



Estimerte kostnader forbundet med radonmålinger og radontiltak i barnehager, skoler og boliger i Norge

En kostnadsanalyse utført i forbindelse med forslag om forskriftsfesting av radongrenseverdier i revidert strålevernforskrift



Referanse:

Hassfjell C, Standring WJF, Olsen B, Larsson M. Estimerte kostnader forbundet med radonmålinger og radontiltak i barnehager, skoler og boliger i Norge. StrålevernRapport 2010:6. Østerås: Statens strålevern, 2010.

Emneord:

Radon, kostnader, radonreduserende tiltak, skoler, barnhager.

Resymé:

Denne rapporten inneholder en kostnadsanalyse som studerer effektene av nye radongrenseverdiene, både for barnehager, skoler og utleieboliger, men også for norsk boligmasse generelt.

Reference:

Hassfjell C, Standring WJF, Olsen B, Larsson M. Cost estimates for radon measurement and remediation in kindergartens, schools and dwellings in Norway. StrålevernRapport 2010:6. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2010. Language: Norwegian.

Key words:

Radon, costs, radon remediation, schools, kindergartens.

Abstract:

This report presents an analysis of costs related to new radon limits for kindergartens, schools and rental accommodation, as well as for Norwegian dwellings in general.

Prosjektleder: Per Strand

Godkjent:



Per Strand, avdelingsdirektør, Avdeling beredskap og miljø

24 sider.

Utgitt 2010-07-16.

Opplag 150 (10-07).

Trykk: 07 Lobo Media AS, Oslo.

Forsidefoto:

Bestilles fra:

Statens strålevern, Postboks 55, 1332 Østerås.

Telefon 67 16 25 00, telefaks 67 14 74 07.

e-post: nrpa@nrpa.no

www.nrpa.no

ISSN 0804-4910 (print)

ISSN 1891-5191 (online)

Estimerte kostnader forbundet med radonmålinger og radontiltak i barnehager, skoler og boliger i Norge

En kostnadsanalyse utført i forbindelse med forslag om forskriftsfesting av radongrenseverdier i revidert strålevernforskrift

Statens strålevern

Norwegian Radiation
Protection Authority
Østerås, 2010

Innhold

1	Sammendrag	5
2	Bakgrunn	6
3	Metode	7
3.1	Inndeling i kategorier og kostnadsnivåer	7
3.2	Parametre	7
3.3	Beregning av kostnader	9
4	Tallmateriale	10
4.1	Antall barnehager	10
4.2	Antall skoler	10
4.3	Antall boliger og utleieboliger	11
4.4	Fordelingsfunksjon for radonkonsentrasjon i ulike bygninger	12
4.5	Pris på radonmåling og radontiltak	13
5	Resultater	15
5.1	Resultater for barnehager, skoler og utleieboliger	15
5.2	Resultater for norske boliger	16
5.3	Vurdering av etasjedata og eventuell påvirkning på kostnadsbildet	17
5.4	Usikkerhet i resultatene	18
6	Konklusjoner	19
7	Referanser	20

1 Sammendrag

Forslag til revidert strålevernforskrift (HOD 2009) ble fremsatt i juni 2009 og sendt på høring frem til 1. oktober 2009. Analysearbeidet som dokumenteres i denne rapporten, ble utført i mai 2009 i forbindelse med denne forskriftsrevisjonen.

I forslag til revidert strålevernforskrift ble det introdusert en tiltaksgrense på 100 Bq/m³ og en maksimalgrense på 200 Bq/m³ for radon i barnehager, skoler og utleieboliger. Forskriftsfesting av maksimale radonnivå og radontiltaksgrenser for barnehager, skoler og utleieboliger vil medføre kostnader for kommunale og private eiere av bygninger. Denne rapporten inneholder en kostnadsanalyse som studerer effektene av disse radongrenseverdiene, både for barnehager, skoler og utleieboliger, men også for norsk boligmasse generelt.

Det ble i analysearbeidet innhentet tall for barnehager, skoler og utleieboliger i Norge, samt informasjon om prisnivå (per mai 2009) for radonmåling og radontiltak fra private aktører. I tillegg ble tall fra Strålevernets radonkartlegginger benyttet. Gjennom beregninger og det nevnte tallmaterialet ble de totale kostnadene knyttet til forslaget i revidert strålevernforskrift anslått.

Kostnader for boliger generelt ble også estimert, selv om boliger der eier selv bor ikke foreslås regulert gjennom revidert strålevernforskrift. Resultatene er likevel relevante, da Strålevernets anbefalinger er at alle boliger bør ligge innenfor de foreslåtte grenseverdiene i revidert strålevernforskrift.

Resultatene av analysearbeidet viser at de totale kostnadene summerer seg til ca. 50 MNOK for at samtlige norske barnehager og skoler skal måle og utbedre radon i henhold til en forskriftsfastsatt tiltaksgrense på 100 Bq/m³ og maksimalgrense på 200 Bq/m³. Av disse vil ca. 20 MNOK brukes til barnehager, ca. 20 MNOK til grunnskoler (barne- og ungdomsskoler) og ca. 10 MNOK til videregående skoler og skoler for høyere utdanning. Omtrent halvparten av barnehagene er kommunale.

De totale kostnader for å måle og utbedre de 530 000 norske utleieboligene summeres til ca. 900 MNOK. Kostnadene til utleieboliger vil i all hovedsak måtte belastes private boligeiere. Radonkostnader for de 78 000 utleieboligene som er kommunalt eid i Norge, summeres til 110 MNOK.

I analysearbeidet ble kostnadstall for ulike boligkategorier, uavhengig av eierform, beregnet under antakelsen at tiltaksgrensen på 100 Bq/m³ og maksimumsgrensen på 200 Bq/m³ ble anvendt for hele boligmassen i Norge. Resultatene viser at radonkostnader vil fordeles skjevt mellom boligeiere, og enkelte boligeiere vil få langt større utgifter enn de fleste andre.

Kostnader for samtlige boliger i Norge summeres til 1100 MNOK for radonmålinger og nær 3000 MNOK for radontiltak. Hovedtyngden (74 %) av tiltakskostnadene vil belastes eierne av en relativt lav andel (24 %) av landets eneboliger.

