

Strategi for å redusere radoneksponering i Norge

Arbeidsgruppen for samordnet innsats mot radon

# DEL I: STRATEGI

## SAMMENDRAG

<b>1. Introduksjon</b> .....	<b>9</b>
1.1. Hva er radon?.....	9
1.2. Radon og helserisiko.....	9
1.3. Måling av radon.....	12
1.4. Kilder til radon i inneluft.....	12
1.5. Tiltak mot radon.....	14
1.6. Radon i internasjonalt perspektiv.....	14
<b>2. Visjon, overordnet mål og strategi</b> .....	<b>16</b>
2.1. Delstrategier:.....	19
2.1.1. Radon i arealplanleggingen.....	20
2.1.2. Radon og oppføring av nye bygninger:.....	21
2.1.3. Radon i eksisterende boliger.....	23
2.1.4. Lokalsamfunn i Norge med særdeles alvorlige radonproblemer.....	25
2.1.5. Radon i bygninger og lokaler der allmennheten har adgang:.....	26
2.1.6. Radon i arbeidslokaler.....	28
<b>3. Regulering av radon</b> .....	<b>29</b>
3.1. Strålevernregelverket.....	29
3.1.1. Virkeområdet i strålevernloven og strålevernforskriften.....	29
3.1.2. Krav om radon i strålevernloven.....	30
3.1.3. Krav om radon i strålevernforskriften.....	30
3.2. Plan- og bygningsregelverket (plandelen).....	33
3.2.1. Gjeldende lov.....	33
3.2.2. Ny plan- og bygningslov (plandelen).....	34
3.3. Plan- og bygningsregelverket (byggesaksdelen).....	36
3.3.1. Gjeldende lov og forskrift.....	36
3.3.2. Nytt plan- og bygningsregelverk (byggesaksdelen).....	38
3.4. Kommunehelsetjenesteregulverket.....	40
3.4.1. Innledning.....	40
3.4.2. Gjeldende reguleringer.....	40
3.5. Arbeidsmiljøregelverket.....	45
3.5.1. Gjeldende regelverk, roller og ansvar.....	45
3.5.2. Muligheter for en tettere kontroll og oppfølging av radoneksponering på arbeidsplassen innen gjeldende regelverk.....	46
3.5.3. Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger vedr. grenseverdier.....	47
3.6. Husleieloven.....	49
3.7. Avhendingslova.....	50
3.8. Annet regelverk.....	53
3.8.1. Opplæringsloven.....	53
3.8.2. Barnevernloven.....	54
3.9. Oppsummering av regelverksgjennomgangen.....	55
3.9.1. Arbeidsgruppen foreslår følgende regelverksendringer mv:.....	55
<b>4. Oppfølging av strategien – prosesser</b> .....	<b>57</b>
<b>DEL II: Faktagrunnlag og delstrategier</b> .....	<b>58</b>
<b>5. Radon i arealplanleggingen</b> .....	<b>59</b>
5.1. Faktagrunnlag.....	59
5.1.1. Kartlegging ved hjelp av radonmålinger i boliger.....	59

5.1.2.	Radon og betydningen av geologiske forhold .....	60
5.1.3.	Datakilder.....	60
5.1.4.	Byggegrunnsundersøkelser .....	60
5.1.5.	Aktsomhetskart .....	61
5.2.	Kort om regelverk for arealplanleggingen.....	62
5.2.1.	Gjeldende regelverk mv.:	62
5.2.2.	Forslag til ny plandel av plan- og bygningsloven.....	62
5.3.	Delstrategi for radon i arealplanleggingen.....	62
5.3.1.	Målsetning.....	62
5.3.2.	Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger.....	62
5.3.3.	Oppsummering av anbefalte virkemidler for radon i arealplanarbeidet .....	64
<b>6.</b>	<b>Radon og oppføring av nye bygninger og lokaler.....</b>	<b>65</b>
6.1.	Faktagrunnlag .....	65
6.1.1.	Kostnadseffektivitet .....	65
6.1.2.	Radonkilder og forebyggende tiltak.....	65
6.1.3.	Kompetanse, veiledningsmateriell og standarder .....	66
6.1.4.	Oppfølging og kontroll .....	67
6.1.5.	Forebygge årsakene til radoninnstrømning.....	67
6.2.	Kort om gjeldende regelverk for oppføring av nye bygninger og lokaler .....	68
6.3.	Delstrategi for radon og oppføring av nye bygninger og lokaler.....	68
6.3.1.	Målsetning.....	68
6.3.2.	Arbeidsgruppens vurderinger.....	69
6.3.3.	Arbeidsgruppens anbefalinger .....	71
6.3.4.	Oppsummering av anbefalte virkemidler for radon og nybygg.....	73
<b>7.</b>	<b>Radon i eksisterende boliger .....</b>	<b>74</b>
7.1.	Faktagrunnlag .....	74
7.1.1.	Radoneksponering i eksisterende boliger .....	74
7.1.2.	Identifisering av boliger og områder med radonproblem .....	74
7.1.3.	Radonreduserende tiltak i eksisterende boliger .....	76
7.1.4.	Kostnadseffektivitet .....	77
7.1.5.	Kunnskap om radon i befolkningen.....	78
7.1.6.	Erfaringer fra tiltak mot radon under Nasjonal kreftplan 1999-2003 .....	78
7.2.	Delstrategi for radon i eksisterende boliger .....	80
7.2.1.	Målsetninger .....	80
7.2.2.	Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger.....	80
7.2.3.	Oppsummering av arbeidsgruppens anbefalinger.....	83
7.3.	Delstrategi for lokalsamfunn i Norge med særdeles alvorlige radonproblemer .....	84
7.3.1.	Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger.....	84
<b>8.</b>	<b>Radon i bygninger der allmennheten har adgang.....</b>	<b>86</b>
8.1.	Faktagrunnlag .....	86
8.2.	Gjeldende regelverk for bygninger der allmennheten har adgang.....	88
8.3.	Drøfting av casestudien.....	90
8.3.1.	Drøfting ut fra kommunehelsetjenesteloven og forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler.....	90
8.3.2.	Drøfting ut fra strålevernlovgivningen .....	91
8.3.3.	Drøfting ut fra arbeidsmiljølovgivningen .....	91
8.3.4.	Momenter ut fra plan- og bygningsloven vedr. bestående byggverk.....	91
8.3.5.	Fagmyndighet og tilsynsrolle.....	91
8.4.	Delstrategi for radon og bygninger der allmennheten har adgang.....	92
8.4.1.	Målsetning.....	92
8.4.2.	Arbeidsgruppens forslag til virkemidler:.....	92

8.4.3. Oppsummering av anbefalte virkemidler for radon og bygninger der allmennheten har adgang 94

<b>9. Radon i arbeidslokaler .....</b>	<b>95</b>
9.1. Faktagrunnlag .....	95
9.1.1. Radon i forbindelse med arbeid i bergrom og under jord .....	95
9.1.2. Radon i øvrige arbeidslokaler .....	95
9.2. Kort om gjeldende regelverk for radon i arbeidslokaler (fra regelverkskapittelet) .....	97
9.3. Delstrategi for radon på arbeidsplasser .....	98
9.3.1. Målsetning .....	98
9.3.2. Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger: .....	98
9.3.3. Arbeidsgruppens forslag til virkemidler: .....	99
9.3.4. Oppsummering av anbefalte virkemidler for radon i arbeidslokaler .....	100
<b>Vedlegg .....</b>	<b>101</b>
Vedlegg 1: Arbeidsgruppens mandat .....	102
Vedlegg 2 : Regulering av radon i og i medhold av strålevernloven .....	103
Vedlegg 3 : Arbeidsgruppens innspill til ny teknisk forskrift til pbl .....	108
Vedlegg 4: Arbeidsgruppens innspill til Takstlovutvalget .....	115

# Sammendrag

## Innledning

Radon er en radioaktiv edelgass som kontinuerlig dannes fra uran. Uran finnes naturlig, men i varierende konsentrasjoner i bergarter og mineraler. Både jordluft og grunnvann inneholder derfor radon. Radon i bygninger kommer vanligvis fra jordlufta i byggegrunnen. Lufttrykket i inneluften er ofte lavt, slik at radonholdig jordluft suges inn gjennom utettheter. Radon i inneluft kan også skyldes bruk av husholdningsvann fra borede grunnvannsbrønner, og radongass kan avgis fra byggematerialer som stein eller betong med høyt innhold av naturlig radioaktivitet.

Når radon henfaller dannes såkalte radondøtre som også er radioaktive, og som gir stråledoser til lungene ved innånding. Det er beregnet at radon er årsak til omlag 300 tilfeller av lungekreft i Norge årlig. Risikoen øker med eksponeringen og er proporsjonal med radonkonsentrasjonen i inneluft og med eksponeringstiden. Risikoen fra radon har imidlertid ingen nedre terskelverdi. Videre er risikoen høyest for de som røyker og for de som har røykt tidligere, men ikke-røykere kan også utvikle lungekreft som følge av radoneksponering. I de senere år er det gjennomført tre store, viktige internasjonale fellesstudier som bekrefter tidligere anslag om risikoen.

Norge, sammen med Sverige og Finland, er blant de landene i verden med høyest gjennomsnittlig konsentrasjonen av radon i inneluft. Geologiske forhold og det kjølige klimaet gir store utfordringer, men radonproblemet er et problem det er fullt mulig å løse på en kostnadseffektiv måte.

## Visjon, overordnet mål og strategi

Arbeidsgruppen har arbeidet med visjonen om at *radon fjernes som hyppig årsak til lungekreft i Norge*. Som følge av visjonen har arbeidsgruppen konkretisert et overordnet mål om at *antall årlige radoninduserte lungekrefttilfeller i Norge skal være betraktelig redusert innen 2035*.

Strategien som foreslås for å redusere antall krefttilfeller, er både i) å sikre at radonnivåene i alle typer bygninger og lokaler ligger *under* gitte maksimumsgrenseverdier og ii) å senke radonkonsentrasjonene i alle typer bygninger og lokaler i Norge *så langt ned som praktisk mulig*.

Bakgrunnen for valget av strategi er blant annet at radonrisikoen er proporsjonal med eksponering og uten nedre terskelverdi, dermed vil all reduksjon av radoneksponering gi helsegevinst. Radon forekommer i alle slags bygninger og lokaler, og en effektiv forebygging mot radonrisiko innebærer derfor at radon reduseres på flere fronter og av ulike aktører. I tillegg til å redusere radonnivåene i boliger, bør det samme gjøres i øvrige lokaler, som for eksempel i arbeidslokaler, barnehager, skoler, mv. Strategien om så lave radonnivåer som praktisk mulig suppleres med bindende maksimumsgrenseverdier der dette er hensiktsmessig. Dette vil sikre myndighetene grunnlag for mer effektiv håndheving og kontroll. Arbeidsgruppen vektlegger at grenseverdiene bør være harmonisert mellom ulike typer bygninger og lokaler og mellom ulike regelverk der grenseverdiene er/vil bli regelfestet. Arbeidsgruppen foreslår videre at tiltaksgrensen settes til **100 Bq/m<sup>3</sup>** og maksimumsgrensen til **200 Bq/m<sup>3</sup>**. Dette er i tråd med anbefalinger fra Verdens helseorganisasjon (WHO) og støttes av Statens strålevern.

Den todelte målsetningen er avledet av *både* kostnadseffektivitetshensyn, men også i stor grad av etiske vurderinger. Det er viktig å ivareta hensynet til å holde *individuell risiko* på et lavt nivå, *samtidig* som man har målsetning om å redusere antall radoninduserte krefttilfeller i samfunnet som helhet.

## **Regulering av radon**

Gjennomgangen av regelverket viser at radon er bredt regulert. Radon i inneluft er i dag regulert i og med hjemmel i flere lover, blant annet strålevernloven, plan- og bygningsloven, kommunehelsetjenesteloven og arbeidsmiljøloven. Gjennomgangen avdekker videre at regelverket mangler forskriftsfestede grenseverdier for radon i inneluft i kombinasjon med krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig.

Arbeidsgruppen er enig om at det bør regelfestes et krav om at radonnivåene i bygg og lokaler skal være så lave som praktisk mulig. Arbeidsgruppen er også enig om at grenseverdiene for radon bør harmoniseres, og at det bør regelfestes en tiltaksgrænse og en øvre grenseverdi for radon.

Hjemmelen for utdypende regulering i strålevernloven forutsettes anvendt når annet regelverk ikke anses tjenelig som rettslig grunnlag, dvs. dersom reguleringer i annen lovgivning ikke anses tilstrekkelige. Strålevernforskriften bør derfor inneholde en bestemmelse som fastsetter grenseverdier for radon i inneluft, samt andre krav mht. radon (målinger, dokumentasjon mv.) som utfyller/supplerer annet regelverk på området.

## **Delstrategier og virkemidler**

Arbeidsgruppen har utarbeidet delstrategier for radon i arealplanleggingen, oppføring av nye bygninger, eksisterende boliger, lokalsamfunn i Norge med særdeles alvorlige radonproblemer, bygninger der allmennheten har adgang og for radon i arbeidslokaler. I disse delstrategiene er det identifisert en rekke anbefalte virkemidler. I tillegg til forslagene om regelverksendringer er det identifisert et generelt behov for økt oppfølging og tilsyn.

Det tas i dag lite hensyn til radonrisiko i forbindelse med arealplanlegging. En hovedutfordring for kommunenes arbeid med arealplaner i forhold til radon, vil være å klassifisere arealene i forhold radonfare. Arbeidsgruppen foreslår blant annet også at fagmyndighetsrollen deles i to nivåer, slik at Statens strålevern utpekes til sentral og overordnet rådgivende fagmyndighet, mens fylkesmannen gis innsigelsesmyndighet og ansvar for veiledning av kommunene i enkeltsaker.

Det er bred enighet om at det er mest kostnadseffektivt å gjennomføre radonforebyggende tiltak ved oppføring av nye bygg. Under visse forutsetninger er det beregnet at kostnadene per spart lungekrefttilfelle vil bli mellom 0,9 og 1,25 millioner kroner dersom kravene om forebyggende tiltak i alle nye boliger skjerpes. Dette er lavere enn et tilsvarende anslag for tiltak i eksisterende bygg, hvor det i 2004 ble beregnet en kostnad per spart lungekrefttilfelle på 1,7 millioner kroner. I gjennomsnitt vil et spart lungekrefttilfelle gi en forlengelse av livet på 14 til 18 år. Ved å gjennomføre radonsanering av eksisterende boliger kun i utsatte kommuner, vil kostnadene per spart lungekrefttilfelle kunne bli omtrent som for tiltak i nye bygninger.

Arbeidsgruppen har vurdert at terskelen for å gripe inn og regulere forhold i private hjem er, og bør være, høy. For å motivere og bevege boligeiere til å gjennomføre målinger og tekniske mottiltak i egen bolig, bør derfor primært andre virkemidler enn de juridiske tas i bruk. Informasjon, bevisstgjøring om problemet og økonomiske støtteordninger vil være de viktigste virkemidlene. Arbeidsgruppen foreslår derfor at det etableres økonomiske støtteordninger både til prosjekter i kommuner der målinger, tiltak og informasjon koordineres, og i form av faste tilskuddsbeløp til boliginnehavere som anskaffer spesifiserte radonmottiltak. Videre er det lagt vekt på å sikre tilstrekkelig støtte til økonomisk og sosialt vanskeligstilte.

Tiltak som blant annet ombygging av eksisterende bolig, oppføring av tilbygg og bruksendring er gjenstand for omfattende regulering. Myndighetene bør her utnytte de mulighetene regelverket gir for å stille krav og skjerpe tilsyn i forhold til radon i eksisterende boligmasse. En forutsetning for å nå

målene er at de bygningstekniske tiltakene er kostnadseffektive, trygge og driftssikre, og at det utvikles bedre kompetanse og høyere kapasitet om tiltak mot radon i bygningsbransjen.

Det finnes noen svært spesielle områder i Norge hvor det forekommer ekstremt høye radonkonsentrasjoner i bygninger. Noen få slike ekstreme områder er kjent, men det er sannsynlig at man finner flere utbygde radonekstremområder under fremtidige radonkartlegginger. Arbeidsgruppen har vurdert at slike spesialtilfeller krever særskilte tiltak og oppfølging, og at det må arbeides videre med konkretisering av dette.

Arbeidsgruppen fokuserer også på bygninger og lokaler der allmennheten har adgang slik som skoler, barnehager, barnevernsinstitusjoner, sykehus, fengsler, kjøpesentre, kontorbygg, hoteller, restauranter, banker, næringsbygg, med videre. Slike bygninger er ofte store, og de bidrar til radoneksponering av et stort antall individer. De radoneksponerte har her ingen mulighet til å vite om at de bestråles, eller til selv å redusere nivåene. I spesialtilfellet skoler og barnehager har barna dessuten sjelden valg med hensyn til eget opphold i bygningene. Kombinasjonen obligatorisk opphold og unge individer fordrer ekstra skjerpede krav.

Radongass er samlet sett den største kilden til eksponering for ioniserende stråling blant norske arbeidstakere. Det skyldes både at alle arbeidstakere er eksponert for radon, og at den gjennomsnittlige dosen fra radon er høyere enn annen strålingseksponering i arbeidslivet. Arbeidsgruppen vurderer at radonnivåene på arbeidsplasser må kunne kreves å bli holdt så lave som praktisk mulig og under gitte maksimumsgrenser. Arbeidsgruppen har i sin behandling av emnet lagt vekt på regelfesting av tiltaksgrense og maksimumsgrense, økt tilsyn og samarbeid mellom de berørte myndighetene.

For å håndtere radonproblemene i Norge er det avgjørende at data om tilstanden og utvikling over tid er tilgjengelig. Arbeidsgruppen legger derfor vekt på at kartlegging av radon i inneluft intensiveres og fullføres for hele landet. Det bør også gjennomføres problemrettede kartlegginger av radon i husholdningsvann. Arbeidet med å identifisere områder der det kan forventes særlig store radonproblemer på grunn av løsmasseforekomster og/eller høyt innhold av naturlig radioaktivitet, bør intensiveres. Informasjonen bør gjøres tilgjengelig i kart slik at kommunene kan ta hensyn til slike forekomster i arealplanlegging.

Arbeidsgruppen har identifisert et stort behov for mer detaljert standardisering for radonmålinger, valg av tiltaksløsninger og gjennomføring av bygningsmessige tiltak mot radon for alle typer bygninger.

For å sikre en god kostnadseffektivitet, er det en forutsetning at tiltak og prosjekter for å redusere radoneksponering av den norske befolkningen, må være basert på kunnskap. Arbeidsgruppen foreslår blant annet at det etableres forskning og ordninger med kompetansetilskudd til utdanningsinstitusjoner/fagmiljøer for å styrke kompetanse om radon, bygningstekniske mottiltak og kostnadseffektivitet. Videre foreslås det å etablere et radonregister med opplysninger om radon i inneluft og i husholdningsvann og relevante tilleggsopplysninger.

Arbeidsgruppen ser også et gjennomgående behov for økt kunnskap og kompetanse om radon på alle nivå. Informasjonsarbeidet er svært viktig, og det er mange ulike målgrupper som har behov for mer kunnskap om radon. Arbeidsgruppen foreslår blant annet at det utarbeides brukerorienterte veiledere der det er hensiktsmessig. Håndverkere, arkitekter, og andre aktuelle yrkesgrupper må ha god kunnskap om radon, og temaet bør inngå i læreplanene for utdanningen til slike yrker. Informasjonsarbeidet må intensiveres, blant annet til arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner, ulike grupper eiere og brukere av bygninger og lokaler, og spesielt til ansvarlige for skole og barnehage om plikter i forhold til inneklime. I alle større prosjekter og satsinger relatert til radon bør informasjon være et integrert virkemiddel.

Virkemidlene som er foreslått i delstrategiene har innbyrdes synergi og avhengighet og det er avgjørende at tiltakene blir gjennomført i riktig rekkefølge. For å realisere strategien, er det derfor en forutsetning at det raskt blir utviklet konkrete handlingsplaner med milepæler.

Som det fremgår av denne strategien, må det til samordnet innsats på bred front og på flere plan for å oppnå strategiens hovedmål. Arbeidsgruppen ser behov for varig kontakt og samarbeid mellom de sentrale aktørene innen radonarbeidet for å gå igjennom status i radonarbeidet og diskutere prioriteringer for videre arbeid med radon. Det foreslås derfor at det etableres et slikt forum som møtes 1–2 ganger per år.



# 1. Introduksjon

Uran finnes i all berggrunn, og siden uran danner radium som i sin tur danner radon, så er radon et potensielt problem i svært mange land. Radonkonsentrasjonen blir vanligvis raskt tynnet ut til svært lave konsentrasjoner i uteluft, og også i inneluft ved at dører og vinduer står åpne. I land med et kjøligere klima, som Norge og de andre nordiske landene, holdes derimot dører og vinduer lukket store deler av året. Et kaldt klima fører også til at det er nødvendig å varme opp husene. Den varme luften stiger opp, danner et undertrykk i underetasjen, og huset fungerer i praksis som et sugerør ned i grunnen hvor det i større eller mindre grad er tilgang på radonholdig jordluft. Resultatet er at de nordiske landene internasjonalt sett har et stort radonproblem, og som årlig tar mange liv.

I dette kapittelet presenteres en del av den bakgrunnsinformasjon som danner grunnlaget for strategien og resten av rapporten.

## 1.1. Hva er radon?

Radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) er en radioaktiv edelgass som dannes når radium ( $^{226}\text{Ra}$ ) henfaller. Både radium og radon er datterprodukter av uran ( $^{238}\text{U}$ ) som finnes i varierende mengder i all berggrunn og jordsmonn. Radon kan frigjøres til jordluften og komme inn i bygninger gjennom sprekker og utettheter. Grunnvann fra borede brønner kan også inneholde høye konsentrasjoner av radon, som igjen kan frigjøres til luft. Når radon henfaller, dannes det flere kortlivede radioaktive stoffer av polonium, vismut og bly. Disse kalles ofte med en fellesbetegnelse for ”radondøtre”. Når radon er til stede i luften, dannes det kontinuerlig radondøtre, og det er disse som sender ut stråling som gir stråledoser til lungene ved innånding.

Radondøtrene sender ut flere typer ioniserende stråling (alfa og beta), men det er den såkalte alfastrålingen som er den viktigste mht. radon og helserisiko. Alfastråling fra radondøtre i vev fører til et stort antall ionisasjoner når de bremses opp og medfører skadelige biologiske virkninger på celler som treffes. Alfastråler har kort rekkevidde og stoppes av klær og av hornhuden (døde celler), men ved inhalasjon av radonholdig luft kan de såkalte radondøtrene avsettes i lungene, og alfastrålingen vil da treffe og skade levende celler i lungevevet. Radondøtre kan transporteres fra lungene til andre deler av kroppen, men stråledosene til andre organer blir likevel lave<sup>1</sup> i forhold til stråledosene til celler i luftveiene.

Radon er blitt klassifisert som et kreftfremkallende stoff i gruppe 1 av International Agency for Research on Cancer (IARC 1988 og 2001, <http://monographs.iarc.fr/index.php>).

Vi blir alle utsatt for ioniserende stråling fra flere ulike kilder. I tillegg til radon i inneluft er dette naturlig stråling fra bakken, stråling fra verdensrommet, naturlig radioaktivitet i kroppen, medisinsk diagnostisk strålebruk og radioaktiv forurensning. I gjennomsnitt utgjør stråledosen fra radon omtrent halvparten av den totale stråledosen et menneske i Norge mottar årlig.

## 1.2. Radon og helserisiko

I denne rapporten gis kun en kortfattet omtale av helserisikoen som er knyttet til radoneksponering. Risikoen er allerede godt beskrevet i faglitteraturen, og den er allment akseptert av helsemyndighetene i Norge så vel som i andre land. Den viktigste helseeffekten av radoneksponering er økt risiko for lungekreft. Denne risikoen antas å øke lineært med konsentrasjonen (hvilket vil si at risikoen er 10 ganger så høy ved  $1000 \text{ Bq/m}^3$  som ved  $100 \text{ Bq}^3$ ). Risikoen øker lineært med eksponeringstiden, dvs. at det er 10 ganger høyere risiko for å få lungekreft etter å ha bodd i et hus i 30 år, enn dersom man har bodd i det samme huset (med samme radonnivå) i 3 år. At risikoen øker lineært med eksponeringen er

---

<sup>1</sup> Estimert til ca. 100 ganger mindre enn dosene til luftveiene (munn, svelg og lunger) (Kendall 2002, BEIR VI 1999).

noe omdiskutert for andre typer ioniserende strålig, men for alfastråler – som radon gir opphav til – er det ingen grunn til å bruke andre beregningsmodeller enn den såkalte lineære. Disse sammenhengene er spesielt viktige for vurdering av hvilke tiltak som bør settes i verk. All reduksjon av radonkonsentrasjonen og eksponeringstiden vil gi en helsegevinst (selv om gevinsten øker jo større reduksjonen er). For befolkningen sett under ett, vil helsegevinsten kunne være stor selv om eksponeringsreduksjonen som oppnås ved tiltak er beskjeden – forutsatt at reduksjonen gjelder et stort antall boliger.

### **1.2.1. Kunnskapen om at radon kan gi helseskader er gammel**

Allerede på 1500-tallet var det kjent at gruvearbeidere i Sentral-Europa hadde økt dødelighet grunnet sykdom i luftveiene (Agricola 1950). Sent på 1800-tallet ble det fastslått at dette skyldtes lungekreft. Man mistenkte tidlig på 1900-tallet at radongass i gruvene var årsaken til disse krefttilfellene, men først på 1950-tallet ble dette fastslått (Proctor 1995). I de tidlige studiene var det effekten av svært høye radonkonsentrasjoner som ble undersøkt, men på 1980-tallet begynte man å få tilgang på måledata for radon i boliger. Disse måledataene, i kombinasjon med risikoestimer fra gruvestudiene, ga grunn til mistanke om at radonnivåer som forekommer i boliger også kunne føre til lungekreft. Det ble gjennomført en rekke epidemiologiske studier for å teste denne hypotesen. Studiene antydte en sammenheng, men var ofte for små til å gi et entydig signifikant resultat. I de senere år er det imidlertid gjennomført tre store, viktige internasjonale fellesstudier (Lubin 2004, Darby 2005, Krewsky 2006) om sammenhengen mellom radoneksponering og lungekreft. Disse viser en klar lineær sammenheng mellom lungekreftrisiko og radoneksponering. Resultatene bekrefter tidligere risikoestimer.

### **1.2.2. Radon gir risiko for lungekreft i Norge**

Basert på en kartlegging av radon i boliger i 114 norske kommuner gjennomført i 2000–2001, ble det beregnet at den gjennomsnittlige radonkonsentrasjonen i norske boliger er 88 Bq/m<sup>3</sup> (Strålevernrapport 2001:6). Basert på sammenhengen mellom radon og lungekreftrisiko fra den europeiske fellesstudien (Darby 2005), gir beregninger at radon er årsak til ca. 300 lungekreftdødsfall årlig i Norge.

De store fellesstudiene fra Lubin (2004), Darby (2005) og Krewsky (2006) viser videre at selv lave konsentrasjoner av radon, konsentrasjoner som er vanlige i boliger, fører til en signifikant tilleggsrisiko for lungekreft. Eksponering for radonkonsentrasjoner som er lavere enn 200 Bq/m<sup>3</sup> (som tilsvarer dagens anbefalte tiltaksgrense for radon i Norge) fører til en betydelig og signifikant økning i risiko for lungekreft (Darby 2005). For de nordiske land er det beregnet<sup>2</sup> at 63 % av de radoninduserte lungekreftdødsfallene skyldes radoneksponering ved konsentrasjoner under 200 Bq/m<sup>3</sup>, og 38 % skyldes eksponering ved konsentrasjoner under 100 Bq/m<sup>3</sup>. Av de ca. 300 radoninduserte lungekreftdødsfallene i Norge, er altså ca 176 dødsfall assosiert med radoneksponering under dagens anbefalte tiltaksgrense.

### **1.2.3. Ekstra stor radonrisiko for røykere**

Risikoen for radonindusert lungekreft er spesielt stor for røykere, fordi røyking forsterker radonrisikoen kraftig. I den europeiske sammenligningsstudien (Darby et al. 2005), viste resultatene at risikoen for lungekreft ved 75 års alder ved radonkonsentrasjoner på 0, 100, og 400 Bq/m<sup>3</sup> var henholdsvis ca. 0,4 %, 0,5 % og 0,7 % for personer som aldri hadde røykt. For røykere var risikoen omtrent 25 ganger større (10 %, 12 % og 16 %). Studien viste også at de som har sluttet å røyke har en større risiko for radonindusert lungekreft enn de som aldri har røykt.

---

<sup>2</sup> Utført av Sarah Darby, med nordiske måledata og tall, og basert på Darbys modeller. Ikke publisert.

#### **1.2.4. Kan radon ha annen helserisiko enn lungekreft?**

Når det gjelder annen helserisiko forårsaket av radon enn lungekreft finnes det begrensede mengder data. Resultatene er gjerne inkonsistente, og eventuell risiko er lav sammenlignet med risikoen for lungekreft. I Norge har hypotesen om en mulig årsakssammenheng mellom radon og MS fått en del oppmerksomhet<sup>3</sup>. Det har til nå ikke vært mulig å fastslå noen sammenheng, men på lik linje med en del andre hypoteser kan den heller ikke tilbakevises.

Svært høye radonnivå (flere titalls tusen Bq/m<sup>3</sup>) vil kunne gi store lokale stråledoser til lungene. Direkte skader på lungevevet, spesielt i bronkiene og bronkiolene, kan i slike tilfeller ikke utelukkes.

#### **1.2.5. Radonrisiko er høy sammenlignet med annen ulykkesrisiko<sup>4</sup>**

Tiltak overfor miljøfaktorer som kan påvirke helsen bør sees i forhold til hvor alvorlig og hvor hyppig helseproblemet er. Det er derfor nyttig å sammenligne antall lungekrefttilfeller fra radon i boliger, med alvorlige og dødelige helsekonsekvenser av annen påvirkning.

Ifølge Statistisk sentralbyrå døde det i år 2000, samlet fra sykdom og ulykker, ca. 44 018 personer. Dersom man ser spesielt på sykdom i strupe, luftrør, bronkier og lunge, var antallet dødsfall 1814, og iblant disse finnes dermed tilfellene av lungekreft fra radon. Ikke alle som får lungekreft dør av det, men tilfellene som skyldes radon (ca. 300 pr år) står tallmessig for en stor andel av dødelig sykdom i disse organene.

Tabellen nedenfor gir en oversikt over ulykker som inntreffer med varierende hyppighet. For flere typer ulykker gjennomføres det betydelige og kostbare tiltak for å forebygge dem. Også sett i forhold til plutselige ulykker er radon tallmessig et betydelig problem.

---

<sup>3</sup> Bølviken, Bjørn; Celius, E.G.; Nilsen, R.; Strand, Terje. Radon: A possible risk factor in multiple sclerosis. Neuroepidemiology 2003 (22): 87-94

<sup>4</sup> Kilder: Statistisk sentralbyrå, Krefregisteret, "Miljø og helse – en forskningsbasert kunnskasbase, Folkehelseinstituttet 2003"

Type ulykke	Antall dødsfall (2005)
Giftige dyr og planter	0
Ulykke med elektrisk kraft	2
Skytevåpen	2
Luftfart	6
Sjøtransport unntatt drukning	9
Ulykke grunnet naturkrefter	23
Sjøtransport med drukning	27
Senfølger av ulykke	34
Kvelning (ikke drukning)	50
Brann	61
Drukning (ikke sjøtransport)	82
Landtransportulykker <sup>5</sup>	245
Forgiftningsulykker	316
Fall	353
Andre ulykker	625

### 1.3. Måling av radon

Radonkonsentrasjonen innendørs kan variere mye både på kort sikt (timer, dager, uker) og avhengig av årstid på grunn av ventilasjonsbetingelser, meteorologiske forhold, fyringsvaner etc. Helse­risiko og tiltaksnivåene er relatert til en *årsmiddelverdi*. De målinger som gjøres for å vurdere helse­risiko og tiltak må derfor kunne midle ut korttidsvariasjonene slik at en årsmiddelverdi kan beregnes med tilfredsstillende nøyaktighet. For å midle ut korttidsvariasjonene er det viktig at målingene gjøres over lang tid. Om vinteren vil vanligvis radonkonsentrasjonen være noe jevnere enn om sommeren når det er mer varierende ventilasjonsforhold. Målinger i vinterhalvåret medfører derfor mindre usikkerhet når man skal korrigere måleverdiene til årsmiddelkonsentrasjon. Statens strålevern anbefaler derfor at målinger for å vurdere helse­risiko utføres med sporfilm i minst 2 måneder i perioden fra oktober til april. En sporfilm­boks har størrelse omtrent som en fyrstikkeske og har den fordel at den kan sendes som brevpost mellom målested og laboratorium.

For bruk under vurdering av utbedringstiltak, jordluftmålinger og lignende kan øyeblikksmålinger/korttidsmålinger utføres med transportabel apparatur med direkte avlesning.

### 1.4. Kilder til radon i inneluft

#### 1.4.1. Byggegrunn og byggematerialer

Konsentrasjonene av radon i inneluft påvirkes av flere ulike faktorer. De viktigste er geologiske forhold i byggegrunn, klima, byggets konstruksjon og tetthet mot grunnen, samt ventilasjon.

Norge, sammen med Sverige og Finland, er et av landene i verden med de største innendørs radonkonsentrasjonene. Her spiller både geologi og det kjølige klimaet en rolle. Oppvarmingen av bygninger i vinterhalvåret, der den oppvarmede luften stiger opp og det dannes et undertrykk i lavere deler av bygningen, fører til at det suges inn radonholdig jordluft gjennom utettheter mot grunnen.

<sup>5</sup> Det er ca. 4 ganger så mange tilfeller av trafikkskade med varig mén, som dødsulykker.

Radium finnes naturlig i alle typer bergarter og løsmasser. Dersom berggrunnen inneholder radiumrike bergarter, som for eksempel alunskifer eller enkelte granitter og pegmatitter, vil det være en forhøyet risiko for høy radonkonsentrasjon i inneluften. Dette gjelder også løsmasser som inneholder uranrike bergartsfragmenter. Både mengden radon som frigjøres til jordluft, og byggegrunnens evne til å transportere radonholdig jordluft til overflaten, er imidlertid avgjørende for hvor mye radongass som vil være tilgjengelig for videre transport inn i bygningen.

Transport av radon fra byggegrunnen og opp til overflaten er hovedsakelig avhengig av permeabiliteten i byggegrunnen. I masser med lav permeabilitet, som silt og leire, vil kun en liten del av radongassen som er frigitt til jordluften nå frem til bygningskonstruksjonen. Høye konsentrasjoner av radon i jordluft gir derfor ikke nødvendigvis opphav til høye radonkonsentrasjoner i inneluft. I masser med høy permeabilitet, som sand og grus, vil derimot en langt større mengde radongass kunne transporteres til bygningskonstruksjonen. Selv om radiumkonsentrasjonen i slike masser slett ikke er forhøyet, har det vist seg at den høye permeabiliteten i byggegrunnen har ført til svært høye radonverdier i inneluft.

Berggrunn har generelt lav permeabilitet, men naturlige sprekkesoner og sprekkdannelser i forbindelse med grunnarbeider på byggetomt kan bidra til transport av radon til bygningskonstruksjonen. Det samme gjelder om berget blir sprengt og benyttes som fyllmasse.

Radongass kan avgis fra byggematerialer (stein, betong) og forblendingsmurer med høyt innhold av naturlig radioaktivitet, men i Norge er det få boliger som har dette problemet.

Ifølge anbefalinger fra Statens strålevern bør tilkjørte masser som skal benyttes under eller rundt nye bygg ikke ha konsentrasjoner av radium-226 som er høyere enn 300 Bq/kg. Det er stort sett bare bergarter av alunskifer, granitter og visse typer pegmatitter som har høyere aktivitetsnivåer enn 300 Bq/kg.

Byggetekniske faktorer har også en avgjørende betydning for hvor mye radongass som oppkonsentreres i innemiljøet. Høye konsentrasjoner av radon i inneluft skyldes ofte bygningstekniske svakheter. Utettheter i flater som er i kontakt med byggegrunnen kan føre til innstrømming av radonholdig jordluft. Videre har det vist seg at radonholdig jordluft kan komme inn i bygningen via kabel- eller rørgater som er drenert med radiumrik puk.

#### **1.4.2. Husholdningsvann**

Husholdningsvann fra borebrønner i fast fjell kan gi et betydelig bidrag av radon til inneluft, særlig i områder med radiumrik granitt. I Norge får ca 12 % av husstandene drikkevann fra privat brønn. Av disse er det ca 10 % som har radonkonsentrasjon over dagens tiltaksgrense på 500 Bq/l. I tillegg kommer de mange fritidsboligene med privat borebrønn.

Rom med stort vannforbruk vil få de høyeste radonkonsentrasjonene, blant annet ved bruk av dusj, oppvaskmaskin og vaskemaskin. Hvor mye radon som avgis til luft varierer med bruken, men som en tommelfingerregel brukes at 1000 Bq/l i husholdningsvann normalt vil gir et bidrag på ca. 100 Bq/m<sup>3</sup> i boligens inneluft.

Radonholdig drikkevann kan også gi stråledoser ved inntak, spesielt ved høyt inntak av ubehandlet vann, men dosene ved inntak er generelt lave.

Statens strålevern har gjennomført måling på vannprøver fra ca. 5500 grunnvannsbrønner i Norge. Høyeste enkeltmåling er på 32 000 Bq/l, og det finnes eksempler på at 50 % av målingene Statens strålevern har gjennomført i en enkeltkommune, ligger over tiltaksnivå.

## 1.5. Tiltak mot radon

Det finnes en rekke effektive tiltak å sette i verk dersom man måler høye radonkonsentrasjoner i inneluft eller i vann. I Finland har strålevernsmyndighetene registrert effektiviteten av tiltakene, og resultatene er gitt i tabellen nedenfor.

Det finnes flere metoder for å redusere radoninnholdet i vann. Ingen av metodene vil kunne fjerne radon fullstendig, men enkelte løsninger har vist en reduksjonseffekt på minst 95 %. Løsningene som finnes benytter metoder med lufting, lagring og filtrering. Disse metodene kan også kombineres. I husholdninger med normalt vannforbruk er systemer med lufting mest vanlig.

Tiltaksmetode	Reduksjon av radonkonsentrasjon (%)
Radonsug (inne i huset)	80
Radonbrønn (utenfor huset)	90
Bedre ventilasjon i kryprommet	60
Bedre ventilasjon i kjelleren	50
Mer effektiv ventilasjon	30
Ny utluft-vifte	30
Ny innluft/utluft-vifte	50
Tetting av lekkasjer/sprekker, vegger av tre	20
Tetting av lekkasjer/sprekker, betongvegger	40
Tetting av lekkasjer/sprekker i våningshus	50

Kilde: Finsk strålevernsmyndighet (STUK), [www.stuk.fi](http://www.stuk.fi)

## 1.6. Radon i internasjonalt perspektiv

Radonproblematikken er aktuell i større eller mindre grad i mange land verden over, og er derfor et tema i tunge internasjonale fora.

Verdens helseorganisasjons internasjonale senter for forskning på kreft (WHO IARC) klassifiserte radon som kreftfremkallende stoff i 1988. Siden den gang har WHO gitt ut flere rapporter og anbefalinger vedrørende radon. I 2006 ble The International Radon Project (WHO IRP) dannet, og en rapport (The Radon Handbook) fra dette prosjektet forventes ferdig mot slutten av 2008 eller i 2009. Statens strålevern har hatt en representant i prosjektet.

Rapporten vil beskrive problemomfang og gi anbefalinger vedrørende tiltaksgrenser og tiltak m.m. Anbefalt tiltaksgrense vil gis som et intervall der det er opp til den enkelte nasjon å bestemme hvilket nivå man vil legge seg på. Det forventes at intervallet for en anbefalt tiltaksgrense vil være 100–400 Bq/m<sup>3</sup>, som antydnet i en presentasjon gitt av WHO på The International Conference on Environmental Radioactivity, June 2008. Med en anbefalt tiltaksgrense ned mot 100 Bq/m<sup>3</sup>, må dette tolkes som en skjerpelse i internasjonal sammenheng.

Det internasjonale atomenergibyrådet (IAEA) har ikke tradisjonelt jobbet mye med radonproblematikken, men har arbeidet med radon på arbeidsplasser. IAEA planlegger imidlertid nå en utgivelse (2008/2009) av en veileder for beskyttelse av befolkningen mot ioniserende stråling, inkludert radon i boliger og byggematerialer. Videre har EU, The International Commission for Radiological Protection (ICRP) og United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) gitt uttalelser og utgitt råd vedrørende radonproblematikken. Videre evaluerte European Radon Research and Industry Collaboration Concerted Action (ERRICCA) i 2005 omfanget av anbefalinger og reguleringer i 20 forskjellige europeiske land. Tretten av landene hadde tiltaksnivå

for boliger mellom 200 og 400 Bq/m<sup>3</sup>, 14 land hadde etablert tiltaksnivåer for ordinære arbeidsplasser, og 15 for arbeidsplasser under jord.

Strålevernsmyndighetene i Finland, Sverige, Danmark og Norge samarbeider om felles nordiske anbefalinger for radon og har for øvrig tett samarbeid for utveksling av erfaringer og kurs. For øvrig kan det nevnes at det i Sverige er forskriftsfestet maksimal radonkonsentrasjon på 200 Bq/m<sup>3</sup> som gjennomsnittsverdi i nye boliger. Denne verdien er ikke korrigert for årstidsvariasjoner slik det gjøres i Norge og tilsvarer en grense på ca. 150 Bq/m<sup>3</sup> i Norge. Anbefalt tiltaksgrense i eksisterende boliger i Sverige er også 200 Bq/m<sup>3</sup>, som gir anledning til å søke tilskudd til utbedringstiltak. Tilskuddet er på 50 % av den godkjente kostnaden, dog minimum SEK 1000 og høyst SEK 15 000.

