



Regulatory and Practical Approach for Management of Reindeer in Norway

Astrid Liland

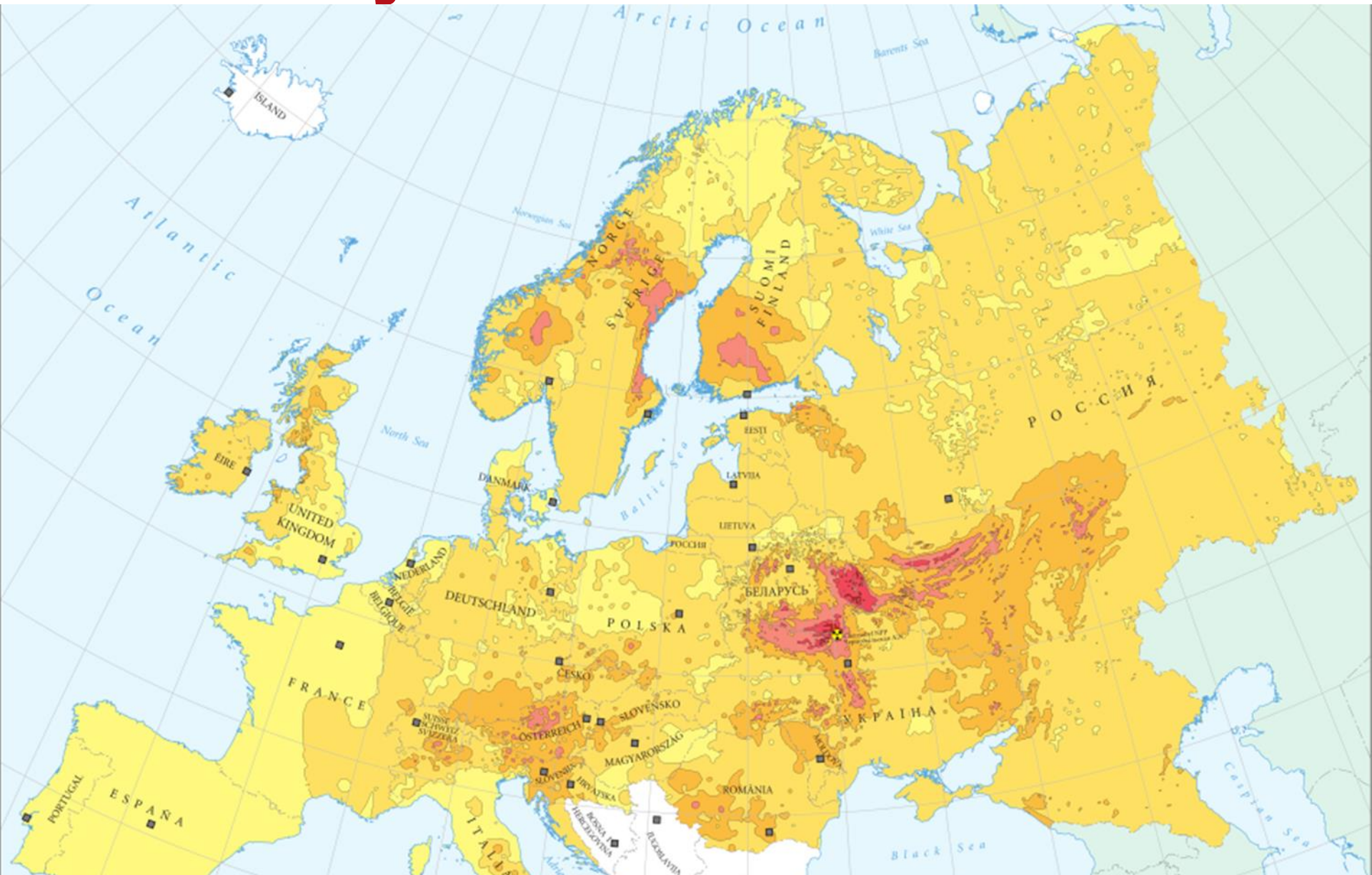
OECD/NEA International Workshop on Post-accident Food Safety Science
Fukushima, 8-10 November 2016



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority

www.nrpa.no

Chernobyl fallout in 1986



Some maximum measured values, caesium-134+137

1986

- Goat's milk: 2890 Bq/kg
- Cow's milk: 1160 Bq/kg
- Freshwater fish: 30 000 Bq/kg
- Lamb meat: 40 000 Bq/kg
- Reindeer: 150 000 Bq/kg
- Mushrooms: 1-2 MBq/kg



