

KUNDENR  
4511630:1

RAPPORTSIDE 1 (4)

RAPPORTEN UTARBEIDET  
2015-04-01UTSKRIFTSDATO  
2015-04-23RAPPORT ER SEND TIL  
Sør-Trøndelag FylkeskommuneSør-Trøndelag Fylkeskommune  
v/Wilhelmsen  
Erling Skakkesgate 14  
NO-7013 Trondheim  
NORGEMÅLINGEN UTFØRD FOR  
Katedralskolen

## Beskrivelse av målingen

Målingen er gjennomført i henhold til Statens stråleverns *Måleprosedyre for radon i boliger 2013*.  
Sporfilmene ble eksponert mellom 2015-01-26 - 2015-03-26 .  
De ankom til Landauer Nordic og ble forbehandlet 2015-03-30 . De ble målt 2015-04-01 .

## Opplysninger om eiendommen

### Adresse for måling:

Katedralskolen  
Katedralskolen

Gårdsnr:

Bruksnr:

Boligtype:

Skole

Byggeår:

Type ventilasjon:

Kjellertype:

Byggemateriale grunnmur

Opplysningene er framskaffet av Egil Wilhelmsen  
som også står inne for att måleveiledningen ble fulgt.

## Målt radonkonsentrasjon

Sporfilm	Rombetegn.	Romtype	Etasjeplan	Daglig luftning	Måleverdi Bq/m <sup>3</sup>	Årsmiddelverdi Bq/m <sup>3</sup>
255381	H-11 Hardsdorff		1 etasje		30 +/- 20	22
257678	Arbeidsrom vaskere		1 etasje		12 +/- 10	9
263427	B-02 B-blokk		Kjeller		11 +/- 10	8
288474	Forskningsære, Aulaby		Kjeller		26 +/- 20	19

Årsmiddelverdi er beregnet ut fra midlere radonkonsentrasjon i måleperioden og et antatt (typisk) variationsmønster for årstidene. For informasjon om grensverdier, se baksiden.

## Kommentar til målingen

Susanne Niklasson (Elektronisk signatur)

Underskrift av analyseansvarlig ved Landauer Nordic

Denne rapport får kun gjengis i sin helhet, om ikke laboratoriet som har utarbeidet den, skriftlig har godkjent noe annet på forhånd.

Landauer Nordic AB  
Box 6522  
SE-751 38 Uppsala+47 (0) 330 50 303  
info@landauernordic.se  
www.landauernordic.no

## Måling av radon

Måling av radon i inneluft gjøres ved hjelp av sporfilm-metoden. Stråling fra radon og radondøtre (alfapartikler), har evnen til å påføre mikroskopiske skader eller "spor" i visse typer materialer. Disse sporene kan gjøres større ved kjemisk etsing, slik at de blir synlige i et mikroskop. Tettheten av spor gir et mål for gjennomsnittlig radonkonsentrasjon over måleperioden. Radonkonsentrasjonen i inneluft kan variere mye over tid. For å kunne midle ut korttidsvariasjoner må man måle i minimum to måneder. Målingene bør foretas i oppholdsrom.

## Målt radonkonsentrasjon

For hver måleverdi er det oppgitt en usikkerhet. Måleusikkerheten angis med to standardavvik (95% konfidensnivå). En verdi på f. eks.  $100 \pm 20 \text{ Bq/m}^3$  betyr, at radonkonsentrasjonen med stor sannsynlighet ligger i intervallet  $80\text{--}120 \text{ Bq/m}^3$ , men med  $100 \text{ Bq/m}^3$  som den mest sannsynlige verdi. Den minste detekterbare aktivitetskonsentrasjonen (MDA) for en måleperiode på 3 måneder er  $20 \text{ Bq/m}^3$ .

