


# Radioaktivitet i mat – resultater fra Mattilsynets overvåkning 2016-18

OK RAPPORT (2016-18)





## Radioaktivitet i mat – resultater fra Mattilsynets overvåkning 2016-18

Rapporten er utarbeidet av Mattilsynet og Veterinærinstituttet; mai 2020.  
Prosjektleder: Torild Agnalt Østmo, Mattilsynet, Seksjon Fremmedstoffer og  
EØS.

Forfattere: Aksel Bernhoft, Veterinærinstituttet og Torild Agnalt Østmo,  
Mattilsynet.

Analyselaboratorier:

Veterinærinstituttets laboratorier i Oslo, Sandnes og Harstad,  
Havforskningsinstituttet,  
Analysesenteret i Trondheim kommune,  
Valdreslab AS

Forsidefoto: Colourbox

Publisert på [www.mattilsynet.no](http://www.mattilsynet.no)

ISBN nummer: 978-82-93607-06-9

---

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	3
English summary.....	4
1 Innledning .....	5
2 Bakgrunn og formål .....	6
3 Materiale og metoder .....	6
3.1 Prøvetaking.....	6
3.2 Analyser.....	7
4 Resultater.....	7
4.1 Nivåer av Cs-137 i ulike matprøver .....	7
4.2 Kjøtt av sau og tamrein .....	8
4.2.1 Sauekjøtt.....	8
4.2.2 Kjøtt av tamrein.....	11
4.3 Melk og melkeprodukter .....	14
4.4 Ferskvannsfisk .....	14
4.5 Honning, vann og andre produkter .....	15
5 Vurdering .....	16
5.1 Funn i kjøtt av sau og rein .....	16
5.2 Funn i melkeprodukter.....	17
5.3 Funn i fisk og i honning .....	17
5.4 Funn i vann og andre produkter .....	17
5.5 Samlet vurdering av resultatene .....	18
6 Konklusjon.....	18
Referanser .....	19

## Sammendrag

Mattilsynets nåværende overvåkings- og kartleggingsprogram (OK-program) for radioaktivitet i næringsmidler startet 2016. Denne rapporten sammenstiller resultatene fra overvåkningsprogrammet fra mat og vannprøver tatt i perioden 2016-18.

Overvåkningsprogrammet *Radioaktivitet i næringsmidler* har flere formål, å sikre at maten er trygg, at vi har operativ beredskap i et nasjonalt laboratorienettverk med kapasitet og kompetanse til å analysere radioaktivitet i mat og drikkevann og kan følge utviklingen av cesium-137 i ulike matvarer.

Risikobasert overvåkning av lokalmat for innhold av radioaktivt cesium har ikke tidligere vært gjennomført systematisk. Lokalmatproduksjon har vært og er et satsingsområde for landbruket. Flere av områdene med lokalproduksjon er sammenfallende med nedfallsområdene for radioaktivt cesium etter Tsjernobyl-ulykken. Det er derfor interessant å se i hvilken grad produktene blir påvirket av forurensingen, og hvordan produsentene kan innrette seg for å minimere innholdet av cesium-137 i produktene.

Totalt 2169 prøver ble undersøkt. De viktigste matvarene var kjøttprøver fra sau og tamrein. Andre undersøkte matvaregrupper var melkeprodukter, ferskvannsfisk, honning og diverse spiseklar mat som grønnsaker, bær og syltetøy.

Det var 36 overskridelser av grenseverdiene totalt sett, 31 prøver av sauekjøtt og 5 innkokte myseprodukter (brunost og dravle). Alle undersøkte prøver av tamreinkjøtt var relativt lave. I resten av prøvene lå nivåene godt under gjeldene grenseverdier.

Resultatene viser at nivåene av cesium-137 i lokalmat jevnt over er lave, selv om det ble lagt vekt på å ta ut prøver fra belastede områder, med forventet høyere radioaktivitetsnivåer. Helse risikoen ved å spise mat med de målte nivåene vurderes som svært lav.

## English summary

This report presents results of the Norwegian Food Safety Authority's (NFSA) monitoring program on radioactivity in different foodstuffs and drinking water in the period 2016-2018.

The aim of the program is to ensure that Norwegian food products are safe for the consumer, and produced in accordance with the requirements in the current regulations. Other objectives are ensuring operational preparedness in a national laboratory network with capacity and expertise to monitor radioactivity in food and water samples.

The focus of this program was monitoring of cesium-137 in geographical areas with fallout from the Chernobyl accident in 1986. This is the first systematic risk-based monitoring program of radioactive cesium conducted on a wider group of local food products (other than meat).

The NFSA collected totally 2169 different food product samples during the mentioned period. Most samples were from sheep and reindeer (1700). Dairy products, freshwater fish, honey and various ready-to-eat foods such as vegetables, berries and jams were collected and analyzed for cesium-137.

Radioactive cesium was found in excess of the maximum level (ML) in 31 samples of sheep meat and 5 samples of whey products, such as local brown cheese. No other samples contained radioactive cesium above ML.

The results of this program reveal that the level of cesium-137 in local food is considerably lower than the set ML.

The observed levels of radioactivity were as expected, and we consider the health risk from eating foods with these levels as very low.

# 1 Innledning

Mattilsynets nåværende overvåkings- og kartleggingsprogram (OK-program) for radioaktivitet i næringsmidler startet 2016. Denne rapporten sammenstiller resultatene fra overvåkingsprogrammet fra mat og vannprøver tatt i årene 2016-18.

Overvåkingsprogrammet *Radioaktivitet i næringsmidler* har flere formål. Det første er å sikre en operativ beredskap ved at vi har et nasjonalt laboratorienettverk med kapasitet og kompetanse til å analysere matprøver og drikkevann. Programmet sikrer også at vi kjenner dagens radioaktivitetsstatus for ulike matvarer, og kan følge utviklingen i matvarer fra forurensede områder over en lengre periode. Dette gir viktig kunnskap om den langvarige forurensingen som vi har hatt etter Tsjernobyl-ulykken i 1986. Det er behov for kunnskap om nivåer sett i forhold til nasjonale grenseverdier og forskrifter på området, og å se dagens nivåer opp mot risikovurderingen av radioaktivitet i mat som Vitenskapskomiteen for mat og miljø laget i 2017, (VKM 2017:25).

Mattilsynet og Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA, tidligere Statens strålevern) utarbeidet [Strategi for forvaltning av radioaktivitet i fôr og næringsmidler i 2013](#). Her ble det tydeliggjort at vi manglet kapasitet for analyser av radioaktivt cesium i mat. Et nasjonalt nettverk av operative laboratorier som kan analysere radioaktivt cesium i mat og dyrefôr ble derfor etablert i 2015. Nye måleinstrumenter ble delt ut til utvalgte laboratorier og ga ny målekapasitet for radioaktive stoffer.