Revidert strålevernforskrift ventes vedtatt høsten 2010 med ikrafttredelse 1. januar 2011. De foreslåtte grenseverdiene for radon i barnehager, skoler og utleieboliger ventes å tre i kraft tre år etter at forskriften blir gjeldende.

2 Bakgrunn

I Norge dør ca. 300 mennesker hvert år av lungekreft som følge av radoneksponering. En systematisk reduksjon av radoneksponeringen i norsk bygningsmasse vil over tid kunne gi en betydelig reduksjon i antall tilfeller radonindusert lungekreft. Beregninger har vist at dersom radoneksponeringen av befolkningen reduseres til å ligge under en maksimumsgrense på 200 Bq/m³, vil dette være kostnadseffektivt med hensyn til helsegevinsten (sparte liv) i befolkningen (Stigum et al. 2003).

Radonarbeidet i Norge har tradisjonelt vært fokusert på radon i boliger, med den begrunnelse at det er i hjemmet man oppholder seg mesteparten av tiden. Det er likevel den samlede eksponeringen som avgjør den totale risikoøkning for radonindusert lungekreft. Med mål om å redusere antall tilfeller av lungekreft må målsetningen være at den totale radoneksponeringen reduseres – ikke bare eksponering i hjemmet, men også radoneksponeringen på skoler, barnehager, arbeidsplasser, institusjoner og andre bygg tilgjengelig for allmennheten.

Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) nedsatte høsten 2007 en tverrsektoriell arbeidsgruppe for samordnet innsats mot radon. På bakgrunn av arbeidsgruppens forslag, fremla regjeringen i juni 2009 en strategi for å redusere radoneksponeringen i Norge (Dep. 2009). Samtidig foreslo HOD å innføre grenseverdier for radon i skoler, barnehager og utleieboliger gjennom strålevernforskriften.

I utkast til revidert strålevernforskrift, som ble sendt på høring 29. juni 2009 (HOD 2009), står det blant annet (§ 6):

”Radonreduserende tiltak skal iverksettes i barnehager, skoler mv. som er omfattet av forskrift 1. desember 1995 nr. 928 om miljørettet helsevern i skoler, barnehager mv. § 2, dersom radonnivået overstiger 100 Bq/m³. Tilsvarende gjelder for boliger hvor eier ikke bor eller oppholder seg. Radonnivået skal uansett ikke overstige 200 Bq/m³ i slike bygninger og lokaler.”

Forslag til revidert strålevernforskrift ble sendt på høring frem til 1.oktober 2009. Revidert strålevernforskrift ventes vedtatt i høsten 2010 med ikrafttredelse 1. januar 2011. De foreslåtte grenseverdiene for radon i barnehager, skoler og utleieboliger ventes å tre i kraft tre år etter at forskriften blir gjeldende.

Analysearbeidet som dokumenteres i denne rapporten ble utført i mai 2009 i forbindelse med forskriftsrevisjonen. Forskriftsfesting av maksimale radonnivå og tiltaksgrenser for barnehager, skoler og utleieboliger vil medføre kostnader for kommunale og private eiere av bygninger, og forslaget til revidert strålevernforskrift utløste derfor behov for kostnadsberegninger.

Rapporten inneholder en analyse av kostnadene de foreslåtte radongrenseverdiene medfører, både for barnehager, skoler og utleieboliger. Det ble også studert hvor store deler av kostnadene i utleieboligene som ville påløpe kommunene gjennom de kommunale utleieboligene.

Analysearbeidet resulterte videre i kostnadsestimater for boliger generelt. Selv om boliger der eier selv bor ikke foreslås regulert gjennom revidert strålevernforskrift, er resultatene for den generelle boligmassen likevel relevante, da Strålevernets anbefalinger for boligeiere er sammenfallende med grenseverdiene i revidert strålevernforskrift.

Rapporten beskriver kilder, tallmateriale, metoder, usikkerhet og resultater av analysearbeidet.

3 Metode

En analyse av økonomiske konsekvenser av å forskriftsfeste grenseverdier for radon i inneluft kan gjøres mer eller mindre kompleks og omfattende. I det arbeidet som denne rapporten beskriver, ble det valgt å gjøre relativt enkle, men representative overslag basert på de tallene som var tilgjengelige i mai 2009. Usikkerhet i tall og resultater er diskutert i avsnitt 5.4.

3.1 Inndeling i kategorier og kostnadsnivåer

Forskriftsfesting av maksimale radonnivå og tiltaksgrenser for barnehager, skoler og utleieboliger vil medføre kostnader for kommunale og private eiere av bygninger. I første rekke vil en slik regulering medføre at barnehager, skoler og utleieboliger må påkoste måling av radon i bygningene.

I de tilfeller hvor radonnivået er over tiltaksgrensen på 100 Bq/m^3 , vil bygningens eier måtte gjennomføre radonreducerende tiltak. Ved nivåer fra $100\text{-}199 \text{ Bq/m}^3$ vil tiltakene alltid oppnå radonnivåer under maksimumsgrensen på 200 Bq/m^3 og tiltakene for å tilfredsstille forskriften vil derfor sjelden behøve å bli kostbare. I de fleste tilfeller vil det likevel være behov for å få radonproblemet utredet og en adekvat handlingsplan utarbeidet av en fagperson. Kostnader til en slik utredning vil derfor måtte påregnes for bygg med $100\text{-}199 \text{ Bq/m}^3$. I bygninger hvor radonmåling påviser nivåer over 200 Bq/m^3 , vil det i mange tilfeller i tillegg påløpe kostnader for mer omfattende radontiltak.

Begrunnet i avsnittet over, skilles det i beregningene mellom kostnader for prosjektering og utførelse av radontiltak for bygninger med radonnivå fra $100\text{-}199 \text{ Bq/m}^3$ og for bygninger med radonnivå $> 200 \text{ Bq/m}^3$. Bygninger under 100 Bq/m^3 vil som regel kun ha kostnader til radonmåling.

