

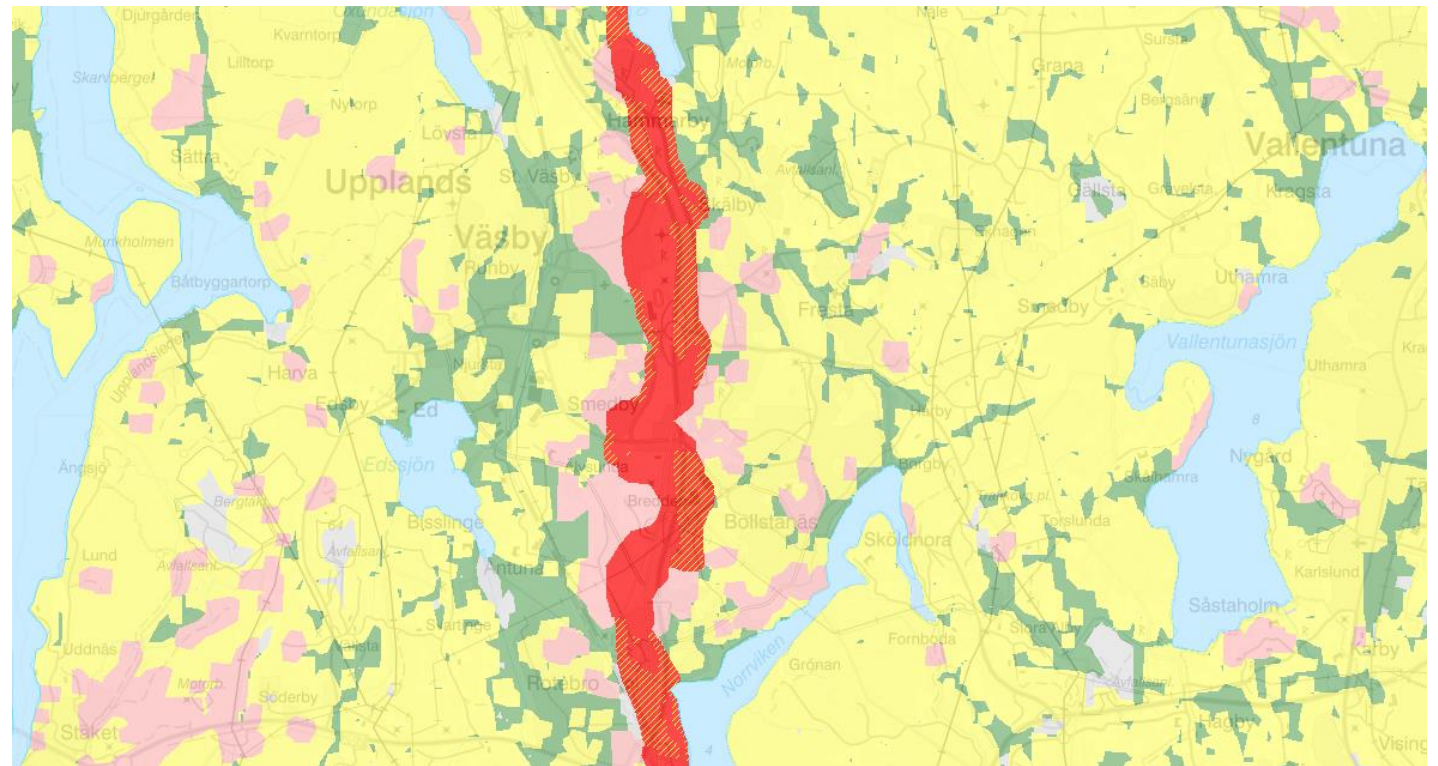
# Verktyg för riskbedömning av påverkan på grundvatten och en utblick på grundvattenbildningen i ett klimatperspektiv.

---

Eva Wendelin, SGU

# Verktyg för riskbedömning av påverkan på grundvatten

- SGUs sårbarhetskarta
- Jordartskarta
- Jorddjupsmodell
- Grundvattenkarta
- 3D-modeller



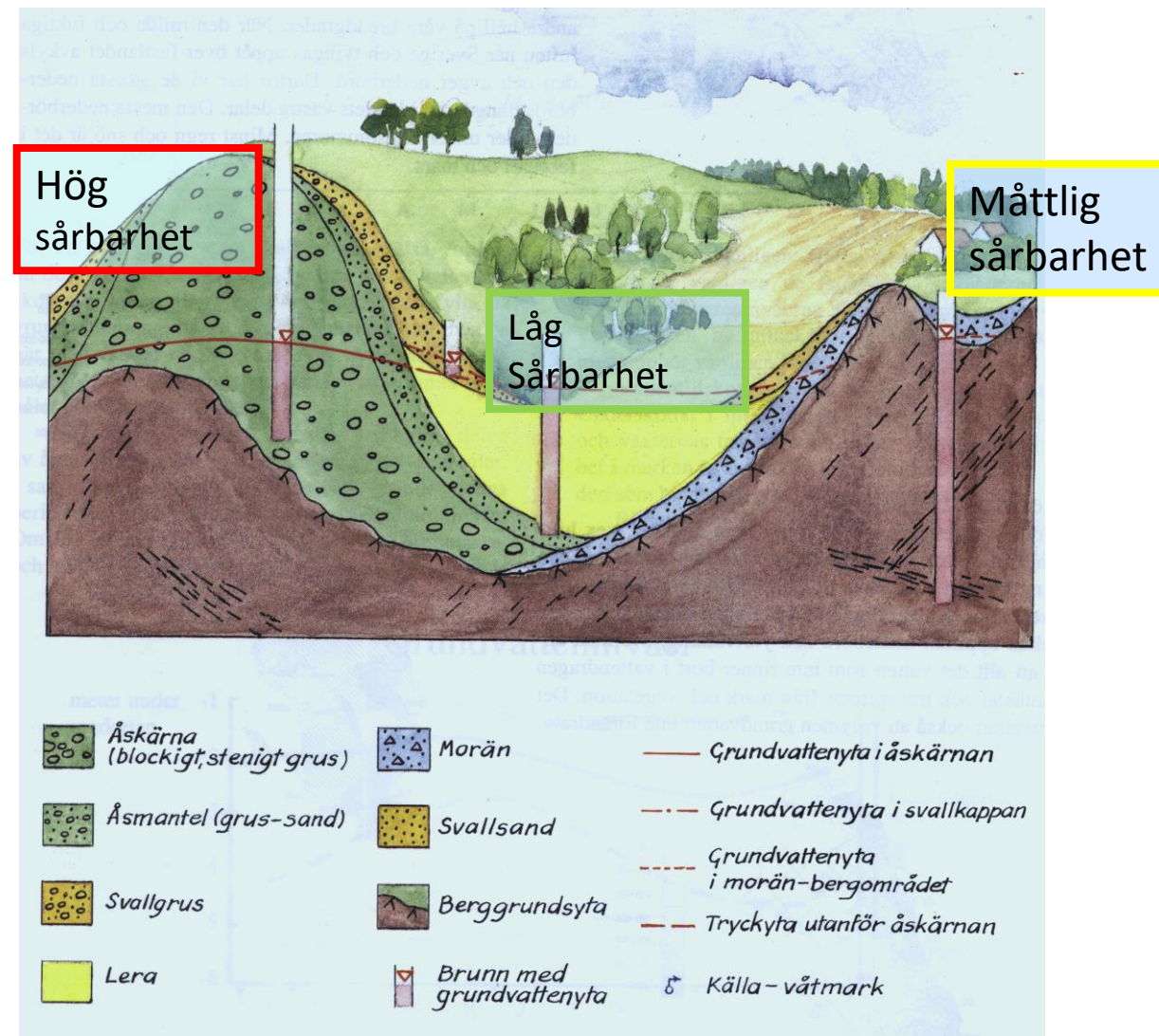
# Grundvattenbildningen i ett klimatperspektiv

- Bedömning av grundvattentillgång för enskild vattenförsörjning i Uppsala län



# Geologin styr sårbarheten

- Hög genomsläpplighet - hög sårbarhet
- Finkorniga sediment - låg genomsläpplighet, låg sårbarhet
- Moränmark – måttlig och varierande genomsläpplighet, måttlig sårbarhet

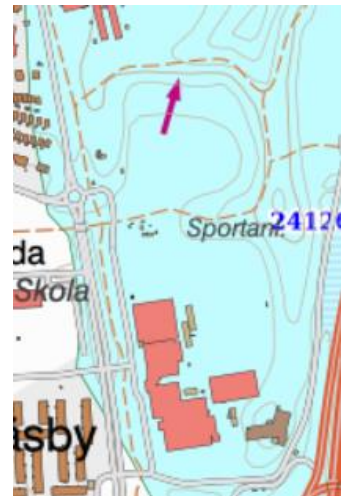
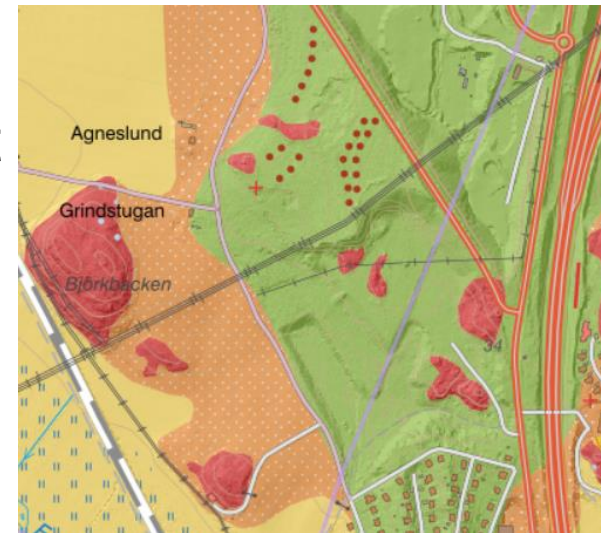
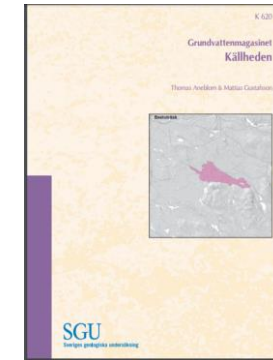
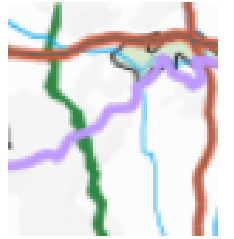


# Spridningen av en förorening beror på

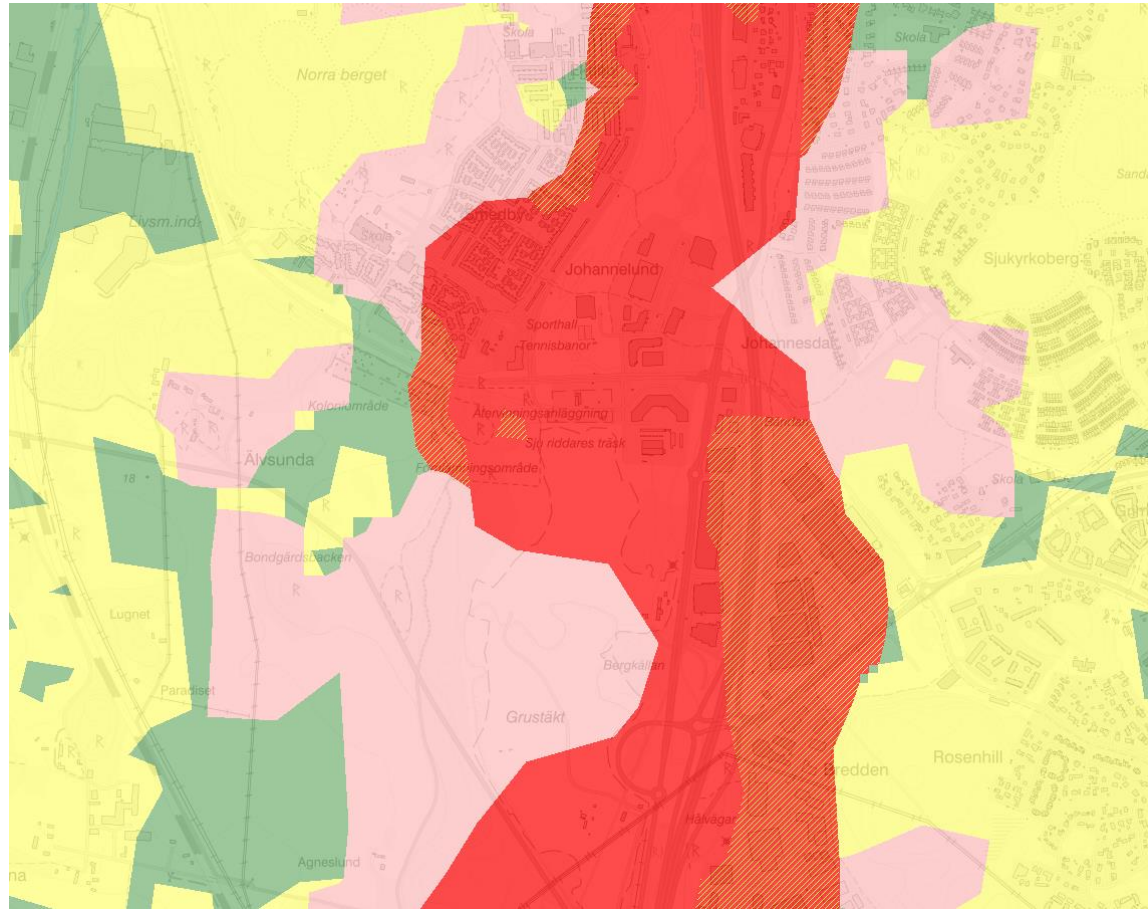
- Utsläppt förorening och mängd
- Läget för utsläppet i terrängen
- Jordartens genomsläpplighet
- Avståndet till grundvattenytan
- Grundvattnets strömningsriktning
- Grundvattnets strömningshastighet
- Grundvattenmagasinets storlek

