Kungsbacka Kommun

Geoteknisk utredning
Kyvik 5:333 m fl

Uppdragsnr: 107 53 23 Version: 1.0 Datum: 2021-09-21

Norconsult

Uppdragsgivare:	Kungsbacka Kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson:	Elin Kajander
Konsult:	Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare:	Anders Eurenius
Handläggare:	Anders Eurenius

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1.0	2021-09-21		Anders Eurenius	Tomas Björnell Katarina Engerberg	Anders Eurenius

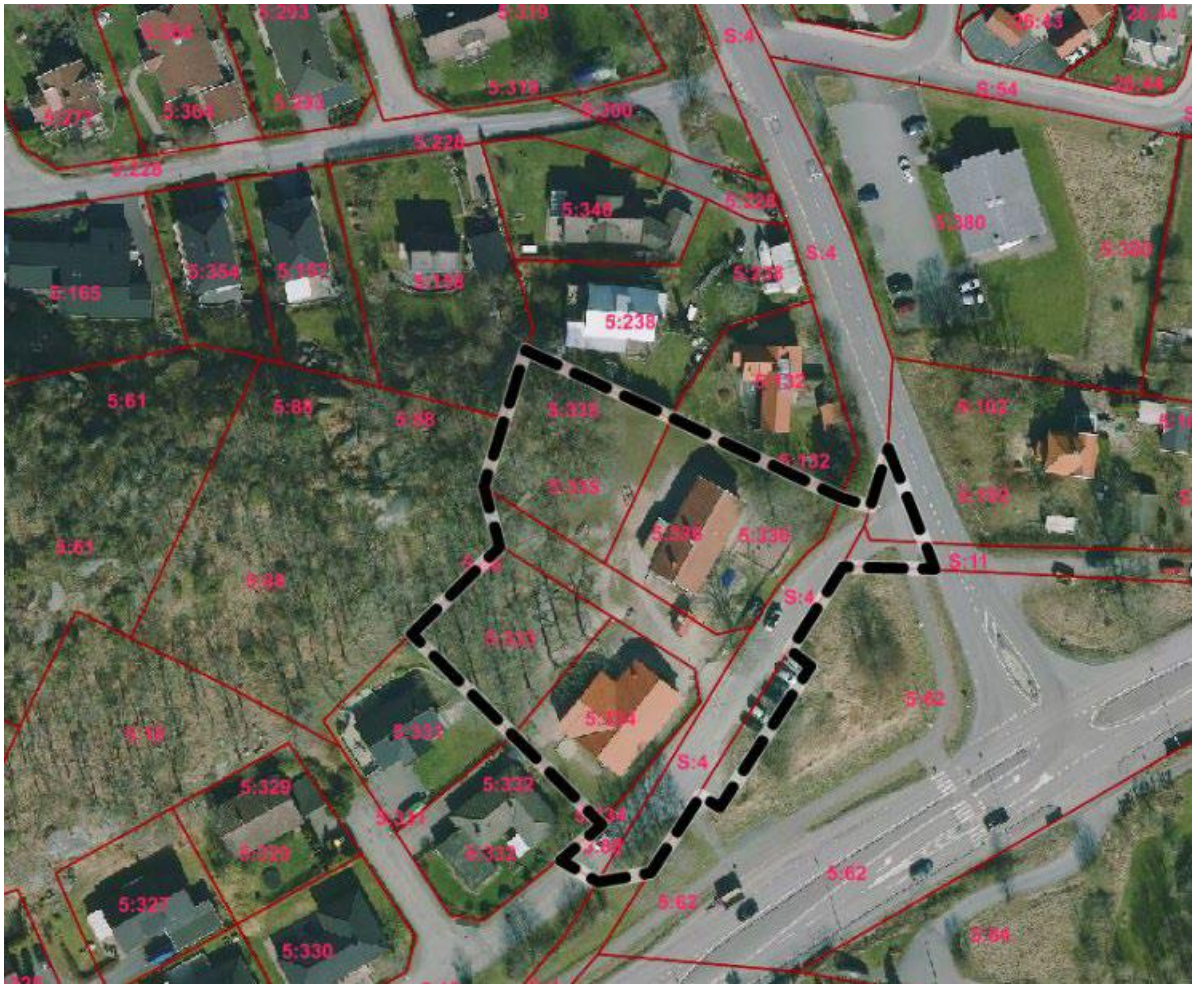
Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

