

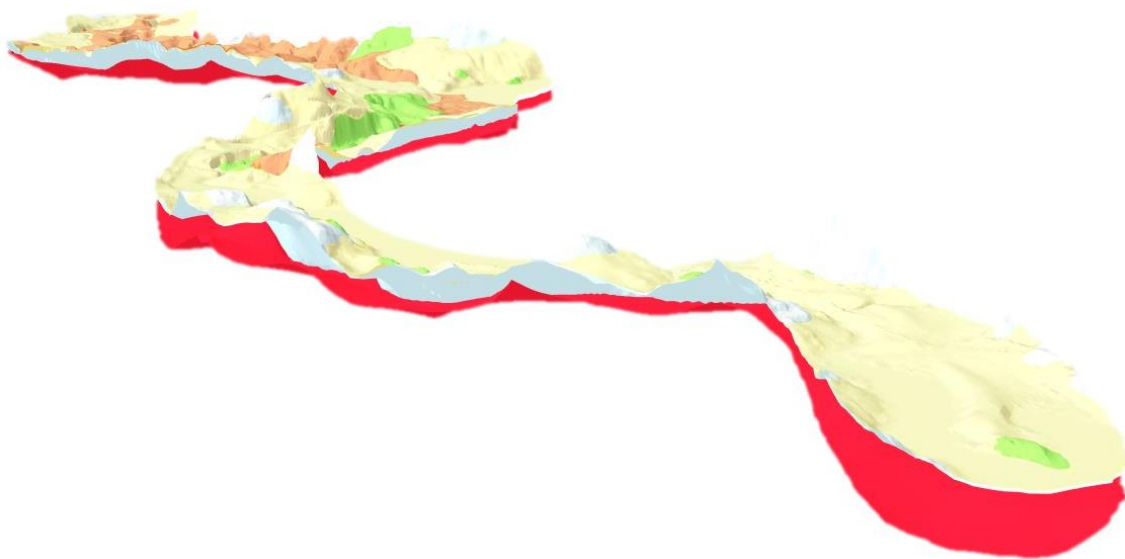
Geologisk 3D-modell

Bollstaåsen, Kramfors kommun

Maria Forsgård

december 2020

SGU-rapport 2020:45



Omslagsbild: Geologisk 3D-modell, Bollstaåsen.
Grafik: Maria Forsgård
Modellen är framtagen av Maria Forsgård.

Författare: Maria Forsgård
Granskad av: Henrik Mikko
Ansvarig avdelningschef: Helena Kjellson
Redaktör: Åsa Gierup
Sveriges geologiska undersökning
Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
e-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

INNEHÅLL

Sammanfattning.....	4
Inledning.....	4
Syfte.....	4
Terrängläge och geologisk översikt.....	4
Modellområdet	4
Geologi.....	6
Underlag.....	8
Kartor och databaser.....	8
Metoder.....	8
Geologiska antaganden	8
Modellens begränsningar och osäkerhet.....	9
Resultat.....	9
Modellerade ytor, lager och volymer.....	9
Referenser.....	11

SAMMANFATTNING

En geologisk 3D-modell har tagits fram över jordlagren längs Bollstaåsen, i närheten av Bollstabruk i Kramfors kommun. Modellen ger en översiktlig bild av geologin mellan bergyta och markyta, och används lämpligen som underlag för förvaltning av grundvattenresursen, sårbarhetsanalyser och fysisk planering i allmänhet.

INLEDNING

Denna modell har tagits fram inom projektet ”Geodata i 3D” vid SGU. Projektets syfte är att utveckla SGUs arbete med 3D-modellering med särskilt fokus på grundvatten och dricksvattenförsörjning. Projektet ingår till en del i regeringens uppdrag till SGU angående utökad kartläggning och karaktärisering av grundvattenresurser (2018–2020).

Arbetet med modellen har skett parallellt med SGUs grundvattenkartering och jordartskartering av samma område (K 667 Grundvattenmagasinen Bollstaåsen Forsed och Bollstaåsen Angsta–Bollstabruk. Vikberg Samuelsson m.fl., publiceras 2021). Området har valts ut eftersom det ligger inom ett område som bedöms löpa risk för brist på grundvatten. Anledningarna till detta är främst en liten magasineringsförmåga (t.ex. tunna jordtäckan), förhöjd sannolikhet för saltvatteninträngning och en relativt stor andel enskilda brunnar.

Inom kartläggningen har borrhålsinformation inhämtats från Kramfors kommun.