# Spridningen av en förorening beror på

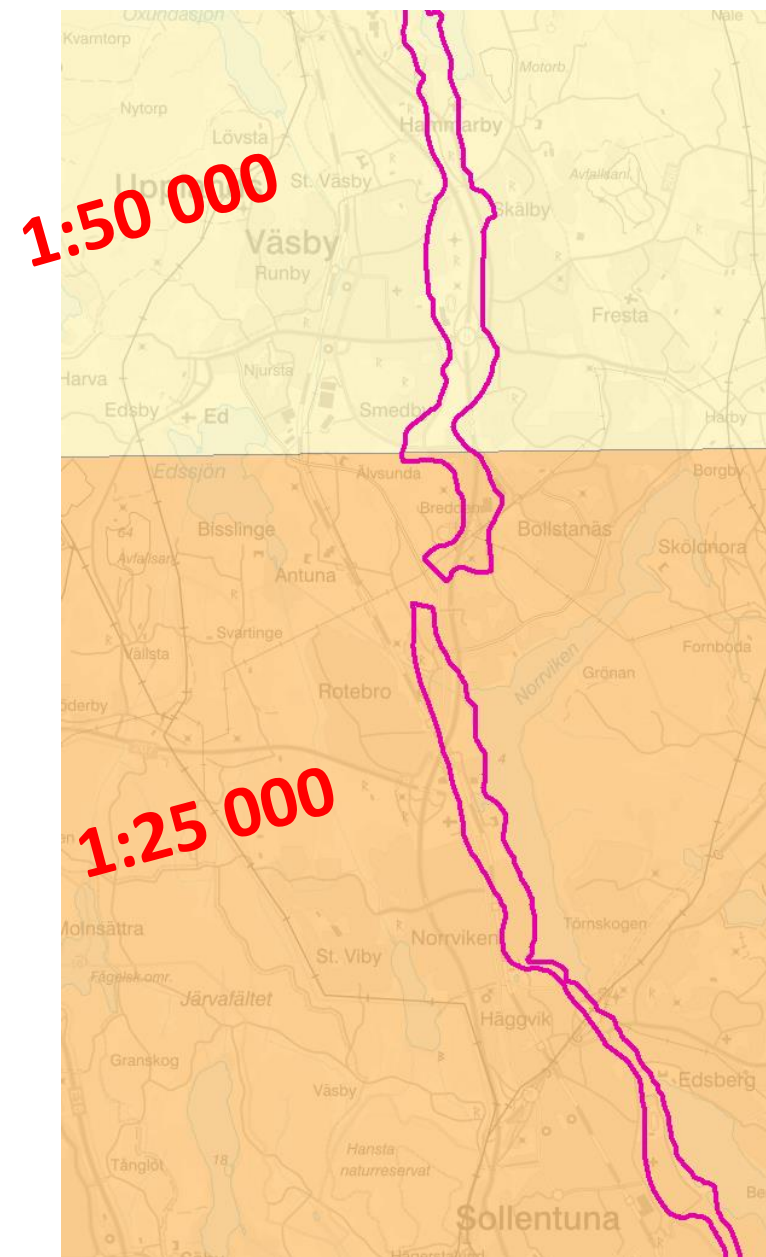
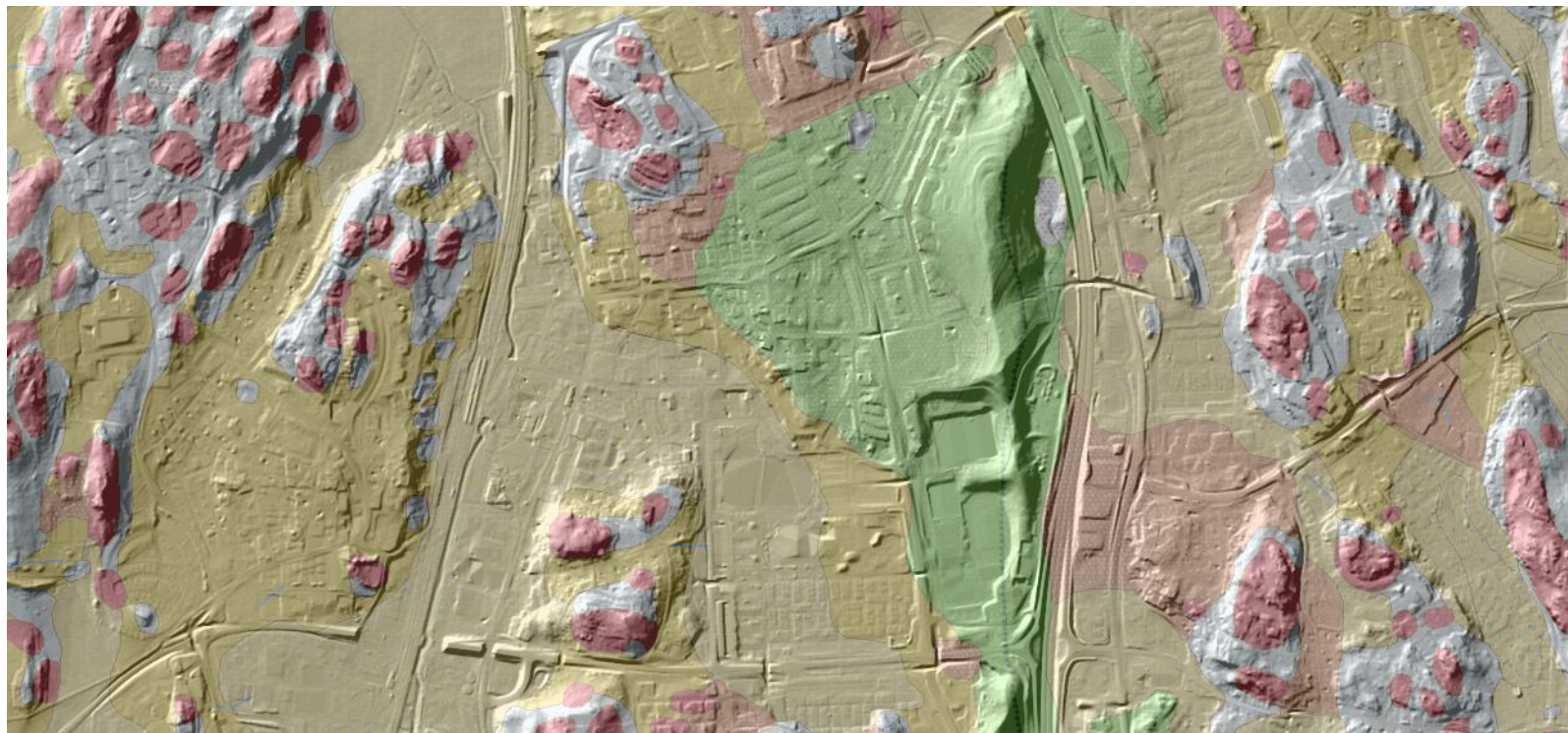
- Utsläppt förorening och mängd
- Läget för utsläppet i terrängen
- Jordartens genomsläpplighet
- Avståndet till grundvattenytan
- Grundvattnets strömningsriktning
- Grundvattnets strömningshastighet
- Grundvattenmagasinets storlek



<https://resource.sgu.se/service/wms/130/sarbarhet-grundvatten>

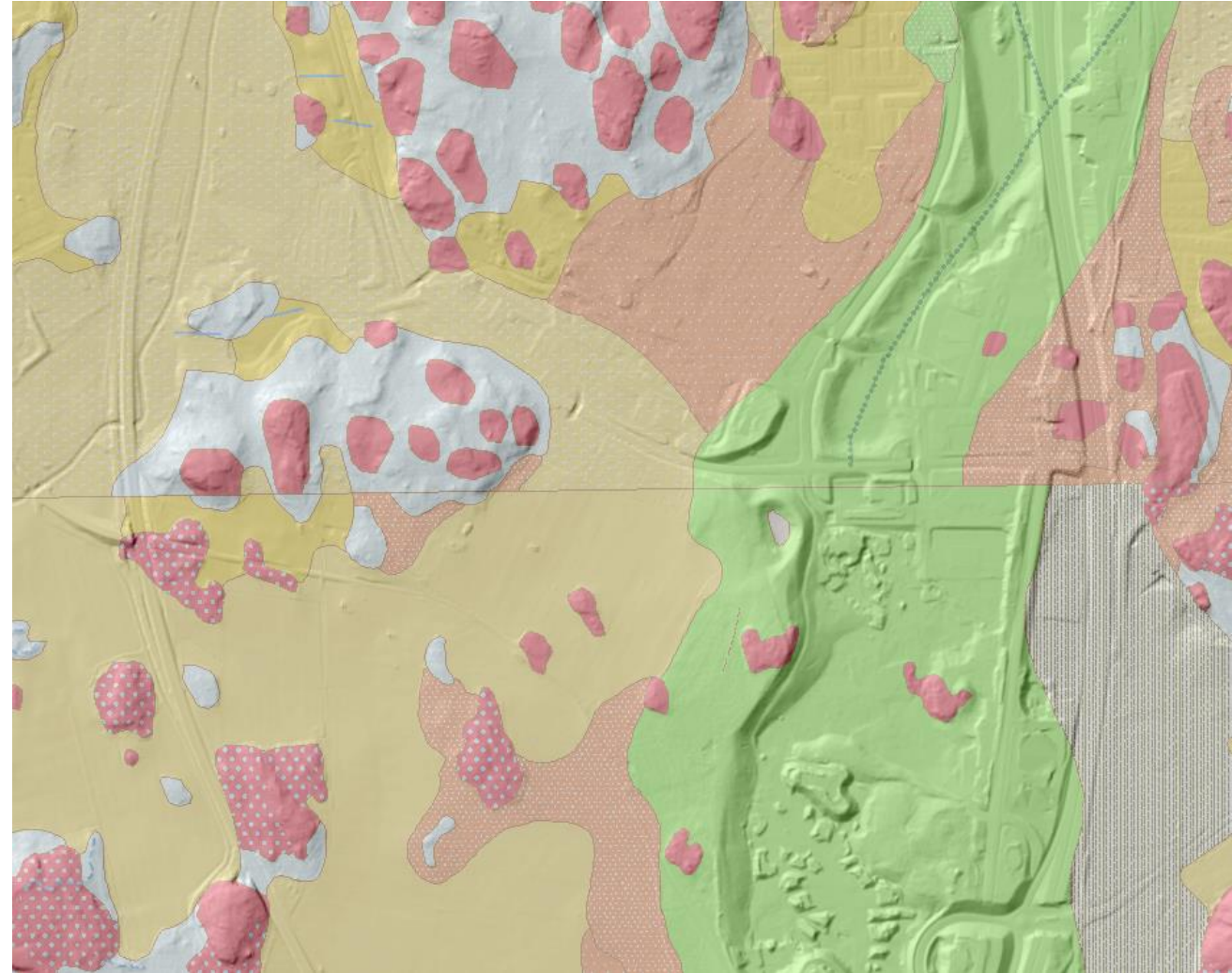
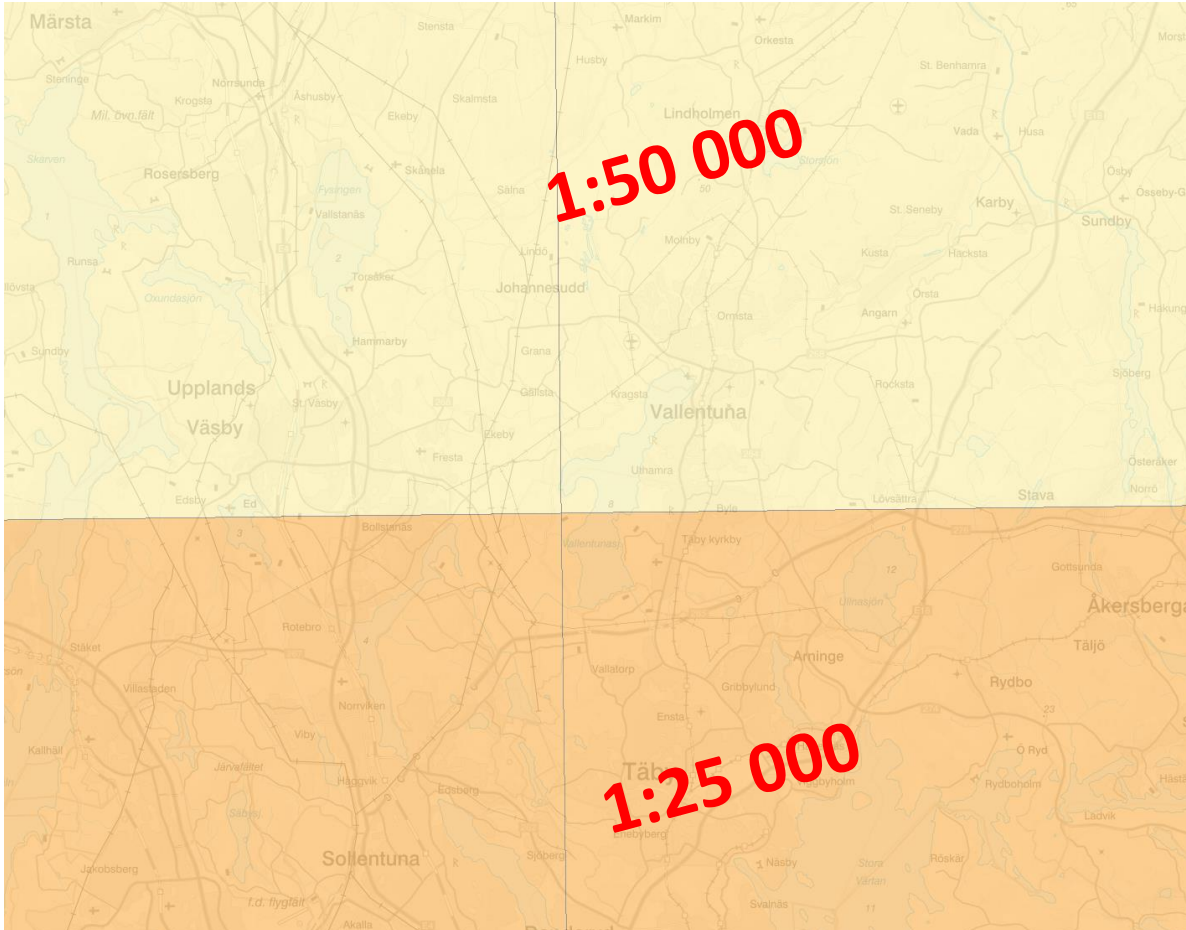