Reindeer and the Sami population



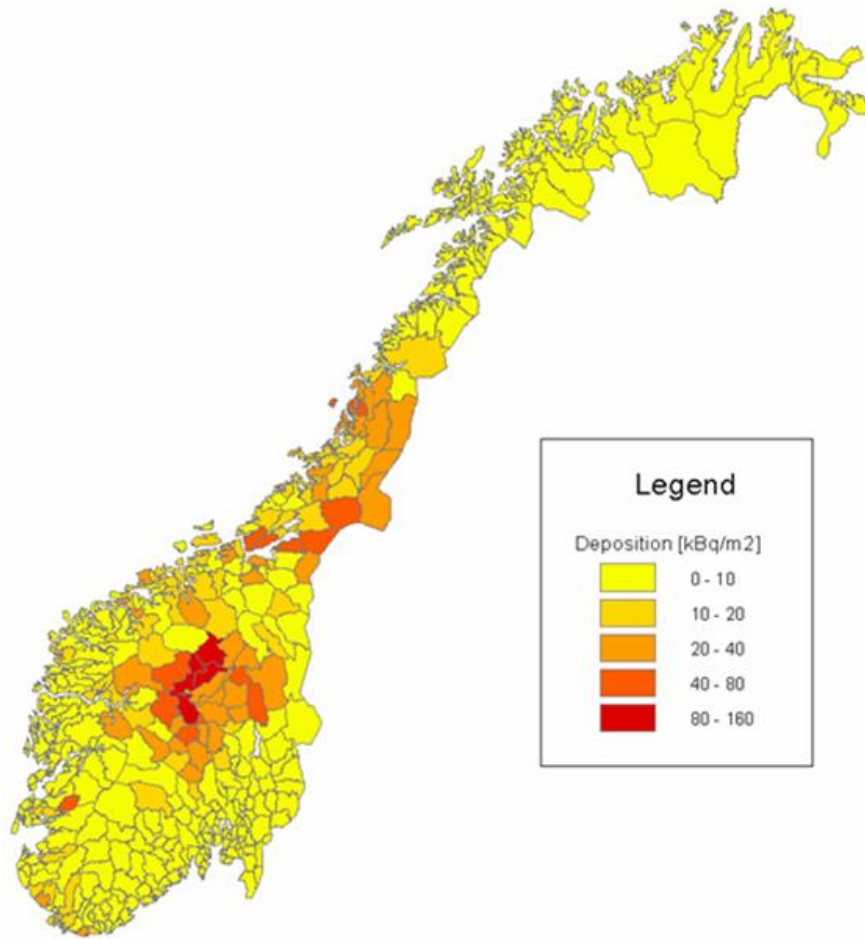
NRPA



<http://reindriftingsopplaering.org>

- The Samis are an indigineous population group
- Reindeer herding is a fundamental, integral part of Sami culture
- The Samis has a strong spiritual and cultural connection to the reindeer and the nature

Chernobyl fallout in Norway



Fallout in Norway (Cs-137, Bq/m²)

Reindeer pastures (in green)

Reindeer herding at risk

- Reindeer are free ranging animals on natural pastures
– lichen, green plants, mushrooms
- Much more vulnerable than other animals to radiocesium contamination



Permissible levels in food in Norway

- Non-existing pre Chernobyl
- Temporarily decided in May 1986:
 - 1000 Bq/kg for I-131
 - 300 Bq/kg for Cs-137
- Decided in June 1986 for total caesium (Cs-134+137):
 - Basic foodstuffs 600 Bq/kg
 - Milk and infant food 370 Bq/kg

Permissible levels and the need for countermeasures

Permissible levels

- Basic foodstuffs 600 Bq/kg
- Milk and infant food 370 Bq/kg

Measured levels

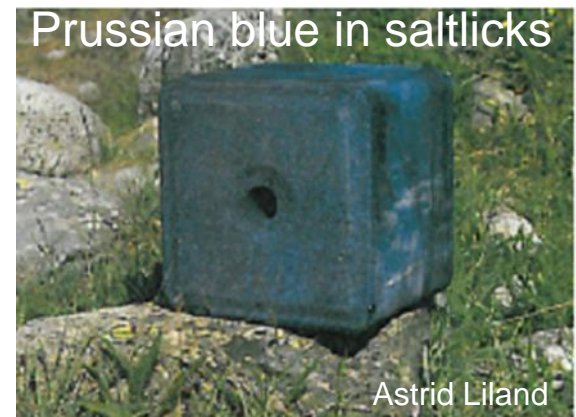
- Goat's milk: 2890 Bq/kg
- Cow's milk: 1160 Bq/kg
- Freshwater fish: 30 000 Bq/kg
- Lamb meat: 40 000 Bq/kg
- Reindeer: 150 000 Bq/kg
- Mushrooms: 1-2 MBq/kg

Dose target for the public: <5 mSv/y the first year, <1 mSv the following years



A range of countermeasures introduced

- Monitoring of radiocaesium in animals before slaughter (“live monitoring”)
- Clean feeding of animals before slaughter
- Caesium binder (Prussian blue) in feed, salt licks and rumen boli to prevent absorption of ingested radiocaesium in the animals
- Dietary advice and monitoring of internal contamination.