## Årsmiddelverdi

En rekke faktorer påvirker radonkonsentrasjonen: ventilasjonsbetingelser, meteorologiske forhold, fyringsvaner etc. Radonkonsentrasjonen er vanligvis høyere om vinteren enn om sommeren. Store temperaturforskjeller mellom inne- og uteluft kan skape et lite undertrykk i boligen, som kan bidra til økt innstrømming av radon. For å finne en årsmiddelverdi for radon (et gjennomsnitt for året) korrigeres "Målt radonkonsentrasjon" med en faktor, som varierer med hvilken årstid målingen er gjennomført. Årsmiddleverdi har derfor en betydelig usikkerhet. Det er likevel årsmiddleverdien man bør ta utgangspunkt i ved vurdering av eventuelle tiltak mot radon.

## Strålevernets anbefalinger for radon

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

### Tiltaksgrense på $100 \text{ Bq/m}^3$

Det bør utføres tiltak for å redusere radonnivået når det i ett eller flere oppholdsrom overstiger tiltaksgrensen på  $100 \text{ Bq/m}^3$ .

### Maksimumsgrenseverdi på $200 \text{ Bq/m}^3$

Radonnivået i oppholdsrom bør alltid være lavere enn grenseverdien på  $200 \text{ Bq/m}^3$ . For boliger som leies ut er tiltaksgrensen  $100 \text{ Bq/m}^3$  og grenseverdien på  $200 \text{ Bq/m}^3$  et forskriftsestet krav (strålevernforskriften 6 femte ledd).

Les mer på Statens stråleverns nettsider: [www.nrpa.no/radon](http://www.nrpa.no/radon)

### Tiltaksgrense på $100 \text{ Bq/m}^3$

Begrepet tiltaksgrense defineres som den grenseverdi hvor Strålevernet anbefaler at tiltak alltid iverksettes. Dersom årsmiddleverdien fra radonmålinger avdekker høyere nivåer enn tiltaksgrensen, anbefaler Strålevernet at effektive radonreducerende tiltak iverksettes så snart som mulig for å senke radonnivåene. Tiltak bør utføres etter gitte standarder. Det anbefales også at radonmålinger gjentas etter at tiltak er iverksatt, for å påse at effekten av tiltak er tilstrekkelig.

### Så lave nivåer som mulig – tiltak også aktuelt under tiltaksgrensen

Begrepet tiltaksgrense definerer ikke en grenseverdi hvor man kan konkludere at radonnivåer under grensen er "trygge" nivåer der tiltak ikke anbefales eller ikke har noen hensikt. Dersom målinger avdekker radonnivåer som ligger under tiltaksgrensen, men hvor det anses som mulig å oppnå en vesentlig reduksjon av nivåene gjennom gitte tiltak, bør slike tiltak iverksettes. Dette vil bidra til at radonnivåer blir så lave som mulig, i tråd med Strålevernets fremste anbefaling for radon.

### Maksimumsgrenseverdi på $200 \text{ Bq/m}^3$

Begrepet maksimumsgrense defineres som den grenseverdi som Strålevernet vurderer at alle oppholdsrom i alle bygninger bør tilfredsstillende. Dersom radonmålinger avdekker årsmiddleverdier høyere enn maksimumsgrensen, anbefales det at (om nødvendig gjentatte) radonreducerende tiltak iverksettes, med påfølgende radonmålinger, helt inntil radonkonsentrasjonene er så lave som praktisk mulig og under maksimumsgrensen.

## Signatur på rapporten

Ved signatur på rapporten bekrefter den analyseansvarlige hos LANDAUER NORDIC at målingen er utført i henhold til Statens Stråleverns Måleprosedyre for radon i boliger 2013, samt oppfyller SWEDAC's krav. Ved elektronisk signatur må den analyseansvarlige oppgi et personlig passord i hvert enkelt tilfelle. På rapporten er det også oppgitt om den personen som har plassert ut detektorene har attestert at LANDAUER NORDICs anvisning er fulgt.

## Akkreditering

Målingen er utført i henhold til Statens Stråleverns Måleprosedyre for radon i boliger 2013. LANDAUER NORDIC er akkreditert (nr. I489) av SWEDAC til å utføre målinger av radonkonsentrasjonen etter denne metoden. Analyseutstyret kontrolleres daglig og det kalibreres regelmessig i henhold til ISO 11665-4.