I Finland er referansenivået for konstruksjon av nye boliger 200 Bq/m<sup>3</sup>. Den anbefalte tiltaksgrensen for eksisterende boliger er 400 Bq/m<sup>3</sup>. Det finnes en generell tilskuddsordning for utbedring av boliger i Finland, men for radontiltak overstiger sjelden utgiftene minstegrensen på 5000 euro.

I Danmark er den anbefalte grensen for nye boliger på 200 Bq/m<sup>3</sup>. I eksisterende boliger anbefales enkle tiltak der radonkonsentrasjonen ligger mellom 200–400 Bq/m<sup>3</sup>, og mer omfattende tiltak dersom radonkonsentrasjonen overstiger 400 Bq/m<sup>3</sup>.

Når det gjelder krav til konstruksjon av nybygg finnes det i en rekke land som Irland, Tsjekia, Finland, Sveits og deler av Tyskland og Storbritannia. Sverige har ikke krav til konstruksjonen, men har i stedet forskriftsfestet en øvre grense for radonkonsentrasjonen (200 Bq/m<sup>3</sup>). I Canada ønsker myndighetene å komme med forslag om ny veiledning for nybygg med anbefaling om å gjennomføre bygningsmessige tiltak slik at radonkonsentrasjonen vil være under 100 i det ferdige bygget.

## 2. Visjon, overordnet mål og strategi

Problemet med radon i inneluft er mer omfattende i Norge enn i mange andre land. Det kan estimeres at radon i inneluft forårsaker årlig ca. 300 lungekreftdødsfall i Norge. Etter aktiv røyking er radon den hyppigste årsaken til lungekreft. Ved en radonkonsentrasjon på 100 Bq/m<sup>3</sup>, som er nær gjennomsnittet for boliger i Norge i dag, vil risikoen for å dø av radonindusert lungekreft før 75 års alder være henholdsvis 0,1 % for ikke-røykere og 2 % for røykere. Svært mange bygninger i Norge har nivåer som er langt høyere enn dette.

Arbeidsgruppen har arbeidet med følgende visjon for Norges radonsituasjon i fremtiden:

**Visjon:** Radon er fjernet som en hyppig årsak til lungekreft i Norge.

**Bakgrunn for visjonen:** I Norge har vi en geologi og et klima som gir oss store utfordringer med radoninnstrømning i bygninger. Fordelen er at vi i stor grad kjenner konturene av flere løsninger på problemet; fordi 1) det er mulig å utføre kartlegginger som kan identifisere områder hvor man helt og holdent bør *unngå å føre opp* bygninger grunnet radonrisiko, 2) det er mulig å føre opp bygninger som *ikke* vil slippe inn nevneverdige mengder radongass fra byggegrunnen, 3) det er mulig å sette inn effektive *mottiltak* mot radon i eksisterende bygninger som har høye radonnivåer og 4) det er mulig å redusere moderate radonnivåer til lavere nivåer, ved relativt enkle grep. Radonproblemet er altså et problem som det er *mulig* å løse<sup>6</sup>. Radonproblemet er i tillegg til å være mulig å løse, et problem som kan løses på en kostnadseffektiv måte.

Med bakgrunn i ovenstående vurderer derfor arbeidsgruppen at visjonen bør være at radon på lang sikt fjernes som en hyppig årsak til lungekreft i Norge.

Som følge av visjonen har arbeidsgruppen konkretisert følgende overordnede mål<sup>7</sup>:

**Overordnet mål:**

Antall årlige radoninduserte lungekrefttilfeller i Norge skal være betraktelig redusert innen 2035.

**Om overordnet mål:** Årsaken til at målet for reduserte krefttilfeller må settes så pass langt frem i tid som til 2035, er at radonindusert lungekreft oppstår fra 5–25 år *etter at* radoneksponeringen har funnet sted.

<sup>6</sup> Selv om mange detaljløsninger ennå ikke er ferdig utviklet; en rekke utviklingsbehov eksisterer

<sup>7</sup> Reduksjonen henspeler her til 2008-situasjonen, der estimatet er ca. 300 årlige radoninduserte lungekreftdødsfall



For å nå det overordnede målet foreslås følgende overordnede strategi:

**Overordnet strategi:**

Antall radoninduserte krefttilfeller reduseres gjennom både:

- Å sikre at radonnivåene i alle typer bygninger og lokaler ligger *under* gitte maksimumsgrenseverdier og
- å senke radonkonsentrasjonene i alle typer bygninger og lokaler i Norge *så langt ned som praktisk mulig*.

**Bakgrunn for valg av strategi:** Valget av denne todelte strategien er begrunnet som følger:

1. Radonrisiko er proporsjonal med radoneksponering uten en nedre terskelverdi. Dette betyr at alle reduksjoner av radonkonsentrasjoner gir effekt på det totale risikobildet. For eksempel vil en halvering av radonnivået i alle bygninger med moderate radonnivåer, bidra med en halvering av radonrisiko fra disse bygningene. Radonnivåene i norske hjem varierer enormt, fra 0–10 Bq/m<sup>3</sup> i de beste tilfellene til 10 000 Bq/m<sup>3</sup> eller høyere i de verste. Det store tyngdepunktet i fordelingen ligger likevel lavere enn 200 Bq/m<sup>3</sup>. Grunnet det store antallet som lever ved slike radonnivåer, er det nettopp i denne gruppen vi finner de fleste (ca. 70 %) av de estimerte 300 årlige radondødsfallene i Norge. Det er derfor essensielt at radonstrategien inkorporerer virkemidler for å senke radonnivåer til så lave som praktisk mulig også i alle bygninger og lokaler med moderate radonnivåer, i motsetning til utelukkende å fokusere på bygningene og lokalene med de høyeste verdiene.
2. Radon forekommer i alle slags bygninger og lokaler, og radonrisiko må derfor forebygges og reduseres på flere fronter og av ulike aktører. Dette innebærer at man i tillegg til å redusere radonnivåene i boliger, også gjør det samme i øvrige lokaler, f.eks. i arbeidslokaler, barnehager, skoler, mv.
3. Strategien om så lave radonnivåer som praktisk mulig suppleres med bindende maksimumsgrenseverdier der dette er hensiktsmessig<sup>8</sup> for å sikre myndighetene grunnlag for mer effektiv håndheving og kontroll.

Den overordnede strategien gir opphav til følgende to hovedmål for det fremtidige norske radonarbeidet:

**Strategiens hovedmål:**

- Antallet bygninger og lokaler med radonnivåer over gitte maksimumsgrenser utgjør en svært lav andel av bygningsmassen.
- Radonnivåene i eksisterende bygninger og lokaler der mennesker oppholder seg er så lave som praktisk mulig.

**Bakgrunn for valg av hovedmål:**

Den todelte målsetningen er avledet fra *både* kostnadseffektivitetshensyn, men også i stor grad fra etiske vurderinger. Det er viktig å ivareta hensynet til å holde *individuell risiko* på et lavt nivå, *samtidig* som man har målsetning om å redusere antall radoninduserte krefttilfeller i samfunnet som helhet.

<sup>8</sup> Arbeidsgruppen synes ikke det er hensiktsmessig å **pålegge** boligeiere å redusere radonnivåene i boliger hvor de selv bor i større utstrekning enn i dag. Dette fordi det finnes andre og mer egnede virkemidler for denne gruppen, se kap. 7 vedr. støtteordninger til tiltak mot radon

### Strategisk skifte:

Å ha som mål at radonnivåer skal være så lave som praktisk mulig, og ikke (som hittil) ensidig begrense radonreduksjonsarbeid til anbefalinger eller krav om kun å være under en gitt maksimumsgrenseverdi, er svært betydningsfullt i denne strategien – og må derfor understrekes. Det todelte fokus med vekt på så lavt som praktisk mulig har flere konsekvenser for delstrategiene:

- Så lavt som praktisk mulig antyder at radonreduksjonstiltak må implementeres slik at de søker *minimumsnivåer for radon* og ikke kun nivåer under en gitt maksimumsgrense. Dette er et nytt prinsipp, som vil representere endringer for både radonmåle- og radontiltaksbransjen, for tilsynsmyndigheter og for byggebransjen.
- Så lavt som praktisk mulig betyr også at bygninger med radonnivåer som allerede ligger *under* maksimumsgrensen likevel kan anbefales (og i flere tilfeller pålegges) å gjennomføre radonreducerende tiltak, fordi nivåene med enkle grep *kunne ha vært* langt lavere.
- Reduksjonene fra moderate til lave radonnivåer er strategiens viktigste grep for å redusere antall radoninduserte lungekrefttilfeller.

Radonkonsentrasjonene i norske bygninger og lokaler foreslås her redusert gjennom to nivåer av grenseverdier:

- En lav tiltaksgrense der tiltak anbefales eller pålegges, for å oppnå så lave radonnivåer som praktisk mulig.
- En høyere maksimumsgrenseverdi som (der det er hensiktsmessig) regelfestes, og hvor tiltak skal utføres *inntil* bygningens eller lokalets radonnivå er så lavt som praktisk mulig og under maksimumsgrensen.

Arbeidsgruppen vektlegger at grenseverdiene bør være harmonisert mellom ulike typer bygninger og lokaler og der verdiene er regelfestet, mellom ulike regelverk. Arbeidsgruppen foreslår videre at tiltaksgrensen settes til **100 Bq/m<sup>3</sup>** og maksimumsgrensen til **200 Bq/m<sup>3</sup>**. Dette er i tråd med anbefalinger fra Verdens helseorganisasjon (WHO) og støttes av Statens strålevern. Den lavere tiltaksgrensen vil medvirke til at langt flere bygninger og lokaler i Norge vil utføre tiltak og gå fra moderate til lave radonnivåer, i tråd med den overordnede strategien og målsetningen. Den øvre, forskriftsfestede maksimumsgrenseverdien vil medvirke til at andelen med svært høye radonnivåer blir redusert – og maksimumsgrensen vil styrke tilsynsmyndighetene i deres arbeid for å sikre etterlevelse av regelverket.

## 2.1. Delstrategier:

Radon forekommer i alle slags bygninger og lokaler og radonrisiko må derfor forebygges og reduseres på flere fronter og av ulike aktører. Arbeidsgruppen har derfor valgt å fremsette delstrategier for radonbekjempelse på ulike samfunnsarenaer.

Det fremsettes delstrategier for arbeid med:

- Radon i arealplanleggingen
- Radon og 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

De ulike delstrategiene har egne spesifikke mål som understøtter den overordnede strategiens hovedmål. Delstrategiene inkluderer særegne virkemidler og oppfølgingsbehov for de ulike problemstillingene og delstrategiene er i denne rapporten derfor hovedsakelig omtalt hver for seg. Det er imidlertid svært viktig å understreke at delstrategiene og de aktører som involveres i implementeringen av disse, må *samordnes og samvirke*, for å nå det overordnede målet på en mest mulig kostnadseffektiv måte.

Mål, nødvendige virkemidler og viktige milepæler som må nås for å lykkes i arbeidet med delstrategiene er oppsummert i avsnittene nedenfor. En mer detaljert omtale av de 6 delstrategiene finnes i del II.

## 2.1.1. Radon i arealplanleggingen

### Mål:

Radon vektlegges på en systematisk og tilstrekkelig måte ved all arealplanlegging.

I arealplanlegging skal risikoområder eller potensielle fareområder undergis spesiell vurdering. Potensialet for at det skal oppstå høye radonkonsentrasjoner i inneluft er svært variabelt, hvilket er forårsaket av store variasjoner i geologiske forhold. Det tas i dag lite hensyn til radonrisiko i forbindelse med arealplanlegging. En hovedutfordring for kommunenes arbeid med arealplaner i forhold til radon, vil være å klassifisere arealene i forhold til radonfare.

### Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:

- Etablere forskning og utviklingsarbeide for å fremskaffe kunnskap om sammenhengen mellom radonfare og geologiske forhold, samt kunnskap om hvilke krav som må stilles til radonsikring av bygninger i forhold til forskjellige grader av radonfare.
- Utvikle et kartbasert verktøy for bruk i vurdering av radonfare ved arealplanlegging på lokalt og regionalt nivå.
- Etablere rutiner og systemer som sikrer at data om byggegrunn og geologi, radon i husholdningsvann fra boret brønn, bygningskonstruksjon og radon i inneluft samles inn, både fra offentlige og private aktører. Disse dataene bør gjøres tilgjengelig for relevante lokale, regionale og sentrale myndigheter for bruk i forvaltningen.
- Intensivere arbeidet med å identifisere lokale forekomster av områder med permeable løsmasser og radiumrike bergarter.
- Utarbeide veileder til kommunene om radon i arealplansaker.
- Dele fagmyndighetsrollen i to nivåer: Statens strålevern utpekes til sentral og overordnet rådgivende fagmyndighet, mens fylkesmannen gis innsigelsesmyndighet og ansvar for veiledning i enkeltsaker.
- Styrke fylkesmannens rolle som rådgiver og fagmyndighet i arbeidet mot radon gjennom kompetanseutvikling og klargjøring av rollen som rådgiver og fagmyndighet.
- Ta hensyn til radon ved bruk av risiko- og sårbarhetsanalyser i forbindelse med plandelen.

### Milepæler som må inn i en fremtidig handlingsplan:

- Økt kunnskap om sammenhengene mellom geologiske forhold, byggetekniske forhold og radon i inneluft.
- Standardiserte kriterier for klassifisering av områder og byggegrunn med hensyn på radonfare foreligger.
- Det foreligger egnede kart med tilstrekkelig oppløsning som angir forekomster av permeable løsmasser og særlig radiumrike bergarter.
- Det foreligger et videreutviklet kartbasert verktøy for bruk til vurdering av radonfare ved plan- og reguleringsarbeid på lokalt og regionalt nivå.
- Rutiner for regelmessig oppdatering av kart og andre verktøy i forhold til ny kunnskap om risikofaktorer for radon.
- Rutiner sikrer at masser utsprengt fra områder med radiumrike bergarter ikke benyttes i byggegrunn
- Kompetanse om radon og risikovurderinger i kommune og fylke er betydelig økt

Delstrategien for radon i arealplanarbeidet er beskrevet i kapittel 5.

## 2.1.2. Radon og oppføring av nye bygninger:

I tråd med den overordnede strategiens hovedmål – og som konsekvens av at radonindusert lungekreft er proporsjonal med radoneksponeringen og uten en nedre terskelverdi – bør målsetningen være at nye bygninger som føres opp i Norge har så lave radonnivåer som praktisk mulig.

### Mål:

Nye bygninger som føres opp i Norge har så lave radonnivåer som praktisk mulig og under gitte maksimumsgrenseverdier.

Dette målet kan oppnås ved å stille minimumskrav<sup>9</sup> til radonforebyggende tiltak i alle nybygg og tilbygg, både for privates og virksomheters bruk. Dette kravet kan gjennomføres ved å innføre en mer utdypende forskriftsregulering av radon i teknisk forskrift til ny plan- og bygningslov (PBL). Minimumskrav innebærer at de forebyggende tiltakene skal være tilrettelagt for å iverksette mer omfattende tiltak ved behov. For å sikre iverksetting av mer omfattende tiltak når det er behov, samt kontrollere at de forebyggende tiltakene fungerer etter hensikten, bør minimumskravene suppleres med forskriftsfastsatte bindende grenseverdier, en tiltaksgrense og en øvre grenseverdi (angitt i Bq/m<sup>3</sup>). *Tiltaksgrensen* skal sikre at ytterligere tiltak gjennomføres når radonnivåene i det ferdige bygget i løpet av reklamasjonsperioden overstiger et gitt nivå som indikerer at radonholdig jordluft trenger inn i bygget. Videre bør det fastsettes en *øvre grenseverdi* for å sikre at individer ikke eksponeres for uakseptable radonnivåer over tid. Radonmåling bør gjennomføres i alle nye bygg når de er tatt i bruk.

### Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:

- Utvikle standardløsninger for forebyggende tiltak ved oppføring av nye bygninger og lokaler<sup>10</sup>.
- Innføre forskriftsfestede minimumskrav<sup>11</sup> om radonforebyggende tiltak ved oppføring av nye bygninger og lokaler.
- Innføre forskriftsfestede grenseverdier<sup>11</sup> ved oppføring av nye bygninger og lokaler<sup>12</sup>.
- Gi ut brukerorienterte veiledere som klargjør ansvarsforhold mellom aktørene involvert i oppføring av nye bygninger og lokaler.
- Sikre etterlevelse av regelverket ved å øke bygningsteknisk tilsyn ved oppføring av nye bygninger og lokaler.
- Kvalitetssikre utførelse av radonforebyggende tiltak ved oppføring av nye bygninger og lokaler.
- Kreve radonmålinger i nye bygninger og lokaler i driftsfase.
- Kompetanseheving på radonforebyggende tiltak i byggebransje og hos tilsynsmyndigheten.

### Milepæler som må inn i en fremtidig handlingsplan:

- Krav om radonforebyggende tiltak forskriftsfestet med hjemmel i plan- og bygningsloven.
- Forskriftsfestede radon grenseverdier med hjemmel i plan- og bygningsloven.
- Veiledere til regelverk foreligger.
- Kurstilbud for utførende virksomheter tilbys, og radon inngår i læreplaner til aktuelle utdanninger.
- Løpende utviklingsprosjekter på forebyggende tiltak sikrer erfaringsbasert læring.
- Tilstrekkelig tilsyn med bygningsteknisk utførelse sikrer etterlevelse av regelverk og korrekt utførelse.

<sup>9</sup> Kravene til radonforebyggende tiltak bør kobles sammen med arealplanens radonhensynssoner, slik at kravene kan være strengere i områder (hensynssoner) der radonrisiko tilsier at dette er nødvendig.

<sup>10</sup> Ulike løsninger for ulike typer bygninger og lokaler (eneboliger, flermannsboliger, store næringsbygg, skolebygninger, underjordiske anlegg og lokaler, m.v.).

<sup>11</sup> i revidert teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

<sup>12</sup> BE mener at i tillegg til å stille krav i teknisk forskrift om tiltak mot radon i alle nye bygninger, bør det fastsettes grenseverdier for radonkonsentrasjon i inneluften i *veiledningen* til teknisk forskrift.

- Alle nye bygninger og lokaler blir bygget med effektive, driftssikre og varige radonforebyggende tiltak.

Delstrategien for radon og oppføring av nye bygninger er beskrevet i kapittel 6.

### 2.1.3. Radon i eksisterende boliger

Følgende overordnede mål er satt for den norske boligmassen som eksisterer p.t.

**Mål 1:** Andelen boliger med radonkonsentrasjoner over gitt maksimumsgrenseverdi (200 Bq/m<sup>3</sup>) har blitt betraktelig redusert innen 2020.

**Mål 2:** Gjennomsnittlig radonkonsentrasjon har blitt betraktelig redusert innen 2020, og en stor andel av boligmassen har oppnådd så lave radonnivåer som praktisk mulig.

Terskelen for å gripe inn og regulere forhold i private hjem er, og bør være, høy. For å motivere og bevege boligeiere til å gjennomføre målinger og tekniske tiltak i egen bolig, bør derfor primært andre virkemidler enn de juridiske tas i bruk. Informasjon, bevisstgjøring om problemet og økonomiske støtteordninger vil være de viktigste virkemidlene. Tiltak som blant annet ombygging av eksisterende bolig, oppføring av tilbygg og bruksendring er gjenstand for omfattende regulering. Myndighetene bør her utnytte de mulighetene regelverket gir for å stille krav og skjerpe tilsyn i forhold til radon i eksisterende boligmasse. En forutsetning for å nå målene er at de bygningstekniske tiltakene er kostnadseffektive, trygge og driftssikre, og at det utvikles bedre kompetanse og høyere kapasitet om tiltak mot radon i bygningsbransjen.

#### **Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:**

- Fullføre systematisk kartlegging av radon i boliger i alle kommuner.
- Gjennomføre problemrettet kartlegging av radon i husholdningsvann.
- Etablere ordninger med økonomisk støtte til forbildeprosjekter/pilotprosjekter i kommuner, der informasjon til boliginnhavere, målekampanjer og utbedringer i boligmassen koordineres.
- Etablere ordninger med fast tilskuddsbeløp til anskaffelse av radonsug og anlegg for reduksjon av radon i husholdningsvann
- Etablere støtteordninger for måling og tiltak mot radon for sosialt og økonomisk vanskeligstilte som del av Husbankens ordninger for en sosial boligpolitikk
- Kreve opplysninger om radon i tilstandsrapporter i forbindelse med salg av boliger.
- Regelfeste og håndheve grenseverdier for radon i forbindelse med ombygging, påbygging, bruksendring av bolig.
- Presisere strålevernlovens virkeområde og pliktsubjekter i forhold til radon.
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan- og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan- og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Informere befolkningen om radon: helserisiko, måling og gjennomføring av tiltak i bolig.
- Etablere sentralt radonregister for bruk til forskning om bl.a. radonutsatte områder og tekniske tiltak mot radon.
- Utvikle standardiserte tiltaksløsninger for eksisterende boliger som sikrer at radonnivået er så lavt som praktisk mulig etter tiltak, og at løsningene er robuste og brukervennlige.
- Etablere forskning og ordninger med kompetansetilskudd til utdanningsinstitusjoner/fagmiljøer for å styrke kompetanse om radon, bygningstekniske tiltak og kostnadseffektivitet.

#### **Milepæler som må inn i handlingsplanen:**

- Systematisk radonkartlegging av problemomfang gjennomført i alle kommuner.
- Det foreligger velprøvde og driftssikre standardløsninger for radontiltak i norske boliger.

- Kompetansen og kapasiteten i radontiltaksbransjen er tilstrekkelig til å utbedre den norske boligmassen.
- Etablert særskilte støtteordninger for radontiltak for sosialt og økonomisk vanskeligstilte.
- Radonstatus<sup>13</sup> for bolig oppgis på tilstandsrapport ved boligsalg.
- Befolkningen har høy bevissthet om radonrisiko og tilgang til relevant informasjon.
- Det foreligger utviklet og velp prøvd modell for integrerte prosjekter for utbedring av boligmassen i kommunene.
- Virksomheter som prosjekterer og utfører tekniske tiltak mot radon defineres som pliktsubjekt etter strålevernloven.
- Etablert program for overvåkning av radonsituasjonen i boligmassen og oppfølging av varighet og kostnadseffektivitet av ulike typer radontiltak.

Delstrategien for radon i eksisterende boliger er beskrevet i kapittel 7.

---

<sup>13</sup> Det henspilles her på innføring av et kategorisystem. Ett (av flere tenkelige) eksempel på et slikt system er beskrevet i arbeidsgruppens notat til Takstlovutvalget, finnes i vedlegg 4.



## 2.1.4. Lokalsamfunn i Norge med særdeles alvorlige radonproblemer

Det finnes noen svært spesielle områder i Norge hvor det oppstår ekstreme radonproblemer i bygninger. Når slike områder er bebygd, kan en stor del av bygningene ha høye radonverdier, hvor flere av husene kan ha ekstreme verdier (2000–50 000 Bq/m<sup>3</sup>). Per i dag (2008) kjenner vi til noen få slike ekstreme områder, men gitt at størstedelen av norske bygninger ikke er målt, kan det ikke utelukkkes at man finner flere utbygde radon ekstremområder under fremtidige radonkartlegginger. Arbeidsgruppen har vurdert at slike spesialtilfeller krever særskilte tiltak, som må beskrives i en egen delstrategi. De overordnede mål i denne delstrategien er:

**Mål 1:** Alle norske lokalsamfunn i kategorien ”radonekstremområder” kartfestes.

**Mål 2:** Forsvarlige helseforhold for innbyggerne (i særstilling: barn) i slike lokalsamfunn er sikret gjennom nødvendige tiltak.

### **Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:**

- Etablere økonomisk støtteordning til måling, utbedring og tilbud om erstatningsbolig ved behov.
- Etablere rutiner for individuell vurdering og eventuell medisinsk oppfølging av personer som har vært eksponert for svært høye radonkonsentrasjoner over lang tid.
- Intensivere informasjons- og målekampanjer når det foreligger indikasjoner om høy radonfare.
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan- og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan- og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Etablere ordninger med faglig og økonomisk støtte til kommuner med radonekstremområder for å utvikle lokalsamfunn på en måte som bidrar til at radonproblemene reduseres.

### **Milepæler som må inn i en fremtidig handlingsplan:**

- Nye prosedyrer er etablert og innført for å håndtere og problemløse ekstremtilfeller.
- Systematisk kartlegging er gjennomført for å kartfeste hvor ekstremtilfellene er lokalisert.

Ytterligere drøfting av håndtering av lokalsamfunn med særdeles alvorlige radonproblemer er inkludert i kapittelet 7.3 (eksisterende boliger).

### 2.1.5. Radon i bygninger og lokaler der allmennheten har adgang:

Med bygninger og lokaler der allmennheten har adgang mener arbeidsgruppen skoler, barnehager, barnevernsinstitusjoner, sykehus, fengsler, kjøpesentre, kontorbygg, hoteller, restauranter, banker, næringsbygg, med videre. Bygningene det her er snakk om er ofte store, og de bidrar til radoneksponering av et stort antall individer. De radoneksponerte har her ingen mulighet til å vite om at de bestråles, eller til selv å redusere nivåene. I spesialtilfellet skoler og barnehager har barna dessuten sjelden valg med hensyn til eget opphold i bygningene. Kombinasjonen obligatorisk opphold og unge individer fordrer ekstra skjerpede krav. Det mangler erfaring og kunnskap innen radonarbeid i store næringsbygg, skolebygg, mv. Det er bl.a. behov for å utvikle standardiserte radonmåleteknikker og driftssikre løsninger for radonreduserende tiltak. Følgende overordnede mål er satt for bygninger der allmennheten har adgang og som eksisterer p.t.

**Mål 1:** Andelen bygninger med radonkonsentrasjoner over gitt maksimumsgrenseverdi ( $200 \text{ Bq/m}^3$ ) har blitt betraktelig redusert innen 2020.

**Mål 2:** Gjennomsnittlig radonkonsentrasjon har blitt betraktelig redusert innen 2020, og en stor andel av bygningene har oppnådd så lave radonnivåer som praktisk mulig.

**Mål 3:** Alle skoler og barnehager har radonkonsentrasjoner under gitt maksimumsgrenseverdi ( $200 \text{ Bq/m}^3$ ) innen 2020.

#### Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:

- Forskning og utvikling på radonmåleteknikker og radontiltak i store bygninger.
- Standardisere krav til radonmåleteknikker og radontiltak i ulike bygningstyper.
- Forskriftsfeste krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig samt grenseverdier for radonnivåer med hjemmel i strålevernloven.
- Informasjon og veiledning til ulike grupper eiere og brukere av bygninger og lokaler der allmennheten har adgang.
- Styrke informasjon til ansvarlige for skole og barnehage om plikter ift. inneklima.
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Vurdere ulike løsninger på problemstillingen knyttet til kommunenes dobbeltrolle som både eier og tilsynsmyndighet av offentlige barnehager og skoler.
- Tilstrekkelig oppfølging av gjeldende regelverk.
- Utarbeide en detaljert og forpliktende handlingsplan.

#### Milepæler som må inn i en fremtidig handlingsplan:

- Det foreligger teknologisk velprøvde og driftssikre standardløsninger for radontiltak i store næringsbygg, i skolebygninger og barnehager.
- Kompetansen og kapasiteten i radontiltaksbransjen er tilstrekkelig til å utbedre bygninger der allmennheten har adgang og hvor det foreligger behov for radonreduserende tiltak
- Andelen radonkartlagte bygninger og lokaler der allmennheten har adgang er høy.
- Andelen radonkartlagte skoler og barnehager er tilnærmet lik 100 %.
- Ansatte i kommunene, skoler og barnehager har en realistisk oppfatning av radon og helserisiko.
- Ansatte i kommunene, skoler og barnehager har tilstrekkelig kunnskap om radonmålinger og radontiltak.

- Det foreligger god praksis for regelmessig og tilstrekkelig tilsyn med radon ved skoler og barnehager og andre bygninger og lokaler der allmennheten har adgang.
  - Andelen skoler og barnehager som får utført tiltak<sup>14</sup> er høy.
- Delstrategien for radon i bygninger der allmennheten har adgang er beskrevet i kapittel 8.

---

<sup>14</sup> når høye radonmålinger foreligger

## 2.1.6. Radon i arbeidslokaler

Følgende overordnede mål er satt for arbeidslokaler i Norge:

**Mål:**

Norske arbeidsplasser har radonkonsentrasjoner som ligger så lavt som mulig og under gitt maksimumsgrenseverdi (200 Bq/m<sup>3</sup>)\*.

*\* med mindre dispensasjon for høyere radonnivåer er spesielt gitt.*

**Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:**

- Forskning og utvikling på radonmåleteknikker og radontiltak i store bygninger
- Standardisere krav til radonmåleteknikker og radontiltak i ulike bygningstyper
- Forskriftsfeste krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig samt grenseverdier for radonnivåer
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan- og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan- og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Informasjon og veiledning til arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner mv.
- Økt tilsyn.
- Økt samarbeid mellom berørte myndigheter.

**Milepæler som må inn i en fremtidig handlingsplan:**

- Forskriftsfestede krav til radonnivåer i arbeidslokaler.
- God praksis for myndighetssamarbeid, inkl. tilstrekkelig tilsyn med radon ved arbeidsplasser.
- Kunnskap om effektive radonreducerende tiltak i store bygninger.
- Etablerte radonmåleteknikker og radontiltak for ulike typer bygninger og lokaler.
- Økt kunnskap om radon blant arbeidstakere og arbeidsgivere.

Delstrategien for radon på arbeidsplasser er beskrevet i kapittel 9.

### 3. Regulering av radon

Arbeidsgruppens mandat omfattet blant annet å:

- Gi oversikt over, og gjennomgå lover og forskrifter som direkte eller indirekte omfatter bestemmelser knyttet til radonproblematikken, og komme med forslag til endringer som kan styrke og effektivisere radonarbeidet.
- Komme med forslag som kan bidra til effektiv kontroll og oppfølging av regelverk og anbefalinger. Synliggjøre ansvar og roller, og foreslå endringer.

Radon i inneluft er i dag regulert i og med hjemmel i flere lover, blant annet strålevernloven, plan- og bygningsloven, kommunehelsetjenesteloven og arbeidsmiljøloven. Nedenfor følger en gjennomgang av regelverket som er relevant for radon, med fokus på mangelfull regulering og arbeidsgruppens endringsforslag.

#### 3.1. Strålevernregelverket

##### 3.1.1. Virkeområdet i strålevernloven og strålevernforskriften

Strålevernloven (lov 12. mai 2000 nr. 36 om strålevern og bruk av stråling) og strålevernforskriften (forskrift 21. november 2003 nr. 1362) er det sentrale regelverket om stråling i Norge. Loven forvaltes av Helse- og omsorgsdepartementet og Statens strålevern er den sentrale tilsynsmyndigheten i og i medhold av strålevernloven.

Radon er ikke direkte nevnt i virkeområdebestemmelsene til lov og forskrift, men begge deler regulerer *”menneskelig aktivitet som medfører forhøyet naturlig ioniserende stråling fra omgivelsene”*, jf. strålevernloven § 2 annet ledd og strålevernforskriften § 2. På bakgrunn av denne generelle ordlyden og forarbeidene til strålevernloven har Helse- og omsorgsdepartementet i samarbeid med Strålevernet utredet strålevernlovgivningens rekkevidde i forhold til radon, se vedlegg 2. Konklusjonen som arbeidsgruppen legger til grunn, er at radon som hovedregel faller inn under strålevernlovens og strålevernforskriftens virkeområde, både i forhold til selve byggingen/konstruksjonen av bygget/lokalet og etter ferdigstillelse.

Det er et par viktige unntak fra denne hovedregelen, nemlig radon i privatpersoners boliger og fritidsboliger hvor de selv bor/oppholder seg. Dette henger sammen med legalitetsprinsippet som innebærer at inngrep i den private sfære krever klar hjemmel i lov. Med den ordlyden loven har i dag, vil det vanskelig kunne hevdes at private rettssubjekter i form av boligeier som bor i eget hjem eller oppholder seg i egen fritidsbolig, vil kunne pålegges plikter i form av radonreduserende tiltak i hjemmet eller, i ytterste konsekvens, flytting fra sitt eget hjem som følge av altfor høye radonnivåer. Motsatt, vil en utleier av en bolig eller en skole trolig kunne pålegges radonreduserende tiltak med hjemmel i strålevernloven. Dette går imidlertid ikke klart frem av lovens ordlyd.

**Arbeidsgruppen foreslår derfor at strålevernlovens virkeområde presiseres slik at det tydelig fremgår i hvilken utstrekning loven gjelder radon. Videre anbefaler arbeidsgruppen at det også tas inn en bestemmelse i loven som klargjør lovens pliktsubjekter i forhold til radon.**

### 3.1.2. Krav om radon i strålevernloven

#### Forsvarlighet

Strålevernloven § 5 oppstiller et generelt forsvarlighetskrav som omfatter radon både i forhold til selve byggingen/konstruksjonen av bygget/lokalet og etter at det er ferdigstilt. Det generelle forsvarlighetskravet utdypes nærmere i bestemmelsen. Det skal blant annet legges vekt på

*”... om virksomheten er innrettet slik at akutt helseskade unngås og risikoen for senskade holdes så lav som med rimelighet kan oppnås”*. Forsvarlighetskravet er imidlertid ikke nærmere utdypet for radon spesielt. Per i dag gir Strålevernet kun anbefalte grenseverdier for radon, med særlig fokus på boliger. Forsvarlighetskravet i forhold til radon er med andre ord ikke tilstrekkelig tydeliggjort i strålevernlovgevingen, noe som vanskeliggjør både etterlevelse og håndheving.

#### Vernetiltak, retting, stansing og tvangsmulkt

Det følger av § 8 at *”Virksomhet som omfattes av loven, skal treffe nødvendige tiltak for å verne de ansatte, andre tilknyttede personer, [og miljøet] mot stråling”*. Bestemmelsen fastsetter en generell forpliktelse til å sikre vern av mennesker (og miljø). I merknadene presiseres det videre at begrepet *”nødvendige tiltak”* innebærer at behovet for vern styrer innholdet og omfanget av kravet samt at vernetiltakene skal være tilpasset den risiko virksomheten innebærer. En av fire typer vernetiltak som nevnes er fysiske tiltak i form av bygnings- og innredningsmessige tiltak for å hindre utilsiktet stråling. Slike tiltak er også aktuelle for å oppnå reduksjon av radonnivåer innendørs.

Bestemmelsen om vernetiltak gjelder for *”Virksomhet som omfattes av loven”*. Av vedlagte utredning om strålevernlovens virkeområde i forhold til radon (som arbeidsgruppen stiller seg bak) fremgår at:

**Det er behov for å definere strålevernlovens begrep ”virksomhet” slik at det blir klart at virksomhetsbegrepet omfatter radonnivåer i bygninger og lokaler under bygging og etter ferdigstillelse.**

Først da vil det bli klart at § 8 også omfatter krav om vernetiltak mht. radon. En slik vid lovdefinisjon av virksomhetsbegrepet vil også avklare at Strålevernets adgang til å gi pålegg om retting, stansing og tvangsmulkt (§§ 19 og 21) omfatter radon innendørs fordi disse bestemmelsene også retter seg mot ”virksomhet”.

#### Tilsyn, klage og straff (§§ 18, 22 og 23)

Det følger av strålevernloven § 18 at Statens strålevern er tilsynsmyndighet etter strålevernloven med forskrifter. Videre fremgår det av bestemmelsen at Kongen, for nærmere avgrensede områder, kan forskriftsfastsette at andre statlige tilsynsorganer eller kommuner skal føre tilsyn og treffe de nødvendige enkeltvedtak i medhold av loven.

Ordlyden i lovens bestemmelser om tilsyn, klageadgang og straff er formulert slik at det ikke er tvil om at de også gjelder i forhold til radon.

### 3.1.3. Krav om radon i strålevernforskriften

#### Strålevernforskriftens saklige virkeområde

Det følger av strålevernforskriften § 2 at forskriften, i likhet med strålevernloven, kommer til anvendelse på *”menneskelig aktivitet som medfører forhøyet naturlig ioniserende stråling fra omgivelsene”*. Det legges derfor til grunn at strålevernforskriften omfatter radon i samme utstrekning som strålevernloven, se pkt. 3.1 ovenfor.

**Arbeidsgruppen anbefaler at strålevernforskriftens virkeområde presiseres slik at det tydelig fremgår i hvilken utstrekning forskriften gjelder radon.**

### **Kompetanse, instruks, verneutstyr mv.**

Strålevernforskriften inneholder en bestemmelse om krav til kompetanse, instruks og prosedyrer (§ 7) og en bestemmelse om stråleskjerming og annet sikkerhetsutstyr som personlig verneutstyr (§ 16). Begge bestemmelser er generelt formulert, og det legges derfor til grunn at de også gjelder for arbeidstakere som kan bli eksponert for stråling, inkl. radon. Bestemmelsen bør særlig ha betydning for arbeid der radonreducerende tiltak ikke alltid vil være tilstrekkelige.

### **Yrkesmessig eksponering**

I forskriftens kapittel IV reguleres yrkesmessig eksponering for ioniserende stråling. Dette kapittelet gjelder også for Svalbard, jf. strålevernforskriften § 3. Når det gjelder radoneksponering er for eksempel arbeid i gruver omfattet av disse bestemmelsene. I henhold til gjeldende internasjonale anbefalinger om stråling, innebærer yrkesmessig eksponering en stråleeksponering som arbeidstakere utsettes for i forbindelse med sitt yrke, der strålekilden og/eller eksponeringssituasjonen er knyttet til selve yrkesutøvelsen.

Dosegrenser til yrkeseksponerte er regulert i strålevernforskriften § 21. Disse dosegrensene refererer seg til bidraget utover normalnivået av naturlig stråling (såkalt naturlig bakgrunnsstråling). Hovedregelen er at all stråleeksponering skal holdes så lav som praktisk mulig. Videre oppstilles øvre dosegrenser. Øvre årlige stråledose for yrkeseksponerte arbeidstakere er satt til 20 mSv (milliSievert) per år. Dette er den samlede dosegrense for alle typer yrkesmessig strålingseksponering. I Norge er det ikke forskriftsfestede dosegrenser for radon i arbeidslokaler.<sup>15</sup> Det må derfor legges til grunn at radon er en av flere former for ioniserende stråling som til sammen aldri skal overstige 20 mSv per år for yrkeseksponerte arbeidstakere.

Det er imidlertid på det rene at de fleste arbeidstakere i Norge vil kunne utsettes for radon på sin arbeidsplass uten at de derved er å karakterisere som yrkeseksponerte slik begrepet er å forstå i henhold til internasjonale anbefalinger.

**Arbeidsgruppen har kommet til at det ut ifra hensynet til arbeidsmiljø ikke er hensiktsmessig å skille mellom yrkesmessig eksponerte og øvrige arbeidstakere når det gjelder radoneksponering i arbeidslokaler.**

På bakgrunn av den helsefaren som radon representerer, mener arbeidsgruppen dessuten at:

**Det bør fastsettes ett sett med grenseverdier for radon i arbeidslokaler. Grenseverdiene bør fastsettes i form av en tiltaksgrense og en øvre grenseverdi og være harmoniserte med grenseverdier for radon i nybygg<sup>16</sup> og anbefalte grenseverdier for eksisterende boliger.**

**Dersom det fastsettes en felles øvre grenseverdi og tilhørende tiltaksgrense for radon som skal gjelde i alle arbeidslokaler, vil det måtte gjelde en dispensasjonsadgang for de tilfellene der det, til tross for tiltak, viser seg å ikke være mulig å redusere radonnivåene til forskriftsfaste grenseverdier. Forvaltningsansvaret for en slik dispensasjonsordning vil måtte avklares mellom strålevern- og arbeidsmiljømyndighetene.**

Regelverket om radon i medhold av arbeidsmiljøloven belyses nærmere i pkt. 3.5.

---

<sup>15</sup> I Sverige er det derimot fastsatt to ulike grenseverdier for radon på arbeidsplasser, avhengig av om arbeidet er under jord eller ikke. Arbeid under jord omfatter arbeid i gruver eller lignende arbeidsplasser der berg brytes eller bearbeides. Der er grenseverdien angitt som en årseksponering på 2,5 MBq/m<sup>3</sup>. Dette tilsvarer en radonkonsentrasjon på 1250 Bq/m<sup>3</sup> ved 2000 timers oppholdstid per år. For øvrige arbeidsplasser er grensen satt til en årsmiddelverdi på 400 Bq/m<sup>3</sup>. Dette omfatter også ferdigstilte bergrom som vannkraftverk o.l.

<sup>16</sup> I forbindelse med KRD/BE sitt arbeid med ny teknisk forskrift til plan- og bygningloven (byggesaksdelen) har arbeidsgruppen blant annet spilt inn forslag om forskriftsfestede grenseverdier for nybygg.

## **Forskriftshjemmelen i strålevernloven § 10**

Strålevernloven § 10 gir hjemmel for at departementet (HOD) kan forskriftsfeste begrensninger for arbeid eller opphold i forbindelse med menneskelig aktivitet som ikke involverer stråling direkte, men som leder til et forhøyet nivå av naturlig forekommende ioniserende stråling.

Det fremgår av vedlagte utredningen om strålevernlovens rekkevidde i forhold til radon at denne forskriftshjemmelen åpner for utdypende regulering om radon i takt med dagens kunnskapsnivå. Arbeidsgruppen mener at dagens kunnskapsnivå om skadevirkningene av radon nå er så entydige at dette tilsier en bred utdypende regulering. I denne forbindelse er det nødvendig å påpeke strålevernlovens forarbeider, pkt. 7.7.3: *"Forslaget til hjemmel ble imidlertid forutsatt anvendt først når annet regelverk ikke er tjenlig som rettslig grunnlag, dvs. dersom reguleringer i annen lovgivning ikke anses tilstrekkelige. Når andre myndigheter gjennom sitt regelverk er nærmest til å kunne forebygge problemet, bør dette regelverket benyttes."* Strålevernloven er imidlertid den generelle loven om stråling, og det er viktig at den tjener som et effektivt virkemiddel for å oppnå reduksjon av innendørs radonnivåer ved å sikre en så helhetlig regulering som praktisk mulig på dette feltet.

