



ノルウェーイのトナカイの管理に対する 規制と実践的アプローチ

Astrid Liland

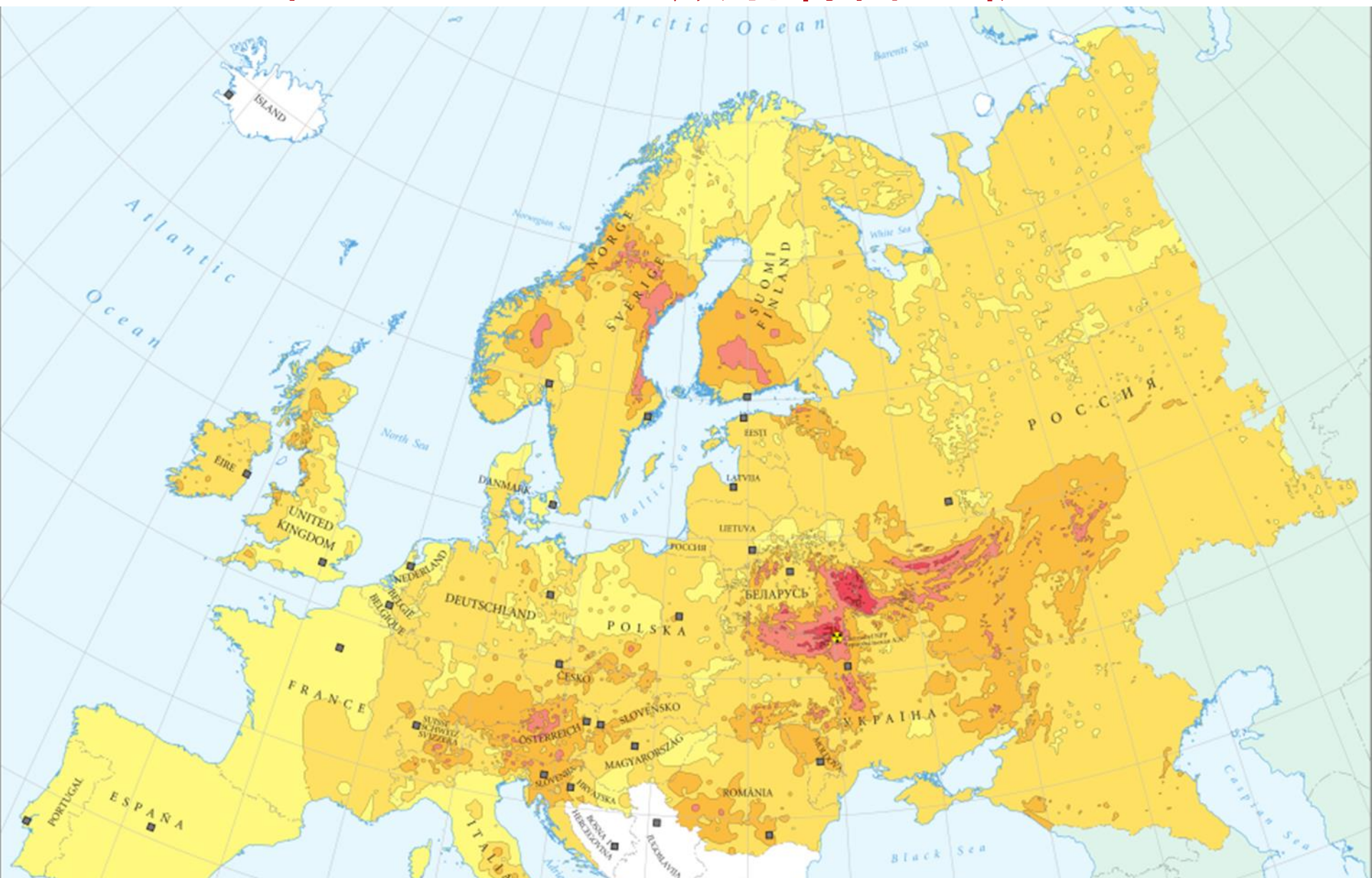
事故後の食品安全科学 NEA国際ワークショップ
2016年11月8日 – 10日、福島市



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority

www.nrpa.no

1986年 チェルノブイ放射線降下物



測定最大値： セシウム-134+137

1986年

- ヤギ乳: 2890 Bq/kg
- 牛乳: 1160 Bq/kg
- 淡水魚: 30 000 Bq/kg
- ラム肉: 40 000 Bq/kg
- トナカイ: 150 000 Bq/kg
- きのこ: 1-2 MBq/kg