KUNDENR  
4511630:1

RAPPORTSIDE 2 (4)

RAPPORTEN UTARBEIDET  
2015-04-01UTSKRIFTSDATO  
2015-04-23RAPPORT ER SEND TIL  
Sør-Trøndelag FylkeskommuneSør-Trøndelag Fylkeskommune  
v/Wilhelmsen  
Erling Skakkesgate 14  
NO-7013 Trondheim  
NORGEMÅLINGEN UTFØRD FOR  
Katedralskolen

## Beskrivelse av målingen

Målingen er gjennomført i henhold til Statens stråleverns *Måleprosedyre for radon i boliger 2013*.  
Sporfilmene ble eksponert mellom 2015-01-26 - 2015-03-26 .  
De ankom til Landauer Nordic og ble forbehandlet 2015-03-30 . De ble målt 2015-04-01 .

## Opplysninger om eiendommen

### Adresse for måling:

Katedralskolen  
Katedralskolen

Gårdsnr:

Bruksnr:

Boligtype:

Skole

Byggeår:

Type ventilasjon:

Kjellertype:

Byggemateriale grunnmur

Opplysningene er framskaffet av Egil Wilhelmsen  
som også står inne for att måleveiledningen ble fulgt.

## Målt radonkonsentrasjon

Sporfilm	Rombetegn.	Romtype	Etasjeplan	Daglig luftning	Måleverdi Bq/m <sup>3</sup>	Årsmiddelverdi Bq/m <sup>3</sup>
341155	Vaktmesterkontor		Sokkeletasje		19 +/- 20	14
399380	H-10, Harsdorff		1 etasje	mindre enn 10		mindre enn 10
642972	IB-koordinator, Harsdo		1 etasje	mindre enn 10		mindre enn 10
657489	Forskningslære, indre c		Kjeller		41 +/- 10	30

Årsmiddelverdi er beregnet ut fra midlere radonkonsentrasjon i måleperioden og et antatt (typisk) variationsmønster for årstidene. For informasjon om grensverdier, se baksiden.

## Kommentar til målingen

Susanne Niklasson (Elektronisk signatur)

Underskrift av analyseansvarlig ved Landauer Nordic

Denne rapport får kun gjengis i sin helhet, om ikke laboratoriet som har utarbeidet den, skriftlig har godkjent noe annet på forhånd.

Landauer Nordic AB  
Box 6522  
SE-751 38 Uppsala+47 (0) 330 50 303  
info@landauernordic.se  
www.landauernordic.no

## Måling av radon

Måling av radon i inneluft gjøres ved hjelp av sporfilm-metoden. Stråling fra radon og radondøtre (alfapartikler), har evnen til å påføre mikroskopiske skader eller "spor" i visse typer materialer. Disse sporene kan gjøres større ved kjemisk etsing, slik at de blir synlige i et mikroskop. Tettheten av spor gir et mål for gjennomsnittlig radonkonsentrasjon over måleperioden. Radonkonsentrasjonen i inneluft kan variere mye over tid. For å kunne midle ut korttidsvariasjoner må man måle i minimum to måneder. Målingene bør foretas i oppholdsrom.

## Målt radonkonsentrasjon

For hver måleverdi er det oppgitt en usikkerhet. Måleusikkerheten angis med to standardavvik (95% konfidensnivå). En verdi på f. eks.  $100 \pm 20 \text{ Bq/m}^3$  betyr, at radonkonsentrasjonen med stor sannsynlighet ligger i intervallet  $80\text{--}120 \text{ Bq/m}^3$ , men med  $100 \text{ Bq/m}^3$  som den mest sannsynlige verdi. Den minste detekterbare aktivitetskonsentrasjonen (MDA) for en måleperiode på 3 måneder er  $20 \text{ Bq/m}^3$ .

