

Radioaktivt cesium i ville bær

Innhold av radioaktivt cesium i viltvoksende bær i Norge varierer betydelig både mellom arter og mellom geografiske områder. Nord-Norge har gjennomgående lave til moderate nivåer, mens Innlandet og deler av Trøndelag har de høyeste nivåene. Molter inneholder mer radioaktivt cesium enn blåbær, krekling, tyttebær og villbringe bær.



Tyttebær. Foto: Runhild Gjelsvik

Prøvesprengninger og Tsjornobyl-ulykken

Radioaktiv forurensning i viltvoksende bær i Norge skyldes i all hovedsak radioaktivt nedfall fra Tsjornobyl-ulykken i 1986 og fra atomprøvesprengninger i atmosfæren på 1950- og 60-tallet. Det radioaktive stoffet cesium-137 har en relativt lang nedbrytningstid (halveringstid på 30,2 år) og er derfor fortsatt til stede i miljøet. Siden det radioaktive stoffet ligner kalium tas det opp av planter fra jorda via de samme opptaks-mekanismene. Når mennesker og dyr spiser planter eller kjøtt med radioaktivt cesium tar kroppen opp stoffet.

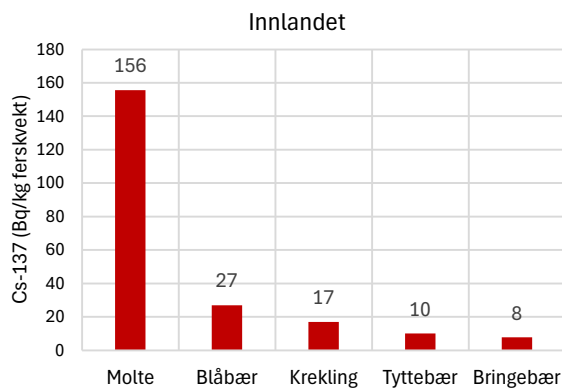
Overvåkning av radioaktivitet i ville bær

Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet har siden 2007 overvåket nivåene av cesium-137 i viltvoksende bær i utvalgte områder. Arbeidet er utført i samarbeid med Norges sopp- og nyttevekstforbund og barne- og ungdomsskoler i Valdres området. I perioden 2007–2025 ble det analysert 856 prøver av blåbær (*Vaccinium myrtillus*), tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea*), krekling (*Empetrum nigrum*), molte (*Rubus chamaemorus*) og villbringe bær (*Rubus idaeus*). Prøver er samlet inn fra Innlandet, Trøndelag, Møre og Romsdal, Troms og Finnmark. Siden det i noen områder forekommer store lokale variasjoner og enkelte høye enkeltmålinger, er medianverdi benyttet i figurer i stedet for gjennomsnitt. Alle resultater er oppgitt i becquerel/kilo (Bq/kg) ferskvekt.

Variasjon mellom arter og geografiske områder

Innlandet

Prøvene fra Innlandet er plukket i kommunene Dovre, Etnedal, Folldal, Nord-Aurdal, Sel, Sør-Aurdal, Vang, Vestre Slidre, og Øystre Slidre. Resultatene for alle kommuner i Innlandet viser tydelige forskjeller mellom arter. Molte har høyest medianverdi av cesium-137 med 156 Bq/kg, etterfulgt av blåbær (27 Bq/kg) og kreklings (17 Bq/kg). Tyttebær og villbringebær har de laveste nivåene (Figur 1). Resultatene fra Innlandet viser høye enkeltmålinger for flere arter. Spesielt gjelder dette for molter, men også blåbær og kreklings viser enkelte resultater over medianverdi. Høyeste resultat for molte var 1140 Bq/kg og 260 Bq/kg for blåbær. Totalt ble 356 prøver analysert. Nivåene i molte varierte fra 16–1139 Bq/kg, blåbær: 5–260 Bq/kg, kreklings: 5–149 Bq/kg, tyttebær: 5–120 Bq/kg og villbringebær: 5–35 Bq/kg.

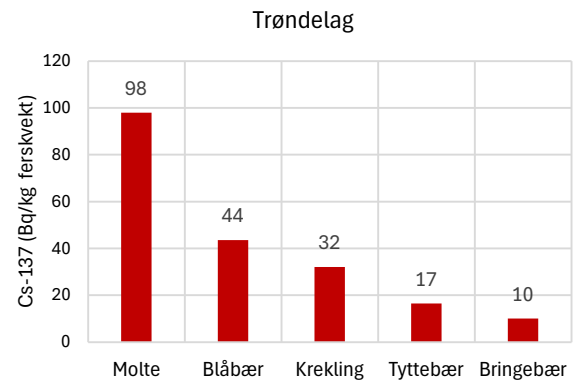


Figur 1. Cesium-137 (Bq/kg ferskvekt) i ulike arter av viltvoksende bær fra Innlandet. Stolpene viser medianverdi. Totalt antall prøver analysert er 356. (molte: 16, blåbær: 99, kreklings: 132, tyttebær: 73 og villbringebær: 36).