1 Uppdrag och syfte 4
2 Underlag 4
2.1 Tidigare utförda undersökningar 4
2.2 Nu utförda undersökningar 4
3 Geotekniska förhållanden 5
3.1 Topografi och markförhållanden 5
3.2 Jordlager 7
3.3 Geohydrologi 9
4 Bergras och blocknedfall 9
4.1 Bergmassans beskaffenhet 9
4.2 Potentiella riskblock 10
5 Radon 10
5.1 Gammaspektrometermätning 10
5.2 Radon i markluft 11
6 Övrigt plantekniskt beaktande 11
6.1 Sättningar/Grundläggning 11
6.2 Underjordsanläggningar 11
6.3 Förändring av grundvattenförhållanden 12
6.4 Risker vid klimatförändringar 12
7 Sammanfattning/Rekommendationer 12
7.1 Geoteknik 12
7.2 Bergras och blocknedfall 12
7.3 Radon 12
7.4 Förslag till vidare utredning 12
8 Referenser 13

1 Uppdrag och syfte

Uppdraget innefattar geoteknisk och bergteknisk utredning till detaljplan för skolverksamhet och bostäder inom Kyvik 5:333 m fl. Se fig. 1 för detaljplanens geografiska omfattning.



Figur 1. Översikt över detaljplanen och dess avgränsning som svartsträckad linje samt fastighetsindelning i röda linjer.

2 Underlag

2.1 Tidigare utförda undersökningar

Det hänvisas inte till tidigare undersökningar.

2.2 Nu utförda undersökningar

- Övergripande geologisk beskrivning av området
- Besiktning av bergstabilitet och identifiering av risk för blocknedfall

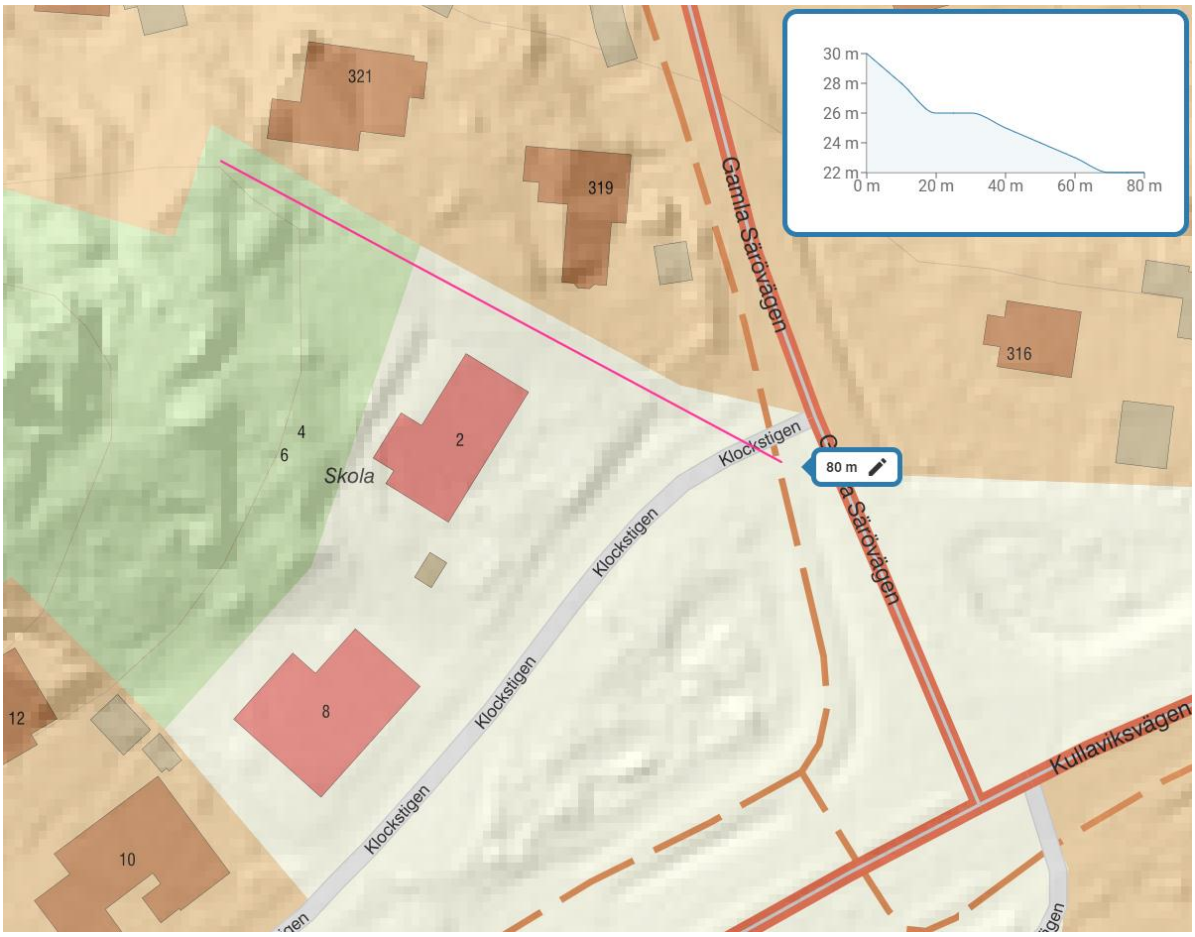
- Eventuella plantekniska rekommendationer utgående från bergbesiktningen
- Mätning av markradon främst från berggrunden samt riskbedömning och eventuellt mätning av markluftsradon
- En geoteknisk okulär bedömning avseende jordlagerförhållanden och jordmäktigheter för bedömning av behov av ytterligare undersökningar för hanterande av risk för stabilitet, grundläggning etc.