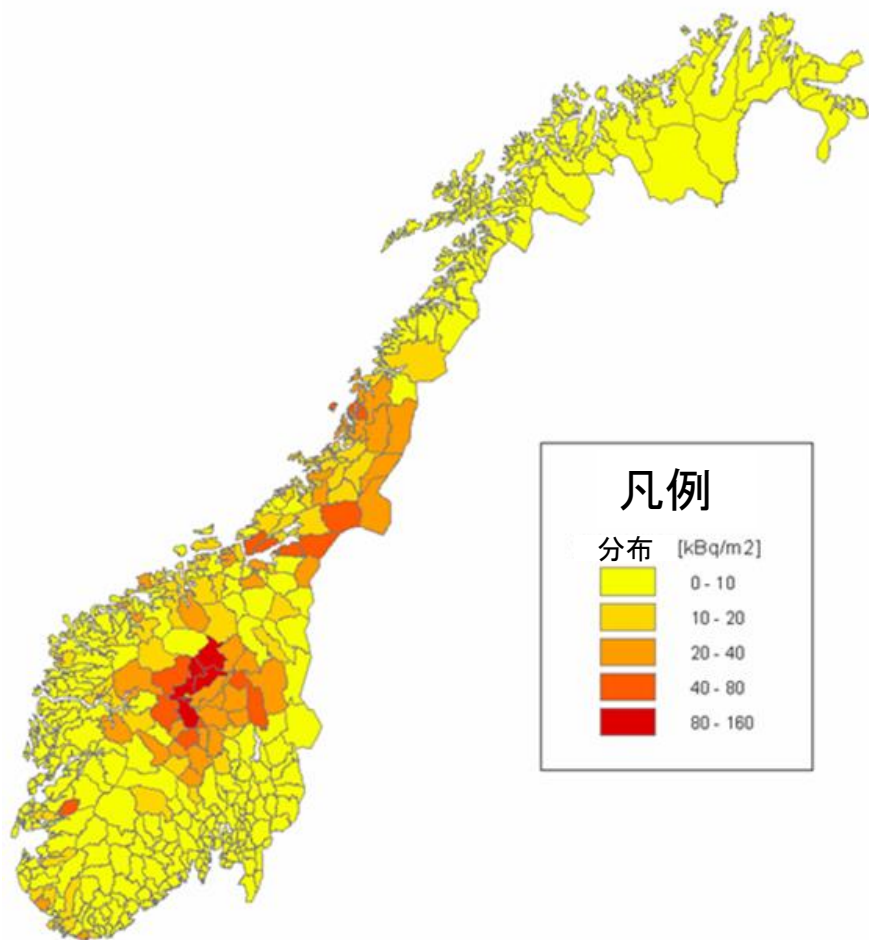
トナカイとサミ族



<http://reindriftsopplaering.org>

- サミ族は先住民の人口集団
- トナカイの遊牧は基本的且つ中心的なサミ文化
- サミ族は、靈的、文化的に、トナカイおよび自然界と強い繋がりを持つ

ノルウェーでのチェルノブイリ放射線降下物



ノルウェイでの放射線降下物
(Cs-137, Bq/m²)

トナカイの遊牧地 (緑)

トナカイ遊牧に対する危険性

- トナカイは自然の遊牧地で放し飼いされている動物
– 地衣類、緑色植物、きのこ
- 他の動物より放射性セシウム汚染に脆弱な動物



ノルウェーの食料品における許容基準

- チェルノブイリ以前は存在していない
- 1986年5月の暫定的基準値:
 - I-131は1000 Bq/kg
 - Cs-137は300 Bq/kg for
- 1986年7月に決められた合計セシウム値 (Cs-134+137):
 - 基礎食品類 600 Bq/kg
 - 牛乳および乳児食 370 Bq/kg

許容基準と対策の必要性

許容基準

- 基礎食品類 600 Bq/kg
- 牛乳および乳児食 370 Bq/kg

測定値

- ヤギ乳: 2890 Bq/kg
- 牛乳: 1160 Bq/kg
- 淡水魚: 30 000 Bq/kg
- ラム肉: 40 000 Bq/kg
- トナカイ: 150 000 Bq/kg
- マッシュルーム: 1-2 MBq/kg