Modellen bedöms huvudsakligen vara av intresse för Kramfors kommun, men även övriga som arbetar i projekt där kunskap om geologin är nödvändigt.

SYFTE

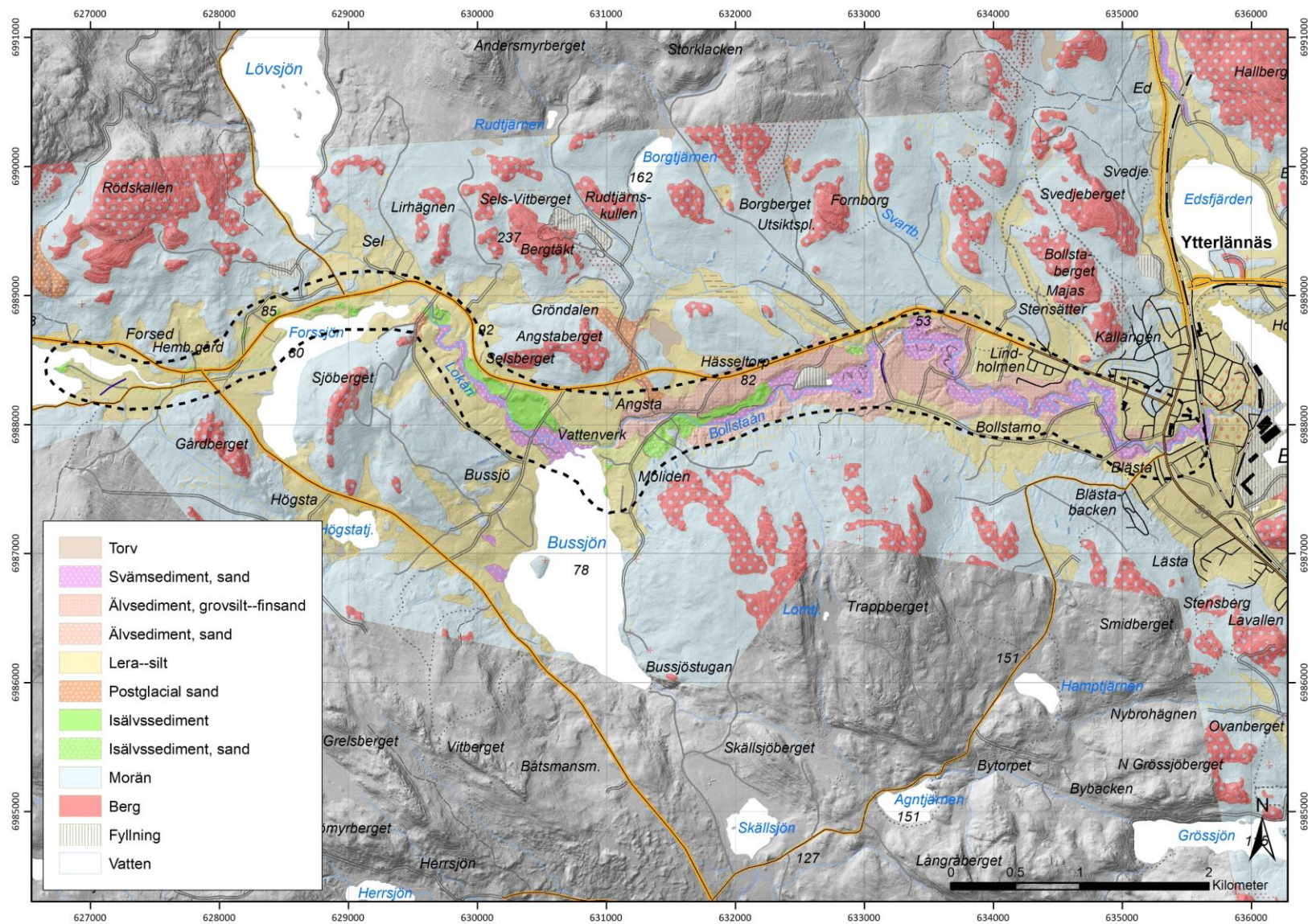
Modellens syfte är, förutom att ge en översiktlig bild av geologin mellan bergyta och markyta, att ge underlag för förvaltning av grundvattenresursen i åsen, sårbarhetsanalyser och fysisk planering i allmänhet. Fokus inom modelleringen har därför legat på avgränsning av åsen, dvs. isälvsavlagringen.

