

Radon

Helserisiko, utfordringer og ny strategi

Bård Olsen

Stavanger 5. april 2011
Fylkesmannen i Rogaland



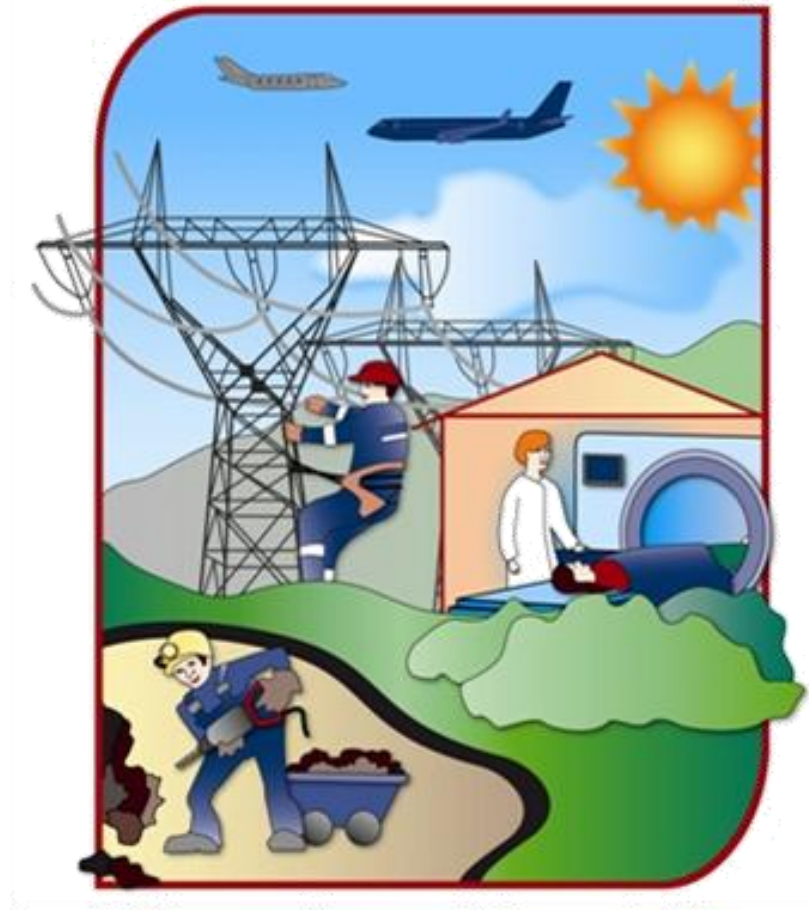
Oversikt

- Radonkilder
- Radon og helse
 - Strålevernets anbefalinger for radon (2009)
- Måling og tiltak
- Nybygg
- Radon i strålevernforskriften
 - Skoler, barnehager og utleieboliger
- Radon og arealplanlegging
- Nasjonal radonstrategi
- Oppsummering



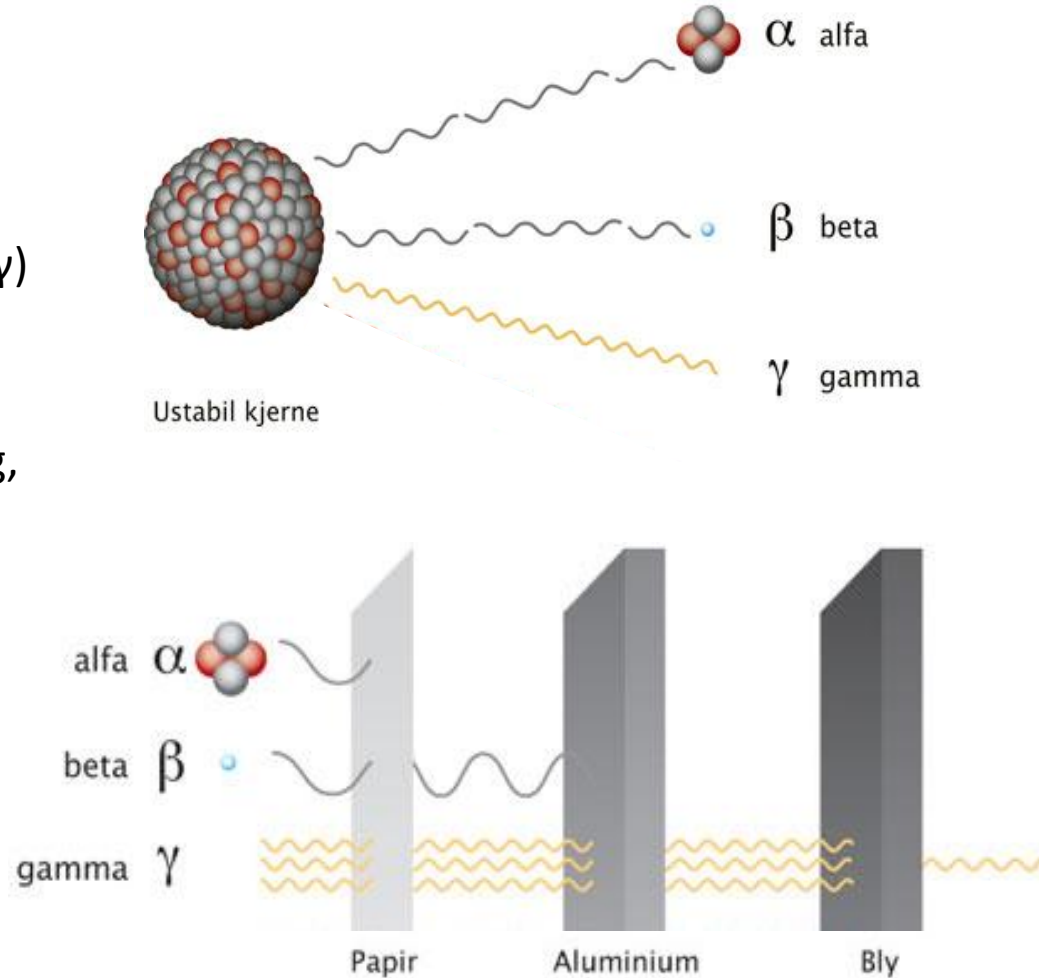
Kort om Statens strålevern

- **Rolle:**
 - Landets fagmyndighet på området strålevern og atomsikkerhet.
 - Sorterer under Helse- og omsorgsdepartementet, men skal betjene alle departementer i spørsmål som angår stråling.
- **Ansvarsområder:**
 - Forvaltnings- og tilsynsansvar ved all bruk av strålekilder i medisin, industri og forskning.
 - Overvåke naturlig og kunstig stråling i miljø og yrkesliv.
 - Øke kunnskap om forekomst, risiko og effekt av stråling.
 - Leder, har sekretariat og operasjonslokaler for den nasjonale atomulykkesberedskapen.



Radioaktivitet

- En radioaktiv kilde består av atomer som er ustabile.
- Atomet sender ut stråling (α , β , γ) for å bli mer stabilt.
- Når et atom har sendt ut stråling, omdannes atomet til et nytt atom.
- Et radioaktivt grunnstoff omdannes til et nytt grunnstoff.
- Ulike egenskaper.



Radonkilder



Radon

Uran sender ut stråling og omdannes til nytt grunnstoff.

Isotopene uran til radium: Faste stoffer, lang levetid.

Radon: Gass, kort levetid.

- Radon dannes og henfaller kontinuerlig i jordskorpen

Radondøtrene: Faste stoffer, kort levetid.

- Ved innånding vil radondøtrene kunne feste seg i lungene

Isotop	$t_{1/2}$
Uran-238	4,47 milliarder år
↓ α	
Thorium-234	24,1 dager
↓ β	
Protactinium-234	1,17 min
↓ β	
Uran-234	245 000 år
↓ α	
Thorium-230	77 000 år
↓ α	
Radium-226	1600 år
↓ α	
Radon-222	3,82 dager
↓ α	
Polonium-218	3,05 min
↓ α	
Bly-214	26,8 min
↓ β	
Vismut-214	19,8 min
↓ β	
Polonium-214	0,164 millisekund
↓ α	
Bly-210	22,3 år
↓ β	
Vismut-210	5,01 dager
↓ β	
Polonium-210	138,4 dager
↓ α	
Bly-206	Stabil

Kilder til radon

- Radon i inneluft
 - Tiltaksgrense: 100 Bq/m³
 - Maksimumsgrense: 200 Bq/m³
 - Så lavt som rimelig mulig (ALARA)
- Kilder til radon i inneluft
 - Byggegrunnen
 - Husholdningsvann fra brønn
 - Bygningsmaterialer



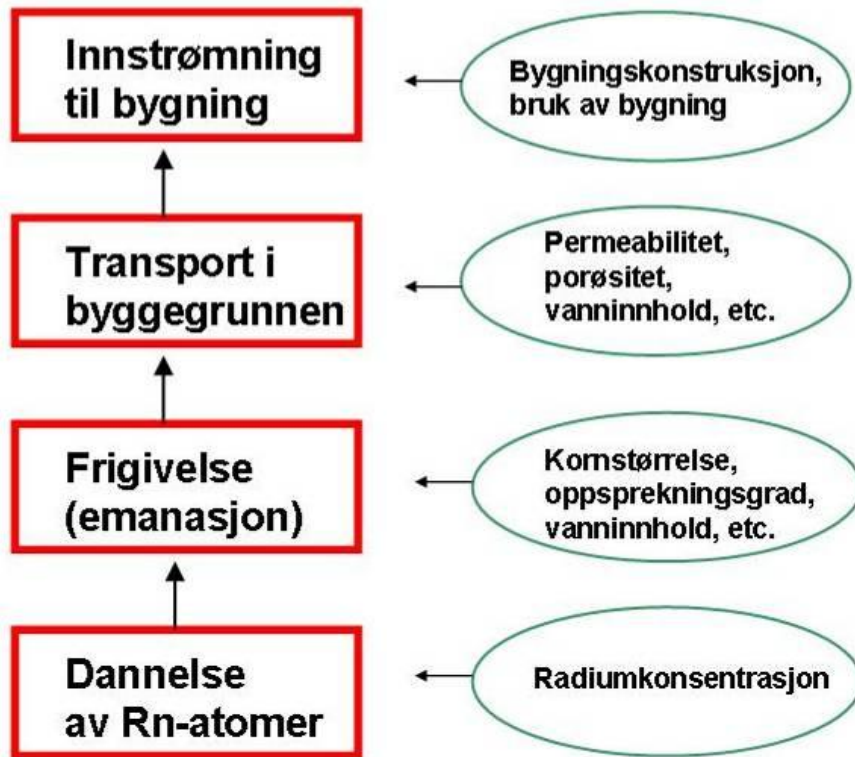
Radonkilde - Byggegrunn

- Byggegrunnen er den viktigste radonkilden.
- Konsentrasjonene av radon i jordluft er alltid høy og varierer fra 5 000 – 1 000 000 Bq/m³.
- Alltid potensial for radonproblem.
- Byggkonstruksjonen er viktig:
 - Utettheter
 - Trykkforskjell
- Vinter og ”skorsteinseffekten”.



Illustrasjon: Statens strålevern/Monica Egeli

Radonkilde - Byggegrunn



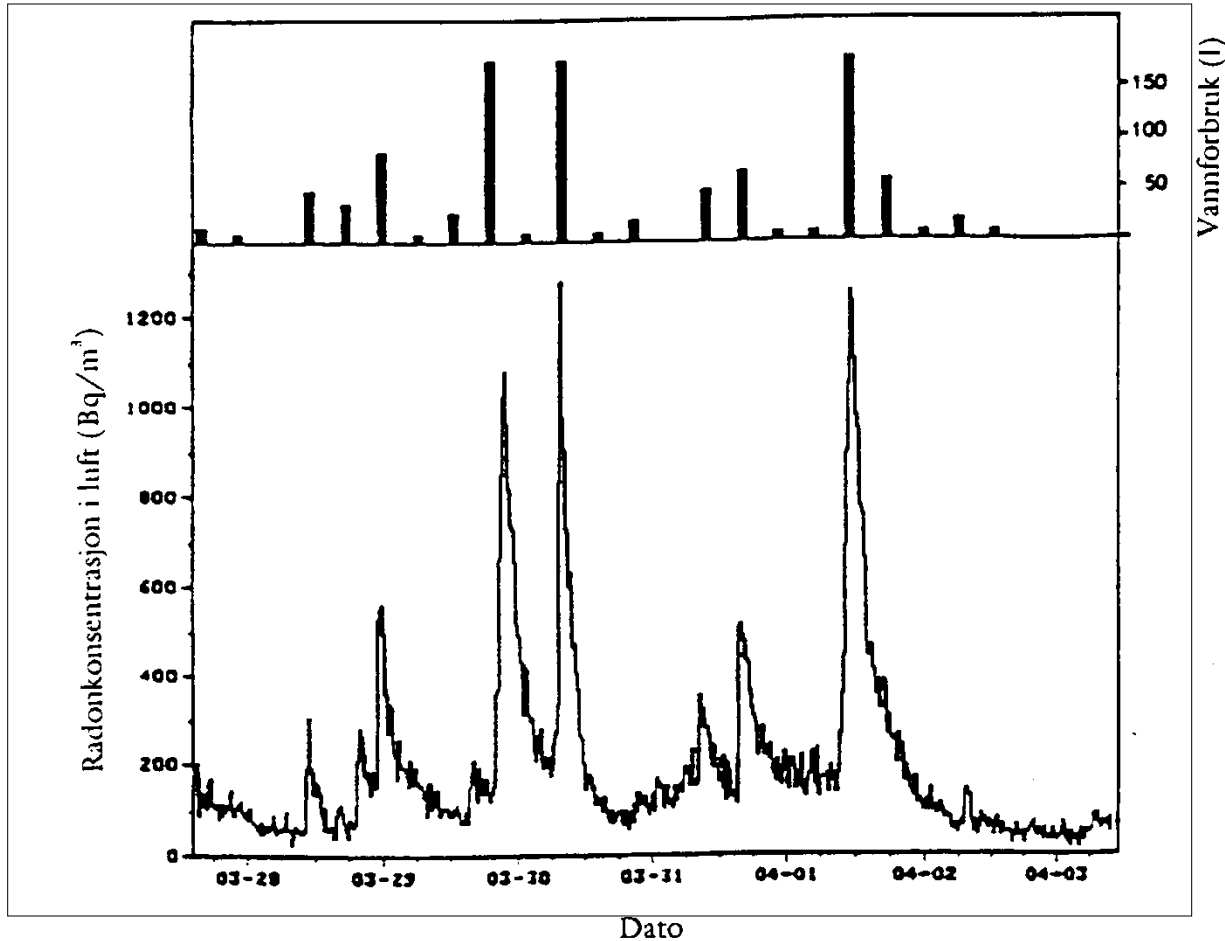
Radonkilde - Husholdningsvann

- Særlig vann fra borebrønner i fast fjell kan i enkelte tilfeller gi et betydelig bidrag til radonkonsentrasjonen i inneluft.
- Høye radonkonsentrasjoner i 15 % av norske borebrønner.
- Tommelfingerregel: 1000 Bq/l radon i vann gir radonøkning i inneluft på 100 Bq/m³.
- Først og fremst bidraget til radon i inneluft som gir betydelig stråledose.
- Anbefalt tiltaksnivå for radon i vann i en enkelthusholdning er 500 Bq/l.
- Drikkevannsforskriften (forsyner minst 50 personer eller 20 husstander): 100 Bq/l.