Arbeidsgruppens radonstrategi er at antall radoninduserte krefttilfeller reduseres gjennom:

- Å sikre at radonnivåene i alle typer bygninger og lokaler ligger *under* gitte maksimumsgrenseverdier
- og senke radonkonsentrasjonene i alle typer bygninger og lokaler i Norge *så langt ned som mulig*.

**Et viktig virkemiddel for å få redusere antall radoninduserte krefttilfeller er å regelfeste et generelt krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig i bygninger og andre lokaler hvor mennesker oppholder seg. Et slikt krav bør gis sammen med krav om grenseverdier for radon. Grenseverdiene bør være harmoniserte med grenseverdier for radon i nybygg og anbefalte grenseverdier for eksisterende boliger. Arbeidsgruppen tilrår at slik regelfesting gjøres med hjemmel i strålevernloven som supplement til annet regelverk som også omhandler radon. Også øvrige generelle krav om radon bør gjøres i medhold av strålevernloven, f.eks. krav om regelmessige radonmålinger.**



## **3.2. Plan- og bygningsregelverket (plandelen)**

### **3.2.1. Gjeldende lov**

Plan- og bygningsloven av 15. juni 1985 nr. 77 er den sentrale loven for all arealbruk. Lovens plandel forvaltes av Miljøverndepartementet. De gjeldende regler i plan- og bygningsloven som er av betydning i forhold til radon, er omtalt i rundskriv T-5/97 Arealplanlegging og utbygging i fareområder. Rundskrivet er utgitt i fellesskap av Miljøverndepartementet, som har ansvar for plandelen av loven, og Kommunal- og regionaldepartementet, som har ansvaret for byggesaksdelen av loven. Rundskrivet redegjør for plan- og bygningsloven som styringsverktøy i arealdisponeringen i områder som er særlig utsatt for skade eller ulempe på grunn av naturbetingede og miljømessige forhold. I rundskrivet nevnes radon som et typisk naturbetinget faremoment.

Etter bestemmelsene i plan- og bygningsloven er det i utgangspunktet kommunen som har ansvaret for arealplanleggingen i kommunen, dvs. behandlingen av kommuneplaner, reguleringsplaner og bebyggelsesplaner. Reglene om kommuneplanlegging framgår av plan- og bygningsloven kapittel VI, mens reglene om reguleringsplaner og bebyggelsesplaner framgår av lovens kapittel VII.

I hver kommune skal det utarbeides en kommuneplan, som skal omfatte hele kommunens område. Planen skal inneholde en arealdel, som angir arealbruken med juridisk bindende virkning. Det kan i tillegg utarbeides kommunedelplaner for deler av kommunen, eller for visse temaer.

Reguleringsplaner utarbeides for områder hvor det er bestemt i arealdelen av kommuneplanen, der det skal gjennomføres større bygge- og anleggstiltak, eller dersom kommunen finner det nødvendig med en slik mer detaljert plan. Bebyggelsesplaner utarbeides der det er stilt krav om dette i reguleringsplan eller kommuneplanens arealdel. Forslag til reguleringsplaner og bebyggelsesplaner fremmes ofte av private, i forbindelse med konkrete utbyggingsprosjekter. Kommunene kan velge å ta slike planforslag opp til videre behandling, de kan omarbeide dem eller avvise dem. I denne vurderingen skal kommunene bl.a. ta opp forholdet til fare og sikkerhet.

Plan- og bygningslovens har i kapittel VII-a spesielle regler om konsekvensutredning for visse tiltak og planer. De nærmere regler framgår av forskrift 1. april 2005 nr. 276 om konsekvensutredninger.

Det er kommunen som i utgangspunktet har ansvaret for å sikre en forsvarlig bruk og vern av arealer og bygninger innen kommunens grenser. Arealplanlegging som tar hensyn til naturfarer er det viktigste virkemiddel for å redusere faren for tap og skader fra naturulykker. Undersøkelser av naturfarer må skje tidligst mulig i planprosessen slik at kunnskapen om faremomentene kan bli en premiss for det videre planarbeidet. En plan skal være forutsigbar. Det er derfor viktig å få kunnskap om et område kan bebygges, eventuelt på hvilke vilkår dette kan skje, før utbygger er kommet for langt i sin planlegging.

Kommunene har en selvstendig undersøkelsesplikt med hensyn til farer både ved utarbeidelse av kommuneplanens arealdel, reguleringsplaner og bebyggelsesplaner.

Risikoområder eller potensielle fareområder må undergis en spesiell vurdering i arealplanleggingen. Er det foranledning til å tro at et område kan være utsatt for en naturbetinget fare, må kommunen påse at det er innhentet tilstrekkelig fagkyndige uttalelser om faren før plan vedtas eller byggetillatelse gis. Eventuelt må det foretas ekspertundersøkelser av faren. Kommunen er ansvarlig for å foreta de nødvendige forundersøkelser og for at resultatet av disse blir lagt til grunn i den videre planleggingen.

Faktisk og veiledende informasjon om aktuelle farer/fareområder bør kartfestes.

Områder som omfattes av fare kan i kommuneplanens arealdel båndlegges med sikte på senere regulering til fareområder, jf. plan- og bygningsloven § 20-4 første ledd nr. 4.

I reguleringsplan vil det være naturlig å legge tilsvarende områder ut som fareområder, jf. plan- og bygningsloven § 25 første ledd nr. 5. Det kan også vurderes bruk av andre reguleringsformål med reguleringsbestemmelser og ut fra hensyn til potensiell fare legges begrensninger på bruken, jf. § 26. I reguleringsplan kan også fareområde kombineres med andre mulige arealformål.

Statlige fagorganer og fylkeskommunen har plikt til å hjelpe og veilede kommunene i planleggingsarbeidet, jf. plan- og bygningsloven § 9-3. De skal medvirke ved utarbeidelse av kommuneplanens arealdel og regulerings- og bebyggelsesplan. Det gjelder både i tidlig planfase og ved offentlig ettersyn. Det er viktig at kommunene involverer fagmyndighetene på et tidlig tidspunkt i planarbeidet ved å oversende planforslag og lignende. På denne måten kan man synliggjøre eventuelle farer og ulemper, og ta hensyn til dette i den videre planleggingen.

Vedkommende fagmyndighet har ansvar for å følge opp at interesser som er knyttet til deres fagfelt blir tilstrekkelig ivaretatt i planarbeidet. Dette innebærer at kunnskap om radonfare må formidles og fare vurderes. De kan om nødvendig fremme innsigelse mot et planforslag, jf. plan- og bygningsloven § 20-5 for kommuneplanens arealdel, §§ 27-1 og 27-2 for reguleringsplan og § 28-2 for bebyggelsesplan. Innsigelse til et planforslag innebærer at kommunen ikke lenger har kompetanse til å vedta det aktuelle planforslag, men må sende det til Miljøverndepartementet for endelig avgjørelse. Innsigelse kan fremmes når hensynet til nasjonale eller viktige regionale interesser ikke er tilstrekkelig ivaretatt i planen.

Etter bestemmelser i plan- og bygningsloven § 20-1 og 27-1 har kommunen plikt til å påse at endrede forutsetninger i plangrunnlaget kommer til uttrykk i justeringer av den eksisterende plan. Slike endrede forutsetninger kan for eksempel være at det er oppdaget radonfare i grunnen.

Dersom det er behov for å revidere planer, eller for å hindre uønskede tiltak, kan kommunen med hjemmel i plan- og bygningsloven § 33 nedlegge midlertidig dele- og byggeforbud.

Staten kan også om ønskelig på selvstendig grunnlag nedlegge midlertidig dele- og byggeforbud eller innføre rikspolitisk bestemmelse etter plan- og bygningsloven § 17-1 annet ledd for å ivareta nasjonale eller regionale interesser. Staten kan også utarbeide statlig reguleringsplan eller arealdel av kommuneplan dersom viktige statlige eller fylkeskommunale utbyggings-, anleggs- eller vernetiltak gjør det nødvendig, eller når andre samfunnsmessige hensyn tilsier det, jf. plan- og bygningsloven § 18.

### **3.2.2. Ny plan- og bygningslov (plandelen)**

27. juni 2008 ble ny plandel til plan- og bygningsloven vedtatt (lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plandelen)). Loven trer i kraft fra den tid Kongen bestemmer, mest sannsynlig 1. juli 2009. Forarbeidene til loven fremgår av Ot.prp. nr. 32 (2007-2008).

Samfunnssikkerhet er blitt mer synlig i den nye loven, jf. § 3-1 bokstav h, der dette er nevnt i den nye bestemmelsen om oppgaver og hensyn i planleggingen. I merknadene til bestemmelsen er det presisert at utbygging skal unngås i områder som er særlig utsatt for radonstråling.

I § 4-3 foreslås det en egen bestemmelse med krav om samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyser. Ved utarbeidning av planer skal planmyndighetene påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres, eller selv foreta det. Det framgår i kommentarene til bestemmelsen at plikten til å påse at slik analyse gjennomføres, blant annet gjelder for områder med radonstråling. Plikten til å få utført analysen vil som hovedregel ligge på forslagsstilleren for planen.

Det fremgår også av merknadene at for planer som omfattes av særskilt krav om konsekvensutredning, vil risiko- og sårbarhetsanalysen som hovedregel inngå som en del av de utredninger som skal

gjennomføres i denne sammenhengen. Opplegget for arbeidet med risiko- og sårbarhetsanalysen må da tas inn i planprogrammet.

Av § 4-3 framgår dessuten at område med fare, risiko eller sårbarhet skal avmerkes i planen som hensynssone, og det skal fastsettes nødvendige bestemmelser, herunder om forbud. I bestemmelsen gis det også hjemmel for forskrift om utfyllende bestemmelser om bruken av risiko- og sårbarhetsanalyser.

Bestemmelsene om hensynssoner er nye og framgår av §§ 11-8 og 12-6. Hensynssoner skal brukes sammen med arealformål. Mens arealformål angir konkret hva et areal skal brukes til, vil hensynssoner vise hvilke viktige hensyn og restriksjoner som må iakttas innenfor sonen, uavhengig av hvilken arealbruk det planlegges for. Arealformål og hensynssoner skal angis samlet på plankartet.

Etter § 11-8 tredje ledd bokstav a kan det fastsettes sikrings-, støy og faresone med angivelse av fareårsak og miljørisiko. Det kan fastsettes bestemmelser som forbyr eller setter vilkår for tiltak og/eller virksomheter innenfor sonen. Det framgår av merknadene til bestemmelsen at den gjelder blant annet sone utsatt for radonstråling. Det uttales at det nå blir en klar hjemmel til å sikre slike arealer mot bruk og former for tiltak som ikke kan godtas ut fra en risikovurdering, og det vises i den forbindelse til forbudsbestemmelsen i gjeldende lov § 68.

#### **Fagmyndighet og innsigelsesmyndighet etter plan- og bygningsloven (plandelen)**

Det fremgår ikke direkte av gjeldende eller kommende plan- og bygningslov hvilken myndighet som er fagmyndighet eller innsigelsesmyndighet i arealplansaker i forhold til radon. Dette kan i utgangspunktet være myndighet på kommune-, fylkes- og/eller sentralt nivå. Når det gjelder stråling (radon) er det ifølge Miljøverndepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet som kan fastslå hvilken myndighet som skal være fagmyndighet/innsigelsesmyndighet i medhold av planlovgivningen, se nærmere om dette i kapittel 5.

**Hvis Miljøverndepartementet beslutter å utarbeide forskrift om bruken av risiko- og sårbarhetsanalyser i forbindelse med plandelen, vil det være behov for relevante innspill om radon til denne.**

### 3.3. Plan- og bygningsregelverket (byggesaksdelen)

#### 3.3.1. Gjeldende lov og forskrift

Plan- og bygningsloven av 15. juni 1985 nr. 77 er den sentrale loven om krav til byggverk. Lovens byggesaksdel forvaltes av Kommunal- og regionaldepartementet. Krav til byggverk er utdypet i forskrift 22. januar 1997 nr. 33 om krav til byggverk og produkter til byggverk (TEK). TEK er hovedsakelig bygget opp på funksjonstankegangen. På enkelte viktige områder er kravene gitt som absolutte verdier, i form av ytelseskrav til enkelte bygningsdeler. For de fleste fagområdene er funksjonskravene fortolket i Veiledning til tekniske forskrifter<sup>17</sup> ved at denne angir minimum ytelser (kvantitativ egenskap) som må/bør oppfylles.

Det offentlige krav til miljø og helse i nye og i eksisterende bygninger medfører en rekke strenge krav om og til byggevirksomheten for å sikre tilfredsstillende livskvalitet og innemiljø for brukerne. TEK setter krav til at byggverk og produkter til byggverk skal ivareta hensynet til personlig og materiell sikkerhet, helse og miljø og brukbarhet. Herunder krav til sikkerhet mot radonkonsentrasjoner i inneluften som kan gi forhøyet risiko for helseskader.

I TEK § 8-33 nr. 1 annet avsnitt heter det at *”det skal tas særlig hensyn til at fuktighet og radon ikke trenger inn i byggverket”* i TEK § 8-33 nr. 4 heter det at *”Bygningsmessig utførelse skal sikre at mennesker som oppholder seg i et byggverk ikke eksponeres for radonkonsentrasjoner i inneluften som kan gi forhøyet risiko for helseskader”*.

I veiledningen til tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven er det gitt anbefalte grenseverdier til radonkonsentrasjon i inneluften. Kravene til radonkonsentrasjoner i inneluften gjelder for alle nye byggetiltak, ved hovedombygging av bestående byggverk og ved bruksendring. Dette følger av plan- og bygningsloven § 87 som gir kommunen mulighet til å stille tilsvarende krav som ved nybygging når det søkes om ombygging og bruksendring.

Det finnes dessuten en del bestemmelser i plan- og bygningsloven som angår **bestående byggverk** i lovens kapittel XV. Den viktigste bestemmelsen for plan- og bygningsmyndighetenes muligheter til å gå inn med krav til bestående byggverk ligger i gjeldende lov § 89, som gir kommunen, fylkesmannen og departementet en viss myndighet til å gi pålegg på eget initiativ. Bestemmelsen lyder:

#### § 89. Vedlikehold og utbedring

*Eier skal sørge for at byggverk og installasjoner som omfattes av denne loven holdes i slik stand at fare eller vesentlig ulempe ikke oppstår for person eller eiendom, og slik at det ikke virker skjemmende i seg selv eller i forhold til omgivelsene. Plan- og bygningsmyndighetene kan gi de pålegg som finnes nødvendig for å forebygge eller få brakt i orden forhold som rammes av denne bestemmelse.*

*Departementet kan i forskrift gi regler for plan- og bygningsmyndighetenes adgang til å gi pålegg om utbedring av bestående byggverk og installasjoner innenfor rammen av bestemmelser gitt i eller i medhold av denne loven når tungtveiende hensyn til helse, miljø, sikkerhet eller tilgjengelighet gjør det nødvendig. Pålegg kan bare gis til bestemte typer byggverk der utbedring vil gi en vesentlig forbedring av de bygningsmessige funksjoner. I vurderingen skal det også legges vekt på kostnadene ved pålegget, antall brukere, hvilke farer eller ulemper de utsettes for og avstanden mellom den aktuelle tilstanden og de gjeldende krav.*

*Eieren skal gis rimelig tid til å etterkomme pålegg etter denne paragraf.*

<sup>17</sup> 4. utgave mars 2007 (VTEK) og Melding HO-3/2001 Radon temaveileder.

Hvor langt myndighetene skal kunne gå med hensyn til pålegg har vært mye diskutert. Den første delen av bestemmelsen handler om at eieren skal holde eiendommen i en slik stand at det ikke oppstår fare eller vesentlig ulempe. Kommunen har en rett, men neppe noen plikt, til å gi pålegg om utbedring etter visse kriterier (fare eller vesentlig ulempe for person og eiendom, ...). Bestemmelsen brukes i noen kommuner, og først og fremst i de større byene. Spørsmålet om kommunens mulighet til å gi pålegg om utbedring har også sammenheng med i hvilken grad andre myndigheter har tilsvarende muligheter, og om disse reglene eventuelt er samordnet med hensyn til hvilke og hvor strenge krav som stilles, og hvordan de forskjellige myndigheter utøver sine muligheter.

**Arbeidsgruppen tilrår at Kommunal- og regionaldepartementet i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv. vurderer § 89 som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.**

Kommunene er pålagt å føre tilsyn med at regelverket overholdes i kommunene. Dette følger av plan- og bygningsloven (pbl) § 10-1. Tilsyn er en viktig forvaltningsoppgave og inngår i kommunens forvaltning av byggesaksreglene. En forsvarlig byggesaksbehandling forutsetter at det utøves effektivt tilsyn. Formålet med tilsyn er i første rekke å påse at tiltak i kommunen oppføres i samsvar med bestemmelsene gitt i eller i medhold av plan- og bygningsloven.

Kommunal- og regionaldepartementet har ansvaret for kvaliteten i bygg og anlegg gjennom bygningsdelen i pbl. Statens bygningstekniske etat (BE) er den sentrale myndighet for det bygningstekniske regelverket, tilsynsmyndighet for reglene om dokumentasjon av byggevarers egenskaper og sekretariat for sentral godkjenning av foretak etter plan- og bygningsloven.

Plan- og bygningslovens § 68 *Byggegrunn. Miljøforhold*, gir kommunen hjemmel til, om nødvendig, å nedlegge forbud mot bebyggelse eller stille særlige krav til byggegrunn, bebyggelse og uteareal dersom det ikke er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Etter pbl § 68 kan grunn bare deles eller bebygges dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Dersom grunnen innebærer slik fare eller ulempe, skal byggetillatelse ikke gis.

Krav om å begrense radonkonsentrasjoner i inneluften som kan gi forhøyet risiko for helseskader finnes i plan- og bygningsloven § 68 og i teknisk forskrift § 8-33. Etter bestemmelsen i pbl § 68 skal kommunen informere om kjent fare som vil kunne være radonstråling fra byggegrunn. Radonstråling fra byggegrunn vil sjelden gjøre en tomt ubrukelig som byggegrunn, men krever at nødvendige sikringstiltak utredes og utføres. Teknisk forskrift § 8-33 nr. 4 stiller som nevnt krav til at bygningsmessig utførelse skal sikre at mennesker som oppholder seg i et byggverk ikke skal eksponeres for radonkonsentrasjoner i inneluften som kan gi forhøyet risiko for helseskader. Kravene gjelder for alle nye byggetiltak, ved hovedombygging av bestående byggverk og ved bruksendring av bestående byggverk. Kravene kan også slå inn ved mindre endringsarbeider i bestående byggverk etter bestemmelsene i plan- og bygningsloven § 87.

***Fortolkninger av forskriftens funksjonskrav i veiledning til teknisk forskrift***

I henhold til veiledningen til teknisk forskrift bør årsgjennomsnittet av radonkonsentrasjon i rom ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup> inneluft. Ved konsentrasjoner over 200 Bq/m<sup>3</sup> anbefales det iverksatt nødvendige tiltak. Konsentrasjoner over denne grensen gir grunn til enkle tiltak, så som bedret ventilasjon og/eller tettesjikt mot terrenget. Ved konsentrasjoner over 400 Bq/m<sup>3</sup> må det treffes tiltak som ventilering av grunn i tillegg til tettesjikt.

***Dokumentasjon***

Dokumentasjonen som utarbeides i byggesaken skal vise at det omsøkte tiltaket oppfyller kravene i

TEK § 8-33 om sikkerhet mot radon. Opplysning om eventuell radonfare skal gis i rammesøknaden etter en kvalifisert vurdering. I samsvar med dette inneholder både papirbasert og elektronisk søknadsskjema egne spørsmål om radon. Dersom det i utgangspunktet ikke foreligger tilstrekkelig sikkerhet mot fare, skal kompenserende tiltak beskrives som del av den dokumentasjon som skal foreligge ved søknad om igangsettingstillatelse. Undersøkelsesplikten ligger på utbyggersiden. Kommunen skal i utgangspunktet ikke foreta undersøkelser i forbindelse med saksbehandlingen. I saksbehandlingen skal kommunen ikke kontrollere eller ta standpunkt til eventuelle sikringstiltak eller faglige avveininger i dokumentasjonen. Ansvar for konkrete løsninger ligger til de ansvarlige foretakene. Derimot kan kommunen ved tilsyn gå nærmere inn i dokumentasjonen. Uansett om kommunen planlegger å føre tilsyn i disse sakene, bør det vurderes å kreve uavhengig kontroll av prosjekteringen i forhold til bestemmelsene i pbl § 68 og TEK § 8-33 om sikkerhet mot radon. Dokumentasjonen kan f.eks. være rapport eller uttalelse fra rådgivende ingeniør eller arkitekt, eller fra NGU eller andre relevante fagmiljøer.

### ***Ansvar og roller***

Tiltakshaver sammen med innleide foretak plikter å skaffe seg kunnskap om naturfarene før søknad sendes kommunen.

Det er i første rekke ved behandling av arealplaner at kommunen har ansvar for at kravene i § 68 blir ivaretatt. Kommunen har ansvar for at kommuneplanens arealdel utarbeides/rulleres i samsvar med bestemmelsen i § 68. Det innebærer at kjent fare og områder der det er kjent markert risiko fremgår av rettslig bindende planer. Dette må også gjelde kjent risiko for radon.

### **3.3.2. Nytt plan- og bygningsregelverk (byggesaksdelen)**

Forslag til ny plan- og bygningslov (byggesaksdelen) fremgår av Ot. prp. Nr. 45 (2007-2008) Om lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) (byggesaksdelen). Forslaget er til behandling i Stortinget (okt. 2008).

Hovedtrekkene i endringsforslagene slik de er beskrevet på Kommunal- og regionaldepartementets (KRDs) nettsider:

**Forenkling og effektivisering, bedre kvalitet i byggesaker, klarere ansvar ved avslutningen av byggesaken, universell utforming og klarere tekniske krav, og mer miljøvennlige bygg er de viktigste elementene i byggesaksdelen av den nye plan- og bygningsloven.**

- [Sammendrag av departementets forslag til ny plan- og bygningslov \(byggesaksdelen\)](#) (utdrag)

#### **Kvalitet i byggesaker**

Det foreslås krav om obligatorisk uavhengig kontroll, foretatt av profesjonelle kontrollforetak som må ha sentral godkjenning. Kommunenes tilsyn skal styrkes, og kommunenes oppfølging skal skjerpes ved at det kan ilegges et overtredelsesgebyr der det er bygget ulovlig, og strafferammen for ulovligheter økes.

#### **Klarere ansvar ved avslutning av byggesaken**

Det foreslås at kommunen skal kunne gi pålegg til ansvarlige foretak om retting og utbedring i fem år etter ferdigattest. Samtidig skal ferdigattest være obligatorisk, og kommunen skal få bedre tid til å vurdere tiltaket før den gir ferdigattest. Dokumentasjonen ved ferdigattest skal bli bedre. Midlertidig brukstillatelse skal nå bare gis unntaksvis. Kommunen skal også kunne føre tilsyn med tiltaket etter at ferdigattest er gitt.

#### **Universell utforming og klarere tekniske krav**

Det foreslås blant annet krav om at nye bygg skal tilpasses bruk for alle, og det tas sikte på å innføre enkelte krav

i forskrift for eksisterende bygg. Det klargjøres hvordan bygging i fareområder kan skje, og hvordan kravene til arkitektonisk utforming kan gjennomføres.

### **Meir miljøvennlige bygg**

Det skal tas hensyn til klimatilpasning, og krav til miljø og energibruk presiseres og kan skjerpes i forskrift. Det blir innført krav om avfallsplaner.

### **Bestående bygg**

Det fremgår av Ot.prp. 45 (2007-2008) at KRD går inn for Bygningslovutvalgets forslag om at gjeldende rett mht bestående bygg i hovedsak videreføres. Dette omfatter blant annet gjeldende § 89, jf. beskrivelsen ovenfor. Ot.prp. nr. 45 åpner for at departementet kan gi forskrift om kommunens adgang til å gi pålegg om dokumentasjon og utbedring av eksisterende byggverk og installasjoner i samsvar med krav som gjelder for nye tiltak.

### **Forskrifter til ny plan- og bygningslov (byggesaksdelen)**

Kommunal- og regionaldepartementet arbeider med forskrifter til ny plan- og bygningslov, inkludert en ny teknisk forskrift. Hovedsiktemålet er en oppdatering av forskriftene i samsvar med de føringer og ambisjoner som ligger i Ot.prp. nr. 45 (2007-2008).

**Arbeidsgruppen tilrår at KRD, i samarbeid med relevante myndigheter, vurderer en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av gjeldende pbl § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny pbl).**

**For øvrig har arbeidsgruppen allerede spilt inn forslag til utdypende regulering om radon i forbindelse med utarbeidelsen av ny teknisk forskrift. Det går ut på å fastsette krav om obligatoriske bygningsmessige minimumstiltak i kombinasjon med konkrete grenseverdier i form av øvre grenseverdi og tiltaksgrense for nybygg<sup>18</sup>.**

---

<sup>18</sup> I Sverige er det fastsatt en bindende grenseverdi for radon i nybygg på 200 Bq/m<sup>3</sup>, se <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Allmanhet/Radon/Rikt--och-gransvarden-for-radon/>

## **3.4. Kommunehelsetjenesteregulverket**

### **3.4.1. Innledning**

Forskrift 4. desember 2001 nr. 1372 om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften), forskrift 25. april 2003 nr. 486 om miljørettet helsevern og forskrift 1. desember 1995 nr. 928 om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv., som er hjemlet (blant annet) i lov 19. november 1982 nr. 66 om helsetjenesten i kommunene (kommunehelsetjenesteloven), har alle konkrete bestemmelser som omfatter radon. I tillegg foreligger det bestemmelser av mer generell karakter som sier noe om kommunale myndigheters plikt til å fremme folkehelse og ha oversikt over risikofaktorer i miljøet.

### **3.4.2. Gjeldende reguleringer**

#### **Kommunehelsetjenesteloven**

Loven forvaltes av Helse- og omsorgsdepartementet med delegert myndighet til Helsedirektoratet.

Loven § 1-4 regulerer kommunenes plikt til å ha oversikt over helsetilstanden i kommunen og de faktorer som virker inn på denne, samt å medvirke til at helsemessige hensyn blir ivaretatt i planleggingsprosesser. Helsedirektoratet vurderer det slik at virkemiddelbestemmelsene i loven kapittel 4a om miljørettet helsevern *kan* komme til anvendelse i private boliger/områder med ekstreme radonkonsentrasjoner, men dersom regulering er ønskelig, anbefaler Helsedirektoratet at det tas inn en tydelig hjemmel for å kunne gripe inn overfor private boliger i strålevernregelverket som det mest nærliggende regelverk. Arbeidsgruppen er imidlertid av den oppfatning at det bør være en høy terskel for å gripe inn med reguleringer i boliger/fritidseiendommer hvor boligeier selv bor/oppholder seg fordi andre virkemidler i hovedregelen vil være mer hensiktsmessige. Se kap.7 (Radon i eksisterende boliger).

#### **Drikkevannsforskriften**

Forskriften § 12 fastsetter krav til vannkvalitet. I henhold til bestemmelsens første ledd andre setning skal drikkevannet ” *ikke inneholde fysiske, kjemiske, eller biologiske komponenter som kan medføre fare for helseskade i vanlig bruk*”. I vedlegg til forskriften er det nedfelt kvalitetskrav med angitte grenseverdier og tiltakstyper som angir hvordan man skal forholde seg ved overskridelse av grenseverdiene, og eventuell dispensasjonsadgang. I henhold til pkt. nr. 48 i vedlegget er grenseverdien for radon 100 Bq/l. Radon faller inn under tiltakstype C:

*”Nødvendige tiltak skal gjennomføres så snart som mulig for å bringe parameterverdien under grenseverdien. Tilsynsmyndigheten skal varsles, og kan gi dispensasjon fra grenseverdien for en periode slik at nødvendige tiltak kan gjennomføres forutsatt at overskridelser av grenseverdien ikke representerer noen helserisiko. For vannforsyningssystem som ikke er godkjenningspliktige eller meldepliktige, vil slik dispensasjon i det enkelte tilfelle kunne gjøres varig.”*

Generelt gjelder også at ”*ved overskridelse av grenseverdier skal det umiddelbart iverksettes tiltak for å avdekke årsaker til overskridelsene. Tilsynsmyndighetene skal varsles iht. til de enkelte tiltakstyper.*”

Av merknadsfeltet til pkt. 48 fremgår det at ”*dersom radonkonsentrasjonen i vann fra enkelthusholdningers vannforsyning overskrider 500 Bq/l, bør det iverksettes tiltak*”.

I henhold til § 12 tredje ledd gjelder grenseverdiene i vedlegget som veiledende norm for egen vannforsyning til en enkelt husholdning (f.eks. vann fra privat brønn).

**Det er forvirrende at 100 Bq/l angis som veiledende norm også for private brønner, mens en merknad angir 500 Bq/l som tiltaksgrense for enkeltbrønner. Man bør vurdere å fjerne merknaden.**



For øvrig nevnes at plan- og bygningsloven stiller krav om tilfredsstillende adgang til hygienisk betryggende drikkevann som vilkår for oppføring av bygg, jf. § 65.

### **Forskrift om miljørettet helsevern**

Forskrift om miljørettet helsevern som er hjemlet i kommunehelsetjenesteloven, gjelder for private og offentlige virksomheter og eiendommer hvis forhold direkte eller indirekte kan ha innvirkning på helsen, jf. § 2. Forskriften gjelder ikke miljømessige forhold som oppstår i boliger og på fritidseiendommer, hvis ikke slike forhold er til sjenanse for omgivelsene. Etter § 5 skal imidlertid kommunen skaffe seg kjennskap til og ha en oversikt over lokale miljøfaktorer. Dette omfatter radon, selv om radon ikke er direkte nevnt i forskriften. Det forventes at helsetjenesten i kommunen innehar en aktiv rolle når det gjelder å skaffe seg oversikt over lokale radonforekomster, f.eks. ved å initiere kartlegginger og målinger.

Forholdet til annet regelverk er regulert i forskriften § 3 som følger:

*Helsehensyn skal så langt som mulig ivaretas gjennom ordinære prosesser knyttet til planlegging og godkjenning av virksomheter og eiendommer. Der annet regelverk fastsetter helsebegrunnede krav eller normer, skal det tas utgangspunkt i disse ved vurderingen av hvorvidt forskriftens krav til helsemessig tilfredsstillende drift, jf. kapittel 3, er oppfylt.*

Forskriften § 7 stiller overordnede krav til at virksomheter og eiendommer skal planlegges, bygges, tilrettelegges, drives og avvikles slik at de ikke medfører fare for helseskade. Herunder stilles det krav til beskyttelsestiltak og forholdsregler som er nødvendige for å forebygge, hindre eller motvirke at slik virkning oppstår.

Forskriften § 8 regulerer valg av beliggenhet for virksomheter. Bestemmelsen lyder:

*Ved valg av beliggenhet for nye virksomheter og ved vesentlige endringer og utvidelser av eksisterende virksomheter skal det blant annet tas hensyn til trafikkforhold, tilgjengelighet, forurensning, støy, klimaforhold og risikofaktorer i miljøet, samt områdets utforming og topografi. Dette gjelder både miljøfaktorer som kan få innvirkning på virksomhetene, og miljøfaktorer som virksomhetene kan påføre omgivelsene.*

I merknadene til bestemmelsen er radonkonsentrasjon i grunnen spesielt nevnt som eksempel på risikofaktorer i miljøet.

I forskriften § 10 er det blant annet fastsatt at virksomheter og eiendommer hvor allmennheten har tilgang skal ha tilfredsstillende inneklima. Bestemmelsen lyder:

*Virksomheter og eiendommer der allmennheten har adgang, eller som benyttes av mange mennesker, eller hvor mennesker oppholder seg over lengre perioder, skal i tillegg til bestemmelsene i § 7 til § 9 oppfylle følgende krav:*

a) *Virksomheten skal ha tilfredsstillende inneklima.*

Av merknadene til bestemmelsen fremgår det at begrepet inneklima består av fem faktorer, hvor strålemiljø (aktinisk miljø) er en av dem. Det siktes her til miljøfaktorer som har betydning for lysoppfattelse og påvirkning på kroppen fra ioniserende og ikke-ioniserende stråling.

Videre påligger det et generelt ansvar på kommunen når det gjelder å fremme folkehelse og bidra til å sikre befolkningen mot faktorer i miljøet som kan ha negativ innvirkning på helsen, jf. § 4, samt å ha oversikt over positive og negative faktorer i miljøet som kan innvirke på befolkningens helse, jf. § 5.

### **Arbeidsgruppens vurderinger og forslag til regelverkstilstand**

Det fremgår av ovennevnte at radon er omfattet av forskrift om miljørettet helsevern. Dette er imidlertid ikke tydeliggjort i tilstrekkelig grad, særlig ikke i forhold til kravet om tilfredsstillende inneklima. På den annen side er forskriften en generell forskrift som baserer seg på funksjonskrav.

**Arbeidsgruppens vurdering er at det bør fastsettes konkrete grenseverdier for radon i bygg og lokaler hvor allmennheten har adgang fordi slike bygg bidrar til eksponering av mange mennesker og derved en stor samlet eksponering. Strålevernloven er den generelle loven om stråling og peker seg ut som en egnet hjemmelslov for slike grenseverdier.**

I henhold til § 3 i forskrift om miljørettet helsevern vil i så fall slike grenseverdier hjemlet i strålevernloven bli avgjørende også ved vurderingen av hvorvidt krav relatert til radon i forskrift om miljørettet helsevern er overtrådt.

### **Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler**

Forskriften gjelder barnehager, skoler og videregående skoler, jf. § 2.

I § 8 settes det krav til valg av beliggenhet som følger:

*Ved valg av beliggenhet for ny virksomhet som omfattes av forskriften, skal det tas hensyn til trafikkforhold, luftforurensning, støy, klimaforhold og risikofaktorer i miljøet, samt områdets utforming og topografi.*

Momentene som skal vektlegges er sammenfallende med forskrift om miljørettet helsevern § 8. I veilederen til forskriften (IS-2619) er radon særskilt omtalt som ett av de risikomomenter som bør vurderes ved valg av beliggenhet. Med ”*tas hensyn til*” siktes det til at kommunen på forhånd både må ha kjennskap til f.eks. radonforekomster, og iverksette nødvendige tiltak som kan redusere/fjerne problemet.

Forskriften § 19 setter krav til et tilfredsstillende inneklima. Bestemmelsens fjerde ledd slår fast at *Ioniserende stråling skal ikke overskride et alment akseptert nivå*. I veilederen til forskriften (IS-2619) er radon særskilt nevnt. Her vises det blant annet til de anbefalte tiltaksnivåer (fra Statens strålevern).

Etter § 5 har leder av virksomheten (kommunen, til vanlig virksomhetslederen) plikt til å sørge for at det uoppfordret gis informasjon til foresatte og/eller elever om forhold ved virksomheten som kan ha negativ innvirkning for helsen.

I § 6 fastsettes at skoler og barnehager skal være godkjent av kommunestyret. Godkjenningen forutsetter blant annet at *”ioniserende stråling ikke skal overskride et alment akseptert nivå”* (jf. § 19).

Forskriften § 22 fastsetter at virksomheten skal ha *”tilstrekkelig forsyning av hygienisk betryggende drikkevann som tilfredsstiller krav i forskrift ...”* (drikkevannsforskriften).

I § 25 fastsettes at kommunestyret (normalt delegert til en enhet innen kommunen, eksempelvis helsetjenesten) fører tilsyn med at forskriften overholdes. Men hovedansvaret for at skoler og barnehager drives iht. forskriften ligger hos virksomhetens eier. Dette omfatter også plikt til å påse at det er etablert et internkontrollsystem. Leder av barnehagen eller skolen (kommunen, til vanlig virksomhetslederen) har det daglige ansvaret for å etterleve forskriften og rette seg etter de pålegg som kommunestyret gir.

Helsetilsynet i fylkene fører tilsyn med hvordan kommunene ivaretar sine oppgaver iht. forskrift om miljørettet helsevern. Fylkesmannen fører tilsyn med skolene etter opplæringsloven kapittel 9 a.

## **Arbeidsgruppen anbefaler at radon tas inn som et av sjekkpunktene i forbindelse med tilsyn på grunnlag av forskrift om miljørettet helsevern og opplæringsloven kapittel 9a.**

Forskriften § 26 omhandler virkemidler (gransking, retting, stansning og tvangsmulkt) og dispensasjon. Om nødvendig, hvis radonkonsentrasjonen overskrider et alment akseptert nivå, kan den lokale myndigheten kreve retting/iverksetting av utbedringstiltak. Ved tilsyn vil slike forhold påpekes som avvik, og tilsynsmyndigheten skal stille krav om retting av disse innen en rimelig frist. Tidsfristen vil avhenge av flere forhold, blant annet overskridelsens størrelse, praktiske forhold/muligheter på stedet, økonomi mv. Det vil neppe kunne fastsettes generelle frister for retting/utbedringer. Noen kommuner har utarbeidet tilsynsplaner basert på en risikovurdering av miljøfaktorene som også omfatter skoler og barnehager.

### **Arbeidsgruppens vurderinger og forslag til regelverkstiltak**

I forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler omtales radon under samlebetegnelsen ”ioniserende stråling” og kravene til radon fremgår derfor ikke tydelig av dette regelverket. Dessuten er etterlevelsen av forskriftens bestemmelser i seg selv svak<sup>19</sup>. Forskriften er imidlertid av generell karakter, noe som belyses av forskriftens formålsbestemmelse (§ 1):

*Forskriftens formål er å bidra til at miljøet i barnehager, skoler og andre virksomheter som nevnt i § 2 fremmer helse, trivsel, gode sosiale og miljømessige forhold samt forebygger sykdom og skade.*

Det kan derfor føre for langt å stille krav til radon i denne forskriften. Det vil blant annet bryte med forskriftens systematikk, da denne baserer seg på funksjonskrav og ikke detaljkrav. Det er imidlertid spesielt viktig at radonnivåene i skoler og barnehager er så lave som mulig.

### **Arbeidsgruppen anbefaler derfor at kravene i forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler suppleres av forskriftsfestede grenseverdier med hjemmel i strålevernloven § 10.**

I forhold til offentlige barnehager og skoler er kommunen både eier og godkjennings-/tilsynsmyndighet. Det kan være problematisk at det blir for liten distanse mellom de ulike rollene. Dette gjelder kanskje særlig for de mindre kommunene. Det er den enkelte kommune som bestemmer hvordan den organiserer sitt miljørettede helsevern. I de større kommunene vil ofte dette være organisert som en egen tjeneste, som ikke har noen direkte forbindelse til kommunen som skole- eller barnehageeier. I kartleggingen av det miljørettede helsevernet som Helsedirektoratet har gjennomført som en del av gjennomgangen av miljørettet helsevern, konkluderes det med at det for majoriteten av kommunene ikke ser ut til å være noe problem knyttet til dobbeltroller. Som en følge av dette har man ikke ansett det som nødvendig å anbefale en statliggjøring av miljørettet helseverntjenesten. Helsetilsynet i fylket og fylkesmannen, som hhv. tilsynsmyndighet med helsetjenesten i kommunen og som klageinstans, vil uansett også ha mulighet til å overprøve kommunen i de tilfeller kommunen ikke har ivaretatt sine oppgaver på en forsvarlig måte.

En mulig løsning på denne problematikken er å oppfordre kommunene til interkommunalt samarbeid. Det er adgang til å delegerer myndighet iht. kommunehelsetjenesteloven kap 4a (miljørettet helsevern) til et interkommunalt organ eller til en annen kommune. På denne måten kan man skape den nødvendige distanse mellom kommunen som eier og kommunen som godkjennings- og tilsynsmyndighet. Etablering av et interkommunalt samarbeid innebærer dessuten også mulighet til kompetanseheving.

---

<sup>19</sup> Helsedirektoratet gjennomførte våren 2008 en spørreundersøkelse blant landets kommuner om deres arbeid med miljørettet helsevern. Undersøkelsen omfattet fire hovedtemaer; regelverket, organiseringen, ressurstilgangen og oppgaver/aktivitetsnivå. Radon inngikk som et av fokusområdene under ”oppgaver/aktivitetsnivå”. 78 % av kommunene deltok i undersøkelsen.

I Ot.prp. nr. 5 (2008-2009) er det foreslått en lovendring i kommunehelsetjenesteloven som gir forskriftshjemmel til å fastsette en ordning hvor godkjenningspliktig eller meldepliktig virksomhet må fremlegge en vurdering fra et akkreditert inspeksjonsorgan. I første omgang er hjemmelen tenkt benyttet i forbindelse med visse typer innretninger som har størst risiko for å spre legionella. Man kan imidlertid tenke seg at tilsvarende ordninger også kan overføres til andre områder. En slik ordning vil innebære at det fortsatt er kommunen som er godkjenningsmyndighet og som fører tilsyn, men vurderingene og ev. anbefalingene vil da være foretatt av en nøytral tredjepart. Dette kan muligens bidra til å forebygge at utenforliggende hensyn blir tatt. Å innføre en slik ordning i forbindelse med godkjenning av skoler og barnehager vil imidlertid trolig innebære store økonomiske og administrative konsekvenser.

**Arbeidsgruppen anbefaler at ulike løsninger på problemstillingen knyttet til kommunenes dobbeltrolle som både eier og tilsynsmyndighet av offentlige barnehager og skoler vurderes.**

## **3.5. Arbeidsmiljøregelverket**

### **3.5.1. Gjeldende regelverk, roller og ansvar**

Arbeidsmiljøloven med tilhørende forskrifter har bestemmelser om ioniserende stråling, herunder radon. Arbeidsmiljøloven med forskrifter forvaltes av Arbeids- og inkluderingsdepartementet og Direktoratet for arbeidstilsynet. Arbeidstilsynet er tilsynsmyndigheten.