公衆での目標線量: <5 mSv/y 初年度, <1 mSv 2年目以降

導入された一連の対策

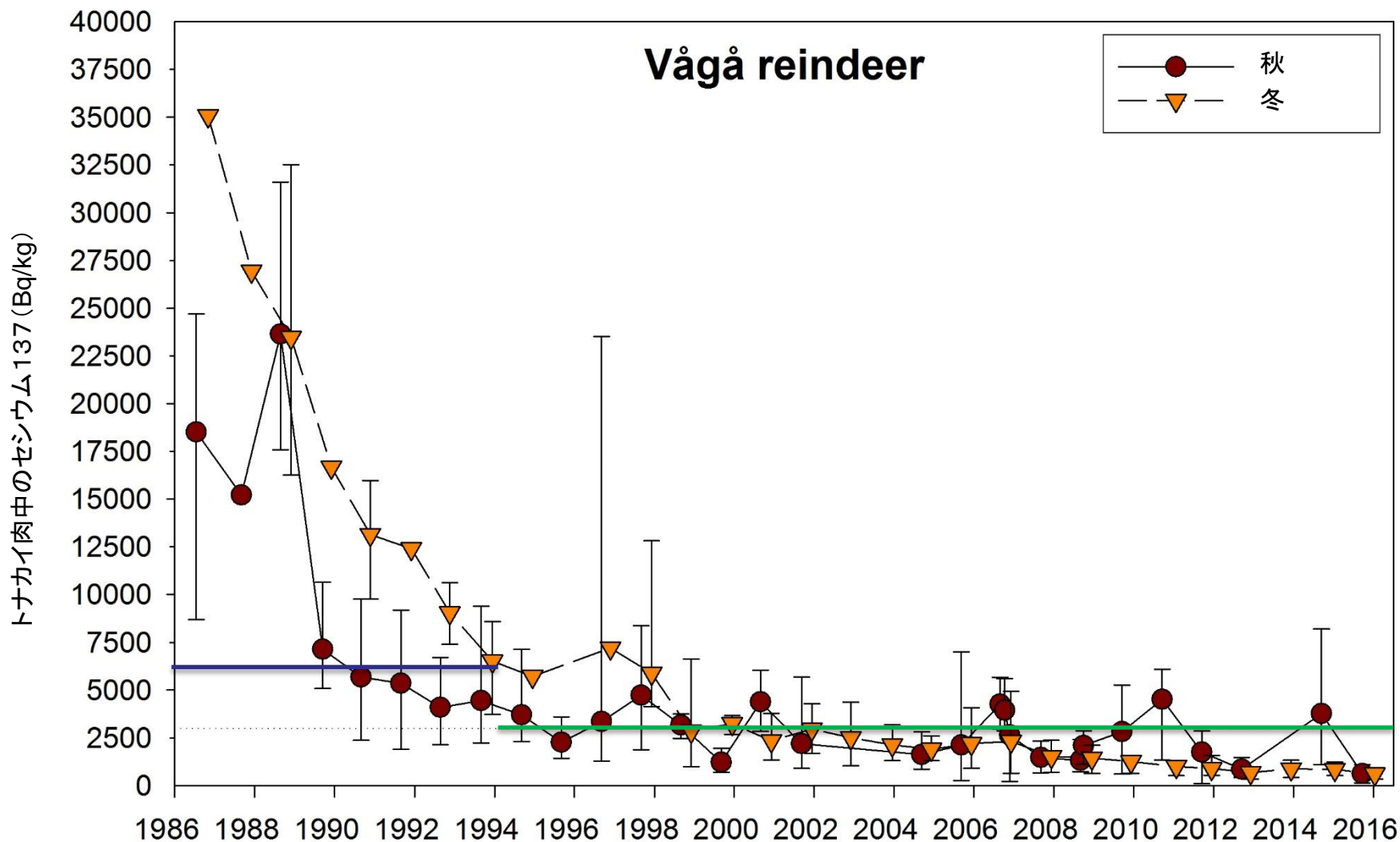
- 食肉処理の前に、動物の放射性セシウム量を監視する (ライブモニタリング)
- 食肉処理前に餌除染法を行う
- セシウムバインダ(紺青)、塩塊、およびルーメンボールで、動物が摂取した放射性セシウムの体内吸収を防ぐ
- 食事指導および体内汚染のモニタリング



トナカイとサミ族に関する特定事項

- 食肉処理時期の変更(冬から秋へ)
- 販売用のトナカイ(および獲物、淡水魚)の許容基準を上げる
- 食事指導および補償策(2007年まで)
 - 汚染度の少ないトナカイを他の地域から購入する
 - 異なる種類の肉を購入する
 - 家庭で消費するトナカイへ餌除染法を行う