Trøndelag

Prøvene fra Trøndelag er plukket i kommunene Grong, Lierne, Namsskogan, Orkland og Røyrvik. I likhet med Innlandet viser resultatene fra Trøndelag forskjeller mellom arter. Molte tar opp mest cesium-137 med medianverdi på 98 Bq/kg, etterfulgt av blåbær (44 Bq/kg) og kreklings (32 Bq/kg). Tyttebær og bringebær har lavere medianverdier av cesium-137 (Figur 2). Resultatene fra Trøndelag viser forekomst av enkelte høye nivåer i molte og kreklings. For begge artene er det høyeste resultatet i en enkeltprøve på 1800 Bq/kg. Maksverdi i blåbær var 350 Bq/kg og 250 Bq/kg for villbringebær. Totalt ble 268 prøver analysert. Nivåene i molte varierte fra 10–1800 Bq/kg,

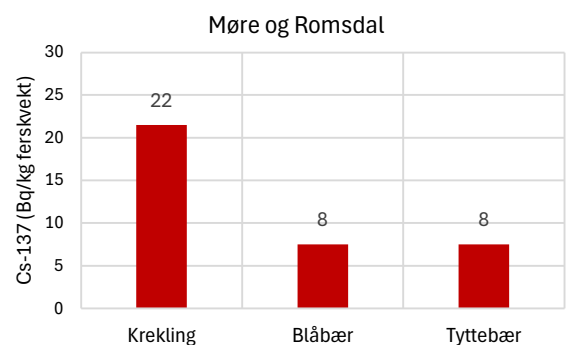
blåbær: 8–352 Bq/kg, kreklings: 8–1800 Bq/kg, tyttebær: 8–170 Bq/kg og villbringebær: 8–250 Bq/kg.



Figur 2. Cesium-137 (Bq/kg ferskvekt) i ulike arter av viltvoksende bær fra Trøndelag. Stolpene viser medianverdi. Totalt antall prøver analysert er 268. (molte: 40, blåbær: 73, kreklings: 83, tyttebær: 62 og villbringebær: 10).

Møre og Romsdal

I Møre og Romsdal er prøvene plukket i Aure kommune. Resultatene fra Aure kommune viser relativt lave medianverdier for artene kreklings (22 Bq/kg), blåbær (8 Bq/kg) og tyttebær (8 Bq/kg, Figur 3). Det er ikke plukket molte eller villbringebær i dette området. Totalt ble 25 prøver analysert. Nivåene i kreklings varierte fra 13–30 Bq/kg, blåbær: 5–23 Bq/kg og tyttebær: 5–35 Bq/kg.

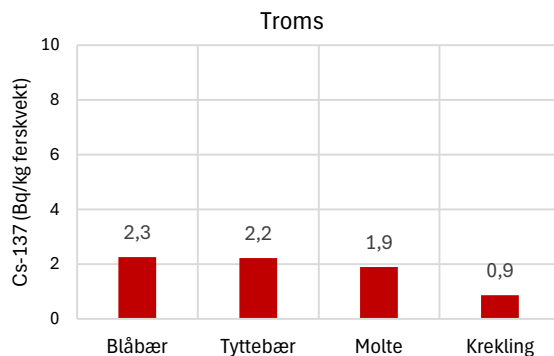


Figur 3. Cesium-137 (Bq/kg ferskvekt) i ulike arter av viltvoksende bær fra Møre og Romsdal. Stolpene viser medianverdi. Totalt antall prøver analysert er 25. (kreklings: 2, blåbær: 12, tyttebær: 11).