#### **Arbeidsmiljøloven av 17. juni 2005 (AML)**

Det fremgår av arbeidsmiljøloven §§ 4-1 første ledd og 2-1 at arbeidsgiver er ansvarlig for at arbeidsmiljøet i virksomheten er fullt forsvarlig. Arbeidstaker har en medvirkningsplikt, jf. AML § 2-3. ”Fullt forsvarlig” er en rettslig standard for arbeidsmiljøet i Norge som til enhver tid skal utvikles og forbedres i samsvar med utviklingen i samfunnet. Kravet om fullt forsvarlig arbeidsmiljø uttrykker de generelle krav til arbeidsmiljøet og er et vidt begrep som også omfatter stråling. AML § 4-4 første ledd presiserer ytterligere at det fysiske arbeidsmiljø som bygnings- og utstyrmessige forhold, inneklima, lysforhold, støy, stråling o.l. skal være fullt forsvarlig.

Uttrykket stråling er ment å omfatte stråling av enhver art, blant annet ioniserende stråling som radon. Dessuten vil øvrige krav til fullt forsvarlig arbeidsmiljø være relevante i forhold til radonnivåene innendørs, f.eks. kravene til bygnings- og utstyrmessige forhold (for å forebygge høye radonnivåer) og kravene til inneklima.

#### **Forskrift om arbeid med ioniserende stråling av 14. juni 1985**

Forskriften gjelder for arbeid under forhold der arbeidstakerne kan utsettes for ioniserende stråling, jf. § 1. Det er arbeidsgivers ansvar å påse at all stråleeksponering blir holdt så lav som mulig.

Det fremgår ingen spesielle grenseverdier for radon, men forskriftens § 3, andre ledd henviser til strålevernforskriften § 21 om grenseverdier (forskrift av 21. november 2003 nr. 1362 om strålevern og bruk av stråling).

I forskriftens § 5 er det fastsatt krav til helseundersøkelse av arbeidstakere der bestrålingen kan medføre en dose på mer enn 6 mSv pr. år. Videre fastsetter § 6 krav til omplassering av gravide til ikke yrkesmessig eksponering for ioniserende stråling.

#### **Forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler av 16. februar 1995**

Virkeområdet for forskriften er faste og midlertidige arbeidsplasser og nye og eksisterende arbeidslokaler. Forskriften retter seg både mot arbeidsgivere og utleiere av arbeidslokaler. Kravene til inneklima på arbeidsplassen fremgår av § 8: *Lokaler skal være utformet og innredet slik at de enkelte arbeidsplasser får tilfredsstillende belysning, klima og luftkvalitet, og beskyttelse mot støy, vibrasjoner, stråling, giftige eller helsefarlige stoffer, trekk mv.* Uttrykket stråling omfatter det samme som AML § 4-4 første ledd og omfatter blant annet radon. I tillegg stilles det krav til klima, luftkvalitet og helsefarlige stoffer som også er relevante i forhold til radonnivåene innendørs.

#### **Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid av 30. juni 2005**

Forskriftens formål er å verne arbeidstakere ved fare som oppstår eller kan oppstå i forbindelse med bergarbeid over og under jord. Det er arbeidsgiver som har ansvar for at bestemmelsene i forskriften blir overholdt. Det er ved gruvearbeid, tunnelarbeid og andre anlegg i fjell (turbinstasjoner etc.) man kan bli mest utsatt for radongass på arbeidsmiljøområdet. Forskriften har imidlertid ingen særskilte bestemmelser om strålefare generelt eller radonfare spesielt. Forskriftens § 36 omhandler ”beskyttelse mot helsefarlig luft”. Den viser til ”skadelige stoffer i luften”.

### 3.5.2. Muligheter for en tettere kontroll og oppfølging av radoneksponering på arbeidsplassen innen gjeldende regelverk

#### Nybygg og endringer av bestående bygg

Det følger av arbeidsmiljøloven § 18-9 at den som vil oppføre bygning eller utføre bygningsmessig arbeid som er melde- eller søknadspliktig etter plan- og bygningsloven og bygningen vil bli brukt av virksomhet som faller inn under loven, er pliktig til å innhente samtykke fra Arbeidstilsynet på forhånd. Arbeidstilsynet vurderer saken blant annet i forhold til de krav som fremgår av arbeidsmiljøloven § 4-4 om krav til det fysiske arbeidsmiljøet og § 8 i forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler. Arbeidstilsynets adgang til å stille vilkår for samtykke fremgår av forskrift om Arbeidstilsynets samtykke ved oppføring av bygning, bygningsmessige endringer, omorganisering m.v. av 25. mai 1977 nr. 2. Av § 4 nr. 1 bokstav a fremgår det at Arbeidstilsynet blant annet kan sette følgende vilkår for samtykke:

- a) *at det utføres tiltak til bedring av arbeidsmiljøet ut over de endringer som er nevnt i søknaden,*

Adgangen til å sette vilkår er med andre ord vid og vil kunne omfatte adgang for Arbeidstilsynet til å sette som vilkår for forhåndssamtykke at det utføres bygningsmessige tiltak for å redusere radonnivåene til et fullt forsvarlig nivå.

Som det fremgår av loven, er det ved tiltak som er melde- eller søknadspliktige etter plan- og bygningsloven, hvor tiltakshaver er pliktig til å innhente Arbeidstilsynets forhåndssamtykke. Dette innebærer at sakene også skal behandles av kommunen etter plan- og bygningsloven. Kommunen vil i sin byggesaksbehandling ha videre adgang til å sette vilkår om radonreduserende tiltak enn Arbeidstilsynet. Det kan derfor stilles spørsmål ved om Arbeidstilsynet i sin byggesaksbehandling vil fange opp bygninger/arbeidsplasser som ikke av plan- og bygningsmyndighetene i kommunen allerede er pålagt tiltak for redusere radonnivåene med hjemmel i plan- og bygningsloven.

#### Tilsyn

Arbeidstilsynet fører tilsyn med og gir de pålegg som er nødvendige for gjennomføringen av loven og bestemmelser gitt i medhold av denne. Forskrift om arbeid med ioniserende stråling inneholder ingen særskilte grenseverdier for radon. Men vedrørende eksponering for ioniserende stråling, har forskriften henvist til strålevernforskriften § 21 for grenseverdier som regulerer yrkesmessig eksponering for radon. Når det gjelder kravene til radonnivåer på innendørs arbeidsplasser generelt faller en dermed tilbake på det generelle kravet om forsvarlighet i strålevernloven, kravet om et fullt forsvarlig (fysisk) arbeidsmiljø og tilfredsstillende utforming og innredning av arbeidslokaler. I mangel av regelfestede grenseverdier for radon på arbeidsplasser generelt, bør forsvarlighetskravet tolkes i lys av Strålevernets anbefalinger for inneluft i nye boliger.

Arbeidstilsynet og Statens strålevern inngikk i 2005 en avtale om varslingsplikt ved ioniserende stråling. Dersom en av etatene blir kjent med at dosegrensene for ioniserende stråling er overskredet eller det har forekommet ulykker, skal etatene, i henhold til avtalen, varsle hverandre om dette. Den etat som har avdekket avvik eller blitt varslet om eventuelle hendelser, skal vurdere eventuelle tiltak.

Da kravene til øvre radonnivå ikke er regelfestet, kan det være utfordrende å føre tilsyn og sørge for en effektiv oppfølging ved eventuelle pålegg vedrørende radoneksponering på arbeidsplassen. Det er også mer krevende for arbeidsgiver å ivareta sine plikter i forhold til kartlegging og iverksetting av nødvendige tiltak for å sørge for et forsvarlig arbeidsmiljø.

### 3.5.3. Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger vedr. grenseverdier

Regelverket om arbeidsmiljø og regelverket om strålevern (pkt. 3.1) omhandler stråling, herunder radon i arbeidsmiljø sammenheng. Det er imidlertid ingen spesifikke reguleringer av radon verken i arbeidsmiljøloven med forskrifter eller i strålevernloven med forskrift.

Helse- og omsorgsdepartementet er gitt adgang til å forskriftsfestsette begrensninger, herunder dosegrenser, for arbeid eller opphold på steder hvor strålenivåer fra naturlig forekommende ioniserende stråling er forhøyet som følge av menneskelig aktivitet, jf. strålevernloven § 10. Dette omfatter hjemmel til å forskriftsfestsette begrensninger for radon i arbeidslokaler.

I gruver og i andre bergrom er radonnivåene ofte høye, og til tross for radonreduserende tiltak er det ikke alltid mulig å redusere nivåene på linje med anbefalte nivåer for bygninger og andre lokaler over jord. Dette er årsaken til at strålevernmyndigheter i ulike land har fastsatt høyere grenseverdier for arbeidsforhold under jord. Strålevernet har jevnlig mottatt målerapporter fra kraftverk i bergrom. Erfaringen viser at det som regel er fullt mulig å redusere høye radonnivåer med relativt enkle tiltak. For andre arbeidslokaler i bergrom og under jord finnes det så langt ikke så mye erfaringsmateriale, men det er sannsynlig at relativt enkle radonreduserende tiltak vil være funksjonelle for andre arbeidsplasser under jord også (T-bane, P-hus under jord, forsvarets anlegg i bergrom med mer). Dette tilsier at regelverket ikke bør operere med to helt atskilte kategorier arbeidstakere når det gjelder radon.

Ovennevnte kan avhjelpes ved å fastsette felles tiltaks- og grenseverdier for radon i alle arbeidslokaler i Norge, uansett om de er over eller under jord. For de antatt få tilfelle hvor arbeidsgiver til tross for radonreduserende tiltak ikke klarer å komme under grenseverdien, vil regelverket måtte åpne for en dispensasjonsadgang med tilhørende vilkår. Slike vilkår bør blant annet omfatte samme vilkår som de som gjelder for yrkesmessig eksponering i strålevernforskriften. Fordelen med en slik regulering er at arbeidsgiver vil få et sterkt insentiv til å redusere radonnivåene under tiltaksgrense/grenseverdi for alle de tilfelle der det er mulig. Videre vil en dispensasjonsadgang gi mulighet for en individuell vurdering av de unntakstilfellene hvor radonnivåene er over gitte grenseverdier.

Det fremgår av strålevernlovens forarbeider, pkt. 7.7.3, at hjemmelen til å forskriftsfestsette begrensninger for forhøyet naturlig stråling, inkl. radon i arbeidslokaler forutsettes anvendt først når annet regelverk ikke er tjenelig som rettslig grunnlag, dvs. dersom reguleringer i annen lovgivning ikke anses tilstrekkelige. Når andre myndigheter gjennom sitt regelverk er nærmest til å kunne forebygge problemet, bør dette regelverket benyttes.

Arbeidstilsynet er i slutfasen med å utarbeide et forslag til forenklet forskriftsstruktur på arbeidsmiljøområdet. 47 forskrifter skal samles til 6. Utkastet har vært på høring. I denne strukturen foreslås det en egen forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer. Arbeidstilsynet forsøker i denne forskriften å tydeliggjøre et skille mellom grenseverdiene; som aldri skal overskrides, og tiltaksverdier, som viser hvilket nivå som krever iverksettelse av tiltak.

Forskriftutkastet er bygd opp med et eget kapittel for hver fysisk agens (støy, vibrasjoner og stråling), så ett for kjemikalier og ett for klassifisering av biologiske faktorer. Når det gjelder stråling, vil Arbeidstilsynet innen 2012 også ha regler for optisk stråling og elektromagnetiske felt inkludert i dette regelverket.

Forskriftutkastets virkeområde er definert i § 1-2 og viser til virksomheter hvor arbeidstakere kan utsettes for fysiske, kjemiske og biologiske faktorer. Kapittel 4 omhandler stråling og § 4- 1 oppstiller grenseverdier for ioniserende stråling.

Hensynet til forutberegnelighet og enhetlighet tilsier at eventuell grenseverdi og tiltaksverdi for radoneksposering inntas i forskrifter til arbeidsmiljøloven. Arbeidsgiver som pliktsubjekt vil lett kunne sette seg inn i regelverket og får oppfordring til å måle radonnivåene og iverksette nødvendige tiltak som del av den løpende risikovurdering på arbeidsplassen. Det vil også kunne gjøre det lettere for Arbeidstilsynet å håndheve regelverket og således legge til rette for et mer effektivt tilsyn med radoneksposering på arbeidsplassene.

Arbeidstilsynet har en langtidsplan for regelverket som gjelder fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet og legger opp til en regelmessig evaluering og oppdatering for å sikre at tiltaksverdier og grenseverdier er forsvarlige i forhold til utviklingen og kunnskapen om risikofaktorene i arbeidsmiljøet. Radon bør behandles på lik linje som de øvrige fysiske agenser.

Statens strålevern er landets fagmyndighet på området strålevern, og det derfor viktig at den myndigheten blir tatt i bruk for å bidra til å sikre forsvarlige radonnivåer i alle arbeidslokaler i Norge. Det finnes hjemmel i strålevernloven § 10 for å fastsette grenseverdier for arbeid. Strålevernet har imidlertid ikke et regionalt tilsynsapparat og har derfor mer begrenset mulighet til å føre tilsyn med landets arbeidslokaler enn Arbeidstilsynet har.

**Som nevnt under pkt. 3.1.3 anbefaler arbeidsgruppen at det fastsettes ett sett med grenseverdier for radon i arbeidslokaler. Grenseverdiene bør fastsettes i form av en tiltaksgrense og en øvre grenseverdi og være harmoniserte med grenseverdier for radon i nybygg (som arbeidsgruppen foreslår fastsettes i ny teknisk forskrift til plan- og bygningsloven) og anbefalte grenseverdier for eksisterende boliger. Arbeidsgruppen anbefaler at de nærmere avklaringer med hensyn til regulering gjøres i samarbeid mellom arbeidsmiljø- og strålevernmyndighetene.**

#### **Samarbeid mellom etatene**

Det bør videre legges til rette for et nært samarbeid mellom berørte etater. I 2005 ble det inngått en avtale mellom Strålevernet og Arbeidstilsynet om varslingsplikt ved ioniserende stråling.

**Som en forlengelse av arbeidet med en forvaltningsstrategi for radon bør det etableres samarbeidsavtale mellom Arbeidstilsynet og Statens strålevern.**

Avtalen kan for eksempel beskrive hvordan etatene skal samarbeide om håndhevingen av utdypende bestemmelser om radon i arbeidslokaler. Avtalen bør også inkludere samarbeid om veiledningsmateriell og tiltak vedrørende radoneksposering på arbeidsplassen. Et slikt veiledningsmateriell må også omtale tilgrensende regelverk og praktiseringen av dette.



### 3.6. Husleieloven

Lov 26. mars 1999 om husleieavtaler (husleieloven) forvaltes av Kommunal- og regionaldepartementet. Loven er under revisjon. Husleieloven fastsetter ikke krav til inneklime, og dette gjøres normalt heller ikke i form av standardkrav.

Leierboerandelen har holdt seg forholdsvis stabil fra 1997 og frem til i dag.<sup>20</sup> I 2004 var det 21 % av befolkningen som leiet bolig og sokkelboligene (hvor radonnivåene presumptivt er høyest) utgjorde ca. 1/3 av utleietilbudet, hvilket vil si at anslagsvis 7 % av Norges befolkning bor i sokkelboliger. Botiden i utleieboliger varierer, men leierboerandelen har som nevnt holdt seg relativt stabil de siste årene. Arbeidsgruppens overordnede strategi er å sikre at radonnivåene i alle typer bygninger og lokaler ligger under gitte maksimumsverdier og at radonkonsentrasjonene i alle typer bygninger så lave som mulig. Det er derfor nødvendig å redusere den samlede radoneksponeringen befolkningen i Norge utsettes for. Dette gjelder også leietakerne. Utleie innebærer inntektsgivende virksomhet, og det bør derfor være berettiget å innføre konkrete krav overfor utleier mht. radonnivåene i utleiesammenheng.

NB! Arbeidsgruppen har så langt ikke diskutert utleie i andre sammenhenger enn boligutleie.

**Forslag til tiltak: Utleiers plikt til å sikre forsvarlige radonnivåer i utleieboliger bør følge av strålevernloven hvis dette ikke lar seg gjøre å regulere i husleieloven. Dessuten bør det innføres en plikt til å gi opplysning om radonnivåer i standardavtaler for utleie.**

---

<sup>20</sup> NOVA Rapport 3/06 – Bolig og levekår i Norge 2004

### 3.7. Avhendingslova

Lov 3. juli 1992 nr. 93 om avhending av fast eiendom (avhendingslova) forvaltes av Justis- og politidepartementet (JD).

#### **Eiendomsoverdragelser, krav fra kjøpere tilknyttet høye radonnivåer**

Overdragelser av eksisterende bygninger gir anledning til spørsmål om ansvar for høye radonnivåer. De mest aktuelle bestemmelsene er § 3-2 om krav til eiendommer og mangelsbestemmelsene i §§ 3-7, 3-8 og 3-9. Til sammen gir disse bestemmelsene et grunnlag for krav om erstatning/prisavslag og tilbakehold av kjøpesum eller heving. **Bestemmelsene utgjør per i dag et forebyggende element ved at det etter gjeldende rett må sies å være et betydelig opplysningsansvar for selgere som er konkret kjent med høye radonnivåer i den bolig de selger.**

#### **§ 3-2. Generelle krav til tilstanden**

(1) *Eiendomen har mangel dersom han ikke*

(a) *høver for dei føremål som tilsvarande eigedomar vanlegvis vert brukt til, eller*

(b) *høver for eit særleg føremål som seljaren var eller måtte vere kjent med då avhendinga vart avtalt. Dette gjeld likevel ikkje når tilhøva viser at kjøparen for så vidt ikkje bygde på seljarens sakkunnskap eller vurdering, eller ikkje hadde rimeleg grunn til å gjere det.*

En muntlig vurdering av JD er at problemstillingen primært vil være om slike mangler ut fra vurderinger i hvert tilfelle kan bli å anse som mangel ut fra konkret kunnskap hos selger og kjøper, hva som står i salgsdokumentene og det nærmere omfanget og arten av "radonmanglene", ikke minst prisen på nødvendig utbedring osv.

#### **§ 3-7. Manglende opplysning om eiendomen**

*Eiendomen har mangel dersom kjøparen ikkje har fått opplysning om omstende ved eiendomen som seljaren kjente eller måtte kjenne til, og som kjøparen hadde grunn til å rekne med å få. Dette gjeld likevel berre dersom ein kan gå ut i frå at det har verka inn på avtala at opplysning ikkje vart gitt.*

Dersom selger har positiv kunnskap om helseskadelige forekomst av radon, men unnlater å opplyse om den, vil dette som regel utgjøre en mangel etter § 3.7<sup>21</sup>.

#### **§ 3-8. Uriktig opplysning om eiendomen**

(1) *Eiendomen har mangel dersom omstende ved eiendomen ikkje svarer til opplysning som seljaren har gitt kjøparen. Det same gjeld dersom eiendomen ikkje svarer til opplysning som er gitt i annonse, i salsprospekt eller ved anna marknadsføring på vegner av seljaren.*

(2) *Fyrste ledd gjeld likevel berre dersom ein kan gå ut i frå at opplysningane har verka inn på avtala, og opplysningane ikkje i tide er retta på ein tydeleg måte.*

Dersom det er gitt positive opplysninger om radonforekomst som viser seg å være feilaktige, vil dette kunne utgjøre en mangel etter § 3-8. Opplysningen må imidlertid være konkret.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Ref. advokat Geir Sviggum, Tidsskrift for forretningsjuss nr 2 07; artikkel om radonnivåer og kjøpsrettslige mangler.

<sup>22</sup> Ref. advokat Geir Sviggum, Tidsskrift for forretningsjuss nr. 2 07; artikkel om radonnivåer og kjøpsrettslige mangler.

### § 3-9. Eigedom selt « som han er » e.l.

*Endå om eigedomen er selt « som han er » eller med liknande allment atterhald, har eigedomen likevel mangel der dette følger av §§ 3-7 eller 3-8. Eigedomen har også mangel dersom han er i vesentleg ringare stand enn kjøparen hadde grunn til å rekne med ut frå kjøpesummen og tilhøva elles.*

Det mer problematiske spørsmålet er om helsefarlig radonforekomst vil innebære at den overdratte eiendom er "i vesentlig ringare stand enn kjøparen hadde grunn til å rekne med ut i frå kjøpesummen og tilhøva ellers". Spørsmålet blir hva som etter en helhetsvurdering vil være påregnelig for kjøper, det vil si hvorvidt det er påregnelig for kjøper at eiendommen er bygget/sikret spesifikt med radonvern for øyet. Dette innebærer ifølge advokat Geir Sviggum at det vil være av stor betydning om eiendommen er bygget før eller etter ikrafttreden av byggforskriften (TEK) og dens krav til radonsikring. Dersom eiendommen er oppført før 1. juli 1997, vil ingen boligkjøper kunne påregne at eiendommer bygget før byggforskriftens ikrafttredelse vil være konstruert med radonbeskyttelse.

I sin kommentarutgave til avhendingsloven av 2008 stiller imidlertid universitetsstipendiat Harald Benestad Anderssen seg noe kritisk til Sviggums store vektlegging av forskriftskravene. Han viser til at vesentlighetsvurderingen i forhold til hva som vil være påregnelig for kjøper skal være en sammensatt totalvurdering hvor en rekke momenter har vekt. I lys av de betydelige helseproblemene radonforekomst kan medføre, fremstår disse i en slik totalvurdering mer tungtveiende enn hvorvidt eiendommen er bygget før eller etter 1997. I forlengelsen av dette fremhever Benestad Anderssen at det ikke er urimelig at selger i forhold til kjøper har risikoen for helseskadelige radonnivåer.

Dersom eiendommen er bygget etter byggforskriftens ikrafttredelse, vil det, ifølge Sviggum, være mer påregnelig for en kjøper at eiendommen er sikret mot radon. Kravene til radonsikring i TEK er imidlertid utformet som funksjonskrav, slik:

- *"det skal tas særlig hensyn til at fuktighet og radon ikke trenger inn i byggverket"*
- *"Bygningsmessig utførelse skal sikre at mennesker som oppholder seg i et byggverk ikke eksponeres for radonkonsentrasjoner i inneluften som kan gi forhøyet risiko for helseskader".*

Selv for bygg bygget etter 1997 vil det derfor, etter arbeidsgruppens vurdering, ikke være mulig å angi helt konkret hva kjøperen hadde grunn til å regne med mht. radonnivåene i boligen.

### **Dom – Rett til heving mv. av boligkjøp pga. manglende opplysninger om for høye radonnivåer. (sammendrag av dommen)**

En nylig avsagt lagmannsrettsdom<sup>23</sup> (Borgarting, avsagt 20.10.08) gjaldt krav om heving (og erstatning) på grunn av for høy konsentrasjon av radon i inneluften i en bolig som ble solgt "som den er" i 2005. Før overtakelsen var kjøper på befaring med selger. På befaringen fikk kjøper blant annet opplæring i boligens ventilasjonsanlegg.

Etter overtakelsen, i forbindelse med vedlikehold av ventilasjonsanlegget, henvendte kjøper seg til det firmaet som i sin tid hadde installert anlegget. Han fikk da opplyst at han aldri måtte skru av anlegget fordi det var påvist radon i inneluften. Kjøper undersøkte da med kommunen som opplyste at det i 2001 hadde blitt registrert en årsmiddelverdi på 491 Bq/m<sup>3</sup>. Nye undersøkelser og radonmåling ble foretatt i 2006 og kjøper gikk etter hvert til søksmål mot selger og eierforsikringsselskapet med blant annet krav om heving. Tingretten kom til at selgerne ikke hadde oppfylt sin informasjonsplikt etter avhendingslova § 3-7, og at dette hadde virket inn på avtalen. Det forelå dermed en mangel som ga grunnlag for å heve avtalen. Selger og forsikringsselskapet anket dommen, men Lagmannsretten kom

<sup>23</sup> Saksnummer 08-053496ASD-/BORG/01

til at anken ikke kunne føre fram. Lagmannsretten vurderte spørsmålet om eiendommen hadde en mangel fordi selgerne ikke hadde oppfylt sin informasjonsplikt. Eiendommen var solgt som han er, jf. avhendingslova § 3-9 første punktum. Det følger da at eiendommen har mangel *”dersom kjøperen ikke har fått opplysning om omstende ved eiendommen som seljaren kjente eller måtte kjenne til, og som kjøperens hadde grunn til å rekne med å få. Dette gjeld likevel berre dersom ein kan gå ut i frå at det har verka inn på avtala at opplysning ikkje vart gitt.”*

Lagmannsretten fant det ikke godt gjort at selger hadde informert kjøper om radonforekomsten på salgstidspunktet. Retten fant videre at dette var opplysninger som kjøperne hadde grunn til å regne med å få, og at de manglende opplysningene hadde virket inn på avtalen selv om selgerne for sin del mente at problemet var løst (med ventilasjonsanlegget kontinuerlig på). **Dette utgjorde en mangel etter avhendingsloven § 3-9 første punktum, jf. § 3-7.**

Retten vurderte deretter om mangelen ga grunnlag for å heve kjøpet, jf. avhendingslova § 4-13 første ledd (vesentlig avtalebrudd). Retten la til grunn at mangelen var et betydelig avvik fra korrekt oppfyllelse av kjøpsavtalen og vurderte det blant annet slik at prisavslag ikke kunne avhjelpe risikoen for at konsentrasjonen kunne øke igjen til tross for flere radonreduserende tiltak. **Lagmannsretten kom til at mangelen utgjorde et vesentlig avtalebrudd og at kjøperne hadde grunnlag for å heve avtalen.**

**For øvrig har arbeidsgruppen gitt innspill til Takstlovutvalget om at opplysninger om radon (hva enten radonnivåene er kjent eller ikke), alltid skal angis i en tilstandsrapport for boligen. Dette innspillet er til vurdering hos utvalget.**

Innspillet til Takstlovutvalget finnes i vedlegg 4.

## **3.8. Annet regelverk**

### **3.8.1. Opplæringsloven**

Lov 17. juni 1968 nr. 61 om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) forvaltes av Kunnskapsdepartementet.

I lovens kapittel 9 a stilles krav til elevenes fysiske miljø som følger:

#### **§ 9a-2. Det fysiske miljøet**

[...]

*Det fysiske miljøet i skolen skal vere i samsvar med dei faglege normene som fagmyndighetene til kvar tid anbefaler. Dersom enkelte miljøtilhøve avvik frå desse normene, må skolen kunne dokumentere at miljøet likevel har tilfredsstillande verknad for helsa, trivselen og læringa til elevane.*

[...]

*Dersom ein elev eller forelder, eller eit av råda eller utvala ved skolen der desse er representerte, ber om tiltak for å rette på fysiske miljøtilhøve, skal skolen snarast mogleg behandle saka etter reglane om enkeltvedtak i forvaltningslova. Om skolen ikkje innan rimeleg tid har teke stilling til saka, vil det likevel kunne klagast etter føresegnene i forvaltningslova som om det var gjort enkeltvedtak.*

Arbeidsgruppen legger til grunn at kravene til det fysiske miljøet omfatter radon.

#### **§ 14-1. Statleg tilsyn og kontroll**

*Departementet gir råd og rettleiing i spørsmål som gjeld verksemder etter denne lova og skal elles samarbeide med kommunar, fylkeskommunar og eigarar av private skolar for å sikre eit godt og likeverdig opplæringstilbod i samsvar med lov og forskrifter.*

*Departementet fører tilsyn med verksemder etter denne lova og skal i den samanheng ha tilgjenge til skoleanlegg og dokumentasjon.*

*Dersom det blir oppdaga forhold som står i strid med denne lova eller med forskrifter gitt med heimel i lova, kan departementet gi pålegg om å rette på forholda.*

[...]

Departementets tilsynsmyndighet er delegert fra Kunnskapsdepartementet til Utdanningsdirektoratet jf. rundskriv F-016-04. Myndigheten er delegert videre fra Utdanningsdirektoratet til fylkesmannsembetene jf. delegasjonsbrev 2. mars 2005.

### 3.8.2. Barnevernloven

*Lov 17. juli 1992 nr. 100 om barneverntjenester (barnevernloven) forvaltes av Barne- og likestillingsdepartementet.*

**§ 4-12.** *Vedtak om å overta omsorgen for et barn.*

*Vedtak om å overta omsorgen for et barn kan treffes*

*a)b)c) [...],*

*d) dersom det er overveiende sannsynlig at barnets helse eller utvikling kan bli alvorlig skadd fordi foreldrene er ute av stand til å ta tilstrekkelig ansvar for barnet*

*Et vedtak etter første ledd kan bare treffes når det er nødvendig ut fra den situasjon barnet befinner seg i. Et slikt vedtak kan derfor ikke treffes dersom det kan skapes tilfredsstillende forhold for barnet ved hjelpetiltak etter § 4-4 eller ved tiltak etter § 4-10 eller § 4-11.*

*Et vedtak etter første ledd skal treffes av fylkesnemnda etter reglene i kapittel 7.*

Arbeidsgruppen har konsultert Barne- og likestillingsdepartementet (BLD) vedrørende spørsmålet om barnevernlovgivningen kan anvendes som hjemmelsgrunnlag for å tvangsflytte barn fra boliger med ekstremt høye radonnivåer når barnets foresatte, til tross for at de vet om at boligen ikke er beboelig pga. de høye nivåene, ikke vil/kan flytte. BLD har gjort en rask vurdering av spørsmålet om kommet til at det synes meget lite sannsynlig at man kan benytte barnevernlovens hjemler for omsorgsovertakelse i disse tilfellene.

### **3.9. Oppsummering av regelverksgjennomgangen**

Gjennomgangen av regelverket ovenfor bekrefter den innledende påstanden om at radon er bredt regulert. Radon i inneluft er i dag regulert i og med hjemmel i flere lover, blant annet strålevernloven, plan- og bygningsloven, kommunehelsetjenesteloven og arbeidsmiljøloven. Gjennomgangen avdekker videre at regelverket mangler forskriftsfestede grenseverdier for radon i inneluft i kombinasjon med krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig.

Arbeidsgruppen er enig om at det bør regelfestes et krav om at radonnivåene i bygg og lokaler skal være så lave som praktisk mulig. Arbeidsgruppen er også enig om at grenseverdiene for radon bør harmoniseres og at det bør regelfestes en tiltaksgrense og en øvre grenseverdi for radon.

Hjemmelen for utdypende regulering i strålevernloven forutsettes anvendt når annet regelverk ikke anses tjenlig som rettslig grunnlag, dvs. dersom reguleringer i annen lovgivning ikke anses tilstrekkelige. Strålevernforskriften bør derfor inneholde en bestemmelse som fastsetter grenseverdier for radon i inneluft og andre krav mht. radon (målinger, dokumentasjon mv.) som utfyller/supplerer annet regelverk på området.

#### **3.9.1. Arbeidsgruppen foreslår følgende regelverksendringer mv.:**

1. Strålevernlovens virkeområde bør presiseres slik at det tydelig fremgår i hvilken utstrekning loven gjelder radon. Videre anbefaler arbeidsgruppen at det også tas inn en bestemmelse i loven som klargjør lovens pliktsubjekter i forhold til radon.
2. Det er behov for å definere strålevernlovens begrep "virksomhet" slik at det blir klart at virksomhetsbegrepet omfatter radonnivåer i bygninger og lokaler under bygging og etter ferdigstillelse.
3. Strålevernforskriftens virkeområde bør presiseres slik at det tydelig fremgår i hvilken utstrekning forskriften gjelder radon.
4. Regelverket om radon i arbeidslokaler bør ikke skille mellom yrkesmessig eksponerte og øvrige arbeidstakere. Det bør derfor gjelde ett sett med grenseverdier for radon. Grenseverdiene bør være harmoniserte med grenseverdier for radon i nybygg (som arbeidsgruppen foreslår fastsettes i ny teknisk forskrift til plan- og bygningsloven) og anbefalte grenseverdier for eksisterende boliger. Arbeidsgruppen anbefaler at de nærmere avklaringer med hensyn til regulering gjøres i samarbeid mellom arbeidsmiljø- og strålevernmyndighetene.
5. Som en forlengelse av arbeidet med en forvaltningsstrategi for radon bør det etableres en samarbeidsavtale mellom Arbeidstilsynet og Statens strålevern.
6. Dersom det fastsettes en felles øvre grenseverdi og tilhørende tiltaksgrense for radon som skal gjelde i alle arbeidslokaler, vil det måtte gjelde en dispensasjonsadgang for de tilfellene der det, til tross for tiltak, viser seg å ikke være mulig å redusere radonnivåene til forskriftsfaste grenseverdier. Forvaltningsansvaret for en slik dispensasjonsordning vil måtte avklares mellom strålevern- og arbeidsmiljømyndighetene.
7. Det bør regelfestes et generelt krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig i bygninger og andre lokaler hvor mennesker oppholder seg. Et slikt krav bør gis sammen med krav om

grenseverdier for radon. Grenseverdiene bør være harmoniserte med grenseverdier for radon i nybygg og anbefalte grenseverdier for eksisterende boliger. Arbeidsgruppen tilrår at slik regelfesting gjøres med hjemmel i strålevernloven som utfylling og supplement av annet regelverk som også omhandler radon. Også øvrige generelle krav om radon bør gjøres i medhold av strålevernloven, f.eks. krav om dokumentasjon og regelmessige målinger.

8. Hvis Miljøverndepartementet beslutter å utarbeide forskrift om bruken av risiko- og sårbarhetsanalyser i forbindelse med plandelen, vil det være behov for relevante innspill om radon til denne.
9. Arbeidsgruppen har allerede spilt inn forslag til utdypende regulering om radon på grunnlag av byggesaksdelen til ny plan- og bygningslov. Innspillene på grunnlag av byggesaksdelen er gitt i forbindelse med utarbeidelse av ny forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk. De går på å fastsette krav om obligatoriske bygningsmessige minimumstiltak i kombinasjon med konkrete grenseverdier i form av øvre grenseverdi og tiltaksgrense for nybygg.
10. Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan- og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
11. Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan- og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
12. Det er forvirrende at 100 Bq/l angis som veiledende norm også for private brønner, mens en merknad angir 500 Bq/l som tiltaksgrense for enkeltbrønner. Man bør vurdere å fjerne merknaden.
13. Det bør fastsettes konkrete grenseverdier for radon i bygg og lokaler hvor allmennheten har adgang fordi slike bygg bidrar til eksponering av mange mennesker og derved en stor samlet eksponering. Strålevernloven er den generelle loven om stråling og peker seg ut som en egnet hjemmelslov for slike grenseverdier.
14. Radon bør tas inn som et av sjekkpunktene i forbindelse med tilsyn på grunnlag av forskrift om miljørettet helsevern og opplæringsloven kapittel 9a.
15. Kravene i forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler bør suppleres av forskriftsfestede grenseverdier med hjemmel i strålevernloven § 10.
16. Utleiers plikt til å sikre forsvarlige radonnivåer i utleieboliger bør følge av strålevernloven hvis dette ikke lar seg gjøre å regulere i husleieloven. Dessuten bør det innføres en plikt til å gi opplysning om radonnivåer i standardavtaler for utleie.
17. Arbeidsgruppen har gitt innspill til Takstlovutvalget om at opplysninger om radon (hva enten radonnivåene er kjent eller ikke), alltid skal angis i en tilstandsrapport for boligen.

Noen av Arbeidsgruppens endringsforslag forutsetter overgangsordninger. Administrative og økonomiske konsekvenser må utredes.



## 4. Oppfølging av strategien – prosesser

Som det fremgår av denne strategien, må det til samordnet innsats på bred front og på flere plan for å oppnå strategiens hovedmål om at antall årlige radoninduserte lungekrefttilfeller i Norge skal være betraktelig redusert innen 2035. Parallelt med at arbeidsgruppen har utviklet dette forslaget om strategi, løper også andre prosesser som er viktige for radonarbeidet.

En ny plan- og bygningslov skal etter planen tre i kraft i løpet av 2009. I denne forbindelse skal det også utarbeides ny teknisk forskrift om krav til byggverk, og arbeidet med dette er i gang under ledelse av KRD. Arbeidsgruppen har i denne forbindelse utformet og oversendt et innspill til KRD/BE med forslag om krav til forebyggende tiltak i nye bygg, samt forskriftsfesting av grenseverdier (se vedlegg 3).

Også veiledningsmaterieell til plandelen av plan- og bygningsloven skal revideres. Arbeidsgruppen ble invitert av MD til å gi innspill om radon i arealplanlegging til denne prosessen, og arbeidet med dette vil bli fulgt opp av blant annet Statens strålevern.

Arbeidsgruppen peker i denne rapporten også på at radon er et viktig tema i forbindelse med salg av boliger. Arbeidsgruppen oversendte derfor et innspill om hvordan opplysninger om radon kan fremkomme i tilstandsrapporter, til Takstlovutvalget i mai 2008 (se vedlegg 4). Resultatet av dette vil bli klart når Takstlovutvalgets rapport er ferdigstilt i løpet av høsten 2008.

I St.meld. Nr. 16 (2002–2003) ”Resept for et sunnere Norge” ble det varslet at Regjeringen vil nedsette et utvalg som skal foreta en bred gjennomgang av miljørettet helsevern. HOD har utarbeidet en strategi for gjennomføringen av en slik gjennomgang av det miljørettede helsevernet. Denne består av to faser. Fase én er gjennomført med tre delprosjekter. I fase to vil det bli nedsatt et utvalg med utgangspunkt i oppfølging av utkommet av de tre rapportene fra delprosjektene. Ett av delprosjektene var en evaluering av miljørettet helsevern-regelverket m.m. Helsedirektoratet var gitt oppdraget med gjennomføringen av dette delprosjektet. Som en del av dette ble det våren 2008 gjennomført en spørreundersøkelse blant landets kommuner om deres arbeid med miljørettet helsevern. Undersøkelsen omfattet fire hovedtemaer: regelverket, organiseringen, ressurstilgangen og oppgaver/aktivitetsnivå. Radon inngikk som et av fokusområdene under ”oppgaver/aktivitetsnivå”. 78 % av kommunene deltok i undersøkelsen.

Arbeidsgruppen har videre erfart at arbeidet med en ny Miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren er igangsatt under ledelse av KRD. Forhold som gjelder inneklimate er omtalt i den nåværende planen. Radon er et av de mest alvorlige inneklimateproblemer i Norge i dag, og arbeidsgruppen foreslår at det vurderes å inkludere radon i den kommende miljøhandlingsplanen.

Virkemidlene som er foreslått i delstrategiene har innbyrdes synergi og avhengighet, og det er avgjørende at tiltakene blir gjennomført i riktig rekkefølge. For å realisere strategien, er det derfor en forutsetning at det raskt blir utviklet konkrete handlingsplaner med milepæler. Dette bør utføres i et tverrfaglig samarbeid mellom relevante myndigheter og andre sentrale aktører.

Arbeidsgruppen ser videre behov for en varig kontakt og samarbeid mellom de sentrale aktørene innen radonarbeidet for å gå igjennom status i radonarbeidet og diskutere prioriteringer for videre arbeid med radon. Det foreslås derfor at det etableres et fast samarbeidsforum for disse aktørene som møtes 1–2 ganger per år.

## **DEL II: Faktagrunnlag og delstrategier**

## 5. Radon i arealplanleggingen

### 5.1. Faktagrunnlag

Radon er alltid til stede i større eller mindre grad i jordluft, grunnvann og uteluft generelt. I noen spesielle områder er radonnivåene så høye at områdene ikke bør reguleres til bygningsformål. I andre tilfeller bør bygging kun finne sted på særlige spesielle vilkår. For øvrig må radonproblemet i bygninger og lokaler forebygges ved at bygninger oppføres slik at jordluft ikke trenger inn. Potensialet for at det skal oppstå høye radonkonsentrasjoner i inneluft er imidlertid svært variabelt, og det er de store variasjonene i geologiske forhold som forårsaker dette.

I en spørreundersøkelse blant kommunene gjennomført i 2007, svarte 88 % at det ikke tas hensyn til radon ved reguleringsplaner. Vi vet ellers ikke i hvilken grad kommunene stiller særlige vilkår i forhold til områder med radonfare, men noen kommuner ber utbyggere sørge for relevant radonsikring i forbindelse med byggesaker.

En hovedutfordring for kommunenes arbeid med kommuneplanens arealdel og reguleringsplaner i forhold til radon, vil være å klassifisere arealene i forhold radonfare. Datasett som kan gi informasjon om dette er kartlegginger av radon i boliger, berggrunnskart, løsmassekart, måling/kartlegging av stråling fra fly/helikopter og ev. data/resultater av byggegrunnsundersøkelser.

#### 5.1.1. Kartlegging ved hjelp av radonmålinger i boliger

Kart over radon i inneluft er den mest brukte metode for å identifisere radonutsatte områder både i Norge og andre land. Det er vanlig å klassifisere et område etter hvor høy prosentandel av boligene som har radonkonsentrasjon over tiltaksgrensen for radon ( $200 \text{ Bq/m}^3$ ). I de kommunene som har gjennomført en systematisk kartlegging av radon i boliger, varierer denne prosentandelen fra 0–63 % når man ser kommunene under ett. Kartleggingen gir også mer eller mindre informasjon om variasjoner mellom områder i kommunen. Det trengs et visst antall målinger i et område for å vurdere radonfare, fordi en stor del av variasjonene man observerer skyldes variasjoner i bygningsmassen (konstruksjon, materialbruk etc.), hvilke rom som er målt osv.

En annen indikator i forhold til radonfare er maksimalverdier som er observert i et område. Forekomst av svært høye verdier gir mistanke om at det kan bli vanskelig å unngå et radonproblem selv om det kreves spesielle forebyggende tiltak i fremtidige bygninger.

