brap 81059
11 A4
1 A0

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Geofysiska byrån/Berggrundsbyrån
Åke Hesselbom
Carole Wilson

RAPPORT
Datum 1981-06-05
ID-nr: BRAP 81059

Arkiv-
exemplar
Utlånas ej

UNDERSÖKNING AV GEOLOGI OCH GAMMASTRÅLNING INOM SOLLENTUNA KOMMUN

REFERENSEX
LULEÅ

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)
(Geological Survey of Sweden)

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Geofysiska byrån/Berggrundsbyrån
Åke Hesselbom
Carole Wilson

RAPPORT
1981-06-05
ID-nr: BRAP 81059

UNDERSÖKNING AV GEOLOGI OCH GAMMASTRÅLNING INOM SOLLENTUNA KOMMUN

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Sollentuna kommun har Sveriges geologiska undersökning utfört en översiktlig geologisk undersökning och mätning av markens gammastrålning inom begränsade delar av Sollentuna kommun.

Avsikten med undersökningen var att studera eventuella samband mellan geologi och förhöjda radonhalter inomhus.

Berggrunden inom kommunen består av äldre gnejsgranit, äldre sedimentär gnejs, yngre granit och pegmatit. Den yngre graniten och pegmatiten uppvisar förhöjd gammastrålning, 20-30 µR/h respektive 30-40 µR/h. Beräknat radiumindex inom delar av den yngre graniten samt för övervägande delen av uppmätta pegmatiter överstiger 1.0.

Resultaten från denna undersökning pekar på att markens bidrag till de förhöjda radonhalterna inomhus orsakas av den yngre graniten och pegmatit i kombination med för radon olämplig byggnads- och anläggningsteknik. Grundvattnets eventuella inverkan på markens radonhalt har inte undersökts.

Sveriges geologiska undersökning rekommenderar att kommunen vidtar följande åtgärder:

- detaljstudie avseende geologi, gammastrålning och radon i marken i de hus med mycket höga radonhalter.
- som en fortsättning utförs en byggnadsteknisk besiktning av husen i syfte att föreslå åtgärder för att sänka radonhalten i husen.
- analys av grundvattnets radonhalt.
- fortsatt radon/radondottermätning i ytterligare hus.
- nybebyggelse utan föregående markbesiktning byggs radonsäkert.
- undvika krossad yngre granit och pegmatit som fyllnadsmaterial under hus.
- grus- och bergtäkter inom kommunen undersöks avseende radioaktivt material.

INNEHALLSFÖRTECKNING

		Sid.
1.	INLEDNING	1
2.	GEOLOGI OCH GAMMASTRÅLNING	2
2.1	Äldre gnejsgranit	2
2.2	Äldre gnejser av sedimentärt ursprung	2
2.3	Yngre granit och pegmatit	3
2.4	Morän	4
2.5	Rullstensåsen	4
3.	GAMMA- OCH RADIUMINDEX	5
4.	RESULTAT	6
5.	REKOMMENDATIONER	8

1. INLEDNING

På uppdrag av Sollentuna kommun har Sveriges geologiska undersökning (SGU) i maj 1981 utfört en översiktlig geologisk och radiometrisk undersökning inom begränsade delar av Sollentuna kommun.

Avsikten med undersökningen var att som en preliminär studie utgående från befintligt geologiskt material studera eventuella samband mellan geologi och förhöjda radonhalter inomhus i de bostäder som ingått i kommunens radonundersökning.

Studier av geologi och gammastrålning i fält har i första hand skett vid och omkring några av de hus som av kommunen rapporterats ha över 800 Bq/kbm radondöttrar inomhus.

I föreliggande rapport redovisas resultaten från undersökningen samt ges förslag till fortsatta undersökningar och åtgärder för att begränsa markens inverkan på radonhalten i hus.

2. GEOLOGI OCH GAMMASTRÅLNING

Tre huvudsakliga bergartstyper kan urskiljas från det geologiska underlag som finns publicerat över Sollentuna kommun (SGU serie Ae, nr 2, 1965 och SGU serie Ba, nr 24, 1968);

- äldre gnejsgranit
- äldre gnejser av sedimentärt ursprung
- yngre granit och pegmatit

varav den yngre graniten och den äldre gnejsgraniten är dominerande. Bergarternas utbredning och gränser framgår av bifogad karta.

Gammastrålningen har mätts in situ med scintillometer (instrument: Scintrex BGS-3) och med gammaspektrometer (instrument: Scintrex GAD-6, detektor: GSP-2S). Mätningar har utförts på blottad berggrund samt på morän- och åsmaterial. Erhållna mätresultat redovisas på den geologiska kartan.