Troms

Prøvene fra Troms er plukket i Målselv kommune. Resultatene fra Målselv viser gjennomgående lave nivåer av cesium-137 i alle de undersøkte artene. Figur 4 viser medianverdier for blåbær, tyttebær, molte og kreklings på under 3 Bq/kg. Totalt ble 30 prøver analysert. Nivåene i blåbær varierte fra 1–9 Bq/kg, tyttebær: 1–4 Bq/kg, molte: 1–7 Bq/kg

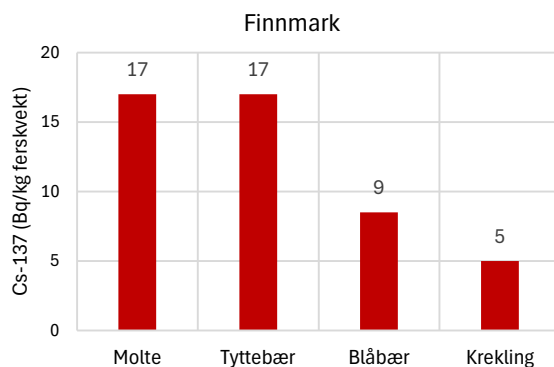
kreklings 0–3 Bq/kg. Dette samsvarer med at områdene i nord ikke ble påvirket av radioaktivt nedfall etter Tsjernobyl-ulykken. Den radioaktive forurensningen i våre nordligste fylker stammer i all hovedsak fra atmosfæriske prøvesprengninger av kjernefysiske våpen på 1950-60-tallet.



Figur 4. Cesium-137 (Bq/kg ferskvekt) i ulike arter av viltvoksende bær fra Troms. Stolpene viser medianverdi. Totalt antall prøver analysert er 30 (blåbær: 8, tyttebær: 6, molte: 6 og kreklings: 10).

Finnmark

Prøvene fra Finnmark er plukket i Sør-Varanger kommune. I likhet med Troms fylke er det gjennomgående lave nivåer i bær fra Sør-Varanger. Medianverdiene for molte og tyttebær er 17 Bq/kg og lavere nivåer i blåbær (9 Bq/kg) og kreklings (8 Bq/kg). Totalt ble 161 prøver analysert. Nivåene i molte varierte fra 8–69 Bq/kg, tyttebær: 1–83 Bq/kg, blåbær: 147 Bq/kg, kreklings: 1–39 Bq/kg.



Figur 5. Cesium-137 (Bq/kg ferskvekt) i ulike arter av viltvoksende bær fra Finnmark. Stolpene viser medianverdi. Totalt antall prøver analysert er 161 (molte: 33, tyttebær: 35, blåbær: 48 og kreklings: 45).

Geografiske forskjeller

Det er klare geografiske forskjeller i cesium-137-nivåene i ville bær i Norge. De laveste nivåene forekommer i Troms og Finnmark, mens Møre og Romsdal har lave til moderate nivåer. Trøndelag har gjennomgående moderate nivåer,

men med betydelig lokal variasjon og enkelte høye enkeltmålinger. Innlandet skiller seg tydelig ut med de høyeste nivåene og forekomst av flere høye enkeltmålinger.

Forskjeller mellom arter

Molte

Molte har gjennomgående de høyeste nivåene av cesium-137. Molte trives godt på sure og næringsfattige myrområder med høy andel av organisk materiale. Planten har et grunt og vidt forgrenet rotsystem som dekker store arealer for næringsopptak. Dette gjør at molteplanten har en høy evne til å ta opp næring i sure (lav pH) og næringsfattige miljøer.

Disse faktorene gjør at molte effektivt kan ta opp radioaktivt cesium fra jordsmonnet. Myrene kan også inneholde mer radioaktiv forurensning da de kan få tilført radioaktiv forurensning via avrenning fra høyere liggende områder. Disse faktorene gjør at radioaktivt cesium er mer tilgjengelig for opptak i molte og kan være grunnen til høye enkeltmålinger i utsatte områder.

Krekling

Krekling har gjennomgående middels til høye nivåer av cesium-137. Nivåene er ofte lavere enn i molte, men høyere enn blåbær og tyttebær i mange områder. Krekling er en nøysom og hardfør plante som trives godt på næringsfattige områder. Radioaktivt cesium bindes dårligere til jordpartiklene i sur organisk jord enn i mineraljord. Dette gjør radioaktivt cesium mer tilgjengelig for opptak via røttene. Næringsopptak hos kreklings skjer hovedsakelig gjennom et spesialisert samarbeid (symbiose) med sopp som danner tette nester av sopptråder (hyfer) inne i røttene (erikoid mykorrhiza) til kreklings. Sopphyfene fungerer som en forlengelse av kreklings rotsystem og hjelper planten med å ta opp vann og næringssalter mer effektivt fra jorda. Til gjengjeld får soppen sukker fra planten via fotosyntesen. Den samme mekanismen finnes i andre lyngplanter som blåbær og kreklings. Radioaktivt cesium tas opp av planter og sopp via de samme mekanismene som kalium. Symbiosen mellom planter og sopp kan derfor føre til høyere opptak av cesium-137 i områder som fikk mye radioaktivt nedfall i 1986.