Platsbesök är utfört av Norconsult AB den 2021-09-07.

3 Geotekniska förhållanden

3.1 Topografi och markförhållanden

Detaljplanområden är beläget ca 22-30 meter över havsnivå och består till största del av en bergslänt som sluttar från en höjd i väster och ner mot öster, översiktliga topografiska förhållanden presenteras i fig. 2.



Figur 2. Profil från väst till öst över området vid den norra detaljplangränsen. Lutningen är 2:10 för den västra delen där det är bergslänt samt 1:10 för den jordtäckta östra delen. Källa: Lantmäteriets karttjänst (2021-09-16).

Slänterna består av en serie terassformade, glacialslipade hällar (fig. 3) och utgör merparten av detaljplanens yta i väster. Denna del av slänten sluttar ca 2:10 mot öster.

Figur 3. Överst – Vy mot väster över bergslänten i den västra delen av detaljplanen. Underst – Vy mot sydväst, den översta delen av bergslänten.

På den östra delen av detaljplanområdet utgörs marken av befintliga hus samt gräsbevuxna jordlager (fig. 4). Ytan sluttar ca 1:10 åt öster.

Figur 4. Överst – Vy mot väster över den östra och mittersta delen av detaljplanen. Underst – Vy mot sydväst, gränsen mellan den östra delen och bergslänten i den västra delen.

Det finns inga tecken erosionsprocesser som kan påverka detaljplanen.

3.2 Jordlager

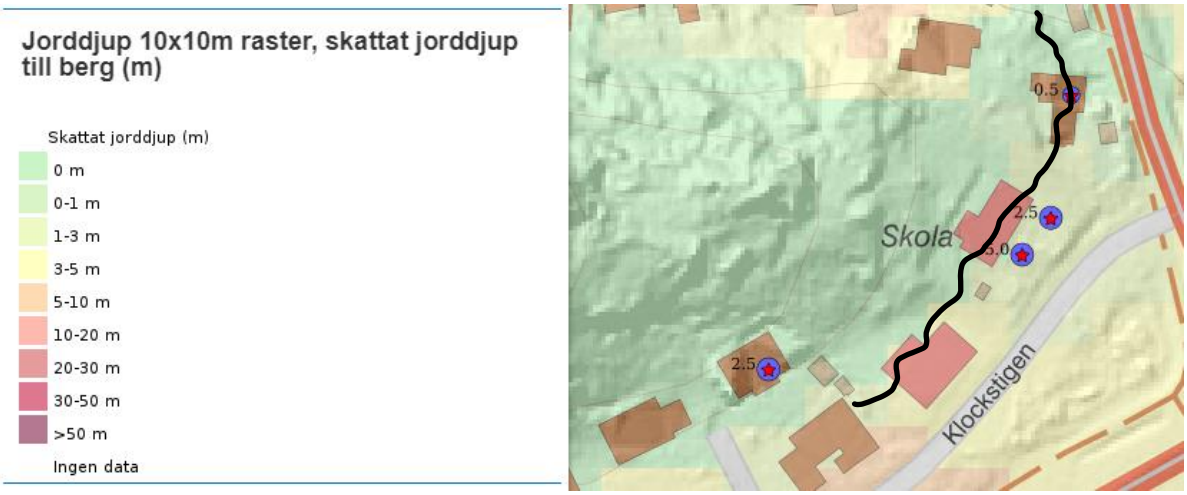
Detaljplanområdets västra delar består av berg i dagen medan de östra delarna utgörs av glaciallera enligt SGU Jordartskartan (fig. 5) vilket bedöms vara korrekt efter platsbesök.