# Olika skalor för jordartskartan!





# Gräns mellan olika skalor

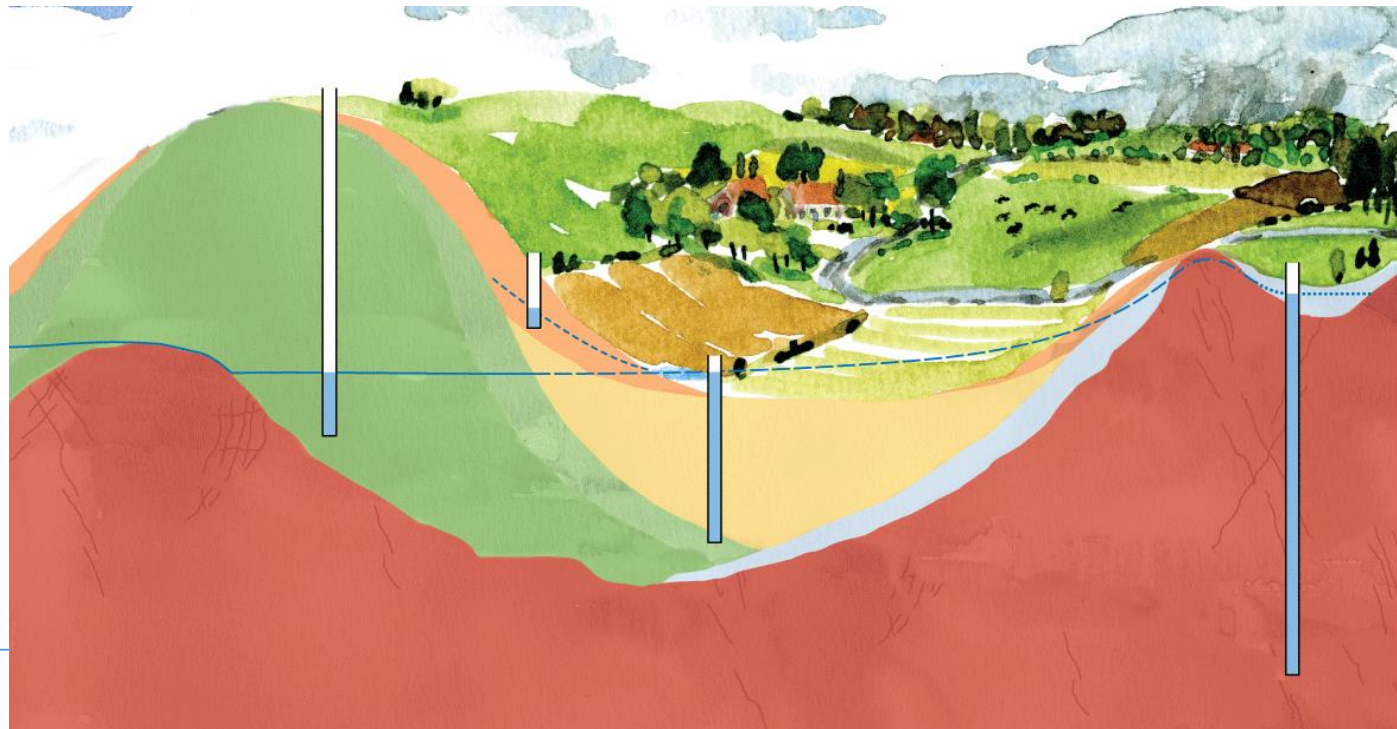


# Grundvattentillgång

Grundvatten för vattenförsörjning?

Grundvattenbildning

Lagringsförmåga

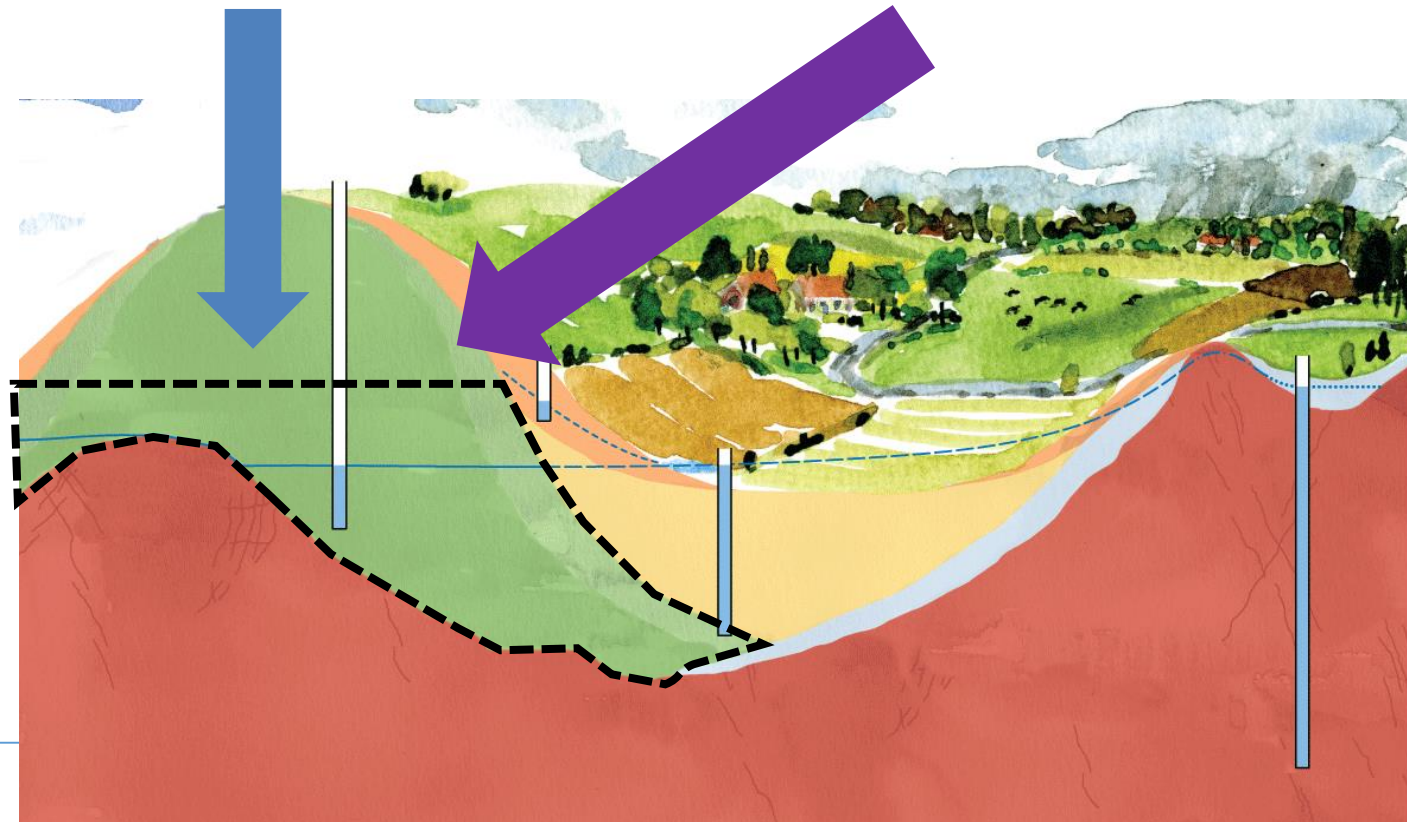


# Grundvattentillgång

Grundvatten för vattenförsörjning?