3.2 Parametre

For å beregne kostnader ved å måle og gjøre nødvendige radontiltak i skoler, barnehager og boliger/utleieboliger i Norge, var det behov for å tallfeste:

- Antall barnehager i Norge (kommunale og private)
- Antall skoler i Norge (grunnskoler, videregående skoler og skoler for høyere utdanning)
- Antall boliger i Norge, oppgitt for hver boligkategori (enebolig, leilighet i vertikaldelt tomannsbolig, rekkehus, med videre)
- Antall utleieboliger i Norge, oppgitt for samme boligkategorier
- Fordelingsfunksjon for radonkonsentrasjon i Norge, for hver ulike bygningskategori (barnehager, skolebygninger samt de ulike kategorier boliger, med etasjeinformasjon)
- Kostnadsanslag for radonmålinger av barnehager, skoler og boliger
- Kostnadsanslag for radontiltak (inklusive prosjektering, tiltak og oppfølging) for ulike radonnivå ($100\text{-}199$ og $>200 \text{ Bq/m}^3$) og ulike bygningskategorier

Parametrene er listet opp i Tabell 1.

Tabell 1: Parametre benyttet i beregning av kostnader fra måling og tiltak i barnehager, skoler og boliger.

Data		Parameter
Antall kommunale barnehager		B1
Antall private barnehager		B2
Antall grunnskoler		SG
Antall vg. skoler og skoler for høyere utdanning		SV
Antall boliger, oppgitt for boligkategorier X		BO _x
Antall utleieboliger i Norge, oppgitt for boligkategorier X		BU _x
% barnehager	<100 Bq/m ³	RB ₀
	100-199 Bq/m ³	RB _a
	>200 Bq/m ³	RB _b
% skoler	<100 Bq/m ³	RS ₀
	100-199 Bq/m ³	RS _a
	>200 Bq/m ³	RS _b
% boliger for boligkategorier X	<100 Bq/m ³	RBO _{x0}
	100-199 Bq/m ³	RBO _{xa}
	>200 Bq/m ³	RBO _{xb}
Gjennomsnittskostnad radonmåling barnehager		MB
Gjennomsnittskostnad radonmåling skoler		MS
Gjennomsnittskostnad radonmåling av alle boligtyper		MBO
Gjennomsnittskostnad radontiltak i barnehager	100-199 Bq/m ³	RTB _a
	>200 Bq/m ³	RTB _b
Gjennomsnittskostnad radontiltak i skoler	100-199 Bq/m ³	RTS _a
	>200 Bq/m ³	RTS _b
Gjennomsnittskostnad radontiltak i boliger	100-199 Bq/m ³	RTBO _a
	>200 Bq/m ³	RTBO _b

Boligkategori:

- X=1 Frittliggende enebolig eller våningshus
- X=2 Hus i kjede, rekkehus eller terrassehus eller vertikaldelt tomannsbolig
- X=3 Horisontal tomannsbolig eller annet boligbygg med mindre enn 3 etasjer
- X=4 Blokk, leiegård eller annet boligbygg med 3 etasjer eller mer eller bygg for flerhusholdning

3.3 Beregning av kostnader

Kostnader for å måle opp, og når nødvendig utbedre, barnehager, skoler og utleieboliger i Norge, ble beregnet etter formler, som eksemplifisert i Tabell 2. Parametrene i formlene er definert i Tabell 1.

Tabell 2: *Formler benyttet i beregning av kostnader fra måling og tiltak i barnehager, skoler og boliger.*

Beregning av	Formel
1: Målekostnader for alle kommunale barnehager	= B1* MB
2: Tiltakskostnader for alle kommunale barnehager	= (B1*RB _a *RTB _a) + (B1*RB _b *RTB _b)
3: Målekostnader for alle private barnehager	= B2* MB
4: Tiltakskostnader for alle private barnehager	= (B2*RB _a *RTB _a) + (B2*RB _b *RTB _b)
5: Målekostnader for alle barnehager	= formel 1 + formel 3
6: Tiltakskostnader for alle barnehager	= formel 2 + formel 4
7: Målekostnader for alle grunnskoler	= SG* MS
8: Tiltakskostnader for alle grunnskoler	= (SG*RS _a *RTS _a) + (SG*RS _b *RTS _b)
9: Målekostnader for alle vgs og høyere utd	= SV* MS
10: Tiltakskostnader for alle vgs og høyere utd	= (SV*RS _a *RTS _a) + (SV*RS _b *RTS _b)
11: Målekostnader for alle boliger i kategori x	= BO _x * MBO
12: Målekostnader for alle boliger	= sum av formel 11 for alle kat x (1,2,3 og 4)
13: Målekostnader for alle utleieboliger i kategori x	= BU _x * MBO
14: Målekostnader for alle utleieboliger	= sum av formel 13 for alle kat x (1,2,3 og 4)
15: Tiltakskostnader for alle boliger i kategori x	= (BO _x *RBO _{xa} *RTBO _a) + (BO _x *RBO _{xb} *RTBO _b)
16: Tiltakskostnader for alle utleieboliger i kategori x	= (BU _x *RBO _{xa} *RTBO _a) + (BU _x *RBO _{xb} *RTBO _b)
17: Tiltakskostnader for alle boliger	= sum av formel 15 for alle kat x (1,2,3 og 4)
18: Tiltakskostnader for alle utleieboliger	= sum av formel 16 for alle kat x (1,2,3 og 4)
Tilsvarende formler for eide / kommunalt eide boliger	
19: Total radonkostnad for alle barnehager	= formel 5 + formel 6
20: Gjennomsnittlig radonkostnad per barnehage	= formel 19 / (B1+B2)
21: Total radonkostnad for alle skoler	= (formel 7 + formel 8 + formel 9 + formel 10)
22: Gjennomsnittlig radonkostnad per skole	= formel 21 / (SG+SV)
23: Målekostnader for alle skoler	= formel 7 + formel 9
24: Tiltakskostnader for alle skoler	= formel 8 + formel 10

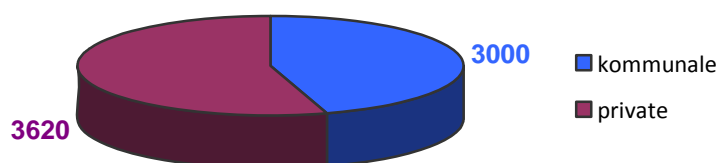
4 Tallmateriale

For å tallfeste parametrene gitt i Tabell 1 og beregne kostnadstallene fra formlene i Tabell 2 ble data hentet inn fra følgende kilder:

- Statistisk sentralbyrå (SSB) (www.ssb.no og personlig rådgivning)
- Private aktører fra bransjen som tilbyr radonmålinger og radontiltak
- Kommunal og regionaldepartementet (KRD) (personlig rådgivning)
- Statens stråleverns radonkartleggingsdata
- NOVA, Rapport 3/2006 ("Bolig og levekår i Norge 2004")

4.1 Antall barnehager

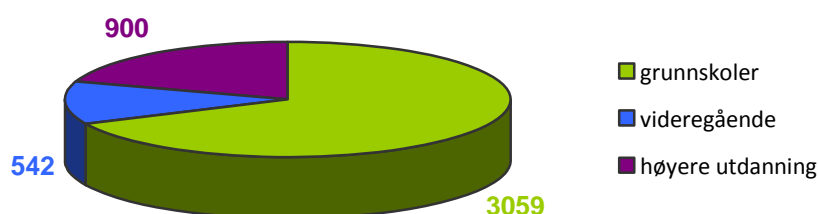
Figur 1 gir en oversikt over antall private og kommunale barnehager i Norge. Tallene er fra 2007 [SSB 2009-1]. I beregningene er det antatt at disse tallene også er gjeldende i 2009. Som det fremgår av figuren er rett under halvparten av barnehagene i Norge kommunale.



Figur 1: Fordelingen av de totalt 6620 kommunale og private barnehagene i Norge [SSB 2009-1].

4.2 Antall skoler

Figur 2 gir en oversikt over antall skoler i Norge. Tallene er fra 2008 [SSB 2009-2]. I beregningene er det antatt at disse tallene også er gjeldende i 2009. Figuren viser at størsteparten av skolene i Norge er grunnskoler.



Figur 2: Fordelingen av norske grunnskoler, videregående skoler og skoler for høyere utdanning [SSB 2009-2].

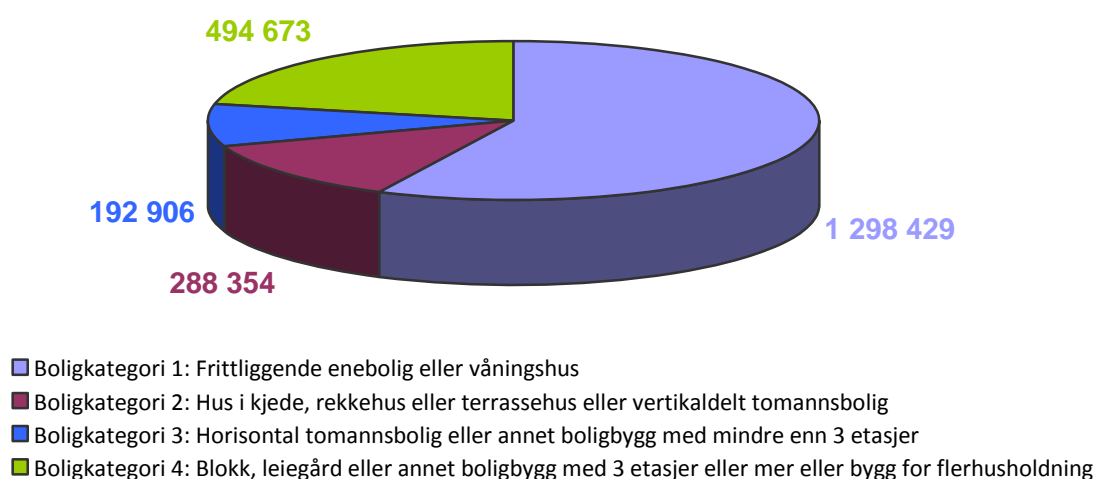
4.3 Antall boliger og utleieboliger

Tabell 3 viser estimater for antall boliger som eies og leies¹ for ulike typer boligkategorier i Norge. Data over eide og leide boliger (sist oppdatert i 2005) ble innhentet fra Statistisk sentralbyrå (SSB 2005). Fordelingen mellom eide og leide ble antatt konstant mellom 2005 og 2008, og deretter oppskalert med en faktor som tilsvarte økningen² i antall boliger i Norge fra 2005 til 2008 (SSB 2009-3) Dette ga et anslag for antall eide og leide boliger i Norge per 2008 som antas gjeldende også i 2009. Antall kommunalt eide utleieboliger ble estimert fra data innhentet fra rapporten "Bolig og levekår i Norge 2004" (NOVA 2006).

Tabell 3: Estimater for antall eide og leide boliger i Norge for ulike boligkategorier.

Boligkategori	Total	Eide	Leide	Antall leide som eies kommunalt
1	1298429	1069905	229822	12480
2	288354	235297	53057	21060
3	192906	112078	80828	10140
4	494673	326775	167897	34320

Basert på tallene i Tabell 3 er fordelingen av ulike boligtyper i Norge fremstilt grafisk i Figur 3. Av Figur 3 ser man at langt over halvparten av boligene i Norge er frittliggende eneboliger. Nest største kategori er blokkleiligheter, mens rekkehus og tomannsboliger utgjør mindre andeler. Det bør imidlertid påpekes at fordelingen av de ulike typer boliger varierer sterkt mellom ulike kommuner.



Figur 3: Fordelingen av boliger mellom ulike boligkategorier i Norge.

