

Produktspesifikasjon: Radon aktsomhet, versjon 1.1



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -

1	Innledning, historikk og endringslogg	4
1.1	Innledning	4
1.2	Historikk	4
1.3	Endringslogg.....	4
2	Definisjoner og forkortelser	5
2.1	Definisjoner	5
2.2	Forkortelser.....	5
3	Generelt om spesifikasjonen	6
3.1	Unik identifisering	6
3.1.1	Kortnavn	6
3.1.2	Fullstendig navn.....	6
3.1.3	Versjon.....	6
3.2	Referansedato.....	6
3.3	Ansvarlig organisasjon	6
3.4	Språk.....	6
3.5	Hovedtema.....	6
3.6	Temakategori	6
3.7	Sammendrag	6
3.8	Formål	6
3.9	Representasjonsform	7
3.10	Datasettoppløsning	7
3.11	Utstrekningsinformasjon	7
3.12	Supplerende beskrivelse.....	7
4	Spesifikasjonsomfang	8
4.1	Spesifikasjonsomfang for hele spesifikasjonen.....	8
4.1.1	Identifikasjon	8
4.1.2	Nivå.....	8
4.1.3	Navn	8
4.1.4	Beskrivelse	8
4.1.5	Utstrekningsinformasjon	8
5	Innhold og struktur	9
5.1	Vektorbaserte data - applikasjonsskjema	9
5.1.1	Omfang	9
5.1.2	UML applikasjonsskjema	9
5.1.2.1	«featureType» RadonAktsomhet	11
5.1.2.2	«featureType» FelleskomponenterRadonAktsomhet	11
5.1.2.3	«featureType» GeolAvgrLinje	12
5.1.2.4	«codeList» AktsomhetGrad	13
5.2	Rasterbaserte data	13
5.2.1	Omfang	13
6	Referansesystem.....	14
6.1	Romlig referansesystem 1.....	14
6.1.1	Omfang	14

6.1.2	Navn på kilden til referansesystemet:	14
6.1.3	Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	14
6.1.4	Link til mer info om referansesystemet:	14
6.1.5	Koderom:	14
6.1.6	Identifikasjonskode	14
6.1.7	Kodeversjon	14
6.2	Romlig referansesystem 2	14
6.2.1	Omfang	14
6.2.2	Navn på kilden til referansesystemet:	14
6.2.3	Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	14
6.2.4	Link til mer info om referansesystemet:	14
6.2.5	Koderom:	14
6.2.6	Identifikasjonskode	14
6.2.7	Kodeversjon	14
6.3	Romlig referansesystem 3	14
6.3.1	Omfang	14
6.3.2	Navn på kilden til referansesystemet:	14
6.3.3	Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	14
6.3.4	Link til mer info om referansesystemet:	14
6.3.5	Koderom:	14
6.3.6	Identifikasjonskode	15
6.3.7	Kodeversjon	15
6.4	Romlig referansesystem 4	15
6.4.1	Omfang	15
6.4.2	Navn på kilden til referansesystemet:	15
6.4.3	Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	15
6.4.4	Link til mer info om referansesystemet:	15
6.4.5	Koderom:	15
6.4.6	Identifikasjonskode	15
6.4.7	Kodeversjon	15
6.5	Romlig referansesystem 5	15
6.5.1	Omfang	15
6.5.2	Navn på kilden til referansesystemet:	15
6.5.3	Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	15
6.5.4	Link til mer info om referansesystemet:	15
6.5.5	Koderom:	15
6.5.6	Identifikasjonskode	15
6.5.7	Kodeversjon	15
6.6	Romlig referansesystem 6	15
6.6.1	Omfang	15
6.6.2	Navn på kilden til referansesystemet:	15
6.6.3	Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	15
6.6.4	Link til mer info om referansesystemet:	15
6.6.5	Koderom:	16
6.6.6	Identifikasjonskode	16
6.6.7	Kodeversjon	16
6.7	Romlig referansesystem 7	16
6.7.1	Omfang	16
6.7.2	Navn på kilden til referansesystemet:	16
6.7.3	Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	16
6.7.4	Link til mer info om referansesystemet:	16
6.7.5	Koderom:	16
6.7.6	Identifikasjonskode	16
6.7.7	Kodeversjon	16
7	Kvalitet	17

7.1	Omfang.....	17
7.2	Fullstendighet.....	17
8	Datafangst	18
8.1	Omfang.....	18
9	Datavedlikehold	19
9.1	Vedlikeholdsinformasjon	19
9.1.1	Omfang	19
9.1.2	Vedlikeholdsfrekvens	19
9.1.3	Vedlikeholdsbeskrivelse	19
10	Presentasjon	20
10.1	Omfang	20
10.2	Referanse til presentasjonskatalog	20
11	Leveranse.....	21
11.1	Leveransemetode 1	21
11.1.1	Omfang	21
11.1.2	Leveranseformat	21
11.1.3	Leveransemedium	21
11.2	Leveransemetode 2	21
11.2.1	Omfang	21
11.2.2	Leveranseformat	21
11.2.3	Leveransemedium	21
11.3	Leveransemetode 3	22
11.3.1	Omfang	22
11.3.2	Leveranseformat	22
11.3.3	Leveransemedium	22
11.4	Leveransemetode 4	22
11.4.1	Omfang	22
11.4.2	Leveranseformat	22
11.4.3	Leveransemedium	22
12	Tilleggsinformasjon	24
12.1	Omfang	26
13	Metadata	27
13.1	Omfang	27
13.2	Metadataspesifikasjon	27
Vedlegg A - SOSI-format-realiserings		28
Vedlegg B - GML-realiserings		29
Vedlegg C - Annen nyttig informasjon til brukere		30