Grundvattenbildning

Lagringsförmåga

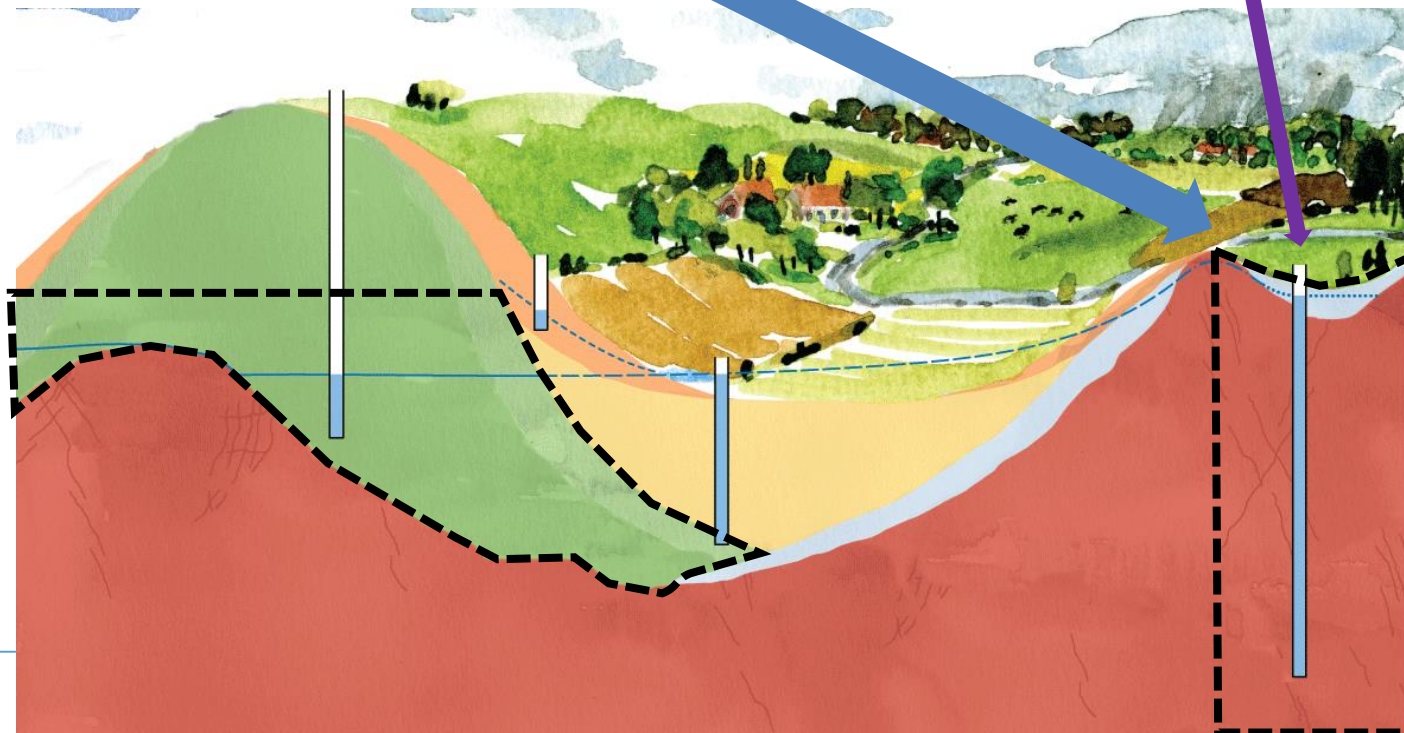


# Grundvattentillgång

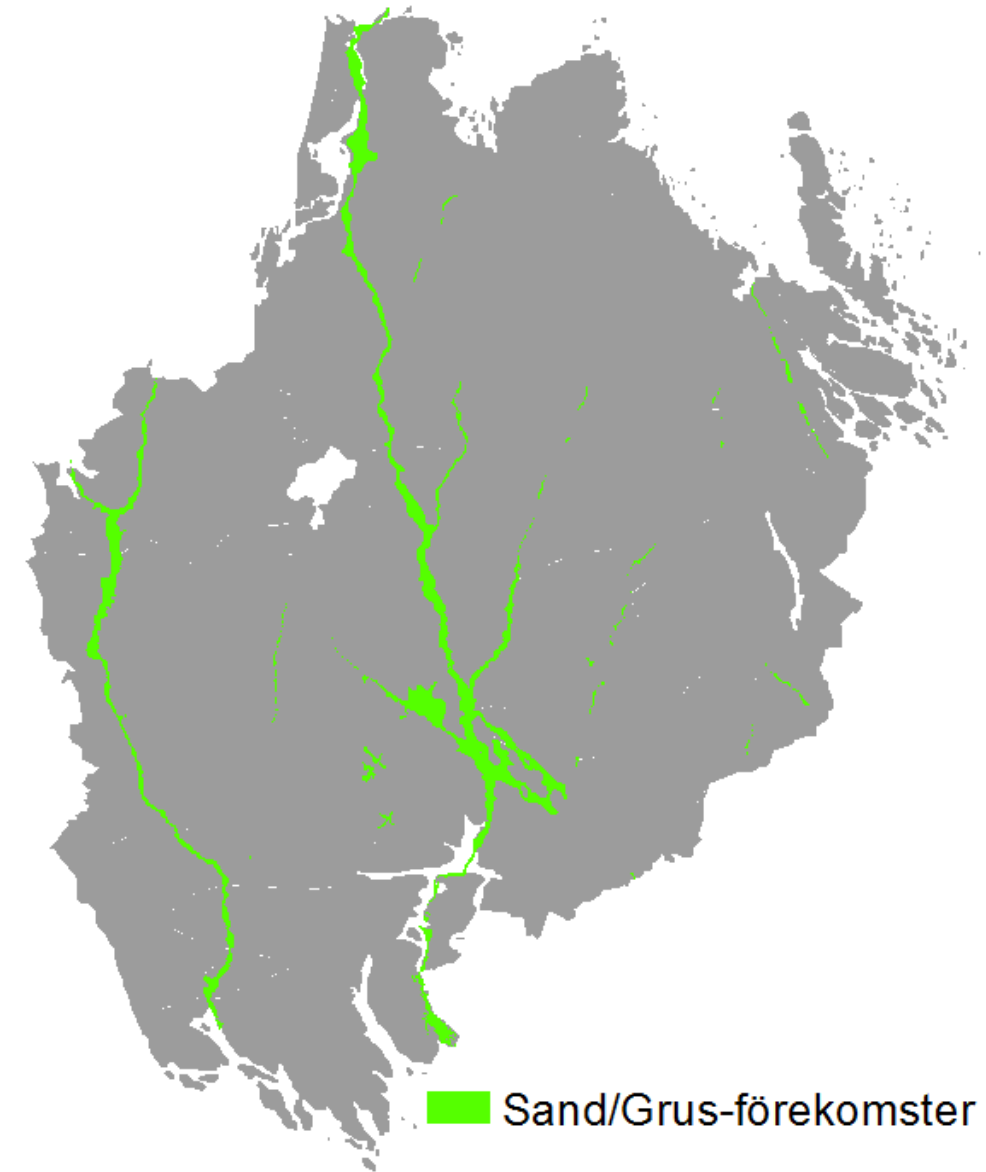
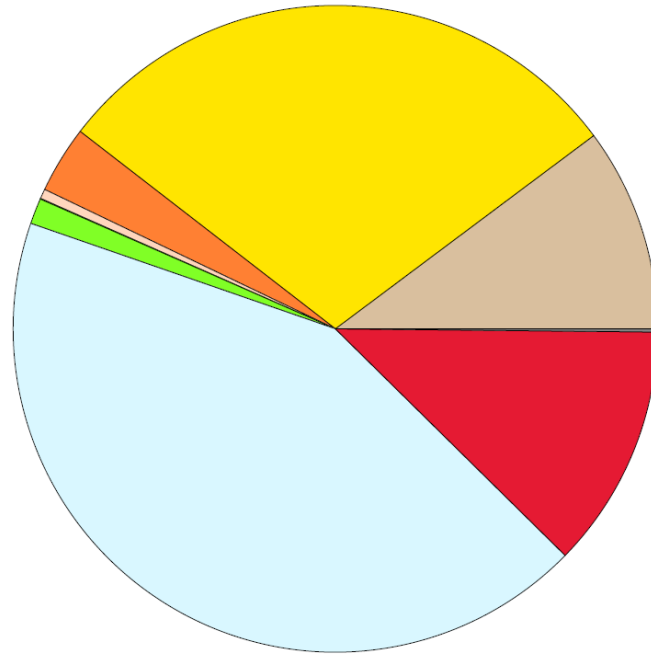
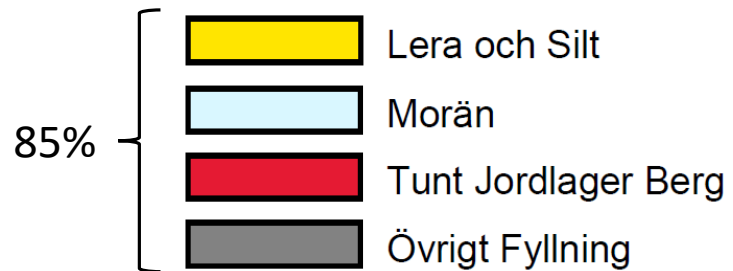
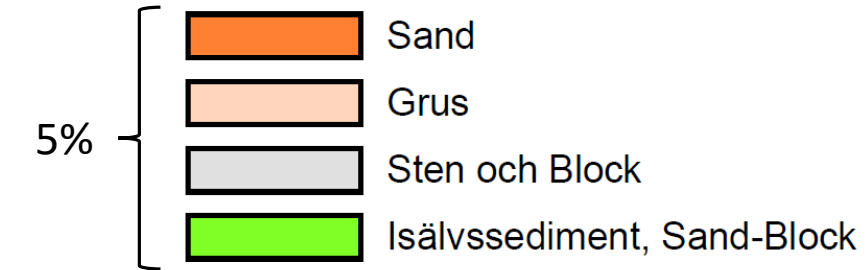
Grundvatten för vattenförsörjning?

Grundvattenbildning

Lagringsförmåga



# Jordartsfördelning – Uppsala län



# Grundvattentillgång

<http://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s1909-rapport.pdf>

## Bedömning av grundvattentillgång för enskild vattenförsörjning i Uppsala län

Calle Hjerne, Johan Öhman, Bo Thunholm,  
Eva Jirner & Jakob Nisell

maj 2019

SGU-rapport 2019:09

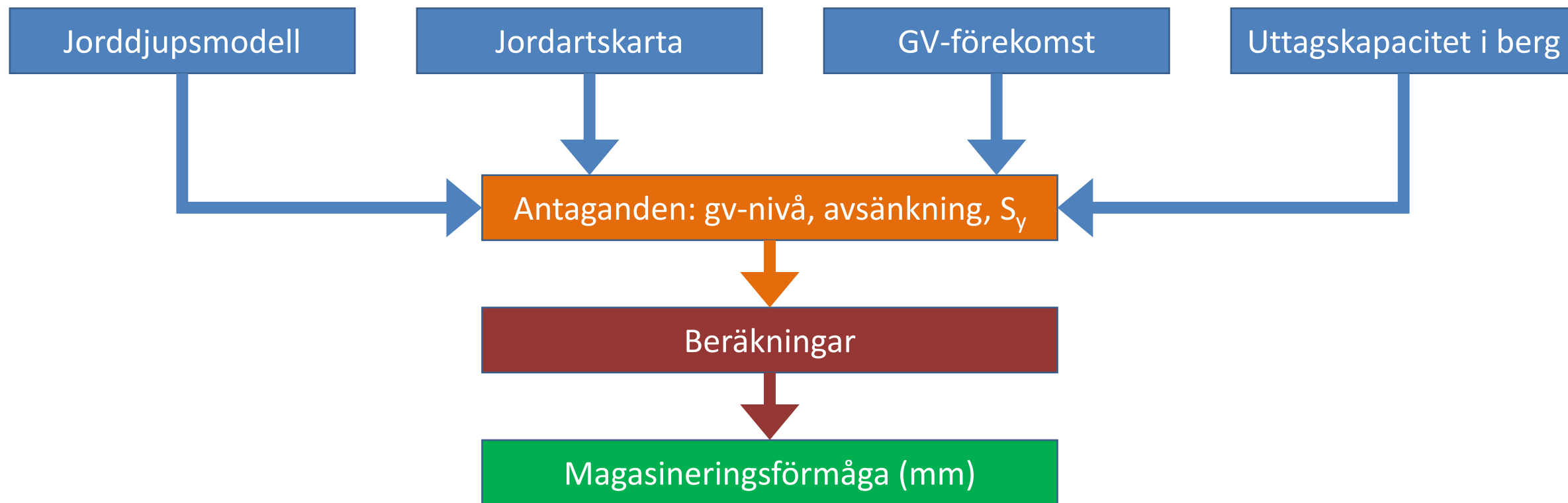


**SGU**  
Sveriges geologiska undersökning



# Modell magasineringsförmåga – Uppsala län

Magasineringsförmåga (denna studie): lagrat grundvatten som kan användas under längre period utan grundvattenbildning