Tre av Veterinærinstituttets laboratorier, i Oslo, Sandnes og Harstad, Havforskningsinstituttet i Bergen og to laboratorier med lang erfaring med lokal radioaktivitetskontroll, Analysesenteret i Trondheim og ValdresLab AS, utgjør til sammen et landsdekkende nettverk. Laboratoriene kan utføre enkle analyser av radioaktive stoffer i mat. Det viktigste stoffet er cesium-137 som sender ut gamma-stråling. DSA og enkelte andre laboratorier er også med i nettverket, men disse mottar ikke regelmessige prøver fra Mattilsynet.

Mattilsynet og DSA ga i 2017 ut en rapport med de første resultatene fra overvåkningen *Radioaktivitet i norsk mat*, med tall fra 2016, (Komperød m.fl., 2017). Her ble også resultatene fra Statens næringsmiddeltilsyns «matkurvprogram» oppsummert fra de første årene med overvåking, sammen med DSAs miljøprøver av mat. Veterinærinstituttet har i tillegg til å analysere en del av prøvene, bearbeidet dataene som er beskrevet i denne rapporten. Utvikling av metoder, måling og håndtering av prøver er en viktig del av kunnskapen som beredskapslaboratoriene gjør. Veterinærinstituttet og Havforskningsinstituttet er rådgivere til Kriseutvalget for atomberedskap (KU), og forståelse og bearbeidingen av dataene er en viktig kunnskap i beredskapssammenheng.

## 2 Bakgrunn og formål

Tsjernobyl-ulykken i 1986 rammet deler av Norge med radioaktiv forurensing. Nordland syd for Svartisen, deler av Trøndelag og fjellstrøkene i Sør-Norge fikk mest nedfall. Radioaktivt cesium-137 (Cs-137) har fysisk halveringstid på 30 år, og det tar derfor lang tid før det blir borte. Cesium-134 har to års halveringstid og påvises ikke lenger i matvareprøvene. Cesium tas opp i planter og sopp, kommer inn i næringskjedene og kan gjenfinnes i mat. Cesium ligner på kalium og tas lett opp i kroppen hos dyr og mennesker, og det meste distribueres til muskulaturen før det skilles ut i urin, avføring og melk. Biologisk halveringstid av cesium i husdyr varierer noe mellom art og stoffskiftet til dyra, og ligger mellom 2-4 uker (Hove og medarbeidere, 1999).

Overvåkningsprogrammet gir nyttige opplysninger om nivåene av cesium-137 i norsk mat.

Den generelle grenseverdien for radioaktivt cesium i mat er 600 Bq/kg, med en lavere grense for melk, melkeprodukter og barnemat på 370 Bq/kg og en høyere grense for tamrein, vilt og ferskvannsfisk på 3000 Bq/kg.

Formål med programmet er, i tillegg til å følge utviklingen av radioaktivt cesium i mat, også å sikre at beredskapsdimensjonen blir ivaretatt med laboratoriedrift, utvikling av målemetoder og å holde kunnskapen vedlike.

## 3 Materiale og metoder

### 3.1 Prøvetaking

Prøvene ble tatt ut i årene 2016, 2017 og 2018 av Mattilsynets inspektører. Matprøvene ble tatt ut hos virksomheter, på slakterier og noe i butikk. Materialet omfatter totalt 2169 prøver av matvarer med hovedvekt på mat som vi vet kan inneholde radioaktivt cesium. Hovedkategorien prøver er kjøtt fra sau og tamrein og lokalmat. Andre undersøkte produktkategorier er melkeprodukter, ferskvannsfisk, honning, diverse spiseklar mat og drikkevann.

Fordi vi ønsket et risikobasert uttak (utvalg), ble prøvene i hovedsak tatt ut i høstsesongen etter at dyra har gått på beite. Noen av reinsdyrkjøttprøvene ble tatt ut i forbindelse med slaktingen på vinteren. Prøvene er samlet i hele landet med flest prøver fra de områdene som ble berørt av Tsjernobyl-ulykken. Resultatene gjenspeiler derfor ikke hele landet.

Det er også tatt ut prøver av svinekjøtt, fjørfekjøtt, grønnsaker og noen kornprøver som er en viktig del av den norske befolknings kosthold. Det har også vært analysert drikkevannsprøver fra ulike kilder. I disse prøvene har det ikke vært forventet noe målbart innhold av cesium-137. Typer av prøver og antall fremgår av tabell 1.

Prøvene ble fordelt til de seks beredskapslaboratoriene i nettverket for analyse.



## 3.2 Analyser

Prøvene ble fylt i spesialtilpassede bokser og analysert for Cs-137 ved hjelp av gammaspektrometri med natriumjodid (NaI) scintillasjonsdetektor. Deteksjonsgrensen varierte en del mellom prøvetypene, laboratorier og fra prøve til prøve. Ofte var aktiviteten i prøven lavere enn deteksjonsgrensen for måleinstrumentene. Verdien til deteksjonsgrensen ble likevel registrert som et reelt måleresultat. Det gjorde at det ikke var mulig å skille prøver hvor det ikke var detektert radioaktivitet fra prøver hvor det var påvist lavt nivå. Deteksjonsgrensen er vanligvis rundt 40 Bq/kg. Alle analyseresultater under 40 Bq/kg i dette materialet ble satt til  $\frac{1}{4}$  av dette nivået, dvs. 10 Bq/kg i de statistiske beregningene.

Resultatene er presentert som tabeller med beskrivende statistikk over antall prøver, medianverdi, gjennomsnitt, 95-prosentil og maksimal verdi. Beregnede resultater under 40 Bq/kg er angitt som <40 Bq/kg. Sammenligning mellom år er vist som box-plot. Variansanalyse og Student's t-test ble brukt for å sammenligne radioaktivitetsnivå mellom dyrearter og år. P-verdier på 0,05 eller lavere indikerer statistisk signifikante forskjeller og at det er minst 95 % sjanse for at det er en reell forskjell i utvalget som prøvene representerer. Stolpediagrammene viser spredning av resultatene i matvaregruppene sauekjøtt, tamreinkjøtt, melk og melkeprodukter, fisk og fiskeprodukter og honning.