¹ Eies = eier selv bor der; Leies = boligen leies ut

² Økningen var på ca. 16 %, fra 1 961 548 i 2005 til 2 274 362 i 2008

4.4 Fordelingsfunksjon for radonkonsentrasjon i ulike bygninger

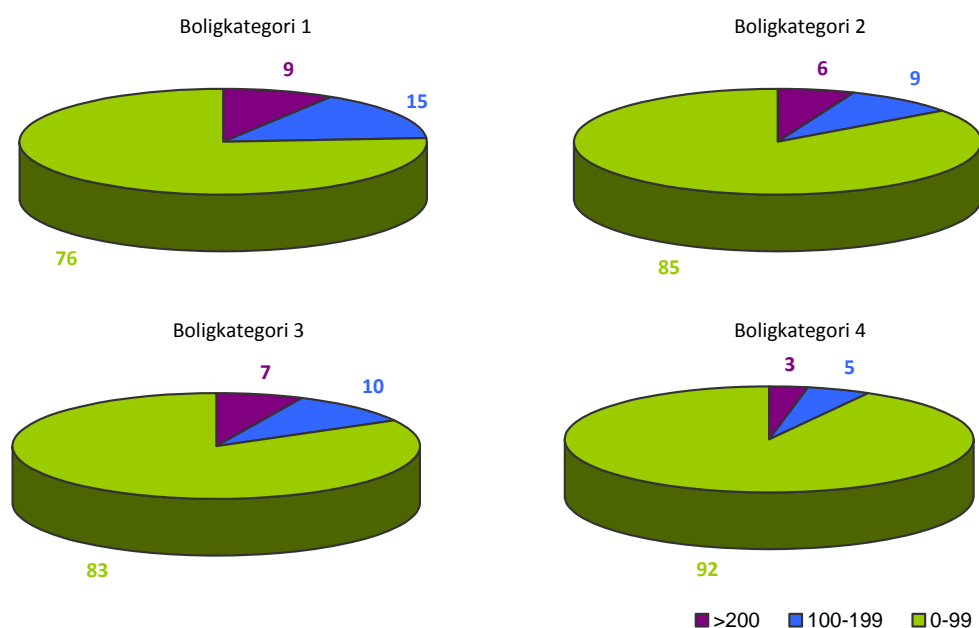
Gjennomsnittlig radonkonsentrasjon er ulik for ulike bygningstyper. Statistikk for radonnivåer i ulike boligkategorier ble hentet fra Strålevernets egne data fra kartleggingen 2000/2001 og fra en kartlegging av nye boliger i 2007/2008. Det ble fra kartleggingsdataene fra 2000/2001 beregnet andel under 100 Bq/m³, andel i intervallet 100-199 Bq/m³ og andel >200 Bq/m³ for hver boligkategori. Tabell 4 gir en forenklet oversikt over fordelingen av radonkonsentrasjon i ulike boligtyper. De samme tallene er grafisk fremstilt i Figur 4.

Tabell 4: Prosent av boliger anslått til å ha radonnivåer i gitte intervaller (NRPA 2006).

Boligkategori	Radon årsmiddel intervall (Bq/m ³)	% av boliger
1	0-99	76
	100-199	15
	>200	9
2	0-99	85
	100-199	9
	>200	6
3	0-99	83
	100-199	10
	>200	7
4	0-99	92
	100-199	5
	>200	3

Boligkategori:

- 1 Frittliggende enebolig eller våningshus
- 2 Hus i kjede, rekkehus eller terrassehus eller vertikaldelt tomannsbolig
- 3 Horisontal tomannsbolig eller annet boligbygg med mindre enn 3 etasjer
- 4 Blokk, leiegård eller annet boligbygg med 3 etasjer eller mer eller bygg for flerhusholdning



Figur 4: Prosent av boligene som har radonnivåer i gitte intervaller for de fire ulike boligkategoriene.

Radon i norske barnehager har blitt undersøkt i en egen kartlegging (Strand 2008). Denne viste at radonfordelingen i barnehager er tilnærmet som for boliger, og med en gjennomsnittsverdi nær den for boligkategori 1. I kostnadsberegningene for barnehager ble derfor radonfordelingen for boligkategori 1 benyttet (se Tabell 4).

Radonnivåer i norske skoler har aldri blitt systematisk kartlagt og måtte derfor estimeres for å utføre beregningene i denne analysen. Radonnivåer i skolebygg anslås å ligge mellom fordelingene for boligkategori 1 og 4, da skolebygg ofte har kraftige ventilasjonsanlegg, men på den annen side ofte har store byggeflater mot grunnen. Begrunnet i dette, ble det for disse beregningene valgt å estimere radonkonsentrasjonsfordelingen i skolebygg med boligkategori 2 (se Tabell 4).

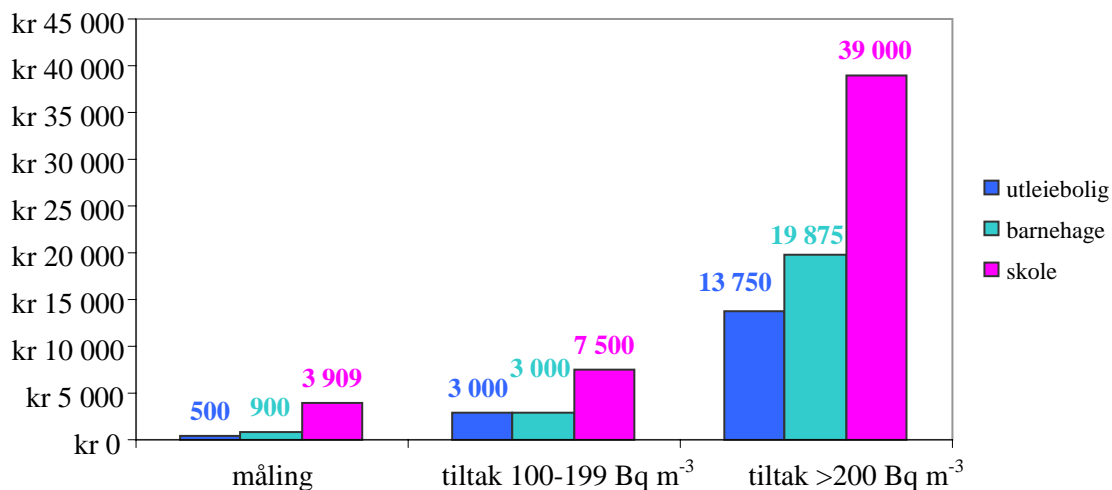
4.5 Pris på radonmåling og radontiltak

Estimert gjennomsnittlig pris for å få utført en radonmåling eller et radontiltak for ulike bygningskategorier ble innhentet i mai 2009 fra private aktører i bransjen. Aktørene ble bedt om å oppgi utgifter (ekskl. mva) for kundene i forbindelse med et gitt antall konkrete prosjekter fra den siste tiden. Basert på tall fra fire større aktører, ble anslag for gjennomsnittlig pris for radonmåling og radontiltak for henholdsvis barnehager, skoler og utleieboliger beregnet som vektete snitt fra de prosjektene som ble oppgitt. Alle aktørene påpekte at det fra bygning til bygning kan være svært forskjellige kostnadsnivåer for å utbedre forholdene – og denne variasjonen ble tallfestet fra datamaterialet aktørene fremla. Tabell 5 gjengir de endelige prisene som ble benyttet i beregningene.