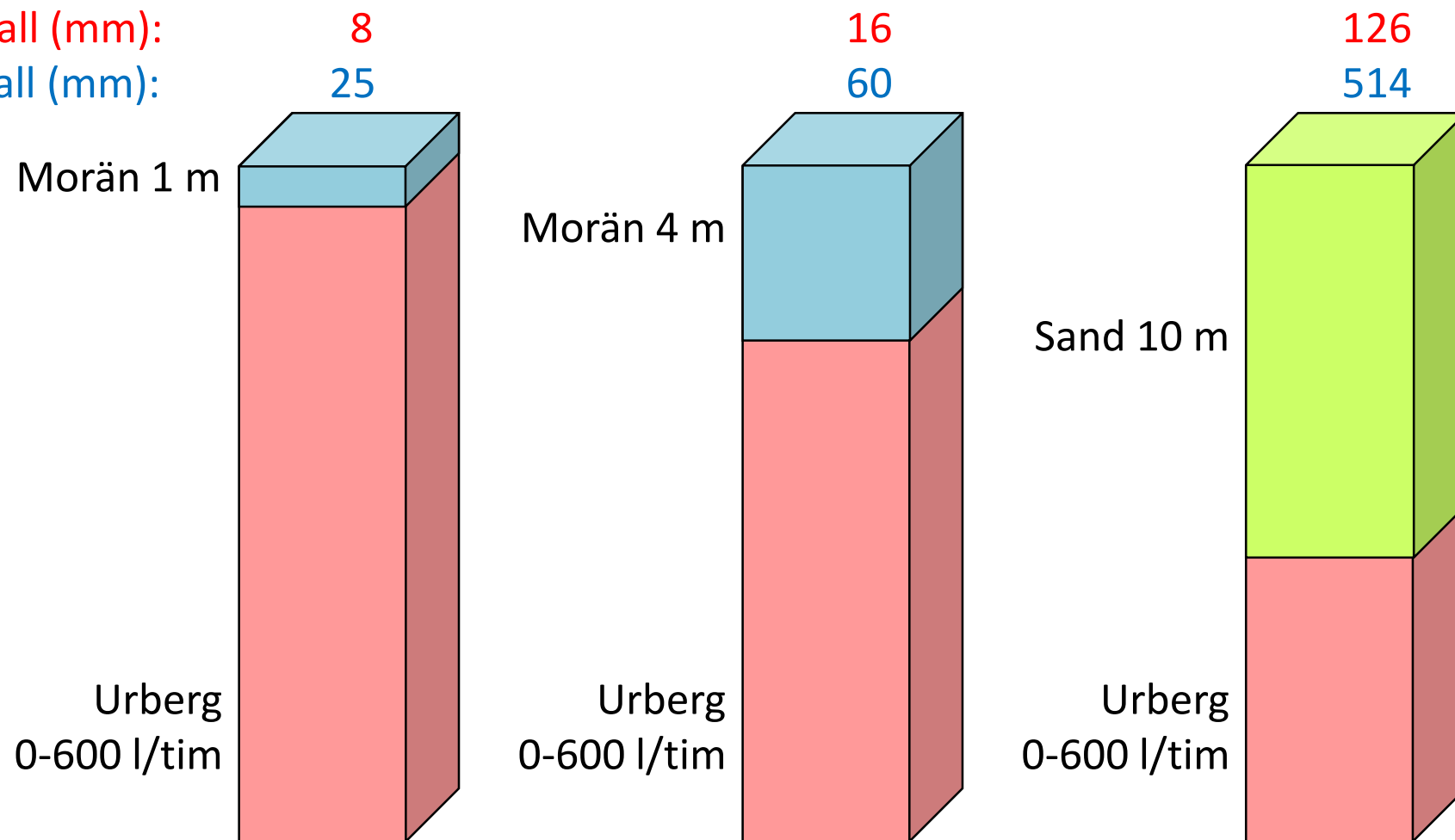


# Modell magasineringsförmåga – Uppsala län

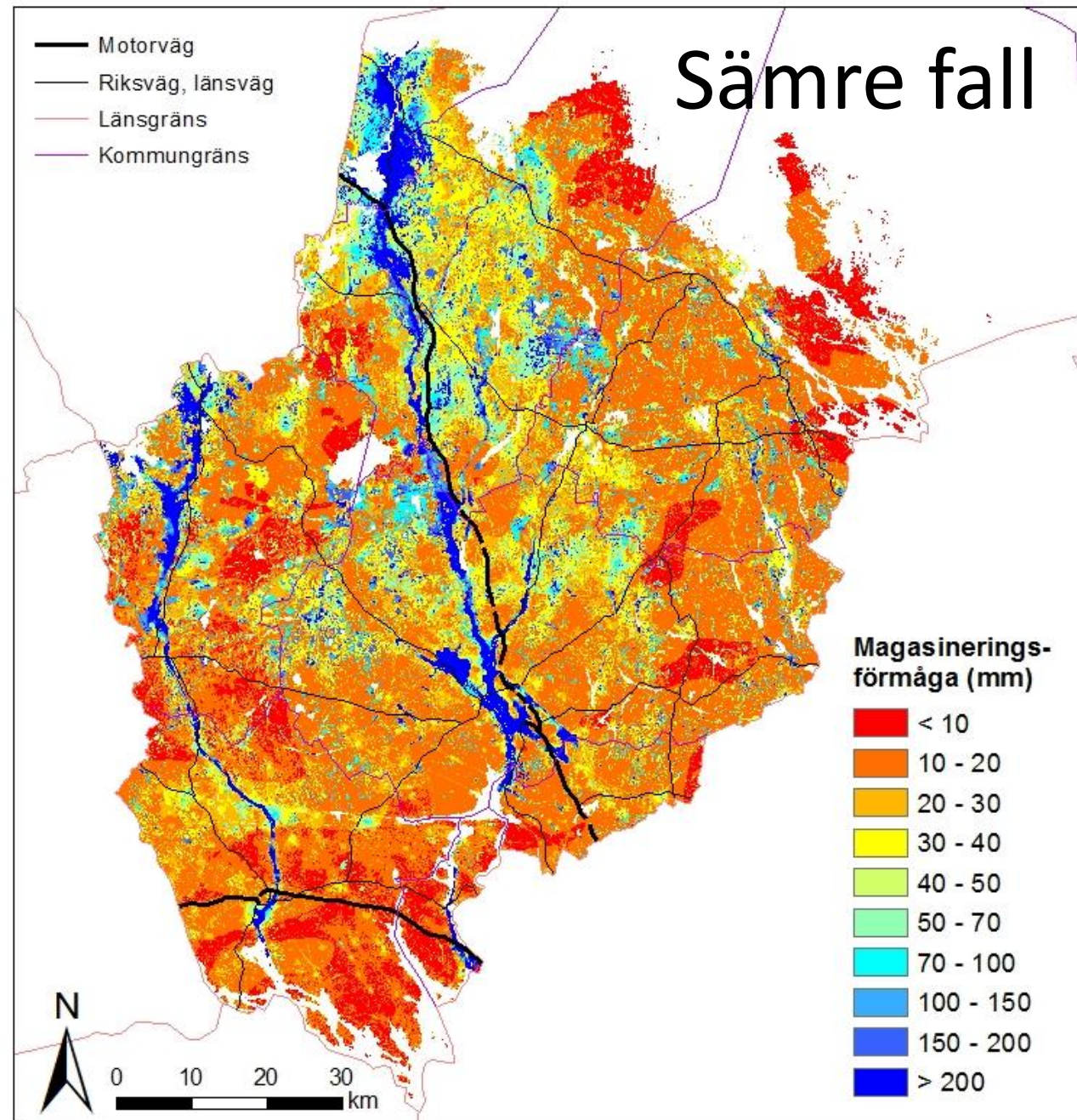
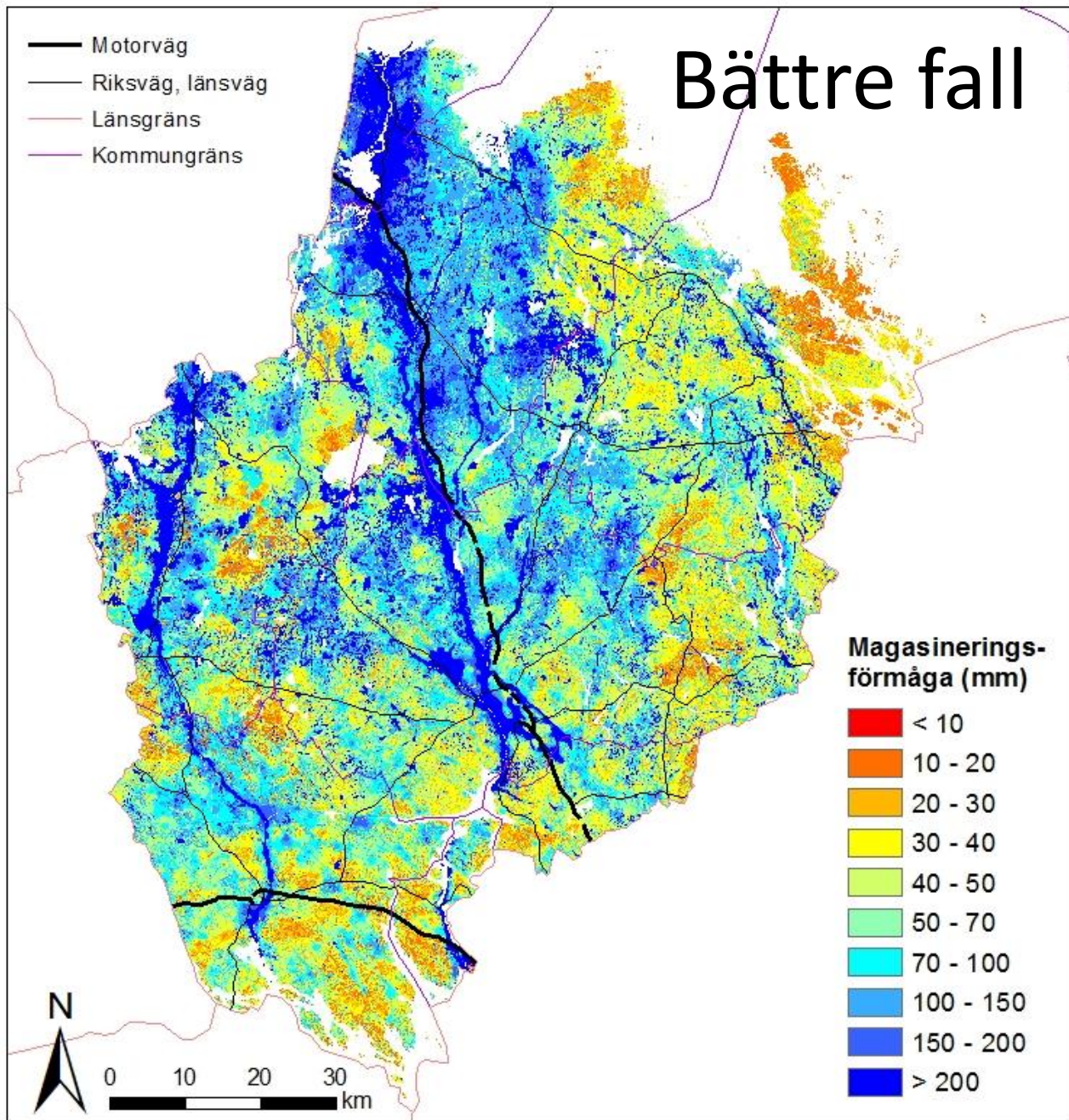
Osäkerheter →

Sämre fall (mm):

Bättre fall (mm):



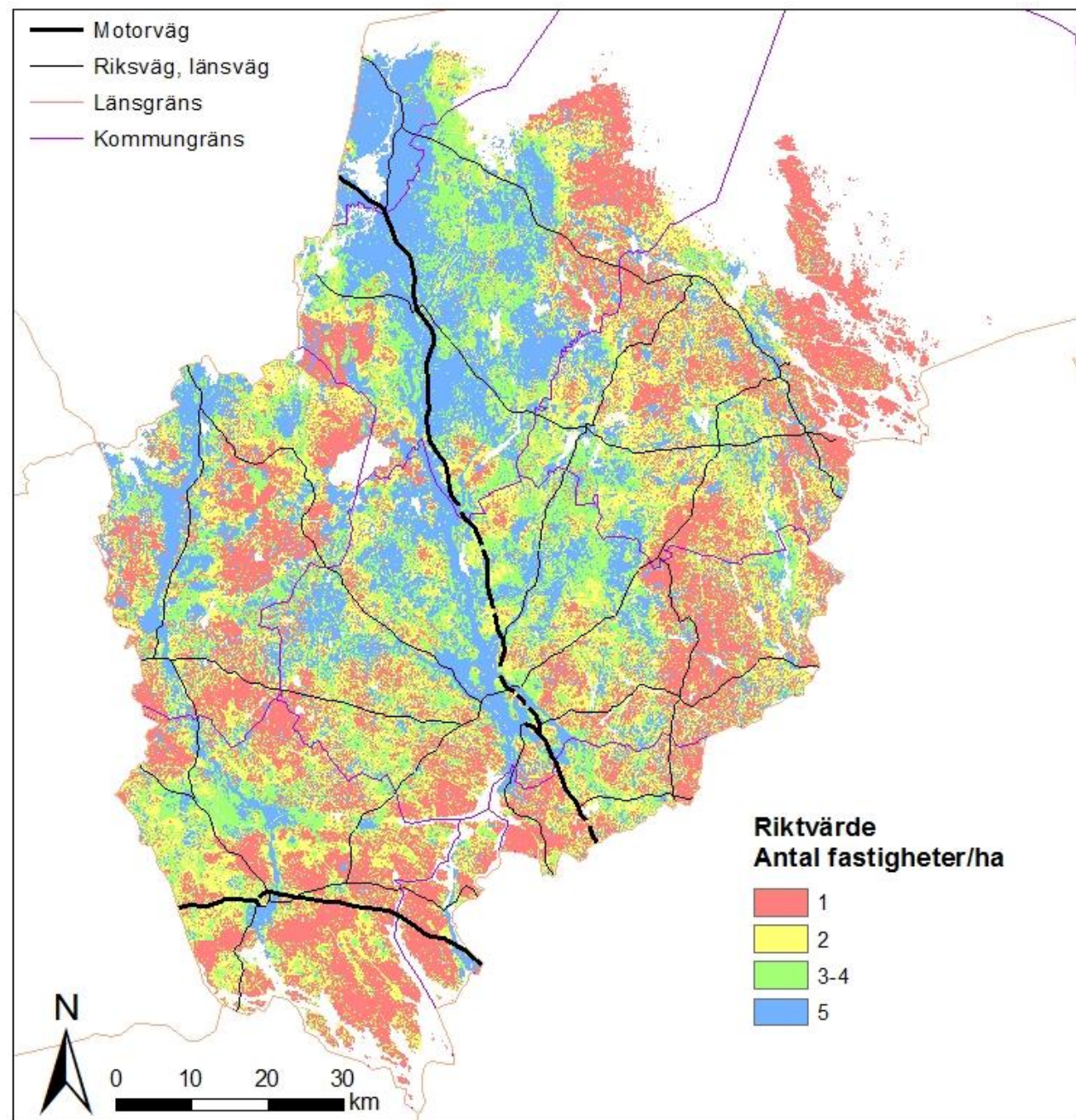




# Användning?

Ex: fastighetstäthet

- Torrperiod 200 dygn
- Förbrukning 350 l/dygn/fastighet

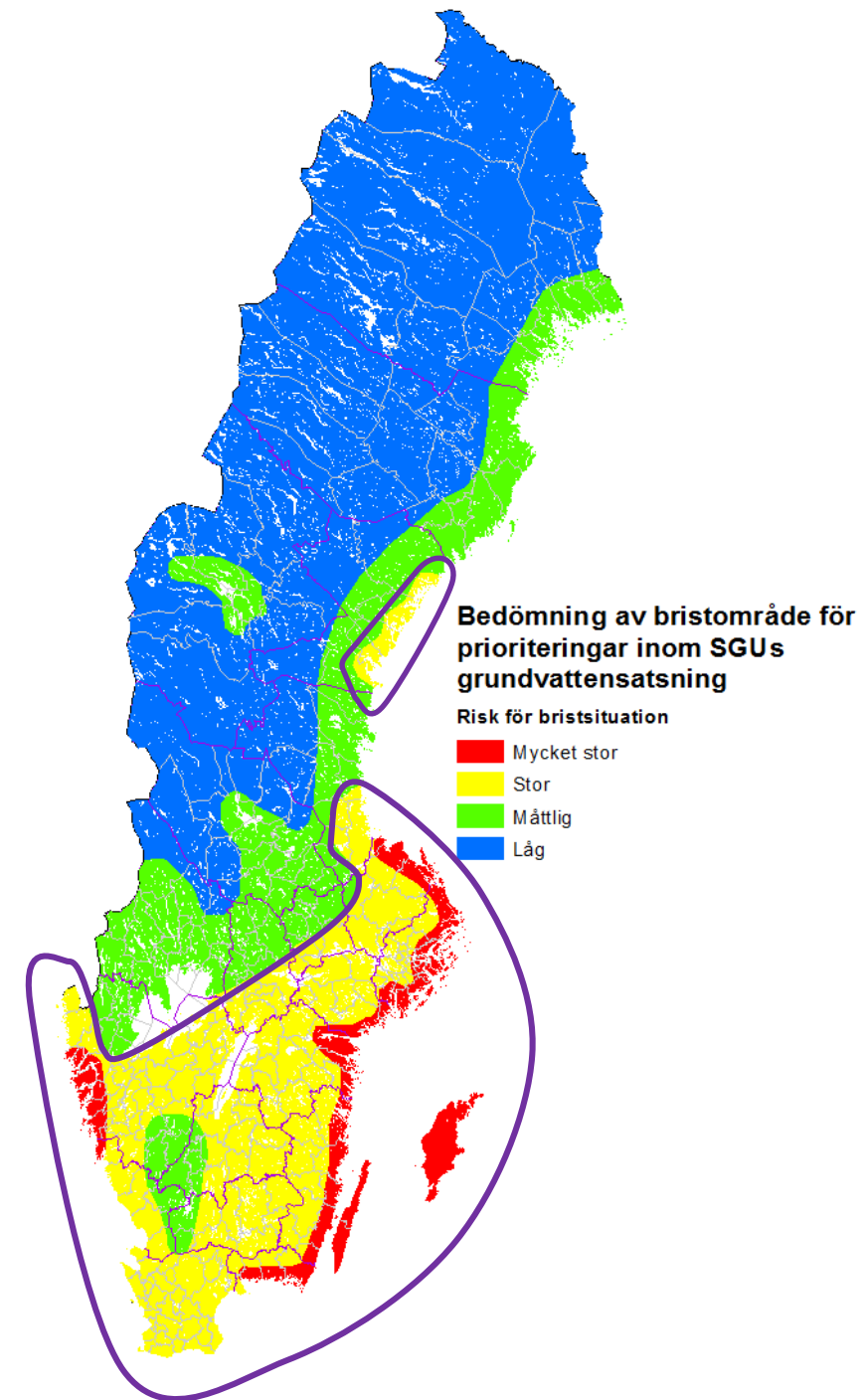


# SGUs Grundvattensatsning 2018-2020

## Projekt:

- Utbyggnad av grundvattennätet
- 3D
- Utökad grundvattenkartläggning
- Kartläggning av grundvattnets kvalitet