トナカイのCs-137



許容基準の引き上げ

- トナカイ肉に含まれるセシウムの合計レベル600 Bq/kgは、ノルウェーのトナカイ遊牧を完全に排除することになり、サミ文化を絶滅に追いやる
- サミ文化とトナカイの遊牧を救うため、1986年11月に、許容基準が6000 Bq/kgに引き上げられた
- **論理的解釈:**
 - 一般大衆はトナカイ肉をあまり消費しない (~0.5 kg/y)
 - サミ文化を保護することを一般公衆への被ばくより優先
- **意思決定過程:** サミ族の居住地区での会合、産業界およびトナカイ遊牧者協会との相談、放射線防護および健康専門家による判断

ライブモニタリング

- 1987/88年に導入
- 測定結果により食肉処理判断を下す
- 許容基準以上がいた場合は、全てのトナカイをモニタリング
- 許容基準未満の場合は \sqrt{n}



サミ族への食事指導

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.

• Tiltaksrensene 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.

Radioaktivitet	Forbruk av reinkjøtt og ferskvannsfisk
600 Bq/kg	100 kg pr år
1 000 Bq/kg	60 kg pr år
2 000 Bq/kg	30 kg pr år
3 000 Bq/kg	20 kg pr år
4 000 Bq/kg	15 kg pr år
6 000 Bq/kg	10 kg pr år
10 000 Bq/kg	6 kg pr år
15 000 Bq/kg	4 kg pr år
20 000 Bq/kg	3 kg pr år

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

Enkelte steder vil også andre vilarter enn

Ingen bør spise mat som inneholder mer

- ノルウェー語とサミ語でのアドバイスが書かれたパンフレット:
 - 食料品に含まれるセシウム量を減らす調理方法
 - 放射性セシウム含有量を基にした摂取頻度
 - 一人につき 80 000 Bq/年 未満
 - 妊婦/授乳中の女性、子供につき 40 000 Bq/年 未満
 - 健康へのリスクの説明

Tilberedning

Den mest utbredte måten å tilberede kjøtt er å stekte det i ovnen. Ved kokning av kjøtt i vann eller i kokerevner, vil de fleste radioaktive stoffene gå over i vannet. Om du tilbereder kjøtt i ovnen, kan du redusere inntaket av radioaktive stoffer ved å bruke mindre salt og mindre fett. Tradisjonell salting av kjøtt og fisk over lenger tid trekker også ut de radioaktive stoffene. Dette kan gi en reduksjon på 50–90 prosent. Effekten er størst ved lagesalting.

Men husk at for mye salt i kosten kan gi forhøyet blodtrykk. Dette kan fort oppveie helsegevinsten ved å redusere radioaktiviteten. Hvis du velger å bruke salting mer enn du pleier, bør du nøye på å få i deg mindre kolsalt enn ellers gjennom annen mat.

Martnering reduserer også radioaktiviteten. Det samme skjer når maten står i vann en tid. Felles for alle metodene er at virkningen øker jo mer vasske og jo lenger tid du bruker. Gjentatte behandlinger og kombinasjon av metodene gir enda større effekt. Steking, røking og tørking påvirker ikke radioaktiviteten nevneverdig.

Helseisiko

Enkelte steder i landet kan reinkjøtt og ferskvannsfisk inneholde mer radioaktive stoffer enn andre matvarer. Helseisikoen ved denne dosen er svært liten. Hvis du spiser mye slikt kjøtt, bør det tas med i bequerel-regnskapet. Grensen på 80.000 becquerel har ingen betydning for vanlige forbrukere. Den har heller ikke noe å si for deg som bare spiser reinkjøtt og ferskvannsfisk noen få ganger i året. Hvis du spiser mye slikt kjøtt, bør det tas med i bequerel-regnskapet. Grensen på 80.000 becquerel har ingen betydning for vanlige forbrukere. Den har heller ikke noe å si for deg som bare spiser reinkjøtt og ferskvannsfisk noen få ganger i året.

Gravide, diggende og barn under to år bør ikke få i seg mer enn 40.000 becquerel pr. år.

Bakgrunnen for

Enkelte steder i landet kan reinkjøtt og ferskvannsfisk inneholde mer radioaktive stoffer enn andre matvarer. Helseisikoen ved denne dosen er svært liten. Hvis du spiser mye slikt kjøtt, bør det tas med i bequerel-regnskapet. Grensen på 80.000 becquerel har ingen betydning for vanlige forbrukere. Den har heller ikke noe å si for deg som bare spiser reinkjøtt og ferskvannsfisk noen få ganger i året.