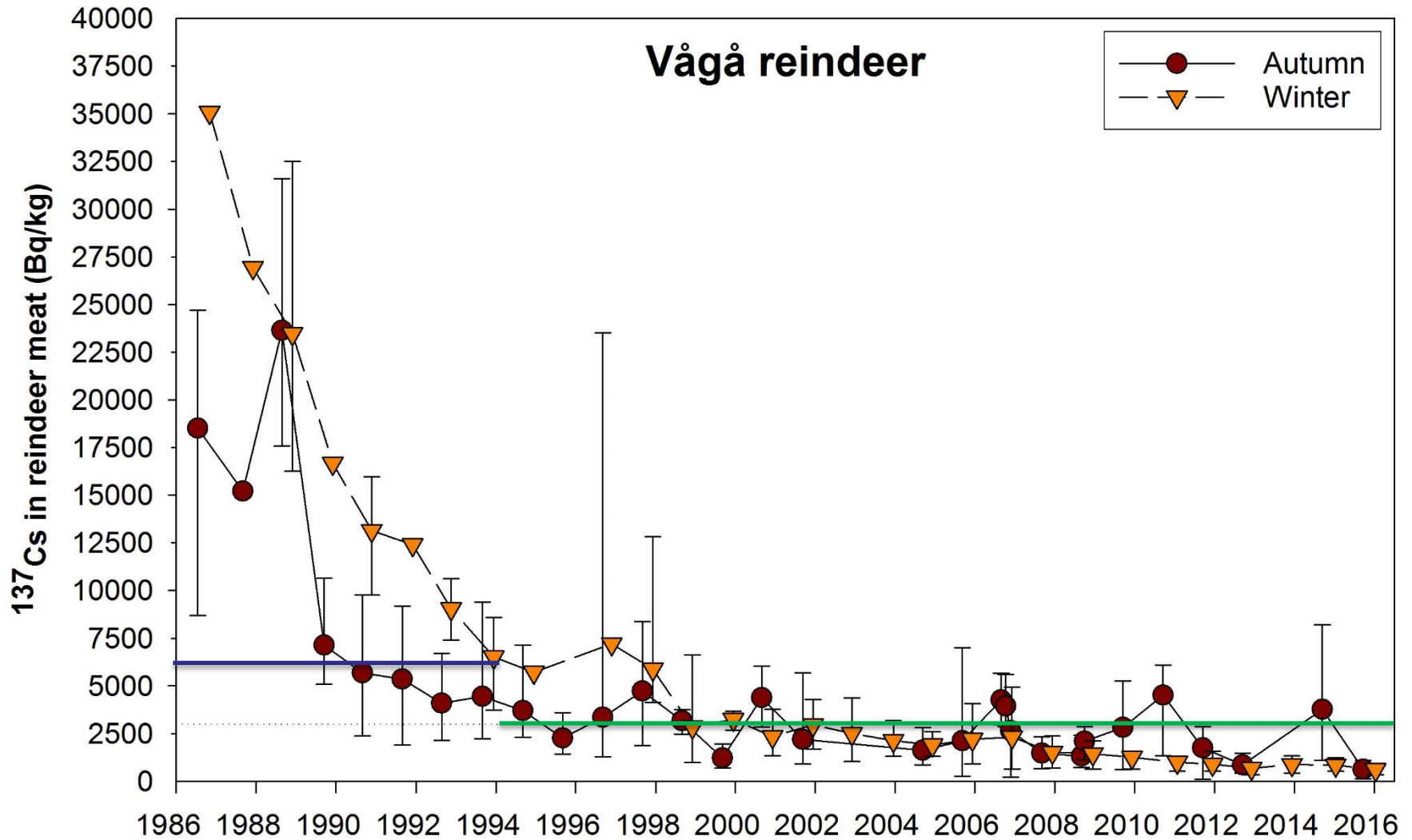


Specific for reindeer and Sami population

- Change of slaughter time (from winter to autumn)
- Elevated permissible levels for reindeer (and game, freshwater fish) for sale
- Dietary advice and compensation scheme (until 2007)
 - To buy less contaminated reindeer from other areas
 - To buy other kinds of meat
 - To clean feed the animals consumed in the household