Illustrasjon: Statens strålevern/Monica Egeli

Radonkilde - Husholdningsvann



(Strand & Lind, 1992)

Radonkilde - Bygningsmaterialer

- Fyllmasser kan ha stor betydning.
- I Sverige er det problemer med hus bygget med blåbetong.
- *Bruk av lettklinkerblokker:*
Transport av radon i vegg.



Radontrygge byggeråstoffer

Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Strålevernet samarbeider om å utrede/utvikle en standardisert målemetodikk for dokumentasjon og klassifisering av byggeråstoffer mht. radon.

Formål:

- Unngå at tilslagsmateriale blir brukt på en slik måte at det bidrar til økt konsentrasjon av radon i inneluft og derved bidrar til helseskader i befolkningen.

Mål:

- Etablere målemetoder i felt/laboratorium for å klassifisere tilslagsmaterialer i forhold til radonfare.
- Etablere velbegrunnede grenseverdier for radioaktivitet og radonfare i tilslagsmateriale som brukes til husbygging.
- Tilrettelegge for at målemetodene kan iverksettes i stor skala (foreslå etablering av konkrete rutiner, med navngitte aktører og rollefordeling) og for rutinene for forvaltning og formidling av måleresultatene.
- Forberede standardiseringsarbeid for målemetodene.



Radon og helse



Radon

Uran sender ut stråling og omdannes til nytt grunnstoff.

Isotopene uran til radium: Faste stoffer, lang levetid.

Radon: Gass, kort levetid.

- Radon dannes og henfaller kontinuerlig i jordskorpen

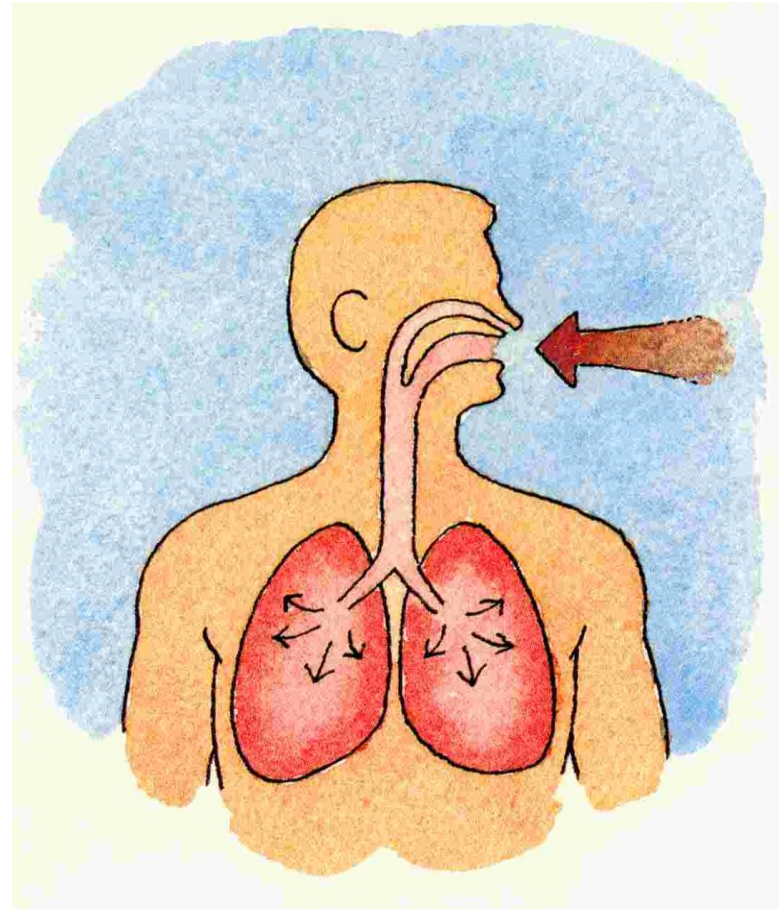
Radondøtrene: Faste stoffer, kort levetid.

- Ved innånding vil radondøtrene kunne feste seg i lungene

Isotop	$t_{1/2}$
Uran-238	4,47 milliarder år
↓ α	
Thorium-234	24,1 dager
↓ β	
Protactinium-234	1,17 min
↓ β	
Uran-234	245 000 år
↓ α	
Thorium-230	77 000 år
↓ α	
Radium-226	1600 år
↓ α	
Radon-222	3,82 dager
↓ α	
Polonium-218	3,05 min
↓ α	
Bly-214	26,8 min
↓ β	
Vismut-214	19,8 min
↓ β	
Polonium-214	0,164 millisekund
↓ α	
Bly-210	22,3 år
↓ β	
Vismut-210	5,01 dager
↓ β	
Polonium-210	138,4 dager
↓ α	
Bly-206	Stabil

Skader ved alfapartikkelstråling

- Inhalasjon fører til bestråling av luftveiene med alfapartikler.
- Alfapartikler - stoppes raskt i vev/ deponerer mye energi.
- Stor skade i cellen(e) som treffes.
- En enkelt alfapartikkel kan transformere en celle til en kreftcelle.
- Skadesannsynlighet er derfor lineært avhengig av antall alfapartikler.



Studier av radon og lungekreft

- Årsak til lungekreft blant gruvearbeidere.
- Kreftfremkallende (humant carcinogen), IARC 1988.
- De 11 største grvestudiene (60 000 arbeidere) ble vurdert av BEIR VI i 1999.
- Radon i boliger - lungekreft: Epidemiologiske studier.
- Tre større fellesstudier (2005-2006) viste en lineær sammenheng mellom radoneksponering og lungekreftrisiko, også ved lave nivåer dvs. i den allmenne befolkningen.
 - fellesstudiene korrigerer for bl.a. røykevaner.
 - de tre fellesstudiene samsvarer godt.
- Gruvedata og fellesstudier et overveldende vitenskapelig materiale for at radoneksponering gir økt risiko for lungekreft.

Radon og røyking

Fellesstudiene viser at:

- Den relative økning i lungekreftisiko fra en gitt radoneksponering er like stor for en røyker og en ikke-røyker.
- Absolutt radonrisiko er høyere for røykere enn for ikke-røykere.
- Majoriteten av lungekrefttilfeller som induseres av radon er forårsaket av en synergieffekt av røyking i kombinasjon med radoneksponering.
- Disse lungekrefttilfellet ikke ville ha skjedd dersom personen enten ikke hadde røkt eller ikke hadde vært eksponert for radon.

Lungekreftisiko før 75 års alder

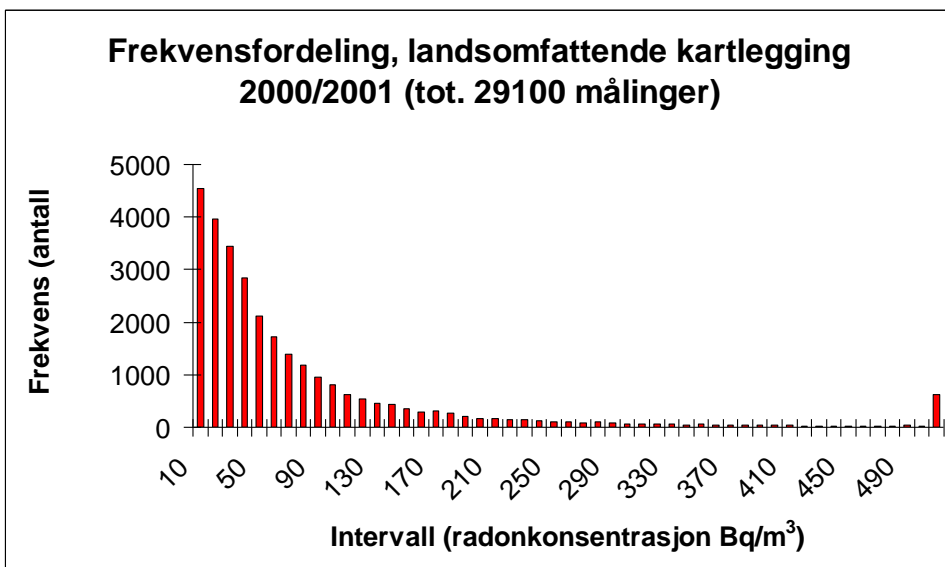
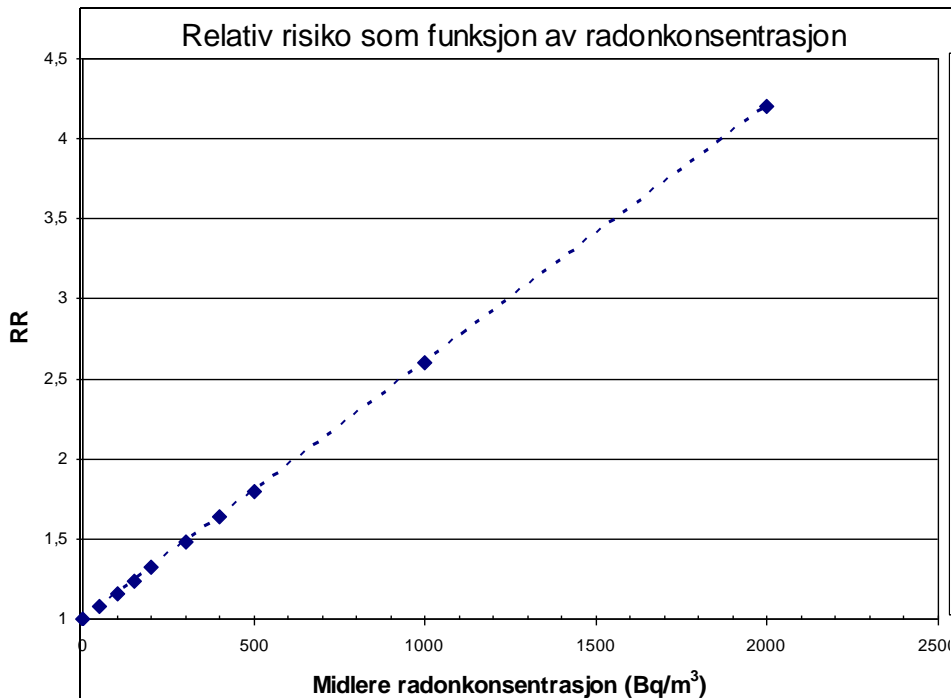
Radonkonsentrasjon i boligen (Bq/m ³)	0	100	800
Ikke- røykere (life-long non-smokers)	4/1000	5/1000	10/1000
Røykere (cigarette smokers)	100/1000	120/1000	220/1000

Kilde: Darby S, Hill D, Auvinen A, et al: Radon in homes and risk of lung cancer: Collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies. BMJ 330:223, 2005

Radon og andre helseeffekter

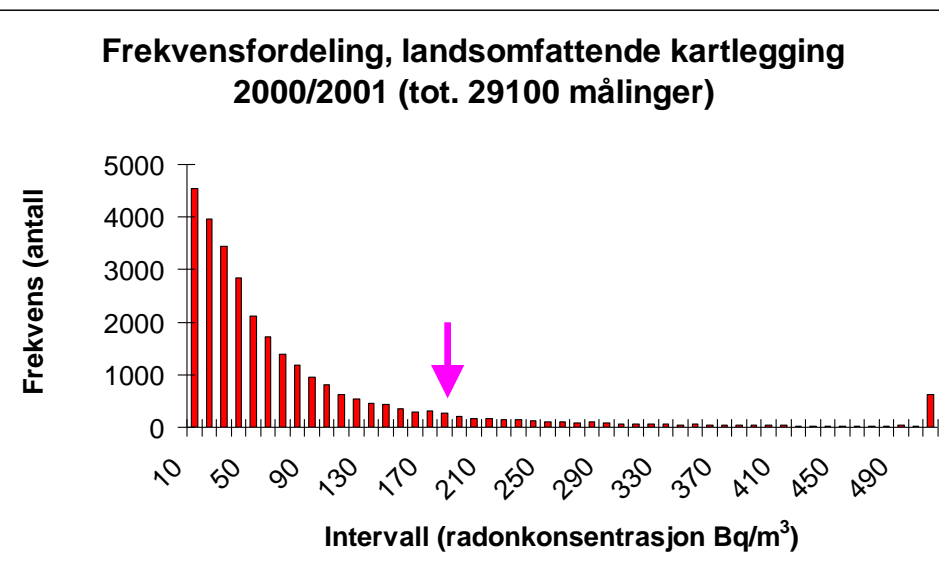
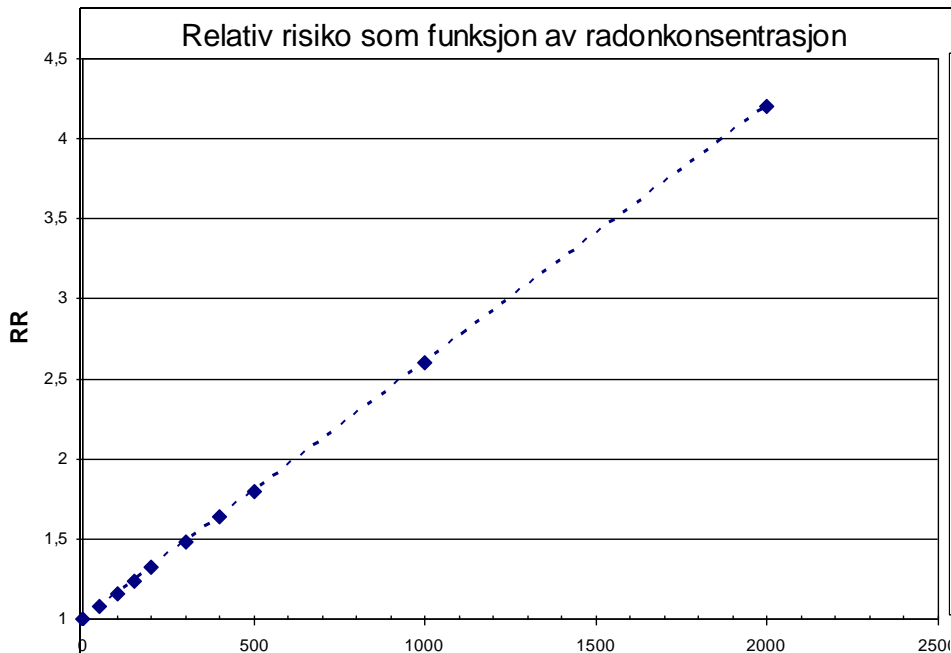
- Flere studier:
 - Leukemi hos barn
 - Hjerte-karsykdom
 - Magekreft
 - Multippelsklerose (MS)
 - Hudkreft
- Sprikende resultater
- Ingen bevis for å verken avkrefte eller bekrefte andre helseeffekter forårsaket radoneksponering.