Opplysninger om

Enkelte steder i landet kan reinkjøtt og ferskvannsfisk inneholde mer radioaktive stoffer enn andre matvarer. Helseisikoen ved denne dosen er svært liten. Hvis du spiser mye slikt kjøtt, bør det tas med i bequerel-regnskapet. Grensen på 80.000 becquerel har ingen betydning for vanlige forbrukere. Den har heller ikke noe å si for deg som bare spiser reinkjøtt og ferskvannsfisk noen få ganger i året.

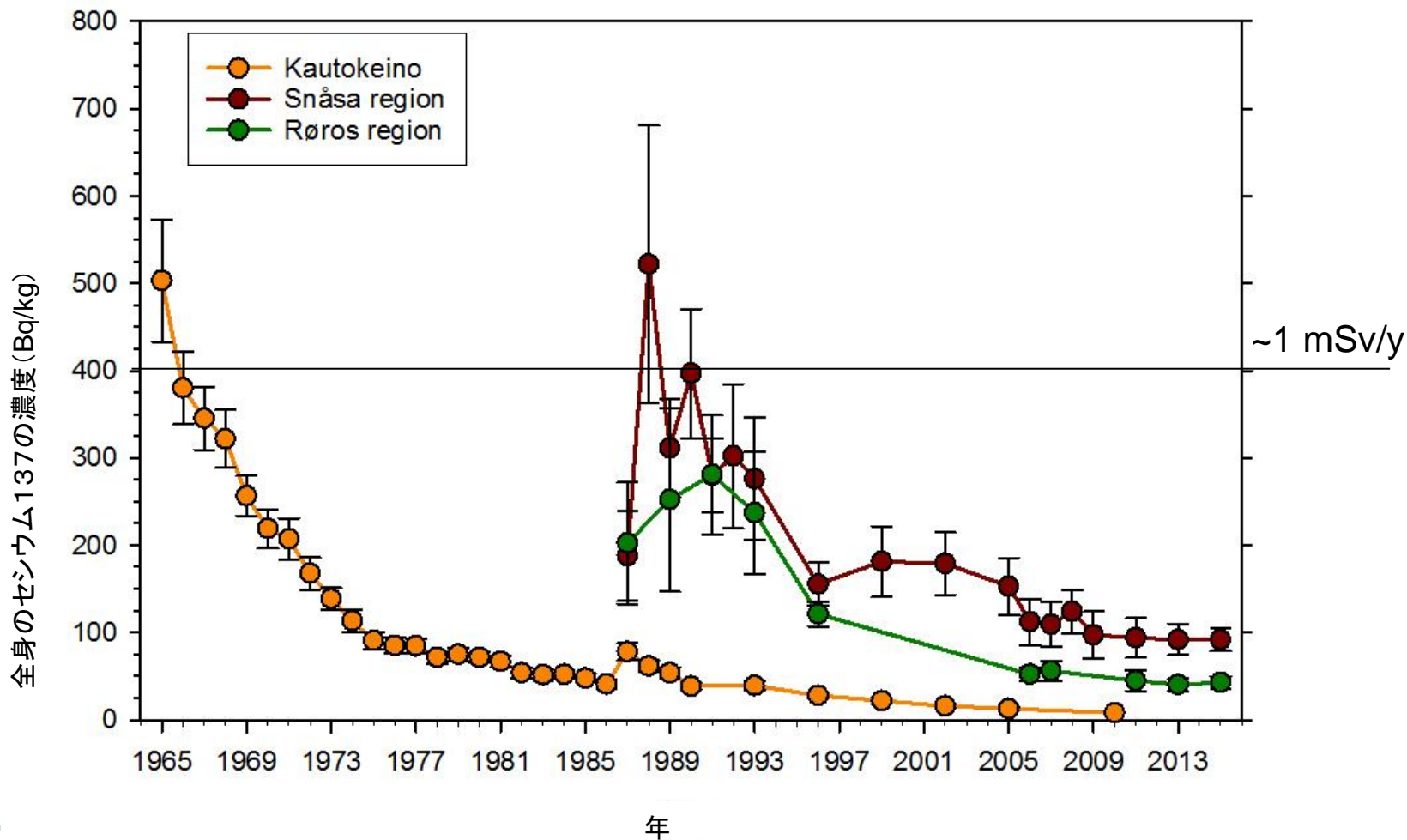


食事指導とサミ族の全身検査(WBC)