2.1 Äldre gnejsgranit (urgranit)

magnetiskt

Gnejsgraniten har ett mycket varierande utseende beroende på sammansättning och ursprung, varav två typer kan urskiljas; magnetiskt och sedimentärt ursprung. Att skilja på dessa två typer i fält är svårt då bergarten ofta är genomsatt av gångsvärmar av granit, aplit och pegmatit. Berggrunden uppvisar då ett mycket komplicerat och allmänt rörigt utseende. Den normala gammastrålningen från gnejsgraniten är 12-15 µR/h (mikroröntgen per timme). Lokalt där gångar av nämnda typer förekommer uppvisar berggrunden en förhöjd gammastrålning beroende på typ av gång upp till 40 µR/h för en pegmatit. Medelhalterna av kalium, uran- och torium har i gnejsgraniten uppmätts till cirka 5 % K, 6 g/ton U respektive 30 g/ton Th.

2.2 Äldre gnejser av sedimenärt ursprung

Bergarten förekommer endast i begränsad omfattning inom det undersökta området. Den äldre gnejsen utgörs av starkt omvandlade och veckade gamla sediment av varierande slag. Dess uppträdande är, liksom

lokalt för urgraniten, mycket komplicerat då gnejsen ofta är genomsatt av yngre granit och pegmatit. Gnejsen uppvisar normalt relativt låg gammastrålning (10-12 µR/h) med lokala kraftiga förhöjningar orsakade av pegmatit (40 µR/h). Med spektrometer uppmättes cirka 3 % K, 5 g/ton U och 12 g/ton Th som normala halter för gnejsen.

2.3 Yngre granit och pegmatit

Dessa bergarter är de yngsta i området och är tydligt intrusiva. Den yngre graniten bildar både större massiv samt mindre gångar och kroppar i den äldre berggrunden. Två huvudtyper av yngre granit kan urskiljas; en medel- till finkornig, jämnkornig granit, grå till röd i färg. Den andra typen är en medelkornig till småporfyrisk granit som till färgen är genomgående rödare än den första typen. Graniterna åtföljs, framför allt i bergartsgränserna till den äldre berggrunden, av rikligt med apliter och pegmatiter i flera olika generationer.

Den normala gammastrålningen för den yngre graniten är ca 20 µR/h men kan i vissa partier, framför allt inom de centrala delarna, uppgå till 25-30 µR/h (Edsängen-Törnskogen). Gammastrålningen är i närheten av det provisoriska gränsvärde som Radonutredningen föreslår (DsJo 1979:9) ska gälla för när undersökningar av gammastrålning och radon i samband med nybyggnation bör vidtagas.

Kalium-, uran- och toriumhalterna varierar inom den yngre graniten. I den västra delen där gammastrålningen ligger runt 20 µR/h erhölls med spektrometer cirka 5 % K, 12 g/ton U och 40 g/ton Th. Inom de delar av den yngre graniten som har en gammastrålning på mer än 25 µR/h håller graniten cirka 7 % K, 22 g/ton U och 45 g/ton Th. Dessa värden tyder på att en förhöjning av gammastrålningen inom den yngre graniten beror på en ökning av uran (radium) halten, vilket i sin tur innebär en ökad radonrisk.

I gränszonen till den äldre berggrunden uppmättes på en pegmatit över 40 µR/h med följande fördelning; 5 % K, 30 g/ton U samt 60 g/ton Th.

2.4 Morän

Gammastrålningen från morän undersöktes speciellt inom den yngre graniten i Törnskogenområdet. Moränen är av lokal karaktär, dvs den innehåller korttransporterade kantiga block av samma bergartstyp som den underliggande berggrunden. Vid ett nybygge uppmättes 20 µR/h i en cirka två meter djup skärning. Den underliggande berggrunden (yngre granit) höll 25-30 µR/h.