Fokus på särskilt utsatta områden, men även insatser i andra områden



*Regeringen till SGU 2017: (Bl a)*

**”Insamling, modellering, förvaltning  
och tillhandahållande av 3D-data.”**

# Geologi har alltid varit 3D *men vi har inte haft verktyg att visualisera i 3D*

Id: EEK2001021402

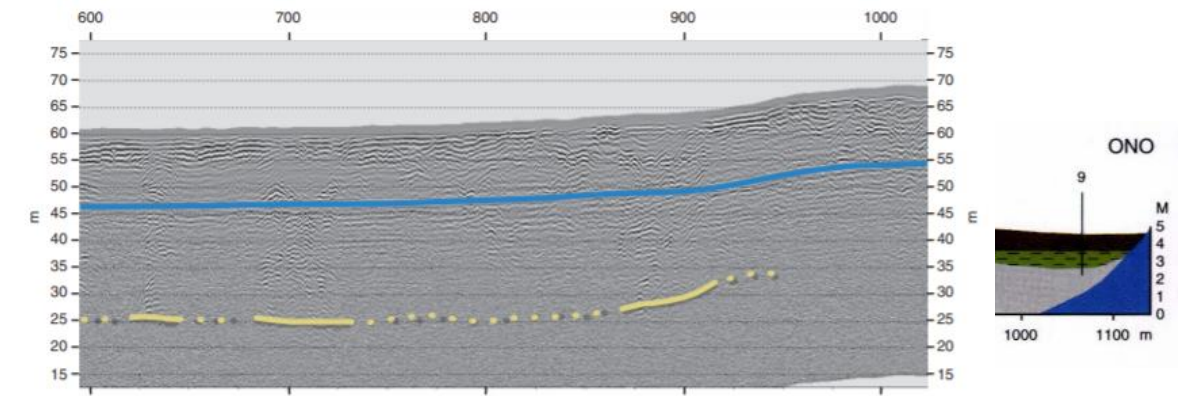
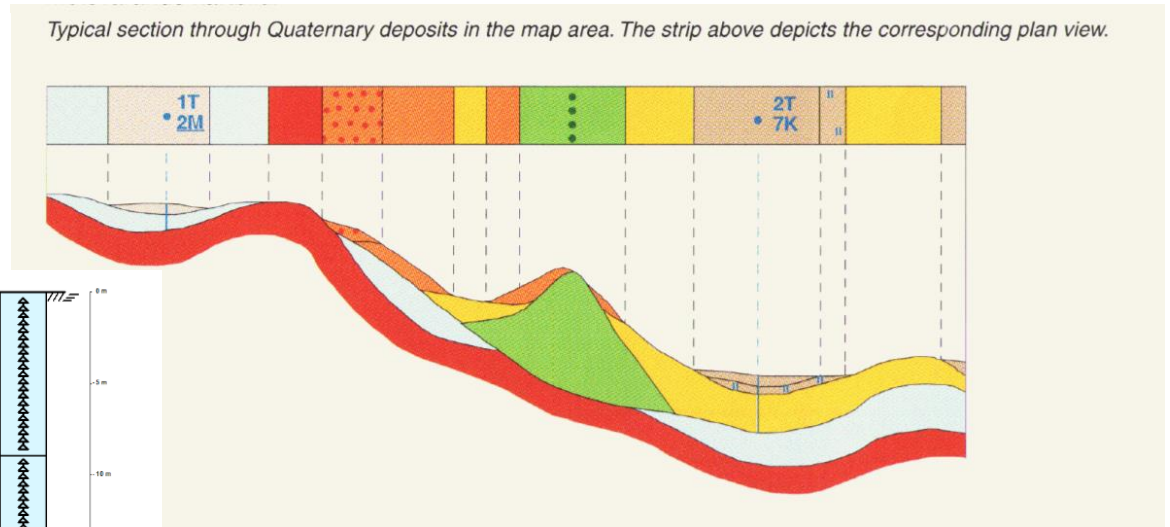
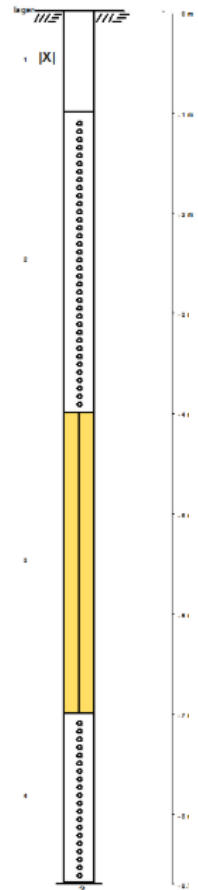
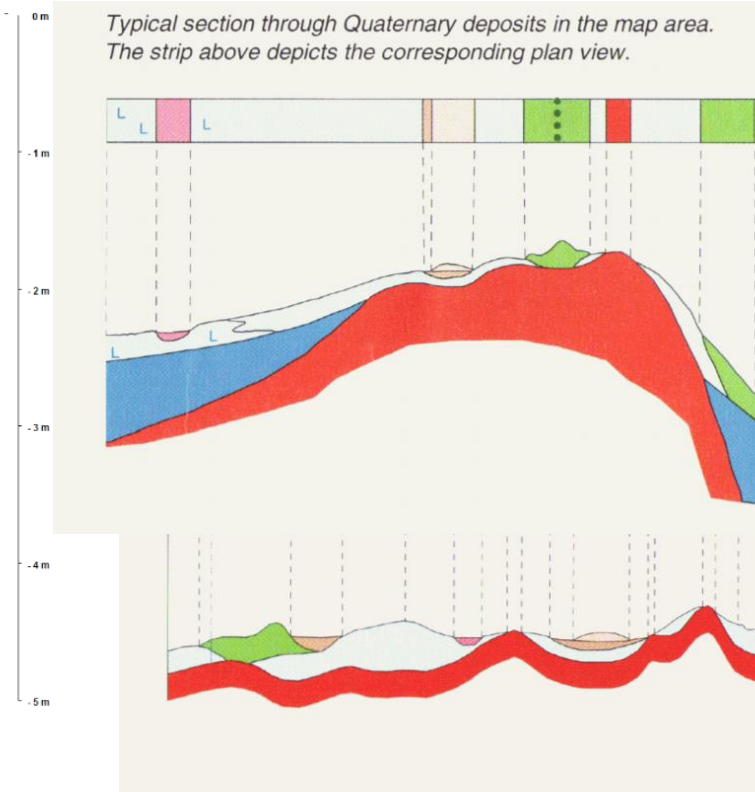
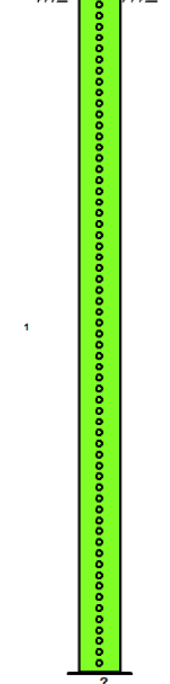
Avslut: okänt

Observationstyp: spets

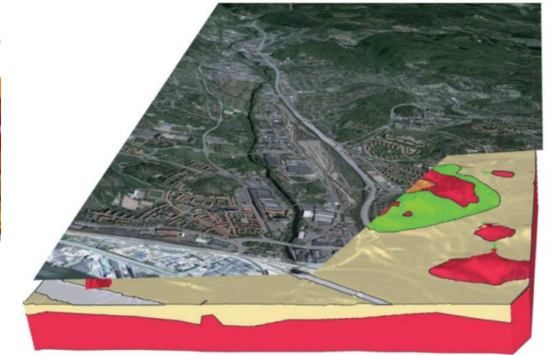
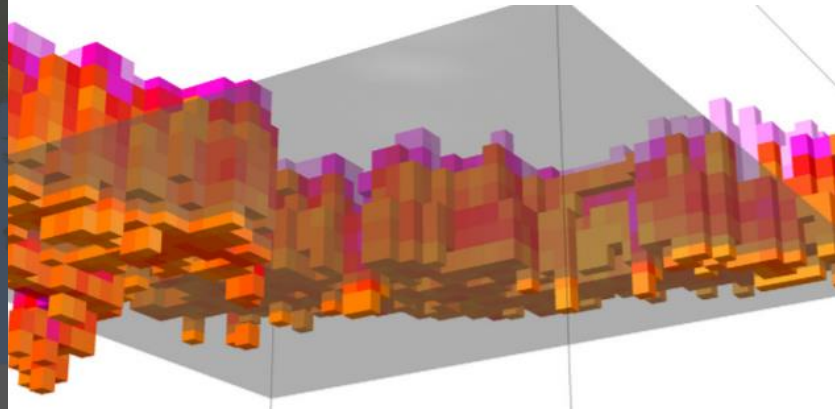
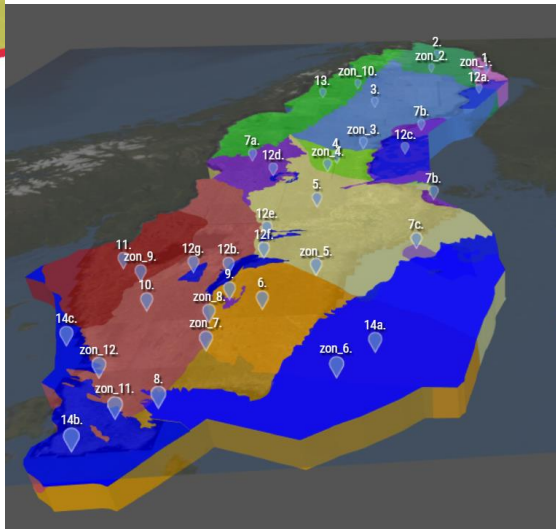
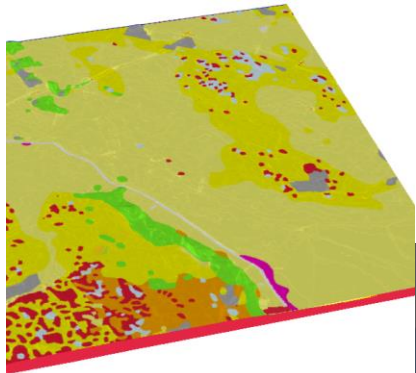
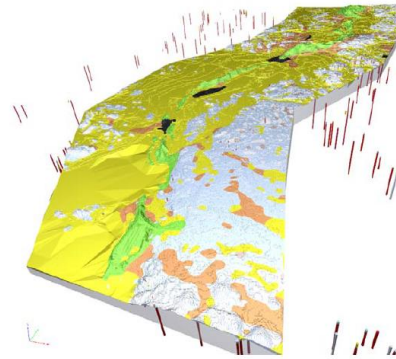
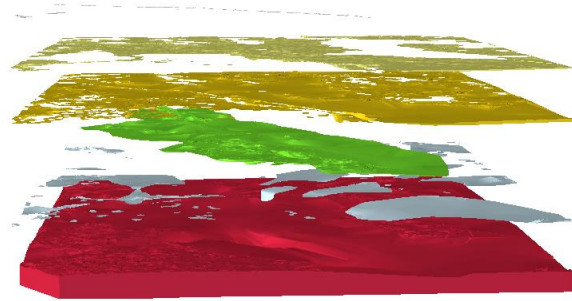
Koordinater SVME REF 99TM: 6670778, 607662

W	Q	U	Genes	Ursprunglig benämning		
1	0.0	-5.0	havsig	grun	isåvs-sediment	havsigt grun

lages



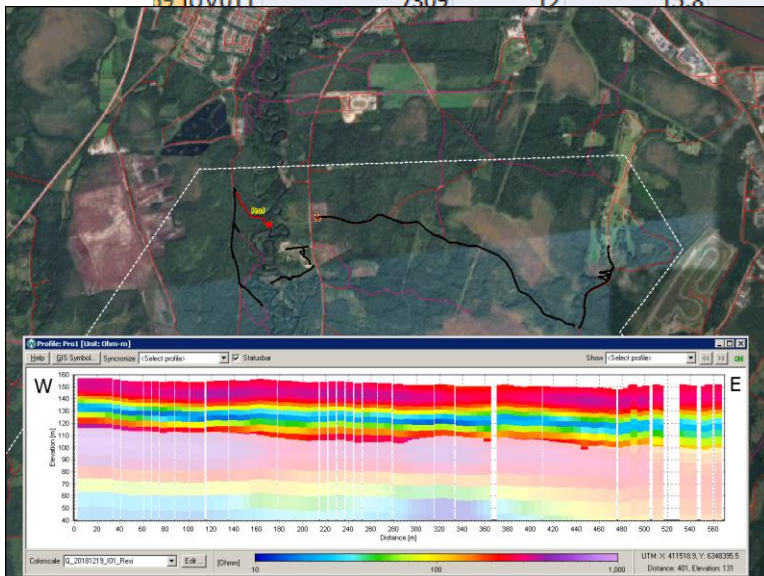
# SGU-modeller: GSI3D, Subsurfer viewer, Gocad, Geoscene, Groundhog...