## Årsmiddelverdi

En rekke faktorer påvirker radonkonsentrasjonen: ventilasjonsbetingelser, meteorologiske forhold, fyringsvaner etc. Radonkonsentrasjonen er vanligvis høyere om vinteren enn om sommeren. Store temperaturforskjeller mellom inne- og uteluft kan skape et lite undertrykk i boligen, som kan bidra til økt innstrømming av radon. For å finne en årsmiddelverdi for radon (et gjennomsnitt for året) korrigeres "Målt radonkonsentrasjon" med en faktor, som varierer med hvilken årstid målingen er gjennomført. Årsmiddleverdi har derfor en betydelig usikkerhet. Det er likevel årsmiddleverdien man bør ta utgangspunkt i ved vurdering av eventuelle tiltak mot radon.

## Strålevernets anbefalinger for radon

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

### Tiltaksgrense på $100 \text{ Bq/m}^3$

Det bør utføres tiltak for å redusere radonnivået når det i ett eller flere oppholdsrom overstiger tiltaksgrensen på  $100 \text{ Bq/m}^3$ .

### Maksimumsgrenseverdi på $200 \text{ Bq/m}^3$

Radonnivået i oppholdsrom bør alltid være lavere enn grenseverdien på  $200 \text{ Bq/m}^3$ . For boliger som leies ut er tiltaksgrensen  $100 \text{ Bq/m}^3$  og grenseverdien på  $200 \text{ Bq/m}^3$  et forskriftsestet krav (strålevernforskriften 6 femte ledd).

Les mer på Statens stråleverns nettsider: [www.nrpa.no/radon](http://www.nrpa.no/radon)

## Tiltaksgrense på $100 \text{ Bq/m}^3$

Begrepet tiltaksgrense defineres som den grenseverdi hvor Strålevernet anbefaler at tiltak alltid iverksettes. Dersom årsmiddleverdien fra radonmålinger avdekker høyere nivåer enn tiltaksgrensen, anbefaler Strålevernet at effektive radonreducerende tiltak iverksettes så snart som mulig for å senke radonnivåene. Tiltak bør utføres etter gitte standarder. Det anbefales også at radonmålinger gjentas etter at tiltak er iverksatt, for å påse at effekten av tiltak er tilstrekkelig.

## Så lave nivåer som mulig – tiltak også aktuelt under tiltaksgrensen

Begrepet tiltaksgrense definerer ikke en grenseverdi hvor man kan konkludere at radonnivåer under grensen er "trygge" nivåer der tiltak ikke anbefales eller ikke har noen hensikt. Dersom målinger avdekker radonnivåer som ligger under tiltaksgrensen, men hvor det anses som mulig å oppnå en vesentlig reduksjon av nivåene gjennom gitte tiltak, bør slike tiltak iverksettes. Dette vil bidra til at radonnivåer blir så lave som mulig, i tråd med Strålevernets fremste anbefaling for radon.

## Maksimumsgrenseverdi på $200 \text{ Bq/m}^3$

Begrepet maksimumsgrense defineres som den grenseverdi som Strålevernet vurderer at alle oppholdsrom i alle bygninger bør tilfredsstillende. Dersom radonmålinger avdekker årsmiddleverdier høyere enn maksimumsgrensen, anbefales det at (om nødvendig gjentatte) radonreducerende tiltak iverksettes, med påfølgende radonmålinger, helt inntil radonkonsentrasjonene er så lave som praktisk mulig og under maksimumsgrensen.

## Signatur på rapporten

Ved signatur på rapporten bekrefter den analyseansvarlige hos LANDAUER NORDIC at målingen er utført i henhold til Statens Stråleverns Måleprosedyre for radon i boliger 2013, samt oppfyller SWEDAC's krav. Ved elektronisk signatur må den analyseansvarlige oppgi et personlig passord i hvert enkelt tilfelle. På rapporten er det også oppgitt om den personen som har plassert ut detektorene har attestert at LANDAUER NORDICs anvisning er fulgt.

## Akkreditering

Målingen er utført i henhold til Statens Stråleverns Måleprosedyre for radon i boliger 2013. LANDAUER NORDIC er akkreditert (nr. I489) av SWEDAC til å utføre målinger av radonkonsentrasjonen etter denne metoden. Analyseutstyret kontrolleres daglig og det kalibreres regelmessig i henhold til ISO 11665-4.