1 Innledning, historikk og endringslogg

1.1 Innledning

Datasettet viser hvilke områder i Norge som trolig er mer radonutsatt enn andre. Datasettet er basert på geologi og inneluftsmålinger av radon. Inneluftsmålinger er fra NRPA sin nasjonale database, og geologi er fra NGU sine berggrunns- og løsmassedatabaser. Berggrunnsdata er av målestokk 1:250.000 og løsmassedata er av varierende målestokk, fra 1:50.000 til 1:1000.000. Inneluftsmålinger er brukt til å identifisere områder med forhøyd aktsomhet for radon, totalt 34563 geo-refererte målinger. De er også brukt til å kjenne tegne geologi i forhold til aktsomhet for radon, og denne kunnskapen er overført til områder hvor det finnes ingen eller få inneluftsmålinger. Der hvor et område er klassifisert som «høy aktsomhet» er det beregnet at minst 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m³, med 70% statistisk sikkerhet. Der hvor et område er klassifisert som «middels til lav aktsomhet» er det beregnet at opptil 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m³, med 70% statistisk sikkerhet. Der hvor det ikke er nok data, eller hvor det ikke er nok statistisk sikkerhet for å beregne aktsomhet for radon, er områder klassifisert som «usikker aktsomhet». Alunskifer er tilknyttet forhøyde radonkonsentrasjoner. Områder hvor det finnes alunskifer er klassifisert som «særlig høy aktsomhet». Med å overføre kunnskap fra områder med inneluftsmålinger til områder uten inneluftsmålinger, er det antatt at radonegenskaper av en geologitype er det samme i hele landet. I praksis kan det forventes noe variasjon i radonegenskaper i polygoner av den samme geologitypen. I tillegg kan det forventes variasjon i radonegenskaper innenfor et polygon.

Dette datasettet er vurdert til å være viktig i arealplanprosesser, og ble derfor anbefalt som del av det offentlige kartgrunnlaget (DOK) i henhold til Plan- og bygningsloven. I denne forbindelse er det utarbeidet produktspesifikasjon hvor innholdet tilfredsstiller kravene til en SOSI produktspesifikasjon og leveranse til DOK. UML-modell er utviklet i Enterprice Architect.

1.2 Historikk

Tilgjengeliggjøring av dette datasettet har tidligere vært utført i henhold til SOSI produktspesifikasjon for Radon aktsomhet versjon 1.0 fra 2015. Siden den første produktspesifikasjonen har det kommet en ny mal og nye krav til dokumentet. Aktsomhetskartet er det samme som produsert i 2014 (StrålevernInfo 2-2015), med det samme datagrunnlaget og grenseverdier gjeldende for 2009 (StrålevernInfo 25-2009). Denne produktspesifikasjonen (1.1) er en oppdatert versjon som følger ny mal, og flere lenker til dokumentasjon er oppdatert. Datasettet er tilgjengelig i NGUs nedlastningsløsning og på Geonorge.no.

[StrålevernInfo 25-2009.pdf \(dsa.no\)](#)

[StrålevernInfo 2-2015 Aktsomhetskart for radon.pdf \(dsa.no\)](#)

1.3 Endringslogg

2021-12-07	Janne Grete Wesche	Versjon 1.1 med oppdatert mal og oppdaterte lenker til dokumentasjon
2015-05-01	Janne Grete Wesche	Første versjon av produktspesifikasjon for Radon aktsomhet

2 Definisjoner og forkortelser

2.1 Definisjoner

Der hvor et område er klassifisert som «høy aktsomhet» er det beregnet at minst 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m³, med 70% statistisk sikkerhet. Der hvor et område er klassifisert som «middels til lav aktsomhet» er det beregnet at opptil 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m³, med 70% statistisk sikkerhet.

Der hvor det ikke er nok data, eller hvor det ikke er nok statistisk sikkerhet for å beregne aktsomhet for radon, er områder klassifisert som «usikker aktsomhet».

Bergarten alunskifer er tilknyttet forhøyde radonkonsentrasjoner. Områder hvor det finnes alunskifer er klassifisert som «særlig høy aktsomhet».

2.2 Forkortelser

NGU – Norges geologiske undersøkelse

NRPA – Norwegian Radiation Protection Authority (Statens strålevern)

DSA – Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

SOSI - Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon

UML - Unified Modeling Language

3 Generelt om spesifikasjonen

3.1 Unik identifisering

3.1.1 Kortnavn

RadonAktsomhet

3.1.2 Fullstendig navn

Radon aktsomhet

3.1.3 Versjon

1.1

3.2 Referansedato

2021-12-07

3.3 Ansvarlig organisasjon

Norges geologiske undersøkelse

Postadresse: Postboks 6315 Torgarden, 7491 TRONDHEIM.

www.ngu.no

3.4 Språk

Norsk

3.5 Hovedtema

Geovitenskapelig informasjon

3.6 Temakategori

geovitenskapeligInformasjon

3.7 Sammendrag

Datasettet viser hvilke områder i Norge som trolig er mer radonutsatt enn andre. Datasettet er basert på geologi og inneluftsmålinger av radon. Inneluftsmålinger er fra NRPA sin nasjonale database, og geologi er fra NGU sine berggrunns- og løsmassedatabaser. Berggrunnsdata er av målestokk 1:250.000 og løsmassedata er av varierende målestokk, fra 1:50.000 til 1:1000.000.

Inneluftsmålinger er brukt til å identifisere områder med forhøyd aktsomhet for radon, totalt 34563 geo-refererte målepunkt. De er også brukt til å kjennetegne geologi i forhold til aktsomhet for radon, og denne kunnskapen er overført til områder hvor det finnes ingen eller få inneluftsmålinger.