I forhold til arealplanlegging er det en ulempe at kartlegging av radon i eksisterende boliger ikke gir informasjon om områder som ikke er utbygget. Generelt kan man si at resultater fra radonmålinger i eksisterende boliger gir en indikasjon på radonrisikoen i et nærliggende område dersom grunnforholdene er sammenlignbare (samme type løsmasse og/eller berggrunn), men det er generelt vanskelig å forutsi hvordan situasjonen vil bli i hvert enkelt hus. Videre er de fleste kartleggingsprosjektene ikke rettet inn mot en geografisk jevn fordeling, slik at man får best oversikt over tettbygde strøk.

Mange land har gjennomført målekampanjer og kartlegginger av radon i inneluft, men metodene som er anvendt er ulike. Resultatene er derfor ofte ikke sammenlignbare. EU har derfor initiert et prosjekt for å utvikle et radonkart for Europa basert på målinger av radon i inneluft og andre indikatorer angitt i et rutenett på 10 x 10 km. Arbeidet ledes av en gruppe for overvåking av radioaktivitet i miljøet (REM-gruppen) under EU-kommisjonen. Statens strålevern har blitt bedt om å bidra med sine data om radon i inneluft til dette prosjektet, og deltar også i en ekspertgruppe som ble etablert i august 2008.

### **5.1.2. Radon og betydningen av geologiske forhold**

I Norge vil man ha større nytte av å benytte geologisk informasjon til vurdering av radonrisiko enn det som er tilfellet i mange land lenger sør i Europa. Årsaken er at vi har store variasjoner når det gjelder både radiumkonsentrasjoner og permeabilitet i grunnen. Geologisk sett kan Norge best sammenlignes med Sverige og Finland, der de har lang erfaring med bruk av geologisk informasjon i arbeidet med å kartlegge radonrisiko.

Ved vurdering av områder med hensyn på radonrisiko er det viktig å skaffe informasjon om radiuminnhold og permeabilitet i grunnen. De viktigste datasettene som kan gi informasjon om dette er berggrunnskart, gammaspespektrometriske målinger og løsmassekart.

Berggrunnskart utgis av Norges geologiske undersøkelse (NGU). Høy radonfare er her særlig forbundet med områder med radiumrike bergarter som alunskifer eller radiumholdig granitt.

Radiumkonsentrasjonen i øverste del av bakken (<40 cm) kan beregnes på bakgrunn av spektrometriske gammamålinger utført fra fly og helikopter. NGU har gjennomført fly- og helikoptermålinger i Osloregionen. Disse målingene gir direkte informasjon om områder med mye radium i de øvre lag. Metoden kan imidlertid ha sine begrensninger i tettbebygde strøk.

Permeable løsmasser muliggjør effektiv transport av radongass til bygningskonstruksjonen fra et stort grunnvolum, og kan gi store radonproblemer i bygninger. Undersøkelser viser at radonkonsentrasjonene generelt er høyere i boliger bygd på permeable løsmasser som breelv- og elveavsetninger enn i boliger bygd på lavpermeable silt- og leiravsetninger.

Hver for seg gir ingen av datasettene en helhetlig oversikt over radonrisikoen, Detaljgraden i de ulike datasettene varierer fra område til område og vil vanligvis ikke være tilstrekkelig detaljert til å gi informasjon om radonrisikoen for enkelttomter eller mindre områder.

I områder med radiumrik granitt er det grunn til å mistenke høye nivåer av radon i borede brønner. Høye nivåer av radon i husholdningsvann kan også forekomme i områder med gneis.

### **5.1.3. Datakilder**

Statens strålevern registrerer alle tilgjengelige målinger av radon i bolig og i husholdningsvann i en database. Sammen med måleresultatet lagres bygningstekniske opplysninger eller detaljer for borebrønnen. Pr i dag inneholder databasen resultater fra ca. 65 000 målinger i boliger og bygg, samt 5500 målinger på vann fra borebrønner.

I tillegg til kartinformasjon om bergarter, løsmasseforekomster og målinger fra fly, har NGU en database med oversikt over grunnvannsbrønner i Norge.

### **5.1.4. Byggegrunnsundersøkelser**

Byggegrunnsundersøkelser innebærer ulike geotekniske undersøkelser som vil kunne gi informasjon om blant annet permeabilitet, mektighet av løsmasseavsetninger og nivået til grunnvannsspeilet. Målinger av radon i jordluften er en annen indikator. Et høyt grunnvannsspeil er i denne sammenhengen gunstig siden radontransporten i vann er svært lav.

Byggegrunnsundersøkelser har ikke vært anbefalt i Norge i forbindelse med oppføring av enkeltboliger. Årsaken er at resultatene av en slik undersøkelse kan være vanskelige å tolke. Sprengning og lignende kan også endre forholdene lokalt. I forbindelse med oppføring av et bolighus, vil en

byggegrunnsundersøkelse kunne bli mer kostbar enn å gjennomføre gode forebyggende tiltak i forbindelse med byggingen. Byggegrunnsundersøkelser bør likevel gjennomføres i en planfase forut for eventuell regulering til byggeformål dersom det som følge av geologiske forhold er grunn til å mistenke høy radonfare, eller dersom større bygg eller byggefelt planlegges.

#### **5.1.5. Aktsomhetskart**

Statens strålevern og Norges geologiske undersøkelser (NGU) har i de senere årene samarbeidet om et prosjekt for utvikle bedre kartmateriale som underlag for å vurdere radonfare. Basert på målinger av stråling fra fly i området rundt Oslofjorden, informasjon fra kartlegginger av radon i boliger, berggrunnskart og løsmassekart er det utarbeidet et radon "aktsomhetskart" eller radonfarekart, der arealene er delt inn i to farekategorier: Høy radonfare og moderat radonfare. Det er angitt høy radonfare dersom en eller flere av indikatorene indikerer høy risiko. Dette kartet er tilgjengelig på internett, og med bare to nivåer er informasjonen relativt enkel å forholde seg til. Resultatene av prosjektet viser at det trolig er mulig å lage ganske enkle kart basert på sammensatt informasjon. Aktsomhetskartet er utformet på denne måten blant annet for å unngå at risikoen i et område undervurderes.

## **5.2. Kort om regelverk for arealplanleggingen**

### **5.2.1. Gjeldende regelverk mv.:**

#### **Plan- og bygningsloven av 15. juni 1985 nr. 77**

- rundskriv T-5/97 Arealplanlegging og utbygging i fareområder.
  - reglene om kommuneplanlegging framgår av plan- og bygningsloven kapittel VI
  - reglene om reguleringsplaner og bebyggelsesplaner framgår av lovens kapittel VII.
- kapittel VII-a spesielle regler om konsekvensutredning for visse tiltak og planer. De nærmere regler framgår av forskrift om konsekvensutredninger av 1. april 2005.

### **5.2.2. Forslag til ny plandel av plan- og bygningsloven**

Regjeringen fremmet 15. februar 2008 forslag til ny plandel av plan- og bygningsloven, jf. **Ot.prp. nr. 32 (2007-2008)**. Lovforslaget ble vedtatt 27. juli 2008 og siktemålet er at den nye loven kan tre i kraft 1. juli 2009.

## **5.3. Delstrategi for radon i arealplanleggingen**

Arbeidsgruppens delstrategi for radon i arealplanleggingen skal bidra til å nå det overordnede målet ved at det i en tidlig fase tas hensyn til forhold som indikerer at radonfaren er høy. Dette kan blant annet gjøres ved å unngå utbygging, eller ta særskilte forholdsregler, i særlig radonutsatte områder. Dette er nødvendig i de tilfellene der radonforebyggende tiltak i nye bygg ikke vil være tilstrekkelige til å sikre at radonkonsentrasjonene holdes under gitte maksimumsgrenser.

### **5.3.1. Målsetning**

I tråd med hovedmålsetningen i den overordnede strategien, bør målet for delstrategien for radon i arealplanleggingen være:

**Radon vektlegges på en systematisk og tilstrekkelig måte ved all arealplanlegging.**

### **5.3.2. Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger**

I arealplanlegging skal risikoområder eller potensielle fareområder alltid undergis spesiell vurdering. I noen utsatte områder er det stor risiko for at vanlige forebyggende tiltak i bygningene ikke gir tilstrekkelig lavt radonnivå, slik at det er behov for spesielle bygningsmessige tiltak, eventuelt at utbygging bør unngås helt. Arbeidsgruppen vurderer at både kommunene og utbyggere har behov for mer kunnskap om radonfare i (potensielle) utbyggingsområder. Arbeidsgruppen foreslår derfor at det etableres forskningsprosjekter for å fremskaffe denne kunnskapen.

Selv om en rekke faktorer som påvirker radonfaren i et område er kjent, kan man ikke forutsette at alle tilfeller kan fanges opp i forbindelse med planarbeid. Det er ikke alltid realistisk å forutsi hvilke områder eller tomter som blir berørt, og i hvilken grad. Arbeidsgruppen vurderer likevel at det er et betydelig potensial for å utnytte eksisterende kunnskap bedre enn i dag. En del av dette arbeidet bør sentraliseres, fordi det vil være mest rasjonelt. Arbeidsgruppen foreslår derfor at metodikken som er utviklet av NGU og Statens strålevern i forbindelse med radonaktsomhetskart videreutvikles til et verktøy som egner seg for bruk av både lokale og regionale myndigheter i forbindelse med arealplanarbeidet.

For å sikre best mulig forvaltning innen radonområdet er det viktig at informasjon relevant for radonfare blir samlet inn. Arbeidsgruppen foreslår at det etableres rutiner og systemer som sikrer at data om byggegrunn og geologi, radon i husholdningsvann fra boret brønn, bygningskonstruksjon og radon i inneluft samles inn, både fra offentlige og private aktører. Disse dataene bør gjøres tilgjengelig for relevante lokale, regionale og sentrale myndigheter.

Den nye plan- og bygningsloven har bestemmelser om hensynssoner som kan bli et nyttig instrument for å håndtere radonfare. Mens arealformål angir konkret hva et areal skal brukes til, vil hensynssoner vise hvilke viktige hensyn og restriksjoner som må iakttas innenfor sonen, uavhengig av hvilken arealbruk det planlegges for. Dersom det i fremtiden generelt kreves gode forebyggende tiltak i alle nye bygg, (se kap. 6) vil det viktigste være å fremskaffe oversikt over høyrisikoområder, der utbygging bare kan skje på særlige vilkår eller at det er behov for et generelt byggeforbud. På bakgrunn av dette foreslår arbeidsgruppen at arbeidet med å samle og kartfeste informasjon om områder med permeable løsmasser og/eller radiumrike bergarter intensiveres. Hvis Miljøverndepartementet beslutter å utarbeide forskrift om bruken av risiko- og sårbarhetsanalyser i forbindelse med plandelen, vil det være behov for relevante innspill om radon (og annen naturlig ioniserende stråling) til denne.

Et av hovedspørsmålene er hvordan hensynssoner for radon skal defineres, og det bør klargjøres hvilke vilkår som bør gjelde i forhold til disse. Det foreslås derfor at det utarbeides en veileder til kommunen for vurdering av radon i plan- og reguleringssaker. Arbeidsgruppen ser også behov for å utvikle standardiserte krav til klassifisering av byggegrunn.

Vurderinger knyttet til radon i plan- og reguleringsfasen forutsetter en spisskompetanse som kun Strålevernet har. Strålevernet bør derfor bli utpekt som sentral og overordnet rådgivende fagmyndighet. Strålevernet vil imidlertid ha begrenset mulighet til å gi veiledning i enkeltsaker. Denne delen av fagmyndighetsrollen bør håndteres av fylkesnivået (Fylkesmannen). Denne todelingen av fagmyndighetsrollen tilsvarer todelingen mellom Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Fylkesmannens miljøvernnavdeling.

Videre bør *innsigelsesmyndigheten* ligge på fylkesnivå, da fylket er nærmere til å fremme innsigelser i forhold til de konkrete plansakene enn Strålevernet. Dette forutsetter vesentlig kompetanseoppbygging på fylkesnivået.

### 5.3.3. Oppsummering av anbefalte virkemidler for radon i arealplanarbeidet

#### **Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:**

- Etablere forskning og utviklingsarbeide for å fremskaffe kunnskap om sammenhengen mellom radonfare og geologiske forhold, samt kunnskap om hvilke krav som må stilles til radonsikring av bygninger i forhold til forskjellige grader av radonfare.
- Utvikle et kartbasert verktøy for bruk i vurdering av radonfare ved arealplanlegging på lokalt og regionalt nivå.
- Etablere rutiner og systemer som sikrer at data om byggegrunn og geologi, radon i husholdningsvann fra boret brønn, bygningskonstruksjon og radon i inneluft samles inn, både fra offentlige og private aktører. Disse dataene bør gjøres tilgjengelig for relevante lokale, regionale og sentrale myndigheter for bruk i forvaltningen.
- Intensivere arbeidet med å identifisere lokale forekomster av områder med permeable løsmasser og radiumrike bergarter.
- Utarbeide veileder til kommunene om radon i arealplansaker.
- Dele fagmyndighetsrollen i to nivåer: Statens strålevern utpekes til sentral og overordnet rådgivende fagmyndighet, mens fylkesmannen gis innsigelsesmyndighet og ansvar for veiledning i enkeltsaker.
- Styrke fylkesmannens rolle som rådgiver og fagmyndighet i arbeidet mot radon gjennom kompetanseutvikling og klargjøring av rollen som rådgiver og fagmyndighet.
- Ta hensyn til radon ved bruk av risiko- og sårbarhetsanalyser i forbindelse med plandelen.

#### **Milepæler som må inn i en fremtidig handlingsplan:**

- Økt kunnskap om sammenhengene mellom geologiske forhold, byggetekniske forhold og radon i inneluft.
- Standardiserte kriterier for klassifisering av områder og byggegrunn med hensyn på radonfare foreligger.
- Det foreligger egnede kart med tilstrekkelig oppløsning som angir forekomster av permeable løsmasser og særlig radiumrike bergarter.
- Det foreligger et videreutviklet kartbasert verktøy for bruk til vurdering av radonfare ved plan- og reguleringsarbeid på lokalt og regionalt nivå.
- Rutiner for regelmessig oppdatering av kart og andre verktøy i forhold til ny kunnskap om risikofaktorer for radon.
- Rutiner sikrer at masser utsprengt fra områder med radiumrike bergarter ikke benyttes i byggegrunn.
- Kompetanse om radon og risikovurderinger i kommune og fylke er betydelig økt.



## 6. Radon og oppføring av nye bygninger og lokaler

Tall fra Statistisk sentralbyrå viser at kun 1 % av den norske bygningsmassen skiftes ut årlig, hvilket betyr at en total utskiftning av eksisterende norsk bygningsmasse vil ta i størrelsesorden 100 år. Radonforebyggende tiltak i forbindelse med oppføring av nye bygninger vil derfor være en langsiktig satsing for gradvis å oppnå norske bygninger med så lave radonnivåer som praktisk mulig. Delstrategien for radonforebygging ved nybygg utgjør en viktig del av arbeidsgruppens strategi da oppføring av radonsikre bygg i fremtiden er en forutsetning for på sikt å kunne innfri visjonen om å fjerne radon som en hyppig lungekreftårsak i Norge.

### 6.1. Faktagrunnlag

#### 6.1.1. Kostnadseffektivitet

Det er bred enighet om at det er mer effektivt og mindre kostbart å gjennomføre radonforebyggende tiltak når bygningen settes opp/lokalet konstrueres enn å utføre dem i etterkant. I en rapport utarbeidet for Statens strålevern i 2007<sup>24</sup> konkluderes det med at forebyggende tiltak i nye boliger vil være svært kostnadseffektive i forhold til helsegevinsten som oppnås. Ut fra en modell der enkle forebyggende tiltak kreves for alle boliger og omfattende tiltak kreves i utsatte områder, er det beregnet at kostnadene per spart lungekrefttilfelle vil bli mellom 0,9 og 1,25 mill. Dette er lavere enn tilsvarende anslag for tiltak i eksisterende bygg<sup>25</sup> hvor man kom frem til kostnad per spart lungekrefttilfelle på 1,7 mill. I gjennomsnitt vil et spart lungekrefttilfelle gi en forlengelse av livet på 14 til 18 år og kostnad per spart leveår blir derfor mellom kr 50 000 og 90 000.

#### 6.1.2. Radonkilder og forebyggende tiltak

Nye bygg bør bygges slik at man oppnår gasstetthet mot byggegrunnen, unngår undertrykk og har tilstrekkelig ventilasjon. Ventilasjon av byggegrunnen under bygningen kan også forhindre at jordluft trenger inn i huset. Prinsippene for radonforebyggende tiltak er velkjente og etablerte, men det er behov for videre forbedring og testing under norske forhold. Det er blant annet behov for mer kunnskap om hvor driftssikre og robuste de ulike tiltaksløsningene er, om vedlikeholdsbehov og generell brukervennlighet. Dersom arbeidsgruppens anbefaling om forebyggende tiltak i alle nybygg blir forskriftsfestet, vil man i den nye bygningsmassen få betydelig lavere radonnivåer. Radonforebyggende tiltak ved oppføring av nye bygninger er relativt rimelige. Noen typer tiltak egner seg dessuten bare i forbindelse med nybygging (for eksempel membran under bygningen og ventilasjonssjikt under gulv), og tiltak kan ved nybygging integreres i bygget på en praktisk og estetisk måte.

Det er byggegrunnen som er den dominerende kilden til radon i norske bygninger. De viktigste forebyggende tiltak ved oppføring av nye bygninger vil derfor være å begrense radoninnstrømning gjennom konstruksjonen mot byggegrunnen i kombinasjon med riktig og tilstrekkelig ventilasjon, samt å unngå undertrykk. Nye bygninger må føres opp slik at det er gasstetthet mot grunnen i alle retninger (gulv og vegger). Det bør ikke finnes lekkasjepunkter i overganger mellom gulv og vegger eller ved rørgjennomføringer – og konstruksjonen bør være slik at utettheter ikke vil oppstå ved setninger av bygningen. Det er kjent at radonholdig jordluft kan transporteres i grunnmur og i vegger av lettbetong. Kunnskap om slike forhold må bli utbredt i byggebransjen og her vil det også være viktig at kontroll og tilsyn økes for å oppdage og forebygge feil utførelser.

<sup>24</sup> Radon i norske boliger - Kostnadsanalyse av aktuelle tiltaksstrategier for nybygg SCS Report 2007:3

<sup>25</sup> Stigum H, Strand T, Magnus P. Should radon be reduced in homes? A cost-effect analysis. *Health Physics* 2003;84(2):227-235

Det er viktig at de tekniske tiltakene har god og varig effekt, at det er liten risiko for feilinstallasjoner, at de krever lite innsats i drift og vedlikehold, samt at kostnadene står i forhold til effekten. I vedlegg 3 er de vanligste typene radonforebyggende tiltak som er aktuelle ved oppføring av nye bygninger, oppsummert. Valg av tiltaksløsning avhenger av huskonstruksjon.

Nye krav i byggforskriften medfører at nye boliger vanligvis har balanserte ventilasjonsanlegg med varmegjenvinning. Slike anlegg bidrar ved riktig bruk til noe lavere radonkonsentrasjoner i inneluft, men en undersøkelse av radon i nyoppførte bygninger gjennomført av Statens strålevern vinteren 2007/2008 viser likevel at det fremdeles føres opp for mange boliger med for høye radonkonsentrasjoner.

Utstrakt bruk av naturstein på store flater innendørs, eller tilslag av sand og stein med forhøyde radiumkonsentrasjoner i bygningsmaterialer, kan medføre forhøyde radonkonsentrasjoner i inneluft. I Sverige har bruk av såkalt blåbetong i husbygging forårsaket omfattende radonproblemer. I Norge er det i dag sjelden at bygningsmaterialer gir vesentlig bidrag av radon til inneluften, men nye trender i boligbygging med utstrakt bruk av naturstein på store flater innendørs kan medføre forhøyde konsentrasjoner av både radon og thoron i inneluften i fremtiden.

Videre er det viktig at pukk som brukes i, under eller rundt bygninger er fremstilt fra bergarter som ikke avgir radongass. Det er svært viktig at pukk kontrolleres med hensyn til radon og at thorium- og uranrike bergarter ikke benyttes.

### **6.1.3. Kompetanse, veiledningsmateriell og standarder**

En av de viktigste forutsetningene for at de radonforebyggende tiltakene skal fungere etter hensikten, er at riktig metode velges, og at utførelsen er korrekt. Noen radonforebyggende tiltak krever dessuten ettersyn og vedlikehold.

I dag finnes informasjon om tiltak i en temaveileder fra BE, og det finnes byggdetaljblad for tiltak mot radon i nye bygg fra SINTEF Byggforsk.

Det er behov for å utvikle tilfredsstillende standarder og veiledningsmateriell knyttet til radonforebyggende tiltak i forbindelse med oppføring av nye bygninger. De tekniske beskrivelsene må gjøres mer detaljerte enn i eksisterende materiell, for å sikre korrekt utførelse av tiltakene. Dersom en ordning med forskriftsfestede krav om radonforebyggende tiltak for alle nye bygg innføres, anbefaler arbeidsgruppen at minstekravene spesifiseres og standardiseres.

Det er behov for å utvikle tilfredsstillende standarder og veiledningsmateriell knyttet til radonforebyggende tiltak.

Beskrivelsene av tiltakene bør være tilstrekkelig detaljerte med hensyn til korrekt utførelse.

Byggekonstruksjonen og andre forhold rundt oppføring av en bygning kan ha stor betydning. Radonsikker utførelse tilsier at utettheter ved grenseflater mellom yttervegg og gulv og utettheter rundt rørgjennomføringer/kanaler må unngås, samt at man sikrer at slike utettheter ikke oppstår over tid. En ny gjennomgang av standarder og veiledningsmateriell bør inkludere disse faktorene.

I byggebransjen er det mangel på både kapasitet og spisskompetanse på radonforebyggende tiltak. Dette er et problem fordi riktig valg av tiltak og riktig utførelse er en forutsetning for å få et tilfredsstillende resultat. Det finnes per i dag ingen veiledningstjeneste eller kurstilbud for å avhjelpe dette. Det bør vurderes om man skal inkludere mer stoff om radon i utdannelsen av arkitekter, ingeniører og håndverkere.

Det bør utarbeides bedre veiledningsmaterieell beregnet på å bedre bestillerkompetanse blant dem som får oppført nye bygninger slik at de etterspør radonforebyggende tiltak, og har mulighet til å vurdere forslag og tilbud fra entreprenør eller håndverker. Eiere som overtar nye bygninger trenger også informasjon om drift og vedlikehold av de radonforebyggende tiltak. Slik informasjon bør derfor inngå i boligens brukerhåndbok.

De sentrale kompetansemiljøene i Norge når det gjelder forebyggende radontiltak er små og sårbare. Det er viktig å bygge opp et høyt kompetansenivå nasjonalt for å kunne få til et bredt løft for bedre beskyttelse mot radon. Fagmiljøene bør styrkes blant annet gjennom økt forskningsaktivitet på byggt tekniske radonforebyggende tiltak. Slik forskning er også nødvendig for å teste og videreutvikle tiltaksløsninger under norske forhold.

#### 6.1.4. Oppfølging og kontroll

Etter at en bygning er oppført, er det viktig at effekten av de forebyggende tiltakene kontrolleres. Hensikten med slik kontroll er å oppdage feil i utførelse eller drift av tiltaksløsningene, eller andre forhold som fører til at radonnivåene blir for høye. Radonmåling må utføres *etter* at bygget er tatt i bruk, og gjennomføres som en vanlig langtidsmåling i vinterhalvåret. Måleresultatene bør registreres sentralt sammen med informasjon om byggeteknikk og bygningsmessige data, slik at det kan gjennomføres statistiske analyser av tiltakenes effekt og pålitelighet. Et slikt system vil være et viktig bidrag til kontinuerlig forbedring av metoder, standarder og krav til forebyggende tiltak mot radon.

#### 6.1.5. Forebygge årsakene til radoninnstrømning

I Norge skyldes de fleste radonproblemer i bygninger at radon suges inn i bygningen fra byggegrunnen. Dette skyldes hovedsaklig to forhold:

- A) at det er lavere *trykk* innenfor bygningen enn under bygningen og
- B) at det finnes *utettheter* i bygningens flate mot byggegrunnen som radongassen kan komme inn i gjennom.

Det er derfor i de fleste tilfeller mulig å forebygge radoninnstrømning i bygninger ved å konstruere bygningen med:

- A) et *trykkreduserende tiltak* under bygningssåle eller ved etablering av ventilasjonssjikt under/i gulv i bygningen og
- B) radonsperre og *gastett konstruksjon* mot byggegrunnen (inkl. tette rørgjennomføringer i gulv og vegger)

Ventilasjon (både luftskifte og type ventilasjonssystem) påvirker også radonnivået i bygningen, men radonreduksjon bør fortrinnsvis (også av hensyn til energisparing) foregå ved å forebygge *årsaken* til radoninnstrømning, fremfor å fortynne radon i inneluften ved å lufte den ut. Balansert ventilasjon, som i dag er standard ved oppføring av nye bygg, bidrar til å redusere problemet med undertrykk i bygningen, men målinger av radon i nye bygg<sup>26</sup> viser at balansert ventilasjon alene ikke løser radonproblemene, så lenge andre forebyggende tiltak ikke er gjennomført i tillegg. Det er ønskelig at bygninger er tette mot byggegrunnen, men siden sprekker og utettheter kan oppstå over tid, er det også ønskelig at bygninger er trykknøytrale relativt til byggegrunnen.

---

<sup>26</sup> Resultater av målinger i 2008 av radon i boliger oppført etter 2000, Statens strålevern.

Utgangspunktet for arbeidsgruppens strategi for oppføring av nye bygg er at det er enklere og mer kostnadseffektivt å forebygge radon, enn å gjøre tiltak i bygningen i etterkant.

Bygninger bør bygges slik at de er trykknøytrale og gasstette mot byggegrunnen.

## **6.2. Kort om gjeldende regelverk for oppføring av nye bygninger og lokaler**

**Følgende regelverk har relevans:**

- Plan- og bygningsloven (byggesaksdelen)<sup>27</sup>
- Kommunehelsetjenesteloven
- Forskrift om miljørettet helsevern
- Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv.
- Strålevernloven og strålevernforskriften
- Forskrift om systematisk helse, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)

Plan- og bygningsloven (byggesaksdelen) gjelder oppføring av alle nye bygninger, samt i forhold til ombygging og bruksendring av bestående bygg. Forskrift om miljørettet helsevern er avgrenset mot boliger og fritidseiendommer, men gjelder alle bygninger der allmennheten har adgang med unntak av barnehager og skoler mv. som reguleres av en egen forskrift om miljørettet helsevern. En oversikt over regelverket fremgår av kapittel 3. Der fokuseres det også på mangelfull regulering og arbeidsgruppens forslag til regelverksendringer.

## **6.3. Delstrategi for radon og oppføring av nye bygninger og lokaler**

Arbeidsgruppen vurderer forebygging av radon ved oppføring av nye bygninger som den mest kostnadseffektive måten å oppnå en betydelig reduksjon av radonindusert lungekreft på lang sikt. Arbeidsgruppens delstrategi for radon og oppføring av nye bygninger står derfor frem som svært betydningsfull for å kunne bidra til å nå det overordnede målet om en betraktelig reduksjon i antall radoninduserte krefttilfeller, og på sikt kunne fjerne radon som en hyppig årsak til lungekreft i Norge (i tråd med arbeidsgruppens visjon, se kap 2.1.2).

### **6.3.1. Målsetning**

I tråd med hovedmålsetningen i den overordnede strategien, bør målsetningen for delstrategien for radon og oppføring av nye bygninger være:

**Mål:**

Nye bygninger som føres opp i Norge har så lave radonnivåer som praktisk mulig og under gitte maksimumsgrenseverdier.

<sup>27</sup> Loven er under revisjon, jf. Ot. prp. nr. 45 (2007-2008).

### 6.3.2. Arbeidsgruppens vurderinger

Dersom effektive radonforebyggende tiltak i fremtiden gjennomføres ved oppføring av *alle* nye bygg og tilbygg, vil den nye bygningsmassen for en relativt lav kostnad oppnå reduserte radonnivåer<sup>28</sup> og andelen bygninger med radonproblemer vil i denne nye bygningsmassen bli betraktelig redusert<sup>28</sup>.

Dersom de forebyggende tiltakene i tillegg utformes slik at de tilrettelegger for mer omfattende radontiltak i de tilfeller hvor radonnivåer i driftsfase viser seg å være over tiltaksgrenseverdien, vil dette medvirke til at norske bygninger oppnår radonnivåer som er så lave som praktisk mulig og under gitte maksimumsgrenser, i tråd med strategiens hovedmål.

Det viktigste virkemiddel for å sikre at nye norske bygninger bygges med egnede radonforebyggende tiltak er regelfestede krav om slike tiltak.

Arbeidsgruppen vurderer at det er behov for ytterligere regulering av radon i medhold av plan- og bygningsloven (bygningssdelen).

Det bør foretas en mer utdypende forskriftsregulering av radon i teknisk forskrift til ny plan- og bygningslov. I en slik utdypende regulering bør det tas utgangspunkt i prinsippet om at radonkonsentrasjonene skal være så lave som praktisk mulig gjennom å fastsette konkrete minimumskrav til radonreduserende tiltak i alle bygg og tilbygg. Minimumskrav innebærer at de forebyggende tiltakene skal være tilrettelagt for å iverksette mer omfattende tiltak ved behov. Ett eksempel på mer omfattende tiltak kan være å aktivere passive trykkreduserende tiltak med en vifte.

For å sikre iverksetting av mer omfattende tiltak når det er behov, samt at de forebyggende tiltakene fungerer etter hensikten, bør minimumskravene suppleres med forskriftsfastsatte, bindende grenseverdier, en tiltaksgrenseverdi og en maksimumsgrenseverdi<sup>29</sup>.

Tiltaksgrensen skal sikre at ytterligere tiltak gjennomføres når radonnivåene i det ferdige bygget i løpet av reklamasjonsperioden overstiger et gitt nivå som indikerer at radonholdig jordluft trenger inn i bygget. Maksimumsgrenseverdien representerer en *øvre grenseverdi* for å sikre at beboere ikke eksponeres for uakseptable radonnivåer over tid og for å sikre myndighetene grunnlag for mer effektiv håndheving og kontroll. Nybygg/tilbygg bør først anses fullt ferdigstilt når det er verifisert at radonkonsentrasjonen er lavere enn en slik øvre grenseverdi og at mulige tiltak er iverksatt for å komme under tiltaksgrensen.

Arbeidsgruppen anbefaler at tiltaksgrensen for radon settes til 100 Bq/m<sup>3</sup>.

I Sverige ble det i 2006 fastsatt bindende øvre grenseverdi for nybygg på 200 Bq/m<sup>3</sup>. Radonproblemene i Sverige og Norge er sammenlignbare.

Arbeidsgruppen vurderer at maksimumsgrenseverdi for nybygg bør settes til 200 Bq/m<sup>3</sup>.

<sup>28</sup> sammenlignet med eksisterende bygningsmasse

<sup>29</sup> BE mener at i tillegg til å stille krav i teknisk forskrift om tiltak mot radon i alle nye bygninger, bør det fastsettes grenseverdier for radonkonsentrasjon i inneluften i *veiledningen* til teknisk forskrift.

Referanser: Boverkets författningssamling BFS 2006:12, BBR 12 og [www.ssm.se](http://www.ssm.se)

### 6.3.3. Arbeidsgruppens anbefalinger

#### ■ Arbeidsgruppen anbefaler forskriftsfastsetting av følgende minimumstiltak:

I forbindelse med oppføring av nye bygninger og tilbygg skal det minst iverksettes

A) ett passivt trykkreduserende tiltak der produkter og utførelse er i henhold til godkjent standard, og

B) radonsperre og gasstett konstruksjon mot byggegrunnen (inkl. tette rørgjennomføringer i gulv og vegger), der produkt (radonmembran/forsterket fuktspærre) og utførelse er i henhold til godkjent standard

#### **Merknader:**

De konkrete forebyggende tiltakene vil måtte tilpasses bygningen. Eksempler på tiltak og kostnadsestimater av disse for eneboliger, tomannsboliger, rekkehus, samt andre boenheter som er i direkte kontakt med grunnen, er skissert i tabell 2 i vedlegg 3. Tabellen inneholder en oversikt fra WHO's internasjonale radonprosjekt<sup>30</sup>, etter en sammenstilling av publiserte resultater på radonforebygging ved nybygg. For større bygninger vil løsninger og kostnader trolig se annerledes ut enn i tabellene, selv om prinsippene om trykkreduksjon og tetthet mot grunnen vil være de samme.

De konkrete forebyggende tiltakene vil også måtte tilpasses *hvor* bygningen skal føres opp. Det bør være en sammenheng mellom hvilke minimumskrav som stilles og radonrisiko i området hvor bygningen oppføres (se kap 5 om radon i arealplanleggingen).

#### ■ Arbeidsgruppen anbefaler forskning og utvikling på forebyggende radontiltak

Det er et stort behov for forskning og utviklingsprosjekter for å utvikle, forbedre og teste produkter og utførelse av radonforebyggende tiltak ved oppføring av ulike typer bygninger i Norge. Det må etableres forskning for å måle og forbedre kostnadseffektivitet og varighet av de bygningsmessige forebyggende tiltak mot radon. Det er også behov for utviklingsarbeid for å etablere gode standarder for forebyggende tiltak.

Arbeidsgruppen anbefaler at arbeid for å etablere tilstrekkelig detaljerte standarder for radonforebyggende tiltak snarest igangsettes.

Arbeidsgruppen påpeker at det er behov for mer kunnskap og dokumentasjon på varighet, driftssikkerhet og vedlikehold av de ulike radonforebyggende tiltak, og at man må påregne et utviklingsarbeid i forbindelse med innføring av forskriftsfestede krav til slike tiltak.

#### ■ Arbeidsgruppen foreslår forskriftsfesting av bindende grenseverdier for nye bygg

I noen tilfeller vil minimumskravene til radonforebyggende tiltak ikke være tilstrekkelig for å holde bygningen under tiltaksgrensen og/eller maksimumsgrensen for radon. I disse tilfeller bør mer

<sup>30</sup> WHO – IRP Radon handbook – skal publiseres

omfattende radontiltak iverksettes. Arbeidsgruppen anbefaler at det forskriftsfestes tiltaksgrense og øvre grense for å sikre at alle nye bygninger har forsvarlige radonnivåer.

Det bør forskriftsfestes bindende grenseverdier i form av en tiltaksgrense som utløser ytterligere tiltak ved behov og en øvre grense som skal sikre at radonkonsentrasjonen i bygget er forsvarlig.

## ■ **Arbeidsgruppen anbefaler adekvat oppfølging av nytt regelverk**

Arbeidsgruppen fremhever at nytt regelverk bør følges opp med tilstrekkelig utviklingsarbeid, informasjonsarbeid, veiledning, kompetanseheving samt økt bygningsteknisk tilsyn og kvalitetskontroll av utførende virksomheter. Det vil også være viktig å gjennomføre radonmålinger i nyoppførte bygninger i driftsfase for å verifisere effekten av nytt regelverk.

### **Informasjon, veiledning og kompetanse**

Det må utarbeides brukerorienterte veiledere for ulike grupper, blant annet eiere og brukere av bygninger, byggebransje og ventilasjonsbransje, samt tilsynspersonell i blant annet kommuner og fylker.

Kompetansen om radon og forebyggende tiltak i byggebransjen må økes, så vel som kapasiteten av spisskompetanse på radon. Dette kan gjøres ved å etablere et mer omfattende kurstilbud med eksamen beregnet på byggebransje og tilsynspersonell.

De ulike aktørenes ansvar i tilfeller der radonproblemer likevel oppstår må tydeliggjøres i veiledninger til regelverket.

### **Verifikasjon av korrekt utført radonforebyggende tiltak ved nye bygninger**

I tillegg til å kreve dokumentasjon på bruk av godkjente produkter for å redusere radonnivåene i henhold til forskriftsfastsatte krav, er det viktig å kvalitetssikre utførende virksomheters rutiner for montering, og at disse er i henhold til anvisning fra produsent og gjeldende standard. Erfaringsmessig viser det seg at spesielt radonsperre er et produkt der korrekt teknikk ved legging er kritisk for hvor god effekt denne har som radonforebyggende tiltak. Det er viktig å påse at utførende virksomhet har korrekte rutiner for å påse at membranen legges med tette overganger mot rørgjennomføringer og i overganger mellom vegg og gulv. Tilsyn og kontroll på utførelse og kvalitetssikring av rutiner (inkludert opplæringsrutiner) hos utførende virksomheter vil være virkemidler for å verifisere at minimumskravene følges.

### **Verifikasjon i driftsfase:**

Radonproblemer i en bygning oppstår først og fremst når bygningen er i drift, og varmes opp. I en slik driftsfase vil man kunne utføre radonmålinger og verifisere at nye forskriftskrav fungerer etter hensikten.

Effekten av radonreduserende tiltak bør rutinemessig kontrolleres ved måling innen to år etter at bygget er tatt i bruk, og data om tiltak og effektivitet registreres for å gi grunnlag for kontinuerlig evaluering og forbedring av metoder for mottiltak

I de bygninger hvor minimumstiltakene ikke er tilstrekkelige for å holde radonnivåene nede, vil man ved målinger i driftsfasen, oppdage dette, og kunne sette et aktivt sug på det passive trykkreduserende tiltaket. På denne måten vil en redusere radonnivået til en svært lav kostnad. Dette vil kunne øke andelen bygninger som får utført radontiltak etter høye radonmålinger.

## ■ **Ytterligere anbefalinger fra arbeidsgruppen**



Det bør gjennomføres en kartlegging av radon i husholdningsvann fra borede brønner. Resultatene av kartleggingen benyttes som grunnlag for regelverksutvikling samt etablering av rutiner for måling og kontroll.

Strålevernet og Bygningsteknisk Etat må følge utviklingen når det gjelder bruk av stein som byggemateriale, slik at eventuelle radonproblemer i denne forbindelse oppdages og håndteres.

Det er også viktig at det blir innført kvalitetskontroll av pukkverk for å unngå omsetning av radonemanerende pukk til bygningsformål.

### 6.3.4. Oppsummering av anbefalte virkemidler for radon og nybygg

#### **Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:**

- Utvikle standardløsninger for forebyggende tiltak ved oppføring av nye bygninger og lokaler<sup>31</sup>.
- Innføre forskriftsfestede minimumskrav<sup>32</sup> om radonforebyggende tiltak ved oppføring av nye bygninger og lokaler.
- Innføre forskriftsfestede grenseverdier<sup>33</sup> ved oppføring av nye bygninger og lokaler<sup>33</sup>.
- Gi ut brukerorienterte veiledere som klargjør ansvarsforhold mellom aktørene involvert i oppføring av nye bygninger og lokaler.
- Sikre etterlevelse av regelverket ved å øke bygningsteknisk tilsyn ved oppføring av nye bygninger og lokaler.
- Kvalitetssikre utførelse av radonforebyggende tiltak ved oppføring av nye bygninger og lokaler.
- Kreve radonmålinger i nye bygninger og lokaler i driftsfase.
- Kompetanseheving på radonforebyggende tiltak i byggebransje og hos tilsynsmyndigheten.

#### **Milepæler som må inn i en fremtidig handlingsplan:**

- Krav om radonforebyggende tiltak forskriftsfestet med hjemmel i plan- og bygningsloven.
- Forskriftsfestede radon grenseverdier med hjemmel i plan- og bygningsloven.
- Veiledere til regelverk foreligger.
- Kurstilbud for utførende virksomheter tilbys, og radon inngår i læreplaner til aktuelle utdanninger.
- Løpende utviklingsprosjekter på forebyggende tiltak sikrer erfaringsbasert læring.
- Tilstrekkelig tilsyn med bygningsteknisk utførelse sikrer etterlevelse av regelverk og korrekt utførelse.
- Alle nye bygninger og lokaler blir bygget med effektive, driftssikre og varige radonforebyggende tiltak.

---

<sup>31</sup> Ulike løsninger for ulike typer bygninger og lokaler (eneboliger, flermannsboliger, store næringsbygg, skolebygninger, underjordiske anlegg og lokaler, m.v.)

<sup>32</sup> i revidert teknisk forskrift til plan- og bygningsloven

<sup>33</sup> BE mener at i tillegg til å stille krav i teknisk forskrift om tiltak mot radon i alle nye bygninger, bør det fastsettes grenseverdier for radonkonsentrasjon i inneluften i *veiledningen* til teknisk forskrift

## 7. Radon i eksisterende boliger

### 7.1. Faktagrunnlag

Helt siden man for alvor fikk indikasjoner om helserisikoen ved radoneksposering i inneluft på 80-tallet, har det vært mest fokus på arbeidet mot radon i boliger. Det er fordi radon i boliger står for det største bidraget til radoneksposeringen av befolkningen ved at boligen er den bygningen hvor man oppholder seg mest i løpet av døgnet. Dessuten er radonkonsentrasjonene generelt høyest i rom med flate mot grunnen, og i Norge er de fleste boligene eneboliger med få etasjer over bakkeplan. For å bidra til å redusere skadelige effekter fra radon er det derfor vesentlig å utvikle en effektiv radonreduksjonsstrategi for eksisterende boliger. Her finnes derfor mer kunnskap og erfaringer å bygge på enn tilfellet er innenfor andre arenaer. Utfordringene er likevel fortsatt store, og omfanget av radonproblemene vil kreve betydelig innsats for å kunne løses.

#### 7.1.1. Radoneksposering i eksisterende boliger

Kilden til radon i eksisterende boliger er som oftest trykkdrevet inntrengning av radon fra grunnen. I husholdninger med vannforsyning fra borede brønner i fast fjell, kan radon avgis fra vannet ved bruk og dermed gi et vesentlig bidrag til radonkonsentrasjonen i inneluft. Radongass kan også avgis fra byggematerialer (stein, betong) med høyt innhold av naturlig radioaktivitet, men i Norge er det få boliger som har dette problemet.

