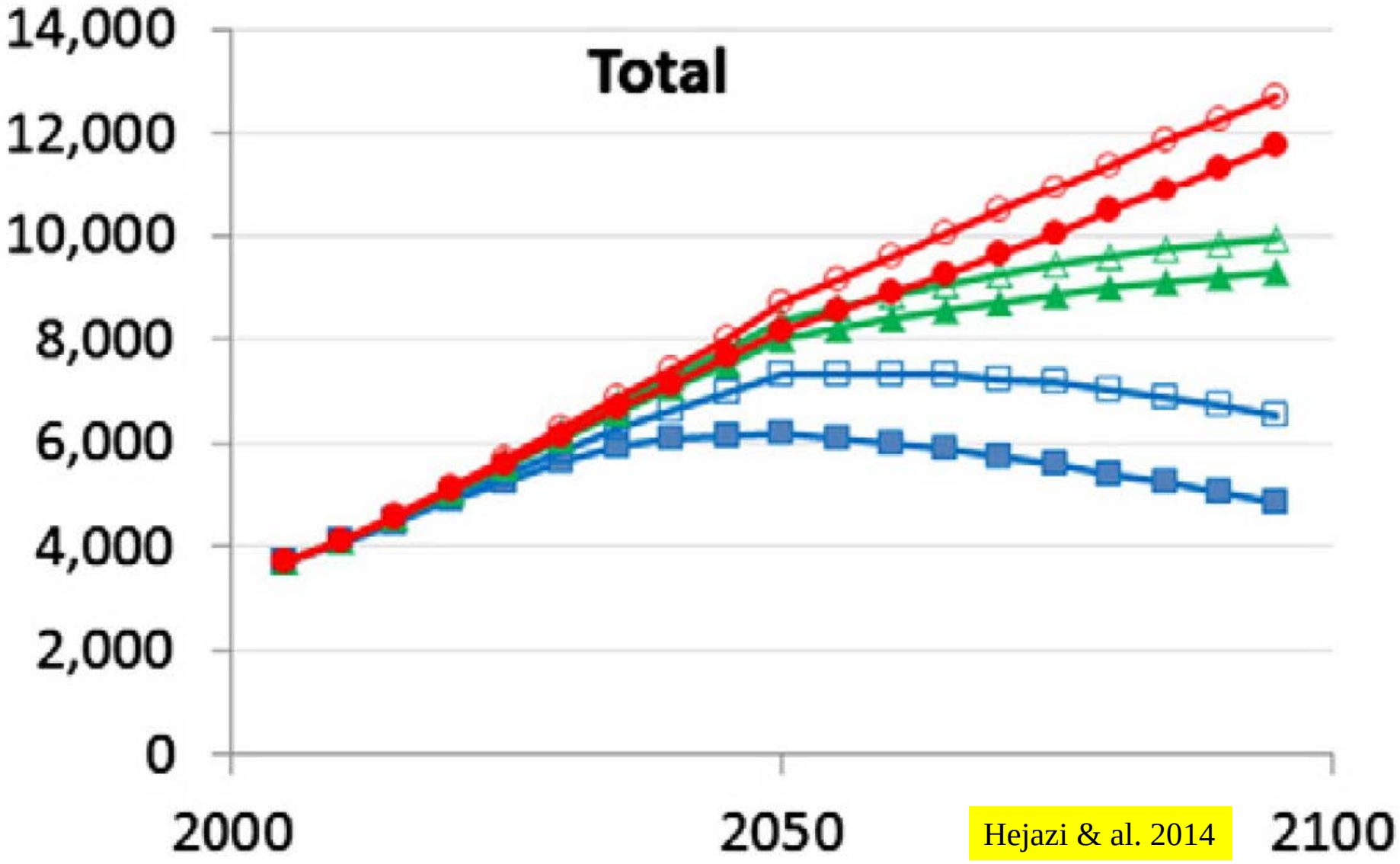
Vedenkulutus energiantuotantoon pelloilla (km^3/a):