## 4 Resultater

### 4.1 Nivåer av Cs-137 i ulike matprøver

Høyest nivå av Cs-137 ble som forventet funnet i kjøttprøvene fra tamrein og sau som beiter i utmark i områder som fikk mye nedfall fra Tsjernobyl-ulykken. Tabell 1 viser oversikt over antall prøver og radioaktivitetsnivåene som ble målt. For prøver hvor det ikke ble påvist radioaktivitet eller hvor det ble påvist nivåer under 40 Bq/kg, er resultatet oppgitt som <40 Bq/kg. Drikkevannsprøvene ble alle målt til <20 Bq/kg, med en lengre måletid. For hver prøvekategori viser tabell 1 medianverdi (midterste verdi), gjennomsnittsverdi og 95-prosentilen (som er verdien til 95-prosentandelen av prøvene) og maksimumsnivå. Videre fordelinger av radioaktivitetsnivå er beskrevet under hver prøvekategori.



**Tabell 1.** Cesium-137 (Bq/kg ferskvekt) i prøver av kjøtt, melkeprodukter, ferskvannsfisk, honning, andre matvarer og drikkevann (n = 2169) inkludert i Mattilsynets overvåkings- og kartleggingsprogram 2016-18.

Prøvetype	Prøvedetaljer	N	Median	Gjennomsnitt	95 - prosentil	Maksimum
Kjøtt	Saukjøtt, ubearbeidet	1 213	44	110	470	2 000
	Tamreinkjøtt, ubearbeidet	442	170	270	890	1650
	Fjørfe kjøtt, ubearbeidet	10	<40	<40	<40	<40
	Svinekjøtt, ubearbeidet	6	<40	<40	<40	<40
	Viltkjøtt, ubearbeidet	5	<40	<40	60	60
	Kjøttprodukter inkl. pålegg	70	<40	<40	140	440
Melkeprodukter	Melkeprodukter totalt	175		61	290	1010
	Dravle	58	<40	52	290	730
	Brunost - blanding	43	<40	120	410	1 010
	Brunost - geit	25	52	66	240	270
	Brunost - storfe	7	<40	<40	52	52
	Prim	13	<40	<40	67	67
	Hvitost	24	<40	<40	84	98
	Melk	3	<40	<40	<40	<40
	Tørrmelk	2	<40	<40	<40	<40
Ferskvannsfisk	Fersk fisk og fiskeprodukter	49	<40	72	350	680
Honning	Honning	72	<40	60	240	410
Annet	Syltetøy	2	<40	<40	<40	<40
	Korn (rug/hvete)	6	<40	<40	<40	<40
	Spiseklar mat – ulike råvarer, inkludert bær og sopp	56	<40	<40	320	400
Vann	Drikkevann	63	<20	<20		<20

## 4.2 Kjøtt av sau og tamrein

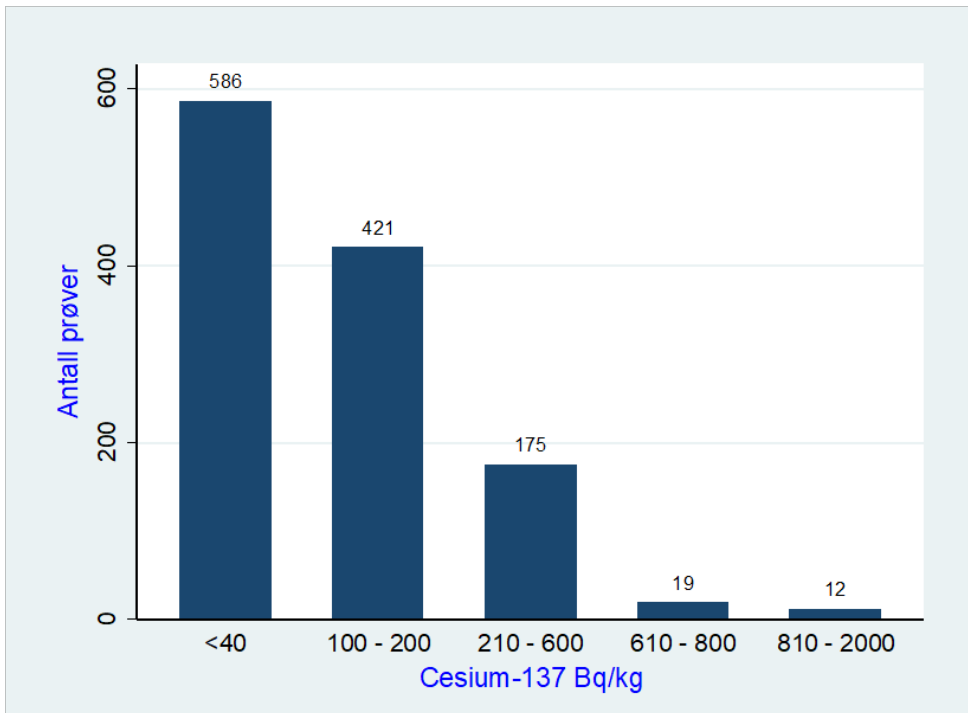
### 4.2.1 Saukjøtt

Den største gruppen av prøver var fra sau - med over 1200 analyseresultater. Det var målbare resultater av Cs-137 i omtrent halvparten av prøvene, og tabell 1 viser at 95 % av prøvene hadde under 470 Bq/kg kjøtt. Høyeste målte verdi var 2000 Bq/kg. Tabell 2 viser kjøttprøvene av sau og hvilke geografiske avdelinger i Mattilsynet som tok ut prøvene. Saukjøtt fra Helgeland, Trøndelag og fjellstrøkene i Sør-Norge hadde de høyeste nivåene av Cs-137.

**Tabell 2.** Cesium-137 (Bq/kg ferskvekt) i prøver av ubearbeidet sauekjøtt (n = 1213) inkludert i Mattilsynets overvåkings- og kartleggingsprogram 2016-18. Antall prøver og resultater er vist for hver avdeling i Mattilsynet.

Mattilsynets avdeling	N	Median	Gjennomsnitt	95 %	Maksimum
Finnmark	10	<40	<40	<40	<40
Salten	3	57	52	88	88
Helgeland	162	200	250	660	1 870
Namdal	38	110	140	510	620
Innherred og Fosen	79	57	110	410	730
Sør-Innherred	94	49	92	400	530
Trondheim og omland	10	<40	50	140	140
Gauldal	21	<40	47	150	220
Glåmdal og Østerdal	100	<40	81	350	600
Gudbrandsdal	248	51	130	540	2 000
Mjøs-området	27	47	71	240	270
Nordre Buskerud, Hadeland og Valdres	91	54	140	620	1 440
Søndre Buskerud	20	73	65	140	160
Telemark	17	<40	70	370	370
Romerike	1	<40	<40	<40	<40
Østfold og Follo	5	<40	<40	<40	<40
Nordmøre og Romsdal	19	<40	<40	140	140
Sunnmøre	3	<40	<40	<40	<40
Nordfjord	18	<40	<40	120	120
Sunnfjord og Sogn	61	46	76	220	310
Bergen og omland	54	<40	<40	130	210
Sunnhordaland og Haugalandet	34	<40	<40	150	190
Sør-Rogaland, Sirdal og Flekkefjord	62	<40	<40	84	150
Agder	36	<40	<40	120	120

Søylediagrammet i figur 1 viser fordeling av cesium -137 i prøvene og at tilsammen 31 av 1231 sauekjøttprøver var over grenseverdien på 600 Bq/kg, noe som tilsvarer 2,5 % av prøvene.