Blåbær

Blåbær viser middels nivåer av cesium-137. Blåbærplanten har et godt utviklet rotsystem i humuslaget og er sterkt knyttet til skog- og fjellskogøkosystemer. Blåbær trives i sur (lav pH) og ofte næringsfattig skogsjord. Her bindes radioaktivt cesium dårligere til jordpartiklene og er mer tilgjengelig for opptak i planten. Næringsopptaket hos blåbærplanten skjer i et tett samarbeid med sopp i jorda. I likhet med krekling, danner blåbær symbiose med sopp (erikoid mycorrhiza) som fører til større opptak av radioaktivt cesium. Samtidig vil skogdekke, mineraljord og større biologisk konkurranse bidra til å dempe de aller høyeste nivåene. Dette gir et mer moderat, men fortsatt tydelig cesium-137-innhold i blåbær.

Tyttebær

Tyttebær har et generelt lavt opptak av radioaktivt cesium sammenlignet med de andre viltvoksende artene. Tyttebær er tilpasset næringsfattige og sure miljøer og har også en symbiose med sopp for å ta opp næring effektivt. Tyttebær vokser også ofte i tørrere skogtyper og mer mineralsk jord, hvor tilgjengelighet av cesium-137 er lavere enn i myr og torvjord. Dette gjør at tyttebær jevnt over har lavere nivåer av cesium-137 enn molte fra samme område.

Villbringebær

Villbringebær forekommer i færre prøver, men viser lave til moderate nivåer av cesium-137. Villbringebær vokser på kulturlandskapsområder, hogstflater og skogkanter, der forurensningen i jordsmonnet ofte er lavere og kanskje mer blandet med tiden. Villbringebær danner også tette bånd med sopp (arbuskulær mykorrhiza) hvor soppen trenger inn i rotcellene for effektiv utveksling av næring. Kort livsløp og rask biomasseomsetning kan også bidra til lavere opptak sammenlignet med flerårige urter som molte og krekling.

Oppsummering

Resultater fra overvåkning av radioaktivt cesium i viltvoksende bær i perioden 2007–2025 viser tydelige forskjeller både mellom arter og mellom geografiske områder i Norge. De laveste nivåene av cesium-137 forekommer i Troms og Finnmark, mens

Møre og Romsdal har lave til moderate nivåer. Trøndelag viser moderate nivåer, store lokale variasjoner og med høye enkeltverdier på 1800 Bq/kg i både molte og krekling. Innlandet hadde høye medianverdier i molte. Høyeste enkeltmålinger i molte var på 1139 Bq/kg og høyeste i blåbær på 260 Bq/kg. Dette samsvarer godt med geografisk fordeling av radioaktivt nedfall etter Tsjernobyl-ulykken, der store deler av Sør-Norge og Midt-Norge ble hardest rammet.

Forskjellene mellom arter er mest markerte i fylker med høyeste nivåer av cesium-137, da særlig resultater fra Innlandet. I fylker med lavere radioaktiv forurensning, som Troms og Finnmark, er forskjellene mellom artene mindre. Dette kan indikere at artsspesifikke opptaksforskjeller får større betydning i områder der den generelle tilgjengeligheten av cesium-137 i miljøet er høyere. Molte har gjennomgående høyest innhold av cesium-137 i alle fylker, etterfulgt av krekling og blåbær, mens tyttebær generelt har lavest nivå.

Medianverdi av cesium-137 nivåene i bær viser at både art og geografi har stor betydning. Molte vokser primært på sure og næringsfattige myrer. Her er cesium-137 mer mobilt og lettere tilgjengelig for planterøtter enn i skogsjord hvor blåbær trives. Selv om skogsjord også er sur, inneholder den ofte mer mineraler enn organisk materiale som kan binde cesium-137 noe hardere enn det rene torvlaget på en myr. I tillegg kan myrområder få tilført radioaktiv forurensning via avrenning fra omkringliggende terreng. Dette kan føre til at radioaktivt cesium som er vasket ut fra fastere mark, samler seg på myrer der molte vokser.

Alle arter viser en gradvis nedgang av cesium-137 over tid. Dette samsvarer med naturlig radioaktivt henfall, utvasking fra rotsonen, høy binding til jordpartikler og dermed lavere opptak fra jord. Resultatene viser at nivåene av radioaktivitet i bær er lave og utgjør ingen helserisiko ved normalt konsum.