Radonrisiko i Norge



- Relativ risiko øker proporsjonalt med radoneksponering uten en nedre terskelverdi.
- Radonnivåene i norske boliger er lognormalt fordelt.
- De fleste bor ved lave eller moderate nivåer.

Radonrisiko i Norge



- I Norge dør ca. 300 mennesker årlig hvor radon er medvirkende årsak.
- Ca. 70 % av radondødsfallene skyldes radonnivåer under 200 Bq/m³.
- For å redusere antallet krefttilfeller fra radon vesentlig, må derfor alle radonnivåer senkes; ikke bare de "høye nivåene".
- Dette gjelder alle kategorier bygninger og lokaler (arbeidsplasser, skoler, barnehager).

Radoneksponering foregår i alle kategorier bygninger



- Total risiko i Norge skyldes summen av all eksponering
- Individets risiko skyldes summen av eksponering fra ulike bygninger; jobb, fritid og privat bolig
- Arbeid for å redusere radonrisiko må derfor ha fokus mot radoneksponering i alle kategorier bygninger

Strålevernets anbefalinger for radon

Strålevernets nye anbefalinger for radon i Norge
 Med basis i vitenskapslaget frem har Strålevernet de siste årene sett behov for å revidere sine anbefalinger for radon. I dette skrive presenteres og begrunnes Strålevernets nye anbefalinger.

Statens strålevern har i 2009 vedtatt å endre sine anbefalinger for radon. Strålevernet anbefaler nå at radonmåling brukes på nye som vanlig i alle bygninger, og at små eller nye utleide bolle radonmåling i et eller flere oppholdsrom overstiger 100 Bq/m³. Strålevernet anbefaler at små også kan være aktuelle under 100 Bq/m³ dersom man med andre små kilder fra radonkilden vurderer behovet. Hvis anbefaling Strålevernet på et radonmåling alltid skal være basert på et maksimumsgrense på 200 Bq/m³. Strålevernet vurderer at bygninger som arbeidssteder, skoler, barnehager, foreningsbygninger og utleide bolle bør pålegges å ha teknologiske radonmåling gjennom røpøst.

Radon er en tryggeste kasse til helsefaret omme eller trykting og med et fiskebare omst 300 dotedid livstid i Norge. Store vindskapde måler av radon og helsefaret i den utleide helsefarens fare av radonkilden er proporsjonal med radonkonsentrasjonen og en måle metode. Dette betyr at radonkonsentrasjon ved alle andre faktorer helsefaret, også under under 200 Bq/m³ som tidligere ble brukt også er presentert. Total radonkilden i Norge styrkes innom av all radonkonsentrasjon. Individuele radonmåling styrkes innom er utpøsting fra alle bygninger ved jule- og små- eller radonmåling av radonkonsentrasjonen i uavhengig av en positiv effekt på den totale radonkilden. Radonmåling i enkelte bygninger innom av. Fra 10 Bq/m³ i de beste tilfelle til over 1000 Bq/m³ i de verste. De alle disse bygningene har littred radonkilden radonkonsentrasjonen gjennom det store område som lever ved enkelte radonkilder og det settopp i denne prosessen de fleste radonkildene helsefaretiltaksforbedre.

Individuele radonmåling skal se en betydelig radonkilden i enkelte bygninger. De radonkonsentrasjonen i Norge. For å se dette måler har Strålevernet nå utgitt en utleide radonkonsentrasjonen i alle type bygninger og skoler i Norge skal være så for som praktisk mulig og under gode radonmålingsforholdene. Individuele måler å også.

Et vedtatt total radonkilden for helsefarens.

Individuele radonmåling for målingssystem radonkilden til forsvingne radon.

Den radonkilden målingen er aktuelle for helse faretiltaksforbedre, som også for radonkilden. Det er for et radonkilden i tillegg i utleide bygninger til helsefaretiltaksforbedre på så for med sine mange, samtidig som man har overordnet målingssystem som i enkelte, med radonkilden helsefaretiltaksforbedre i utleide som helse.

Strålevernet publiserte nye anbefalinger for radon 11.09.2009 :

Alle bygninger bør ha så lave radonnivåer som mulig og innenfor anbefalte grenseverdier:

Tiltaksgrense på 100 Bq/m³

Så lave nivåer som mulig – tiltak kan også være aktuelt under tiltaksgrensen

Maksimumsgrenseverdi på 200 Bq/m³

Alle bygninger radonmåles regelmessig og alltid etter ombygninger.

Radonmålinger utføres som langtidsmålinger i vinterhalvåret med sporfilmmetoden

Radonreduserende tiltak i eksisterende bygninger er årsaksspesifikke, rettes mot identifiserte radonkilder og søker å oppnå så lave som mulige radonnivåer etter tiltak

Se StrålevernInfo 25/09:

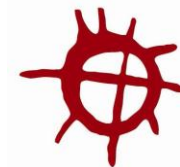
<http://www.nrpa.no/applications/system/publish/view/showLinks.asp?ips=1&archive=1004207>

Nordiske anbefalinger for radon

- De nordiske strålevernmyndighetene publiserte 15.09.2009 en felles anbefaling for forebygging og redusering av radon i bolighus.
 - Mest kostnadseffektive å forsikre seg om at radonkonsentrasjonene i alle nye bygninger er lave.
 - Det bør legges vekt på utbedringer i eksisterende bolighus for å få radonnivået i inneluften ned på lavest mulige nivå. Hvis radonkonsentrasjonen overstiger landets høyeste anbefalte referansenivå, bør det settes inn utbedringstiltak for å redusere radonnivåene, helst til et nivå under 100 Bq/m³.
 - Beslutningen om tiltak bør tas ut fra langsiktige målinger av en varighet på minst to måneder i løpet av fyringssesongen.
 - Skal forebygging og tiltak av radonproblemer lykkes, må allmennheten få korrekt informasjon og veiledning om temaet. Det er derfor viktig at alle som arbeider med radon får et opplæringstilbud.
- Disse anbefalinger stemmer godt med Strålevernets sine.



GEISLAVARNIR RÍKISINS
Icelandic Radiation Safety Authority

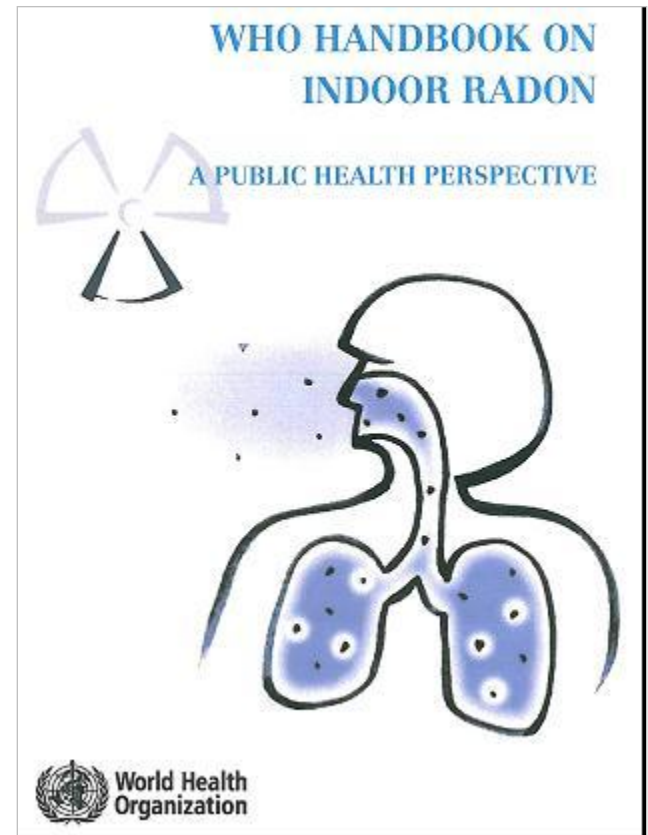


Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority



Verdens helseorganisasjon (WHO)

- WHO etablerte i 2005 The International Radon Project (IRP) med deltakere fra mer enn 30 land. Strålevernet har bidratt i dette viktige arbeidet.
- Målet var å finne en effektiv strategi for å redusere antall radoninduserte krefttilfeller samt å skape offentlig og politisk bevissthet rundt konsekvensene av langvarig eksponering av radon.
- WHO Håndboken (publisert 21.09.2009) er et produkt fra IRP-arbeidet og er en omfattende internasjonale sammenstilling av informasjon og anbefalinger når det gjelder radon og de helsemessige konsekvenser radon medfører.
- Strålevernets nye anbefalinger for radon er konsistent med WHO's anbefalinger.
- WHO understreker at et referansenivå på 100 Bq/m³ kan forsvares fra et folkehelseperspektiv.



Måling av radon

Tiltak mot radon



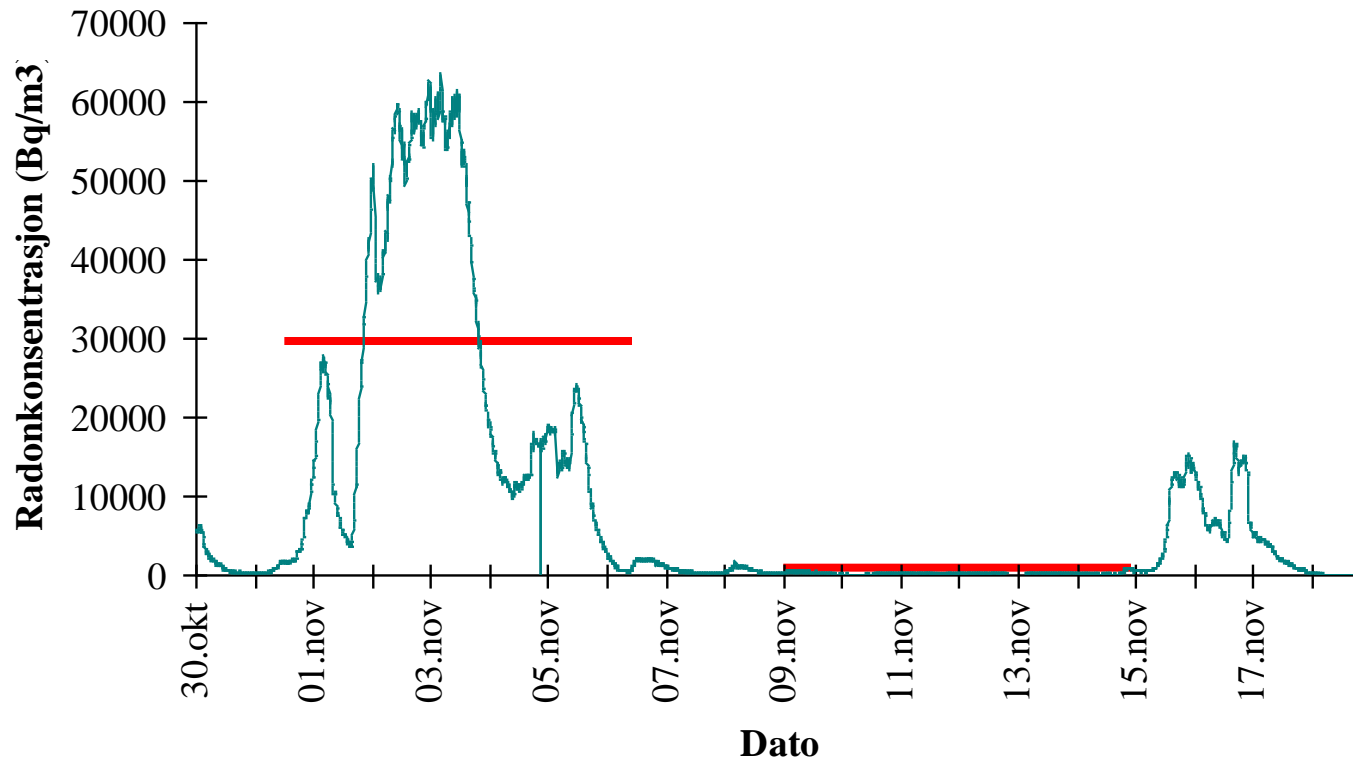
Radonmåling (1)

- Strålevernets anbefalte tiltaks- og maksimumsgrense refererer til årsmiddelverdier etter gitte standarder.
- Det arbeides med å utvikle målestandarder
- Strålevernet anbefaler langtidsmåling med sporfilmmetoden i vinterhalvåret (minst 2 mnd), minst to sporfiler per bolig og minst en per etasje.
- Grenseverdiene gjelder for hvert enkelt oppholdsrom.



Radonmåling (2)

Hvorfor langtidsmåling over 2 måneder?



