

## Radioaktiv forurensning i Nord-Norge og på Kola-halvøya etter en tenkt ulykke ved Kola kjernekraftverk

Dersom det skjer en ulykke ved Kola kjernekraftverk kan dette få store konsekvenser for Nord-Norge og Kola-halvøya. Beregninger viser at det ikke vil være noen akutt helsefare for befolkningen i Finnmark, selv ved et verst tenkelig uhell der all utsluppet radioaktivitet i løpet av kort tid blir transportert til Kirkenes-området. En værissituasjon der all radioaktivitet blir avsatt med regnvær på Finnmarksvidda gir de høyeste stråledosene til folk i området, fordi dette vil forurense reinsdyrkjøttet i lang tid fremover. Hvor mye befolkningen vil få i seg avhenger av utslippet, nedbørssituasjonen, matvaner og bosted, og beregningene i dette arbeidet tar ikke hensyn til at mottiltak vil bli iverksatt.



*Kola kjernekraftverk ligger droyt 100 kilometer sør for Murmansk.*

Et forskningsprosjekt har undersøkt hvilke konsekvenser en eventuell ulykke ved Kola kjernekraftverk vil få for Troms, Finnmark og Murmansk-regionen i Russland. To ulike værissituasjoner har blitt vurdert og stråledoser til to ulike befolkningsgrupper i disse områdene har blitt sammenliknet med hverandre: Reindriftsutøvere og befolkningen for øvrig. Både stråledoser fra nedfall på bakken (eksterndoser) og det som kommer fra forurenset mat (interndoser) er beregnet. Det er antatt at all mat som konsumeres er produsert lokalt.

### Forurensede matvarer

Det er vesentlige forskjeller mellom Troms og Finnmark når det gjelder matproduksjon. Produksjon av de fleste matvarer er 2-5 ganger høyere i Troms enn i Finnmark. I tillegg kan det se ut som de typiske jordtypene i Troms binder radioaktivt cesium dårligere enn i Finnmark, slik at opptaket i plantene blir høyere i Troms. Reinsdyrproduksjonen derimot, er 20 ganger høyere i Finnmark sammenliknet med Troms.

Undersøkelsen viser at befolkningen i disse områdene vil få i seg doser fra matvarer som er

forurensset av radioaktivitet, og disse dosene vil overskride 1 mSv det første året etter ulykken.

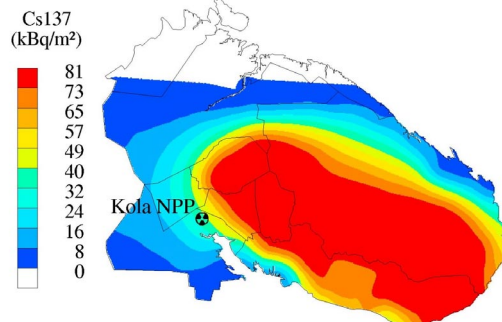
De som lever av reinkjøtt, i Norge, kan få doser opp mot 180 mSv det første året, og dosene på grunn av inntak av radioaktivt forurensset mat vil overskride 1 mSv de første 40 årene dersom mottiltak ikke blir iverksatt. Uten mottiltak, vil reinsdyrskjøtt, sopp, fårekjøtt, bær og poteter ha de høyeste konsentrasjonene av radioaktivitet.

### Mulig nedfall etter en ulykke

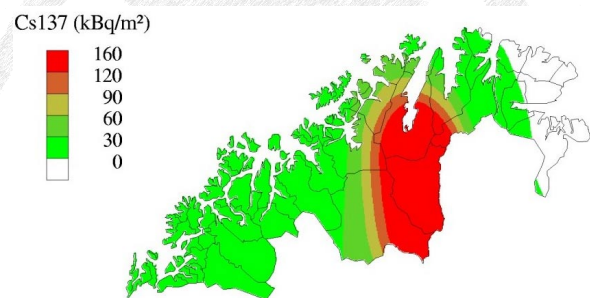
Figurene og tabellen angir et mulig nedfall av radioaktiv cesium etter en tenkt ulykke ved Kola kjernekraftverk.