Tabell 5: Gjennomsnittspris (ekskl. mva) fra private aktører i markedet for radonmåling og for radontiltak i Norge basert på radonbransjens egne tall (mai 2009) - i parentes oppgis prisvariasjon som kan forekomme avhengig av omfanget av tiltak som må utføres.

	Pris (NOK) pr. enhet		
	Barnehager	Skoler	Utleieboliger
Måling	900	3909	500
Tiltak for 100-199 Bq/m ³	3000	7500	3000
Tiltak for >200 Bq/m ³ [fra – til]	19875 [1000 – 200000]	39000 [5000 – 300000]	13750 [6000 – 22500]

Flere aktører påpekte at det for skoler og barnehager kan være aktuelt med en egeninnsats i deler av tiltaksarbeidet (utbedringer gjennomført av for eksempel en vaktmester). Slik egeninnsats er ikke inkludert i kostnadsestimatene i Tabell 5. Egeninnsats ble av en representant fra radonbransjen anslått til å kunne være opp til ca. 20 000 kroner for skoler, beregnet ut fra antall timer à 300 kr/time. Figur 5 gir en oversikt over gjennomsnittlig pris per enhet (ekskl. mva) for radonmåling og -tiltak for henholdsvis utleieboliger, barnehager og skoler.



Figur 5: Oversikt over gjennomsnittlig pris per enhet forbundet med radonmåling og -tiltak for utleieboliger, skoler og barnehager. Alle beløp i NOK.

5 Resultater

Ved å benytte formlene i Tabell 2 samt tallfeste parametrene med tallmaterialet presentert i avsnittene 0 - 4.5, ble kostnadstall for radonmålinger og tiltak i norske boliger, skoler og barnehager beregnet. Resultatene er presentert i avsnittene 5.1 - 5.2 under. Alle kostnadstall er oppgitt eksklusiv merverdiavgift. Usikkerhetsaspekter i forbindelse med beregningene er drøftet i avsnittene 5.3 og 5.4.

5.1 Resultater for barnehager, skoler og utleieboliger

Tabell 6 viser gjennomsnittlig radonkostnad per barnehage, skole og utleiebolig. Disse tallene viser at kostnadene per enhet er beskjedne (ca. 3000 kroner per barnehage, ca. 7000 kroner per skole og under 2000 kroner per utleiebolig). Dette skyldes hovedsakelig at tiltakskostnader kun vil påløpe for noen få bygninger, og at de fleste bygninger utelukkende vil ha utgifter til radonmåling. Det er her verdt å merke seg at det for noen enkeltstående bygninger likevel vil kunne påløpe høye utgifter forbundet med radontiltak, i enkelte tilfeller flere hundre tusen kroner (se Tabell 5).

Tabell 6: Gjennomsnittlige radonkostnader (i NOK) per barnehage, skole og utleiebolig.

	Barnehager			Skoler			Utleieboliger		
	Tot	Komm	Priv	Tot	Grunn	Vgs→	Tot	Komm	Priv
Ant. enheter	6620	3000	3620	4501	3059	1442	531604	78000	453604
Kost/enhet (NOK)	3142	3133	3149	6910	6930	6865	1685	1410	1733

Anslag i millioner kroner (MNOK) over totale måle- og tiltakskostnader for alle barnehager, skoler og utleieboliger er gitt i Tabell 7. Tabell 7 viser at de totale kostnader for at samtlige norske barnehager og skoler skal måle og utbedre radon i henhold til foreslått ny forskriftsfastsatt tiltaksgrense på 100 Bq/m³ og maksimalgrense på 200 Bq/m³, summerer seg til ca. 50 MNOK. Av disse vil ca. 20 MNOK brukes til barnehager, ca. 20 MNOK til grunnskoler (barne- og ungdomsskoler) og ca. 10 MNOK til videregående skoler og skoler for høyere utdanning. Av barnehagene er omtrent halvparten kommunale.

Tabell 7: Totale radonkostnader (MNOK) for samtlige barnehager, skoler og utleieboliger

	Barnehager			Skoler			Utleieboliger		
	Tot	Komm	Priv	Tot	Grunn	Vgs→	Tot	Komm	Priv
Måling	6	2,7	3,3	17,6	12	5,6	266	39	227
Tiltak	14,8	6,7	8,1	13,5	9,2	4,3	630	71	559
Totalt	20,8	9,4	11,4	31,1	21,2	9,9	896	110	786

De totale kostnader for å måle og utbedre de 530 000 norske utleieboligene summeres til ca. 900 MNOK. Kostnadene til utleieboliger vil i all hovedsak måtte fordeles mellom private boligeiere. Radonkostnader for de 78 000 utleieboligene som er kommunalt eid i Norge, summeres til 110 MNOK.

5.2 Resultater for norske boliger

Kostnadstall, basert på prisestimatene i avsnitt 3.5, for de ulike boligkategoriene, uavhengig av eierform, ble beregnet under antakelsen at tiltaksgrensen på 100 Bq/m³ og maksimumsgrensen på 200 Bq/m³ ble anvendt for hele boligmassen i Norge. I Tabell 8 - Tabell 10 er resultatene av disse kostnadsberegningene oppsummert. Tallene i Tabell 8 illustrerer at radonkostnader vil fordeles skjevt mellom boligeiere, der enkelte husstander vil pådra seg langt større utgifter enn de fleste andre. Tabellen viser at hovedtyngden av radonkostnader vil belastes eiere av boligkategori 1 (eneboliger) med total kostnader på 2840 MNOK til målinger og tiltak. Tallene viser også at hovedtyngden (90 %) av disse eneboligkostnadene påløper kun 24 % av eneboligene, nemlig de boligene med radonnivåer høyere enn 100 Bq/m³. Disse utgjør ca 312 000 eneboliger, som vil ha kostnader på totalt 2347 MNOK for radonmålinger og tiltak. Det tilsvarer en gjennomsnittlig radonkostnad på ca 7500 kroner per enebolig. For eneboligene med radonnivåer under 100 Bq/m³ (76 %) vil kun målekostnader for husstandene påløpe (ca 500 kroner per bolig).