Radonmåling (3)

Passive målinger

- Enkle i bruk (ikke strøm)
- Rimelige
- Gir bare en verdi
- Finnes ulike typer



Kontinuerlige målinger

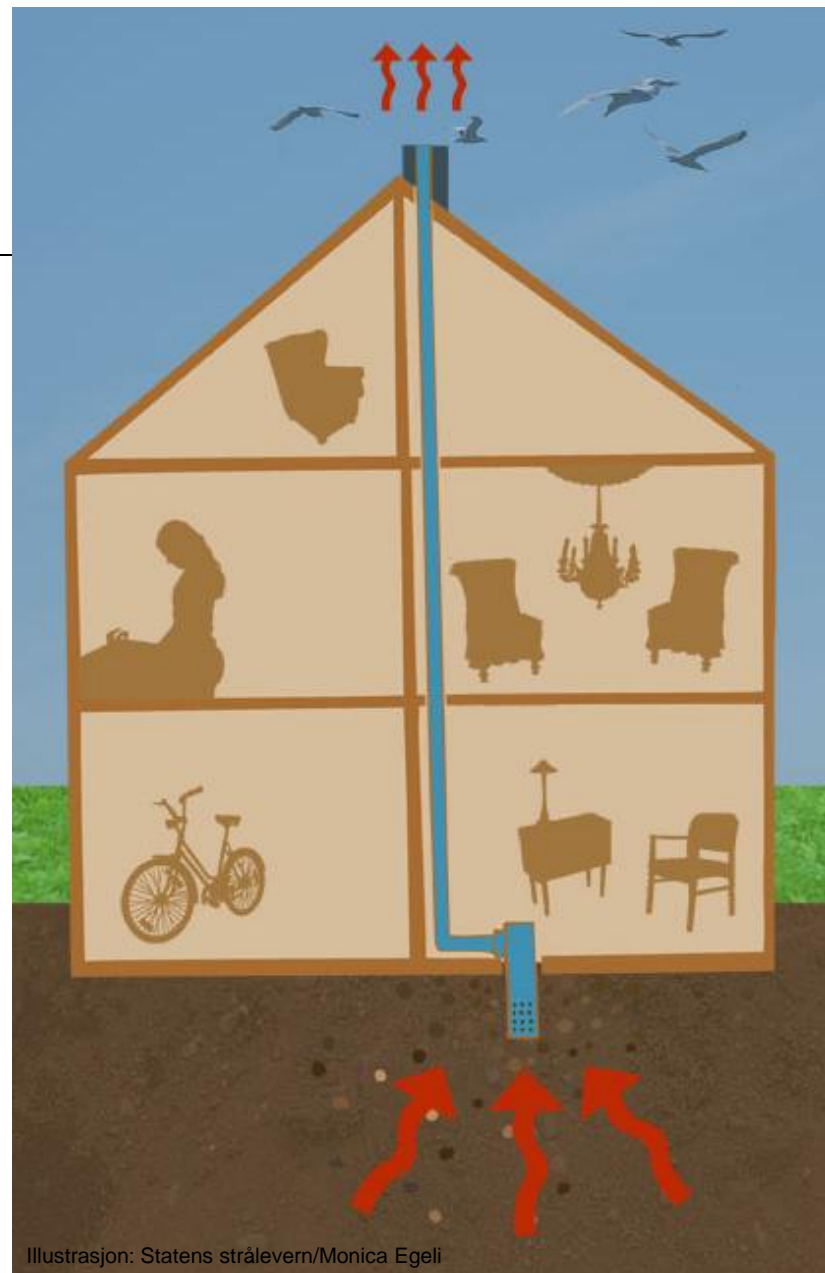
- Tyngre og dyrere
- Krever vedlikehold (kalibrering)
- Gir tidsvariasjon
- Finnes mange typer



Tiltak mot radon

Radonreduserende (eksisterende bygg)

- Årsaksspesifikke løsninger – identifisere kilden til radonproblemet.
- Byggegrunn:
 - Tetting
 - Aktiv ventilering/radonsug
 - Ulike ventilasjonstiltak.
- Husholdningsvann
 - Lufting/lagring/filtrering
- Bygningsmaterialer
 - Ventilasjon



Tiltak mot radon

Radonreduserende (eksisterende bygg)

- Årsaksspesifikke løsninger – identifisere kilden til radonproblemet.
- Byggegrunn:
 - Tetting
 - Aktiv ventilering/radonsug
 - Ulike ventilasjonstiltak.
- Husholdningsvann
 - Lufting/lagring/filtrering
- Bygningsmaterialer
 - Ventilasjon

Tiltak	Typisk reduksjon av radonnivå (%)
Radonsug	70 - 95
Radonbrønn	75 - 95
Balansert ventilasjon	20 - 50
Annen mekanisk ventilasjon	0 - 50
Enkle ventilasjonstiltak	0 - 50
Tetting	10 - 50

KILDE: ARVELA Hannu, REISBACKA Heikki. Radonsanering av bostäder. STUKA237. Helsingfors 2009, 132 + bilagor 4 s.

Nybygg



Plan- og bygningsregelverket

Byggteknisk forskrift til plan- og bygningsloven (1. juli 2010, "valgfritt" første år):

§ 13-5. Radon

- (1) Bygning skal prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak slik at innstrømming av radon fra grunn begrenses. Radonkonsentrasjon i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m^3 .
- (2) Følgende skal minst være oppfylt:
 - a) Bygning beregnet for varig opphold skal ha radonsperre mot grunnen.
 - b) Bygning beregnet for varig opphold skal tilrettelegges for egnet tiltak i byggegrunn som kan aktiveres når radonkonsentrasjon i inneluft overstiger 100 Bq/m^3 .
- (3) Annet ledd gjelder ikke dersom det kan dokumenteres at dette er unødvendig for å tilfredsstille kravet i første ledd.

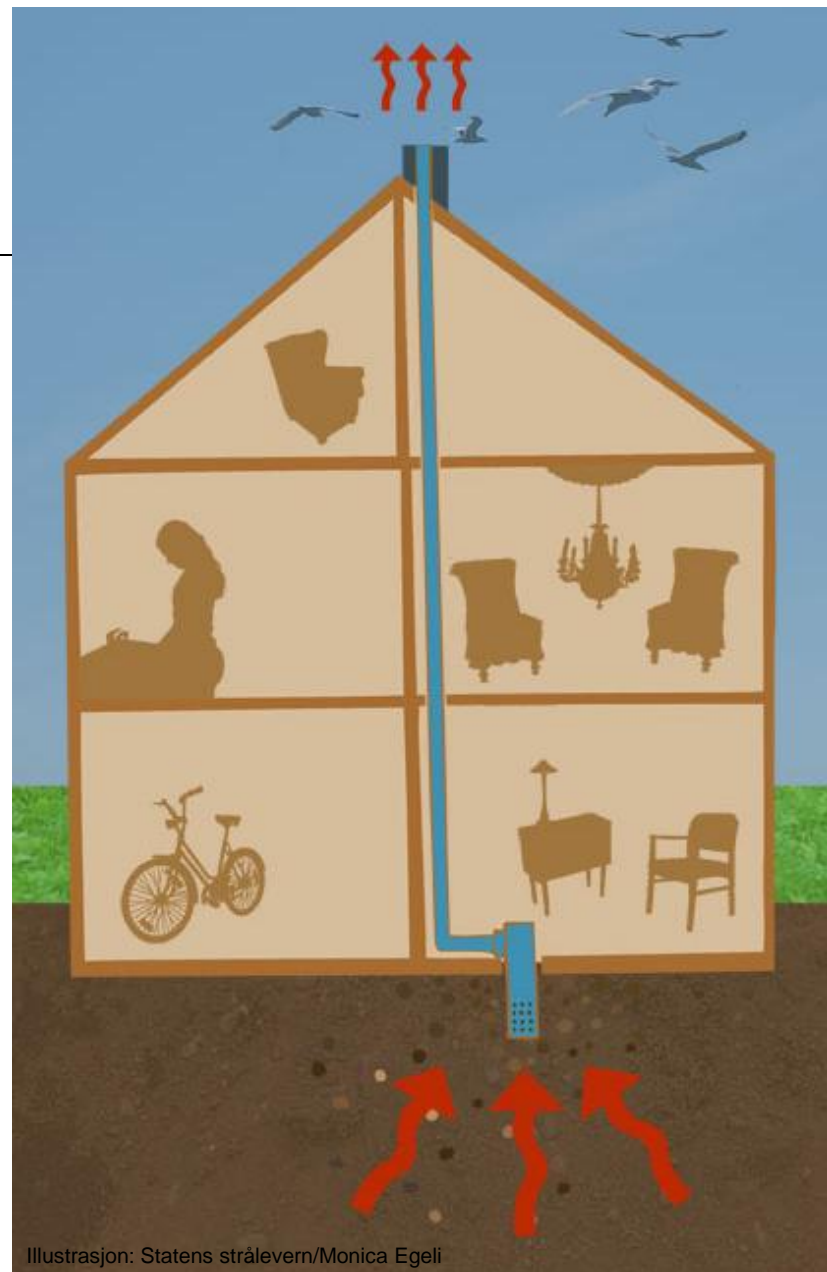
Statens bygningstekniske etat (BE) har veiledning på internett: www.be.no

Tiltak mot radon

Radonforebyggende (nybygg)

- Byggteknisk forskrift (2010)
- Forebyggende tiltak er billigst og best.
- **Radonsperre: Gasstetthet mot grunnen og**
- **egnet tiltak i byggegrunnen: Passiv ventilasjon av byggegrunnen (som kan aktiveres).**
- Måle første vinter etter at bygget er tatt i bruk.

Strålevernet ser behov for bedre tekniske beskrivelser og for økt kompetanse hos aktørene (både nybygg og eksisterende).



Illustrasjon: Statens strålevern/Monica Egeli

Radon i strålevernforskriften

Skoler og barnehager

Utleieboliger

Unntak

Ny strålevernforskrift (1.1.2011, § 6 fra 1.1.2014)

§ 2. Saklig virkeområde

...

Forskriften omfatter også menneskelig aktivitet som i seg selv innebærer forhøyet naturlig ioniserende stråling fra omgivelsene eller som leder til slik stråling. Dette omfatter blant annet radon i eksisterende bygninger og lokaler hvor mennesker kan oppholde seg.

Forskriften gjelder ikke

- a) radon og annen forhøyet naturlig stråling i boliger og fritidsboliger hvor eier selv bor eller oppholder seg
- b) arbeidsgivers plikter i forhold til radonnivåer i arbeidslokaler

...

§ 6. Grenseverdier

...

Radonreducerende tiltak skal iverksettes i barnehager, skoler mv. som er omfattet av forskrift 1. desember 1995 nr. 928 om miljørettet helsevern i skoler, barnehager mv. § 2, dersom radonnivået overstiger 100 Bq/m^3 . Tilsvarende gjelder for boliger hvor eier ikke bor eller oppholder seg. Radonnivået skal uansett ikke overstige 200 Bq/m^3 i slike bygninger og lokaler.

Barnehager og skoler

Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler

§ 19. *Inneklima/luftkvalitet*

...

Ioniserende stråling skal ikke overskride et alment akseptert nivå.

Målestandardisering av skoler og barnehager

- Mål: En anbefalt beskrivelse av hvordan radonnivået bør fastsettes i skoler og barnehager, som etter hvert kan utvikles til en standard.
- Bakgrunn: Det er i forslag til ny strålevernforskrift foreslått grenseverdier for radon i skoler og barnehager.
- Pilotprosjekt ferdig



Målestandardisering av skoler og barnehager (2)

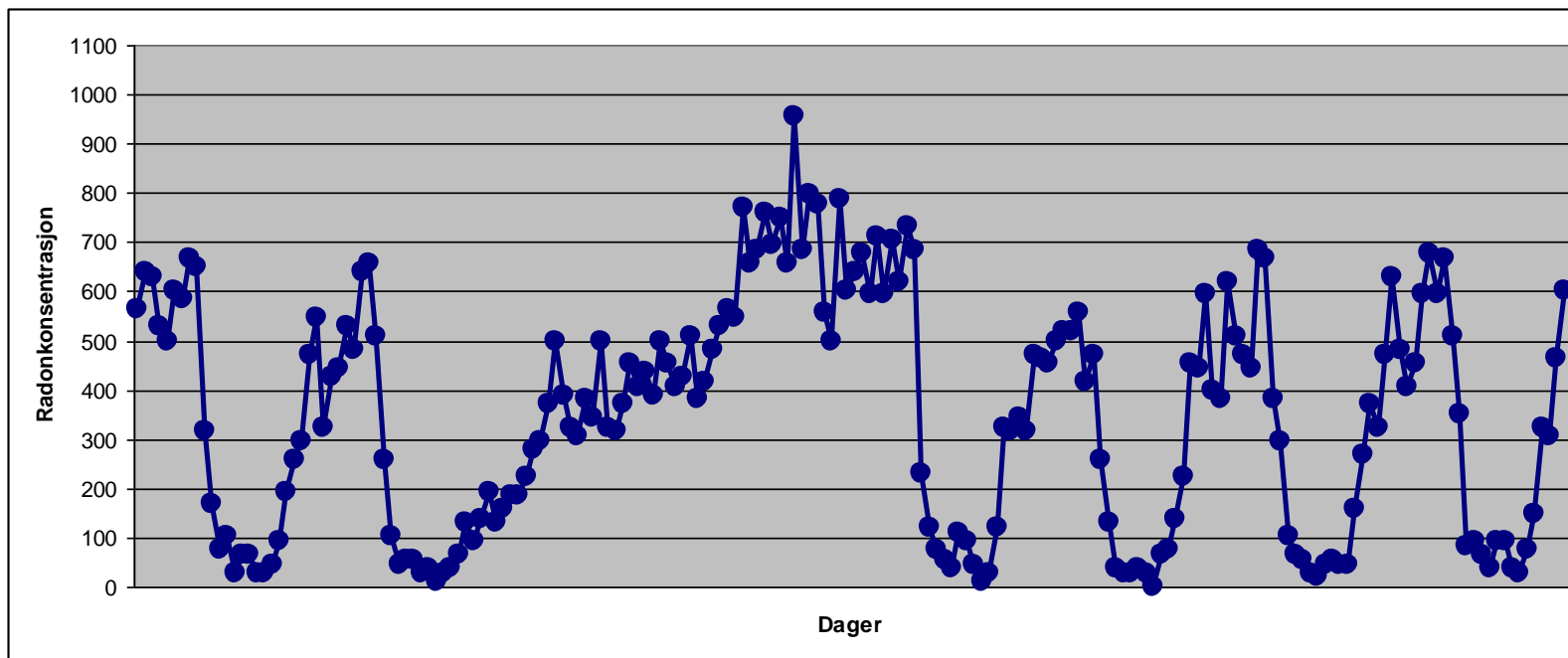


Pilotprosjekt ferdig (SINTEF Byggforsk):

- Målt radon med sporfil og elektroniske loggere i totalt fem skoler.
- Ny anbefaling fra Strålevernet under utvikling.
- Pilotprosjektet skal danne grunnlaget for det videre standardiseringsarbeidet.



Målestandardisering av skoler og barnehager (3)



Radonkonsentrasjonen variere som følge av ventilasjonsanlegg.

Eksempel fra en skole: Åtte dager, fra torsdag til torsdag (mars 2010).

Snittkonsentrasjon: 345

StrålevernInfo

Radon i skoler og barnehager – strengere regelverk

Ny strålevernsforskrift tar barns helse på alvor og stiller krav til radon for skoler og barnehager. Alle barnehager og skoler skal ha så lave radonnivåer som det er praktisk mulig å få til og alltid under 200 Bq/m³. I tillegg skal tiltak for å redusere nivået alltid gjennomføres dersom det overstiger 100 Bq/m³. Kravene må være oppfylt innen 1. januar 2014.