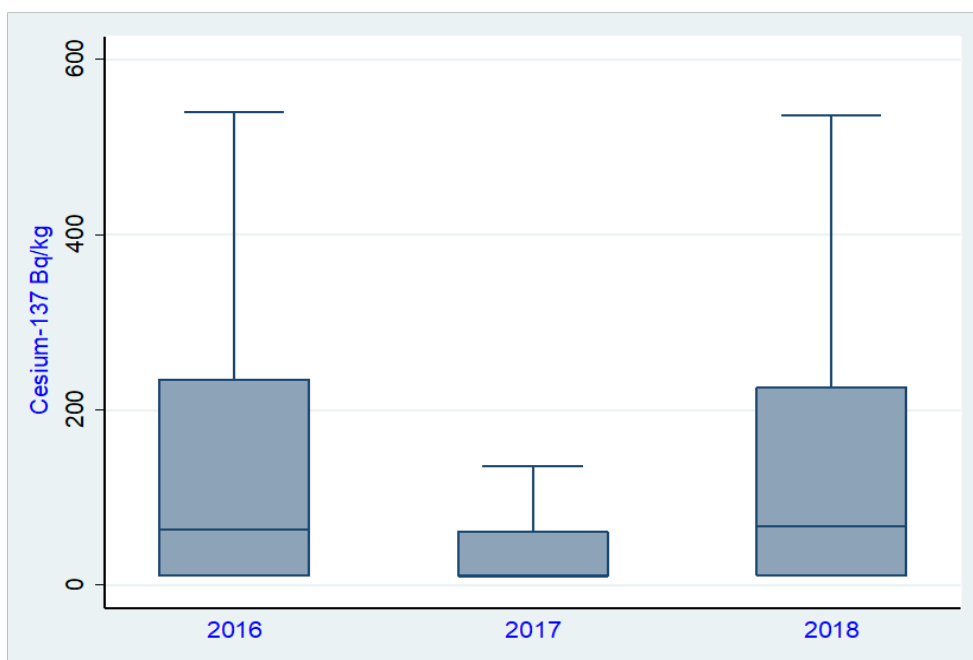
**Figur 1.** Fordeling av prøver (1213) av **sauekjøtt** med økende mengde radioaktivt cesium.

### Årsvariasjoner i sauekjøtt

Når vi ser på alle prøvene av sauekjøtt samlet, var det ikke statistisk signifikante forskjeller i nivå av Cs-137 mellom årene 2016, -17 og -18. Forskjeller mellom år vil kunne bli utjevnet gjennom tiltak som nedføring og bruk av cesiumbindere.

Det ble også undersøkt om det var forskjeller mellom år i geografisk sammenlignbare områder. Dette ble gjort for fire avdelinger hvor det var tatt ut minst 20 prøver av sauekjøtt pr år, Helgeland, Sør-Innherred, Glåmdal/Østerdal og Gudbrandsdal. Kun sauekjøttprøver tatt ut fra avdeling Gudbrandsdal hadde tydelig (signifikant) forskjell mellom år (figur 2).

Box-plotet i figur 2 viser at i prøvene fra avdeling Gudbrandsdal var 97,5 % av prøvene (øverste tversstrek) godt under grenseverdiene for kjøtt på 600 Bq/kg. Medianverdiene var lave (tverrstrek i boksen), og 75 % av prøvene (øverste del av boksen) lå noe over 200 Bq/kg. Årene 2016 og 2018 var veldig like, mens prøvene fra 2017 skilte seg ut med signifikant lavere nivåer.



**Figur 2.** Box-plot av radioaktivitet i sauekjøtt for årene 2016-2018 i Gudbrandsdal. Nedre og øvre kant av boksene viser 25- og 75-prosentilene og streken i boksen viser medianverdien (50-prosentilen). Øvre tverrstrek viser 97,5-prosentilen. Radioaktivitetsnivået i 2017 var signifikant lavere enn de to andre årene ( $P < 0,001$ ).

#### 4.2.2 Kjøtt av tamrein

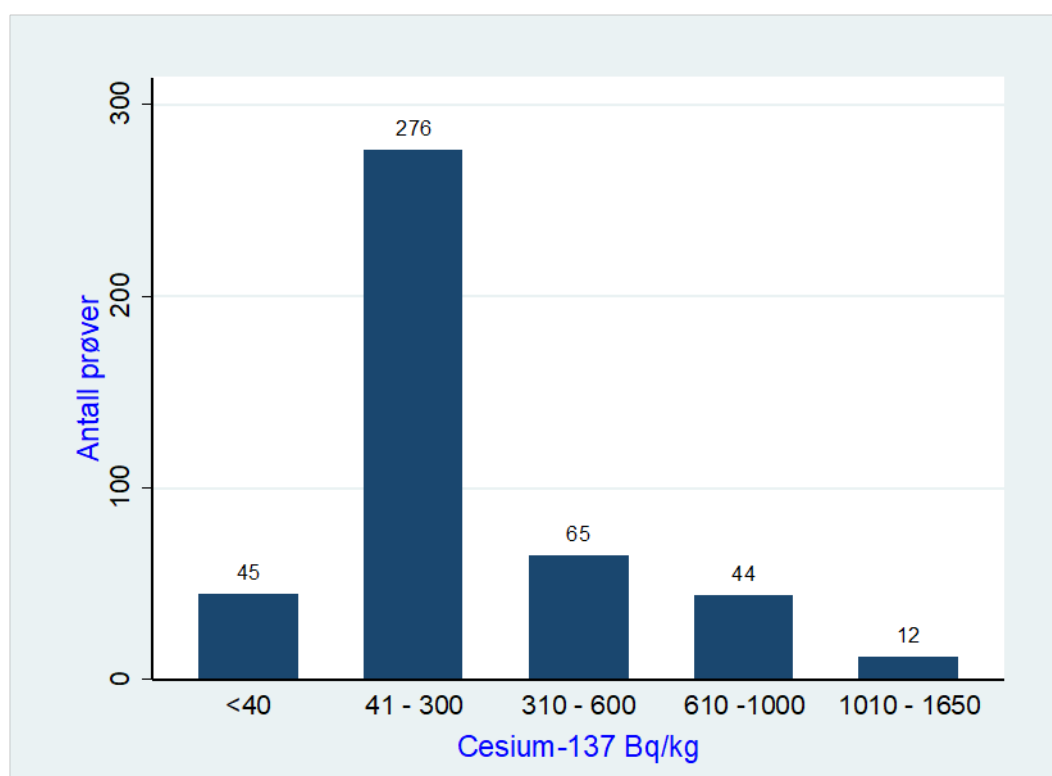
Alle 442 prøvene av tamreinkjøtt fra de tre årene lå langt under grenseverdien på 3000 Bq/kg, og 95 % hadde verdier under 900 Bq/kg (tabell1). Gjennomsnittsnivået var 270 Bq/kg, ca. 10 % av grenseverdien, og høyeste målte verdi var 1650 Bq/kg.