# Insamling

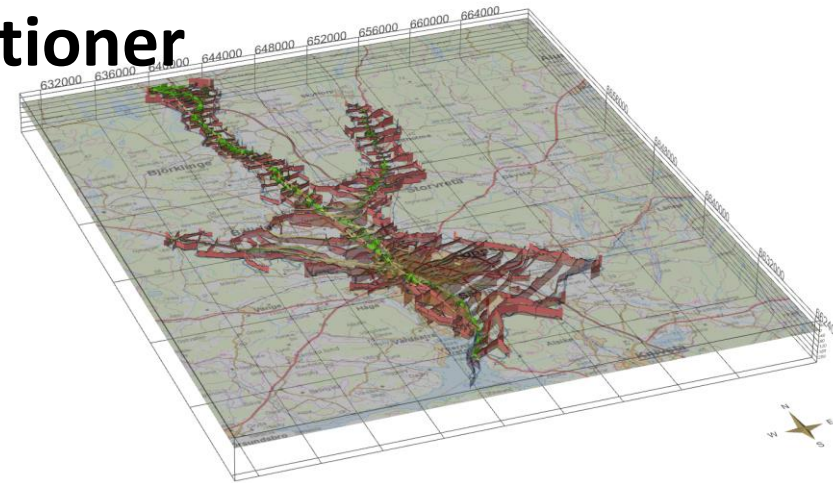


	UV011	7309	1	0,0	0,9 sand	
58	UV011	7309	2	0,9	1,7 grusig	
59	UV011	7309	3	1,7	2,7 grus	
50	UV011	7309	4	2,7	3,6 sandigt grus	
51	UV011	7309	5	3,6	4,2 sand	
52	UV011	7309	6	4,2	8,0 grus	varvig
53	UV011	7309	7	8,0	10,6 sandigt grus	
54	UV011	7309	8	10,6	11,2 grusig sand	varvig med tunna
55	UV011	7309	9	11,2	11,6 grus	
56	UV011	7309	10	11,6	12,6 grusig sten	cm tjocka lerlinser
57	UV011	7309	11	12,6	15,8 sandigt grus	varvig
58	UV011	7309	12	15,8	27,8 sand	cm tjocka lerlinser
59	UV011	7309			28,1 mo	varvig med molins
					29,0 block	
					30,8 morän	
					31,8 block	
					33,0 berg	
					40,0	

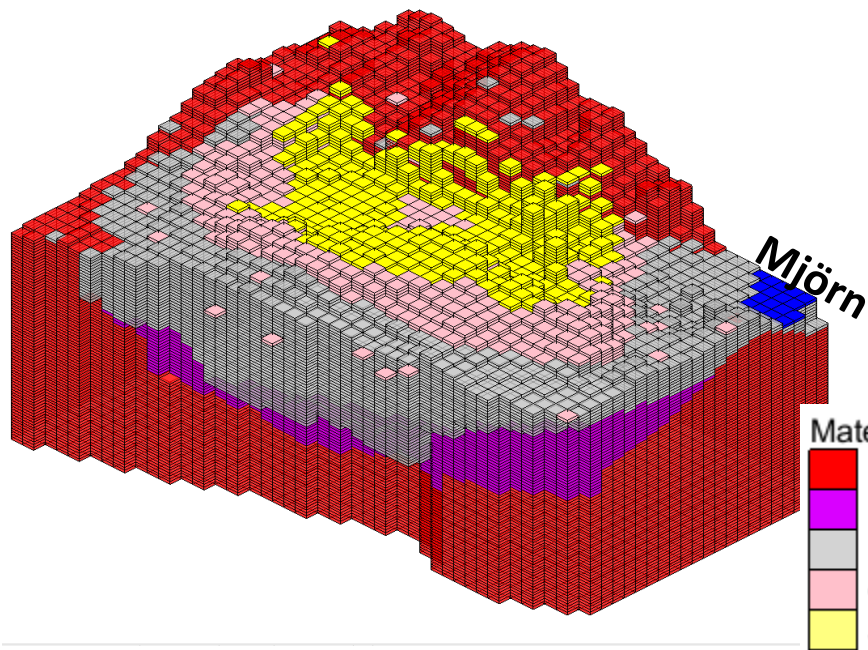


# Modellering

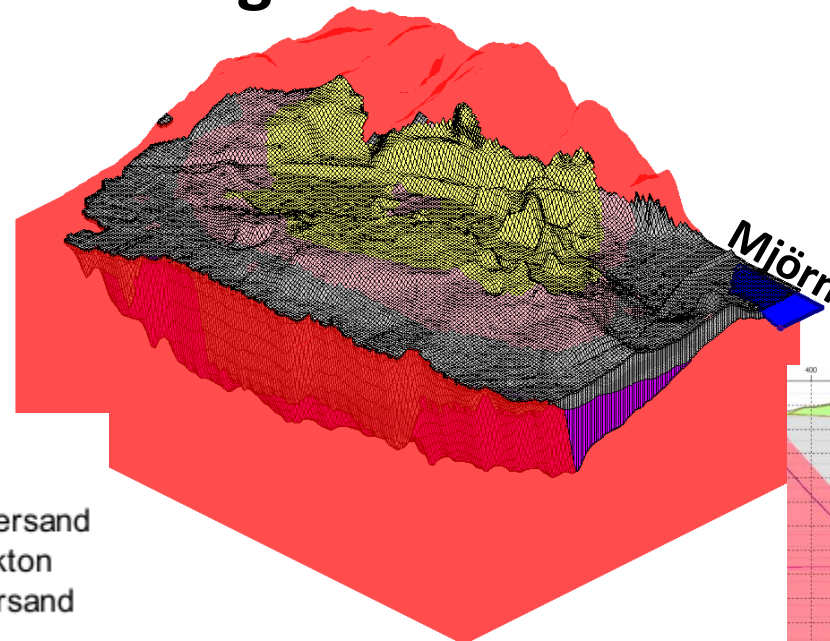
## Tvår-sektioner



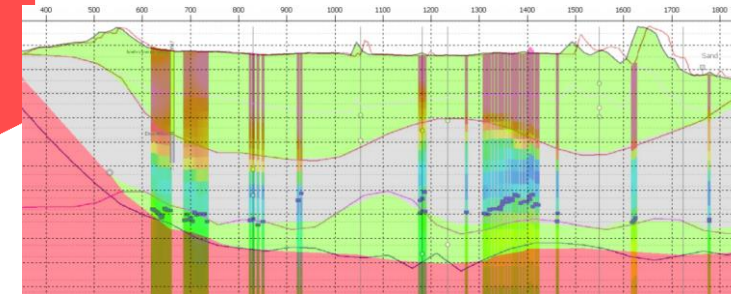
## Voxellmodell



## Lagermodell



## Tolkning

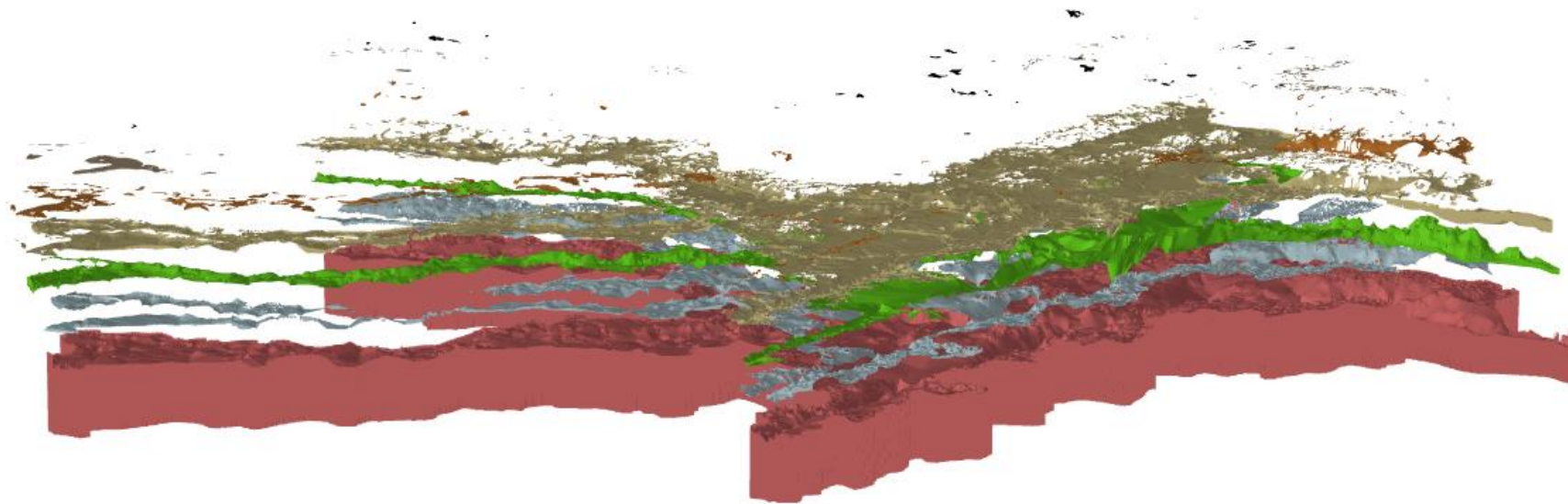
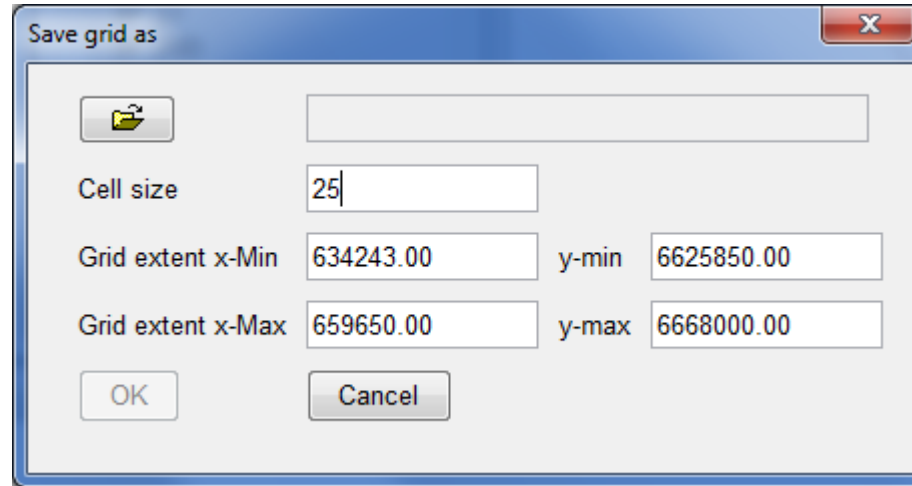




# Förvaltning

- Z-koordinat i borrhålsdatabaserna
- Gemensam databas på SGU för punktinformation
- GEUS (Danmark) utvecklar databas för lagring av 3D-modeller

# Tillhandahållande





### Brunnar ▾

Information om att borra energibrunn, SGUs brunnarkiv m.m.

### > Grundvattennivåer

Är månadens grundvattennivåer normala för årstiden? Hur har grundvattennivåerna sett ut rent historiskt?



### Data ▾

Vi tillhandahåller geologiska data, är nationell datavärd samt ingår i geodatasamverkan.

### > Helikopterburen mätning

SGU kartlägger grundvattnet i Blekinge och Skåne. På den här sidan hittar du ständigt uppdaterad information om var vi just nu befinner oss.



### Kartor ▾

- Kartvisaren
- Kartgeneratorn
- Mobilappar
- Kartvisare Brunnar (nytt fönster)
- Jordkartvisare
- 3D-visare



### Publikationer ▾

Sök, läs eller ladda ner våra publikationer (rapporter, kartor m.m.) från GeoLagret eller via vår webbplats.

### > Från istid till nutid

Jordarter bildas genom en mängd olika processer. I Sverige har jordarterna främst bildats under och efter den senaste istiden.

## Nyheter



### > Äntligen dags för Grundvattendagarna

Idag startar Grundvattendagarna i Lund. Läs mer om dagarna här.