Ny strålevernsforskrift trådte i kraft 1. januar 2011. Kravene for radon gjelder alle barnehager, grunnskoler og grenseverndene er det gitt en treårig overgangssperiode slik at alle skoler og barnehager nå skal få tid til å måle radon og iverksette radonreduserende tiltak innen 1. januar 2014.

Styrking av radonkrav

Kravene til radon i ny strålevernsforskrift er ikke nye, men er en styrking av gjeldende regulering i forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler.

Økt risiko for lungekreft

Å puste i luft som inneholder den radioaktive gassen radon, øker risikoen for å få lungekreft. Risikokoeffisienten bestemmes av hvor lang tid man utsettes for radon og av hvor høyt radonnivået er. Radon i inneluft er den hyppigste årsak til lungekreft etter røyking og forårsaker årlig cirka 300 dødsfall i Norge.

Mer informasjon om radon og radonmåling:
www.nrpa.no/radon

Statens strålevern, Postboks 22, 1302 Arendal
Telefon: 67 18 22 00 • Telefaks: 67 14 74 01 • E-post: statens@nrpa.no
www.statensstralevern.no

Strålevernsforskriften

Jo lavere radonnivåene er, jo lavere er lungekreftens risiko. Derfor bør radonnivåene alltid være så lave som praktisk mulig. Dette er også et generelt krav i strålevernsforskriften, i tillegg til grenseverndene.

Tiltaksgrensen er 100 Bq/m³. Dette betyr at dersom du måler radonnivået høyere enn 100 Bq/m³, for eksempel 150, 400 eller 2000 Bq/m³, må du gjøre tiltak for at nivåene skal bli så lave som praktisk mulig. Dette må dokumenteres. Maksimumsgrensen er 200 Bq/m³. Radonnivåene skal aldri overstige denne grensen.

Strålevernsforskriften § 4. Grenseverndene og tiltaksgrensen

Radonreduserende tiltak skal iverksettes i barnehager, skoler og utvalgte skoler og skoler i desember 1995 nr. 928 om miljørettet helsevern i skoler, barnehager m.v. § 2, dersom radonnivået overstiger 100 Bq/m³ (tiltaksgransen). Radonnivået skal uansett ikke overstige grenseverndene på 200 Bq/m³ i slike bygninger og lokaler. Bestemmelsen trer i kraft 1. januar 2014.

Strålevernsforskriften

Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv. § 2, dersom radonnivået overstiger 100 Bq/m³ (tiltaksgransen). Radonnivået skal uansett ikke overstige grenseverndene på 200 Bq/m³ i slike bygninger og lokaler. Bestemmelsen trer i kraft 1. januar 2014.

Kontaktperson: miljøvernoff Anne Lise Bøgerud • Telefon: 67 18 22 00
Brevboks: Postboks 22, 1302 Arendal • E-post: statens@nrpa.no
Statens strålevern • 15. februar 2011
NRPA 0802-8954

StrålevernInfo

Radon i utleieboliger – strengere regelverk

Leier du ut bolig? Da må du måle radon så raskt som mulig. 1. januar 2014 må alle utleieboliger oppfylle kravene til radon i ny strålevernsforskrift. Radonnivået skal være så lavt som det er praktisk mulig å få til og aldri over 200 Bq/m³. Tiltaksgrensen er 100 Bq/m³.



Alle som leier ut bolig, må måle radon. Dersom målingene viser for høye nivåer, har utleier ansvaret for å iverksette tiltak. Radonreduserende tiltak må følges opp av en ny måling, før å kontrollere at tiltakene har hatt tilstrekkelig effekt. Fristen er 1. januar 2014.

Alle typer utleieboliger

Ny strålevernsforskrift trådte i kraft 1. januar 2011. Det er en treårig overgangssperiode for grenseverndene for radon. I løpet av denne treårsperioden er det meningen at utleiere av boliger skal få tid til å måle radon og gjøre tiltak. Dette gjelder alle typer utleieboliger, både de som leies ut av det offentlige, virksomheter og private, inkludert leiligheter og hybler i tilknytning til egen bolig.

Økt risiko for lungekreft

Å puste i luft som inneholder den radioaktive gassen radon, øker risikoen for å få lungekreft. Risikokoeffisienten bestemmes av hvor lang tid man utsettes for radon og av hvor høyt radonnivået er. Radon i inneluft er den hyppigste årsak til lungekreft etter røyking og forårsaker årlig cirka 300 dødsfall i Norge.

Strålevernsforskriften

Jo lavere radonnivåene er, jo lavere er lungekreftens risiko. Derfor bør radonnivåene alltid være så lave som praktisk mulig. Dette er også et generelt krav i strålevernsforskriften, i tillegg til grenseverndene.

Tiltaksgrensen er 100 Bq/m³. Dette betyr at dersom du måler radonnivået høyere enn 100 Bq/m³, for eksempel 150, 400 eller 2000 Bq/m³, må du gjøre tiltak for at nivåene skal bli så lave som praktisk mulig. Dette må dokumenteres. Maksimumsgrensen er 200 Bq/m³. Radonnivåene skal aldri overstige denne grensen.

Strålevernsforskriften § 4. Grenseverndene og tiltaksgrensen

Radonreduserende tiltak skal iverksettes i barnehager, skoler og utvalgte skoler og skoler i desember 1995 nr. 928 om miljørettet helsevern i skoler, barnehager m.v. § 2, dersom radonnivået overstiger 100 Bq/m³ (tiltaksgransen). Radonnivået skal uansett ikke overstige grenseverndene på 200 Bq/m³ i slike bygninger og lokaler. Bestemmelsen trer i kraft 1. januar 2014.

Strålevernsforskriften

Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv. § 2, dersom radonnivået overstiger 100 Bq/m³ (tiltaksgransen). Radonnivået skal uansett ikke overstige grenseverndene på 200 Bq/m³ i slike bygninger og lokaler. Bestemmelsen trer i kraft 1. januar 2014.

Kontaktperson: miljøvernoff Anne Lise Bøgerud • Telefon: 67 18 22 00
Brevboks: Postboks 22, 1302 Arendal • E-post: statens@nrpa.no
Statens strålevern • 15. februar 2011
NRPA 0802-8954

Se StrålevernInfo 1:11: <http://www.nrpa.no/dav/fe42eea490.pdf>

Se StrålevernInfo 2:11: <http://www.nrpa.no/dav/ca2abcada5.pdf>

Radon i takstlovutvalgets NOU (2009:6)

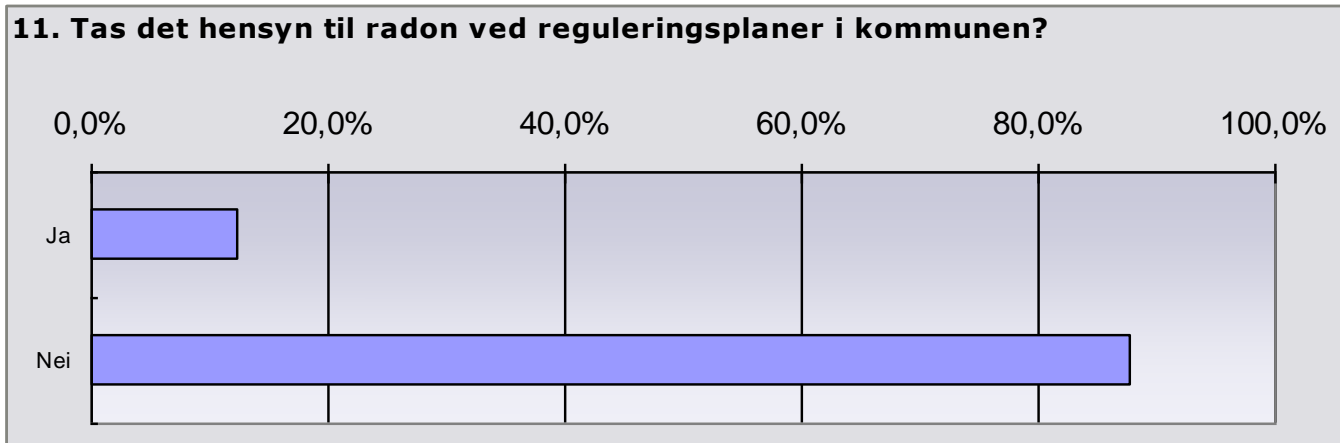
- Et samlet utvalg går inn for at tilstandsrapporten skal inneholde generell informasjon om radon i kommuner hvor kartlegging er tilgjengelig.
- Utvalget delt i synet på om tilstandsrapporten også bør inneholde opplysninger om radon fra korttidsmålinger.
- **Uansett, opplysningsplikt jf. avhendingslova § 3-7: Om radon er målt må det opplyses om dette.**
- Under behandling i Justisdepartementet.



Radon og arealplanlegging



Undersøkelse om radon i norske kommuner



Undersøkelse om radon i norske kommuner, utført for Strålevernet i 2007.

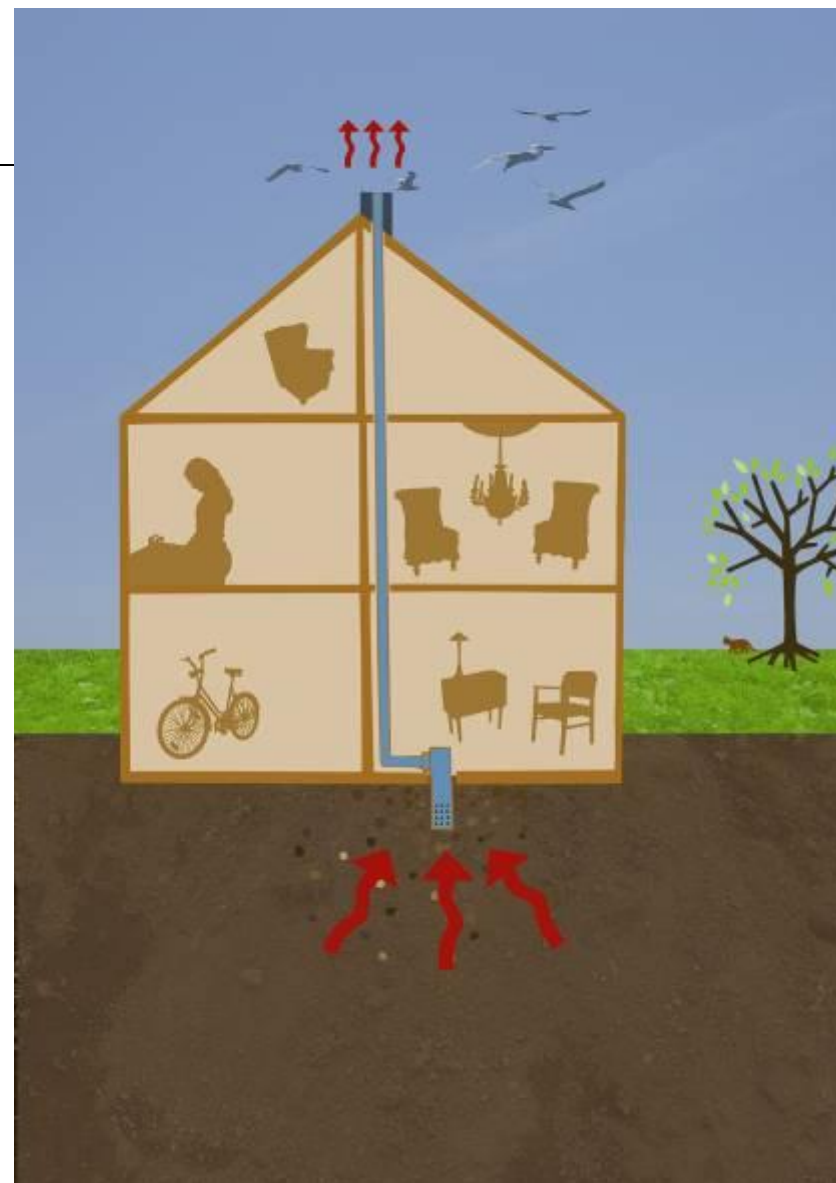
Plan- og bygningsloven (plandelen fra 2009)

§ 4-3 om samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse.

§§ 11-8 og 12-6 om hensynssoner radon; kommuneplanens arealdel og/eller reguleringsplaner.

Forebyggende tiltak i nybygg

Byggteknisk forskrift!



Radonutsatte områder og ekstremområder

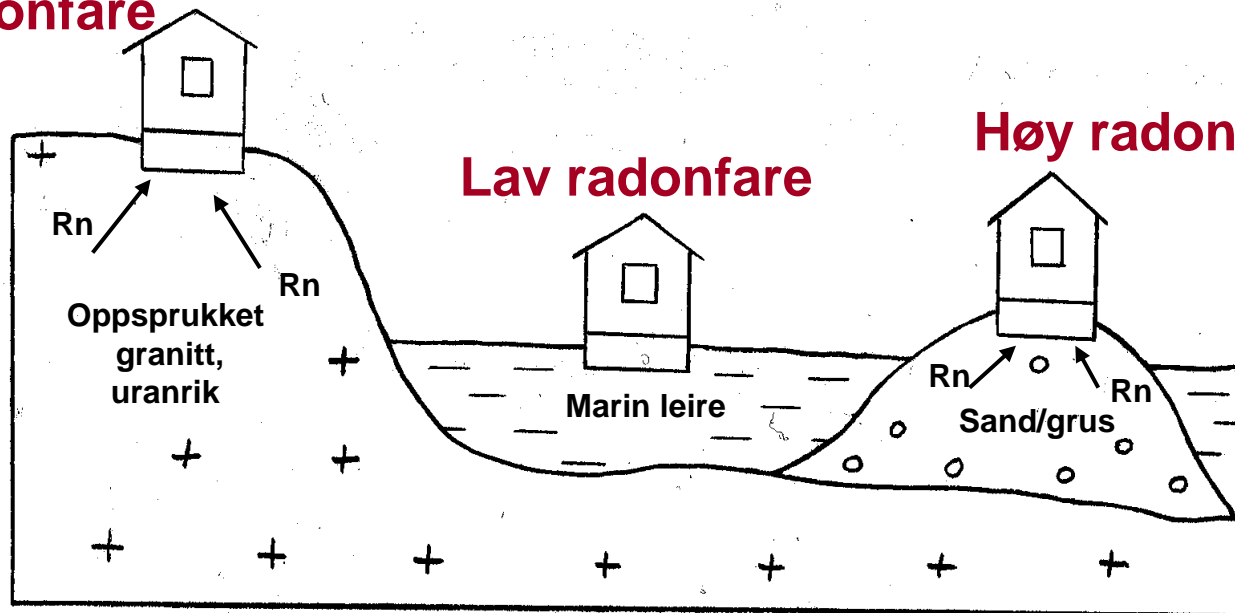
– Grunnen består av mye alunskifer og/eller uranrik granitt:

- Mye uran medfører mye radon.