Tabell 3 viser at det var geografiske forskjeller mellom ulike områder. Nærmere undersøkelse av dataene viste at det var forskjeller knyttet til geografi og reinbeitedistrikter, og når i sesongen prøvene er tatt ut. Prøveuttaket har ikke vært designet for nærmere studie av disse forholdene, men dataene viste de samme trendene som er kjent fra andre undersøkelser. Figur 3 viser hvordan nivået av Cs-137 fordelte seg i prøvene av tamrein.

Tamrein fra Finnmark og nordre del av Nordland (Salten) hadde lavere nivåer enn tamrein fra sørlige del av Nordland (Helgeland), Trøndelag og fjellstrøk i Sør-Norge. Dette bekrefter kunnskap fra tidligere undersøkelser Dette området fikk ikke nedfall fra Tsjernobyl-ulykken.

**Tabell 3.** Cesium-137 (Bq/kg ferskvekt) i prøver av ubearbeidet tamreinkjøtt (n = 442) inkludert i Mattilsynets overvåkings- og kartleggingsprogram 2016-18. Antall prøver og resultater er vist for hver avdeling i Mattilsynet.

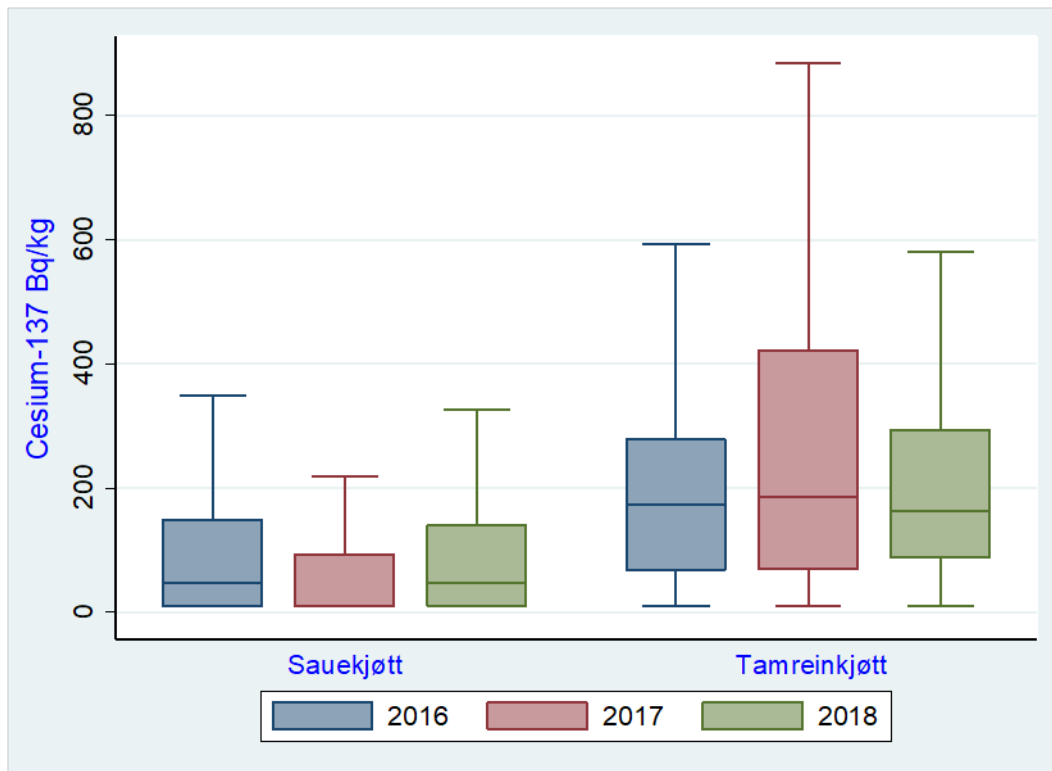
Mattilsynets avdeling	N	Median	Gjennomsnitt	95 %	Maksimum
Prøver av tamreinkjøtt	442	170	270	890	1650
Finnmark	50	49	41	79	81
Salten	7	<40	<40	56	56
Helgeland	53	100	170	570	760
Namdal	69	230	320	920	1280
Innherred og Fosen	10	1090	1050	1650	1650
Sør-Innherred	94	230	290	670	830
Gauldal	81	100	130	290	630
Glåmdal og Østerdal	12	240	250	360	360
Gudbrandsdal	30	540	570	1170	1170
Nordre Buskerud, Hadeland og Valdres	36	320	390	900	1040



**Figur 3.** Fordeling av kjøttprøver (442) fra **tamrein** med økende mengde radioaktivt cesium.

Det var ikke signifikante forskjeller i nivå av Cs-137 i tamreinkjøtt mellom årene 2016, -17 og -18 når man ser hele materialet under ett (figur 4), tilsvarende som for hele materialet av sauekjøtt. Figuren viser også at det var forskjeller i radioaktivitetsnivå mellom reinkjøtt og sauekjøtt.