*Beregnet utslipp av radioaktive stoffer under et verst tenkelig scenario og et mer sannsynlig scenario:*

Radioaktiv kilde	Total aktivitet i reaktor (PBq)	Utslipp fra reaktor (PBq)	
		I verste fall	Sannsynlig
<sup>137</sup> Cs	117	14,0	2,9
<sup>134</sup> Cs	156	18,7	3,9
<sup>90</sup> Sr	85	1,7	0,9



*Et verst tenkelig nedfall av radioaktivt cesium i Murmansk-regionen, beregnet av Danmarks Meteorologiske Institut.*



*Et verst tenkelig nedfall av radioaktivt cesium i Nord-Norge. Hver farge indikerer et intervall i beregnet nedfall.*

**Radioaktivt cesium, <sup>137</sup>Cs og <sup>134</sup>Cs**, i jorden og på planter vil føres videre i næringskjeden til mennesker. Cesium vil spres til alle celler i kroppen og lagres hovedsakelig i bløtvev. Stoffet skiller forholdsvis raskt ut av kroppen. Fysiske halveringstider er 30 år for <sup>137</sup>Cs og 2,1 år for <sup>134</sup>Cs, og <sup>137</sup>Cs vil derfor være et forurensningsproblem i lang tid etter en ulykke.

**Radioaktivt strontium, <sup>90</sup>Sr**, tas opp via planter til beitedyr. Melk vil være den viktigste inntakskilde for mennesker. Strontium som man får i seg, vil lagres i knoklene og skiller langsomt ut av kroppen. Den fysiske halveringstiden er 29 år.

**Bq, becquerel**, er et mål for radioaktivitet. Brukes om mengde radioaktivitet. Radioaktiviteten vil avta etter hvert som de radioaktive stoffene sender ut stråling. Når antall becquerel har minket til det halve, sier vi at det har gått en halveringstid.

1 kBq er det samme som 1000 Bq

1 PBq er det samme som 1 000 000 000 000 000 Bq

**mSv, millisievert**, er et mål for stråledose, og brukes om skadevirkninger av stråling. Hver av oss får ca 5 mSv per år gjennom stråling fra verdensrommet og naturlige radioaktive stoffer i omgivelsene (særlig radon) og i vår egen kropp. Inntak av en viss mengde radioaktivitet (angitt i Bq) av et stoff gir en viss stråledose til mennesker (angitt i mSv), men stråledosen per Bq er forskjellig for ulike stoffer.

Det er store forskjeller i matvaner mellom reindriftsutøvere og befolkningen for øvrig i både Murmansk og Troms og Finnmark.

Nordmenn spiser i gjennomsnitt 200 kg meieriprodukt per år, mens en gjennomsnittsrusser bare spiser fjerdeparten av dette.

En russisk mannlig reindriftssame spiser i gjennomsnitt 110 kg reinsdyrskjøtt per år, mens en norsk reindriftssame (gjennomsnitt av både kvinner og menn) spiser rundt 70 kg per år. Dette gir store utslag i de beregnede stråledosene.

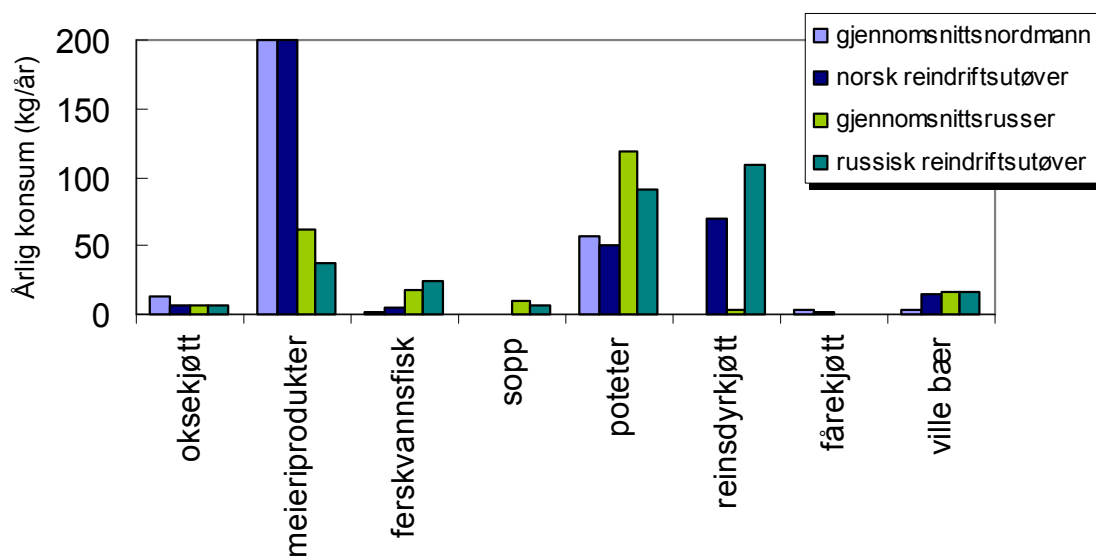
### Doser fra forurensede matvarer dominerer