– Grunnen består av mye løsmasser med høy permeabilitet:

- Medfører at radon kan frigis til jordluft.
- Øker transport av radon med jordluft.

Høy radonfare



Høy radonfare

Lav radonfare




Oppsprukket
granitt,
uranrik

Marin leire

Sand/grus

Eksempel – løsmasser

Radonproblemer i områder med løsmasser:

-  $R_n > 400 \text{ Bq/m}^3$
-  $200 < R_n < 400$
-  $R_n < 200 \text{ Bq/m}^3$

Løsmasse



Breelvavsetning
(høy permeabilitet)



Elveavsetning
(moderat/høy permeabilitet)

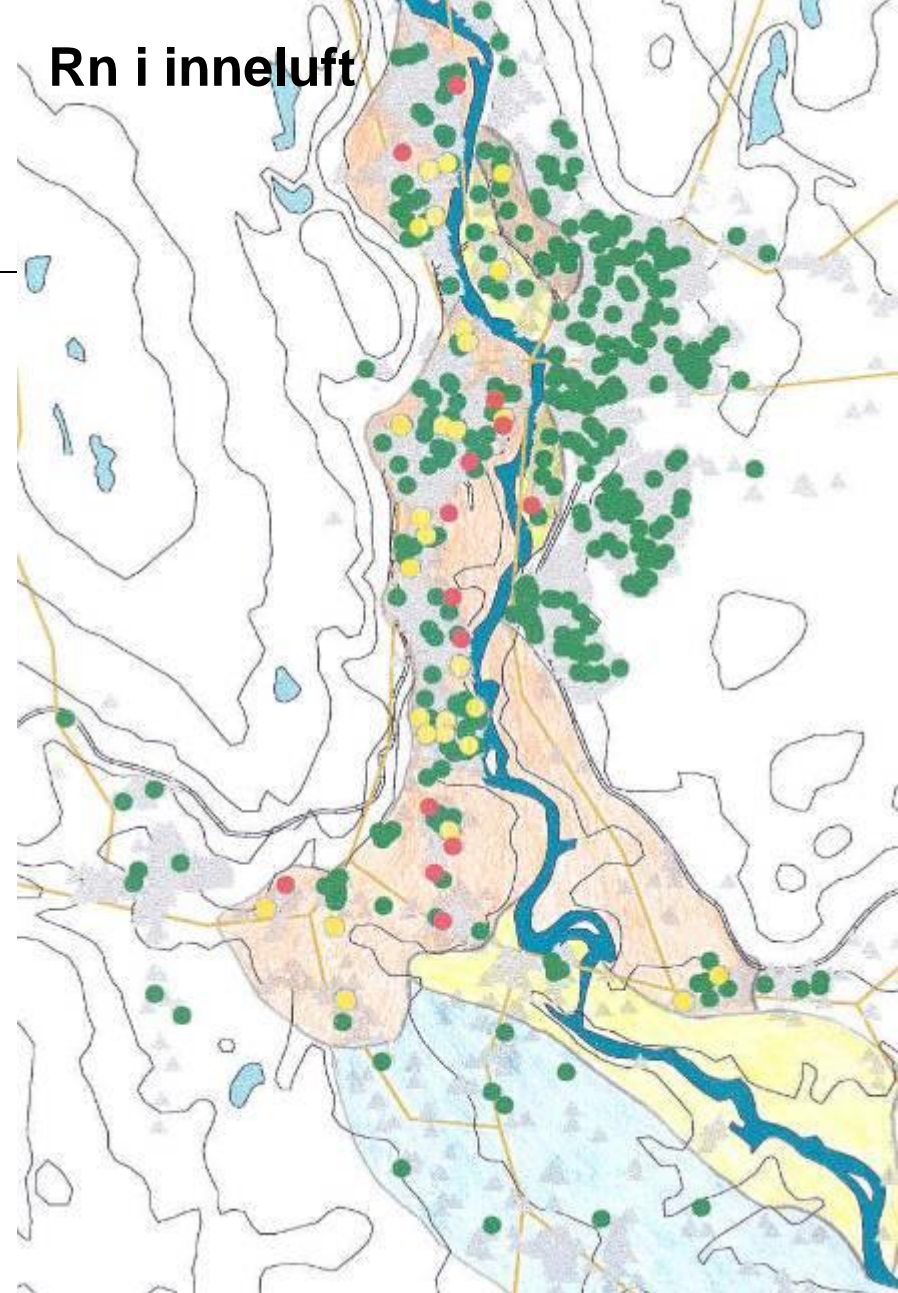


Marin leire
(lav permeabilitet)

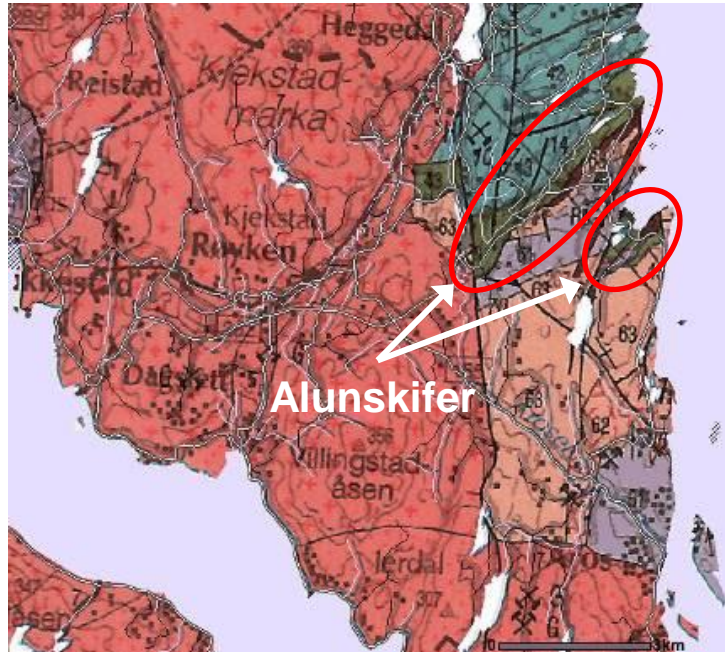


Fjell

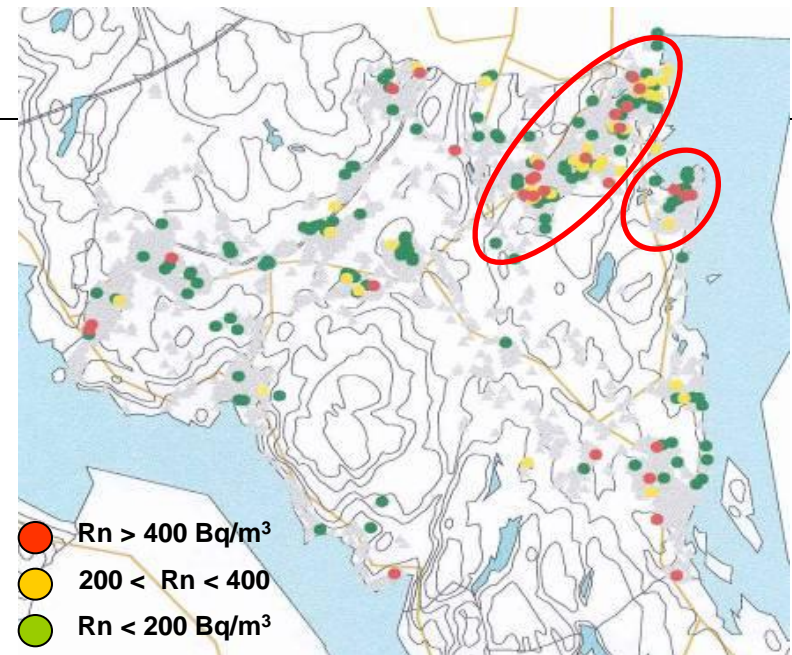
Rn i inneluft



Eksempel – alunskifer



Høyest tettet av målinger over 200 Bq/m³ i området med alunskifer.



Radon-konsentrasjon (Bq/m ³)	Andel boliger over gitt radon-konsentrasjon (%)
--	---

100	66
-----	----

200	46
-----	----

1000	10
------	----

Basert på data fra GEOS-prosjektet

Vurdere og ta hensyn til radon

- Strålevernet samarbeider med NGU (Norges geologiske undersøkelse) om å lage kart for bruk i å vurdere radonfare.
- Datagrunnlaget for ulike kart variere i kvalitet.
- Hva må til for at et område for eksempel kan klassifiseres som hensynssone for radon?
 - Vanskelig å sette generelle kriterier.
 - Bruke skjønn og tilgjengelig informasjon.
 - Mål å utvikle bedre hjelpemidler.
- I valget mellom to eller like alternativer; velge det minst radonutsatte.
- Ved mistanke om høy risiko; undersøkelser og ekstra sikring.

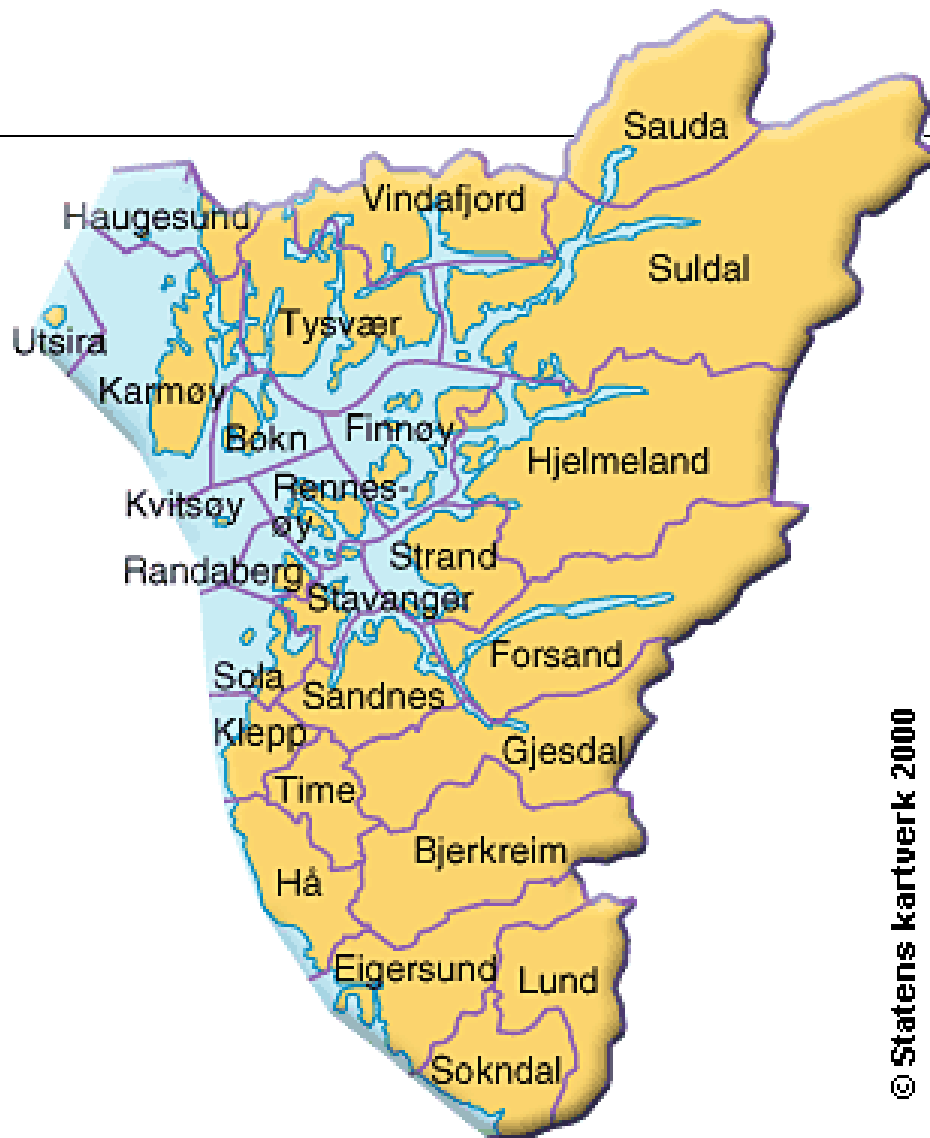
Kartlegging

En del kommuner i Rogaland deltok i kartleggingsprosjektene Radon 2000/2001 og RaMap (2003):

- Bokn
- Finnøy
- Forsand
- Gjesdal
- Hjelmeland
- Stavanger
- Time
- Vindafjord

Kommunehelsetjenesteloven § 1-4:

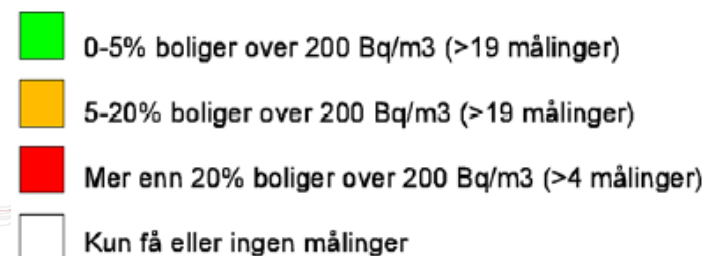
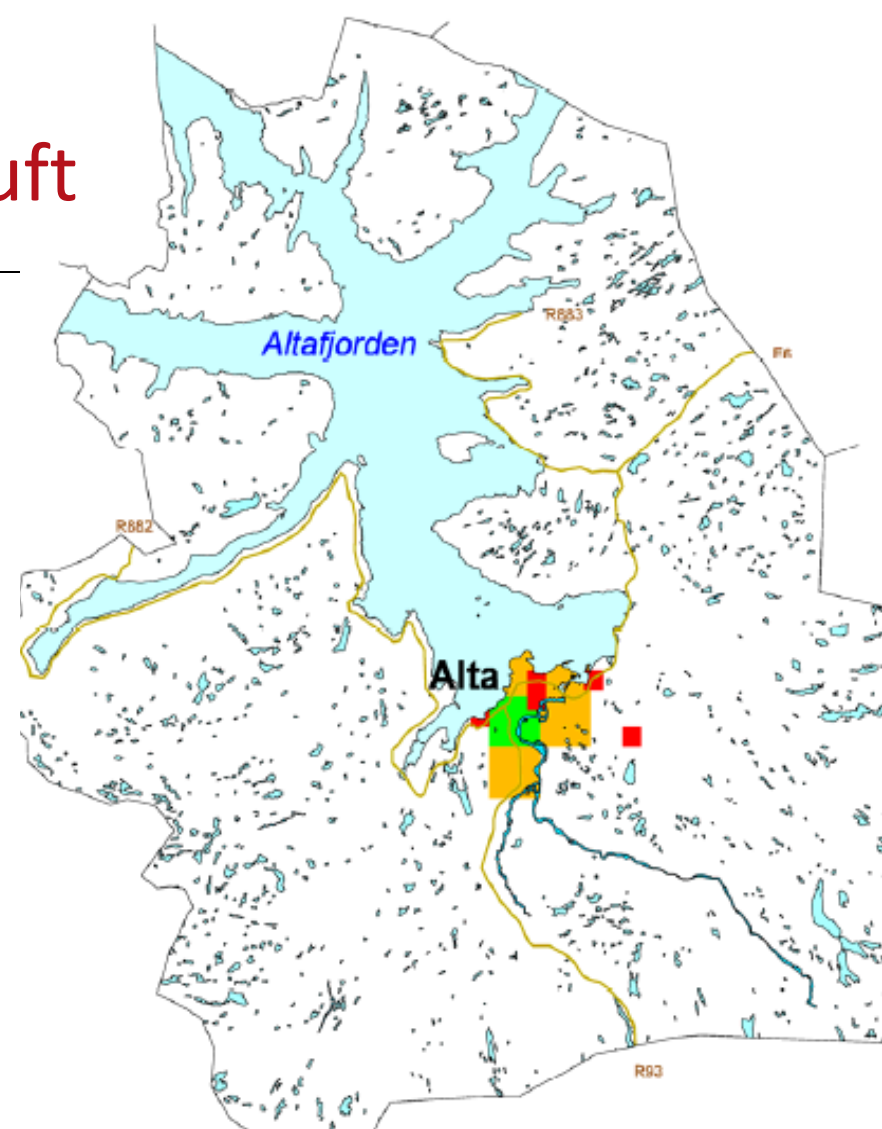
- Kommunen har plikt til å ha oversikt over helsetilstanden i kommunen og de faktorer som virker inn på denne.