Cs-137 in reindeer



Raising the permissible level

- A level of 600 Bq/kg for total caesium in reindeer meat would mean a complete liquidation of reindeer herding in Norway which would lead to the extinction of the Sami culture
- To save the Sami culture and reindeer herding as an industry the permissible level was raised to 6000 Bq/kg in November 1986
- **Rationale:**
 - The general public consume little reindeer meat (~0.5 kg/y)
 - The value of preserving the Sami culture outweighs the exposure to the general public
- The **decision making process:** meeting with Sami people in their district, consultations with the industry and the reindeer herders' associations, consideration by radiation protection and health experts



Live monitoring

- Implemented during 1987/88
- Measurement result a basis for decision on slaughter
- Every animal if some \geq permissible level
- \sqrt{n} if lower levels



Dietary advice for the Sami

Kostholdsråd for deg som spiser mye reinkjøtt og ferskvannsfisk

- Inntaket av radioaktive stoffer bør begrenses til 80.000 becquerel pr. år.
- Nordmenn fikk i seg gjennomsnittlig mellom 4000 og 18.000 becquerel det første året etter Tsjernobyl-ulykken.

- Tiltaksgrensene i Norge er strenge. Vanlige forbrukere behøver ikke tenke på radioaktivitet når de planlegger kostholdet.

- Kostholdsrådene i denne brosjyren retter seg bare til deg som har et høyt forbruk av reinkjøtt og ferskvannsfisk fra utsatte

Kostholdsråd

Enkelte steder i landet kan reinkjøtt og ferskvannsfisk inneholde mer radioaktive stoffer enn andre matvarer. Helsedirektoratet anbefaler at du ikke får i deg mer enn 80.000 becquerel pr. år av disse radioaktive stoffene. Helseisikoen ved denne dosen er svært liten.

Hvor ofte og hvor mye reinkjøtt og ferskvannsfisk du kan spise, avhenger av hvor forurenset maten er. Spiser du slik mat ofte, anbefaler vi at du følger kostholdsrådene i denne brosjyren.

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Radioaktivitet	Forbruk av reinkjøtt og ferskvannsfisk	
600 Bq/kg	100 kg pr år	10 måltid i uka
1 000 Bq/kg	60 kg pr år	6 måltid i uka
2 000 Bq/kg	30 kg pr år	3 måltid i uka
3 000 Bq/kg	20 kg pr år	2 måltid i uka
4 000 Bq/kg	15 kg pr år	1 måltid hver 14. dag
6 000 Bq/kg	10 kg pr år	1 måltid i uka
10 000 Bq/kg	6 kg pr år	1 måltid hver 14. dag
15 000 Bq/kg	4 kg pr år	1 måltid hver 3. uke
20 000 Bq/kg	3 kg pr år	1 måltid i måneden

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Den mengden reinkjøtt og ferskvannsfisk du kan spise hver uke, kan du fordele over flere dager. I tabellen har vi beregnet 200 gram pr. måltid. Mindre porsjoner enn dette sammen med poteter, grønnsaker eller brød vil også gi fullverdige måltider. Dette vil være den beste og mest begrensede strategien for å redusere inntaket av radioaktive stoffer fra maten. Reinkjøtt og fisk er imidlertid magre og næringsrik mat, og du bør derfor spise dem som vanlig.

- Brochure in Norwegian and Sami with advice:
 - Cooking procedures to reduce caesium in food
 - Consumption frequency based on radiocaesium content
 - Not more than 80 000 Bq/year per person
 - Not more than 40 000 Bq/year for pregnant/nursing women, children
 - Description of health risks

Tilberedning

Reinkjøtt og ferskvannsfisk inneholder ca. 80 prosent radioaktivitet med ca. 80 prosent. Ved kokning av fisk og kjøtt reduseres radioaktiviteten og vitaminer reduseres. Om nødvendig bør du erstatte dette tapet med tilskudd av vitaminer.

Det samme skjer når maten står i vann en tid. Felles for alle metodene er at virkningen øker jo mer væske og jo lenger tid du bruker. Gjentatte behandlinger og kombinasjon av metodene gir enda større effekt.

Steking, røking og tørking påvirker ikke radioaktiviteten nevneverdig.

Helseisikoen

Enkelte steder i landet kan reinkjøtt og ferskvannsfisk inneholde mer radioaktive stoffer enn andre matvarer. Helseisikoen ved å få i seg 80.000 becquerel pr. år av disse stoffene er svært liten. Helseisikoen ved å få i seg 40.000 becquerel pr. år er også svært liten.

Det er usikkert om helsefaren er større for fostre og små barn. Det er likevel fornuftig å

Derfor anbefaler Helsedirektoratet:
Gravide, diegivende og barn under to år bør ikke få i seg mer enn 40.000 becquerel pr. år.