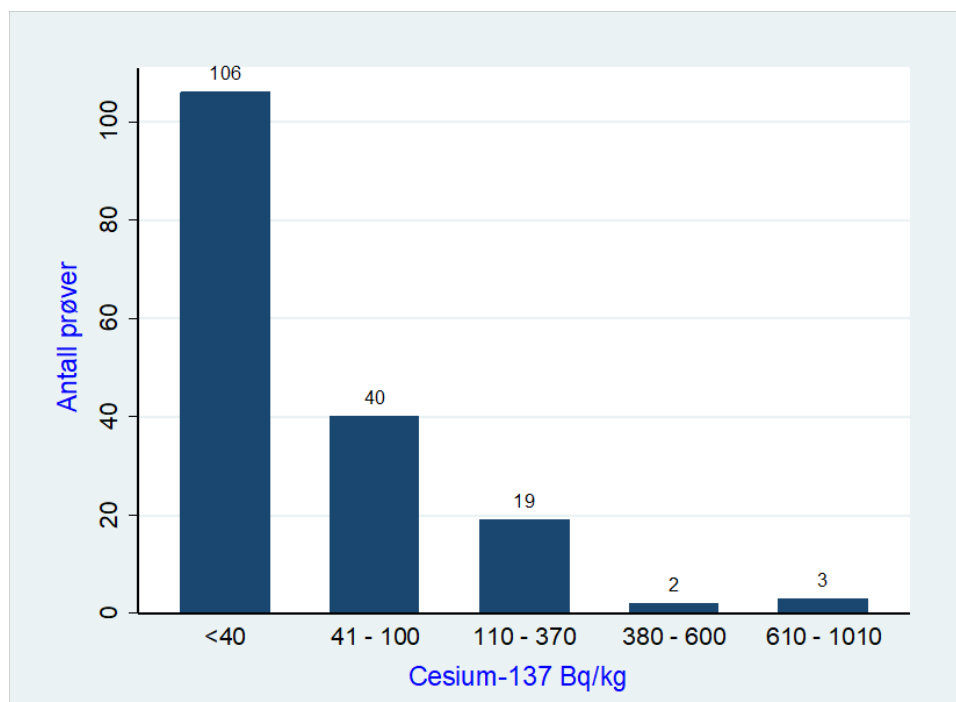
Av sauekjøtt var det henholdsvis 406, 326 og 481 prøver pr år, og av tamreinkjøtt 137, 165 og 140 prøver pr år. Tamreinkjøtt hadde gjennomgående signifikant høyere nivå enn sauekjøtt.



**Figur 4.** Radioaktivitet (Cs-137) i ubearbeidet sauekjøtt (n = 1213) og tamreinkjøtt (n = 442) inkludert i Mattilsynets overvåkings- og kartleggingsprogram 2016-18 fordelt på år og vist i box-plot. Nedre og øvre kant av boksene viser 25- og 75-prosentilene og streken i boksen viser medianverdien (50-prosentilen). Nedre og øvre tverrstrek viser henholdsvis 2,5- og 97,5-prosentiler. Av sauekjøtt var det henholdsvis 406, 326 og 481 prøver pr år, og av tamreinkjøtt 137, 165 og 140 prøver pr år. Tamreinkjøtt hadde signifikant høyere nivå enn sauekjøtt. Det var ikke signifikante forskjeller mellom år.

### 4.3 Melk og melkeprodukter

Det ble undersøkt 175 lokalmatprøver av melk og melkeprodukter. Tabell 1 viser innholdet av Cs-137 i de undersøkte melkeproduktene. Figur 5 viser hvordan nivået av Cs-137 fordelte seg i prøvene. Til sammen var 5 prøver (2,9 %) av melkeprodukter over grenseverdien på 370 Bq/kg. Melkeprodukter som brunost, dravle og prim hadde høyere nivå av Cs-137. Det henger sammen med høyere tørrstoffinnhold enn i melk, og at cesium følger vannfasen i melken, og blir oppkonsentrert når myse kokes inn til melkeprodukter.

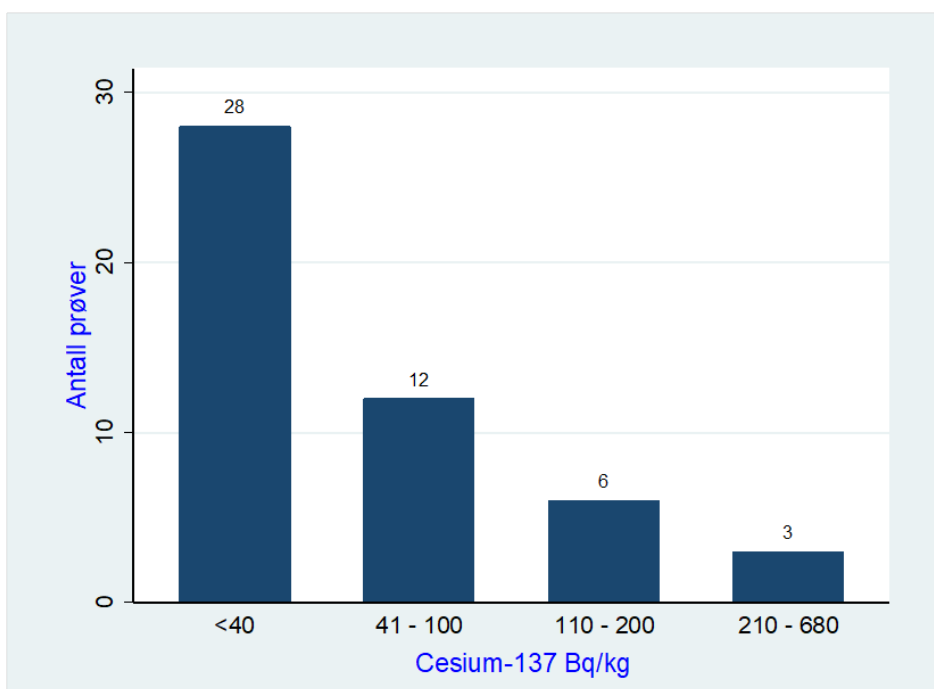


**Figur 5.** Fordeling av melkeproduktprøver med økende mengde radioaktivt cesium. Alle prøver over 380 Bq/kg er myseprodukter.

### 4.4 Ferskvannsfisk

Det ble undersøkt 49 prøver av fisk og fiskeprodukter fra ferskvann (tabell 1 og figur 6). Tre prøver fra fiske i Valdres, henholdsvis fra 2016, 2017 og 2018 hadde de høyeste nivåene, med henholdsvis 350, 560 og 680 Bq/kg ferskvekt. De øvrige fiskeproduktene hadde lavere verdier.