Det er en begrenset mengde måledata fra norske eksisterende boliger (ca. 80 000 norske boliger er målt), men fra kartlegginger utført av Strålevernet har man likevel nok data til å si noe om problemomfanget for radon i eksisterende boliger i Norge. Det er beregnet at middelveidien av radon i norske boliger er ca. 90 Bq/m<sup>3</sup>. Fordelingen av måleverdiene er tilnærmet log-normal, det vil si at den har en lang hale mot høye verdier (langt over 200 Bq/m<sup>3</sup>). Det betyr at deler av befolkningen lever med en høy individuell risiko for radonindusert lungekreft. Det er estimert at 175 000 eksisterende norske boliger har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m<sup>3</sup> (kun 8000 av disse boligene er så langt identifisert), og at ca. 25 000 personer i Norge bor i en radonkonsentrasjon som er høyere enn 1000 Bq/m<sup>3</sup>. Den høyeste konsentrasjonen som er målt i oppholdsrom i Norge er 50 000 Bq/m<sup>3</sup>. Å bo permanent i radonkonsentrasjoner over ca. 5000 Bq/m<sup>3</sup> medfører en mangedobling av risikoen for utvikling av lungekreft både for røykere og ikke-røykere.

Siden den oftest forekommende årsaken til radonproblemer er innstrømming av jordluft fra byggegrunnen, er problemet gjennomgående størst i de laveste etasjene. I leiligheter i boligblokker som ligger høyere enn to etasjer over bakkenivå er radon sjelden et problem. Sammensetningen av boligmassen har derfor betydning for problemomfanget. Tallmateriale fra statistisk sentralbyrå viser at det i Norge var 2 182 559 boliger per 1. januar 2007. Av disse er 76,1 % enebolig, tomannsbolig, rekkehus eller annen type småhus, mens 21,9 % er leilighet i boligblokk. De resterende 1,8 % er bygninger for bofelleskap. I levekårsundersøkelsen fra 2004 oppga 86,8 % at inngangsdøra til leiligheten ligger i første etasje eller lavere. 6,8 % har inngang i 2 etasje, mens 6,3 % har inngang i høyere etasjer.

#### 7.1.2. Identifisering av boliger og områder med radonproblem

Radonmålinger kan utføres rutinemessig av en rekke laboratorier både i Norge og i andre land. Sporfilmer kan sendes i posten, og utplasseres av boliginnehaveren i oppholdsrom i en periode på minst 2 måneder i vinterhalvåret. Deretter returneres filmene i posten til laboratoriet for avlesning.

Denne tjenesten er forholdsvis rimelig (en radonmåling koster ca. kr 3000–500 kroner per bolig), og det er god kapasitet. Et radonproblem kan derfor oppdages dersom boliginnehaver tar initiativ til en måling.

En spørreundersøkelse gjennomført av Gallup i 2008 for Statens strålevern, tyder på at ca. 8 % har målt radon i sin bolig. Ca. 3 % av boligene i Norge er målt i forbindelse med deltakelse i kartlegginger organisert av Statens strålevern i samarbeid med kommunene.

Statens strålevern har gjennomført målinger av radon i inneluft siden begynnelsen av 1980-tallet, men den første store kartleggingen ble gjennomført sesongen 1986–1987. Det ble foretatt målinger i et tilfeldig utvalg av norske boliger for å få en oversikt over forekomsten av radon i inneluft og eksponering av den norske befolkningen.

Kartlegging ved hjelp av radonmålinger i boliger er en vanlig brukt metode i mange land for å identifisere radonutsatte områder. Siden slutten av 90-tallet har dette arbeidet i Norge i stor grad vært organisert som et samarbeid mellom Statens strålevern og kommunene. Kommunene har en plikt til å ha oversikt over problemomfanget når det gjelder faktorer som kan påvirke helsen til innbyggerne (kommunehelsetjenesteloven § 1-4). En systematisk kartlegging av radon i inneluft er ment å gi kommunene tilstrekkelig oversikt til å gi informasjon og råd til innbyggerne, samt å følge opp med nærmere undersøkelser i utsatte områder.

Statens strålevern har utarbeidet et veiledningshefte (Strålevernhefte 17) til hjelp for kommunene i gjennomføring av kommunale kartlegginger. Her anbefales det at kartlegging gjennomføres i to faser: Fase 1 skal gi en oversikt over problemomfang, og radonmålinger gjennomføres i et tilfeldig utvalg av boligene i kommunen. På bakgrunn av resultatene klassifiseres områder etter sannsynlighet for forhøyde radonverdier, og områdene følges opp med ytterligere målinger og/eller andre tiltak (fase 2) avhengig av hvor utsatte de er. Ved denne fremgangsmåten ble det beregnet at man kan identifisere ca. 2/3 av boliger med radonkonsentrasjon over 200 Bq/m<sup>3</sup> ved å utføre målinger i 1/3 av boligene.<sup>34</sup>

Frem til i dag har om lag 200 av landets 431 kommuner foretatt en systematisk kartlegging av radon i boliger. 158 av kommunene har gjennomført kartleggingen i samarbeid med Statens strålevern i perioden 2000–2003 i forbindelse med prosjektene Radon 2000–2001 og RaMap. Disse kartleggingsprosjektene ble gjennomført som en del av radonsatsningen under Kreflplanen 1999–2003.

I Radon 2000/2001-prosjektet ble 114 kommuner kartlagt etter metoden beskrevet for fase 1 – kartlegginger i Strålevernets anbefalinger. I RaMap-prosjektet ble fase 1-metoden modifisert med det formål å identifisere flere boliger med radonkonsentrasjon over tiltaksgrensen i forhold til antall målinger som ble gjennomført. Ved å ta hensyn til blant annet geologiske forhold og tidligere målte høye verdier av radon, oppnådde man en mer effektiv kartlegging. I RaMap var andelen boliger med radonkonsentrasjon over tiltaksgrensen doblet i forhold til resultatene fra Radon 2000/2001. Hele 18 % av boligene i dette prosjektet hadde forhøyede radonkonsentrasjoner, mot 9 % i Radon 2000/2001. RaMap var også mer effektivt i forhold til å identifisere boliger med ekstremt høye konsentrasjoner.

En spørreundersøkelse til kommunene indikerer at svært få kommuner har gjennomført en fase 2-kartlegging. Det betyr at det per i dag er identifisert mange områder med svært høy radonfare, der mange boliger ennå ikke er målt.

Radon i husholdningsvann fra borede brønner i fast fjell kan i enkelte tilfeller gi betydelige bidrag til radon i inneluft. Ca. 15 % av norske husstander har vannforsyning fra grunnvannskilder, og ca. 7–8 %

---

<sup>34</sup> Lunder jensen et al: *The Norwegian Radon Mapping and Remediation program*. IRPA 11; 23-28 May 2004. <http://www.irpa11.com> paper 6a61

har vannforsyning fra boret brønn i fast fjell den anbefalte tiltaksgrensen for enkelthusholdninger er 500 Bq/l, begrunnet ut fra bidraget til av radon til inneluft, se blant annet drikkevannforskriften. I 1996–98 ble det gjennomført en landsomfattende kartlegging i alle fylker. Problemet er størst i områder med radiumholdig granitt, hvor over en tredjedel har radonkonsentrasjon over tiltaksgrensen. Høyeste enkeltmåling var fra Østfold (32 000 Bq/l) <sup>35</sup>.

Statens strålevern registrerer tilgjengelige målinger av radon i bolig og i husholdningsvann i en database. Sammen med måleresultatet lagres bygningstekniske opplysninger eller detaljer for borebrønnen. Per i dag inneholder databasen resultater fra ca. 65 000 målinger i boliger og andre bygg, samt 5500 målinger på vann fra borebrønner. Resultatene i databasen stammer i hovedsak fra kartlegginger gjort av, eller i samarbeid med Statens strålevern, men en del av resultatene er også rapportert inn fra private målefirma.

### 7.1.3. Radonreduserende tiltak i eksisterende boliger

Radonreduserende tiltak i eksisterende boliger ligner de forebyggende tiltakene i nye bygg, men det er også viktige forskjeller. De ulike metodene har vært gjenstand for forskning og utvikling, samt prøving og feiling, i mange land. En grundig sammenstilling av slike studier og erfaringer har blitt gjennomført fra 2005-2007 av WHO's International Radon Project IRP. I det følgende refereres noen av hovedkonklusjonene fra IRPs arbeidsgruppe på radonreduksjonstiltak <sup>36</sup>.

De viktigste radonreduserende tiltaksløsningene for eksisterende boliger kan deles inn i 3 kategorier: trykksenkning av byggegrunnen, tetting og ventilasjon. Disse kan benyttes når kilden er radon fra byggegrunnen.

Den mest effektive, robuste og pålitelige metoden for å redusere radoninnstrømming fra byggegrunnen er aktiv eller passiv trykksenkning av grunnen under bygningen (ASD<sup>37</sup> og PSD<sup>38</sup>). Ved aktiv trykksenkning av byggegrunnen benyttes en vifte til å snu trykkforskjellen mellom innsiden og grunnen under huset. Det internasjonale radonprosjektet under WHO-IRP anbefaler aktiv trykksenkning av byggegrunnen som førstevalget av teknikker man forsøker når radonkilden er radoninnstrømming fra grunnen. Når dette tiltaket ikke er mulig, bør andre tiltak vurderes. Ventilasjon av rom eller krypkjeller under oppholdsrom kan være effektivt, men avhenger av hvor tett skillet mellom kjellerrommene er mot oppholdsrommene over. Bedret ventilasjon i oppholdsrom i en bolig er mest effektivt der det fra før er lavt luftskifte. God ventilasjon er bra for inneklime, men for radonreduksjon er ventilasjon av oppholdsrom et tiltak med varierende effektivitet. Økt ventilasjon kan gi økte utgifter på grunn av energitap. Systemer med balansert ventilasjon med varmegjenvinning kan redusere energitapet, men installasjon av et slikt system er relativt kostbart i forhold til den radonreduserende effekten. Økt ventilasjon i oppholdsrom er derfor ikke en hovedstrategi for radonreduksjon. Tetting mot grunnen ansees ikke lenger som en effektiv radonreduksjonsstrategi alene (spesielt over lengre tid). Tetting er derimot et tiltak som fremmer effekten av andre reduksjonstiltak, som for eksempel aktiv eller passiv trykksenkning av grunnen under huset (ASD og PSD).

I de tilfellene der radonkilden er husholdningsvannet, benyttes tiltaksløsninger rettet mot denne kilden, f.eks. utluftning av radon fra vannet eller filtrering med aktivt kull.

Det er en del erfaring med disse metodene i Norge. Husbanken etablerte en database med opplysninger om målinger, tiltak og tilskudd i forbindelse med evalueringen av arbeidet mot radon under Nasjonal

<sup>35</sup> Som en tommelfingerregel kan man anslå at 1000 Bq/liter i husholdningsvann bidrar med 100 Bq/m<sup>3</sup> til inneluft i en vanlig husholdning, men dette varierer både med bolig, vannforbruk og andre faktorer.

<sup>36</sup> Merk: IRP vil i.l.a. 2008 publisere WHO-rapporten "The Radon Handbook". Teksten i avsnittet er hentet fra IRPs midlertidige utkast til denne rapporten, samt deres møtereferater fra 2005-2007, som finnes på WHO's nettsider.

<sup>37</sup> Active Soil Depressurization (ASD), også omtalt som punktavsug og "ventilasjon av byggegrunnen".

<sup>38</sup> Passive Soil Depressurization (PSD)

kreftplan 1999–2003. Evalueringen viste at mottiltakene reduserte radonkonsentrasjonen i boligene med 64 % i gjennomsnitt. For å oppnå tilstrekkelig reduksjonseffekt, var det i mange boliger nødvendig med en kombinasjon av flere utbedringstiltak. Tiltaket med innvendig punktavsug som reduserer trykkforskjellen mellom inneluft og uteluft ga best effekt forhold til kostnad.

Nylig har også den finske Strålsäkerhets-sentralen (STUK) publisert en oversikt over de ulike bygningstekniske tiltakenes effektivitet, og oppgir at aktiv trykksenkning mot grunnen reduserer radon med typisk 70–90 %, og av og til med mer enn 95 %.

Evalueringen av tiltakene mot radon under Kreftplanen viste også at reduksjonseffekten av tiltak i forhold til kostnad avhenger sterkt av kompetanse og erfaring blant foretak som prosjekterer og utfører tiltak. Man observerte for eksempel en tendens til at ventilasjonsfirma foreslo og prosjekterte ventilasjonstiltak der andre tiltak ville hatt bedre effekt.

#### **7.1.4. Kostnadseffektivitet**

WHO IRP understreker betydningen av at myndighetene i ulike land tar i bruk de mest kostnadseffektive strategiene for å redusere radon som tar hensyn til de spesielle forhold, som f.eks. byggeskikk og fordeling av boliger på ulike typer hus, klima, radonkilder og transportmekanismer for radon/geologiske forhold.

De største kostnadene i forbindelse med utbedringer av boligmassen i forhold til radon skyldes utgiftene til måling, prosjektering og utføring av tiltakene. Radontiltak er vanligvis verken kompliserte eller svært dyre. Installasjon av f. eks. et radonsug bør kunne utføres for 15 000–25 000 kroner. Radonreduksjonseffekten av tiltakene og hvor varig reduksjonen er, er også kritiske faktorer når det gjelder kostnadseffektivitet. Det er behov for utbedringer i en svært høy andel av norske boliger (ca. 20 %), slik at en optimal organisering og utførelse av arbeidet vil være positivt i forhold til kostnadseffektiviteten totalt sett.

I en vitenskapelig publikasjon fra 2003 har Institutt for folkehelse i samarbeid med Statens strålevern<sup>39</sup> beregnet kostnadene per spart menneskeliv til 1,7 millioner kroner dersom tiltak gjennomføres i alle norske hus med radon over dagens tiltaksgrense (200 Bq/m<sup>3</sup>). Strålevernet har også innhentet en konsulentvurdering av kostnadseffektiviteten dersom tiltaksgrensen reduseres til 100 Bq/m<sup>3</sup>. I disse beregningene inngår kostnadene til måling av alle boliger i Norge og utbedring av alle boliger med radonkonsentrasjon over 100 Bq/m<sup>3</sup>. Her ble det beregnet en gjennomsnittlig kostnad på ca. 3 millioner kroner pr. spart menneskeliv. Kostnadene per spart leveår ble beregnet til 95 000–120 000 kr og 170 000–210 000 kr ved en tiltaksgrense på henholdsvis 200 og 100 Bq/m<sup>3</sup>. Disse beregningene har en del forutsetninger og usikkerheter, men det er verd å merke seg at dette er i det lavere området i forhold til hva samfunnet er villig til å sette inn på å spare et liv i andre sammenhenger. Det største bidraget til usikkerhet i beregningene skyldes at det er begrenset kunnskap om tiltakenes effektivitet og varighet under norske forhold. Ved å gjennomføre tiltak i alle eksisterende boliger med radonkonsentrasjon over 100 Bq/m<sup>3</sup>, viste beregningen at 3200 menneskeliv kan spares over 30 år. I rapporten er det vurdert at tiltakene kan ha opptil dobbelt så lang levetid forutsatt nødvendig vedlikehold, det vil si at 6400 menneskeliv kan spares.

Gjennom de kommunale kartleggingene som er gjennomført tidligere, er det identifisert mange kommuner og områder innen kommuner, der radonproblemet er langt alvorligere enn landsgjennomsnittet. I slike områder vil utbedringer av boligmassen kunne gjennomføres med en langt lavere kostnad per spart menneskeliv.

---

<sup>39</sup> Stigum H, Strand T, Magnus P. Should radon be reduced in homes? A cost-effect analysis. *Health Physics* 2003;84(2):227-235

### **7.1.5. Kunnskap om radon i befolkningen**

Våren 2008 gjennomførte Statens strålevern en spørreundersøkelse om radon i befolkningen. Her oppga 92 % av befolkningen at de har hørt om radon, og av disse kunne 58 % fortelle at det er en gass som finnes i jordgrunnen. 73 % visste at man kan få kreft ved å bli eksponert. Likevel er det bare ca. 8 % som oppgir at de har fått målt radon i sin bolig.

Resultatene av undersøkelsen illustrerer at det ikke alltid er tilstrekkelig å gi informasjon om risiko og helsefare. Særlig når det gjelder eksisterende private boliger, er det nødvendig at publikum selv tar beslutninger og iverksetter tiltak som reduserer radoneksponering. Når de ikke har gjennomført måling, og ikke vet hvordan situasjonen er i nærområdet, synes det som om mange undervurderer eller bagatelliserer risikoen. Forskning om radon og risikokommunikasjon har vist at manglende vilje til å handle er et vesentlig hinder i forhold til målsetningen om å få redusert radoneksponering i boliger.

Årsakene til denne tilbakeholdenheten er sammensatte. Selv når forhøyet radonnivå er påvist ved måling, unnlater en betydelig andel å gå videre med saken. I 2002 gjennomførte Husbanken og Statens strålevern en spørreundersøkelse blant huseiere som hadde målt høye verdier av radon (over 400 Bq/m<sup>3</sup>). I overkant av halvparten av de spurte hadde ikke utført, og hadde heller ikke planer om å utføre, tiltak for å senke radonnivået. Kun 7 % hadde søkt Husbanken om tilskudd. Det ble oppgitt mange årsaker til at husstander ikke hadde fått utført utbedringer, men kostnadsaspektet ble oppgitt hyppigst (21 %). 14 % mente det var for tidkrevende å utføre tiltak, mens 16 % ikke trodde det var noe stort helseproblem. 9 % anså det ikke som en prioritert oppgave, mens 10 % hadde planer om å få gjort utbedringer senere. På spørsmål om hva som skal til for at tiltak skal gjennomføres, er svarene jevnt fordelt på en rekke forskjellige begrunnelser, og hele 27 % svarer ikke på dette spørsmålet.

I den samme undersøkelsen kom det imidlertid også frem at kommunen var den som i størst grad påvirket husstandene til å gjennomføre radonmåling. Det synes som om informasjon som gis av lokale aktører om lokale forhold oppfattes å være mest relevant, og at denne informasjonen dermed har god påvirkningskraft.

### **7.1.6. Erfaringer fra tiltak mot radon under Nasjonal kreftplan 1999-2003**

I forbindelse med Nasjonal kreftplan 1999–2003 ble det avsatt midler til en tilskuddsordning for tiltak mot radon i boliger. Tiltakene omfattet tilskudd til utbedringstiltak, kartlegging av radon i boliger, kurs/kompetanseoppbygging i byggebransjen og kommunene, samt en informasjonskampanje. Enkeltpersoner, borettslag, selskaper, stiftelser og lignende var berettiget til tilskudd. Det ble gjennomført utbedringstiltak i 1116 boenheter, og gjennomsnittlig reduksjon i radonkonsentrasjon var på 62 %.

Til å begynne med var søknaden til ordningen lav. Et problem var også at det ble utført for få målinger, slik at boligeierne ikke ble klar over et eventuelt radonproblem. Styringsgruppen for tiltakene mot radon under Kreftplanen ble derfor enige om å initiere kartlegginger i norske kommuner for å få økt oppmerksomhet om problemet, og øke antall målte boliger. Det ble utført to store kartlegginger av radon denne forbindelse: Radon 2000–2001 og RaMap (2003). En befolkningsundersøkelse i 2002 viste imidlertid at selv boligeiere som hadde fått påvist betydelig forhøyede radonkonsentrasjoner nølte med å søke tilskudd, til tross for at de fikk informasjon om ordningen i forbindelse med måleresultatet. Det var behov for ytterligere informasjonstiltak.

Styringsgruppen iverksatte da en informasjonskampanje der alle boligeierne som hadde fått påvist radonnivå over tiltaksgrensen mottok brev i posten og en brosjyre med informasjon om de skadelige effektene av radon og hvordan man skulle gå frem for å få tilskudd og gjennomføre mottiltak. Samtidig ble det kjørt en mediekampanje med fokus på kreftrisiko, og hvordan problemet kunne løses. Det ble laget et stort antall pressemeldinger beregnet på lokale forhold og for lokale aviser/medier i ulike deler av landet, der deler av budskapet var skreddersydd til situasjonen i den aktuelle region/kommune. Pressemeldingene ble sendt ut i flere puljer, og sakene ble dekket både i

riksdekkende og lokale aviser, radio og NRK distriktssendinger. Denne kombinasjonen av tiltak viste seg å være vellykket, og førte til en markant økning i antall søknader om tilskudd, slik at søkningen overskred tilgjengelige midler ved utgangen av 2003. Denne suksessen avdekket imidlertid at kapasiteten når det gjelder prosjektering av radontiltak i Norge er for lav, slik at prisen for denne tjenesten økte brått da etterspørselen steg.

## 7.2. Delstrategi for radon i eksisterende boliger

Siden boliger gir de største bidragene til radoneksponering, og nybygging av boliger utgjør kun 1 % per år, vil reduksjon av radon i *eksisterende* boliger være nødvendig for å oppnå vesentlig reduksjon av radonindusert lungekreft i løpet av rimelig tid. Dette krever at det gjennomføres effektive bygningstekniske tiltak i et stort antall boliger. Et bredt spektrum av virkemidler må kombineres for å oppnå dette.

### 7.2.1. Målsetninger

I tråd med hovedmålsetningen i den overordnede strategien gis følgende mål for radon i eksisterende boliger:

**Mål 1:**

Andelen boliger med radonkonsentrasjoner over gitt maksimumsgrenseverdi (200 Bq/m<sup>3</sup>) har blitt betraktelig redusert (minimum halvert) innen 2020.

**Mål 2:**

Gjennomsnittlig radonkonsentrasjon har blitt betraktelig redusert innen 2020, og en stor andel av boligmassen har oppnådd så lave radonnivåer som praktisk mulig.

### 7.2.2. Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger

Tiltak som blant annet ombygging av eksisterende bolig, oppføring av tilbygg og bruksendring er gjenstand for omfattende regulering. Myndighetene bør her utnytte de mulighetene regelverket gir for å stille krav og skjerpe tilsyn i forhold til radon i eksisterende boligmasse. Videre bør Kommunal- og regionaldepartementet i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv. vurdere å fastsette utdypende regulering om radon i eksisterende boliger (og andre bestående bygg) på grunnlag av plan- og bygningsloven (byggesaksdelen).

Arbeidsgruppen vurderer videre at det særlig er behov for å føre tilsyn med virksomheter som prosjekterer og utfører bygningstekniske tiltak mot radon. Årsaken er at radonreduksjonstiltak i boliger kan medføre relativt store inngrep i bygningen og kan involvere håndtering av svært høye radonkonsentrasjoner i gitte gassvolumer. Dette fordrer høy grad av sikkerhet, holdbarhet og systemer for å oppdage eventuelle lekkasjer. ASD og PSD-løsninger gir også behov for forsvarlige utslippsløsninger av den radioaktive gassen. Dette er det behov for å regulere.

Arbeidsgruppen foreslår at utleiers plikt til å sikre forsvarlige radonnivåer i utleieboliger bør følge av strålevernloven hvis dette ikke lar seg regulere i husleieloven. Dessuten bør det innføres en plikt til å gi opplysning om radonnivåer i standardavtaler for utleie.

Når det gjelder salg av bolig, legger arbeidsgruppen vekt på at opplysninger om radon og eventuelle radonreduserende bygningsmessige tiltak fremkommer i salgssituasjonen. Arbeidsgruppen har derfor gitt et innspill til Takstlovutvalget med forslag om hvordan opplysninger om radon kan fremkomme i en utvidet tilstandsrapport (vedlegg 4).

For øvrig bør terskelen for å gripe inn og regulere forhold i private hjem være høy. For å motivere og bevege boligeiere til å gjennomføre målinger og tekniske tiltak i egen bolig, må derfor andre virkemidler enn de juridiske også tas i bruk. Arbeidsgruppen erkjenner at det er nødvendig med ganske kraftige virkemidler for å få boliginnehavere til å gjennomføre målinger og tiltak mot radon.

Det er klart at for å oppnå en vesentlig reduksjon av radonnivåene i eksisterende boliger, og derved en vesentlig helsegevinst, er det en forutsetning at myndighetene bevilger midler/etablerer støtteordninger



for å avhjelpe boligeiere ved behov. Arbeidsgruppen foreslår at det etableres en ordning med fast tilskuddsbeløp til boligeiere som installerer radonsug eller rensesystemer for radon i husholdningsvann. Her vil det være nyttig å bygge på erfaringene fra arbeidet mot radon under Nasjonal kreftplan i 1999–2003. Økonomisk tilskudd og informasjonstiltak hver for seg var ikke tilstrekkelig til å få private boligeiere til å gjennomføre tiltak. Først når disse tiltakene ble kombinert med målekampanjer i kommunene og en intensiv informasjonskampanje i lokale medier, ble søkningen til tilskuddsordningen tilfredsstillende.

Arbeidsgruppen vurderer videre at kommunenes og fylkesmannens rolle i arbeidet mot radon bør styrkes. Kommunene har plikt til, og best forutsetninger for, når det gjelder å holde oversikt over radonproblemet lokalt og å gi relevant informasjon til innbyggerne. Mangel på spesialisert kompetanse kan være et problem på kommunenivå, og det vil være behov for faglig støtte og rådgiving fra sentrale og regionale myndigheter. Arbeidet med systematiske kartlegginger av problemomfang i kommunene må fullføres. For å stimulere til økt innsats i kommunene, foreslår arbeidsgruppen også at det settes i gang forbildeprosjekter eller pilotprosjekter, der kommunen i samarbeid med regionale og sentrale myndigheter og fagetater aktivt bidrar i organisering av målekampanjer og prosjekter for radonsanering i boligmassen. Arbeidsgruppen foreslår at det etableres en støtteordning til kommuner for arbeidet med disse prosjektene. Det foreslås at ordningen administreres av Fylkesmannen, og at den utformes slik at den også er gunstig for boligeiere.

Det virker sannsynligvis fordyrende på gjennomføringen av radontiltak at de gjennomføres enkeltvis og i liten skala. Prosjekter der ikke bare målinger, men også prosjektering/gjennomføring av mottiltakene koordineres lokalt, kan forhåpentligvis bidra til å bygge opp større kapasitet i tiltaksbransjen. En økende etterspørsel etter radontiltak kan bidra til at større aktører innen byggebransjen engasjerer seg. For å bidra til å sikre kvalitet i gjennomføringen av tiltak, er det også viktig at myndighetene prioriterer tilsyn og overvåkning i en fase der tiltaksbransjen bygges opp.

Radonproblematikken er et svært viktig helseproblem. Av den grunn er det også avgjørende å ivareta dem som av forskjellige årsaker er sosialt og økonomisk vanskeligstilte. I denne gruppen er andelen røykere høyere enn for gjennomsnittsbefolkningen, og den sterke samvirkende effekten mellom radon og røyking gjør denne gruppen ekstra utsatt for helsefare fra radon. Det må sikres at det finnes tilskudds- og støtteordninger som ivaretar denne gruppen spesielt. Regjeringens visjon for boligpolitikken er at alle skal kunne bo trygt og godt. Husbanken er statens sentrale organ for gjennomføring av den sosiale profilen i boligpolitikken, og har i dag en rekke gode ordninger. Arbeidsgruppen anbefaler at det lages en ny tilskuddsordning for radon som også utvides i forhold til å ivareta vanskeligstilte på boligmarkedet. Dette vil gi de sosialt og økonomisk vanskeligstilte mulighet til å søke støtte til radonmålinger og utbedrende tiltak. Videre vil det være hensiktsmessig å kreve at det tas hensyn til radon i alle tilfeller der det gis støtte til bolig til vanskeligstilte (krav om måling og med eventuell støtte til tiltak om nødvendig), slik at man ikke risikerer å gi støtte til bolig som utgjør en helsemessig risiko for beboerne. Dette gjelder også kommunale utleieboliger.

Situasjonen når det gjelder prosjektering og gjennomføring av bygningstekniske tiltak mot radon i Norge er ikke tilfredsstillende. Det er svært begrenset kapasitet og geografisk tilgjengelighet av disse tjenestene, noe som ved økt etterspørsel vil medføre et uheldig prispress på disse tjenestene. Mekanismene for å sikre god kvalitet av arbeidet som utføres, er heller ikke gode nok. Valg av tiltaksløsninger i prosjekteringen er et svært viktig element i et slikt system. Radonreduksjonstiltak i eksisterende boliger bør være årsaksspesifikke og rettes mot radonkilden. Dette krever systematiske diagnostikkprosedyrer for boliger, som per i dag ikke er etablerte som standarder i Norge.

I dag er det også betydelige mangler når det gjelder kompetanse om bygningsmessige tiltak mot radon. Det er behov både for høyere kompetanse og langt flere fagpersoner innen dette feltet. Selv om grunnprinsippene om radontiltak er velkjente, må disse prinsippene utvikles og optimaliseres for norske forhold. Et fungerende system med tilstrekkelig kapasitet må bygges opp blant annet ved hjelp

av økt innsats i forskning og utvikling om blant annet effektive, robuste, trygge og varige tiltaksløsninger, samt kompetansebygging i fagmiljøer og byggebransje. Arbeidsgruppen foreslår at det gis mulighet til å søke om kompetansetilskudd og støtte til forskningsprosjekter for fagmiljøer som ønsker å bygge opp høy fagkompetanse om radonreduserende tiltak. Forskning og utvikling som fremmer kostnadseffektivitet av utbedringer i boligmassen bør prioriteres.

Oppdatert kunnskap om radoneksponeringen i Norge og faktorer som påvirker dette er nødvendig for å evaluere effekten av strategien. Arbeidsgruppen foreslår at Strålevernets radondatabase og Husbankens database over radontiltak danner basis for et nytt radonregister i Norge. Et radonregister er nødvendig for å kunne overvåke utviklingen over tid, bl.a. endringer som følge av forandringer i byggeskikk, effektivitet og varighet av forskjellige tiltaksløsninger m.m. Et radonregister vil gi mulighet for forskning og statistikk om kostnadseffektive tiltak, endringer i radoneksponering over tid og studier av helseeffekter i befolkningen. Denne kunnskapen er et nødvendig grunnlag for kontinuerlig forbedring av standarder, regelverk og anbefalinger.

### 7.2.3. Oppsummering av arbeidsgruppens anbefalinger

#### Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:

- Fullføre systematisk kartlegging av radon i boliger i alle kommuner.
- Gjennomføre problemrettet kartlegging av radon i husholdningsvann.
- Etablere ordninger med økonomisk støtte til forbildeprosjekter/pilotprosjekter i kommuner, der informasjon til boliginnhavere, målekampanjer og utbedringer i boligmassen koordineres.
- Etablere ordninger med fast tilskuddsbeløp til anskaffelse av radonsug og anlegg for reduksjon av radon i husholdningsvann.
- Etablere støtteordninger for måling og tiltak mot radon for sosialt og økonomisk vanskeligstilte som del av Husbankens ordninger for en sosial boligpolitikk.
- Kreve opplysninger om radon i tilstandsrapporter i forbindelse med salg av boliger.
- Regelfeste og håndheve grenseverdier for radon i forbindelse med ombygging, påbygging, bruksendring av bolig.
- Presisere Strålevernlovens virkeområde og pliktsubjekter i forhold til radon.
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Informere befolkningen om radon: helserisiko, måling og gjennomføring av tiltak i bolig.
- Etablere sentralt radonregister for bruk til forskning om bl.a. radonutsatte områder og tekniske tiltak mot radon.
- Utvikle standardiserte tiltaksløsninger for eksisterende boliger som sikrer at radon er så lavt som praktisk mulig etter tiltak, og at løsningene er robuste og brukervennlige.
- Etablere forskning og ordninger med kompetansetilskudd til utdanningsinstitusjoner/fagmiljøer for å styrke kompetanse om radon, bygningstekniske mottiltak og kostnadseffektivitet.

#### Milepæler som må inn i handlingsplanen:

- Systematisk radonkartlegging av problemomfang gjennomført i alle kommuner.
- Det foreligger velprøvde og driftssikre standardløsninger for radontiltak i norske boliger.
- Kompetansen og kapasiteten i radontiltaksbransjen er tilstrekkelig til å utbedre den norske boligmassen.
- Etablert særskilte støtteordninger for radon tiltak for sosialt og økonomisk vanskeligstilte.
- Radonstatus<sup>40</sup> for bolig oppgis på tilstandsrapport ved boligsalg.
- Befolkningen har høy bevissthet om radon risiko og tilgang til relevant informasjon.
- Det foreligger utviklet og velprøvd modell for integrerte prosjekter for utbedring av boligmassen i kommunene.
- Virksomheter som prosjekterer og utfører tekniske tiltak mot radon defineres som pliktsubjekt etter strålevernloven.
- Etablert program for overvåkning av radonsituasjonen i boligmassen og oppfølging av varighet og kostnadseffektivitet av ulike typer radontiltak.
- Pålegg om radonreduserende tiltak iht. pbl § 89 benyttes overfor eiere som et supplement til andre virkemidler.

<sup>40</sup> Det henspilles her på innføring av et kategorisystem. Ett (av flere tenkelige) eksempel på et slikt system er beskrevet i arbeidsgruppens notat til Takstlovutvalget, se vedlegg 4.

### **7.3. Delstrategi for lokalsamfunn i Norge med særdeles alvorlige radonproblemer**

Det finnes noen lokale områder i Norge med særdeles alvorlige radonproblemer. Når slike områder er bebygde, kan en stor del av bygningene ha høye radonverdier, og flere av husene kan ha ekstreme verdier (2000–50 000 Bq/m<sup>3</sup>). Per i dag kjenner vi kun til noen få slike ekstreme områder, men gitt at størstedelen av norske bygninger ikke er målt, kan det ikke utelukkes at man finner flere utbygde ekstremområder under fremtidige radonkartlegginger. Arbeidsgruppen har vurdert at slike spesialtilfeller krever særskilte tiltak, som må beskrives i en egen delstrategi. De overordnede mål i denne delstrategien er:

**Mål 1:** Alle norske lokalsamfunn i kategorien ”radonekstremområder” kartfestes.

**Mål 2:** Forsvarlige helseforhold for innbyggerne (i særstilling barn) i slike lokalsamfunn er sikret gjennom nødvendige tiltak.

#### **7.3.1. Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger**

Beboerne i ekstremområder vil, dersom de har vært eksponert over noe tid, ha en betydelig økt risiko for lungekreft. For personer som i tillegg røyker kan risikoen for lungekreft bli ekstremt høy. Arbeidsgruppen foreslår derfor økt innsats for å identifisere områder og boliger med ekstremt høye radonkonsentrasjoner. I dette arbeidet kan man bygge på kunnskapen om de særskilte geologiske forholdene som kan forårsake slike problemer, i tillegg til å undersøke nærmere problemområder som er identifisert i forbindelse med tidligere kartlegginger.

Funn av lokalsamfunn med særdeles alvorlige radonproblemer krever spesiell oppfølging på mange plan. Det vil være nødvendig med fagkompetanse så vel innenfor informasjonsarbeide og krisepsykologi som geologi, fysikk og bygningsteknikk.

Når det er funnet boliger med svært høy radonkonsentrasjon, er det svært viktig at boligen utbedres raskt for å unngå videre eksponering av beboerne. Arbeidsgruppen vektlegger at disse får tilgang til økonomiske støtteordninger til måling og utbedring, og tilbud om erstatningsbolig ved behov. I vanskelige tilfeller kan det være behov for flere omganger med målinger og tiltak. Ved svært høye radonkonsentrasjoner vil kostnadseffektiviteten i forhold til sparte menneskeliv eller per spart leveår ved å gjennomføre tiltak likevel være meget god, fordi man oftest kan oppnå store reduksjoner (over 90 %) med vanlige mottiltak.

Gjennomføring av mottiltak forutsetter i utgangspunktet at boliginnhaverne ønsker dette. God informasjon, støtteordninger som er godt tilrettelagt, og gode rutiner for effektiv oppfølging er viktige for å kunne løse problemene på en vellykket måte. Når dette ikke fører frem, bør det vurderes om det er mulig å gi pålegg etter plan- og bygningslovens § 89.

Personer som har vært eksponert for høye radonkonsentrasjoner over lang tid, må sikres hensiktsmessig oppfølging etter individuell vurdering. Risikoen fra radon avhenger av mange faktorer,

blant annet radonkonsentrasjon, eksponeringstid og eventuelle røykevaner. Særlig viktig vil det være å unngå videre eksponering av barn.

Selv om det gjennomføres tiltak som reduserer nivåene betydelig, kan man ikke gjøre noe med den eksponeringen som allerede har funnet sted. Risikoen vil derfor fortsette å være høy selv etter at tiltak er gjennomført i de tilfellene eksponeringen har vart over lengre tid, siden lungekreft har mange års latenstid. Det er å forvente at et måleresultat dermed kan medføre et betydelig følelsesmessig problem for noen beboere. Dersom de har vært eksponert lenge, kan det være tidligere eksponering som vil være dominerende for den totale risikoen fra radon, og ikke gevinsten fra reduserte nivåer i tiden som kommer. Denne situasjonen er ikke ulik den som har vært sterkt diskutert i forbindelse med genetiske undersøkelser, som kan avdekke en økt risiko for visse sykdommer. Det har vært reist sterke innvendinger mot forskning som gir slik viten (for eksempel vedrørende MIDIA-prosjektet, som studerer årsaker til diabetes type I blant barn), særlig når det ikke samtidig er mulig å tilby behandling som kan redusere faren for sykdom eller dens alvorlighet. Arbeidsgruppen anbefaler at det arbeides videre med disse etisk viktige spørsmålene

I tilfeller der personer, og da spesielt røykere, har vært langvarig eksponert for høye radonkonsentrasjoner bør det vurderes om oppfølging med medisinske undersøkelser kan være nyttig for å kunne påvise ev. sykdom på et tidlig stadium. Arbeidsgruppen anbefaler at det arbeides videre med problemstillingen, og at det eventuelt utarbeides kriterier for når personer eventuelt bør få tilbud om medisinsk oppfølging.

Kommunene der ekstremområder blir påvist står også overfor spesielle utfordringer, og kan ha behov for både faglig og økonomisk støtte for å håndtere problemene. Arbeidsgruppen foreslår at det tilrettelegges for at kommunene i slike tilfeller kan få støtte til å utvikle lokalsamfunnet slik at radonproblemene blir redusert.

#### **Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:**

- Etablere økonomisk støtteordning til måling, utbedring og tilbud om erstatningsbolig ved behov.
- Etablere rutiner for individuell vurdering og eventuell medisinsk oppfølging av personer som har vært eksponert for svært høye radonkonsentrasjoner over lang tid.
- Intensivere informasjons- og målekampanjer når det foreligger indikasjoner om høy radonfare.
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Etablere ordninger med faglig og økonomisk støtte til kommuner med radonekstremområder for å utvikle lokalsamfunn på en måte som bidrar til at radonproblemene reduseres.

#### **Milepæler som må inn i en fremtidig handlingsplan:**

- Nye prosedyrer er etablert og innført for å håndtere og problemløse ekstremtilfeller.
- Systematisk kartlegging er gjennomført for å kartfeste hvor ekstremtilfellene er lokalisert.

## 8. Radon i bygninger der allmennheten har adgang

### 8.1. Faktagrunnlag

Med begrepet bygninger der allmennheten har adgang mener arbeidsgruppen bygninger som skoler, barnehager, SFO-lokaler, barnevernsinstitusjoner, internater, sykehus, sykehjem, aldershjem, fengsler, treningssentre, kjøpesentre, kinosaler, bibliotek, kontorbygg, hoteller, restauranter, banker, store næringsbygg, lokaler som T-banestasjoner, parkeringshus, fjellhaller med videre. Da mennesker i vår tid hovedsakelig oppholder seg innendørs, er det den totale radoneksposeringen fra alle bygninger som mennesker besøker i løpet av et år, som gir den årlige radonrisiko.

Norsk radonarbeid har tradisjonelt i hovedsak vært fokusert på private boliger. I bygninger der allmennheten har adgang har det generelt vært lite fokus på radonmålinger og -tiltak. Arbeidsgruppen er ikke kjent med noen systematisk kartlegging av radonnivåer i slike bygninger i Norge. Dette til tross for at disse bygningene og lokalene kan være utsatt for radoninnstrømming, særlig hvis en del av bygningen befinner seg under jord hvor radonnivåene generelt er høyest. Det er dessuten ofte snakk om store bygninger og store lokaler hvor forhøyede radonnivåer medfører radoneksposering av svært mange mennesker samtidig. Den totale radonrisiko fra slike bygninger er derfor betydelig – og gevinstpotensialet i redusert risiko fra radonreduserende tiltak i slike bygninger og lokaler er følgelig svært høyt.

Et viktig spesialtilfelle av bygninger der allmennheten har adgang er skoler og barnehager. Skoler og i praksis også barnehager, på linje med flere typer institusjoner, medfører *obligatorisk opphold* for de fleste individer som oppholder seg der, og oppholdstiden kan til tider være betydelig (eksempel: fengsler, barnehager, sykehus). Kombinasjonen av obligatorisk opphold, høye antall individer per bygning, og (for noen av bygningene) til dels svært unge mennesker som eksponeres, tilsier at radonnivåene i slike bygninger *alltid* bør være forsvarlige og at radoninnsats prioriteres for slike bygninger og lokaler.

Virkeligheten er dessverre den motsatte. Innsatsen mot radon i skoler og barnehager i Norge har til nå vært lav (med noen få unntak). Radonnivåene i skoler og barnehager er dessuten ikke tilstrekkelig kartlagt i Norge. Fra de radonmålinger som er blitt utført, ser det ut til at skoler og barnehager har like alvorlige radonproblemer som den norske boligmassen<sup>41</sup>.

Så vidt arbeidsgruppen har oversikt over har det vært utført svært lite arbeid med radontiltak i eksisterende skolebygg, store næringsbygg og andre store bygninger, og løsningene som benyttes er verken standardiserte eller velp prøvde. Store bygninger introduserer andre utfordringer med hensyn til ventilasjonssystemer, radonmåleteknikk, problemstillinger om bruk av bygningen utenfor åpningstid og andre særegne problemstillinger for store bygg. Det er behov for mer kunnskap og bedre dokumentasjon på og standardisering av metoder for å måle radon og for å redusere og forebygge radon i store bygninger.