2.5 Rullstensåsen

Genom det undersökta området löper Stockholmsåsen med en SSE strykningsriktning. Åsen får i söder ett avbrott i form av en stor kastning vid Helenelund där åsen utgörs av ett i söder utbrett grus- och sanddelta i kombination med en central ryggformad ås. Vid Heleneholm visar åsen följande genomsnittslagerföljd:

0-1 m Svallgruskappa
1-4 m Grovt isälvsmaterial, strykning 30° mot S
4-5 m Isälvssand, horisontell skiktning
5-8 m Isälvssand, stupning 30° mot SV
8-10m + Grovt isälvsmaterial (blockigt, stenigt grus)

Bergartsmaterialet i rullstensåsen återspeglar i stort sett berggrunden i det område, varöver isen närmast passerat. Huvuddelen av materialet i åsen har transporterats endast några kilometer upp till någon mil. Verkligt långtransporterat material, 5-10 mil eller mera, finns inte i någon märkbar omfattning i Stockholmsåsen. Berggrunden utefter åsen från Helenelund och norrut utgörs av gnejsgranit (ca 2 km) och yngre granit (ca 7 km). Därefter följer norr om kommunen ett sedimentgnejsområde. I blockmaterialet vid Heleneholmsdelen erhölls vid räkning ca 20 % gnejsgranit, 60 % yngre granit och 20 % sedimentgnejs. Blockmaterialet norrut vid Rotebro har liknande sammansättning.

Gammastrålningen från åsmaterialet ligger mellan 15-17 µR/h, i stort oavsett var i åsen mätningen görs. Med spektrometer uppmättes i medel utefter åsen cirka 4 % K, 7 g/ton U och 28 g/ton Th.

3. GAMMA- OCH RADIUMINDEX

Enligt Svensk byggnorm (SBN 80, kap. 31-143) finns föreskrifter för begränsning av radioaktiva ämnen i byggnadsmaterial. Där föreskrivs att gammaindex och radiumindex för byggnadsmaterial inte får vara högre än 1.0. Med byggnadsmaterial innefattas bl.a. betong och fyllnadsmakadam. Material från grus- och bergtäkter med förhöjda halter av kalium, uran och torium kan erhålla index som överstiger 1.0.

Baserat på utförda spektrometermätningar har ungefärliga indextal beräknats för några olika grus- och bergmaterial som finns inom kommunen.

material	µR/h	gammaindex	radiumindex
Äldre gnejsgranit	16	0.38	0.34
Äldre sedim. gnejser	11	0.21	0.29
Yngre granit	22	0.53	0.74
" "	35	0.75	1.40
Pegmatit	42	0.87	1.87
Åsmaterial	16	0.38	0.43

Som framgår av tabellen har vissa delar av den yngre graniten samt de flesta pegmatiter radiumindex över 1.0 medan övrig berggrund och åsmaterial med god marginal klarar gällande gränsvärden.

4. RESULTAT

Fältstudierna har i första hand skett vid och i närheten av cirka 25 hus som av kommunen rapporterats ha över 800-1000 Bq/kbm radondöttrar i inomhusluften. Dvs hus vars radondotterhalt inte enbart kan förklaras med att husen till stora delar är byggda av alunskifferbaserad gasbetong (blå lättbetong).

De flesta hus, med några få undantag, med halter över 800 Bq/kbm ligger inom områden som på den geologiska kartan markerats som yngre granit berggrund. Undantagen är några hus på rullstensåsen där underliggande berggrund är äldre gnejsgranit, men där åsmaterialet till ca 60 % består av yngre granit. Dessutom finns fyra hus belägna inom gnejsgranit i Turebergsområdet samt några hus i kontaktzonerna mellan gnejsgranit och yngre granit. Vid de flesta av dessa hus har förekomst av pegmatit med hög radioaktivitet påvisats i närheten av husen. Vid några av husen har dessutom pegmatitgångar synligt passerat direkt under husgrunden.

Resultatet från denna undersökning pekar på att markens eventuella bidrag till de förhöjda radonhalterna inomhus orsakas av den yngre graniten och pegmatit i kombination med för radonproduktion gynnsam miljö. Kross- och sprickzoner, krossat berg, morän och rullstensås med stort inslag av yngre granit och pegmatit är miljöer som trots relativt låga uran/radium halter i materialet har hög radonproduktion. Detta beroende på ett flertal faktorer såsom radonavgångs- och diffusionskoeffecienter, densitet och porositet. I framförallt morän och rullstensåsen kan även grundvattnet påverka markens radonhalt.

För att uppnå höga radonhalter inomhus orsakade av marken krävs dessutom en effektiv transportmekanism mellan markluften och inomhusluften. Att de aktuella husen har höga radonhalter inomhus beror därför troligen på, förutom att markluften har förhöjd radonhalt, att dessa hus tillåter att stora mängder radon förs in genom husgrunden och källarväggar i kombination med dålig och/eller felbalanserad ventilation. Radon transporteras in i husen genom sprickor och springor i golv och

väggar samt genom dåligt tätade rörgenomgångar och inspektionsluckor.