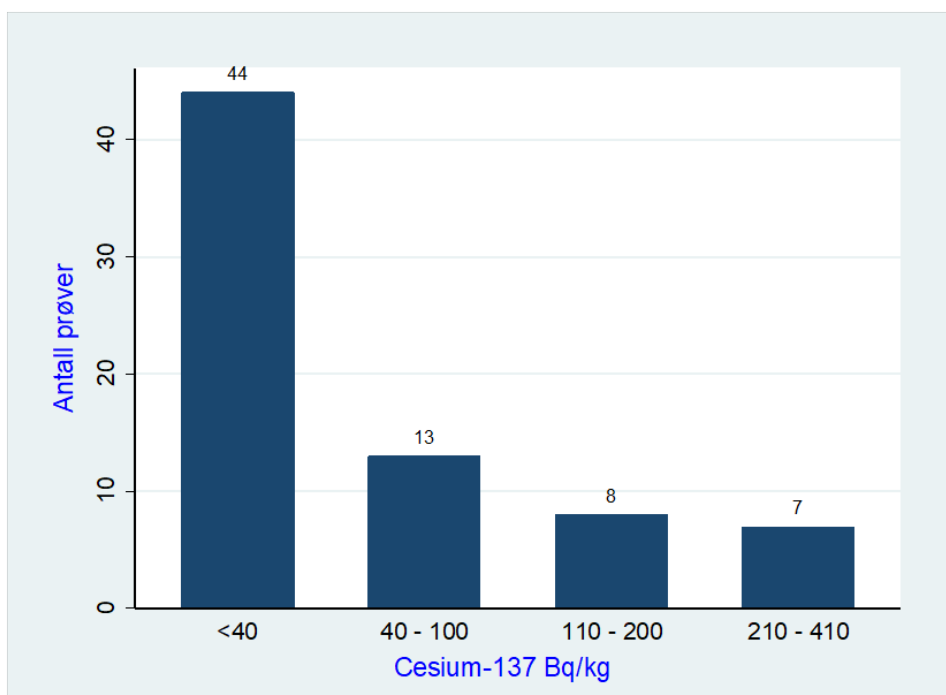




**Figur 6.** Fordeling av fiskeproduktprøver med økende mengde radioaktivt cesium.

## 4.5 Honning, vann og andre produkter

Det ble analysert 72 prøver av honning. Honning som er produsert i områder som fikk nedfall fra Tsjernobyl-ulykken kan også inneholde en del Cs-137. Dette gjelder spesielt lynghonning fordi lyng, som røsslyng, kan ta opp mer radioaktivt cesium fra jorda enn mange andre planter.



**Figur 7.** Fordeling av honning prøver med økende mengde radioaktivt cesium.

Enkelte prøver av annen lokalmat viste også noe Cs-137, mens de svært få prøvene av korn eller syltetøy inneholdt mindre enn 40 Bq/kg.

Ingen av de 63 drikkevannsprøvene som ble analysert, hadde påvisbare mengder radioaktivt cesium. I undersøkelsen inngikk prøver fra ulike vannkilder fra hele landet.

## 5 Vurdering

### 5.1 Funn i kjøtt av sau og rein

De påviste nivåene av Cs-137 i kjøtt i denne undersøkelsen var lavere enn de var tidligere år etter Tsjernobyl-ulykken, men fortsatt kan man måle den radioaktive forurensningen i kjøtt fra beitedyr fra ulike områder. Høyeste nivåer av Cs-137 ble funnet sør i Nordland, i Trøndelag og i fjelltraktene i Sør-Norge. Resultatene gjenspeiler det man vet om nedfallet fra Tsjernobyl-ulykken (Gjelsvik m.fl. 2014). Nivåene i sau påvirkes av nedforing på rent beite, og bruk av saltslikkestein med berlinerblått. Dette bidrar også til utjevning av forskjeller mellom år.

Alle tamreinprøvene hadde Cs-137 under grenseverdien for reinkjøtt (3000 Bq/kg), mens noen prøver av sauekjøtt var over den gjeldende grensen på 600 Bq/kg. Tamrein hadde gjennomgående høyere nivåer av Cs-137 enn sau. Mulige forklaringer kan være at reinens beiteområder kanskje ligger i områder med mer radioaktive forurensning, at dyreartene kan ha noe forskjellig preferanser av beitevekster og sopp med ulikt innhold av radioaktivitet, og at reinen ikke nedføres på samme måte som sauen. Sau beiter på innmark med rent fôr før slaktning (nedfôring). I tillegg brukes saltslikkestein med cesiumbinder (berlinerblått) til sau på beite. De to siste tiltakene bidrar også til at måleresultatene mellom ulike år kan bli utjevnet og lavere for sau. Saltslikkestein brukes ikke til rein på grunn av skrantesjuka.

I materialet sett under ett, var det ikke signifikante forskjeller mellom år i radioaktivitet verken hos tamrein eller sau. Men det ble funnet lavere nivå av Cs-137 i sauprøver fra Gudbrandsdalen i 2017 sammenlignet med året før og etter. Statistikk fra Landbruksdirektoratet <sup>1</sup> viser at det i 2017 ble gitt kompensasjon for nedfôring for i underkant av 500 sauer, herav bare 44 dyr i Oppland. Dette er ca. 10 % av årene før og etter. Dette er forenlig i de lave resultatene fra kjøttprøvene som ble analysert dette året. Resultatet kan sannsynligvis forklares med mindre sopp i fjellstrøkene i Sør-Norge dette året (personlig kommunikasjon med Norges sopp- og nyttevekstforbund). Det er kjent at forskjeller i nivå av Cs-137 mellom år kan gjenspeile både sopppforekomster og værforhold som påvirker dyras beitemønster (Gjelsvik m.fl. 2014).

Langsiktig statistikk fra Landbruksdirektoratet<sup>2</sup> over nedfôring og utbetalte erstatninger for dette, viser at radioaktivitetsnivåene målt i sau som kommer fra beite varierer noe mellom år, og at det er en jevn nedadgående trend som har begynt å flate ut.

---

<sup>1</sup> og <sup>5</sup>

<https://www.landbruksdirektoratet.no/no/statistikk/landbrukserstatning/utmarksbeite/radioaktivitet?metaKey=545>

## 5.2 Funn i melkeprodukter

De aller fleste prøvene av melkeprodukter hadde ikke påvisbart nivå av Cs-137 og kun 2,9 % lå over grenseverdien på 370 Bq/kg. I noen få analyserte prøver av fersk melk og tørrmelk, ble det ikke påvist radioaktivt. I hvitost ble det påvist lave nivåer i noen prøver.

Brunost og liknede innkokte myseprodukter er den kategorien produkter som det ble tatt flest prøver av. Av disse var det fem prøver av brunost og dravle med verdier over 370 Bq/kg. Grenseoverskridelsene for brunost kom fra samme produsent, og tre ulike år. Resten av melkeproduktene fra samme område hadde ikke den samme forurensningsgraden. Dette illustrerer at det kan være meget lokale områder som ble spesielt forurenset. Tilskudd av berlinerblått i kraftfôr eller i saltslikkestein i beiteperioden er effektivt for å senke nivået av radioaktivt cesium. Kjennskap til lokale forhold gjør at produsentene selv kan bruke sin lokalkunnskap til forebyggende aktiviteter.

Det må poengteres at prøveuttak ble gjort risikobasert i overvåkningsprogrammet med flest prøver fra de mest belastede områdene. Resultatene er derfor ikke representative for melkeproduktene som konsumeres av befolkningen.

## 5.3 Funn i fisk og i honning

I underkant av 50 prøver av ferskvannsfisk ble undersøkt. Det er kjent fra årene etter Tsjernobyl-ulykken at ferskvannsfisk hadde høye nivåer av radioaktivitet, og grenseverdien ble satt til 3000 Bq/kg. Vi har derfor ønsket å kartlegge hvordan nivåene er nå. Alle prøvene som ble analysert lå langt under denne grensen, og kun *en* fiskeprøve fra Valdres var over den generelle grenseverdien på 600 Bq/kg.