## Kalendarium

1 maj - 31 oktober 2019

### > Kartläggning 2019

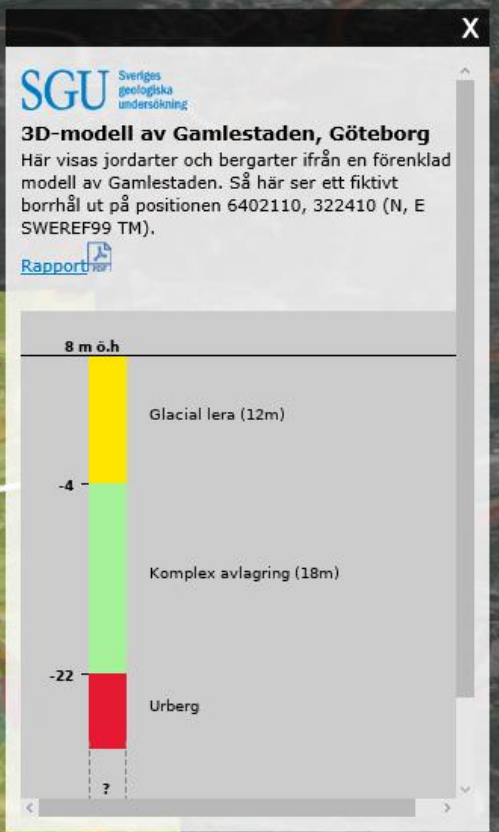
**GAMLESTADEN**

SGU Sveriges geologiska undersökning

### Introduktion Gamlestaden

En geologisk 3D-modell har tagits fram över jordlagren inom en del av området Gamlestaden i Göteborg. Modellens syfte är att ge en översiktlig bild av jordlagrens uppbyggnad. Tänka användningsområden är undermarksplanering, planering av byggande (tidiga skeden), vattenförvaltning, och sårbarhets- och riskanalyser kopplade till markanvändning.

Läs mer om modellen i denna [rapport](#). Modellen kan också laddas ner som en [3D-pdf](#), se tillhörande [instruktion](#).



**GEOLOGI I 3D**

### Exempel på 3D-projekt vid SGU

- Introduktion
- Berggrund
- Byggnadsgeologi
- Grundvatten
  - Uppsalaåsen
  - Gotland
  - Öland
- Jordarter
  - Uppsalaåsen
  - Gamlestaden

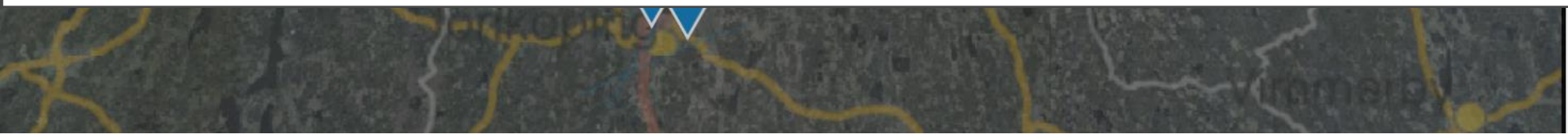
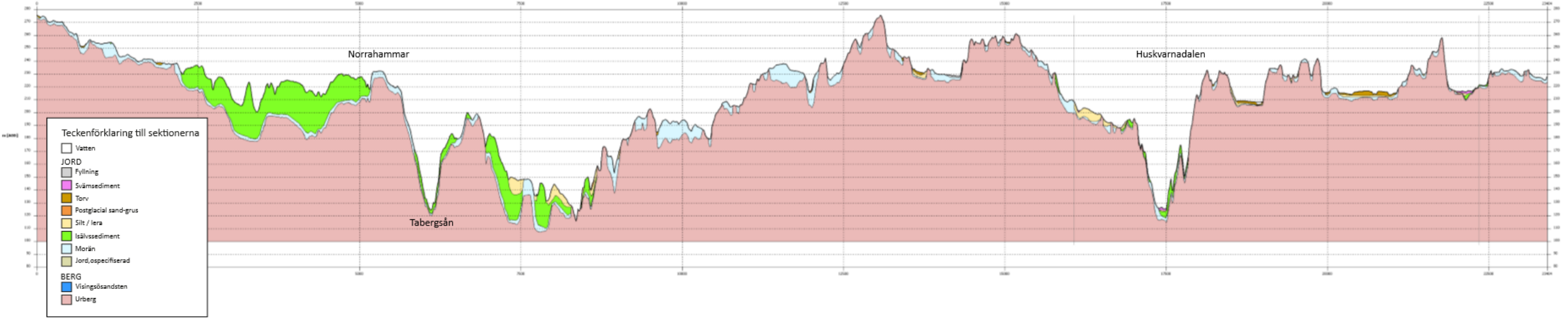
**Introduktion**

- 3D-modell
  - Konceptuellt borrhål
  - Vatten
  - Fyllning
  - Postglacial sand
  - Glacial lera
  - Komplex avlagring
  - Urberg
- Ladda ner modell
  - 3D modell i 3dpdf format
  - 3D modell i kmz format
  - 3D modell i obj format

[Pågående 3d-projekt](#)  
[Annat sevärt](#)

Hjälp

Sektion 3: Sandseryd - öster om Huskvarna  
VSV ONO



# Geodata i 3D



X: 665627.84 Y: 6600935.73 Z: Use SHIFT to preview objects

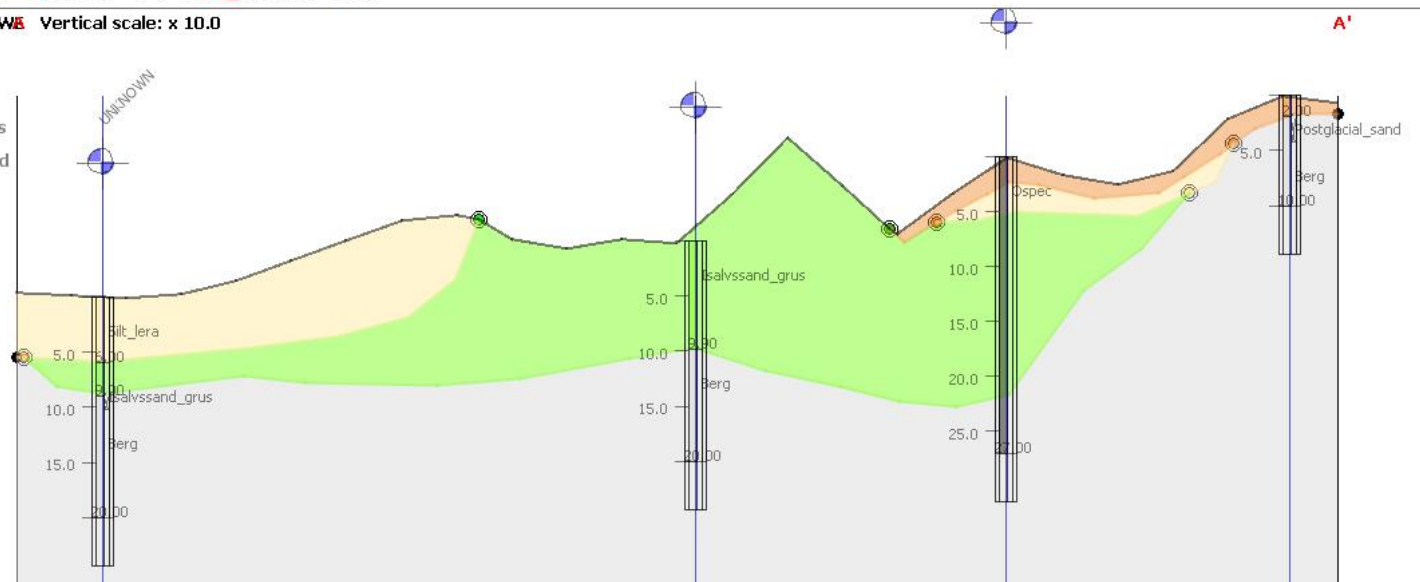
sektion\_WE x

10.0 URBERG Slider

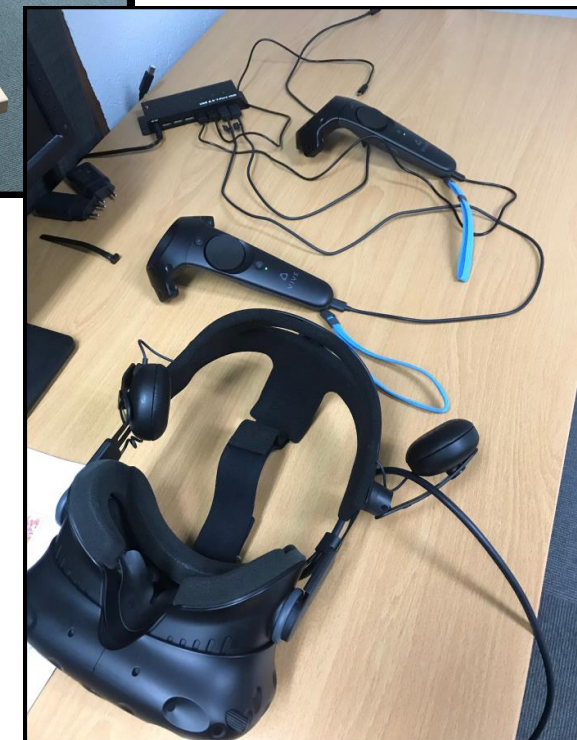
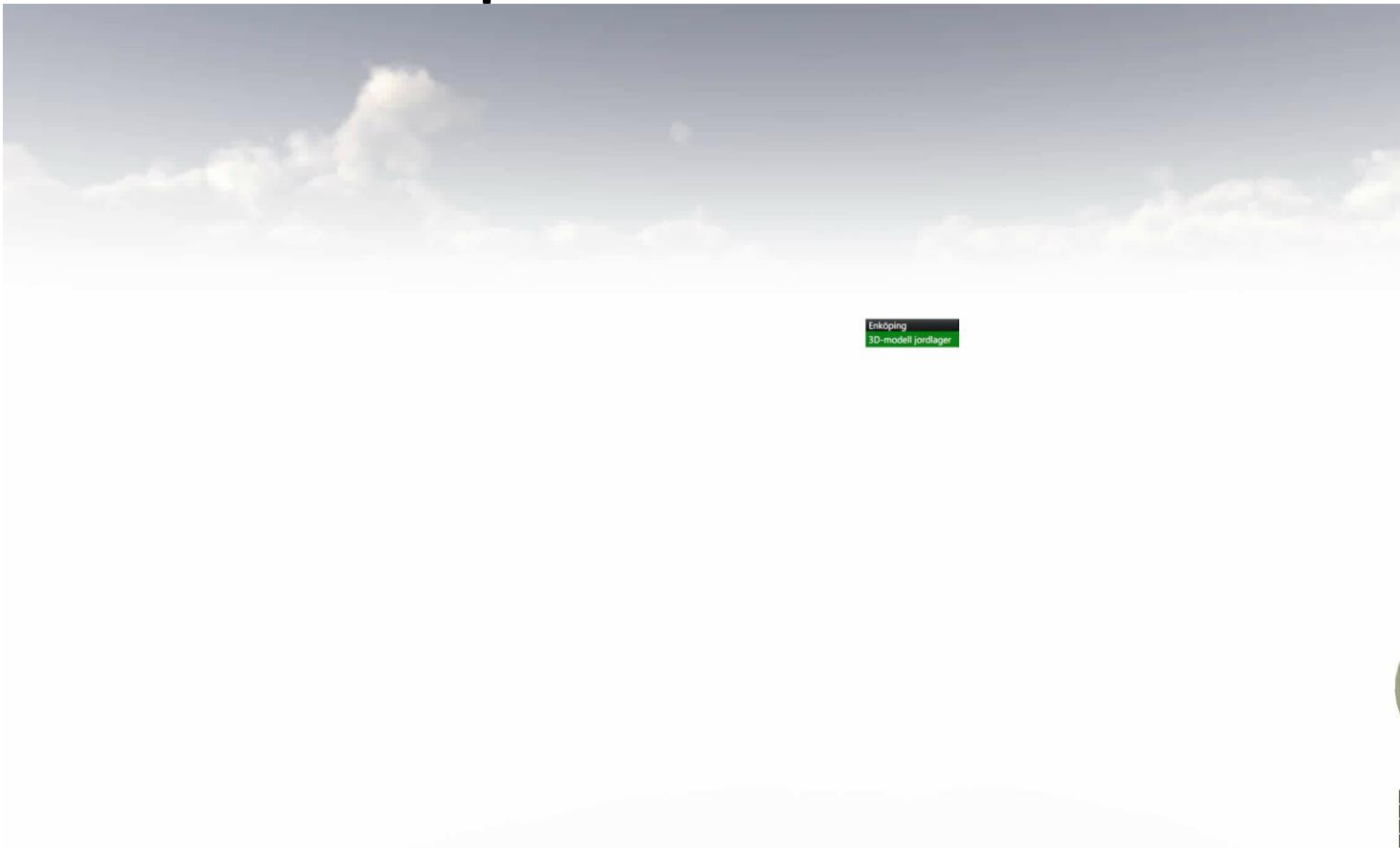
Cross-Section: sektion\_WE Vertical scale: x 10.0

Profile source: h2x2\_50

- Berg
- Isalvssand\_grus
- Postglacial\_sand
- Silt\_lera



# 3D-rum på SGU



616686 26 6609717.78  
59.61N 17.07E  
513.411  
503.22m