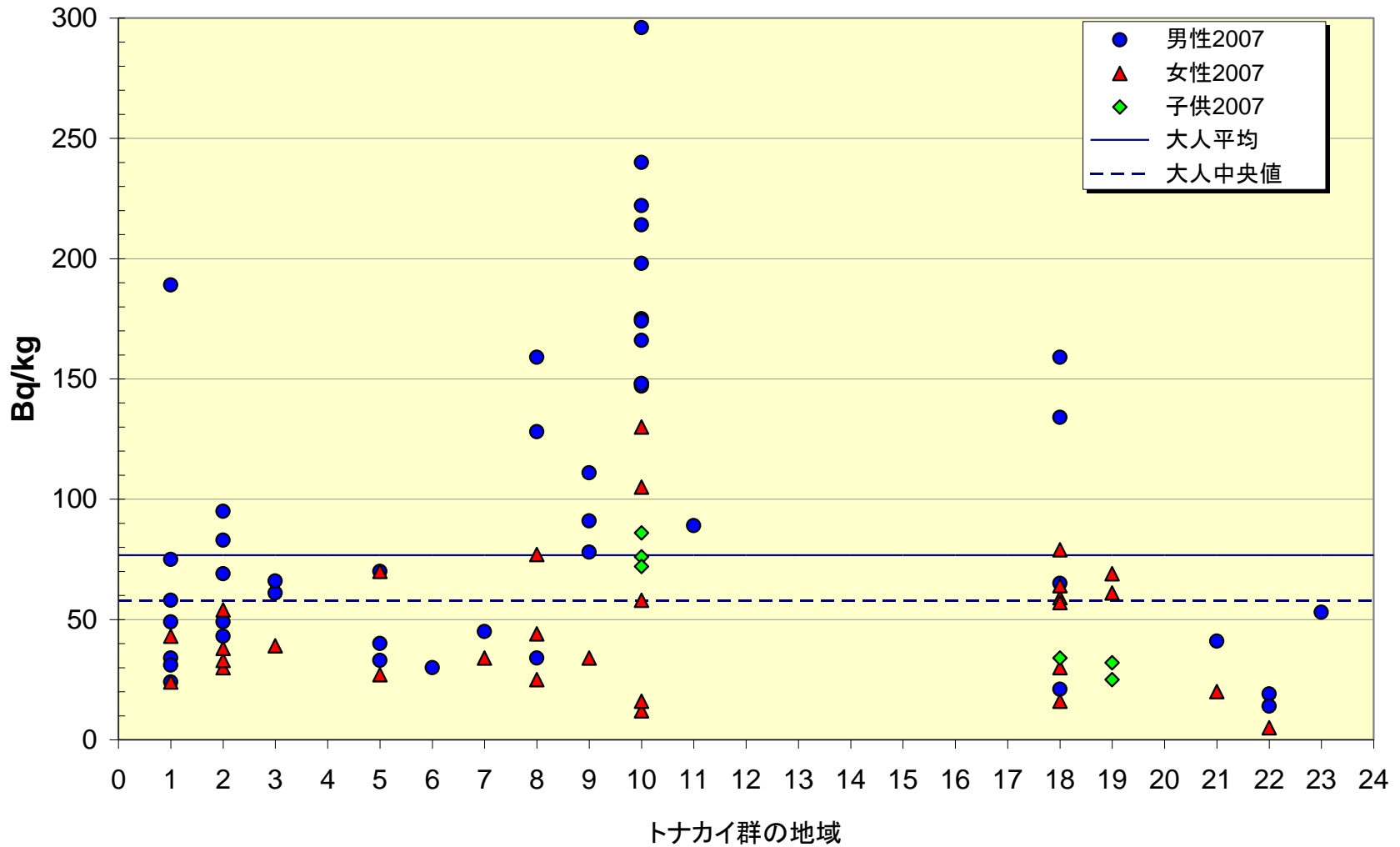
- サミ族の家庭におけるトナカイ消費量について、Cs-134+137を600 Bq/kg 未満に減らすことを勧める
- サミ族の家庭に補償額支払い
- 全身の定期測定検査を促す
 - 測定器及び対話による検査