Alle de 72 honningprøvene lå under grenseverdiene, og resultatet varierte fra ikke påvist til ca. 400 Bq/kg. Det er kjent fra tidligere undersøkelser at nivåene i honning fra enkelte områder kan være forhøyet, og da særlig lynghonning. Resultatene reflekterer at cesium fortsatt finnes i jordsmonnet, og i næringsfattig jord tar lyng opp cesium som overføres til honning.

## 5.4 Funn i vann og andre produkter

DSA gjør jevnlig beregninger av hvilke radioaktivitetsdoser befolkningen utsettes for. Enkelte av matprøvene ble undersøkt for å skaffe bakgrunnsverdier til slike beregninger.

Matvaretypene ble undersøkt fordi de er en vesentlig del av kostholdet til den norske befolkningen, og prøvetaking kan være aktuelt i en beredskapssituasjon. Eksempler på matvarer som ble inkludert i overvåkningsprogrammet er fjørfekjøtt, svinekjøtt, noen grønnsaksprøver og kornprøver. Det ble ikke påvist radioaktivt cesium i disse prøvene. Sopp viser seg ofte som et næringsmiddel med relativt høye nivåer, men i de få prøvene av sopp som ble tatt i dette programmet, lå nivåene under den generelle grenseverdien på 600 Bq/kg.

I drikkevannsprøvene ble det ikke påvist radioaktivt cesium. Hovedbegrunnelsen for undersøkelse av vannprøvene er en bevisstgjøring av aktuelle prøveuttakspunkter i en beredskapssituasjon, og utprøving av metodikk.

## 5.5 Samlet vurdering av resultatene

Av 2169 prøver som ble undersøkt i overvåkningsprogrammet disse tre årene, var det 36 overskridelser av grenseverdiene totalt sett, 31 prøver av sauekjøtt og 5 prøver av innkokte melkeprodukter (brunost og dravle). Alle prøver av tamreinkjøtt var relativt lave, og høyeste målte nivå var litt over det halve av gjeldende grenseverdi, 1650Bq/kg / 3000Bq/kg. Alle andre prøver lå også under grenseverdiene på 600Bq/kg, men vi ser at enkelte andre næringsmidler som honning og ferskvannsfisk fortsatt kan ha endel forurensing fra Tsjernobyl-ulykken.

Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) utarbeidet i 2017 en risikovurdering<sup>3</sup> om radioaktivitet i mat, hvor de konkluderte at radioaktivitet utgjør en minimal helserisiko for befolkningen. For storkonsumenter av det mest forurensete sauekjøttet ble helserisikoen vurdert som lav, mens risikoen for personer som spiser mye vilt, sopp og bær fra skog og mark som ble forurenset etter Tsjernobyl-ulykken, ble risikoen vurdert som svært lav. VKM påpekte at reinsdyrkjøtt for enkelte grupper kan utgjøre en større risiko. VKM la til grunn ulike scenarier med høyere forurensningsgrad av radioaktivt cesium i mat enn de som er målt i dette programmet.

OK-programmet har lagt vekt på å ta ut flest prøver fra forurensete områder. Det var derfor naturlig at vi fant høyere gjennomsnittsverdier i sauekjøtt i OK-programmet enn det VKM la til grunn som gjennomsnittsverdier for hele landet.

De nivåene av cesium som er vist i matproduktene i dette programmet, medfører en stråledose til befolkningen som er svært lav. Helserisikoen ved å spise mat med de målte nivåene er svært lav.

## 6 Konklusjon

En systematisk risikobasert overvåkning av radioaktivt cesium i lokalmat har ikke vært gjennomført tidligere. Lokalmat har vært, og er, et satsingsområde for landbruket i mange områder. Flere av områdene er sammenfallende med nedfallsområdene for radioaktivt cesium etter Tsjernobyl-ulykken. En viktig hensikt har derfor vært å se i hvilken grad lokalmaten og kjøtt av tamrein og sau blir påvirket av forurensingen, og samtidig vurdere hvordan produsentene eventuelt kan innrette seg for å minimere innholdet av forurensing i produktene. Opprettholdelse av måleberedskap av radioaktivitet i mat er en annen viktig hensikt med denne overvåkningen. Kjøtt, melkeprodukter, honning og fisk er hovedkategoriene produkter som ble undersøkt.

Den største gruppen av prøver var nær 1700 prøver av kjøtt fra sau og tamrein. Nivåene som ble påvist var lavere enn tidligere år etter ulykken.

---

<sup>3</sup> [Lav helserisiko ved radioaktivitet i mat og drikke - Vitenskapskomiteen for mat og miljø](#)

Helserisikoen ved å spise mat med de målte nivåene av cesium -137 vurderes som svært lav.

Cs-137 har en fysisk halveringstid på 30 år, og vil fortsatt kunne påvises i naturen i mange år. Lokale tiltak som bruk av kraftfôr og saltslikkestein med berlinerblått kan fortsatt være aktuelt noen steder, og produsenter som har forurensingsproblem blir fulgt opp med veiledning og anbefaling om fortsatt bruk av berlinerblått til småfe og storfe.

## Takk

Forsker Chiek Er (Veterinærinstituttet) takkes for arbeidet med bearbeiding av tallmaterialet. Seniorforsker Lavrans Skuterud (DSA) og forsker Hilde Elise Heldal (Havforskningsinstituttet) har bidratt med kvalitetssikring av rapporten.

## Referanser

[Risk assessment of radioactivity in food](#), Opinion of the Scientific Committee of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety, VKM Report 2017:25

Komperød M, Østmo TA, Skuterud L. 2017. Radioaktivitet i Norsk mat. Resultater fra overvåkingen av dyr og næringsmidler 2016. Strålevernrapport 2017:10, Statens strålevern.

Hove K, Garmo T, Gaare E, Strand P. 1999. Husdyr og vilt. I Harbitz O og Skuterud L (red): Radioaktiv forurensning – betydning for landbruk, miljø og befolkning. Landbruksforlaget AS. ISBN 82-529-2197

Gjelsvik R, Komperød M, Brittain J, Eikermann IM, Gaare E, Gwynn J, Holmstrøm F, Kiel Jensen L, Kålås JA, Møller B, Nybø S, Steinnes E, Solberg EJ, Stokke S, Ugedal O, Veiberg V. 2014. Radioaktivt cesium i norske landområder og ferskvannssystemer. Resultater fra overvåking i perioden 1986-2013. Strålevernrapport 2014:9, Statens strålevern.