Modellen är tänkt att användas i skala 1:50 000, dvs. samma skala som jordartskartan i området, vilken modellen i stor utsträckning baserar sig på.

TERRÄNGLÄGE OCH GEOLOGISK ÖVERSIKT

Modellområdet

Modellområdet följer Bollstaåns dalgång från Forsed i väster till Bollstabruk i öster (fig. 1, 2 och 3). Marknivåerna i dalgången varierar från ca 100 m ö.h. i väster till ca 20 m ö.h. i öster. Modellområdet omfattar även en liten del av höjdområdena som omger dalgången. Modellens högsta punkt är ca 130 m över havets nivå och dess lägsta ca 10 m under havets nivå.



Figur 1. Modellområdet visas med svart streckad linje med jordartskartan och höjdsuggning som bakgrund.



Figur 2. Vy över dalgången i modellområdets västra delar, fotograferat vid Valasjön längst i väster i riktning mot Forssjön. Foto: Maria Forsgård, SGU.

Geologi

Bollstaåsen utgörs av en isälvsavlagring som följer Bollstaåns dalgång. Hela Bollstaåsen ligger under högsta kustlinjen och har därmed överlagrats av finkorniga glaciala och postglaciala sediment, utsatts för havets svallning och för bäckar och åars omlagrande och eroderande processer.

Isälvsavlagringen består till största del av sandigt grusigt material. Strax efter avsättningen av isälvsavlagringen avsattes även finkornigare glaciala sediment (lera–silt) i det öppna vattnet framför isfronten. Denna avsättning pågick kontinuerligt medan området fortfarande var beläget under havsnivån och ledde till att isälvsavlagringen i stor utsträckning täcktes av finmaterial. I takt med att området därefter höjde sig ur havet så utsattes det för havets svallning och lättörsligt material som lera, silt och sand omlagrades och förflyttades till lägre terräng. När området höjts ur havet har postglaciala vattendrag successivt eroderat och omlagrat material. I denna process har isälvsavlagringen delvis blottlagts, och älvsediment i form av främst sand har avsatts. På grund av variationer i älvens flöde har ibland älven svämmat över sina breddar och då avsatt sediment, ibland med inblandning av organiskt material, s.k. svämsediment.

I området väster om Angsta har en betydande del av isälvsavlagringen varit föremål för täktverksamhet och stora delar av isälvsavlagringen är utbruten.

UNDERLAG

Kartor och databaser

- Lantmäteriets GSD-höjdmodell, grid 1x1 m (2020).
- SGUs jorddjupsmodell (SGU 2020a). Modellen har använts för att definiera bergytan, i de fall borrhålsuppgifter inte finns att tillgå.
- SGUs jordartskarta (SGU 2020b). Skalan i modellområdet är 1:50 000.
- 164 borrhålsuppgifter ur SGUs databaser (SGU 2020c, d). Samtliga borrhålsuppgifter har värderats och huvuddelen har använts i modelleringen.
- Refraktionsseismiska data (två profiler) från SGUs databaser (SGU 2020e)

Läget för borrhål och seismikprofiler visas i figur 3.

METODER

Modellen har upprättats i programvaran BGS Groundhog Desktop Professional, version 2.1.0.

Med stöd av huvudsakligen borrhålsuppgifter och SGUs jordartskarta har ett antal sektioner (tvärsnitt) ritats. I områden där det saknas borrhålsdata har sektioner ritats med hjälp av SGUs jorddjupsmodell och en generaliserad lagerföljd. Samtliga sektioner har sedan använts för att interpolera de olika lagrens begränsningsytor.

Data har inhämtats från ett något större område jämfört med vad slutmodellen täcker (fig. 3). På så sätt säkerställdes att inga dolda delar av isälvsavlagringen missades och att modellens randområden blev så bra modellerade som möjligt.

Den färdiga modellen redovisas dels visuellt i ett 3D-verktyg på SGUs webbplats (3D-visare, www.sgu.se), dels som nedladdningsbara data.