Tabell 8: Kostnader til målinger og tiltak for hele den norske boligmassen inndelt i ulike boligkategorier og ulike radonnivå, gitt anvendelse av tiltaksgrense 100 Bq/m³ og maksimumsgrense 200 Bq/m³

Boligkat.	Rn års-middel (Bq/m ³)	% av boliger	Antall boliger	Kostnader (MNOK)			Total for boligtype
				Målekostn.	Tiltaks-kostn.	Sum: måle+tiltak	
1	>200	9	116859	58	1607	1665	2840
	100-199	15	194764	97	584	682	
	0-99	76	986806	493	0	493	
2	>200	6	17301	9	238	247	396
	100-199	9	25952	13	13	26	
	0-99	85	245101	123	0	123	
3	>200	7	13503	7	186	192	340
	100-199	10	19291	10	58	68	
	0-99	83	160112	80	0	80	
4	>200	3	14840	7	204	211	526
	100-199	5	24734	12	74	87	
	0-99	92	455099	228	0	228	

Boligkategori:

- 1 Frittliggende enebolig eller våningshus
- 2 Hus i kjede, rekkehus eller terrassehus eller vertikaldelt tomannsbolig
- 3 Horisontal tomannsbolig eller annet boligbygg med mindre enn 3 etasjer
- 4 Blokk, leiegård eller annet boligbygg med 3 etasjer eller mer eller bygg for flerhusholdning

Tabell 9 viser anslag for gjennomsnittlige tiltakskostnader per bolig for ulike boligkategorier, beregnet for alle norske boliger. Tabellen viser at den gjennomsnittlige tiltakskostnad for norske boliger vil være ca. 1300 kroner. Til denne enhetsprisen vil ca 500 kr per bolig i målekostnader komme i tillegg.

Tabell 9: Gjennomsnittlige radontiltakskostnader per bolig for ulike boligkategorier beregnet for alle boliger i Norge.

Boligkategori	Enhetskostnad (kr/ bolig)
1	1688
2	870
3	1263
4	563
Alle boliger:	1303

Boligkategori:

- 1 Frittliggende enebolig eller våningshus
- 2 Hus i kjede, rekkehus eller terrassehus eller vertikaldelt tomannsbolig
- 3 Horisontal tomannsbolig eller annet boligbygg med mindre enn 3 etasjer
- 4 Blokk, leiegård eller annet boligbygg med 3 etasjer eller mer eller bygg for flerhusholdning

Anslag i millioner kroner (MNOK) over totale måle- og tiltakskostnader for alle boliger i Norge er oppsummert og inndelt etter eierform i Tabell 10. Fra denne tabellen fremgår det at 74 % av alle radontiltakskostnader i norske boliger (2191 MNOK av totalt 2964 MNOK) vil gå til eiere av eneboliger. Av tabellen fremgår det også at den totale prislappen på å måle alle landets boliger er ca. 1100 MNOK og at tiltakskostnadene totalt utgjør nær 3000 MNOK.

Tabell 10: Kostnader for målinger og tiltak for boliger i Norge; inndelt etter boligkategori og eierforhold

Boligkat.	totalt	Målekostnader (MNOK)			totalt	Tiltakskostnader (MNOK)		
		eide	leide	hvorav kommunalt eide		eide	leide	hvorav kommunalt eide
1	650	535	115	6	2191	1805	387	21
2	145	118	27	11	251	205	46	18
3	96	56	40	5	244	141	102	13
4	247	163	84	17	278	184	94	19
total	1138	872	266	39	2964	2335	630	71

5.3 Vurdering av etasjedata og eventuell påvirkning på kostnadsbildet

Kartleggingsdata av radonforekomst i Norge (2000/2001 og 2007/2008) inneholder ingen tilfeller over 200 Bq/m³ blant boliger i 3. etasje og høyere etasjer i boligkategori 4 (blokk). Det ble i forbindelse med denne analysen derfor foretatt en beregning av antall boliger i Norge som lå i eller over 3. etasje, basert på data fra SSB (SSB 2001), for å undersøke om radonkartleggingenes andel boliger i eller over 3. etasje av boligene i kategori 4 var representativ for norsk boligmasse. Kartleggingen inkluderte en andel i eller over 3. etasje av boliger i kategori 4 på ca. 10 %. For eide boliger i Norge, er tilsvarende andel 11 % (SSB 2001). For leide boliger er andelen i eller over 3. etasje 17 % (SSB 2001). Beregninger viser at dette avviket (17 % versus 10 % i kartleggingsdataene) kun vil medføre en liten (0,2 %) justering i andelen i boligkategori 4 som ligger over 200 Bq/m³. Etasjeeffekten i utleieboliger kan derfor neglisjeres i kostnadsberegningene. Tilsvarende vurderinger fra etasjedata for kommunale utleieboliger (NOVA 2006) viser en tilsvarende neglisjerbar justering (<0,3 %).

5.4 Usikkerhet i resultatene

Det hefter usikkerhet ved kostnadsestimatene i avsnitt 5.1 og 5.2.

All statistikk over boliger, barnehager og skoler er hentet fra Statistisk sentralbyrås data. Bortsett fra at noen av tallmaterialene var noen år gamle (blant annet antall barnehager fra 2007), anses SSB-tallene for denne analysens formål som sikre.

Den største usikkerheten introduseres gjennom tall for radonfordelingen i de ulike bygningskategoriene og gjennom prisestimatene for måling og utbedring av bygg.

Radonfordelingen i de ulike bygningskategoriene bygger på Strålevernets egne kartlegginger. Kartleggingen 2000-2001 var en stor kartlegging med målinger i nesten 29 000 boliger. Kartleggingen var imidlertid ingen landsomfattende kartlegging med tilfeldig utvalg. I kartleggingen deltok 114 kommuner. Formålet var å kartlegge radon i disse kommunene. Utvalget av målesteder ble gjort av kommunene selv. Et resultat var at de fleste av de målte boligene (27324 av totalt 28223) er frittliggende eneboliger. Dette gir et statistisk svakere grunnlag for radonfordelingen i de tre andre boligkategoriene.