Der hvor et område er klassifisert som «høy aktsomhet» er det beregnet at minst 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m³, med 70% statistisk sikkerhet. Der hvor et område er klassifisert som «middels til lav aktsomhet» er det beregnet at opptil 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m³, med 70% statistisk sikkerhet.

Der hvor det ikke er nok data, eller hvor det ikke er nok statistisk sikkerhet for å beregne aktsomhet for radon, er områder klassifisert som «usikker aktsomhet».

Alunskifer er tilknyttet forhøyde radonkonsentrasjoner. Områder hvor det finnes alunskifer er klassifisert som «særlig høy aktsomhet».

Med å overføre kunnskap fra områder med inneluftsmålinger til områder uten inneluftsmålinger, er det antatt at radonegenskaper av en geologitype er det samme i hele landet. I praksis kan det forventes noe variasjon i radonegenskaper i polygoner av den samme geologitypen. I tillegg kan det forventes variasjon i radonegenskaper innenfor et polygon.

3.8 Formål

Datasettet gir en første vurdering av aktsomhet for radon, og kan brukes som et hjelpemiddel for kommunene for å vurdere behovet for nye målinger i boliger og ved planlegging av nybygging av boliger. Har et område fått klassifiseringen «høy aktsomhet» eller «særlig høy aktsomhet» bør det

tas hensyn til dette i kommunenes arbeid med arealplaner. Oppløsning på dataene er ikke bedre enn 1:50.000 - dvs. at dataene ikke kan brukes på enkelttomter eller mindre boligfelt. Kartet viser sannsynlighet for at det kan være eller vil bli et radonproblem, og derfor er kartene mest interessant for styring av oppfølgingskartlegginger og utvikling av retningslinjer for ny boligbygging.

3.9 Representasjonsform

Vektor

3.10 Datasettoppløsning

Målestokktall

50000

Distanse

Data ikke angitt

3.11 Utstrekninginformasjon

Utstrekningbeskrivelse

Hele fastlands-Norge med øyer langs kysten

Geografisk område

Nord: 72.00°

Øst: 33.00°

Sør: 57.00°

Vest: 2.00°

Vertikal utbredelse

Data ikke angitt

Innhold gyldighetsperiode

Data ikke angitt

3.12 Supplerende beskrivelse

Variierende målestokk, fra 1:50.000 til 1:1000.000.

4 Spesifikasjonsomfang

(Antall spesifikasjonsomfang: 1)

4.1 Spesifikasjonsomfang for hele spesifikasjonen

4.1.1 Identifikasjon

Hele datasettet.

4.1.2 Nivå

Datasett

4.1.3 Navn

Radon aktsomhet

4.1.4 Beskrivelse

Spesifikasjonsomfanget gjelder for hele datasettet.

4.1.5 Utstrekningsinformasjon

Utstrekning beskrivelse

Hele fastlands-Norge med øyer langs kysten

Geografisk område

Nord: 72.00°

Øst: 33.00°

Sør: 57.00°

Vest: 2.00°

Vertikal utbredelse

Data ikke angitt.

Innhold gyldighetsperiode

Data ikke angitt.

5 Innhold og struktur

5.1 Vektorbaserte data - applikasjonsskjema

5.1.1 Omfang

Hele datasettet.

5.1.2 UML applikasjonsskjema

«ApplicationSchema» RadonAktsomhet_1.1

Nasjonalt aktsomhetskart for radon viser hvilke områder i Norge som kan være mer radonutsatt enn andre. Kartet er basert på inneluftmålinger av radon og på kunnskap om geologiske forhold.