WBCの結果：継続中のプログラムから

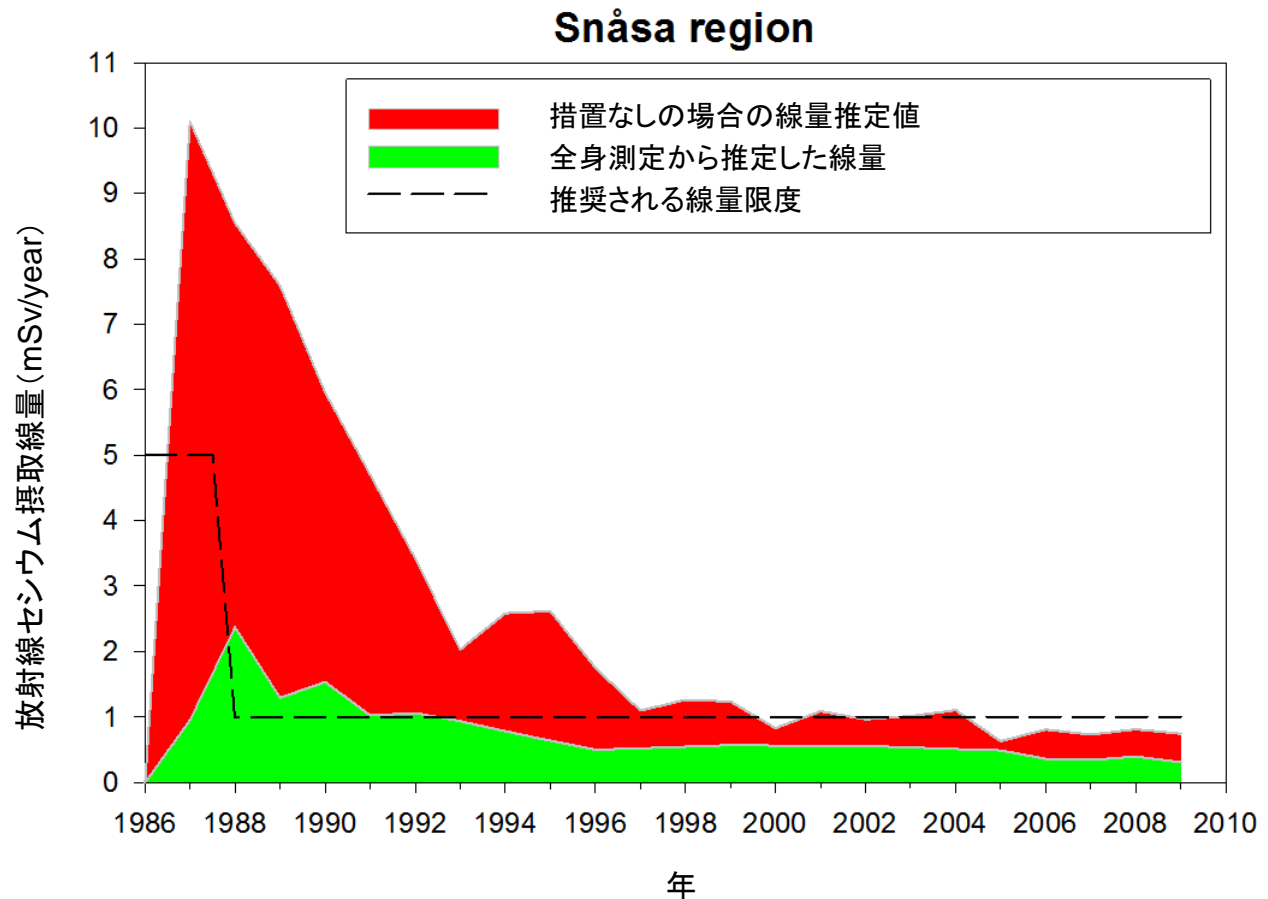


個別結果の差異



措置によって抑えられた線量 (Cs-134+137)