Den nordöstra delen av detaljplanen angränsar ett område som beskrivs i SGU:s Förutsättningar för skred i finkornig jordart som ”Aktsamhetsområde - Skred i finkornig jordart” (fig. 5). Området har undersökts vid platsbesök och det förekommer berg i dagen även här, det indikerar att jordtäcket generellt är tunt även i detta område. Området bedöms inte utgöra någon risk för skred eller påverkan på detaljplanen.

Figur 5. Vänster – Fördelning av jordarter, gul och röd färg representerar glaciallera respektive berg i dagen. Höger – Förutsättningar för skred i finkornig jordart. Källa: SGU Jordartskartan 1:25000-1:100000 (2021-09-08) samt SGU Förutsättningar för skred i finkornig jordart (2021-09-08).

Jorddjupet bedöms stämma överens med SGU:s jorddjupsmodell (fig. 6) och ligger på 0-5 meter i den nordöstra delen, medan jorddjupet kan vara upp mot 10 meter i den sydöstligaste delen. Här sluttar sannolikt underliggande bergyta brant, markytan här är plan. Berget bedöms ligga ytnära i linje med befintliga hus.

Den översta delen av jordlagerföljden som observerats på plats består av organogen finklastisk jordmån samt fyllnadsmassor i form av bergkrossmaterial i fraktionerna sand och grus.



Figur 6. Jorddjupsmodell från SGU innehållande observationer för djup till berg (röd-blå markeringar). Se även svart markering för bedömd ytnära berglinje. Källa: SGU Jorddjup (2021-09-08).

Jordlagerföljden är inte specifikt undersökt genom exempelvis sondering och provtagning, men den generella jordlagerföljden baserat på SGU:s jordartskarta och geologiska avsättningsmodeller bedöms vara följande från topp till botten:

- Organogen jord och fyllnadsmassor
- Glacial lera
- Basala grovklastiska glacialsediment (Friktionsmaterial)
- Berggrund

3.3 Geohydrologi

Det finns inget ytvatten i form av bäckar, våtmark eller vattensamlingar inom eller i anslutning till området som kan påverka detaljplanen.

4 Bergras och blocknedfall

4.1 Bergmassans beskaffenhet

Bergartssammansättningen i området är granitisk, bestående av huvudsakligen kvarts, fältspater och glimmer i varierande mängd (fig. 7). Bergarten har en svagt utvecklad foliation orienterad 210°/60° (RHR – Fackterm för ”Right Hand Rule”, dvs. lutningens riktning är 90° horisontellt från strykningsriktningen.

Figur 7. Visar bergartens granitiska sammansättning samt den typ av vittrade yta som är generellt förekommande på berghällarna i området.

Två huvudsakliga sprickgrupper återfinns varav de mest karaktäriserande för berget benämns som SG#1 och SG#2, deras generella orientering sammanfattas i tabell 1. Båda sprickgrupperna är brantstående och stupar ca 90° med viss variation från vertikalplanet.

Tabell 1. Huvudsakliga sprickgruppernas orientering.

Sprickgrupp	Orientering (RHR)
SG#1	*160°/80°-100°*
SG#2	*230°/80°-100°*

Sprickor från SG#1 och SG#2 är likartade (fig. 8), de är vanligen råa och övervägande undulerande. Vittringsgraden i sprickorna är låg. Detta gäller generellt även för ett fåtal övriga sprickor som förekommer i bergmassan men som är annorlunda orienterade från SG#1 och SG#2.