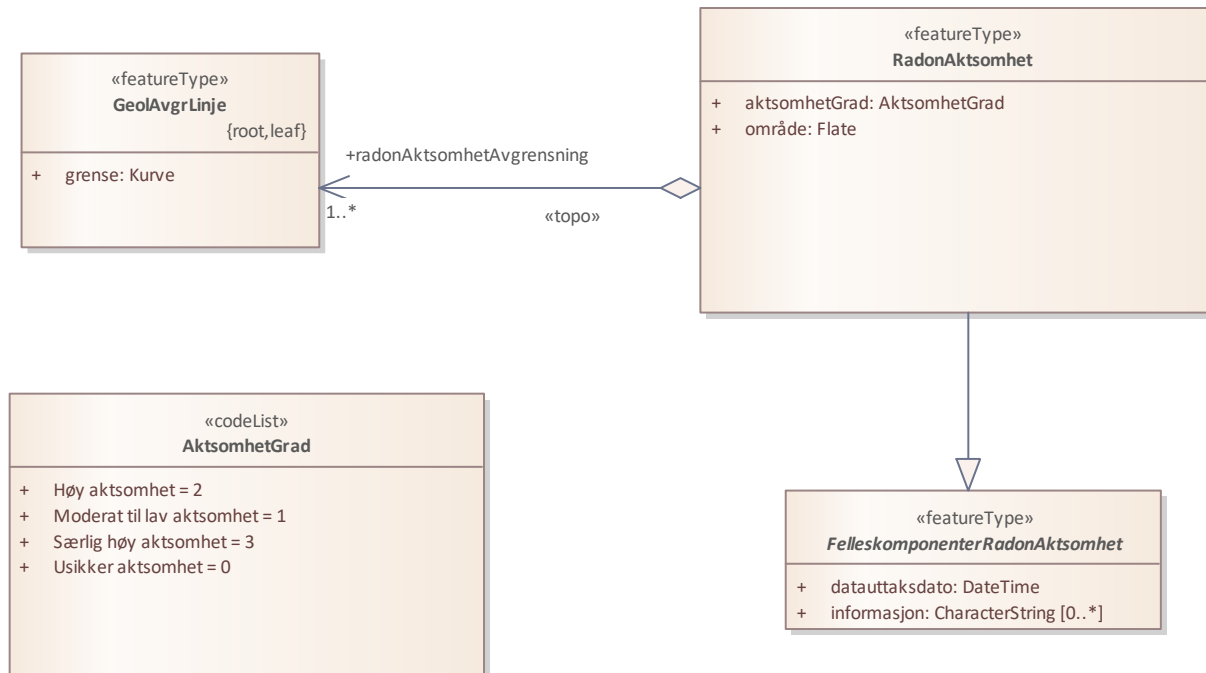


Diagram 1: Hovedmodell



Diagram 2: Realisering fra generell del

5.1.2.1 «featureType» RadonAktsomhet

Graden av aktsomhet for forhøyede konsentrasjoner av radongass i bygninger. Klassifiseringen er basert på inneluftmålinger av radon og på kunnskap om geologiske forhold. Dette gir kommunene et grunnlag for en første vurdering av radonfare. I områder med høy eller særlig høy aktsomhet bør kommunen undersøke om det er behov for å følge opp radonproblematikken i henhold til Plan og bygningsloven og Folkehelseloven med forskrifter.

Egenskaper

Navn	Definisjon	Multipl	Type
aktsomhetGrad	graden av aktsomhet for forhøyede konsentrasjoner av radongass i bygninger.	1	AktsomhetGrad
område	objektets utstrekning	1	Flate

Relasjoner

Relasjonstype	Fra	Til
Generalization	Elementnavn: «featureType» RadonAktsomhet	Elementnavn: «featureType» FelleskomponenterRadonAktsomhet
Association «topo»	Rolle: radonAktsomhetAvgrensning Multiplisitet: 1..* Elementnavn: «featureType» GeolAvgrLinje	Elementnavn: «featureType» RadonAktsomhet

5.1.2.2 «featureType» FelleskomponenterRadonAktsomhet

Abstrakt objekt som bærer en rekke egenskaper som er fagområde-uavhengige og kan benyttes for alle objekttyper.

Merknad:

Spesielt i produktspesifikasjonsarbeid vil en velge egenskaper og avgrensningslinjer fra denne klassen.

Egenskaper

Navn	Definisjon	Multipl	Type
datauttaksdato	dato for uttak fra en database Merknad: Skiller seg fra Kopidato ved at en ikke skiller på om det er uttak fra en originaldatabase eller en kopidatabase.	1	DateTime
informasjon	generell opplysning Merknad: mulighet til å legge inn utfyllende informasjon om objektet	0..*	CharacterString

Relasjoner

Relasjonstype	Fra	Til
Realization	Elementnavn: «featureType» FelleskomponenterRadonAktsomhet	Elementnavn: «featureType» SOSI_Objekt
Generalization	Elementnavn: «featureType» RadonAktsomhet	Elementnavn: «featureType» FelleskomponenterRadonAktsomhet

5.1.2.3 «featureType» GeolAvgrLinje

generell avgrensning av geologisk objekt

Egenskaper

Navn	Definisjon	Multipl	Type
grense	forløp som følger overgang mellom ulike fenomener	1	Kurve

Relasjoner

Relasjonstype	Fra	Til
Association «topo»	Rolle: radonAktsomhetAvgrensning Multiplisitet: 1..* Elementnavn: «featureType» GeolAvgrLinje	Elementnavn: «featureType» RadonAktsomhet

5.1.2.4 «codeList» AktsomhetGrad

viser hvilke områder som trolig er mer radonutsatt enn andre, basert på geologi (berggrunn- og løsmasser) og inneluftsmålinger av radon.

Koder

Navn	Definisjon	Initialverdi
Høy aktsomhet	der hvor et område er klassifisert som «høy aktsomhet" er det beregnet at minst 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m ³ , med 70% statistisk sikkerhet	2
Moderat til lav aktsomhet	der hvor et område er klassifisert som «middels til lav aktsomhet» er det beregnet at opptil 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m ³ , med 70% statistisk sikkerhet.	1
Særlig høy aktsomhet	bergarten alunskifer er tilknyttet forhøyde radonkonsentrasjoner. Områder hvor det finnes alunskifer er klassifisert som «særlig høy aktsomhet».	3
Usikker aktsomhet	der hvor det ikke er nok data, eller hvor det ikke er nok statistisk sikkerhet for å beregne aktsomhet for radon, er områder klassifisert som «usikker aktsomhet»	0

5.2 Rasterbaserte data

Ikke relevant

5.2.1 Omfang

Hele datasettet.

6 Referansesystem

(Antall lovlige romlige koordinatsystem for dette produktet: 7)

6.1 Romlig referansesystem 1

6.1.1 Omfang

Hele datasettet

6.1.2 Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI/EPG

6.1.3 Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Statens kartverk / The international Association of Oil & Gas Producers

6.1.4 Link til mer info om referansesystemet:

<https://www.kartverket.no/SOSI/>, <http://www.epsg-registry.org/>

6.1.5 Koderom:

SOSI/EPG

6.1.6 Identifikasjonskode

22 / EPSG 25832

6.1.7 Kodeversjon

[SOSI-del 1, SOSI-realisering SOSI-GML versjon 4.5](#)

EPG Geodetic Parameter Dataset, versjon 8.0, august 2012

6.2 Romlig referansesystem 2

6.2.1 Omfang

Hele datasettet

6.2.2 Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI/EPG

6.2.3 Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Statens kartverk / The international Association of Oil & Gas Producers

6.2.4 Link til mer info om referansesystemet:

<https://www.kartverket.no/SOSI/>, <http://www.epsg-registry.org/>

6.2.5 Koderom:

SOSI/EPG

6.2.6 Identifikasjonskode

23 / EPSG 25833

6.2.7 Kodeversjon

[SOSI-del 1, SOSI-realisering SOSI-GML versjon 4.5](#)