Geologiska antaganden

Följande antaganden har utgjort grund för uppbyggnaden av 3D-modellen (i de fall borrhålsinformation inte gett mer specifika uppgifter):

- Jordartskartan antas vara korrekt och modellen följer därför huvudsakligen denna. I ett fåtal områden avviker modellen dock från jordartskartan, där borrhål tydligt indikerar att jordlagret i ytan är ett annat.
- Moränlagret täcker hela modellområdet. Lagret kan ställvis vara relativt mäktigt (vilket stöds av flera borrhål i området), men tunnare ut i anslutning till isälvsavlagringen.
- Isälvsedimenten antas vara sammanhängande genom området.
- De finkorniga sedimenten (lagret lera-silt) antas till stor del vara borteroderade under svämsedimenten. De antas även vara borteroderade under de delar av älvsedimenten som ligger i anslutning till å-fåran. Följaktligen ligger sväm- och älvsedimenten direkt an mot isälvsedimenten i anslutning till å-fåran.
- Svämsedimenten, älvsedimenten och den postglaciala svallsanden antas i modellen tillsammans representeras av lagret ”postglaciala sediment”, och huvudsakligen bestå av sand, med inslag av framför allt grovsilt. När ingen annan information har funnits, har lagrets mäktighet satts till ca 2 m.

MODELLENS BEGRÄNSNINGAR OCH OSÄKERHET

3D-modellen är förknippad med osäkerheter och återger enbart en generaliserad bild av jordlagren.

Osäkerheten varierar bl.a. beroende på mängden och kvaliteten på indata för varje enskild del av modellen. I vissa områden finns det tätt med informativa borrhål och modellen representerar följaktligen verkligheten bättre där, än i områden där det är långt mellan borrhålen (fig. 3).

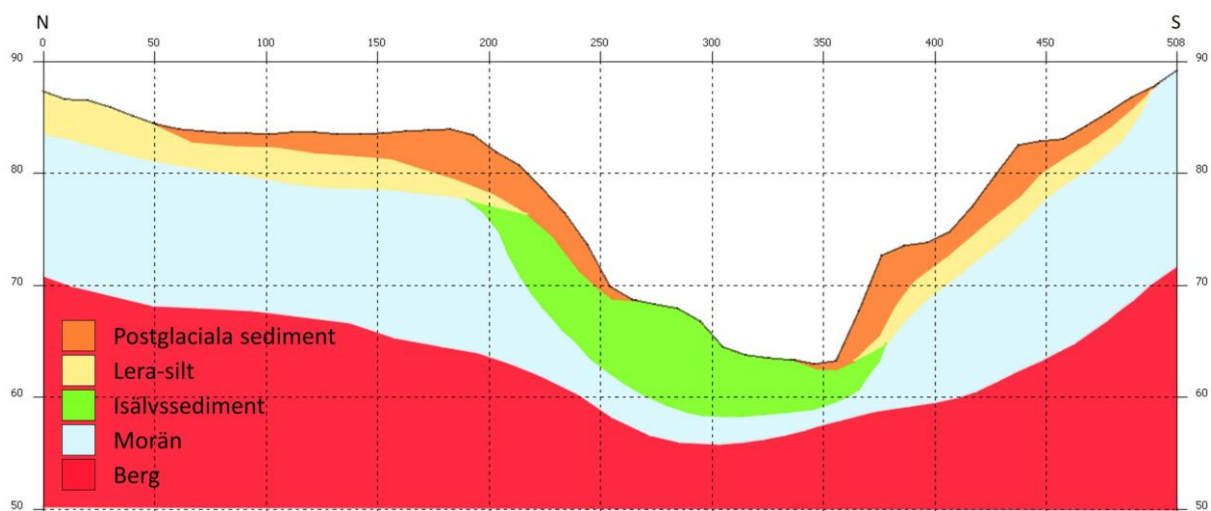
Vid avgränsningen av isälvsavlagringen användes främst jordartskartan (de områden där avlagringen går i dagen) och borrhål som visar antingen mäktiga grova sediment eller grova sediment under lera-silt. I modellområdets östra delar, ungefär från Hässelatorp och i riktning mot Bollstabruk, är isälvsavlagringen knappt synlig på markytan och avgränsningen har därför uteslutande gjorts med hjälp av borrhål. Det finns bara sporadisk förekomst av informativa borrhål i detta område, vilket gör att avgränsningen av isälvsavlagringen här blir osäker.

De generella antaganden som gjorts i modelleringen (se avsnittet *Geologiska antaganden*) innebär i sig en osäkerhet. Man kan inte förvänta sig att antagandena är riktiga överallt.