© Statens kartverk 2000

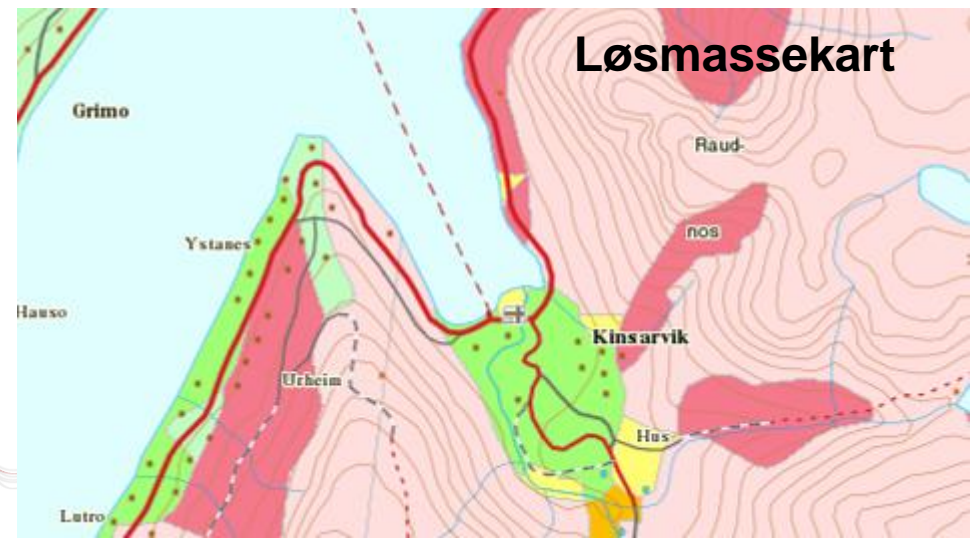
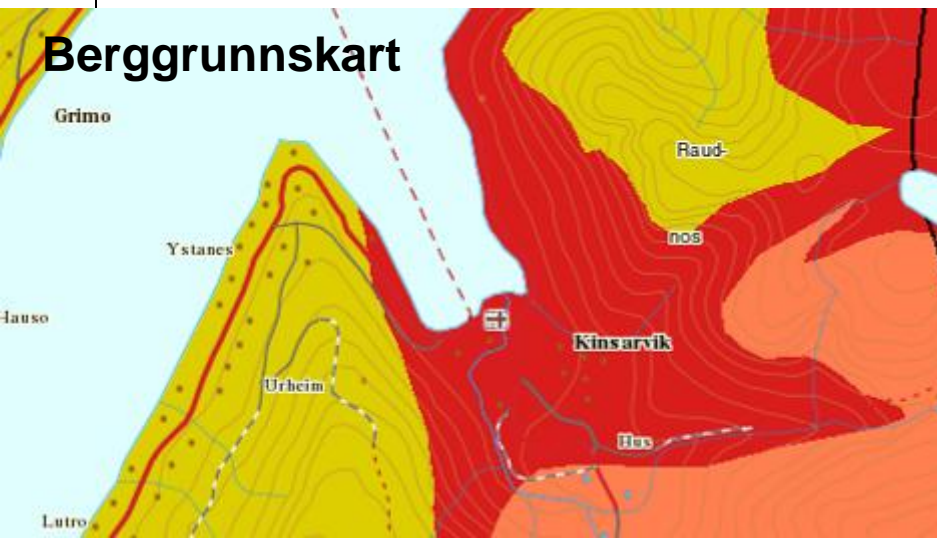
Kartlegging: Radon i inneluft

- Kartlegging av radon i inneluft kan brukes, men:
 - Sier ikke noe om ubebygde områder.
 - Vanskelig å sette klare generelle kriterier.
- Gir informasjon.
 - Fortetting av områder.
 - Oppdage særlig utsatte områder.



Berggrunnskart og kart over løsmasser

- Det finnes berggrunnskart og kart over løsmasser (NGU)
- Problem:
 - Kartene har for dårlig oppløsning.
 - Granitt er ikke bare granitt, hvilke bergarter er uranrike.
 - Sier bare noe om overflaten:
 - Andre bergarter under.
 - Hvor "store" er de permeable løsmasseforekomsten.
 - Krever geologiske kunnskaper å tolke med hensyn til radonfare.



Aktsomhetskart

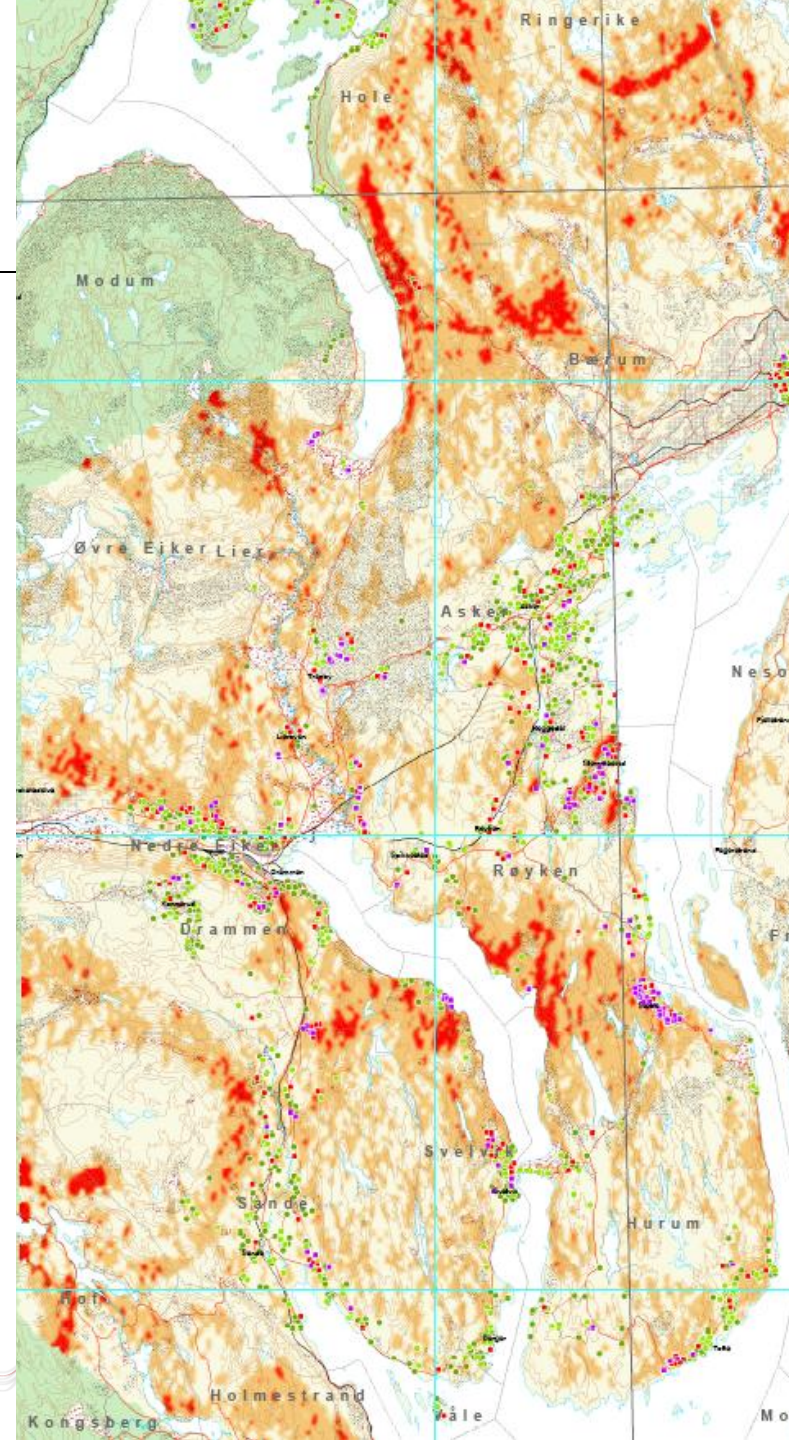
NGU har i samarbeid med Strålevernet laget aktsomhetskart for radon.

Disse kartene dekker kun området rundt Oslofjorden.

Tilgjengelige på NGU sine nettsider
www.ngu.no

Basert på informasjon om :

1. radonmåling i boliger
2. gammastråling fra flymålinger
3. løsmasseforekomster
4. berggrunn



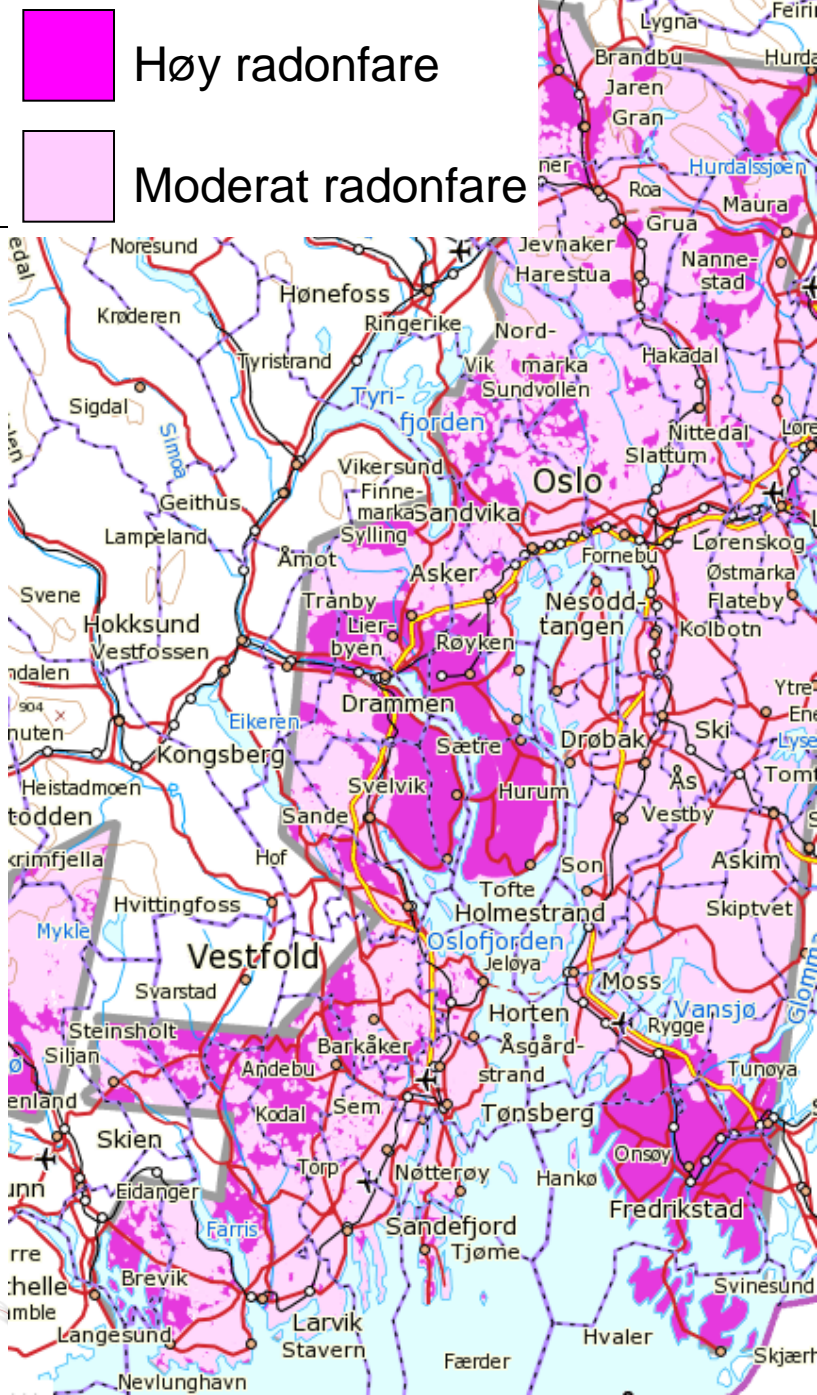
Aktsomhetskart

NGU har i samarbeid med Strålevernet laget aktsomhetskart for radon.

Disse kartene dekker kun området rundt Oslofjorden.

Tilgjengelige på NGU sine nettsider
www.ngu.no

Aktsomhetskart gir ingen fullstendig oversikt over problemområder, men kan indikere et område.