EPG Geodetic Parameter Dataset, versjon 8.0, august 2012

6.3 Romlig referansesystem 3

6.3.1 Omfang

Hele datasettet

6.3.2 Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI/EPG

6.3.3 Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Statens kartverk / The international Association of Oil & Gas Producers

6.3.4 Link til mer info om referansesystemet:

<https://www.kartverket.no/SOSI/>, <http://www.epsg-registry.org/>

6.3.5 Koderom:

SOSI/EPG

6.3.6 Identifikasjonskode

25 / EPSG 25835

6.3.7 Kodeversjon

[SOSI-del 1, SOSI-realisering SOSI-GML versjon 4.5](#)

EPSG Geodetic Parameter Dataset, version 8.0, august 2012

6.4 Romlig referansesystem 4

6.4.1 Omfang

Hele datasettet

6.4.2 Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI/EPG

6.4.3 Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Statens kartverk / The international Association of Oil & Gas Producers

6.4.4 Link til mer info om referansesystemet:

<https://www.kartverket.no/SOSI/>, <http://www.epsg-registry.org/>

6.4.5 Koderom:

SOSI/EPG

6.4.6 Identifikasjonskode

EPG 32632

6.4.7 Kodeversjon

[SOSI-del 1, SOSI-realisering SOSI-GML versjon 4.5](#)

EPG Geodetic Parameter Dataset, version 8.0, august 2012

6.5 Romlig referansesystem 5

6.5.1 Omfang

Hele datasettet

6.5.2 Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI/EPG

6.5.3 Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Statens kartverk / The international Association of Oil & Gas Producers

6.5.4 Link til mer info om referansesystemet:

<https://www.kartverket.no/SOSI/>, <http://www.epsg-registry.org/>

6.5.5 Koderom:

SOSI/EPG

6.5.6 Identifikasjonskode

EPG 32633

6.5.7 Kodeversjon

[SOSI-del 1, SOSI-realisering SOSI-GML versjon 4.5](#)

EPG Geodetic Parameter Dataset, version 8.0, august 2012

6.6 Romlig referansesystem 6

6.6.1 Omfang

Hele datasettet

6.6.2 Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI/EPG

6.6.3 Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Statens kartverk / The international Association of Oil & Gas Producers

6.6.4 Link til mer info om referansesystemet:

<https://www.kartverket.no/SOSI/>, <http://www.epsg-registry.org/>

6.6.5 Koderom:

SOSI/EPG

6.6.6 Identifikasjonskode

EPG 32635

6.6.7 Kodeversjon

[SOSI-del 1, SOSI-realiserings SOSI-GML versjon 4.5](#)

EPG Geodetic Parameter Dataset, versjon 8.0, august 2012

6.7 Romlig referansesystem 7

6.7.1 Omfang

Hele datasettet

6.7.2 Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI/EPG

6.7.3 Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Statens kartverk / The international Association of Oil & Gas Producers

6.7.4 Link til mer info om referansesystemet:

<https://www.kartverket.no/SOSI/>, <http://www.epsg-registry.org/>

6.7.5 Koderom:

SOSI/EPG

6.7.6 Identifikasjonskode

84 / EPG 4326

6.7.7 Kodeversjon

[SOSI-del 1, SOSI-realiserings SOSI-GML versjon 4.5](#)

EPG Geodetic Parameter Dataset, versjon 8.0, august 2012

7 Kvalitet

7.1 Omfang

Hele datasettet.

7.2 Fullstendighet

Datasettet er landsdekkende.

Nøyaktighet/kvalitet Radon aktsomhet

Datasettet viser hvilke områder i Norge som trolig er mer radonutsatt enn andre. Datasettet er basert på geologi og inneluftsmålinger av radon. Inneluftsmålinger er fra NRPA sin nasjonale database, totalt 34563 geo-refererte målepunkt, og geologi er fra NGU sine berggrunns- og løsmassedatabaser. Berggrunnsdata er av målestokk 1:250.000 og løsmassedata er av varierende målestokk, fra 1:50.000 til 1:1000.000. Inneluftsmålinger er brukt til å identifisere områder med forhøyd aktsomhet for radon. De er også brukt til å kjennetegne geologi i forhold til aktsomhet for radon, og denne kunnskapen er overført til områder hvor det finnes ingen eller få inneluftsmålinger.

Der hvor et område er klassifisert som «høy aktsomhet» er det beregnet at minst 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m³, med 70% statistisk sikkerhet. Der hvor et område er klassifisert som «middels til lav aktsomhet» er det beregnet at opptil 20% av boligene har radonkonsentrasjoner over 200 Bq/m³, med 70% statistisk sikkerhet. Der hvor det ikke er nok data, eller hvor det ikke er nok statistisk sikkerhet for å beregne aktsomhet for radon, er områder klassifisert som «usikker aktsomhet».

Alunskifer er tilknyttet forhøyde radonkonsentrasjoner. Områder hvor det finnes alunskifer er klassifisert som «særlig høy aktsomhet». Med å overføre kunnskap fra områder med inneluftsmålinger til områder uten inneluftsmålinger, er det antatt at radonegenskaper av en geologitype er det samme i hele landet. I praksis kan det forventes noe variasjon i radonegenskaper i polygoner av den samme geologitypen. I tillegg kan det forventes variasjon i radonegenskaper innenfor et polygon.