RESULTAT

Modellerade ytor, lager och volymer

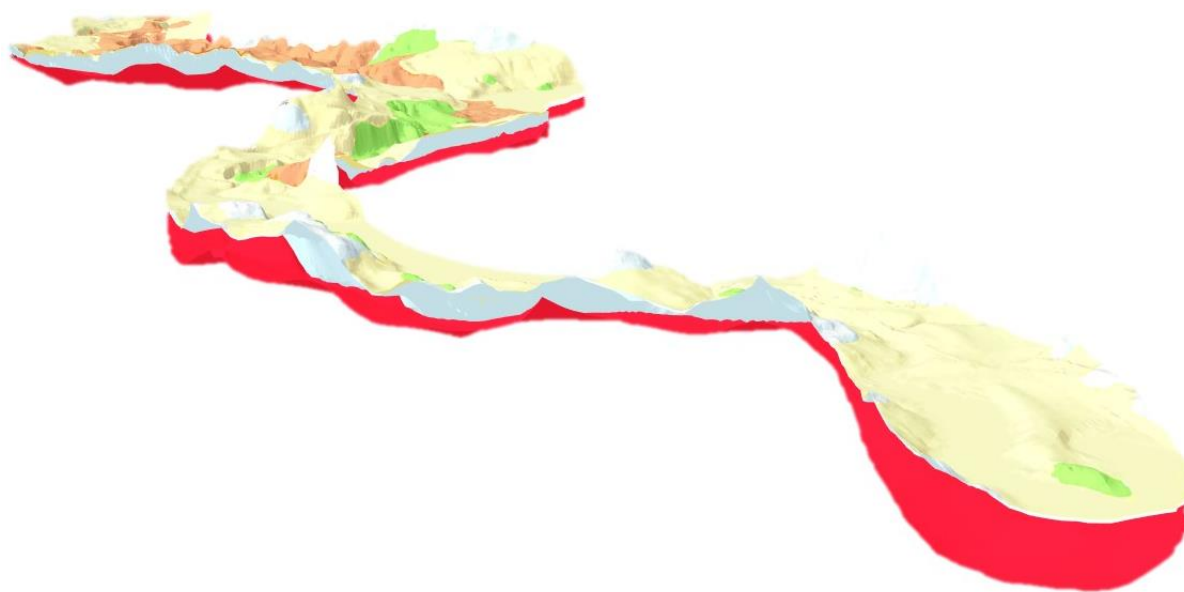
Modellens jordartsindelning (tabell 1) är en förenkling av SGUs jordartskarta över området. Jordlagren presenteras i tabellen enligt en generaliserad lagerföljd med det översta lagret först och det understa längst ner. För en komplett sammanställning av de enheter som finns representerade i modellen så har även vatten och berg inkluderats. Den färdiga 3D-modellen redovisas i figur 4 och 5.



Figur 4. En tvärsnitt från nord-syd i mitten av området.

Tabell 1. Modellerade lager enligt en generaliserad jordlagerföljd.

Lager	Kod enligt SGUs ramverk	Beskrivning	Kommentar
Vatten	VATTEN	Vattenpolygoner har hämtats från jordartskartan.	Vattenpolygonen kan skilja sig något från Lantmäteriets senaste version av terrängkartan. Djupet är generaliserat till 1 m.
Fyllning	FYLLNING	Jord eller andra massor påförda av människan.	-
Postglaciala sediment	1_PGSED_S_1	Sediment som avsatts under postglacial tid. Hit räknas i modellen älvsediment, svämsediment och postglacial sand (även kallad svallsand).	Lagret utgörs främst av sandiga sediment. Ställvis har lager av grovsilt (huvudsakligen i älvsedimenten) och i mindre grad även grus ingått.
Lera-silt	1_OSED_L-Si_1	Silt och lera, huvudsakligen glacial, men även i viss mån postglacial.	-
Isälvssediment	1_ISALV_S-G	Sand eller grövre sediment avsatt av isälv.	Inom isälvssedimenten i området förekommer sannolikt en åskärna av grövre material (grus-sten). Tunna skikt av silt eller lera kan också förekomma inom isälvssedimenten.
Morän	1_MORAN_D	I huvudsak osorterad jord transporterad och avsatt av inlandsisen.	-
Urberg	URBERG	-	-

**Figur 5.** Den färdiga 3D-modellen över Bollstaåsen.

REFERENSER

SGU, 2020a: Jorddjupsmodell – databas. Bollstabruk. 2020-09-01.

SGU, 2020b: Jordarter 1:25 000–1:100 000 – databas. Bollstabruk. 2020-05-29.

SGU, 2020c: Brunnar – databas. Bollstabruk. 2020-05-25.

SGU, 2020d: Jordlagerföljder – databas. Bollstabruk. 2020-05-25.

SGU, 2020e: Geofysiska märkmätningar, seismik – databas. Bollstabruk. 2020-09-01.