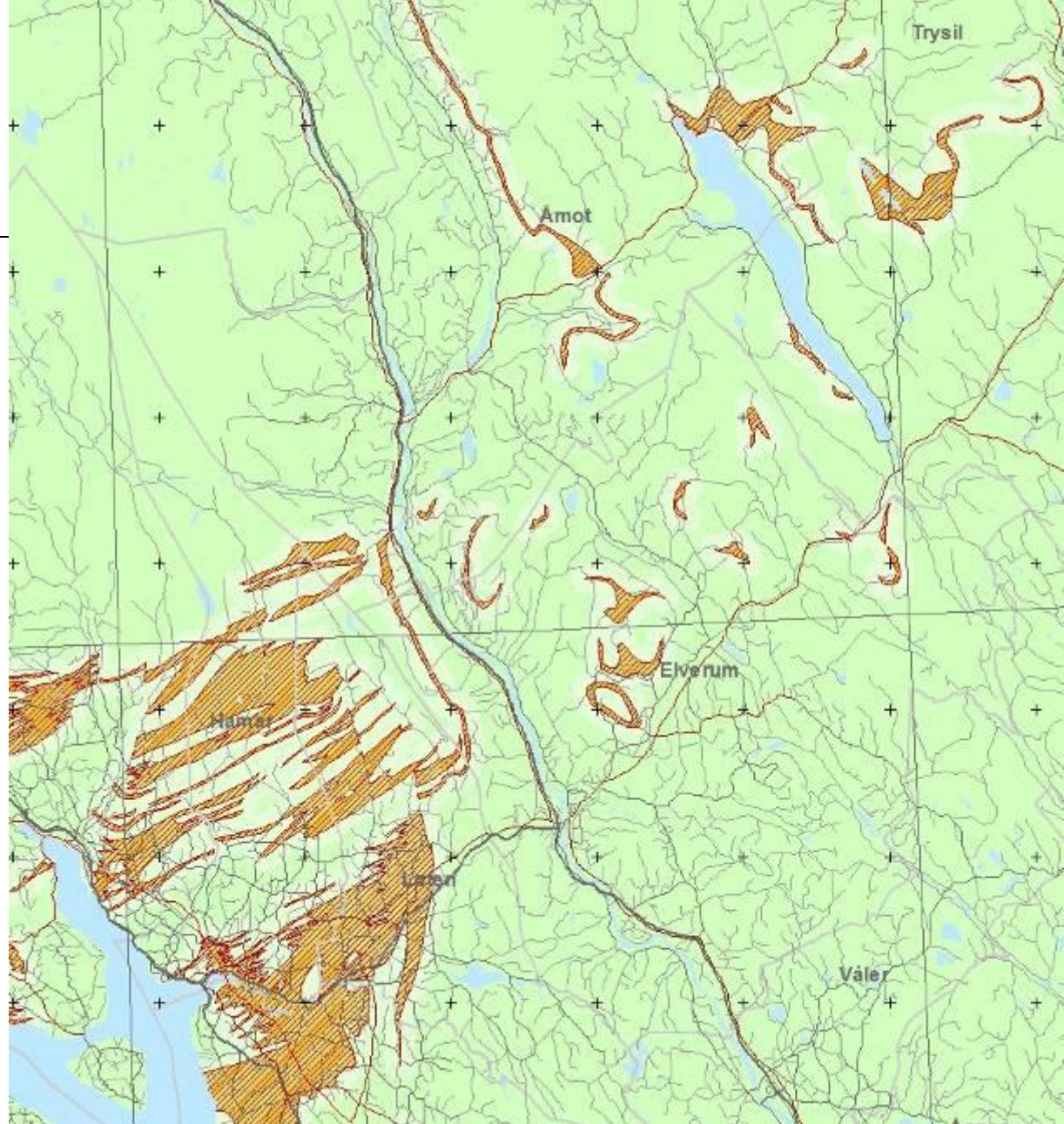


Alunskiferkart

- Alunskiferkart:

- Et hjelpemiddel, men:

- Grenseområder
- Ikke all alunskifer er lik høy radonrisiko.
- Lite alunskifer, kan velge alternativer.
- Mye alunskifer, verre med alternativer.



Nasjonal radonstrategi



Nasjonal radonstrategi

- Regjeringens nye radonstrategi ble lagt frem 1. juli 2009.
- Basert på rapport fra Arbeidsgruppen for samordnet innsats mot radon (2007-2008).
- **Todelt mål:**
 - **Alle bygninger i Norge under gitte grenseverdier for radon.**
 - **Radonkonsentrasjonene så lave som praktisk mulig.**
- Inndelt i delstrategier med egne målsetninger og tiltak for ulike deler av radonarbeidet.

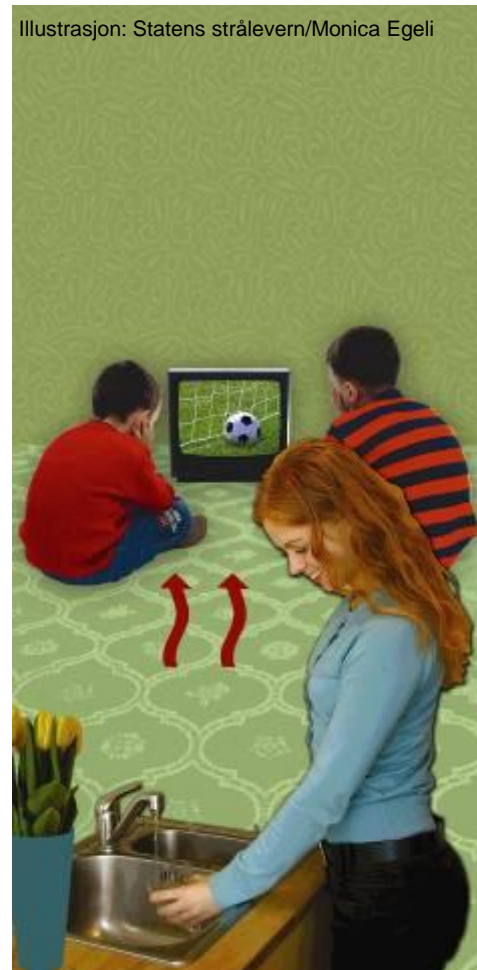


Seks delstrategier

Strategien inndelt i delstrategier, hver med egne mål og forslag til tiltak:

- Radon i arealplanlegging
- Radon i forbindelse med oppføring av nye bygninger
- Radon i eksisterende boliger
- Lokalsamfunn i Norge med særdeles alvorlige radonproblemer
- Radon i bygninger og lokaler der allmennheten har adgang
- Radon i arbeidslokaler

Illustrasjon: Statens strålevern/Monica Egeli



- Radon i plan og arealplanlegging
 - Radon skal vektlegges på en systematisk og tilstrekkelig måte ved all areal planlegging.
- Radon i forbindelse med oppføring av nye bygninger
 - Nye bygninger som føres opp i Norge skal ha så lav radonkonsentrasjoner som praktisk mulig og alltid under 200 Bq/m³.
- Radon i eksisterende boliger
 - Andelen boliger med radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m³ skal reduseres betraktelig innen 2020. Gjennomsnittlig radonkonsentrasjon skal reduseres betraktelig innen 2020, og en stor andel av boligmassen skal ha oppnådd så lav radonkonsentrasjoner som praktisk mulig.

- Lokalsamfunn i Norge med særdeles alvorlige radonproblemer
 - Alle norske lokalsamfunn i kategorien ”radon ekstremområder” kartfestes
 - Forsvarlige helseforhold for innbyggerne i slike lokalsamfunn er sikret gjennom nødvendig tiltak.
- Radon i bygninger og lokaler der allmennheten har adgang
 - Andelen bygninger med radonkonsentrasjoner over gitt maksimumsgrenseverdi (200 Bq/m³) er betraktelig redusert innen 2020.
 - Gjennomsnittlig radonkonsentrasjon er betraktelig redusert innen 2020, og en stor andel av bygningene har oppnådd så lave radonnivåer som pratisk mulig.
 - Alle skoler og barnehager har radonkonsentrasjoner under gitt maksimumsgrenseverdi.
- Radon i arbeidslokaler
 - Norske arbeidsplassers bygnings- og utstyrmessige forhold skal ha radonkonsentrasjoner som sikrer et fullt forsvarlig arbeidsmiljø, ut fra hensynet til arbeidstakernes helse, miljø og sikkerhet.

Implementering av nasjonal radonstrategi

- Strategiens tidsplan er 2009 – 2014
- Det er opprettet en gruppe.
 - Sikre at arbeid blir gjort i en hensiktsmessig rekkefølge.
 - Sikre at ikke ulike prosjekter gjør samme arbeid.
 - Sikre koordinering med pågående prosjekter og løp.
- Handlingsplan.

Deltakere:

Arbeidstilsynet, Helsedirektoratet, Husbanken, Nasjonalt folkehelseinstitutt, Norges geologiske undersøkelse, Statens arbeidsmiljøinstitutt, Statens bygningstekniske etat, Fylkesmannen i Buskerud, Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Bærum kommune, Oslo kommune og Statens strålevern.



Utfordringer ved implementeringsarbeidet

- Regelverksarbeid, lage veiledere.
- Målestandardisering:
 - Standarder for hvordan radon skal måles i ulike bygninger (Norsk Standard).
 - Sikre kvalitet på radonmålinger.
- Tiltaksløsninger:
 - Kunnskapsutvikling og minimumskrav til radonreduserende løsninger
 - Sikre kvalitet på diagnostikk og tiltak.
- Kompetanseheving i blant annet kommuner, fylke, byggebransjen og radonbransjen.
- Kunnskapsutvikling og kvalitetsforbedringer:
 - Utvikling av gode produkter: Måling og tiltak.
 - Arealplanlegging
- Informasjon til befolkningen.

Oppsummering



Aktuelle regelverk ift. radon og helse

Lover

strålevernloven
plan- og bygningsloven
arbeidsmiljøloven
kommunehelsetjenesteloven

Forskrifter

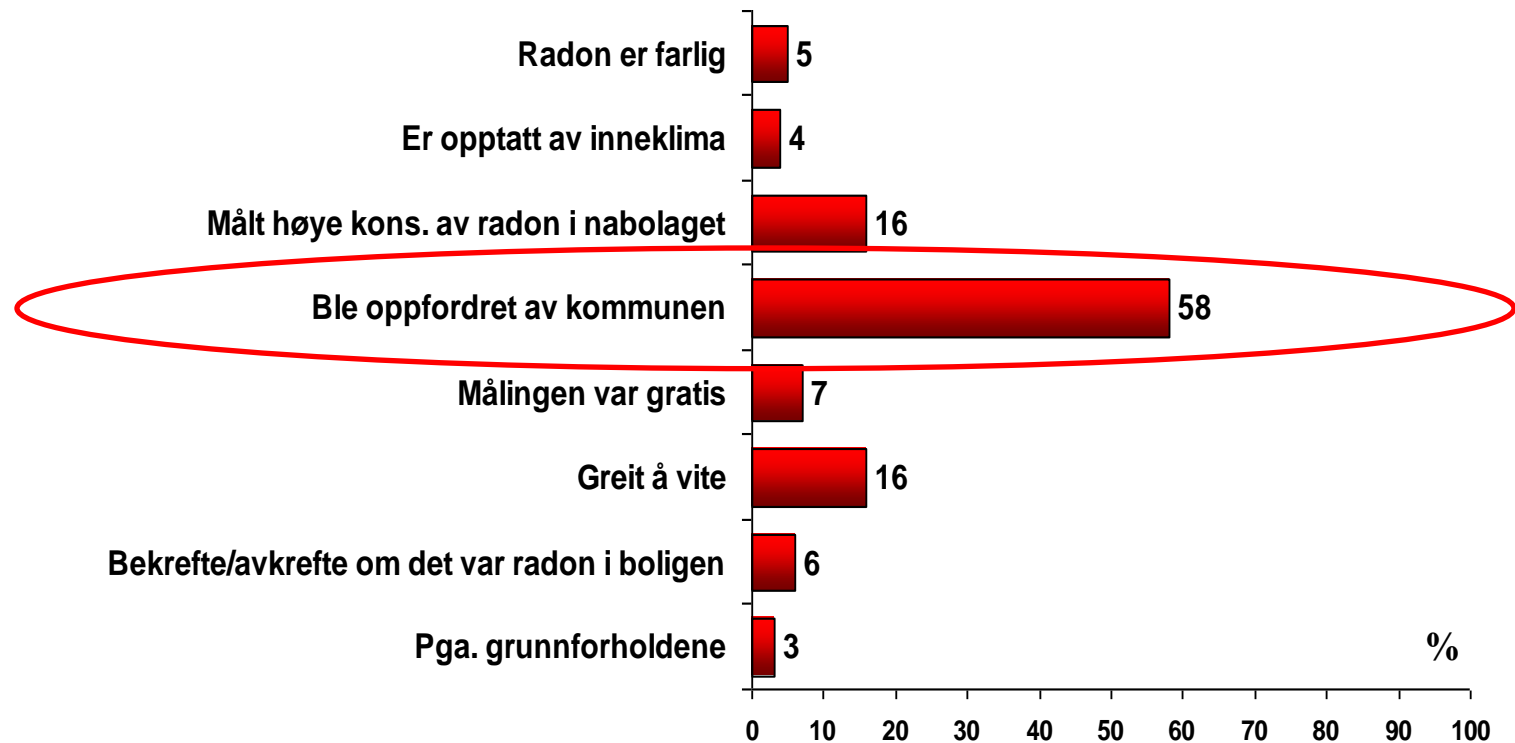
strålevernforskriften
byggteknisk forskriften
forskrift om arbeid med ioniserende stråling
forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler
forskrift om miljørettet helsevern

Hva kan kommunen gjøre ?

- Økt oppfølging av radon
 - Skoler og barnehager (miljørettet helsevern).
- Ta hensyn til radon i arealplaner, reguleringsplaner, byggesaker.
- Oversikt over radon i egen kommune:
 - Kartlegging
 - Kunnskap om sammenheng mellom radon og geologiske forhold.
 - Ekstremområder
- Informasjon til kommunens innbyggere.
 - Oppfordre til måling.

Kommunen kan påvirke boligeierne

Spm. 2: Hvorfor ønsket du/dere å foreta en radonmåling ?



Oppsummering

- Radon er en helsefare i Norge.
- Betydelig potensiale for å redusere helsekonsekvensene.
- Strålevernet har revidert anbefalingene om radon for alle bygninger:
 - tiltaksgrense 100 Bq/m³
 - så lave nivåer som mulig
 - maksimumsgrense 200 Bq/m³
- Regelverksendringer er i gang.
 - Det forventes strengere krav mht. radon.
- Implementeringen av regjeringens nasjonale radonstrategi er i gang.
- Kommunene har en viktig rolle ved å ta hensyn til radon ved arealplanlegging, reguleringsplaner og i byggesaksbehandling, oppfølging i forhold til forskrift om miljørettet helsevern og informere innbyggerne om radon.