KUNDENR  
4511630:1

RAPPORTSIDE 3 (4)

RAPPORTEN UTARBEIDET  
2015-04-01UTSKRIFTSDATO  
2015-04-23RAPPORT ER SEND TIL  
Sør-Trøndelag FylkeskommuneSør-Trøndelag Fylkeskommune  
v/Wilhelmsen  
Erling Skakkesgate 14  
NO-7013 Trondheim  
NORGEMÅLINGEN UTFØRD FOR  
Katedralskolen

## Beskrivelse av målingen

Målingen er gjennomført i henhold til Statens stråleverns *Måleprosedyre for radon i boliger 2013*. Sporfilmene ble eksponert mellom 2015-01-26 - 2015-03-26 . De ankom til Landauer Nordic og ble forbehandlet 2015-03-30 . De ble målt 2015-04-01 .

## Opplysninger om eiendommen

### Adresse for måling:

Katedralskolen  
Katedralskolen

Gårdsnr:

Bruksnr:

Boligtype:

Skole

Byggeår:

Type ventilasjon:

Kjellertype:

Byggemateriale grunnmur

Opplysningene er framskaffet av Egil Wilhelmsen som også står inne for att måleveiledningen ble fulgt.

## Målt radonkonsentrasjon

Sporfilm	Rombetegn.	Romtype	Etasjeplan	Daglig luftning	Måleverdi Bq/m <sup>3</sup>	Årsmiddelverdi Bq/m <sup>3</sup>
683966	Ekspedisjon, Harsdorff		1 etasje		57 +/- 20	42
688764	Språklabb, Aulabygg		Kjeller		16 +/- 10	12
702164	Møterom, Harsdorff		1 etasje		14 +/- 10	10
742033	Bordtennis, Aulabygg		Kjeller		43 +/- 20	32

Årsmiddelverdi er beregnet ut fra midlere radonkonsentrasjon i måleperioden og et antatt (typisk) variationsmønster for årstidene. For informasjon om grensverdier, se baksiden.

## Kommentar til målingen

Susanne Niklasson (Elektronisk signatur)

Underskrift av analyseansvarlig ved Landauer Nordic

Denne rapport får kun gjengis i sin helhet, om ikke laboratoriet som har utarbeidet den, skriftlig har godkjent noe annet på forhånd.

Landauer Nordic AB  
Box 6522  
SE-751 38 Uppsala+47 (0) 330 50 303  
info@landauernordic.se  
www.landauernordic.no

## Måling av radon

Måling av radon i inneluft gjøres ved hjelp av sporfilm-metoden. Stråling fra radon og radondøtre (alfapartikler), har evnen til å påføre mikroskopiske skader eller "spor" i visse typer materialer. Disse sporene kan gjøres større ved kjemisk etsing, slik at de blir synlige i et mikroskop. Tettheten av spor gir et mål for gjennomsnittlig radonkonsentrasjon over måleperioden. Radonkonsentrasjonen i inneluft kan variere mye over tid. For å kunne midle ut korttidsvariasjoner må man måle i minimum to måneder. Målingene bør foretas i oppholdsrom.

## Målt radonkonsentrasjon

For hver måleverdi er det oppgitt en usikkerhet. Måleusikkerheten angis med to standardavvik (95% konfidensnivå). En verdi på f. eks.  $100 \pm 20 \text{ Bq/m}^3$  betyr, at radonkonsentrasjonen med stor sannsynlighet ligger i intervallet  $80\text{--}120 \text{ Bq/m}^3$ , men med  $100 \text{ Bq/m}^3$  som den mest sannsynlige verdi. Den minste detekterbare aktivitetskonsentrasjonen (MDA) for en måleperiode på 3 måneder er  $20 \text{ Bq/m}^3$ .