Figur 8. Vänster – Exempelbild från SG#1. Höger – Exempelbild från SG#2.

Bergmassan bedöms ha övergripande goda mekaniska egenskaper. Det finns ingen tidigare bergförstärkning att ta hänsyn till.

4.2 Potentiella riskblock

Bergsslänterna är naturligt stabila hällar formade av glacialerosion vilket medför en låg blockbildning i bergmassan, av de få block som återfinns i området så ligger samtliga stabilt.

Det finns inga potentiella riskblock som påverkar detaljplanen eller kräver någon åtgärd.

5 Radon

5.1 Gammaspektrometermätning

Mätningen inkluderar dosrat, kalium, uran och torium. Dessa används för att beräkna aktivitetsindex samt radiumhalt. Radiumhalt används som en uppskattning av radonavgång genom sönderfall av Radium^{226} till Radon^{222}. Aktivitetsindex (AI) ses som ett mått på strålning över tid. Resultatet för gammaspektrometermätningen presenteras i tabell 2 samt respektive gränsvärden för låg-, normal- och högradon i tabell 3.

Tabell 2. Resultatet av gammstrålningsmätningen samt beräknat aktivitetsindex (AI) och radiumhalt.

ID	Materialtyp	Dosrat [µSv/h]	K [%]	U [ppm]	Th [ppm]	Aktivitets-index	Radiumhalt [Bq/kg]
KVK1	*Berggrund*	*0,081*	*2,9*	*1,6*	*7,5*	*0,50*	*19,76*
KVK2	*Berggrund*	*0,094*	*3,3*	*1,9*	*9,3*	*0,60*	*23,47*
KVK3	*Berggrund*	*0,076*	*2,7*	*1,6*	*7,2*	*0,49*	*19,76*
KVK4	*Berggrund*	*0,090*	*3,2*	*1,7*	*8,8*	*0,58*	*20,99*
KVK5	*Berggrund*	*0,107*	*3,2*	*2,8*	*11,8*	*0,69*	*34,58*
KVK6	*Lösmassor*	*0,142*	*3,1*	*4,4*	*19,8*	*0,90*	*54,34*

Tabell 3. Rekommenderade gränsvärden för låg, normal- och högradonhalter i berggrund, för byggnation av bostäder. Källa: Byggforskningsrådet R85:1988, reviderad 1990.

Marktyp	Lågradon [Bq/kg]	Normalradon [Bq/kg]	Högradon [Bq/kg]
Berggrund	*<60*	*60–200*	*>200*

Resultatet visar att den beräknade radiumhalten inte överstiger 60 Bq/kg vilket innebär att berggrunden i området i sin helhet klassas som lågradonmark (<60 Bq/kg) enligt Byggforskningsrådet (R85:1988, reviderad 1990).

Flygburen gammaspektrometri tyder på något förhöjda uranhalter (SGU Gammastrålningskartan – Uran 2021-09-13) lokalt vid området för detaljplanen. Detta bekräftas av punkt KVK6 som mättes i syfte att hitta den högsta strålning, dock även här faller radiumhalten inom gränsen för lågradonmark. Detta beror sannolikt på att underliggande bergart varierar något med avseende på kemisk sammansättning.

För kännedom om uppfyllande av andra eventuellt relevanta gränsvärden, se tabell 4.

Tabell 4. Uppfyllande av krav och rekommendation gällande radon- och strålningshalt enligt Boverket, Flaggboken och RP112 enligt Eliasson och Jelinek (2015).

Boverket (1)	Flaggboken (2)	RP112 3(4)
Ja, samtliga punkter	*Ja, samtliga punkter*	*Ja, samtliga punkter*

(1) Dosrat <0.3 µSv/h
(2) Aktivitetsindex <2.0 samt radiumhalt <200 Bq/kg
(3) Aktivitetsindex <1

5.2 Radon i markluft

Området består enbart av glaciallera vilket är att betrakta som en mycket tät jordart, detta hindrar generellt transmission av markluft och hindrar på så vis potentiell radonavgång.