Økningen for

Helseisikoen ved å få i seg 80.000 becquerel pr. år av disse stoffene er svært liten. Helseisikoen ved å få i seg 40.000 becquerel pr. år er også svært liten.

Opplysninger om

Helseisikoen ved å få i seg 80.000 becquerel pr. år av disse stoffene er svært liten. Helseisikoen ved å få i seg 40.000 becquerel pr. år er også svært liten.

Helseisikoen ved å få i seg 80.000 becquerel pr. år av disse stoffene er svært liten. Helseisikoen ved å få i seg 40.000 becquerel pr. år er også svært liten.

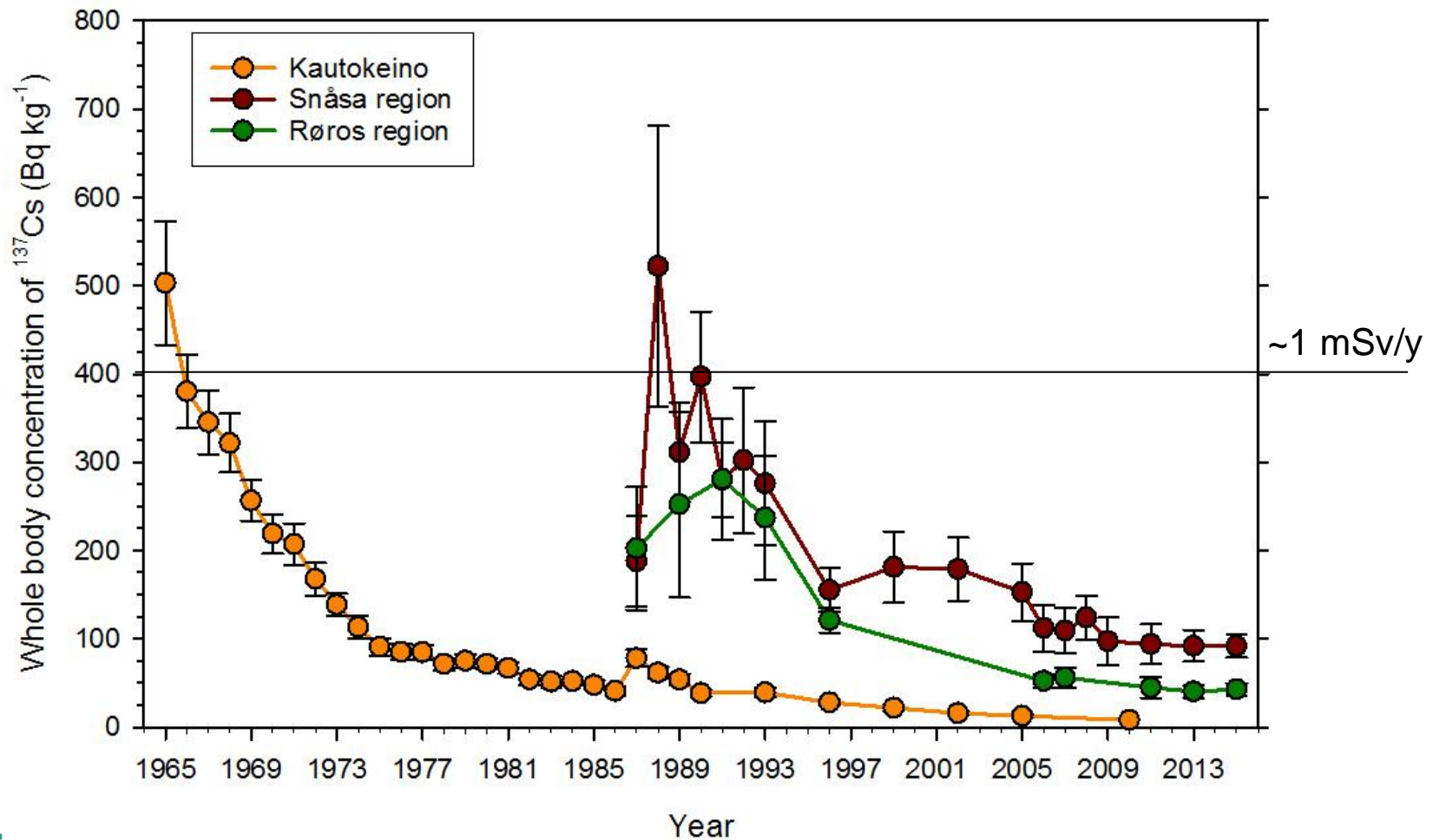


Dietary advice and WBC of Samis

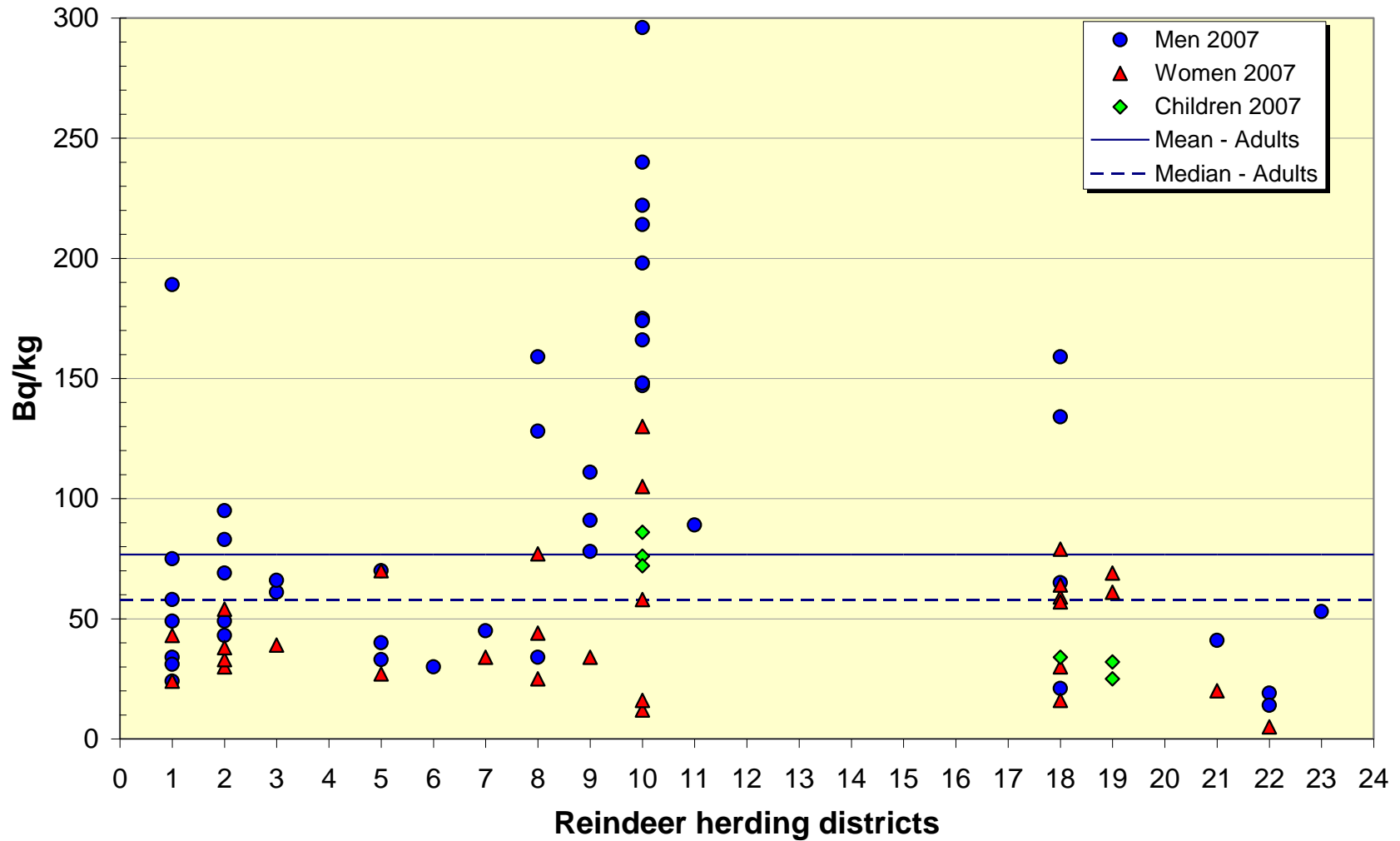
- Advice to reduce levels to below 600 Bq/kg of Cs-134+137 for reindeer consumed in the Sami household
- Compensation payed to Sami households
- Invited to whole body counting at regular intervals
 - Both measurements and dialogue