#### **Kartlegging av kommunenes arbeid med miljørettet helsevern, herunder radon**

I St. meld. nr 16 (2002–2003) ”Resept for et sunnere Norge” ble det varslet at Regjeringen vil nedsette et utvalg som skal foreta en bred gjennomgang av miljørettet helsevern. HOD har utarbeidet en strategi for gjennomføringen av en slik gjennomgang av det miljørettede helsevernet. Denne består av to faser. Fase én er gjennomført med tre delprosjekter. I fase to vil det bli nedsatt et utvalg med utgangspunkt i oppfølging av utkommet av de tre rapportene fra delprosjektene. Ett av delprosjektene var en evaluering av miljørettet helsevernregelverket m.m. Helsedirektoratet var gitt oppdraget med

<sup>41</sup> SCS 2008:7 Radon i barnehager – hovedresultater av kartlegging 1996-1998 som omfatter 3660 barnehager

gjennomføringen av dette delprosjektet. Som en del av dette ble det våren 2008 gjennomført en spørreundersøkelse blant landets kommuner om deres arbeid med miljørettet helsevern. Undersøkelsen omfattet fire hovedtemaer; regelverket, organiseringen, ressurstilgangen og oppgaver/aktivitetsnivå. Radon inngikk som et av fokusområdene under ”oppgaver/aktivitetsnivå”. 78 % av kommunene deltok i undersøkelsen.

**Spørsmål:** Har kommunen ved sin miljørettede helseverntjeneste oversikt over problemomfang når det gjelder radon i kommunen (basert på kartlegging i boliger, geologiske forhold eller annet)?

**Svar:** 44 % av kommunene oppgir at de har oversikt over problemomfanget når det gjelder radon i kommunen. De store kommunene har betydelig bedre oversikt enn de små. Geografisk skiller kommunene i Østfold, Rogaland og Buskerud seg ut ved å ha god oversikt.

**Spørsmål:** Er eventuelle områder med høy radonfare tatt hensyn til i arealplansammenheng?

**Svar:** Også her har store kommuner betydelig bedre rutiner enn små kommuner. Buskerud og Telemark skiller seg positivt ut med mange kommuner som har tatt hensyn til radonfare i arealplansammenheng.

**Spørsmål:** Er det foretatt radonmåling i skoler, barnehager, o.l. i løpet av de siste 5 årene?

**Svar:** Mens 42 % av kommunene oppgir at det er foretatt radonmålinger i skoler og barnehager de siste 5 årene, oppgir 38 % det motsatte. 21 % vet ikke om det er foretatt målinger. Det er de største kommunene som melder om mest prøvetaking. Den geografiske forskjellen er stor, bare 8 % av kommunene i Finnmark og Nord-Trøndelag har foretatt slike målinger de siste 5 årene, mot 82 % i Vestfold og 80 % i Oslo.

**Spørsmål:** Er det fattet vedtak på grunnlag av forhøyede verdier (i skole, barnehager e.l.)?

**Svar:** Totalt har 14 % av kommunene fattet vedtak på grunnlag av forhøyede verdier av radon i skoler og barnehager. Andelen ser ut til å følge samme trend som for målingene, det er flest av de store kommunene som har fattet slikt utbedringsvedtak. Interkommunale samarbeid om miljørettet helsevern fatter noen flere vedtak enn der hvor tjenesten er organisert i kommunen selv.

Kommunene ble i undersøkelsen også bedt om å oppgi dominerende saksfelt innen miljørettet helsevern. I en slik rangering kom stråling generelt på 10. plass.

## **8.2. Gjeldende regelverk for bygninger der allmennheten har adgang**

### **Følgende regelverk har relevans:**

- Kommunehelsetjenesteloven
- Forskrift om miljørettet helsevern
- Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv.
- Strålevernloven
- Plan- og bygningsloven
- Arbeidsmiljøloven
- Opplæringsloven kap. 9 a om elevenes skolemiljø

Forskrift om miljørettet helsevern er som hovedregel avgrenset mot boliger og fritidseiendommer, men gjelder alle bygninger der allmennheten har adgang. I tillegg reguleres miljørettet helsevern i barnehager og skoler av en egen forskrift. En oversikt over regelverket fremgår av kapittel 3. Der fokuseres det også på arbeidsgruppens forslag til regelverksendringer.

På neste side er det satt inn en casestudie som eksemplifiserer de ulike roller i forbindelse med regulering av radon på grunnlag av gjeldende regelverk. Casestudien viser at til tross for bred regulering av radon, kan alvorlige radonproblemer bestå over lang tid, selv etter at de er oppdaget. Casestudien drøftes i pkt. 9.3.



## Casestudie: En ungdomsskole

- En skole i en norsk kommune åpner.
- Kommunen har store problemer med radon og kommunen er klar over dette.
- Radonmåling av tre rom ved skolen ble i år 2000 gjennomført ifm. en kartlegging utført av Strålevernet.
- Radonmålingene viste høye verdier (fra 900–1500 Bq/m<sup>3</sup>).
- Måleresultatene ble oversendt til kommunen.
- Det ble *ikke* satt i verk tiltak for å få radonnivåene ned.
- Det ble heller *ikke* informert om disse radonnivåene, verken til skolen eller til elever/foresatte.
- Skolen ble gjort kjent med nivåene først i april 2008.
- Kommunen tok i 2008 initiativ til nye målinger ved skolen.
- Det ble gitt beskjed om at de nye målingene skulle foretas med *ventilasjonsanlegget slått på døgnet rundt* og utføres i sommersesongen.
- Skolen er fortsatt ikke godkjent i henhold til forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv.

### Dagens roller:

**Kommunen** eier skolen og således er kommunestyret ensbetydende med ”virksomhetens *eier*” i forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler og har hovedansvar for at skoler drives iht. forskriftens bestemmelser. Virksomhetens eier skal påse at det er etablert et internkontrollsystem som beskriver hvordan de ulike forskriftskrav ivaretas. Kommunene har også hovedansvar for at radonnivåene er forsvarlige iht. strålevernloven, og så lave som praktisk mulige iht. strålevernforskriftens bestemmelser om yrkeseksponerte. Etter plan og bygningsloven (§ 89) har kommunen ansvar for at skolen holdes ”i slik stand at fare eller vesentlig ulempe ikke oppstår for person”. Etter arbeidsmiljølovgivningen har kommunen ansvar for at radoneksposeringen er så lav som praktisk mulig og aldri over gitte grenseverdier. Etter opplæringsloven har skolen ansvar for at det fysiske miljøet er i samsvar med de faglige normene som myndighetene til enhver tid anbefaler.

**Rektor** ved skolen er ensbetydende med ”leder av virksomheten” i forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler og har det daglige ansvaret for at bestemmelsene i forskriften om miljørettet helsevern overholdes og rette seg etter pålegg fra kommunestyret. Virksomhetens leder skal påse at internkontrollsystemet i virksomheten til enhver tid etterleves. Leder av virksomheten plikter også å legge frem de opplysninger som er nødvendige for at kommunestyret skal kunne gjennomføre sine oppgaver etter forskriften. Rektor skal videre sørge for at det uoppfordret gis relevant informasjon til foresatte og/eller elever om forhold ved virksomheten som kan ha negativ innvirkning på helsen. Rektor har også det daglige ansvaret for at radonnivåene er iht. strålevernlovgivningen, arbeidsmiljølovgivningen og opplæringslovens krav til det fysiske miljøet.

**Kommunestyret** skal føre tilsyn med at skoler drives iht. bestemmelsene i forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv. Denne myndigheten kan delegeres til en enhet eller tjenestemann innen kommunen (for eksempel til helsetjenesten). De skal blant annet etterspørre dokumentasjon på at forekomst av radon i innemiljøet ikke overstiger et allment akseptert nivå.

**Kommunestyret** eller den det har delegert myndighet til, kan også foreta granskning, retting, stansing og illegge tvangsmulkt etter kommunehelsetjenesteloven.

**Helsetilsynet i fylkene** fører tilsyn med hvordan kommunene ivaretar bestemmelsene i forskrift om miljørettet helsevern.

**Fylkesmannen** fører tilsyn med skolene etter opplæringsloven kap. 9 a etter delegert myndighet fra Kunnskapsdepartementet via Utdanningsdirektoratet.

**Strålevernets** rolle: fag- og tilsynsmyndighet etter strålevernloven, særlig forsvarlighetskravet i § 5

**Arbeidstilsynets** rolle: Tilsynsmyndighet etter arbeidsmiljølovgivningen

**Kunnskapsdepartementets rolle** v/ Utdanningsdirektoratet og Fylkesmannsembetene:

### **8.3. Drøfting av casestudien**

I tekstboksen på forrige side står det beskrevet en casestudie fra en norsk skole. Denne drøftes i de følgende avsnitt ut fra forskjellige regelverk. Hensikten med casestudien er å vise at det er mange aktører og flere rettslige grunnlag, noe som medfører behov for rutiner/tilsynspraksis som gjør det vanskeligere å ”glemme” radon.

#### **8.3.1. Drøfting ut fra kommunehelsetjenesteloven og forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler**

Problemstillingen i casestudien knyttes opp mot noen påstander i teksten under:

**1: Skolen er i drift, men har aldri blitt godkjent. Skolen bør heller ikke bli godkjent før lave radonverdier er dokumentert. Rektor skulle tidlig ha kartlagt radon på skolen (og kommunestyret burde også pålagt rektor å gjøre det).**

Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv. trådte i kraft 1. januar 1996. Også skoler etablert før denne tid måtte ha ny godkjenning (innen 31. desember 1998) iht. forskriften. Ved søknad om godkjenning skal det dokumenteres at alle forskriftens krav etterleves. I denne forbindelse skal kommunen påse bl.a. at det foreligger dokumentasjon på at kravet til innemiljø/luftkvalitet er tilfredsstillt, herunder kravet om at ioniserende stråling ikke skal overskride et allment akseptert nivå. Ettersom kommunen var kjent med radonproblemet i kommunen burde man vært særlig påpasselig med å etterspørre dokumentasjon på at verdiene lå innenfor det akseptable.

**2: Når kommunen (ved helsetjenesten) var blitt kjent med måleresultatene, skulle de ha informert skolen om disse.**

Kommunen (ved helsetjenesten) burde først ha gått i dialog med virksomhetens eier for å drøfte mulige løsninger. Dersom dette ikke førte frem, skulle kommunen gitt pålegg om retting av forholdet. (Dersom forholdet var av en slik karakter at det representerte overhengende fare for helseskade skulle kommunestyret stanset hele eller deler av virksomheten.)

**3: Rektor skulle deretter ha informert foresatte og elever om radonnivåene.**

Som virksomhetsleder har rektor plikt til uoppfordret å informere elever og foresatte om forhold ved virksomheten som kan ha negativ innvirkning på helsen.

**4: Rektor skulle ha påsett at radonnivåene ble utbedret.**

Som virksomhetsleder er rektor forpliktet til å påse at bestemmelsene i forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv. overholdes, samt å rette seg etter pålegg fra kommunestyret.

**5: Kommunestyrets burde ha påsett (ved tilsyn) at skolen fulgte opp målingene med tiltak og dokumentert at problemet var løst.**

Om nødvendig burde kommunestyret vurdert tvangsmulkt inntil pålegget var etterkommet.

**6: Helsetilsynet i fylket kunne ved tilsyn med kommunen ha avdekket at kommunen ikke ivaretok sin plikt til å føre tilsyn med skolen.**

### **8.3.2. Drøfting ut fra strålevernlovgivningen**

Strålevernloven stiller et generelt krav om forsvarlighet som omfatter radonnivåer i skoler. Men dette kan være vanskelig å forstå fordi det ikke fremgår direkte av lovens ordlyd. Forsvarlighetskravet innebærer at virksomheten (skolen) er innrettet slik at akutt helseskade unngås og risikoen for senskade holdes så lav som med rimelighet kan oppnås. Dessuten skal virksomheten (skolen) treffe nødvendige tiltak for å verne de ansatte, andre tilknyttede personer mv. mot stråling. All yrkesmessig strålingseksponering skal holdes så lav som praktisk mulig. Det er ikke gitt spesifikke grenseverdier for radon i strålevernregelverket. Det vil derfor være til enhver tids gjeldende anbefalinger fra Strålevernet som må legges til grunn. Skolen er pliktsubjekt etter strålevernloven. Dette fremgår heller ikke klart av lovens ordlyd. Strålevernet kan føre tilsyn med skolens etterlevelse av strålevernloven med forskrift og kan gi de nødvendige pålegg.

### **8.3.3. Drøfting ut fra arbeidsmiljølovgivningen**

Arbeidsmiljøloven (AML) stiller krav til et forsvarlig arbeidsmiljø for alle arbeidstakere, og skal sikre full trygghet mot kjemisk og fysiske skadevirkninger; her radon. § 4-4 i AML omhandler fysiske arbeidsmiljøfaktorer som blant annet stråling som skal være fullt forsvarlig ut fra hensynet til arbeidstakernes helse, miljø, sikkerhet og velferd. Skolens rektor med desentralisert arbeidsgiveransvar vil her bli å se som arbeidsgiver, med ansvar for å sørge for et forsvarlig arbeidsmiljø for skolens ansatte, lærerne iht. AML 4-4, særlig i forhold til et forsvarlig vern mot skadelig stråling (radon).

Arbeidstilsynet vil ved en inspeksjon be (varsle) rektor om å sørge for en risikovurdering og utarbeidelse av handlingsplan/tiltak når det gjelder påvirkning fra stråling. Arbeidstilsynet vil videre vurdere å ilegge skolen ved rektor de nødvendige pålegg for å få et tilfredsstillende arbeidsmiljø for de ansatte.

### **8.3.4. Momenter ut fra plan- og bygningsloven vedr. bestående byggverk**

Det er så langt ingen praksis for å anvende plan og bygningsloven § 89 som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer. Dette bør klargjøres med de relevante myndigheter.

### **8.3.5. Fagmyndighet og tilsynsrolle**

Når det gjelder offentlige barnehager og skoler har kommunen den til tider uheldige dobbeltrollen som både som eier og tilsynsmyndighet /godkjenningsmyndighet. Det bør derfor vurderes ulike løsninger på problemstillingen knyttet til kommunenes dobbeltrolle som både eier og tilsynsmyndighet av offentlige barnehager og skoler.

## 8.4. Delstrategi for radon og bygninger der allmennheten har adgang

Arbeidsgruppen vurderer at radonnivåene i bygninger der allmennheten har adgang må kunne *kreves* å bli holdt så lave som mulig og under gitte maksimumsgrenser.

Arbeidsgruppen har i sin behandling av emnet vektlagt følgende aspekter:

Bygningene det her er snakk om er ofte store og de bidrar derfor til radoneksponering av et stort antall individer. De radoneksponerte individene har i disse tilfellene ingen mulighet til å *vite om* at de bestråles, og i de tilfelle der de blir gjort klar over radonnivåene, har de likevel ingen mulighet til *selv* å redusere disse. I spesialtilfellet skoler og barnehager har barna sjelden valg med hensyn til eget opphold i bygningene, og det er ofte lange oppholdstider. Kombinasjonen obligatorisk opphold og unge individer fordrer ekstra skjerpede krav slik at kontroll og utbedring av radonnivåer prioriteres og reguleres.

Det mangler formelle krav til hvordan radonmålinger og tiltak skal utføres i skolebygninger. Som i casestudien er det en tendens til at man lar ventilasjonsanlegget gå døgnet rundt mens man måler på nytt – og slik innføres det *nye* inneklimateingelser under de oppfølgende målingene, i håp om å rekonstruere elevenes inneklimate i skolens åpningstid. Arbeidsgruppen finner dette utilfredsstillende, både med hensyn til nøyaktighet, sikkerhet, økonomi og energisparing – og anbefaler at bedre løsninger både for målinger og tiltak utredes for skolebygninger.

Arbeidsgruppen mener at det er et helt nødvendig førsteskritt at forskning og utviklingsprosjekter initieres og gjennomføres for å dekke de store kunnskapsbehovene som eksisterer. Dette fordi det er grunnleggende behov for delvis standardiserte, velprøvde, effektive, driftssikre, økonomiske og energiøkonomiske løsninger for radonreduserende tiltak i store bygninger. Først når slike løsninger foreligger, vil det være formålstjenelig å gjennomføre f.eks. storstilte radonkartlegginger og fastsette bindende grenseverdier for radon i bygg der allmennheten har adgang.

### 8.4.1. Målsetning

I lys av ovenstående og i tråd med hovedmålsetningen i den overordnede strategien, har arbeidsgruppen formulert følgende mål for delstrategien for radon og bygninger der allmennheten har adgang:

**Mål 1:**

Andelen bygninger med radonkonsentrasjoner over gitt maksimumsgrenseverdi (200 Bq/m<sup>3</sup>) har blitt betraktelig redusert innen 2020.

**Mål 2:**

Gjennomsnittlig radonkonsentrasjonen har blitt betraktelig redusert innen 2020, og en stor andel av bygningene har oppnådd så lave radonnivåer som praktisk mulig.

**Mål 3:**

*Alle* norske skoler og barnehager har radonkonsentrasjoner under gitt maksimumsgrenseverdi (200 Bq/m<sup>3</sup>) innen 2020.

### 8.4.2. Arbeidsgruppens forslag til virkemidler:

- Forskning og utvikling på radonmåleteknikker og radontiltak i store bygninger.
- Standardisere krav til radonmåleteknikker og radontiltak i ulike bygningstyper.

- Forskriftsfeste krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig samt grenseverdier for radonnivåer med hjemmel i strålevernloven.
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Informasjon og veiledning til ulike grupper eiere og brukere av bygninger der allmennheten har adgang.
- Styrke informasjon til ansvarlige for skole og barnehage om plikter ift. inneklima.
- Vurdere ulike løsninger på problemstillingen knyttet til kommunenes dobbeltrolle som både eier og tilsynsmyndighet av offentlige barnehager og skoler.

Det bør forskriftsfestes krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig samt grenseverdier for radon i strålevernforskriften, i form av en tiltaksgrense som utløser ytterligere tiltak ved behov og en øvre grense som skal sikre at radonkonsentrasjonen i bygningen er forsvarlig.

#### ■ **Arbeidsgruppen anbefaler tilstrekkelig oppfølging av gjeldende regelverk**

Det er behov for utstrakt informasjon og veiledning for å øke kunnskap om radonkompetanse og krav i regelverket, både blant brukere og eiere av bygninger der allmennheten har adgang. Det er også viktig at det lages gode rutiner for tilsyn og at tilsynet intensiveres betraktelig for å sikre etterlevelse av regelverket.

#### ■ **Arbeidsgruppen anbefaler at det utarbeides en detaljert og forpliktende handlingsplan**

Med bakgrunn i at arbeidet med å radonsikre bygninger der allmennheten har adgang er et stort og hittil nærmest ikke påbegynt prosjekt – og med bakgrunn i at radonarbeid i disse bygningene har vært neglisjert over lang tid til tross for at krav hele veien *har eksistert* i regelverket, anbefaler arbeidsgruppen at det utarbeides en detaljert og forpliktende handlingsplan for dette arbeidet for de kommende 10 årene. Handlingsplanen skal motvirke at radon fortsatt nedprioriteres av eiere og daglig ledere i slike bygninger.

### 8.4.3. Oppsummering av anbefalte virkemidler for radon og bygninger der allmennheten har adgang

#### Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:

- Forskning og utvikling på radonmåleteknikker og radontiltak i store bygninger.
- Standardisere krav til radonmåleteknikker og radontiltak i ulike bygningstyper.
- Forskriftsfeste krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig samt grenseverdier for radonnivåer med hjemmel i strålevernloven.
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Informasjon og veiledning til ulike grupper eiere og brukere av bygninger og lokaler der allmennheten har adgang.
- Styrke informasjon til ansvarlige for skole og barnehage om plikter i forhold til inneklimateknikk.
- Vurdere ulike løsninger på problemstillingen knyttet til kommunenes dobbeltrolle som både eier og tilsynsmyndighet av offentlige barnehager og skoler.
- Tilstrekkelig oppfølging av gjeldende regelverk.
- Utarbeide en detaljert og forpliktende handlingsplan.

#### Milepæler som må inn i handlingsplanen:

- Det foreligger teknologisk velprøvde, driftssikre og kvalitetssikrede standardløsninger for radontiltak i store næringsbygg, i skolebygninger og barnehager.
- Kompetansen i radontiltaksbransjen er tilstrekkelig til å utbedre alle norske skoler og barnehager og andre bygninger der allmennheten har adgang og hvor det foreligger behov for radonreduserende tiltak.
- Kapasiteten i radontiltaksbransjen er tilstrekkelig til å utbedre norske skoler og barnehager og andre bygninger der allmennheten har adgang og hvor det foreligger behov for radonreduserende tiltak.
- Andelen radonkartlagte bygninger der allmennheten har adgang er høy.
- Andelen radonkartlagte skoler og barnehager er tilnærmet lik 100 %.
- Ansatte i kommunene, skoler og barnehager har en realistisk oppfatning av radon og helserisiko.
- Ansatte i kommunene, skoler og barnehager har tilstrekkelig kunnskap om radonmålinger og radontiltak.
- Det foreligger god praksis for regelmessig og tilstrekkelig tilsyn med radon ved skoler og barnehager og andre bygninger der allmennheten har adgang.
- Andelen skoler og barnehager som får utført tiltak<sup>42</sup> er høy.

<sup>42</sup> når høye radonmålinger foreligger

## 9. Radon i arbeidslokaler

### 9.1. Faktagrunnlag

Radongass er samlet sett den største kilden til eksponering for ioniserende stråling blant norske arbeidstakere. Det skyldes både at alle arbeidstakere er eksponert for radon, og at den gjennomsnittlige dosen fra radon er høyere enn annen strålingseksponering i arbeidslivet. Tidligere har man både i Norge og i andre land vært mest bekymret for de potensielt svært høye radonkonsentrasjonene som kan oppstå på arbeidsplasser under jord, dvs. i kraftverk og forsvarsanlegg i fjell, gruver, tunneler og lignende. Det er ikke etablert grenseverdier for radon på arbeidsplasser, og det har ikke vært ført tilsyn med radon på arbeidsplasser utover de i bergrom og under jord.

#### 9.1.1. Radon i forbindelse med arbeid i bergrom og under jord

Tidligere var det gruvearbeidere i Norge som representerte den største gruppen med arbeidsplasser under jord, men dette bildet er nå endret, slik at det nå er arbeid i forsvarsanlegg og kraftverk i fjell som dominerer. I 1990 ble det innrapportert radonresultater fra 140 anlegg under jord dvs. 2 gruver, 32 forsvarsanlegg og 106 kraftverk. Det foregår også mye tunnelarbeid i Norge, men rapportering av radonresultater fra disse arbeidsplassene har vært mangelfull. Bergverksvirksomhet forventes å øke igjen.

Flere studier, også en mindre undersøkelse fra Norge, har vist signifikant overhyppighet av lungekreft for gruvearbeidere (UNSCEAR, 1982 og Solli et al. 1984). De første undersøkelsene av radon i gruver i Norge ble foretatt i 1973. På 80-tallet ble radonkonsentrasjoner i en rekke gruver og kraftverk under jord kartlagt av daværende Statens Institutt for Strålehygiene i samarbeid med Arbeidstilsynet (SIS-rapport 1985:14) med sikte på avdekking av kilder, behov for mottiltak samt for å danne grunnlag for en klassifisering av virksomhetene med hensyn til videre oppfølging. Radonkonsentrasjonene varierte fra 30 Bq/m<sup>3</sup> til 5000 Bq/m<sup>3</sup>. Estimer av stråledosene viste at både gruvearbeidere og arbeidstakere i kraftverk i gjennomsnitt hadde høyere stråledoser enn andre yrkeseksponerte i Norge.

Ved arbeid under jord kan man også bli eksponert for thoron. Det er en radonisotop med kortere halveringstid (< 1 min.). I 1985 ble det anslått at dosebidraget fra thoron i middel var ca. 10 % av bidraget fra radon. I områder med thoriumrike bergarter kan thoron imidlertid være den viktigste kilde til stråledoser.

Aktuelle mottiltak som ble identifisert var blant annet å legge ventilasjonen i rør og å avstenge områder som viste seg å gi forurensning av lufta. I slike avstengte rom kan radonkonsentrasjonen i enkelte tilfeller bli ekstremt høy. Disse må derfor merkes spesielt.

Etter strålevernlovgivningen er arbeidstakere under jord å betrakte som yrkesmessig eksponerte arbeidstakere. Yrkeseksponerte arbeidstakere er underlagt høyere dosegrenser enn øvrige arbeidstakere. Etter arbeidsmiljølovgivningen gjøres det imidlertid ikke noe slikt skille. I dag er det relativt få arbeidsplasser hvor radonreduserende tiltak ikke vil medføre radonnivåer på linje med det arbeidsgruppen mener bør gjelde i bygg generelt.

#### 9.1.2. Radon i øvrige arbeidslokaler

I alle bygninger kan radon oppkonsentreres, slik at de som oppholder seg der blir eksponert for ioniserende stråling, og da særlig radon. Ut fra kartlegginger av radon i boliger, barnehager og skoler vet man at det generelt er høye og varierende radonkonsentrasjoner i inneluft. Derfor er det helt klart

at også de fleste arbeidstakere eksponeres for radon i løpet av arbeidstiden. Det er imidlertid ikke gjennomført noen kartlegginger eller systematiske målinger på vanlige arbeidsplasser i Norge foruten en landsomfattende kartlegging av radon i norske barnehager og over tusen radonmålinger i norske skoler.

Kartleggingen av barnehagene ble utført på slutten av 90 tallet og omfattet 3660 av de total ca. 6500 barnehager i Norge. Resultatene viste en gjennomsnittlig radonkonsentrasjon på  $88 \text{ Bq/m}^3$ . Videre fant man at 9,2 % og 2,7 % av resultatene var over hhv.  $200 \text{ Bq/m}^3$  og  $400 \text{ Bq/m}^3$ . Kartleggingen av 1500 skoler i Norge viser at den gjennomsnittlige radonkonsentrasjonen i skoler er noe lavere enn i boliger, men det er målt nivåer opp mot  $4000 \text{ Bq/m}^3$  i enkelte rom. Det foreligger imidlertid ikke noen systematisk kartlegging av radon i skoler.



## **9.2. Kort om gjeldende regelverk for radon i arbeidslokaler (fra regelverkskapittelet)**

### **Følgende regelverk har relevans:**

- Arbeidsmiljøloven med følgende forskrifter:
- Forskrift om Arbeidstilsynets samtykke ved oppføring av bygning, bygningsmessige endringer, omorganisering mv.
- Forskrift om arbeid med ioniserende stråling
- Forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler
- Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid
- Strålevernloven og strålevernforskriften
- Forskrift om systematisk helse, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)
- Plan- og bygningsloven
- Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (TEK)
- Kommunehelsetjenesteloven
- Forskrift om miljørettet helsevern
- Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler

### 9.3. Delstrategi for radon på arbeidsplasser

Arbeidsgruppen vurderer at radonnivåene på arbeidsplasser må kunne *kreves* å bli holdt så lave som mulig og under gitte maksimumsgrenser. Arbeidsgruppen har i sin behandling av emnet vektlagt følgende aspekter: grenseverdier, økt tilsyn og samarbeid mellom berørte myndigheter.

#### 9.3.1. Målsetning

Følgende mål er satt for arbeidsplasser i Norge:

**Mål:**

Norske arbeidsplasser har radonkonsentrasjoner som ligger så lavt som praktisk mulig og under gitte maksimumsgrenseverdi (200 Bq/m<sup>3</sup>)\* Tiltaksgrensen skal være 100 Bq/m<sup>3</sup>.

*\* med mindre dispensasjon for høyere radonnivåer er spesielt gitt.*

#### 9.3.2. Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger:

##### Grenseverdier

Arbeidsgruppen er enig om at det bør forskriftsfestes tiltaks- og øvre grenseverdier for radon. Begrunnelsen for dette er for det første at det kan være utfordrende å føre tilsyn og sørge for en effektiv oppfølging ved pålegg vedrørende radoneksponering i arbeidslokaler uten konkrete regelfestede grenseverdier. For det andre er det mer krevende for en arbeidsgiver å ivareta sine plikter i forhold til kartlegging og iverksetting av nødvendige tiltak for å sørge for et forsvarlig arbeidsmiljø. Arbeidsgruppen mener dessuten at grenseverdiene for radon bør være de samme for alle arbeidslokaler i Norge (inkl. Svalbard). Dette fordi radoneksponering er en potensiell risiko på enhver arbeidsplass i Norge, og det vil kun unntaksvis være umulig å komme under 200 Bq/m<sup>3</sup> i arbeidslokaler. For unntakstilfellene mener arbeidsgruppen at en dispensasjonsadgang kan være hensiktsmessig.

På bakgrunn av at det i dag er relativt få arbeidslokaler hvor radonreduserende tiltak ikke vil medføre radonnivåer på linje med det arbeidsgruppen mener bør gjelde i bygg generelt, bør grenseverdiene være harmonisert med det som bør være grenseverdiene for nybygg. Dette tilsier en tiltaksgrense på 100 Bq/m<sup>3</sup> og en øvre grenseverdi på 200 Bq/m<sup>3</sup>. Den generelle bestemmelsen i forskrift om arbeid med ioniserende stråling om at arbeidsgiver skal påse at all stråleeksponering blir holdt så lav som praktisk mulig må dessuten videreføres.

##### Arbeidstilsynets samtykke ved oppføring av bygning, bygningsmessige endringer, omorganisering m.v.

Plan- og bygningsmyndighetene har en videre adgang til å stille vilkår om radonreduserende tiltak i forbindelse med byggetiltak enn Arbeidstilsynet. Arbeidsgruppen stiller derfor spørsmål ved om Arbeidstilsynets adgang til å stille vilkår for samtykke til byggetiltak som er meldepliktig etter plan- og bygningsloven, vil fange opp bygninger som ikke uansett fanges opp av plan- og bygningsmyndighetene.

##### Økt tilsyn

Tilsynet med radonnivåene i arbeidslokaler har så langt vært begrenset til arbeidsplasser under jord der radonnivåene ofte er høye. Høye radonnivåer kan imidlertid forekomme i så å si ethvert arbeidslokale. Derfor mener arbeidsgruppen at tilsynet må økes slik at det omfatter alle kategorier innendørs arbeidslokaler.

### **Samarbeid mellom berørte myndigheter**

Arbeidsgruppen mener dessuten at det bør legges til rette for et nært samarbeid mellom berørte etater på radonområdet for blant annet å beskrive hvordan Arbeidstilsynet og Strålevernet skal samarbeide om håndhevingen av regelverk om radon i arbeidslokaler og utarbeiding av veiledningsmateriell med mer. I denne sammenhengen bør det utarbeides en samarbeidsavtale mellom Arbeidstilsynet og Strålevernet.

### **9.3.3. Arbeidsgruppens forslag til virkemidler:**

- Forskning og utvikling på radonmåleteknikker og radontiltak i store bygninger.
- Standardisere krav til radonmåleteknikker og radontiltak i ulike bygningstyper.
- Forskriftsfeste krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig samt grenseverdier for radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan- og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan- og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Informasjon og veiledning til arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner mv.
- Økt tilsyn.
- Økt samarbeid mellom berørte myndigheter.

### 9.3.4. Oppsummering av anbefalte virkemidler for radon i arbeidslokaler

#### **Virkemidler anbefalt av arbeidsgruppen:**

- Forskning og utvikling på radonmåleteknikker og radontiltak i store bygninger.
- Standardisere krav til radonmåleteknikker og radontiltak i ulike bygningstyper.
- Forskriftsfeste krav om så lave radonnivåer som praktisk mulig samt grenseverdier for radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet bør, i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet og Strålevernet mv., vurdere når plan- og bygningsloven § 89 bør benyttes som grunnlag for pålegg overfor eier av bygg og installasjoner ved forhøyede radonnivåer.
- Kommunal- og regionaldepartementet, i samarbeid med relevante myndigheter, bør vurdere en utdypende regulering av radon i sammenheng med en eventuell ny forskrift om utbedring av bestående bygg på grunnlag av plan- og bygningsloven § 89 (som KRD ønsker å videreføre i ny lov).
- Informasjon og veiledning til arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner mv.
- Økt tilsyn.
- Økt samarbeid mellom berørte myndigheter.

#### **Milepæler som må inn i handlingsplanen:**

- Forskriftsfestede krav til radonnivåer i arbeidslokaler.
- God praksis for myndighetssamarbeid, inkl. tilstrekkelig tilsyn med radon i arbeidslokaler.
- Kunnskap om effektive radonreducerende tiltak i store bygninger.
- Etablerte radonmåleteknikker og radontiltak for ulike typer bygninger og lokaler.
- Betydelig økt kunnskap om radon blant arbeidstakere og arbeidsgivere.

# Vedlegg

## **Vedlegg 1:       Arbeidsgruppens mandat**

### **Mandat - arbeidsgruppen for samordnet innsats mot radon**

Fokus for arbeidsgruppen vil være å komme med forslag til konkrete tiltak som kan bidra til en redusert eksponering for radon i bo- og arbeidsmiljø. Arbeidsgruppen skal utrede metoder/strategier og foreslå konkrete tiltak som kan bidra til å redusere befolkningens eksponering for radon i bo- og arbeidsmiljø. Dette arbeidet vil både omfatte tiltak for å begrense radonnivåene i nybygg og redusere radonnivåene i eksisterende bygg. Mandatet vil også omfatte vurdering av økonomiske støtteordninger eller andre virkemidler som kan stimulere til at utbedringstiltak gjennomføres.

Arbeidsgruppen skal:

Gi oversikt over, og gjennomgå lover og forskrifter som direkte eller indirekte omfatter bestemmelser knyttet til radonproblematikken, og komme med forslag til endringer som kan styrke og effektivisere radonarbeidet.

Komme med forslag som kan bidra til effektiv kontroll og oppfølging av regelverk og anbefalinger. Synliggjøre ansvar og roller, og foreslå endringer.

Koordinere arbeidet med andre prosesser som er relevante for radonarbeidet

Se på virkemidler som kan stimulere til at det gjennomføres flere målinger og tiltak mot radon i bygg, og at kommunene gjennomfører nødvendige undersøkelser/kartlegginger for å skaffe bedre oversikt over problemomfang og identifiserer radonutsatte områder.

Identifisere kunnskapsbehov og foreslå forskning som støtter opp under målsetningen for radonarbeidet.

Vurdere tiltak for informasjon rettet mot forskjellige målgrupper bl.a. boligeiere og andre eiendomsbesittere, arbeidsgivere, byggebransjen, rådgivende ingeniører, arkitekter, tekniske høyskoler og lokale myndigheter.

Vurdere behov og foreslå tiltak for kompetanseoppbygging blant aktører innen prosjektering og utføring av tekniske utbedringstiltak, samt vurdere virkemidler for å sikre god tilgjengelighet av kvalitetssikrede tjenester.

Beskrive administrative og økonomiske konsekvenser.

Det foreslåes at arbeidsgruppen får en bred sammensetning med representanter fra berørte myndigheter og fagetater, i tillegg bør det vurderes å involvere aktører fra byggebransjen og kommunene gjennom en egen referansegruppe.

Følgende etater og departementer er representert i arbeidsgruppen:

Arbeids- og inkluderingsdepartementet, Kommunal- og regionaldepartementet, Miljøverndepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet, Statens strålevern, Statens byggtekniske etat, Arbeidstilsynet, STAMI, Nasjonalt folkehelseinstitutt, Sosial- og helsedirektoratet

Arbeidsgruppen blir ledet av HoD, og Strålevernet har sekretariatsfunksjonen i tillegg til å være medlem i arbeidsgruppen.

## **Regulering av radon i og i medhold av strålevernloven**

### **1. Innledning**

Radon i inneluft er i dag regulert i og i medhold av flere lover, blant annet strålevernloven, arbeidsmiljøloven, kommunehelsetjenesteloven og plan- og bygningsloven. Det samlede regelverket om radon bør i utgangspunktet favne alle typer bygg og innendørs arbeidsplasser fordi problemene med radon i inneluft gjelder boliger så vel som andre typer bygninger og lokaler, for eksempel skoler, barnehager, arbeid i tunneler og gruver og generelt i bygg der folk jobber eller allmennheten har adgang.

**I dette notatet redegjør Helse- og omsorgsdepartementet og Statens strålevern for i hvilken utstrekning gjeldende strålevernlov regulerer radon. Videre redegjøres det også for nødvendige endringsforslag i strålevernloven.**

### **2. Radon i og i medhold av strålevernloven**

#### **2.1 I hvilken utstrekning reguleres radon av strålevernloven?**

##### **2.1.1 Strålevernlovens formål**

###### *§ 1 Lovens formål*

Formålet med lov 12. mai 2000 nr. 36 om strålevern og bruk av stråling (strålevernloven) er å forebygge skadelige virkninger av stråling på menneskers helse og bidra til vern av miljøet, jf. strålevernloven § 1. Å forebygge innebærer å hindre skadelig virkning, samt å begrense ytterligere skade. Det følger av forarbeidene til loven at det generelle mål med strålevern er å unngå akutte skader og minimalisere risikoen for stråleskader som oppstår over tid, jf. Ot.prp. nr. 88 (1998-99) (heretter forarbeidene) pkt. 1.2, side 12. Formålsbestemmelsen er vidt formulert og inkluderer forebygging av skadelige virkninger av **radonstråling** på menneskers helse.

##### **2.1.2 Strålevernlovens virkeområde og hjemmel for forskriftsregulering**

###### *§ 2 Lovens saklige virkeområde*

Strålevernloven gjelder blant annet ”*menneskelig aktivitet som medfører forhøyet naturlig ioniserende stråling fra omgivelsene*”, jf. strålevernloven § 2 annet ledd.

Det følger av merknadene til § 2 annet ledd at dette leddet gjelder de tilfeller som dekkes av loven § 10 *Naturlig ioniserende stråling*. § 10 gir hjemmel til å forskriftsfeste krav i forbindelse med menneskelig aktivitet som ikke involverer stråling direkte, men som leder til et forhøyet nivå av naturlig forekommende ioniserende stråling. I forarbeidene nevnes eksempler som gruvedrift under jorda der nivåene av radon kan bli høye, flyvning som kan medføre eksponering for kosmisk stråling og utnytting av naturforekomster som medfører oppkonsentrering av naturlig radioaktivitet. Det fremgår av forarbeidene at eksemplene ikke er uttømmende.

Det er på det rene at virkeområdebestemmelsen ikke er avgrenset til arbeidsforhold. Dette underbygges av at strålevernloven § 10 hjemler adgang til å forskriftsfaste begrensninger for arbeid **eller opphold** på steder hvor strålenivåer fra naturlig forekommende ioniserende stråling er forhøyet som følge av menneskelig aktivitet. Dette må derfor kunne forstås dit hen at å bygge over områder som naturlig inneholder radon, og hvor byggingen medfører en forhøyelse (oppkonsentrering) av radon innendørs, må være omfattet av lovens virkeområde. Dette må i utgangspunktet gjelde alle typer bygg og øvrige lokaler hvor mennesker arbeider eller oppholder seg. Det er videre ingen ting i

bestemmelsens ordlyd eller forarbeidene som indikerer at den *menneskelige aktiviteten som medfører forhøyet naturlig ioniserende stråling* må pågå hele tiden. Virkeområdet må derfor også forstås slik at det omfatter radon også etter at bygget/lokalet er ferdigstilt.

Ovennevnte fortolkning underbygges også av forarbeidenes pkt. 5.2.2, side 39, *Hvilke typer stråling skal omfattes av ny strålevernlov* hvor departementet viser til at hensikten med strålevern er å beskytte helse og miljø mot skadelige biologiske innvirkninger som kan oppstå som følge av stråling. Det ble tatt utgangspunkt i at loven skal regulere de typer stråling som rent faktisk påvirker menneskers helse (og det ytre miljø) og at loven: *"bør gi adgang til å regulere alle relevante strålevernbehov som man i dag kjenner."* Videre tok forarbeidene inn over seg at ny kunnskap kan medføre at det oppstår reguleringsbehov på felt man på det tidspunktet ikke så nødvendigheten av, og la derfor opp til at strålevernloven skal være en dynamisk lov, jf. pkt. 5.2.2, side 39: *"Med andre ord må lovgivningen dekke dagens behov, og samtidig åpne for utvikling på områder der man i dag ikke har noe faglig grunnlag som tilsier regulering."*

Under faktadelen i forarbeidene til strålevernloven pkt. 4.6.1, side 34, ble radon trukket frem som en kilde som har stor oppmerksomhet, spesielt i boliger. Det ble vist til at radon i inneluft gir det største årlige individuelle dosebidrag, men med store individuelle variasjoner. Det ble videre vist til at dosen fra radon ofte omtales som forhøyet naturlig stråling betinget av tekniske inngrep, i den mening at dosen fra radon til en viss grad kan endres eller forebygges ved tiltak.