Estimat av prisnivå for radonmåling og tiltak er basert på et begrenset tallmateriale. Pris for måling av radon varierer i liten grad. Når det gjelder utbedring og tiltak mot radon er variasjonene i prisanslag større fra tilfelle til tilfelle og gjennomsnittsprisen for utbedring av bygninger må tilskrives relativt høy usikkerhet. Å tallfeste denne usikkerheten er vanskelig og vil kreve at det gjøres en større innsamling av kostnader knyttet til utbedring og tiltak mot radon, enn det som er blitt gjort i dette arbeidet.

Det finnes også markedsrelaterte usikkerhetsmomenter med hensyn til kostnader for radonmålinger og -tiltak. Økt etterspørsel vil kunne gi prisstigning på radontjenester. Hvordan radonreduksjonsarbeidet i Norge blir gjennomført vil også kunne påvirke kostnadstallene for radonmålinger og tiltak. Store anbudskonkurranser og skalafortrinn for store aktører vil kunne drive prisene på radonutbedringer ned. Slike markedsrelaterte effekter er ikke tatt hensyn til i dette analysearbeidet.

6 Konklusjoner

Forskriftsfesting av maksimale radonnivå og radontiltaksgrenser for barnehager, skoler og utleieboliger vil medføre kostnader for kommunale og private eiere av bygninger. Kostnader til radonmålinger vil omfatte alle eiere av barnehager, skoler og utleieboliger, mens kostnader for radontiltak kun vil omfatte noen bygg og i ulik grad, avhengig av bygningstype, årsaksforhold og radonnivå.

Kostnadsestimatene for måling og tiltak viser en gjennomsnittlig radonkostnad per barnehage og skole på henholdsvis 3000 og 7000 kroner. Kostnadene vil imidlertid variere mye mellom enkelttilfeller og kan for noen få utgjøre flere hundre tusen kroner. De totale kostnadene for alle norske barnehager og skoler vil være i størrelsesorden 50 millioner kroner (MNOK), hvorav private barnehager utgjør ca. 10 MNOK.

Anslag for gjennomsnittlig radonkostnad per utleiebolig er ca. 1700 kroner, men også dette vil variere mye mellom enkelttilfeller. Beregninger av totale radonkostnader for utleieboliger viser en total kostnad på ca. 900 MNOK, hvorav ca. 100 MNOK gjelder de kommunalt eide utleieboligene i Norge.

Gjennomsnittlig radontiltakskostnad per bolig i Norge er ca. 1300 kroner. Denne kostnaden vil imidlertid være svært skjevt fordelt, noen boliger vil kreve en høy tiltakskostnad, mens det i de fleste boligene ikke vil være behov for noen radontiltak og dermed ingen tiltakskostnad. I alle boligene vil derimot måtte påregne utgifter til radonmåling, noe som utgjør ca. 500 kroner per bolig. Den totale prislappen for å måle alle landets boliger er ca. 1100 MNOK og utbedringskostnadene totalt utgjør nær 3000 MNOK. 74 % av alle kostnader for radontiltak i norske boliger vil belastes til eiere av eneboliger.

7 Referanser

- Dep. 2009. Strategi for å redusere radoneksponeringen i Norge. Oslo: Departementenes servicesenter, 2009.
<http://www.regjeringen.no/upload/HOD/Dokumenter%20FHA/Strategi%20for%20å%20redusere%20radoneksponeringen%20i%20Norge.pdf> (15.06.2010)
- HOD 2009. Høring av utkast til ny forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften):
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/hod/dok/hoeringer/hoeringsdok/2009/horing-av-utkast-til-ny-forskrift-om-str.html?id=570315> (15.07.2010)
- NOVA 2006. Andersen, A.S. Bolig og levekår i Norge 2004: en artikkelsamling. NOVA rapport 3/2006. Oslo: Norsk institutt for forskning om oppvekst, velferd og aldring (NOVA), 2006: s. 150.
- NRPA 2006. Tiltak mot radon i privatboliger. Oppsummering av tiltak under Nasjonal kreftplan 1999-2003. Østerås, NRPA, 2006: s.79.
- SSB 2001. Tabell 03151 Privathusholdninger, etter alder eldste person, barn, eie/leie av bolig, etasjer og heis (B).
<http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/selectvarval/Define.asp?MainTable=FoBBolig9Avrund&SubjectCode=02&ProductId=02.01&nvl=True&mt=0&pm=y&PLanguage=0&nyTmpVar=true> (17.06.2010)
- SSB 2005. Boliger, etter eie-/leieform, bygningstype og bruksareal. 3. november 2001. Prosent (Rettet 17. oktober 2005). <http://www.ssb.no/emner/02/01/fobbolig/tab-202-09-23-05.html> (17.06.2010)
- SSB 2009-1. Barn og unge. Barnehager. 262 000 har barnehageplass.
http://www.ssb.no/emner/02/barn_og_unge/2009/barnehage/ (17.06.2010)
- SSB 2009-2. Grunnskolar, etter skoleslag. Elevar i grunnskoleutdanning. Skoleåra 1980/81-2008/09.
<http://www.ssb.no/emner/04/02/20/utgrs/arkiv/tab-2009-04-29-01.html> (17.06.2010) og
Tabell 06414: Videregående opplæring - skoler (V).
http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selectvarval/define.asp&Tabellid=06414 (17.06.2010)
- SSB 2009-3. Boligstatistikk, 1. januar 2009. 2,3 millioner boliger. www.ssb.no/boligstat/ (17.06.2010)
- Stigum et al. 2003. Stigum H, Strand T, Magnus P. Should radon be reduced in homes? A cost-effect analysis. Health Physics 2003; 84(2): 227-235.
- Strand 2008. Strand T. Radon i barnehager: hovedresultater av kartlegging 1996-98 som omfatter 3660 barnehager. SCS Report 2008:7. Oslo, SCS, 2008, s. 6



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority

StrålevernRapport 2010:1

Virksomhetsplan 2010

StrålevernRapport 2009:2

A novel dosimetric protocol for high energy photon radiotherapy beams in Norway using radiochromic film (electronic version only)

StrålevernRapport 2010:3

Om kvalitetskontroll av linac

StrålevernRapport 2010:4

Mal for utarbeidelse av faglige anbefalinger for strålebehandling i Norge

StrålevernRapport 2010:5

Overvåking av radioaktivitet i omgivelsene 2008–2009

StrålevernRapport 2010:6

Estimerte kostnader forbundet med radonmålinger og radontiltak i barnehager, skoler og boliger i Norge