Hejazi & al. 2014

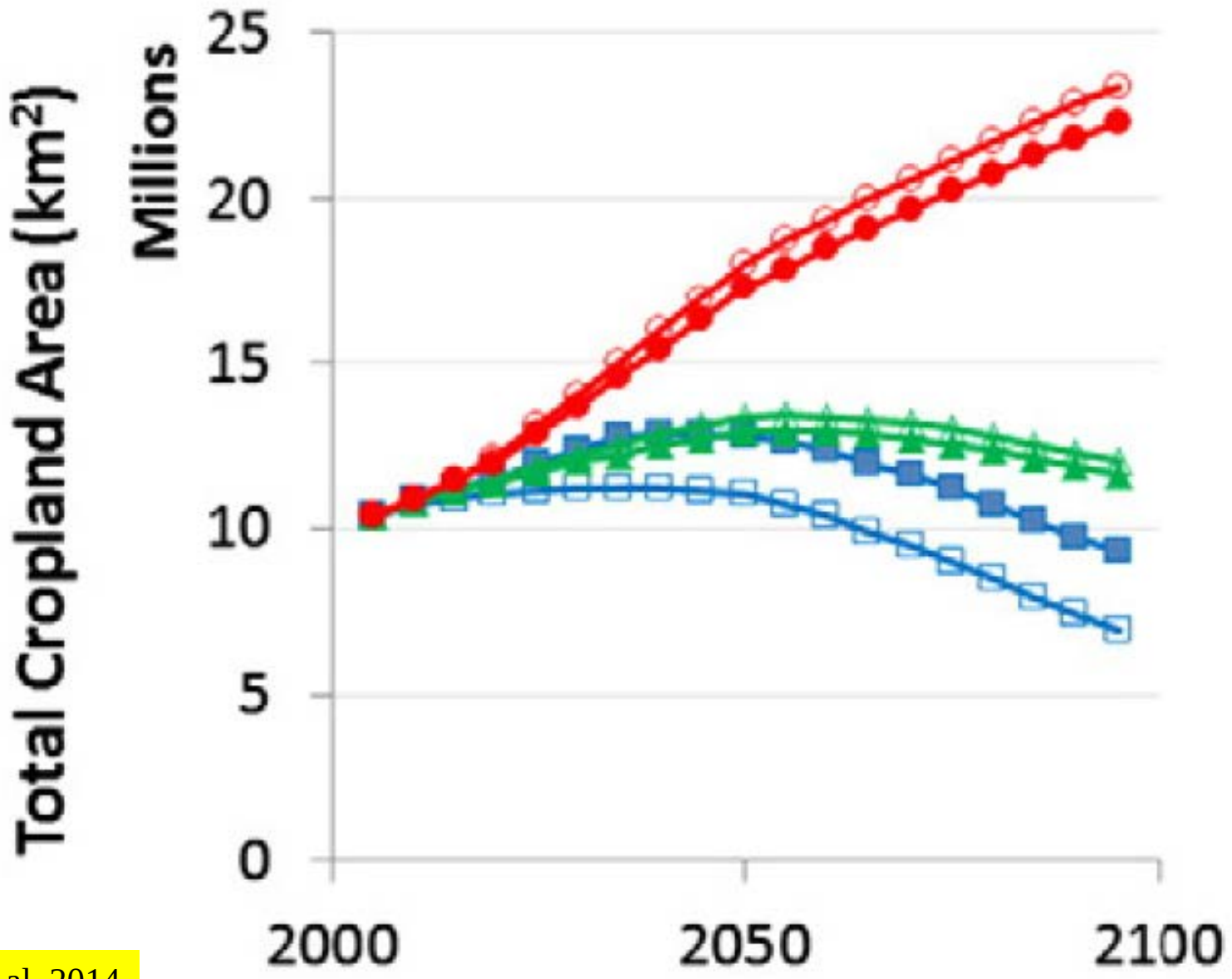
27.3.2014

Veden kokonaiskulutus (km^3/a):



Hejazi & al. 2014

Peltoala, jolta biomassaa tuotetaan ravinnoksi:

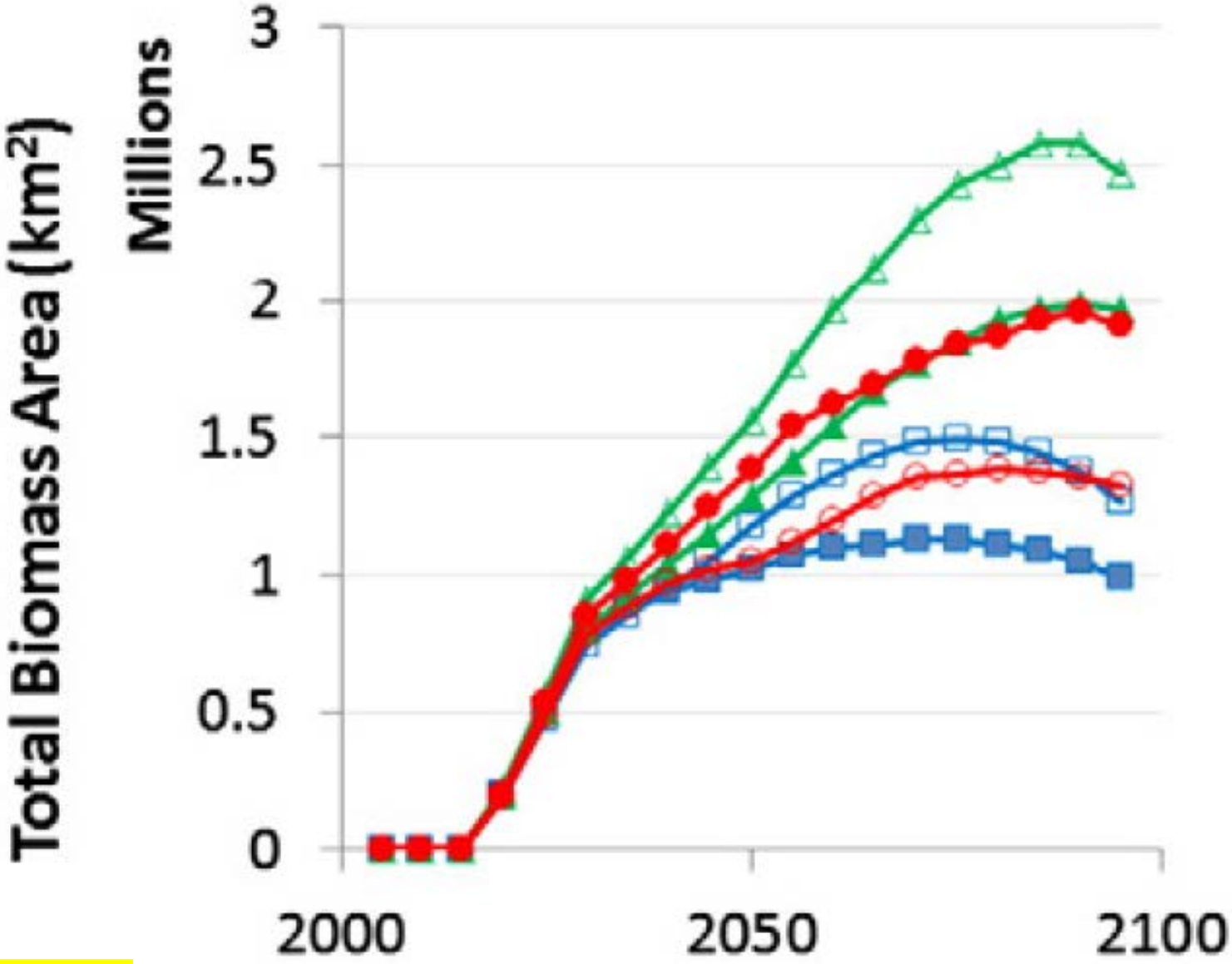


Hejazi & al. 2014

27.3.2014

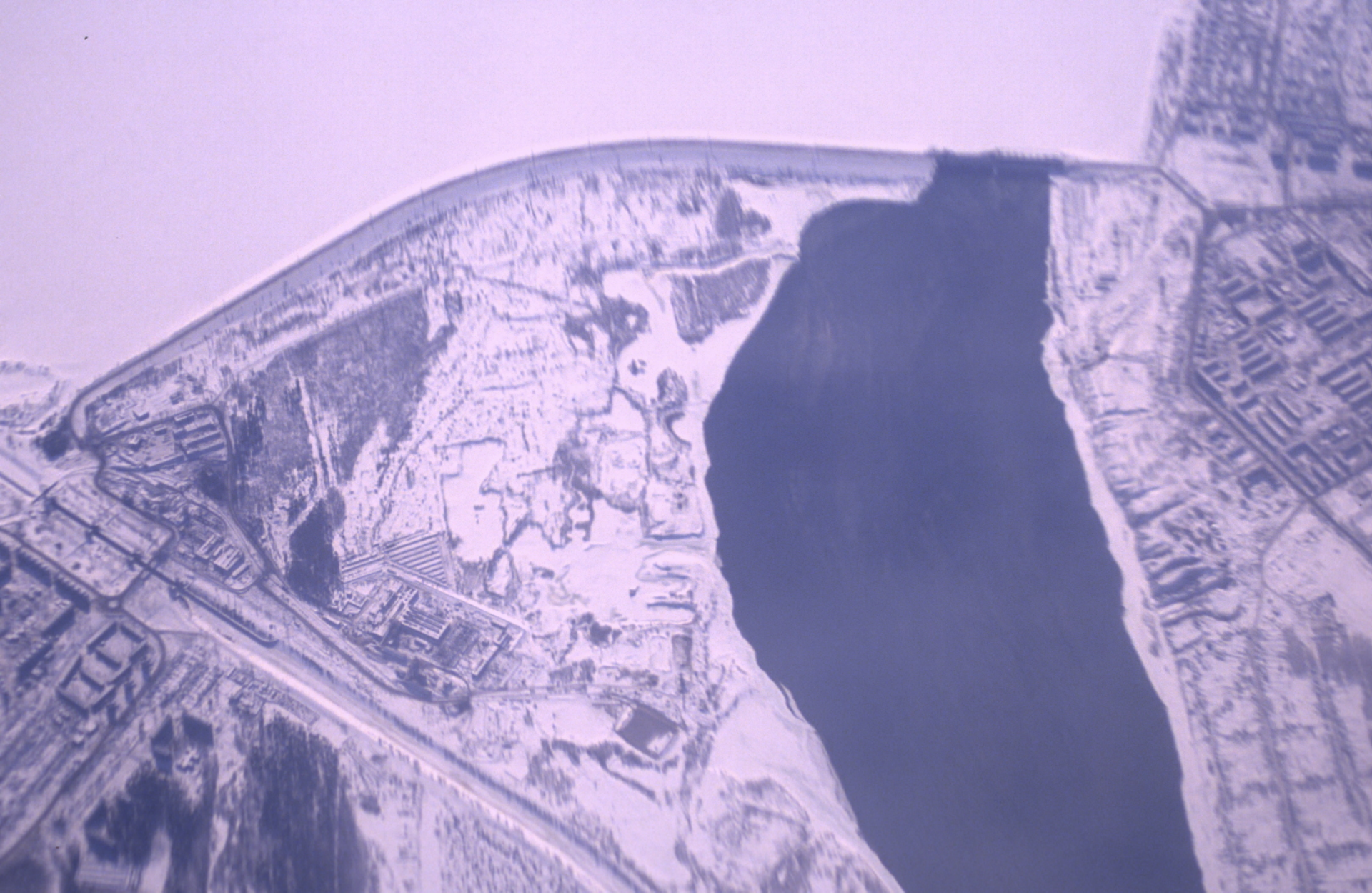
Y K E

Peltoala, jolta biomassaa tuotetaan energiasektorille:



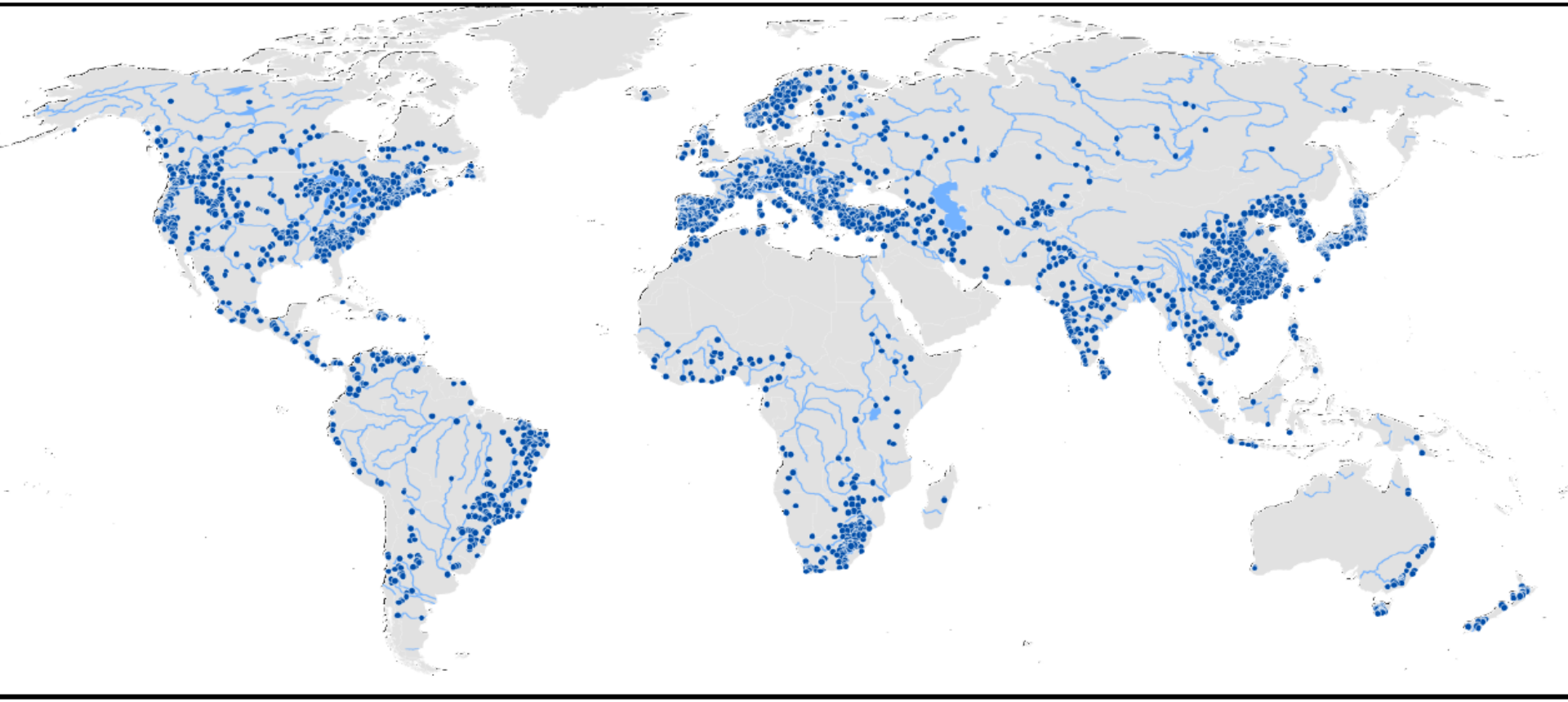
Hejazi & al. 2014

27.3.2014



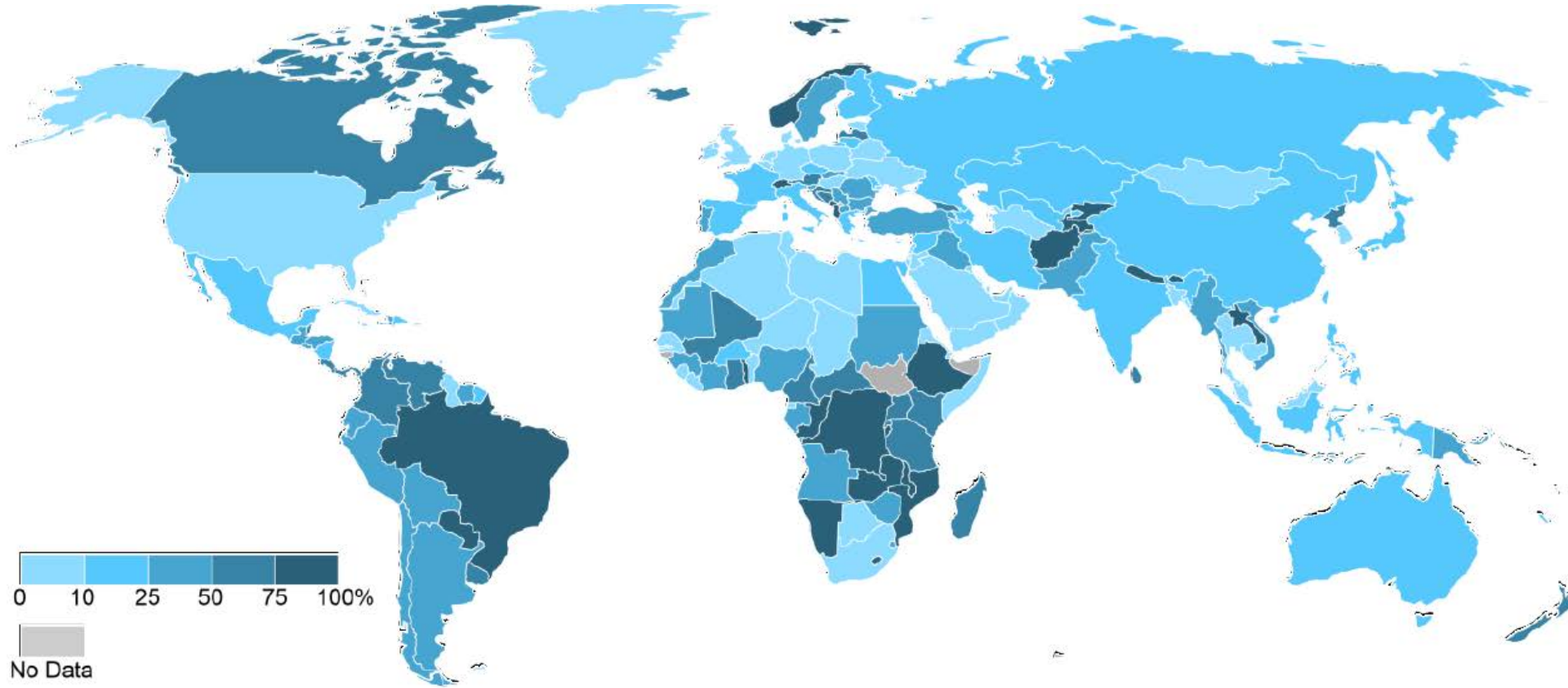
Suurpato Siperiassa, lentokoneesta kuvattuna joskus 1980-luvulla

Vesivoiman tuotantoa palvelevat suuret padot:



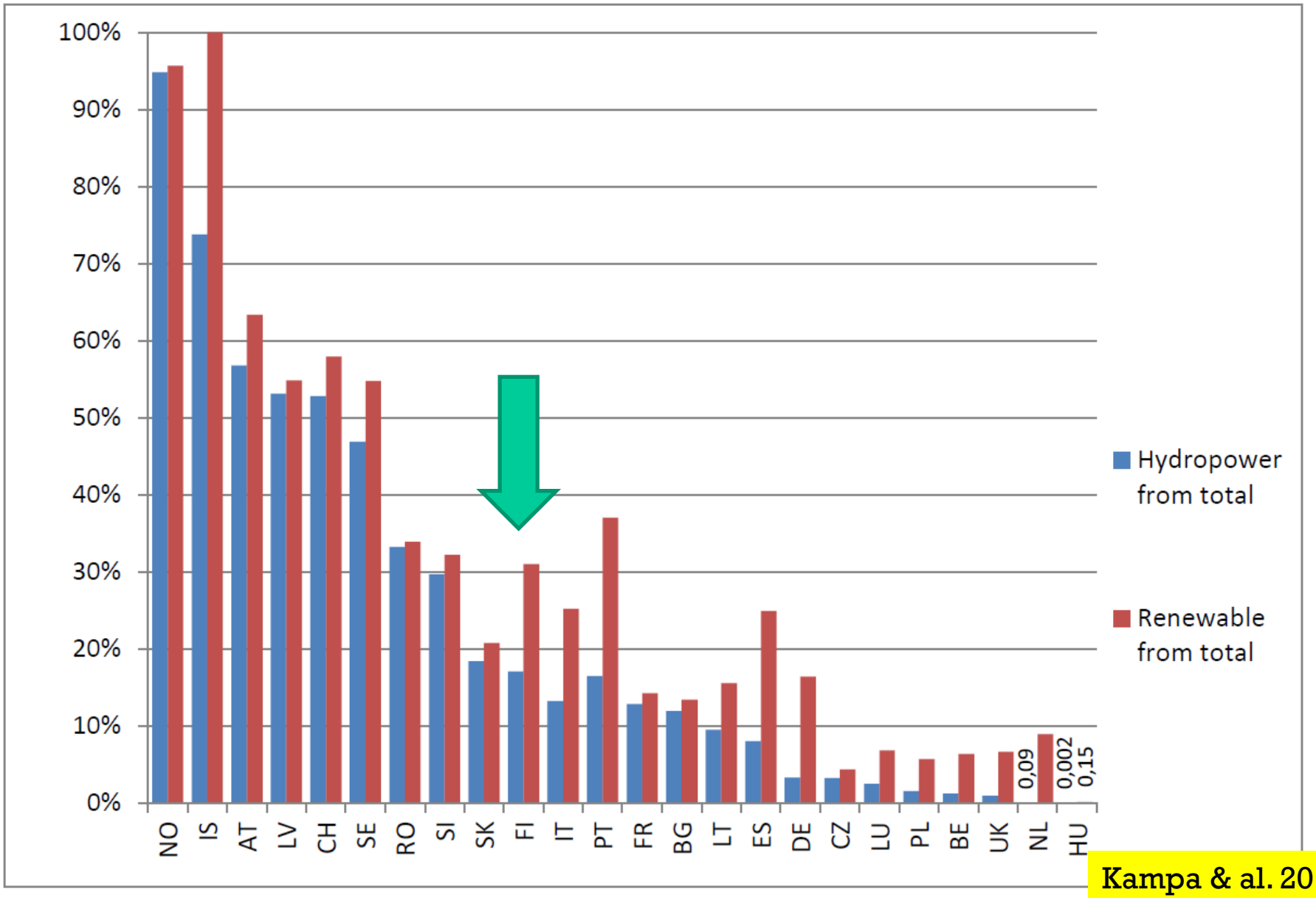
GRanD 2011

Maiden riippuvuus vesivoimasta:



Blackshear & al. 2011

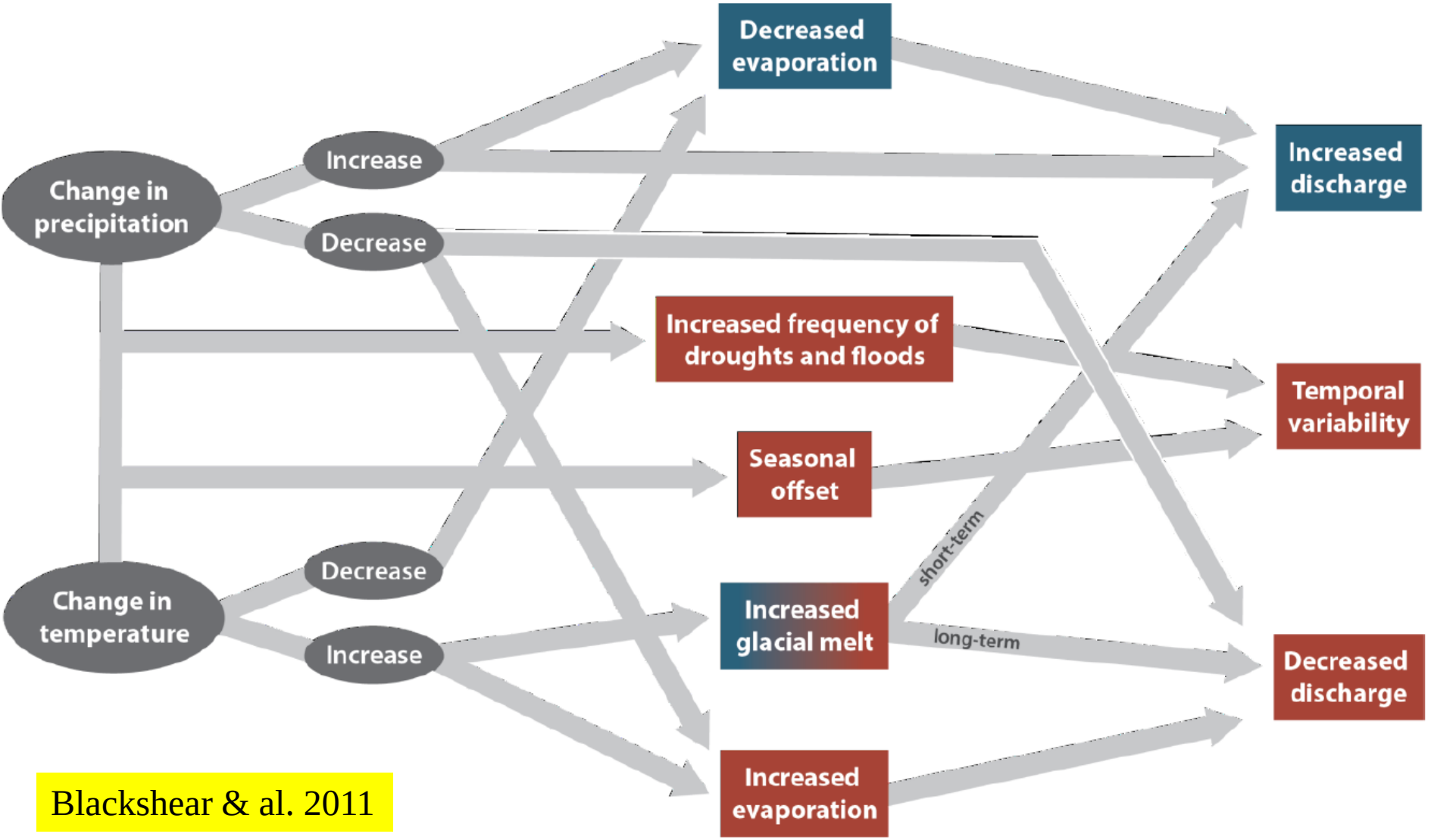
Vesivoima ja uusiutuva energia EU:ssa



Kampa & al. 2011

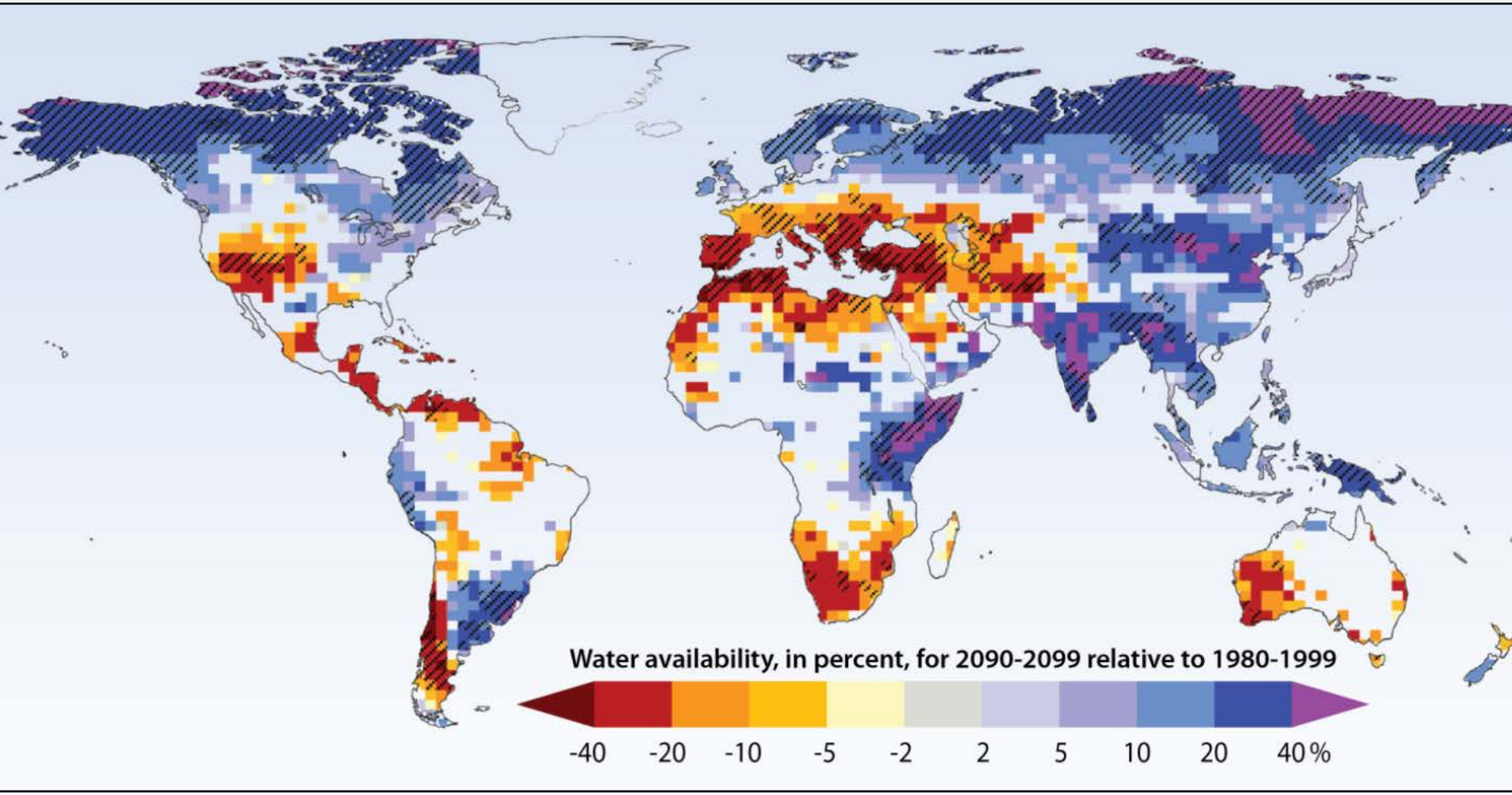
27.3.2014

Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesivoiman tuotantoon:



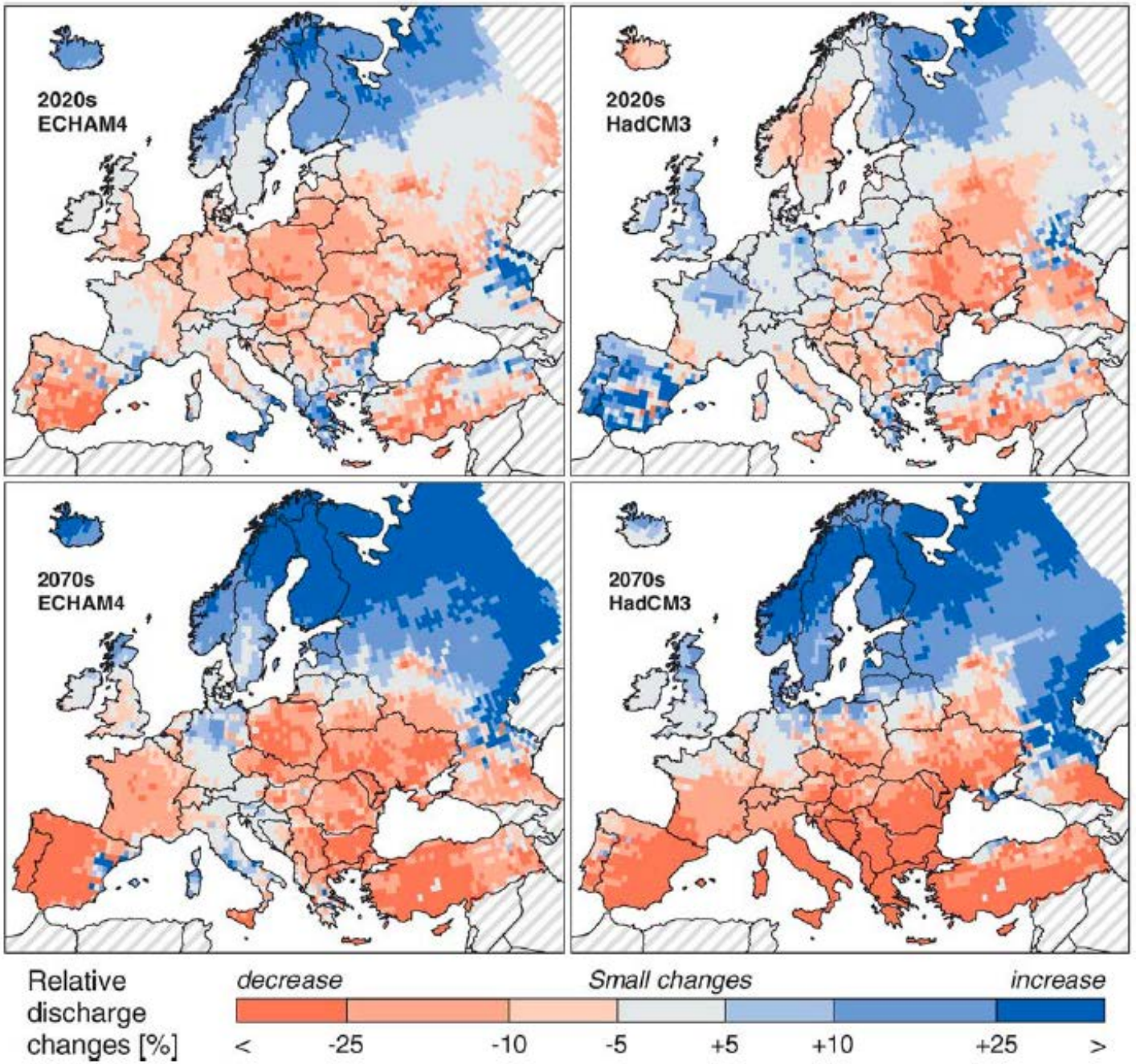
Blackshear & al. 2011

Vesivarojen muutos 2090-luvulle:



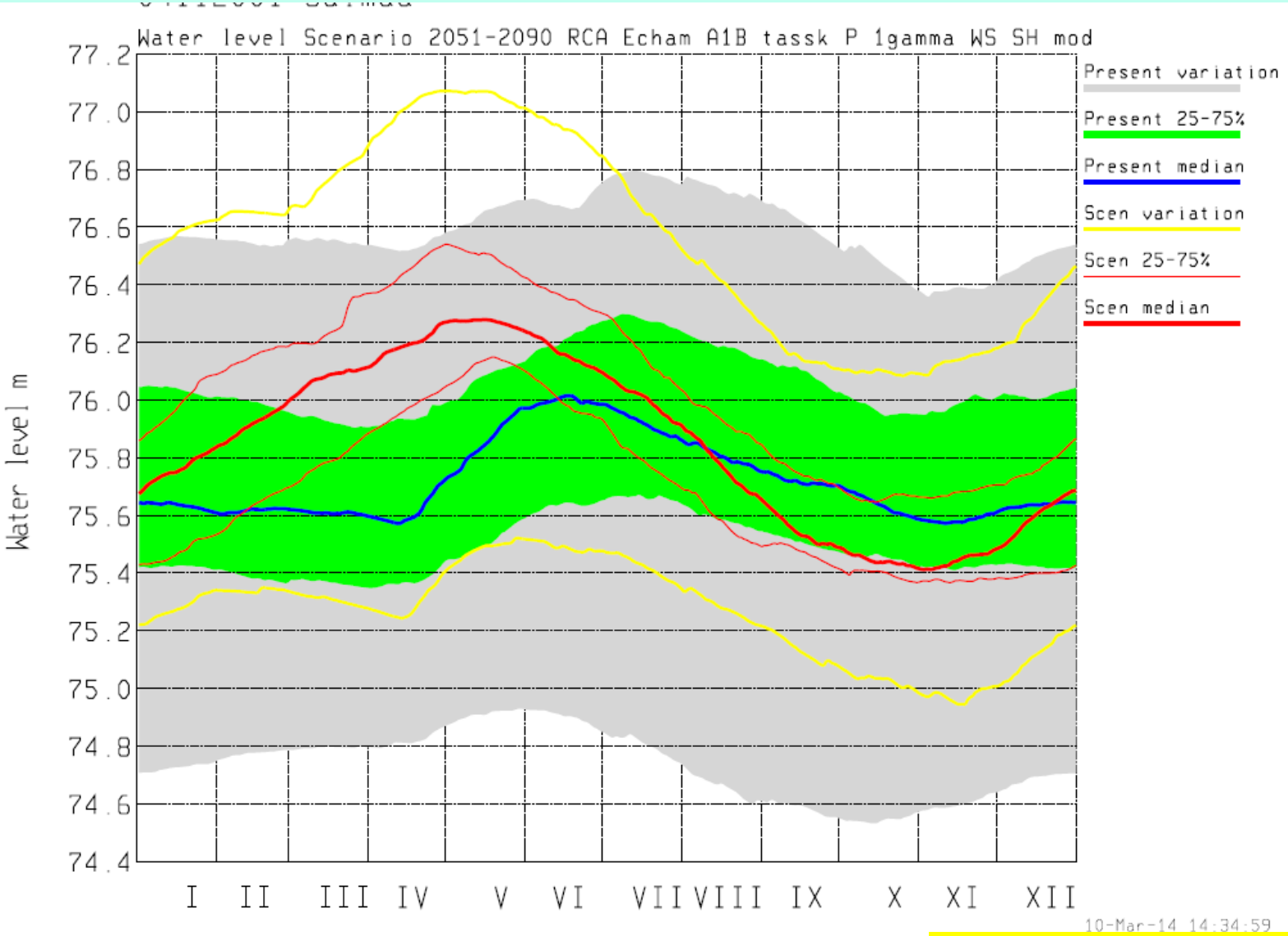
SYKE

Vesi-varojen muutos Euroo-passa



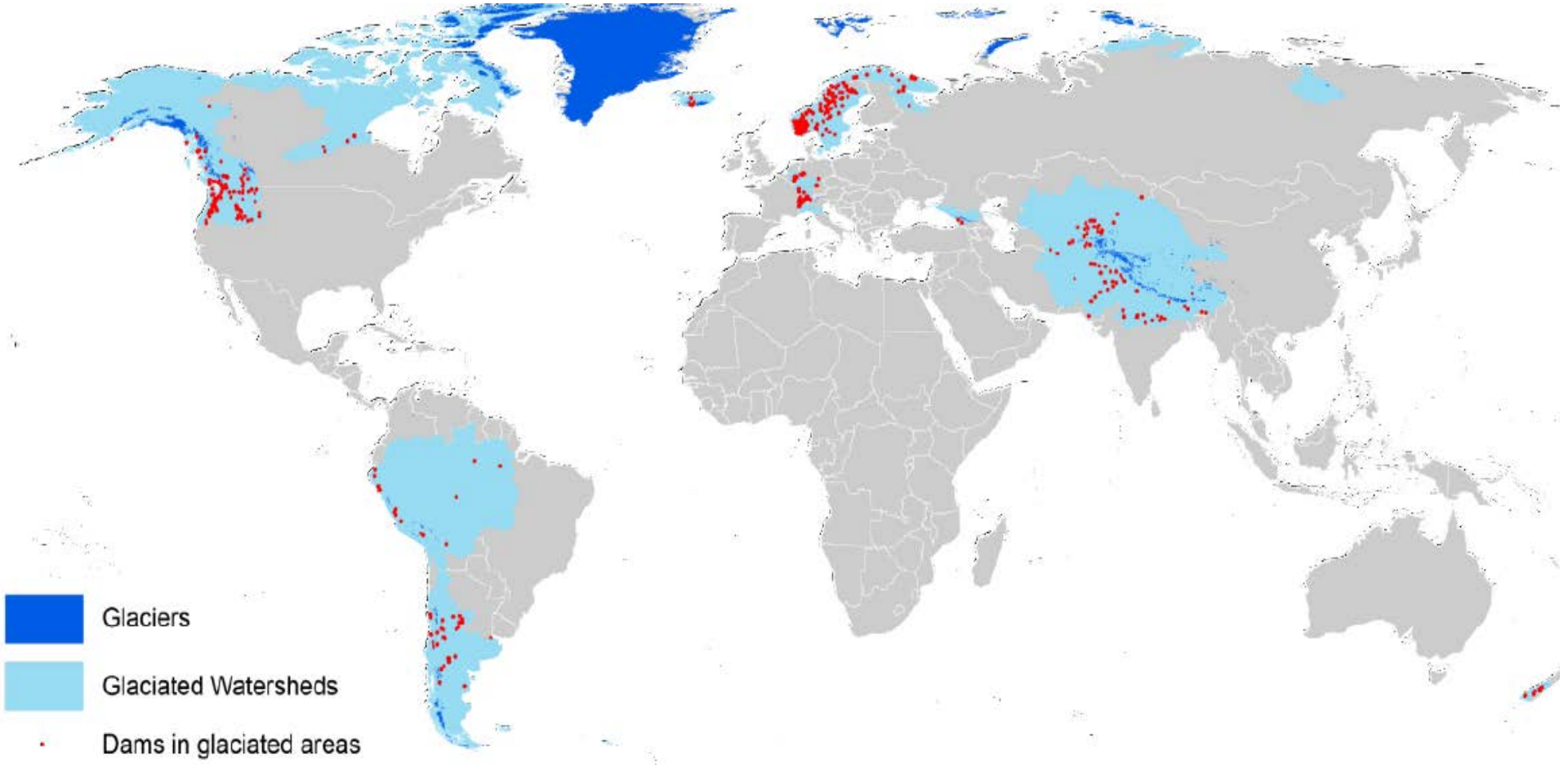
Lehner & al. 2005

Saimaan vedenkorkeus nyt ja 2051-2090



Noora Veijalainen/Syke 2014

Jäätiköiden sulamisvettä hyödyntävät vesivoimalat:



SYKE

Lumella tuotetun vesisähkön osuus:

	%
Karjaanjoki	30
Kokemäenjoki	30
Kymijoki	35
Vuoksi	35
Oulujoki	40
Iijoki	45
Kemijoki	50