Tillsamman med bergmassans låga radiumhalter samt de förhållandevis tunna jordmäktighet så ligger detta till grund för bedömningen att det inte finns några förutsättningar för radonrisk i markluft.

Vidare så bedöms mätning av radon i markluft inte nödvändig då mätning i en tät jordart sannolikt inte kommer att ge tillförlitliga resultat.

6 Övrigt plantekniskt beaktande

6.1 Sättningar/Grundläggning

Inga tecken på sättningar av betydelse i marken eller sättningsskador på befintliga hus har påträffats.

6.2 Underjordsanläggningar

Det bedöms vid fältbesök och genom erhållet underlag att det inte finns några underjordsanläggningar att ta hänsyn till.

6.3 Förändring av grundvattenförhållanden

Det bedöms inte finnas någon risk för plangenomförandets omgivningspåverkan med avseende på förändring av grundvattenförhållanden.

6.4 Risker vid klimatförändringar

Det bedöms inte finnas några risker kopplade till klimatförändringar så som exempelvis förändring av havsnivå, torr- och nederbördsperioder eller extremvärden som skulle kunna innebära särskild påverkan på detaljplanen.

7 Sammanfattning/Rekommendationer

7.1 Geoteknik

Marken bedöms vara stabil. Lutningsförhållande för marken inom planområdet är inte brantare än 1:10. Inga vallar, upplag eller liknande som kan utgöra stabilitetsrisk har noterats inom planområdet.

7.2 Bergras och blocknedfall

Det föreligger inte någon risk för bergras och blocknedfall som kan påverka området för detaljplanen, inga åtgärder krävs under rådande förhållanden. Vid eventuellt framtida bergschaktning som utgör förändrade förutsättningar så rekommenderas en förnyad bedömning av bergmassans stabilitet.

7.3 Radon

Jordarten och jordmäktigheten är sådan att det inte bedöms finnas förutsättningar för radonrisk i markluft. Inga särskilda åtgärden bedöms nödvändiga.

Berggrunden som helhet klassas som lågradon och det bedöms inte föreligga någon förhöjd radonrisk. Inga särskilda åtgärden bedöms nödvändiga.

Vid grundläggning direkt på berggrund innehållande uran finns alltid en risk att radongas ackumuleras under tid, lågradonhaltig berggrund innebär dock att risken för ackumulation är liten förutsatt att det finns någon form av ventilation. En allmän rekommendation är följande:

- Uppförandet av planerade byggnader rekommenderas utföras radonskyddande (Clavensjö & Åkerblom, 2004). Radonskyddande grundkonstruktion innebär till exempel att grundläggning görs på betongplatta där rörgångar och håltagning tätas från genomströmning av markluft, detta är i stort sett alltid är fallet vid modern bostadsbyggnation.

- Eventuellt tillfört material som till exempel fyllnadsmassor bör ha liknande eller bättre strålningsegenskaper än berggrunden för att inte bidra till en ökad radonrisk. För utifrån tillfört grundläggningsmaterial bör aktivitetsindex och radiumhalt deklareras av leverantör, alternativt fastställas på plats baserat på mätning med gammaspektrometer.

7.4 Förslag till vidare utredning

Ytterligare utredning bedöms inte nödvändig.

8 Referenser

Bertil Clavensjö, Gustav Åkerblom (2004) Radonboken – Förebyggande åtgärder i nya byggnader, ISBN 91-540-5929-7, sida 49.

Lantmäteriets karttjänst (2021-09-16).
https://minkarta.lantmateriet.se/

SGU-rapport 2015:34 – Strålning från bergmaterial, Cecilia Jelinek & Thomas Eliasson. December 2015.
http://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s1534-rapport.pdf

SGU Kartvisaren, Förutsättningar för skred i finkornig jordart (2021-09-08).
https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-forutsattning-for-jordskred.html

SGU Kartvisaren, Jordartskartan 25 000 – 100 000 (2021-09-08).
https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html

SGU Kartvisaren, Jorddjup (2021-09-08).
https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html

SGU Kartvisaren, Uranstrålning (2021-09-13).
https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-uranstralning.html

Åkerblom, G., Petterson, B., Rosén, B. (1988) Radon i bostäder. Markradon. Statens råd för byggnadsforskning. Rapport R85:1988. Stockholm. ISBN 91-540-4937-7. Reviderad utgåva 1990.