Geologiske kart gir et forenklet bilde av de geologiske forholdene. Urankonsentrasjonen i en bergart varierer, og grenseoppgangen mellom de lokale bergartene kan være usikker. Oppløsning på dataene er ikke bedre enn 1:50.000 - dvs. at dataene ikke kan brukes på enkelttomter eller mindre boligfelt. Kartet viser sannsynlighet for at det kan være eller vil bli et radonproblem, og derfor er kartene mest interessant for styring av oppfølgingskartlegginger og utvikling av retningslinjer for ny boligbygging. Kartet er basert på beregninger. Både i områder med moderat/lav aktsomhet og med høy aktsomhet, vil man kunne finne hus med forhøyede radonkonsentrasjoner, men omfanget av radonproblemer er forskjellig. I områder markert med høy aktsomhet, er det overveiende sannsynlig at området er mer radonutsatt enn vanlig. Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet anbefaler imidlertid at det gjennomføres nærmere undersøkelser før et område eventuelt blir registrert som radon hensynssone i arealplaner.

Se kapittel 12 for flere detaljer om datasettet (fremstilling av datasett, data, metode).

8 Datafangst

Datasettet er basert på geologi og inneluftsmålinger av radon.

Inneluftsmålinger av radon kommer fra NRPA sin nasjonale database. Databasen består av mer enn 30.000 georefererte inneluftsmålinger fra første etasjer, og hver måling er omberegnet til et årlig gjennomsnitt av radonkonsentrasjon i inneluft. Det er totalt brukt 34563 geo-refererte målepunkt i dette aktsomhetskartet for radon.

Geologi-data kommer fra NGU sin Berggrunnsdatabase og NGU sin Løsmassedatabase. Berggrunnsdatabasen er av målestokk 1:250.000 og består av 31.697 polygoner, og hvert polygon er klassifisert i en av 37 berggrunnstyper. Løsmassedatabasen er av varierende målestokk (1:50.000 til 1:1000.0000) og består av mer enn 600.000 polygoner, og hvert polygon er klassifisert i en av 30 løsmassetyper.

8.1 Omfang

Hele datasettet.

9 Datavedlikehold

9.1 Vedlikeholdsinformasjon

9.1.1 Omfang

Hele datasettet.

9.1.2 Vedlikeholdsfrekvens

Etter behov


9.1.3 Vedlikeholdsbeskrivelse




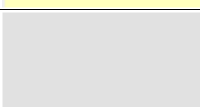
Datasettet vil bli oppdatert når datagrunnlaget er tilstrekkelig for et nytt dataprodukt.

10 Presentasjon

Kartet viser fire klasser: «Alunskifer - særlig høy aktsomhet» (lilla farge), «høy aktsomhet» (rød farge), «moderat til lav aktsomhet» (gul farge) og «usikker aktsomhet» (grå farge). Fargesettingen er ikke obligatorisk, men man har her valgt å rette fokus mot områder med særlig høy aktsomhet.

Aktsomhet for radon

	Særlig høy
	Høy
	Moderat til lav
	Usikker

Klassenavn	RGB-verdier	Symbol	Spørring
Særlig høy	169, 0, 230		aktsomhetGrad = 3
Høy	255, 0, 130		aktsomhetGrad = 2
Moderat til lav	255, 255, 190		aktsomhetGrad = 1
Usikker	225, 225, 225		aktsomhetGrad = 0

10.1 Omfang

Hele datasettet.

10.2 Referanse til presentasjonskatalog

Presentasjonsregler for datasettet er tilgjengelig i Geonorge:

<https://register.geonorge.no/register/versjoner/tegneregler/norges-geologiske-undersokelse/radon-aktsomhet>

11 Leveranse

11.1 Leveransemetode 1

11.1.1 Omfang

Hele datasettet

11.1.2 Leveranseformat

Formatnavn

ESRI Filgeodatabase

Formatversjon

10.4

Formatspesifikasjon

Data ikke angitt.

Filstruktur

*.fgdb

Språk

Norsk - NO

Tegnsett

UTF-8

11.1.3 Leveransemedium

Leveransemedium

Det stilles ikke spesielle krav

Overføringsstørrelse

Data ikke angitt.

Navn på medium

Data ikke angitt.

Annen leveranseinformasjon

Metadata og lenke til datasett for nedlasting:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/radon-aktsomhet/dc0605f3-2301-4abe-a91f-6da42464c281>

11.2 Leveransemetode 2

11.2.1 Omfang

Hele datasettet

11.2.2 Leveranseformat

Formatnavn

Geography Markup Language (GML)

Formatversjon

3.2.1

Formatspesifikasjon

[OpenGIS Geography Markup Language \(GML\) Encoding Standard.](#)

Filstruktur

XML/GML

Språk

Norsk - NO

Tegnsett

UTF-8

11.2.3 Leveransemedium

Leveransemedium

Det stilles ikke spesielle krav

Overføringsstørrelse

Data ikke angitt.

Navn på medium

Data ikke angitt.

Annen leveranseinformasjon

Metadata og lenke til datasett for nedlasting:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/radon-aktsomhet/dc0605f3-2301-4abe-a91f-6da42464c281>

11.3 Leveransemetode 3

11.3.1 Omfang

Hele datasettet

11.3.2 Leveranseformat

Formatnavn

Shape

Formatversjon

-

Formatspesifikasjon

-

Filstruktur

*.shp

Språk

Norsk - NO

Tegnsett

-

11.3.3 Leveransemedium

Leveransemedium

Det stilles ikke spesielle krav

Overføringsstørrelse

Data ikke angitt.

Navn på medium

Data ikke angitt.

Annen leveranseinformasjon

Metadata og lenke til datasett for nedlasting:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/radon-aktsomhet/dc0605f3-2301-4abe-a91f-6da42464c281>

11.4 Leveransemetode 4

11.4.1 Omfang

Hele datasettet

11.4.2 Leveranseformat

Formatnavn

Samordnet opplegg for stedfestet informasjon

Formatversjon

4.5

Formatspesifikasjon

[SOSI-del 1, SOSI-realisering SOSI-GML versjon 4.5.](#)

Filstruktur

*.sos

Språk

Norsk - NO

Tegnsett

UTF-8

11.4.3 Leveransemedium

Leveransemedium

Det stilles ikke spesielle krav

Overføringsstørrelse

Data ikke angitt.