Sveriges geologiska undersökning anser att det inte är möjligt att utifrån föreliggande undersökning direkt ange vilka hus inom kommunen som kan förväntas ha förhöjda radonhalter inomhus orsakade av radon i marken. Orsaken härtill är följande:

- endast ett fåtal av de undersökta husen som är belägna i områden med den yngre graniten har förhöjda radonhalter inomhus som kan misstänkas härröra från marken. Varje hus måste därför tillsvidare betraktas som en individ vars radonhalt orsakas av en okänd kombination av bygg- och anläggningsteknik samt lokal geologisk miljö.

- hus belägna utanför påverkan av den yngre graniten erhåller troligen markradon från mycket lokalt förekommande pegmatiter. Att kartlägga pegmatiterna utifrån befintligt geologiskt kartmaterial är inte möjligt. Radonhalten i hus belägna på en radioaktiv pegmatit styrs även den i hög grad av vilken bygg- och anläggningsteknik som använts.

5. REKOMMENDATIONER

Sveriges geologiska undersökning rekommenderar att kommunen vidtar följande åtgärder:

- för att klargöra markens inverkan på radonhalten inomhus utförs en detaljstudie av de hus med mycket höga radonhalter avseende geologi, radioaktivitet och markens radonhalt.

- med kännedom om markens beskaffenhet, görs en byggnadsteknisk besiktning av husen i syfte att föreslå åtgärder för att sänka radonhalten i husen.


- analys av grundvattnets radonhalt bör göras då det är okänt om grundvattnet bidrar till markens radonhalt.

- en utökad mätning av radon/radondotter halter inomhus, i första hand i intilliggande hus bör utföras för att undersöka problemets omfattning.

- vid all nybebyggelse inom kommunen måste stor hänsyn tas till markens inverkan på radonhalten inomhus. Nybebyggelse utan föregående markundersökning bör byggas radonsäkert speciellt med tanke på förekomsten av radioaktiva pegmatiter.

- vid nybebyggelse inom den yngre graniten bör man undvika att använda den krossade graniten som fyllnadsmaterial under husen, såvida husen inte byggs radonsäkert.

- grus- och bergtäkter inom kommunen undersöks avseende radioaktivt material.


SOLLENTUNA KÖPING
GEOLOGISK – GEOTEKNISK KARTA
Reproducerad och tryckt vid SVENSKA REPRODUKTIONS AB 1970
KARTA ÖVER GEOLOGI OCH GAMMASTRÅLNING
SGU maj 1981
Teckenförklaring
ÄLDRE GNEJSGRANIT
ÄLDRE GNEJSER AV SEDIMENT. URSRUNG
YNGRE GRANIT OCH PEGMATIT
UPPMÄTT GAMMASTRÅLNING I μR/h
15-17 blottad berggrund
10-12 morän- eller åsmaterial
P 30 pegmatit
SPEKTROMETER MÄTNING
K-4 kalium %
U-6 uran g/ton
Th-30 torium g/ton
Beteckningar
Köpingsgräns
Ägogräns
Kvartersgräns
Gata eller väg upplåten för allmän trafik
Gata eller väg ej utbyggd
Enskild väg i ytterområde
Gångstig
Vägtunnel
Annan lagskyddad fornlämning
Runristning
Berg i dagen
Morän i dagen
Grus på morän och berg (isälvsmaterial)
Sand och grovmo på morän och berg (isälvsmaterial)
Fast torrskorpelera på sand, grus, morän eller berg
Lös lera med eller utan torrskorpa
Organisk jord på lös lera
Fyllning
Skala 1:10000
STOCKHOLM 1974-11-11
För spridning godkänd i Rikets allmänna kartverk den 23/2 1970
KARTA 1
AIB RITN. 026 455:1
SG 2667
EDS SOCKEN
FRESTA SOCKEN
JÄRFÄLLA SOCKEN
STOCKHOLMS STAD
DANDERYDS KÖPING
SOLNA STAD
ROTEBRO
ROTSUNDA
GILLBO
GILLBERGA
NORRVIKEN
VAXMORA
LILLA VIBY
VIBY
STORA VIBY
TÖRNSKOGEN
EDSBERG
HÄGGVIK
LANDSNORA
NYTORP
TUREBERG
SJÖBERG
TORNAN
KUMMELBY-EDSVIKEN
HELENELUND
ERIKSBERG
TEGELHAGEN
Väsjön
Rösjön
Edsviken
Säbysjön
Edssjön
Ravalen