## Årsmiddelverdi

En rekke faktorer påvirker radonkonsentrasjonen: ventilasjonsbetingelser, meteorologiske forhold, fyringsvaner etc. Radonkonsentrasjonen er vanligvis høyere om vinteren enn om sommeren. Store temperaturforskjeller mellom inne- og uteluft kan skape et lite undertrykk i boligen, som kan bidra til økt innstrømming av radon. For å finne en årsmiddelverdi for radon (et gjennomsnitt for året) korrigeres "Målt radonkonsentrasjon" med en faktor, som varierer med hvilken årstid målingen er gjennomført. Årsmiddleverdi har derfor en betydelig usikkerhet. Det er likevel årsmiddleverdien man bør ta utgangspunkt i ved vurdering av eventuelle tiltak mot radon.

## Strålevernets anbefalinger for radon

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

### Tiltaksgrense på $100 \text{ Bq/m}^3$

Det bør utføres tiltak for å redusere radonnivået når det i ett eller flere oppholdsrom overstiger tiltaksgrensen på  $100 \text{ Bq/m}^3$ .

### Maksimumsgrenseverdi på $200 \text{ Bq/m}^3$

Radonnivået i oppholdsrom bør alltid være lavere enn grenseverdien på  $200 \text{ Bq/m}^3$ . For boliger som leies ut er tiltaksgrensen  $100 \text{ Bq/m}^3$  og grenseverdien på  $200 \text{ Bq/m}^3$  et forskriftssett krav (strålevernforskriften 6 femte ledd).

Les mer på Statens stråleverns nettsider: [www.nrpa.no/radon](http://www.nrpa.no/radon)

## Tiltaksgrense på $100 \text{ Bq/m}^3$

Begrepet tiltaksgrense defineres som den grenseverdi hvor Strålevernet anbefaler at tiltak alltid iverksettes. Dersom årsmiddleverdien fra radonmålinger avdekker høyere nivåer enn tiltaksgrensen, anbefaler Strålevernet at effektive radonreducerende tiltak iverksettes så snart som mulig for å senke radonnivåene. Tiltak bør utføres etter gitte standarder. Det anbefales også at radonmålinger gjentas etter at tiltak er iverksatt, for å påse at effekten av tiltak er tilstrekkelig.

## Så lave nivåer som mulig – tiltak også aktuelt under tiltaksgrensen

Begrepet tiltaksgrense definerer ikke en grenseverdi hvor man kan konkludere at radonnivåer under grensen er "trygge" nivåer der tiltak ikke anbefales eller ikke har noen hensikt. Dersom målinger avdekker radonnivåer som ligger under tiltaksgrensen, men hvor det anses som mulig å oppnå en vesentlig reduksjon av nivåene gjennom gitte tiltak, bør slike tiltak iverksettes. Dette vil bidra til at radonnivåer blir så lave som mulig, i tråd med Strålevernets fremste anbefaling for radon.

## Maksimumsgrenseverdi på $200 \text{ Bq/m}^3$

Begrepet maksimumsgrense defineres som den grenseverdi som Strålevernet vurderer at alle oppholdsrom i alle bygninger bør tilfredsstillende. Dersom radonmålinger avdekker årsmiddleverdier høyere enn maksimumsgrensen, anbefales det at (om nødvendig gjentatte) radonreducerende tiltak iverksettes, med påfølgende radonmålinger, helt inntil radonkonsentrasjonene er så lave som praktisk mulig og under maksimumsgrensen.

## Signatur på rapporten

Ved signatur på rapporten bekrefter den analyseansvarlige hos LANDAUER NORDIC at målingen er utført i henhold til Statens Stråleverns Måleprosedyre for radon i boliger 2013, samt oppfyller SWEDAC's krav. Ved elektronisk signatur må den analyseansvarlige oppgi et personlig passord i hvert enkelt tilfelle. På rapporten er det også oppgitt om den personen som har plassert ut detektorene har attestert at LANDAUER NORDICs anvisning er fulgt.

## Akkreditering

Målingen er utført i henhold til Statens Stråleverns Måleprosedyre for radon i boliger 2013. LANDAUER NORDIC er akkreditert (nr. I489) av SWEDAC til å utføre målinger av radonkonsentrasjonen etter denne metoden. Analyseutstyret kontrolleres daglig og det kalibreres regelmessig i henhold til ISO 11665-4.