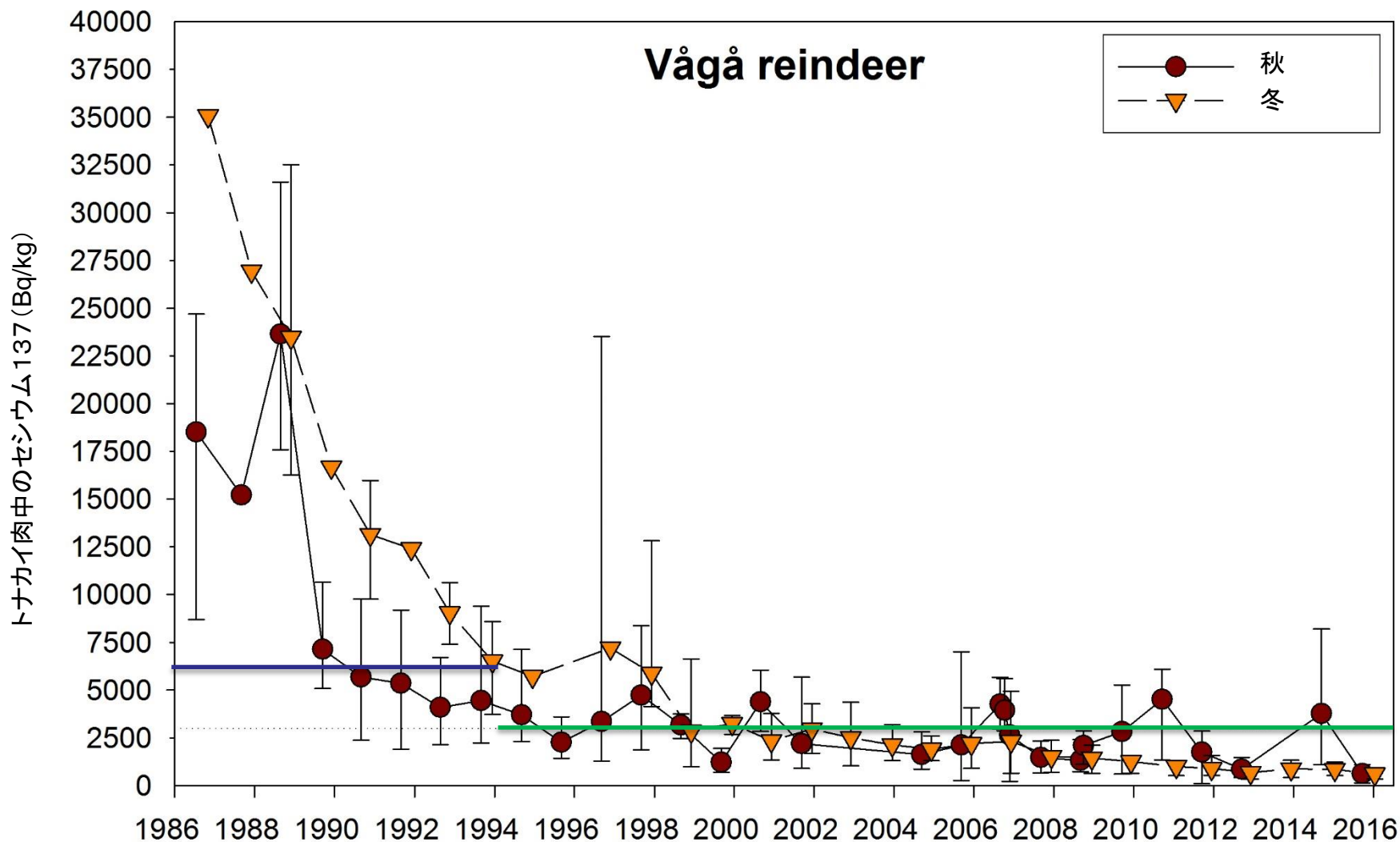
- 食肉処理の時期変更
- 餌除染法
- 食事制限



ノルウェーでの許容基準の変更, Bq/kg

食品	1986年5月	1986年6月 $^{134+137}\text{Cs}$	1986年11月 $^{134+137}\text{Cs}$	1987年7月 $^{134+137}\text{Cs}$	1994年 $^{134+137}\text{Cs}$	現在 $^{134+137}\text{Cs}$
基礎食品	1000 for ^{131}I 300 for ^{137}Cs	600				600
牛乳および 乳児食	-	370				370
トナカイ肉	-	-	6000		3000	3000
獲物と野生 の淡水魚	-	-	-	6000	3000	3000

トナカイのCs-137



ノルウェーでの許容基準の変更, Bq/kg

食品	1986年5月	1986年6月 $^{134+137}\text{Cs}$	1986年11月 $^{134+137}\text{Cs}$	1987年7月 $^{134+137}\text{Cs}$	1994年 $^{134+137}\text{Cs}$	現在 $^{134+137}\text{Cs}$
基礎食品	1000 for ^{131}I 300 for ^{137}Cs	600				600
牛乳および 乳児食	-	370				370
トナカイ肉	-	-	6000		3000	3000
獲物と野生 の淡水魚	-	-	-	6000	3000	3000

明日 - 1500 Bq/kg? 600 Bq/kg?

費用 1986-2011年

- 合計費用 1986-2011年: ~95億円
(放射性物質監視、管理、措置、補償、研究)
- 2011年まで年間~1.95億円
 - 羊、山羊、牛、食品の監視に1.35億円
 - トナカイ、トナカイ遊牧者への補償、全身測定に6,000万円
- 汚染レベルの低下により、現在の費用は減少したが、措置は必要
- 農業省と保健省により補償

食料品の社会文化的側面

文化遺産

- 伝統的な土地利用
- 農業、狩猟、漁業に対する個人的価値
- 地域特産物の価値



社会的価値

- 友人や家族と食料品を共有する一例『サンセイ』
- 食事は社会的行事の要



Syndicat Interprofessionnel de
Défense du Camembert de Normandie



ご清聴ありがとうございました！

astrid.liland@nrpa.no