Navn på medium

Data ikke angitt.

Annen leveranseinformasjon

Metadata og lenke til datasett for nedlasting:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/radon-aktsomhet/dc0605f3-2301-4abe-a91f-6da42464c281>

12 Tilleggsinformasjon

Det nasjonale aktsomhetskartet for radon gir kommunene et grunnlag for en første vurdering av radonfare. I områder med høy eller særlig høy aktsomhet bør kommunen undersøke om det er behov for å følge opp radonproblematikken i henhold til Plan og bygningsloven og Folkehelseloven med forskrifter.

Mer informasjon om radon og plan og bygningslovens bestemmelser om risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) og hensynssoner finner du i [StrålevernInfo 14:2012 «Radon i arealplanlegging»](#) og på nettstedet www.miljokommune.no. For områder med særlig høy aktsomhet, som samsvarer med forekomst av alunskifer, vises det i tillegg til veilederen [«Alunskiferkart for vurdering av hensynssoner for radon i henhold til plan- og bygningsloven»](#).

Radon er en usynlig og luktfri radioaktiv gass som dannes i grunnen. Den er helsefarlig og kan forårsake lungekreft når den siver inn og konsentreres i boliger og bygg.

Kreftrisikoen øker med radon-konsentrasjonen og med tiden man oppholder seg i en radonutsatt bygning. Radon er særlig farlig i kombinasjon med røyking.

Uran er kilden til radon, og det er geologien under bygget som avgjør hvor mye radon som er tilgjengelig for å sive inn. Det er kjent at bergarter som alunskifer, granitt og granittiske gneiser ofte inneholder mer uran enn andre typer bergarter. Også egenskapene til løsmassene under bygget er viktig. Er massene luftgjennomtrengelige, er området mer radonutsatt enn om massene er lufttette

Kartet kan ikke benyttes til å forutsi radonkonsentrasjonen i enkeltbygninger. Den eneste måten å få sikker kunnskap om radon i en bygning, er å gjennomføre en måling. Radon i inneluft avhenger ikke bare av geologiske forhold, men også av bygningens konstruksjon og drift, samt kvaliteten av radonforebyggende tiltak.

Geologiske kart gir et forenklet bilde av de geologiske forholdene. Urankonsentrasjonen i en bergart varierer, og grenseoppgangen mellom de lokale bergartene kan være usikker. Oppløsning på dataene er ikke bedre enn 1:50.000 - dvs. at dataene ikke kan brukes på enkelttomter eller mindre boligfelt. Kartet viser sannsynlighet for at det kan være eller vil bli et radonproblem, og derfor er kartene mest interessant for styring av oppfølgingskartlegginger og utvikling av retningslinjer for ny boligbygging. Kartet er basert på beregninger. Både i områder med moderat/lav aktsomhet og med høy aktsomhet, vil man kunne finne hus med forhøyede radonkonsentrasjoner, men omfanget av radonproblemer er forskjellig. I områder markert med høy aktsomhet, er det overveiende sannsynlig at området er mer radonutsatt enn vanlig. Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet anbefaler imidlertid at det gjennomføres nærmere undersøkelser før et område eventuelt blir registrert som radon hensynssone i arealplaner.

Områdene på kartet som er farget grå beskriver to forhold: 1) Det finnes ikke nok inneluftmålinger på stedet eller på den gitte bergarten til at aktsomhet kan beregnes, eller 2) beregningene gir ikke med tilstrekkelig grad av sikkerhet grunnlag for å si om aktsomheten er høy eller moderat/lav. Du kan lese mer hvordan kartet ble til og de statistiske beregningene i publikasjonen R.J. Watson et al. 2014, «A National Radon Hazard Map of Norway Based on Geology and Indoor Radon» (<http://www.radon.eu/workshop2014/pres/4Watson.pdf>).

Les mer om radon: <https://www.ngu.no/emne/radonfare>

<https://dsa.no/radon>

Fremstilling av datasett (basert på Watson et al., 2014, <http://www.radon.eu/workshop2014/pres/4Watson.pdf>)

Estimater av radonrisiko oppnås ved å studere forholdet mellom innendørs radonmålinger og geologi, og bruke dette til å etablere en metode for å forutsi radon effekten for geologiske klasser.

Data

Tre datasett er brukt: en nasjonal database med innendørsmålinger av radon, en nasjonal database for berggrunnsgeologi, og en nasjonal database for løsmassegeologi, kvartærgeologisk avsetning. Den nasjonale databasen for innendørs radonmålinger hos DSA (tidligere Statens strålevern) inneholder 34 563 georefererte målinger fra stuer og soverom i første etasje i boliger i hele fastlands-Norge. Hver måling er omgjort til et anslag for årlig gjennomsnittlig radonkonsentrasjon R for det rommet målingen er utført.

De geologiske datasettene består av NGUs nasjonale berggrunnskart på 1: 250 000 skala, og NGUs nasjonale løsmassekart med varierende målestokk fra 1: 50 000 til 1: 1M. Datasettet for berggrunnen består av 31 697 polygoner, hver klassifiseres i en av 37 berggrunnsgeologiske kategorier; datasettet for løsmasse består av 616 761 polygoner og bruker 30 kategorier for løsmassegeologi.