KUNDENR  
4511630:1

RAPPORTSIDE 4 (4)

RAPPORTEN UTARBEIDET  
2015-04-01UTSKRIFTSDATO  
2015-04-23RAPPORT ER SEND TIL  
Sør-Trøndelag FylkeskommuneSør-Trøndelag Fylkeskommune  
v/Wilhelmsen  
Erling Skakkesgate 14  
NO-7013 Trondheim  
NORGEMÅLINGEN UTFØRD FOR  
Katedralskolen

## Beskrivelse av målingen

Målingen er gjennomført i henhold til Statens stråleverns *Måleprosedyre for radon i boliger 2013*.  
Sporfilmene ble eksponert mellom 2015-01-26 - 2015-03-26 .  
De ankom til Landauer Nordic og ble forbehandlet 2015-03-30 . De ble målt 2015-04-01 .

## Opplysninger om eiendommen

### Adresse for måling:

Katedralskolen  
Katedralskolen

Gårdsnr:

Bruksnr:

Boligtype:

Skole

Byggeår:

Type ventilasjon:

Kjellertype:

Byggemateriale grunnmur

Opplysningene er framskaffet av Egil Wilhelmsen  
som også står inne for att måleveiledningen ble fulgt.

## Målt radonkonsentrasjon

Sporfilm	Rombetegn.	Romtype	Etasjeplan	Daglig luftning	Måleverdi Bq/m <sup>3</sup>	Årsmiddelverdi Bq/m <sup>3</sup>
744339	Rektors kontor, Harsdo		1 etasje		45 +/- 10	33
746389	Ass Rektor, Harsdorff		1 etasje		67 +/- 20	50
748299	A-03C Aulabygg		Kjeller		150 +/- 30	110
748614	A-07C Aulabygg		Kjeller		74 +/- 20	55

Årsmiddelverdi er beregnet ut fra midlere radonkonsentrasjon i måleperioden og et antatt (typisk) variationsmønster for årstidene. For informasjon om grensverdier, se baksiden.

## Kommentar til målingen

Susanne Niklasson (Elektronisk signatur)

Underskrift av analyseansvarlig ved Landauer Nordic

Denne rapport får kun gjengis i sin helhet, om ikke laboratoriet som har utarbeidet den, skriftlig har godkjent noe annet på forhånd.

Landauer Nordic AB  
Box 6522  
SE-751 38 Uppsala+47 (0) 330 50 303  
info@landauernordic.se  
www.landauernordic.no

## Måling av radon

Måling av radon i inneluft gjøres ved hjelp av sporfilm-metoden. Stråling fra radon og radondøtre (alfapartikler), har evnen til å påføre mikroskopiske skader eller "spor" i visse typer materialer. Disse sporene kan gjøres større ved kjemisk etsing, slik at de blir synlige i et mikroskop. Tettheten av spor gir et mål for gjennomsnittlig radonkonsentrasjon over måleperioden. Radonkonsentrasjonen i inneluft kan variere mye over tid. For å kunne midle ut korttidsvariasjoner må man måle i minimum to måneder. Målingene bør foretas i oppholdsrom.

## Målt radonkonsentrasjon

For hver måleverdi er det oppgitt en usikkerhet. Måleusikkerheten angis med to standardavvik (95% konfidensnivå). En verdi på f. eks.  $100 \pm 20 \text{ Bq/m}^3$  betyr, at radonkonsentrasjonen med stor sannsynlighet ligger i intervallet  $80\text{--}120 \text{ Bq/m}^3$ , men med  $100 \text{ Bq/m}^3$  som den mest sannsynlige verdi. Den minste detekterbare aktivitetskonsentrasjonen (MDA) for en måleperiode på 3 måneder er  $20 \text{ Bq/m}^3$ .