WBC results from ongoing programme

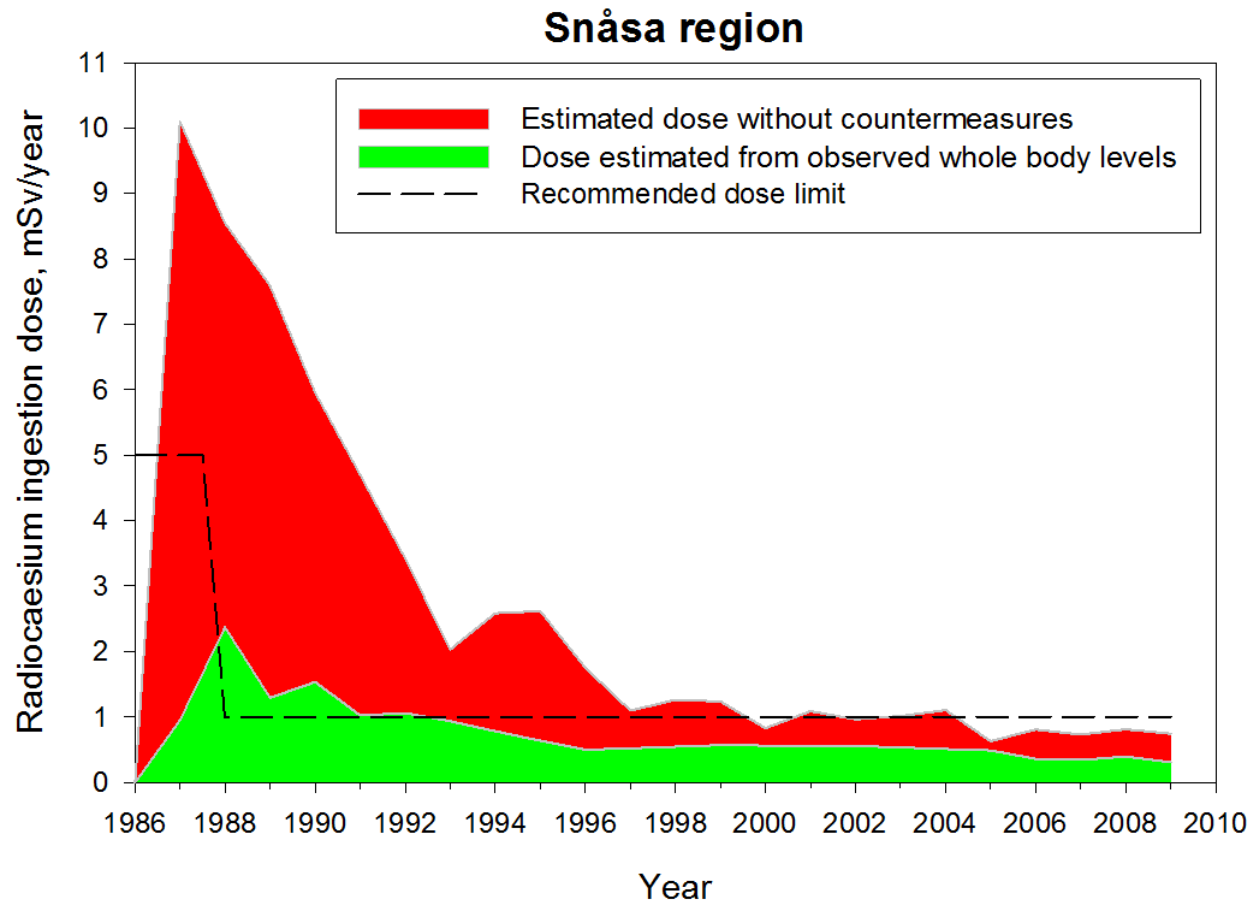


Individual variations



Averted doses due to countermeasures (Cs-134+137)