Under forarbeidenes pkt. 5.2.3, side 39, *Avgrensning av lovens virkeområde* vises det til at en rekke kilder i omgivelsene avgir stråling, herunder radongass fra berggrunnen. Det ble i høringsnotatet forut for Ot.prp. nr. 88 foreslått å avgrense mot naturlig stråling som det ikke er praktisk mulig å regulere, men med unntak for naturlig stråling som er forhøyet som følge av menneskelig aktivitet. I slike tilfeller er det mulig å fastsette krav i form av for eksempel begrensninger for arbeid og opphold. Som eksempler ble nevnt arbeid i gruver der konsentrasjonen av radongass kan være høy. Tre høringsinstanser uttalte seg om forslaget til unntak for naturlig stråling som er forhøyet som følge av menneskelig aktivitet. Fylkeslegen i Vest-Agder skrev blant annet at: *"Radon i eksisterende bygninger lar seg lett måle, og i de fleste tilfeller vil enkle tiltak gi godt vern. Det forutsetter imidlertid at sentrale myndigheter kommer med entydige signaler, og legger forholdene til rette mht. egnet regelverk og finansiering og at kommunenes oppgaver kan kvalitetssikres."* Fylkeslegen i Østfold, Fylkeslegen i Akershus og Fylkeslegen i Vest-Agder var enige om at det bør foretas en avgrensning mot stråling som det ikke er praktisk mulig å regulere, men ønsker en utdypende regulering av radon. På grunnlag av høringsinstansenes uttalelser opprettholdt departementet forslaget om å avgrense mot naturlig stråling som ikke er forhøyet som følge av menneskelig aktivitet. I Innst.O.nr. 55 (1999-2000) fremgår det at stortingskomiteen slutter seg til de tre nevnte høringsinstansene: *"Komiteen vil likevel påpeke at det er et ønske om utdypende regulering av radon."*

Radonnivåer er ett av flere eksempler på forhøyet naturlig ioniserende stråling som det ifølge forarbeidene til strålevernloven er ønskelig å regulere, se forarbeidene pkt. 7.7.1, side 75. Men da loven ble vedtatt, var det fortsatt uenighet om skadevirkningene av radon i andre innendørsmiljøer enn ved arbeid i gruver. Dette fremgår av høringsuttalelsene, blant annet fra Rikshospitalet, som skriver: *"Det er ikke bevist at radon i boliger, i motsetning til i gruver der tilleggsfaktorer foreligger, representerer noen helserisiko."* Fylkeslegen i Vest-Agder, derimot, skriver *"... Når det imidlertid gjelder radonproblemet gir forarbeidene uklare premisser, og lovforslaget er svakt på dette området. Det foreslås at lovforslaget gjennomgås i lys av foranstående merknader slik at loven tydelig presiserer at radonproblemene i eksisterende bygninger faller inn under virkeområdet, og at den hjemler de virkemidler som må til for å følge opp dette arbeidet."* Fylkeslegene i Østfold og Akershus støttet Fylkeslegen i Vest-Agder. Dette følger av forarbeidene pkt. 7.7.4, side 77. Selv om det var faglig uenighet om hvor stort problem radon representerte, var det mange høringsinstanser som hadde fokus på radon i sine uttalelser.



I departementets vurdering og forslag ble det lagt vekt på at selv om det var faglig uenighet, så var det enighet om *”at det i gitte tilfeller foreligger en helserisiko, som det etter departementets syn bør være hjemmel til å kunne regulere”*. Forarbeidene trekker her i retning av at loven må hjemle en generell regulering som tilpasses til enhver tids kunnskapsnivå. Denne hjemmelen fremkommer av strålevernloven § 10 som gir adgang til å kunne fastsette begrensninger, inkl. dosebegrensninger for arbeid eller opphold på steder hvor strålenivåer fra naturlig forekommende ioniserende stråling er forhøyet som følge av menneskelig aktivitet. Dagens kunnskapsnivå om skadevirkningene av radon er nå så entydig at det tilsier en bred regulering.

### **Oppsummering**

Ut ifra lovens ordlyd og forarbeidene anses radon å falle inn under lovens virkeområde. Det som særlig trekker i denne retningen er lovens formålsbestemmelse sett i sammenheng med lovens saklige virkeområde, § 10 som hjemler adgang til å fastsette begrensninger for arbeid eller opphold, og forarbeidenes fokus på at radon (i inneluft) måtte reguleres nærmere, samt presiseringen av at strålevernloven skal være en dynamisk lov.

### **2.1.3 Hvem kan pålegges plikter etter loven?**

#### **Legalitetsprinsippet og lovens ordlyd**

Inngripen i den private sfære krever klar hjemmel i lov. Dette følger av legalitetsprinsippet som innebærer at offentlig myndighetsutøving i form av forbud eller påbud som griper inn i borgernes eiendomsrett eller deres alminnelige handlefrihet, må skje på grunnlag av rettsregler gitt i eller i medhold av lov. Ovenstående vurdering er at strålevernloven kommer til anvendelse på radon i inneluft. Spørsmålet blir videre om, og i tilfelle hvor langt, myndighetene kan gå i å pålegge privatpersoner plikter i medhold av lovens ordlyd.

Loven oppstiller ingen klare pliktsubjekter når det gjelder ansvar for radonnivåer og tiltak knyttet til radon. Radon er heller ikke direkte nevnt i loven. Med den ordlyden loven har i dag, vil det vanskelig kunne hevdes at private rettssubjekter, for eksempel i form av boligeier som bor i eget hjem eller oppholder seg i egen fritidsbolig, vil kunne pålegges plikter i form av tiltak i hjemmet eller, i ytterste konsekvens, flytting fra sitt eget hjem. En utleier av en bolig eller en skole vil derimot trolig kunne pålegges radonreduserende tiltak med hjemmel i loven. Dette går imidlertid ikke klart frem av lovens ordlyd. Strålevernloven er den generelle loven om stråling, og det er viktig at den tjener som et effektivt virkemiddel for å oppnå reduksjon av innendørs radonnivåer ved å sikre en så helhetlig regulering som mulig på dette feltet. Strålevernlovens virkeområde bør derfor presiseres slik at det tydelig fremgår i hvilken grad loven gjelder radon innendørs. Det bør også tas inn en bestemmelse som klargjør lovens pliktsubjekter i forhold til radon.

### **Konklusjoner**

**Strålevernloven omfatter radon i inneluft med unntak av radon i privatpersoners boliger/fritidsboliger hvor de selv bor/oppholder seg. Loven oppstiller ingen klare pliktsubjekter når det gjelder tiltak knyttet til radon.**

**Strålevernlovens virkeområde bør presiseres slik at det tydelig fremgår i hvilken utstrekning loven gjelder radon, og det bør tas inn en bestemmelse som angir lovens pliktsubjekter i forhold til radon.**

### **2.1.4 Hvilke av strålevernlovens bestemmelser får anvendelse for radon innendørs?**

Som nevnt over gir strålevernloven i § 10 departementet hjemmel for å forskriftsregulere begrensninger, inkl. dosegrenser for arbeid eller opphold på steder hvor strålenivåer fra naturlig forekommende ioniserende stråling er forhøyet som følge av menneskelig aktivitet. Det følger av drøftingen ovenfor at dette omfatter radon i inneluft med unntak av blant annet radon i privatpersoners

boliger hvor de selv bor. I omtalen av § 10 i lovens forarbeider (pkt. 7.7.5, s. 77-78) står det følgende: *”For helhetens del påpekes at også lovens øvrige bestemmelser kan anvendes for naturlig ioniserende stråling, eksempelvis krav om måling o.a.”* Det er derfor nødvendig å avklare hvilke av strålevernlovens bestemmelser som får anvendelse for radon innendørs.

### **Strålevernlovens forsvarlighetskrav**

Formålet med strålevernloven er blant annet å forebygge skadelige virkninger av stråling på menneskers helse og bidra til vern av miljøet, jf. strålevernloven § 1. I tråd med dette skal menneskelig aktivitet som medfører forhøyet naturlig ioniserende stråling fra omgivelsene være forsvarlig slik at det ikke oppstår risiko for dem som utfører virksomheten, andre personer eller miljøet, strålevernloven § 5. Det fremgår av drøftingen ovenfor at dette omfatter radon i inneluft med unntak av radon i privatpersoners boliger/fritidsboliger hvor de selv bor/oppholder seg.

Forsvarlighetskravet utdypes nærmere i bestemmelsen. Det fremgår at det blant annet skal legges vekt på om *fordelene ved virksomheten overstiger de risiki som strålingen kan medføre, og om virksomheten er innrettet slik at akutt helseskade unngås og risikoen for senskade holdes så lav som med rimelighet kan oppnås.*

### **Strålevernlovens krav til vernetiltak og bestemmelsene om retting, stansing og tvangsmulkt**

I strålevernloven (§ 8) står det at:

*”Virksomhet som omfattes av loven, skal treffe nødvendige tiltak for å verne de ansatte, andre tilknyttede personer, og miljøet mot stråling. Personer som pga. lav alder, graviditet eller av andre årsaker er særlig følsomme for stråling, skal enten gis arbeidsoppgaver som ikke medfører eksponering for stråling, eller vernes gjennom andre egnede beskyttelsestiltak”*

Det følger av merknadene til § 8 at bestemmelsen fastsetter en generell forpliktelse til å sikre vern av mennesker og miljø. I merknadene presiseres det videre at begrepet *”nødvendige tiltak”* innebærer at behovet for vern styrer innholdet og omfanget av kravet samt at vernetiltakene skal være tilpasset den risiko virksomheten innebærer. En av fire typer vernetiltak som nevnes er fysiske tiltak i form av bygnings- og innredningsmessige tiltak for å hindre utilsiktet stråling.

Bestemmelsen om vernetiltak gjelder for *Virksomhet som omfattes av loven*. Det fremgår av lovens forarbeider, jf. pkt. 5.2.1, s. 38 at loven ”må innrettes mot de former for menneskelig aktivitet som har betydning fra et strålevernssynspunkt” og at dette innebærer at ”alle de menneskelige aktiviteter som er nevnt i lovforslagets § 2<sup>43</sup>, og aktiviteter som kan subsumeres under disse, kan reguleres i medhold av loven”. Lovens begrep ”virksomhet” er dermed ikke avgrenset til å gjelde foretak i betydningen selskap eller bedrift, men omfatter all menneskelig aktivitet, uansett om det er enkeltpersoner eller juridiske personer som utøver den. I merknadene til strålevernloven § 2 er imidlertid begrepet virksomhet kun benyttet for å utdype § 2 første ledd.

**Dette skaper en forvirring som med fordel kan avhjelpest ved at virksomhetsbegrepet defineres i strålevernloven. Av en slik definisjon bør det fremgå, i tråd med pkt. 5.2.1 i forarbeidene, at begrepet relaterer seg til hele virkeområdebestemmelsen, dvs. § 2 første, annet og tredje ledd.**

Med en slik definisjon vil det være klart at § 8 også omfatter krav om vernetiltak mht. radon.

En lovdefinisjon av virksomhetsbegrepet vil også være avklarende i forhold til strålevernlovens bestemmelser om retting, stansing og tvangsmulkt (§§ 19 og 21) fordi disse etter bestemmelsens ordlyd gjelder ”virksomhet”. Ut ifra forarbeidene ser det ikke ut til at det er et tilsiktet skille i forhold til å ikke kunne bruke disse virkemidlene også når det gjelder radon og annen forhøyet naturlig ioniserende stråling; det burde i så fall fremkommet tydeligere.

---

<sup>43</sup> Lovforslagets § 2 er så godt som identisk med dagens bestemmelse.

Ordlyden i lovens bestemmelser om tilsyn, klage og straff (§§ 18, 22 og 23) er formulert slik at det ikke er tvil om at de også gjelder i forhold til radon (og annen forhøyet naturlig ioniserende stråling).

#### **2.1.5. Nærmere om forskriftshjemmelen i strålevernloven § 10**

Ifølge forarbeidene til strålevernloven pkt. 4.6.1, s. 34, omtales dosen fra radon i inneluft ofte som forhøyet naturlig stråling betinget av tekniske inngrep (f.eks. ved valg av byggegrunn, bygningers konstruksjon, ventilasjon mv.) i den mening at radoneksponering til en viss grad kan endres eller forebygges ved tiltak, for eksempel i form av begrensninger for arbeid eller opphold. Som nevnt ovenfor er departementet gitt adgang til å forskriftsfestsette begrensninger, herunder dosegrenser, for **arbeid eller opphold** på steder hvor strålenivåer fra naturlig forekommende ioniserende stråling er forhøyet som følge av menneskelig aktivitet, jf. strålevernloven § 10.

Det fremgår av lovens forarbeider, pkt. 7.7.3, s. 77, at forslaget til hjemmel ble

*”forutsatt anvendt først når annet regelverk ikke er tjenlig som rettslig grunnlag, dvs. dersom reguleringer i annen lovgivning ikke anses tilstrekkelige. Når andre myndigheter gjennom sitt regelverk er nærmest til å kunne forebygge problemet, bør dette regelverket benyttes.”*

## **Vedlegg 3 :      Arbeidsgruppens innspill til ny teknisk forskrift til pbl**

### **Arbeidsgruppen for samordnet innsats mot radon - anbefalinger vedr. forebygging av radon i nye bygninger**

#### **Radon – et samfunnsproblem**

Radon i inneluft er Norges nest hyppigste årsak til lungekreft etter aktiv røyking. På grunnlag av epidemiologiske undersøkelser er det estimert at ca. 300 dødsfall årlig skyldes radoneksponering. I de aller fleste tilfellene skyldes radonproblemene i inneluft innstrømming av luft fra byggegrunnen. Uranrike bergarter og visse typer løsmasser i byggegrunnen kan forårsake spesielt alvorlige radonproblemer, men radonproblemet er ikke begrenset til disse tilfellene. Jordluft inneholder alltid høye konsentrasjoner av radon, slik at det alltid vil være en viss sannsynlighet for forhøyde radonnivåer i inneluften dersom ikke tilstrekkelige forebyggende tiltak gjennomføres

Det er klare vitenskapelige bevis for at også radonnivåer *under* den eksisterende anbefalte tiltaksgrensen på 200 Bq/m<sup>3</sup> medfører økt lungekreftisiko (Darby, 2005, WHO, 2008), og risikoen er proporsjonal med eksponeringen (produktet av tid og konsentrasjon). I Norge viser beregningene at ca 70 % av de norske radoninduserte lungekrefttilfellene skyldes eksponering under tiltaksgrensen på 200 Bq/m<sup>3</sup>. For å redusere antall radondødsfall, må derfor den gjennomsnittlige eksponeringen reduseres. Man kan oppnå en vesentlig reduksjon av radoneksponeringen og dødsfallene den medfører ved å skjerpe kravene til radonsikring i nye bygg. Beregninger gjennomført av WHO viser at dette også er den strategien som gir de laveste kostnader i forhold til helsegevinst (WHO, 2008).

#### **Tiltak mot radon i eksisterende bygninger versus forebygging ved nybygg**

Det er bred enighet om at det er mer effektivt og mye billigere å gjennomføre effektive radonforebyggende tiltak når bygningen settes opp, enn det er å utføre dem i etterkant. Effektive radonforebyggende tiltak innebærer at nye bygg og tilbygg føres opp slik at man unngår innstrømming av jordluft i oppholdsrom eller rom som kan omgjøres til oppholdsrom. Dersom forebyggende tiltak gjennomføres i alle nybygg og tilbygg, vil man i den nye boligmassen få en betydelig lavere gjennomsnittlig radoneksponering av den norske befolkningen, og man unngår i stor utstrekning å oppføre nye hus med radonproblemer. Dette er derfor den rimeligste måten å oppnå en reduksjon av radonindusert lungekreft.

En strategi hvor det settes tilstrekkelige minimumskrav til spesifiserte tiltak i forbindelse med oppføring av alle nye bygg og tilbygg vil være det mest effektive virkemidlet for å redusere den gjennomsnittlige radoneksponeringen på lang sikt. Fordelene med en slik strategi er blant annet:

- Den gir maksimal reduksjon i antall radoninduserte lungekreftdødsfall, fordi radonkonsentrasjonen vil bli redusert i *alle* nye bygg og tilbygg, og ikke bare i tilfellene med høye radonkonsentrasjoner.
- Tiltakene er rimelige
- Noen typer tiltak kan kun gjøres i forbindelse med nybygging (for eksempel legging av membran eller ventilasjonssjikt under bygningen)
- Tiltakene kan integreres i bygget på en praktisk og estetisk måte
- Byggesaksbehandlingen i forhold til radonproblemet kan være enklere ved at den standardiseres.

### **Hovedårsakene til radoninnstrømning i bygninger og forebygging av disse**

I Norge skyldes de fleste radonproblemer i bygninger at radon suges inn i bygningen grunnet to forhold:

**A)** at det er lavere trykk innenfor bygningen enn under bygningen og

**B)** at det finnes utettheter i bygningens flate mot byggegrunnen som radongassen kan komme inn i gjennom.

Arbeidsgruppen gir nedenfor forslag til krav om minimumstiltak i forbindelse med oppføring av nye bygg og tilbygg, for å redusere både trykkdrevet radoninnstrømning og utettheter mot byggegrunnen. Kravene kan med fordel fastsettes i teknisk forskrift til den nye plan- og bygningsloven.

### **Behov for regulering av radon i medhold av plan og bygningsloven (bygningdelen)**

Som følge av at nyere forskningsresultater bekrefter at risikoen for radonindusert lungekreft er proporsjonal med radoneksponeringen og ikke har noen nedre terskelverdi, bør det foretas en mer utdypende forskriftsregulering av radon i teknisk forskrift til ny plan- og bygningslov.

I en slik utdypende regulering bør det tas utgangspunkt i prinsippet om at radonkonsentrasjonene skal være så lave som mulig gjennom å fastsette konkrete minimumskrav til radonreduserende tiltak i alle bygg og tilbygg. Minimumskrav innebærer at det vil være fullt mulig å iverksette mer omfattende tiltak ved behov. Ett eksempel på mer omfattende tiltak kan være å aktivere passive trykkreduserende tiltak med en vifte.

For å sikre iverksetting av mer omfattende tiltak når det er behov, samt at de forebyggende tiltakene fungerer etter hensikten, bør minimumskravene suppleres med forskriftsfastsatte, dvs. bindende, grenseverdier (tiltaksgrense og øvre grenseverdi (angitt i Bq/m<sup>3</sup>)).

*Tiltaksgrensen* skal sikre at ytterligere tiltak gjennomføres når radonnivåene i det ferdige bygget i løpet av reklamasjonsperioden overstiger et gitt nivå som indikerer at radonholdig jordluft trenger inn i bygget. Videre bør det fastsettes en *øvre grenseverdi* for å sikre at beboere ikke eksponeres for uakseptable radonnivåer over tid. Nybygg/tilbygg bør først anses fullt ferdigstilt når det er verifisert at radonkonsentrasjonen er lavere enn en øvre grenseverdi og at mulige tiltak er iverksatt for å komme under tiltaksgrensen. I lys av nyere forskningsresultater og WHO's anbefalinger (2008) kommer Statens strålevern til å vurdere å anbefale at tiltaksgrensen for radon senkes til 100 Bq/m<sup>3</sup>. I Sverige er det fastsatt bindende øvre grenseverdi for nybygg på 200 Bq/m<sup>3</sup>, se blant annet vedlagte utdrag av svenske byggforskrifter i Boverkets författningssamling BFS 2006:12, BBR 12. For hele forskriftsteksten, se radonsidene på nettsidene til Strålsäkerhetsmyndigheten på [www.ssm.se](http://www.ssm.se). Radonproblemene i Sverige og Norge er sammenlignbare, og en øvre grenseverdi for nye bygg i Norge bør ikke være høyere enn dette.

Arbeidsgruppen foreslår forskriftsfastsetting av følgende minimumstiltak:

*I forbindelse med oppføring av nye bygninger og tilbygg skal det minst iverksettes*

*A) ett passivt trykkreduserende tiltak under bygningssåle eller etablering av ventilasjonssjikt under/i gulv i bygningen, tilpasset for eventuell senere oppkobling mot aktivt avsug i driftsfase, der produkter og utførelse er i henhold til godkjent standard, og*

*B) radonsperre og gasstett konstruksjon mot byggegrunnen (inkl. tette rørgjennomføringer i gulv og vegger), der produkt (radonmembran/forsterket fuktsperre) og utførelse er i henhold til godkjent standard*

**Merknad:**

De konkrete forebyggende tiltakene vil måtte tilpasses bygningen. Eksempler på tiltak og kostnadsestimater av disse for eneboliger, tomannsboliger, rekkehus, samt andre boenheter som er i direkte kontakt med grunnen, er skissert i tabell 1. I tabell 2 er en oversikt fra WHO's internasjonale radonprosjekt, etter en sammenstilling av publiserte resultater på radonforebygging ved nybygg. For større bygninger vil løsninger og kostnader trolig se annerledes ut enn i tabellene, selv om prinsippene om trykkreduksjon og tetthet mot grunnen vil være de samme.

*Arbeidsgruppen anbefaler at arbeid for å etablere tilstrekkelig detaljerte standarder for slike forebyggende tiltak snarest igangsettes.*

*Det bør forskriftsfestes bindende grenseverdier i form av en tiltaksgrense som utløser ytterligere tiltak ved behov og en øvre grense som skal sikre at radonkonsentrasjonen i bygget er forsvarlig.*

**Verifikasjon av korrekt utført radonforebyggende tiltak ved nye bygninger**

I tillegg til å kreve dokumentasjon på bruk av godkjente produkter for å redusere radonnivåene i henhold til forskriftsfastsatte krav, er det viktig å kvalitetssikre utførende virksomheters rutiner for montering, og at disse er i henhold til anvisning fra produsent og gjeldende standard. Erfaringsmessig viser det seg at spesielt radonsperre er et produkt der korrekt teknikk ved legging er kritisk for hvor god effekt denne har som radonforebyggende tiltak. Det er viktig å påse at utførende virksomhet har korrekte rutiner for å påse at membranen legges med tette overganger mot rørgjennomføringer og i overganger mellom vegg og gulv. Tilsyn, kontroll på utførelse og kvalitetssikring av rutiner (inkludert opplæringsrutiner) hos utførende virksomheter vil være virkemidler for å verifisere at minimumskravene følges.

**Verifikasjon i driftsfase:**

Radonproblemer i en bygning oppstår først og fremst når bygningen er i drift, og varmes opp. I en slik driftsfase vil man kunne utføre radonmålinger og verifisere at nye forskriftskrav fungerer etter hensikten. I de bygninger hvor minimumstiltakene ikke er tilstrekkelige for å holde radonnivåene nede, vil man ved målinger i driftsfasen, oppdage dette, og kunne sette et aktivt sug på det passive trykkreduserende tiltaket (tiltak A). På denne måten vil en redusere radonnivået til en svært lav kostnad. Dette vil kunne øke andelen bygninger som får utført radontiltak etter høye radonmålinger.

Arbeidsgruppen påpeker samtidig at det er behov for mer kunnskap og dokumentasjon på varighet, driftssikkerhet og vedlikehold av de ulike radonforebyggende tiltak, og at man må påregne et utviklingsarbeid i forbindelse med innføring av forskriftsfestede krav til slike tiltak.

Tabell 1: Eksempler på radonforebyggende tiltak ved nybygg samt estimat av ekstra kostnad for hvert tiltak.

De gule feltene viser tetttiltak og ulike passive trykkreduserende tiltak som arbeidsgruppen anbefaler bør inkluderes i minimumskrav i nye bygg.

Alle de markerte tetttiltak bør være inkludert for å sikre tetthet mot byggegrunnen, mens kravet bør være å ha minimum ett passivt trykkreduserende tiltak.

Tiltak	Beskrivelse	Ekstra kostnad	Varighet, vedlikehold driftskostnader	Effekt
<b>Tetteløsninger rundt gjennomføringer og overganger</b>	Tette mansjetter rundt rørgjennomføringer/sluk og ledningssjakter, samt elastisk fugemasse i grenseflater	Delvis inkludert i ordinære byggekostnader. Tilleggs kostnad: kr. 1000 – 2000	Lang varighet forutsatt ingen sprekker. Ingen vedlikeholds og driftskostnader	Liten eller moderat effekt
<b>Tetting av innvendige veggflater under terreng</b>	Pussing eller påføring av radontett sjikt på innsiden av grunnmur.	Inkludert i ordinære byggekostnader. Tilleggs kostnad: kr. 1000 - 2000	Lang varighet forutsatt ingen sprekker. Ingen vedlikeholds- og driftskostnader	Liten eller moderat effekt
<b>Enkel membran - forsterket fuktsperre</b>	Erstatning av vanlig fuktsperre med noe tykkere og mer holdningsbestandig membran. <i>Viktig at den legges tett.</i> <i>Kombineres med tetteløsning rundt gjennomføringer og overganger</i>	Montering er inkludert i ordinære byggekostnader, ved at ordinær membran erstattes. Tilleggs kostnad: ca. kr. 3000	Lang varighet, ingen vedlikehold og driftskostnader.	Moderat/god effekt i områder med lav eller middels radonrisiko
<b>Innvendig radonbrønn - passiv</b>	Kanal fra pukk-/kultlag under konstruksjonen via lukket kanal fri luft over tak – med takhatt og beslag.	Inkludert materiell og montering: ca. kr. 3000	Lang varighet, ingen vedlikehold eller driftskostnader	Tilstrekkelig effekt i noen tilfeller
<b>Innvendig radonbrønn - aktiv</b>	Avsug fra pukk-/kultlag under konstruksjonen via lukket kanal til fri luft over tak – med takhatt og beslag.	Inkludert materiell og montering: kr. 4000-5000	Lang varighet. Vedlikeholds- og driftskostnader av kanalvifte. 40W: kr. 300 pr. år	God effekt.



Tabell 1 fortsatt

Tiltak	Beskrivelse	Ekstra kostnad	Varighet, vedlikehold driftskostnader	Effekt
<b>Endring av trykket i grunnen ved hjelp perforert rør lagt i pukklaget under bygget - passiv</b>	Det legges ut et perforert rør, vanligvis en 100 mm drensledning, i pukklaget under isolasjonen i grunnen. Denne ledningen kobles til et tett rør som kan trekkes opp over taket. Kan senere gjøres aktiv ved å koble til en vifte hvis det viser seg nødvendig.	Total kostnad: kr. 5000 – 10.000 inklusive tett rør over tak med takhatt (minus vifte).	Lang varighet.	Moderat effekt
<b>Endring av trykket i grunnen ved hjelp perforert rør lagt i pukklaget under bygget - aktiv</b>	Det legges ut et perforert rør, vanligvis en 100 mm drensledning, i pukklaget under isolasjonen i grunnen. Denne ledningen kobles til et tett rør som kan trekkes opp over taket eller til en vifte som kan trekke luft fra grunnen, eller blåse luft ned i grunnen, for å endre trykket i grunnen	Total kostnad: kr. 5000 – 10.000 inklusive tett rør over tak med takhatt (inkl. vifte).	Lang varighet. Vedlikehold og driftskostnader for vifte. Normal effekt 40 W som gir et energibruk på 350kWh og en kostnad på kr. 300 pr år.	God effekt når riktig montert og effekt er tilpasset
<b>Etablere et ventilasjonssjikt under eller i gulvet</b>	I stedet for å legge drensledninger i pukklaget kan det etableres et sjikt i gulvet, eller i kryprom	Total kostnad: kr. 7000 – 12.000 inklusive tett rør over tak med takhatt og vifte.	Lang varighet. Vedlikehold og driftskostnader for vifte. Normal effekt 100 – 150 W som gir et energibruk på 900 – 1300 kWh og en kostnad på kr. 750 – 1100 pr år.	God effekt når riktig montert og effekt er tilpasset
<b>Tetting av konstruksjonen mot grunnen med godkjent radonmembran</b>	Membraner som er godkjent av SINTEF Byggforsk. Legging etter beskrivelser gitt i Byggedetaljer 2-2006.	Mellom 10.000 og 20.000 pr. bolig ferdig montert av fagfolk	Lang varighet forutsatt ingen hull/sprekker i membran. Ingen vedlikeholds og driftskostnader	Moderat til god effekt når riktig montert og andre forhold er tilpasset

Tabell 2: Erfaringer med radonforebyggende tiltak ved nye bygg oppsummert av WHO's arbeidsgruppe kalt The International Radon Project (IRP), som arbeidet fra 2005 til 2008 med en bred gjennomgang av radonproblematikken, erfaringer, kunnskap, løsninger og tiltaksstrategier.

**WHO IRP : Radon Control Options for New Construction Ranked by Design Criterion**

Option	Radon Reduction Potential	Creates No Other Problems	Long-Term Performance	Ease to Monitor	Quiet and Un-obtrusive	Cost to	
						Install	Operate
<b>Sealing Soil Contacted Surfaces</b>	None to Low-Moderate	Very Good	Usually Poor to Fair	Ongoing Testing Required	Usually Very Good	Moderate	Very Low
<b>Soil Gas Barriers</b>	Highly Variable	Very Good	Usually Poor to Fair	Ongoing Testing Required	Very Good	Moderate to High?	Very Low
<b>Passive Ventilation Unoccupied Lower Space</b>	Moderate to Good	Usually Very Good	Very Good	Ongoing Testing Required	Very Good	Low	Low
<b>Active Ventilation Unoccupied Lower Space</b>	Good	Usually Very Good	Very Good	Ongoing Testing Required	Good	Moderate	Moderate
<b>Active Soil De-pressurization</b>	Moderate to Greatest	Usually Very Good	Very Good	Very Good	Usually Very Good	Low	Low
<b>Passive Soil De-pressurization</b>	Low to Moderate	Very Good	Good if Sealing is Maintained	Ongoing Testing Required	Usually Very Good	Low	Lowest
<b>Balanced Ventilation<sup>a</sup></b>	Low to Moderate	Good if Properly Maintained	Good if Operated and Maintained	Ongoing Testing Required	Usually Very Good	Low to High	Moderate to High

**a** In areas where emanation from building materials may be a problem, it is preferable to avoid using such materials. To reduce energy penalties, balanced ventilation is done with energy recovery equipment.

Vedlegg:

Oversikt over "Rikt- och gränsvärden för radon" i Sverige  
 Utdrag av Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (besluttet 10 april 2006)

## Vedlegg 4:      **Arbeidsgruppens innspill til Takstlovutvalget**

Dato: 31. mars 2008

Torsdag 28. februar 2008 ble det holdt et møte mellom Arbeidsgruppen for samordnet innsats mot radon og Egil Rokhaug fra takstlovutvalget. Det ble avtalt at Arbeidsgruppen for samordnet innsats mot radon (se vedlegg) skulle gi et innspill til takstlovutvalget om hvordan radonproblemer kan fremkomme i tilstandsrapporter ved kjøp og salg av boliger. Dette notatet gir en kort bakgrunn for hvorfor radon bør være et tema ved boligomsetning, og inneholder et konkret forslag fra arbeidsgruppen om hvordan dette kan angis i en tilstandsrapport.

### **Notatet er delt inn i to hoveddeler:**

1. Radon – problemomfang og skadeeffekt
2. Forslag til Takstlovutvalget om hvordan radonproblemer kan fremkomme i en tilstandsrapport.

## **1. Radon – problemomfang og skadeeffekt**

### **Hva er radon?**

Radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) er en radioaktiv edelgass som dannes når radium ( $^{226}\text{Ra}$ ) desintegrerer. Både radium og radon er datterelementer av uran ( $^{238}\text{U}$ ) som finnes i varierende mengder i all berggrunn og jordsmonn. Radon kan frigjøres til jordluften, og komme inn i bygninger gjennom sprekker og utettheter. Grunnvann kan også inneholde høye konsentrasjoner av radon, som igjen kan frigjøres til luft i bergrom og i boliger der vann fra borede brønner benyttes. Når radon desintegrerer dannes det flere kortlivede radioaktive stoffer av polonium, vismut og bly. Disse kalles ofte med en fellesbetegnelse for ”radondøtre”. Når radon er til stede i luften dannes det kontinuerlig radondøtre, og det er disse som gir stråledoser til lungene ved innånding.

### **Mye radon i Norge**

Norge er blant de landene i verden som har de høyeste radonkonsentrasjoner i eksisterende boliger. Dette skyldes både geologien i Norge, samt klima og byggeskikk i landet vårt. Radoneksponering skjer hovedsakelig i private boliger siden boligen er den bygningen hvor man har lengst oppholdstid, og i mange tilfeller, hvor radonkonsentrasjonene er høyst.

En kjøper av en bolig bør få opplysninger om hvorvidt boligen medfører helsefare slik boligen fremsettes for salg, og om det vil være nødvendig med radonreduserende tiltak. Det vil derfor være betydningsfullt å få radonproblematikken inn i en obligatorisk tilstandsvurdering av huset.

### **Radon forårsaker lungekreft**

- Radon forårsaker lungekreft, og er nest etter røyking den vanligste årsak til lungekreft i Norge.
- Risikoen for radonindusert lungekreft er proporsjonal med radoneksponeringen og har ingen påvist nedre terskelverdi. Dette medfører at også ”vanlig” forekommende radonkonsentrasjoner i inneluft bidrar til lungekreft i Norge.
- I Norge dør ca. 300 mennesker hvert år som følge av radonindusert lungekreft. Det er 14 % av alle lungekreftdødsfall i Norge. Ca 70 % av disse radondødsfallene skyldes radoneksponeringer ved konsentrasjoner under  $200 \text{ Bq/m}^3$ , det vil si eksponeringer under den (per i dag) anbefalte norske tiltaksgrensen for radon.
- Ca 170 000 norske boliger har radonkonsentrasjoner over  $200 \text{ Bq/m}^3$ .
- Ca 25 000 nordmenn bor i hus med ekstremt høye radonkonsentrasjoner ( $> 2000 \text{ Bq/m}^3$ ). Å bo i slike hus tilsvarer den samme risiko for å dø av lungekreft som for en storryker<sup>44</sup>.

### **Måling av radon**

Radonkonsentrasjonen i en bolig varierer over tid. Den varierer i løpet av døgn / uker i tillegg til årstidsvariasjoner). For å etablere et representativt estimat av den gjennomsnittlige radoneksponeringen i en bolig, ønsker man seg derfor ideelt en langtidsmåling (2-3 måneder) utført med sporfilm på vinterhalvåret (oktober-april), der slike tidsvariasjoner midles ut. Slike langtidsmålinger gir grunnlag for en god årgjennomsnittsverdi av radon i det punktet som målebrikken ligger. I tillegg bør det minimum utføres sporfilmmåling i ett oppholdsrom per etasje for å få et godt bilde av hvordan radonsituasjonen er i boligen. Sporfilmmålinger kan bestilles fra kommersielle aktører i markedet.

Elektroniske målemetoder for radon der radonkonsentrasjonen måles kontinuerlig kan gi tidsutviklingen i radonkonsentrasjon over noen døgn i det rommet hvor instrumentet er plassert. Grunnet tidsvariasjon av radon, vil de

<sup>44</sup> Det vil si; som en storryker som bor i en bolig med lave radonnivåer

verdiene man måler elektronisk, enten som øyeblikksmåling eller over noen få døgn være heftet med betydelig usikkerhet og gi mer unøyaktige verdier enn langtidsmålinger med sporfilm. Elektroniske målinger vil likevel kunne benyttes for å detektere eventuelle høye radonnivåer i boligen på måletidspunktet.

Ved å undersøke hvorvidt det strømmer jordluft inn i boligen har man et indirekte mål på et radonproblem i boligen. Innstrømming av jordluft detekteres ved hjelp av røyk fra røykempuller.

Oppsummert: Langtidsmålinger utført etter spesifisert standard med sporfilm i vinterhalvåret kan benyttes til å fastsette representative tall for radon i boligen. Korttidsmålinger av radon<sup>45</sup> kan *ikke* benyttes til å *utelukke* et radonproblem, men *kan* indikere at et slikt problem finnes. Måling av innstrømming av jordluft indikerer at det med stor sannsynlighet er et potensiale for å senke radonkonsentrasjonen i boligen.

## Radonreducerende tiltak i eksisterende boliger

Kilder til radon i inneluft kan være radongass som avgis fra vann eller bygningsmaterialer i boligen, men hovedkilden i norske boliger er radongass fra byggegrunnen som suges inn i huset gjennom utettheter mellom boligen og byggegrunnen. De viktigste radonreducerende tiltaksløsningene<sup>46</sup> for eksisterende boliger kan deles inn i tre kategorier:

### ■ Trykkutjevning

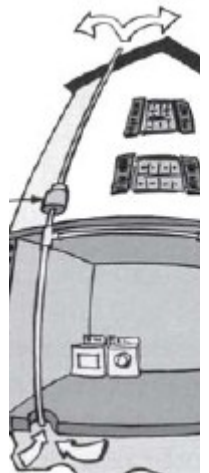
Ved trykkutjevning mellom boligen og byggegrunnen fjernes drivkreftene bak radoninnstrømmingen (se for eksempel illustrasjon av punktavsug av byggegrunnen til høyre, noe som senker trykket i byggegrunnen og derved reduserer radoninnstrømmingen i underetasjen)

### ■ Tetting

Tetting av boligen mot byggegrunnen hindrer radoninnstrømming (eks: tette utettheter ved rørgjennomføringer eller tette sprekker i vegg/gulvovergang i underetasje)

### ■ Ventilasjon

Ventilasjon kan bidra til fortykning av radongassen i boligen, samt påvirke ugunstige trykkforhold (spesielt viktig å sikre nok åpne ventiler i rom i underetasjen)



## (2) Forslag om hvordan radonproblemer kan fremkomme i en tilstandsrapport

Arbeidsgruppen går ut fra at en eventuell obligatorisk tilstandsrapport ikke må bli for omfattende eller kostbar, samtidig som det er viktig at den ikke inneholder feil. Dette fordrer at en eventuell inkludering av radonvurderinger / målinger i tilstandsrapporten må være relativt enkelt å utføre, samtidig som at de anmerkninger som gjøres med hensyn til radon må ha tilstrekkelig presisjon til å gi et så korrekt bilde av radonsituasjonen i boligen som det er mulig å gi.

Gitt at radonnivåer i boliger kan ha til dels store variasjoner som funksjon av tid, vil obligatorisk tallfesting av radon for alle boliger være et lite hensiktsmessig krav, fordi det vil kunne medføre at mange usikre målinger må utføres og oppgis (målinger som må utføres på for kort tid eller på feil årstid). Å oppgi et stort antall gale verdier vil være uheldig, og vil i tillegg kunne gi falsk trygghet.

Forslaget fra arbeidsgruppen er derfor i stedet at tilstandsrapporten skal synliggjøre radonproblematikk, gjennom å klassifisere boligen, for eksempel i tre kategorier. Vi har her forslagsvis kalt de tre kategoriene grønn, gul og rød:

- I grønn kategori er det ikke påvist jordluftinnstrømming, og radonkonsentrasjonen er **dokumentert lavt**.
- I den gule kategorien har man ikke kunnskap nok til å utelukke et radonproblem, men man har heller ikke påvist høye radonnivåer i boligen.
- I rød kategori har man kunnskap om at det finnes et radonproblem som må følges opp.

En fordel ved å ha en slik ”uavklart” gul kategori er at det vil motivere flest mulig til å få gjennomført en langtidsmåling av radon i vinterhalvåret dersom man vet at man innen det neste året skal selge boligen. Kun da kan man oppnå et grønn kategori. Ingen vil på denne måten kunne få sin bolig ”friskmeldt” for radon ved å ha flaks.

Nedenfor er det satt opp noe mer detaljer hvordan selve klassifiseringen kan utformes. **Vi understreker at dette kun er en foreløpig skisse og at detaljer i dette vil trenge en grundig gjennomgang før man eventuelt går videre med konseptet.**

<sup>45</sup> Enten ved sporfilm eller elektroniske måleinstrumenter

<sup>46</sup> I tillegg kommer installasjoner av egne instrumenter som fjerner radon i vann ved lufting og/eller filtreringsteknikker.

**Grønn kategori;** Det er dokumentert eller svært lite sannsynlig at det finnes radonproblemer i denne boligen

Kriterier for grønn kategori:

I Standardisert sporfilmmåling på vinterhalvåret har blitt utført innenfor de siste fem årene og kan dokumenteres ved datert sertifikat, utstedt av godkjent målefirma . Maksimumsverdier ligger innenfor gitt grenseverdi i tillegg til at det ikke er påvist jordluftinnstrømning

II Flermannsbolig 4. etasje og oppover, eller flermannsbolig i lavere etasjer der radon er godt kartlagt m/ lave verdier

*I praksis: Inspektør gjør kontrollmålinger av boligen for å se at øyeblikksmålingene er i rimelig overensstemmelse med de målte verdiene i tillegg til detektering av jordluftinnstrømning. Ved store avvik kan inspektøren be om nye målinger eller gjøre anmerkninger om avvik (evn sette gult kryss?)*

**Gul kategori;** Det er ikke påvist radonproblemer i denne boligen, men det kan ikke utelukkes grunnet manglende målinger, eller det er påvist innstrømning av jordluft, som gir potensiale for å redusere radonkonsentrasjonen ytterligere.

Kriterier for gul kategori

I. Korttidsmåling(er) / evn langtidsmåling utenfor vintersesong er blitt utført i forbindelse med både tilstandsrapport og inspeksjon - og ingen høye verdier er her påvist; det oppgis i tilstandsrapport at langtidsmåling bør foretas av ny eier. Maksimumsverdi av korttidsmåling oppgis med anmerking om at denne ikke nødvendigvis reflekterer samme nivå som en årsmiddelverdi bestemt ved langtidsmåling.

II. Påvist innstrømning av jordluft til tross for at radonkonsentrasjonen er dokumentert under øvre tiltaksgrense

*I praksis: Eier skal ha fått utført en korttidsmåling fra kommersielt målefirma (etter gitt kjøp/salg-standard-prosedyre)+ inspektør gjør måling med elektronisk måleinstrument ved inspeksjon. Resultatene av disse målingene brukes fortrinnsvis for å finne høye verdier der radonproblemer er store – men disse usikre målingene ”friskmelder” ingen boliger.*

**Rød kategori;** radonproblematikk er dokumentert eller indikert i denne boligen; følges opp med målinger / tiltak

Kriterier for rød kategori:

I. standardisert sporfilmmåling på vinterhalvåret har blitt utført innenfor de siste fem årene og kan dokumenteres ved sertifikat utstedt av godkjent målefirma (boligeier fremlegger dokumentasjon for inspektøren), maksimumsverdi ligger over gitt grenseverdi. Verdier for hver etasje oppgis i tilstandsrapporten.

II: korttidsmåling(er) / evn langtidsmåling utenfor vintersesong er blitt utført i forbindelse med tilstandsrapport og inspeksjon - og høye verdier er påvist.

III. betydelige utettheter i konstruksjonen mot grunnen, og påvist innstrømning av jordluft uavhengig av måling

NB: I alle tre tilfeller skal det opplyses om det finnes radonforebyggende eller radonreduserende tiltak i boligen / bygningen. Helst dokumentert med tegninger og vedlikeholdsinstruksjoner.