## Årsmiddelverdi

En rekke faktorer påvirker radonkonsentrasjonen: ventilasjonsbetingelser, meteorologiske forhold, fyringsvaner etc. Radonkonsentrasjonen er vanligvis høyere om vinteren enn om sommeren. Store temperaturforskjeller mellom inne- og uteluft kan skape et lite undertrykk i boligen, som kan bidra til økt innstrømming av radon. For å finne en årsmiddelverdi for radon (et gjennomsnitt for året) korrigeres "Målt radonkonsentrasjon" med en faktor, som varierer med hvilken årstid målingen er gjennomført. Årsmiddleverdi har derfor en betydelig usikkerhet. Det er likevel årsmiddleverdien man bør ta utgangspunkt i ved vurdering av eventuelle tiltak mot radon.

## Strålevernets anbefalinger for radon

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

### Tiltaksgrense på $100 \text{ Bq/m}^3$

Det bør utføres tiltak for å redusere radonnivået når det i ett eller flere oppholdsrom overstiger tiltaksgrensen på  $100 \text{ Bq/m}^3$ .

### Maksimumsgrenseverdi på $200 \text{ Bq/m}^3$

Radonnivået i oppholdsrom bør alltid være lavere enn grenseverdien på  $200 \text{ Bq/m}^3$ . For boliger som leies ut er tiltaksgrensen  $100 \text{ Bq/m}^3$  og grenseverdien på  $200 \text{ Bq/m}^3$  et forskriftsestet krav (strålevernforskriften 6 femte ledd).

Les mer på Statens stråleverns nettsider: [www.nrpa.no/radon](http://www.nrpa.no/radon)

## Tiltaksgrense på $100 \text{ Bq/m}^3$

Begrepet tiltaksgrense defineres som den grenseverdi hvor Strålevernet anbefaler at tiltak alltid iverksettes. Dersom årsmiddleverdien fra radonmålinger avdekker høyere nivåer enn tiltaksgrensen, anbefaler Strålevernet at effektive radonreducerende tiltak iverksettes så snart som mulig for å senke radonnivåene. Tiltak bør utføres etter gitte standarder. Det anbefales også at radonmålinger gjentas etter at tiltak er iverksatt, for å påse at effekten av tiltak er tilstrekkelig.

## Så lave nivåer som mulig – tiltak også aktuelt under tiltaksgrensen

Begrepet tiltaksgrense definerer ikke en grenseverdi hvor man kan konkludere at radonnivåer under grensen er "trygge" nivåer der tiltak ikke anbefales eller ikke har noen hensikt. Dersom målinger avdekker radonnivåer som ligger under tiltaksgrensen, men hvor det anses som mulig å oppnå en vesentlig reduksjon av nivåene gjennom gitte tiltak, bør slike tiltak iverksettes. Dette vil bidra til at radonnivåer blir så lave som mulig, i tråd med Strålevernets fremste anbefaling for radon.

## Maksimumsgrenseverdi på $200 \text{ Bq/m}^3$

Begrepet maksimumsgrense defineres som den grenseverdi som Strålevernet vurderer at alle oppholdsrom i alle bygninger bør tilfredsstillende. Dersom radonmålinger avdekker årsmiddleverdier høyere enn maksimumsgrensen, anbefales det at (om nødvendig gjentatte) radonreducerende tiltak iverksettes, med påfølgende radonmålinger, helt inntil radonkonsentrasjonene er så lave som praktisk mulig og under maksimumsgrensen.

## Signatur på rapporten

Ved signatur på rapporten bekrefter den analyseansvarlige hos LANDAUER NORDIC at målingen er utført i henhold til Statens Stråleverns Måleprosedyre for radon i boliger 2013, samt oppfyller SWEDAC's krav. Ved elektronisk signatur må den analyseansvarlige oppgi et personlig passord i hvert enkelt tilfelle. På rapporten er det også oppgitt om den personen som har plassert ut detektorene har attestert at LANDAUER NORDICs anvisning er fulgt.

## Akkreditering

Målingen er utført i henhold til Statens Stråleverns Måleprosedyre for radon i boliger 2013. LANDAUER NORDIC er akkreditert (nr. I489) av SWEDAC til å utføre målinger av radonkonsentrasjonen etter denne metoden. Analyseutstyret kontrolleres daglig og det kalibreres regelmessig i henhold til ISO 11665-4.