Metode

Et kombinert datasett av berggrunn og løsmassegeologi er dannet ved å utføre en geometrisk forening av datasettene, noe som resulterer i 838 995 polygoner, heretter referert til som geologiske enheter. Hver geologisk enhet er tildelt en geologisk klasse i henhold til de samlede berggrunns- og løsmassekategoriene for enheten. Georefererte innendørs radonmålinger er allokert til disse geologiske enheter; 5714 av disse enhetene inneholder minst én innendørs radonmåling. Klassifisering av radonrisiko for hver geologisk enhet gjøres ved å anslå andelen P av boliger med årlig gjennomsnittlig innendørs radonkonsentrasjon over 200 Bq/m³. Dette gjøres ved å benytte tall fra den aktuelle geologiske enheten. Dersom det ikke finnes tilstrekkelig antall målinger i enheten, benyttes tall i fra hele den aktuelle geologiske klassen. Dersom det ikke finnes tilstrekkelig antall målinger i den aktuelle geologiske klassen heller, er det ikke grunnlag for å bestemme P . Antallet målinger i en geologisk enhet eller klasse som må til for å kunne bestemme P er satt til 30. Se tabell under:

nR_{enhet}	nR_{klasse}	Bestemmelse av P
≥ 30		P bestemmes på grunnlag av målinger i den aktuelle geologiske enheten
< 30	≥ 30	P bestemmes på grunnlag av målinger i den aktuelle geologiske klassen
< 30	< 30	Ikke tilstrekkelig data til å bestemme P

Figur 1: Kriterier for å benytte antall målinger fra geologisk enhet eller klasse for å bestemme andel boliger P i hver enhet som har $R > 200$ Bq/m³. nR_{enhet} er antall innendørs radonmålinger som er tilgjengelig i en geologisk enhet, og nR_{klasse} er antall innendørs radonmålinger som er tilgjengelig i en geologisk klasse.

Etttersom P representerer en andel benyttes et kontinuerlig korrigeret Wilson poeng konfidensintervall (Newcombe 1998) for å bestemme en konfidensgrense ($C70$). Til slutt, for hver geologisk enhet som P kan fastslås med sikkerhet, er enheten klassifisert som følger: enheter som $C70 \geq 0,2$ er klassifisert som høy aktsomhet for radon; de som $C70 < 0,2$ er klassifisert som moderat til lav aktsomhet for radon.

Referanser

Newcombe, R.G. 1998. Two-sided confidence intervals for the single proportion: comparison of seven methods. *Statist. Med.* 17, 857-872

Smethurst, M.A., Watson, R.J., Ganerød, G., Finne, I. og Rudjord, A.L. 2014. Nasjonalt aktsomhetskart for radon. M 1:1.000.000 NORGE. Utgitt av Norges geologiske undersøkelse i samarbeid med Statens strålevern.

Watson, R.J., Smethurst, M.A., Ganerød, G.V., Finne, I. & Rudjord, A.L., 2014. A national radon hazard map of Norway based on geology and indoor radon.
<http://www.radon.eu/workshop2014/pres/4Watson.pdf>

12.1 Omfang

Hele datasettet.

13 Metadata

I en standard leveranse skal det inngå metadata i henhold til [Metadataveileder](#).
Veilederen finnes på www.geonorge.no under veiledere for Norge digitalt.
<https://www.geonorge.no/Geodataarbeid/veiledere/>

Direktelink til metadata på Geonorge:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/radon-aktsomhet/dc0605f3-2301-4abe-a91f-6da42464c281>

13.1 Omfang

Hele datasettet.

13.2 Metadataspesifikasjon

Ingen spesielle krav utover det som er angitt i nasjonal metadatakatalog (se link ovenfor).

Vedlegg A - SOSI-format-realisering

Objekttyper

RadonAktsomhet

UML Egenskapsnavn	SOSI Egenskapsnavn	Tillatte verdier	Mult	SOSI-type
Geometri	FLATE			
	..OBJTYPE	= (RadonAktsomhet)	[1..1]	T32
aktsomhetGrad	..AKTSOMHETGRAD	= (3,2,1,0)	[1..1]	H1
datauttaksdato	..DATAUTTAKSDATO		[1..1]	DATOTID
informasjon	..INFORMASJON		[0..*]	T255
Restriksjoner				
Avgrenses av: GeolAvgrLinje				

GeolAvgrLinje

UML Egenskapsnavn	SOSI Egenskapsnavn	Tillatte verdier	Mult	SOSI-type
Geometri	KURVE,BUEP,SIRKELP,BEZIER,KLOTOIDE			
	..OBJTYPE	= (GeolAvgrLinje)	[1..1]	T32
Restriksjoner				
Avgrenser: RadonAktsomhet				

KantUtsnitt

UML Egenskapsnavn	SOSI Egenskapsnavn	Tillatte verdier	Mult	SOSI-type
Geometri	KURVE			
	..OBJTYPE	= (KantUtsnitt)	[1..1]	T12
Restriksjoner				
KantUtsnitt: Objekttypen kan forekomme som et resultat av klipping av datasettet.				

Filhodesyntaks

..OBJEKTKATALOG <kortnavn> <versjon> er nødvendig informasjon i hodet på SOSI-fila for å kjøre SOSI-kontroll.

Dette skal kodes slik i hodet på SOSI-filene:

```
..OBJEKTKATALOG
...KORTNAVN RadonAktsomhet
...VERSJON 1.1
```

Vedlegg B - GML-realisering

GML-applikasjonsskjema er tilgjengelig på Geonorge:

<http://skjema.geonorge.no/SOSI/produktspesifikasjon/RadonAktsomhet/1.1>

<http://skjema.geonorge.no/SOSI/produktspesifikasjon/RadonAktsomhet/1.1/RadonAktsomhet.xsd>

Vedlegg C - Annen nyttig informasjon til brukere

Data ikke angitt