- Change in slaughter time
- Clean feeding
- Dietary vigilance

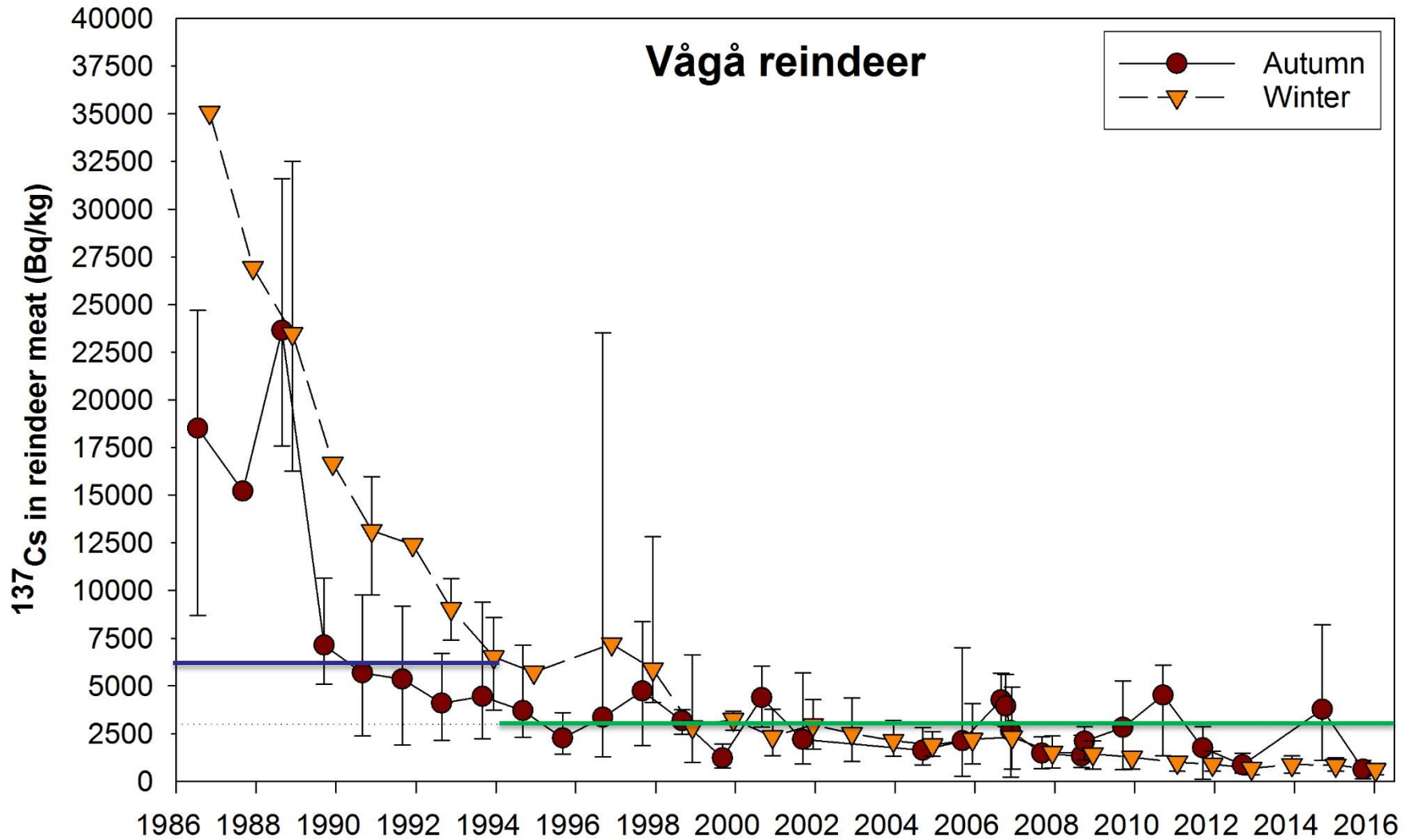


Changing permissible levels in Norway, Bq/kg

Food product	May 1986	June 1986 $^{134+137}\text{Cs}$	Nov. 1986 $^{134+137}\text{Cs}$	July 1987 $^{134+137}\text{Cs}$	1994 $^{134+137}\text{Cs}$	Today $^{134+137}\text{Cs}$
Basic foodstuffs	1000 for ^{131}I 300 for ^{137}Cs	600				600
Milk and infant food	-	370				370
Reindeer meat	-	-	6000		3000	3000
Game and wild freshwater fish	-	-	-	6000	3000	3000



Cs-137 in reindeer



Changing permissible levels in Norway, Bq/kg

Food product	May 1986	June 1986 ¹³⁴⁺¹³⁷ Cs	Nov. 1986 ¹³⁴⁺¹³⁷ Cs	July 1987 ¹³⁴⁺¹³⁷ Cs	1994 ¹³⁴⁺¹³⁷ Cs	Today ¹³⁴⁺¹³⁷ Cs
Basic foodstuffs	1000 for ¹³¹ I 300 for ¹³⁷ Cs	600				600
Milk and infant food	-	370				370
Reindeer meat	-	-	6000		3000	3000
Game and wild freshwater fish	-	-	-	6000	3000	3000

Tomorrow - 1500 Bq/kg?
600 Bq/kg?

Costs 1986-2011

- Total costs 1986-2011: ~9500 millions ¥
(radiological monitoring, management, countermeasures, compensation, research)
- ~195 million ¥ annual costs up to 2011
 - 135 million ¥ for sheep, goats, cows, food monitoring
 - 60 million ¥ for reindeer, reindeer herder compensations, whole body counting
- Costs today lower due to lower contamination levels, but countermeasures still necessary
- Covered by the Ministry of Agriculture and Ministry of Health



Socio-cultural aspects of food

Cultural heritage

- Traditional land use
- Personal value of farming, hunting and fishing
- Value of regional produce



Social value

- Sharing of food with friends and family – e.g. 'sansei'
- Food important part of social events



Syndicat Interprofessionnel de
Défense du Camembert de Normandie



Thank you for your attention!

astrid.liland@nrpa.no