Den høyeste eksterne dosen (bestråling fra kilder utenfor kroppen) forekommer i områder som mottar mest nedfall, men allerede det første året er eksterndosene små sammenlignet med doser fra matvarer. Reindriftsutøvere har dobbelt så høye eksterndoser som andre innbyggere, siden de tilbringer mer tid utendørs.

De årlige dosene fra matvarer vil overskride 1 mSv for alle befolkningsgrupper det første året etter nedfallet, og maksimum individuell dose på grunn av forurenset mat er 300 mSv (dette gjelder for reindriftsutøvere i Murmansk regionen).

Reindriftsutøvere får i seg vesentlig høyere doser fra forurenset mat, enn andre innbyggere. I det første året etter nedfallet er reinsdyrskjøtt den viktigste bidragsyteren blant alle befolkningsgrupper. For gjennomsnittsnordmannen er i tillegg meieriprodukter og sauekjøtt viktige bidragsyttere.

Poteter og meieriprodukter er de viktigste kildene til inntak av radioaktivt strontium. For de russiske reindriftsutøverne og befolkning for øvrig er bær en viktig kilde til inntak av radioaktivt strontium, i tillegg er reinsdyrskjøtt en kilde for reindriftsutøvere.



Sammenligning av hva de ulike befolkningsgruppene spiser

## Mottiltak må iverksettes

Dersom det skjer en ulykke ved Kola kjernekraftverk, er den årlige dosen fra forurenset mat til reindriftsutøvere antatt å overskride 1 mSv i minst 40 år etter nedfallet. For de andre befolkningsgruppene vil dosene overskride 1 mSv i 4 år etter nedfallet i Troms og Finnmark og rundt 10 år i Murmansk-regionen. Hvor folk bor, og hvilken matvareproduksjon som foregår på stedet er viktige faktorer for å kunne si noe om konsekvensene av et radioaktivt utslipp. Dersom mye nedfall kommer i områder med stor reinsdyrproduksjon (Finnmarksvidda i Norge og Lovozero i Murmansk-regionen) vil innvirkningen være mye høyere enn om nedfallet kommer i områder hvor tradisjonelt landbruk er dominerende. Det er også avgjørende når på året en slik ulykke inntreffer. De fleste husdyr er innendørs mesteparten av året, og konsekvensene av en ulykke vil øke dramatisk dersom den inntreffer når dyra beiter ute.

Alt dette viser at dersom en ulykke av dette omfanget skulle skje ved Kola kjernekraftverk, er det behov for en effektiv kriseberedskap og bruk av mottiltak. I Norge har vi bred erfaring med utvikling og bruk av mottiltak etter Tsjernobyl-ulykken. Denne erfaringen vil være svært nyttig i tilfelle et nytt radioaktivt nedfall.

Resultatene fra dette arbeidet vil bli brukt i den nasjonale atomulykkesberedskapen, slik at en kan være forberedt, og raskt sette inn mottiltak dersom en ulykke ved Kola kjernekraftverk skulle inntreffe. Denne undersøkelsen viser også hvilke områder som er mest utsatt i tilfelle et radioaktivt nedfall skulle komme.

## Prosjektstøtte

Prosjektet er en del av samarbeidet i den norsk-russiske ekspertgruppen for undersøkelse av radioaktiv forurensning i de nordlige områder. Undersøkelsen har vært finansiert av Regjeringens Handlingsplan for atomsaker. Resultatene er beskrevet i mer detalj i Strålevern-rapport nummer 2002:5, redigert av Howard B., Skuterud L., Wright S og Bergan T.

**Aktuelle mottiltak** etter et radioaktivt nedfall som beskrevet her vil være for eksempel:

- Ploying og gjødsling av dyrket mark
- Bruk av cesiumbindere for dyr
- Nedføring av dyr før slaktning
- Forbud mot bruk av ferskvannsfisk, sopp og ville bær i enkelte områder
- Kostholdsråd til utsatte befolkningsgrupper