

**Utredningar
rörande
grundvatten-
förhållanden**



TRAFIKVERKET

Disposition dagens presentationer

- Utredningar rörande grundvattenförhållanden
- Planerad vattenverksamhet grundvatten, planerade anläggningar
- Påverkan, effekter, skyddsåtgärder och kontroll
- Föreslagna villkor grundvatten

Disposition

- Urban hydrogeologi
- Översiktliga geologiska förhållanden
- Utförda inventeringar, undersökningar och utredningar
- Generella hydrogeologiska förhållanden
- Områdesvisa hydrogeologiska förhållanden

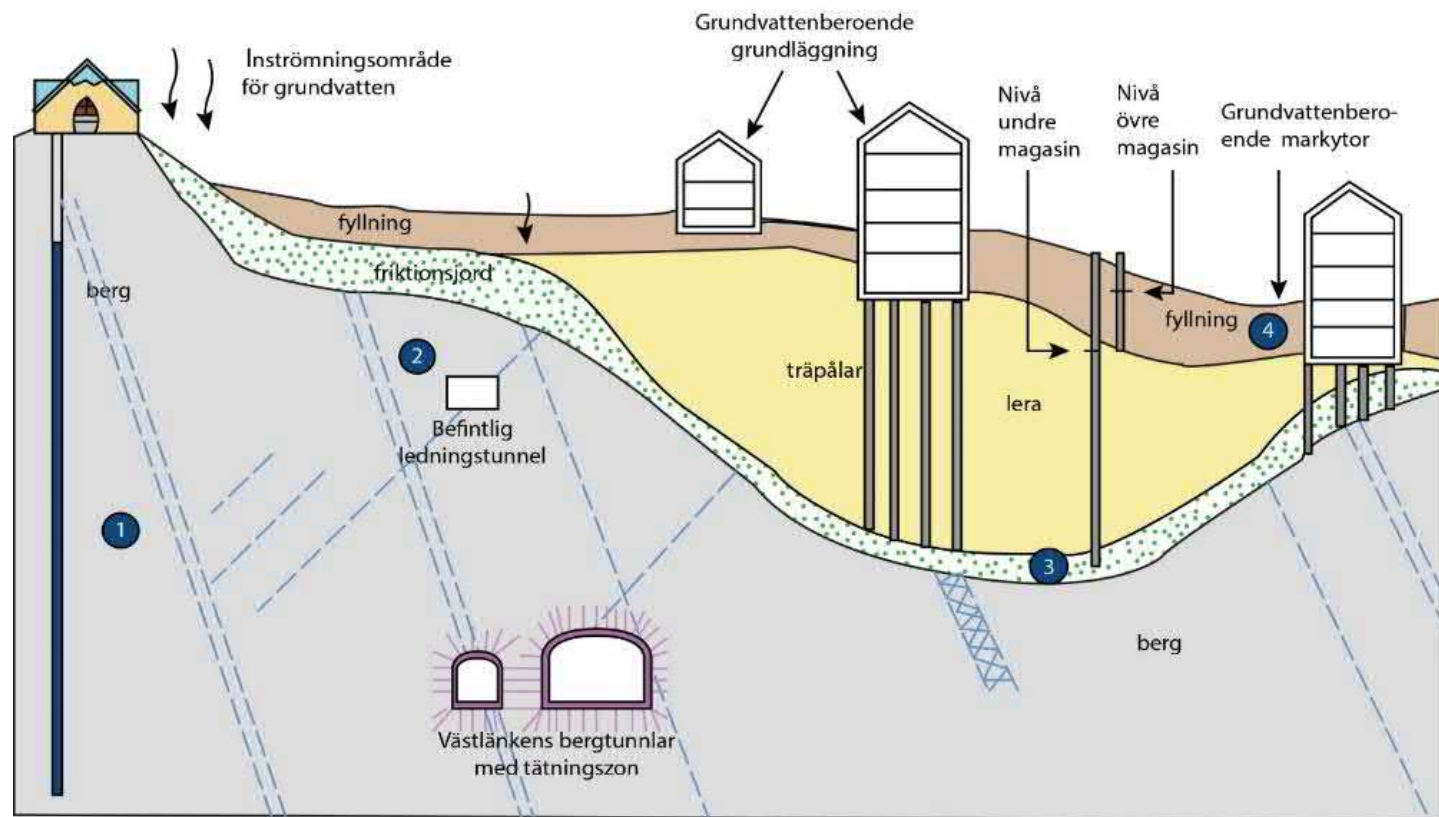
Aktuella bilagor till ansökan, del 1

- PM Hydrogeologi, bilaga 4 (ab 1)
- PM Hydrogeologiska frågor, bilaga 26 (ab 23)
 - PM Hydrogeologi jord
 - PM Hydrogeologi berg
 - PM Grundvattenkemi
 - PM Geoteknik sättningar
 - PM Beskrivning hydromodell
 - PM Hydrogeologiska beräkningar
 - PM Sättningar och sättningsprognos för mark
 - PM Sättningar och sättningsprognos, byggnader och byggnadsverk

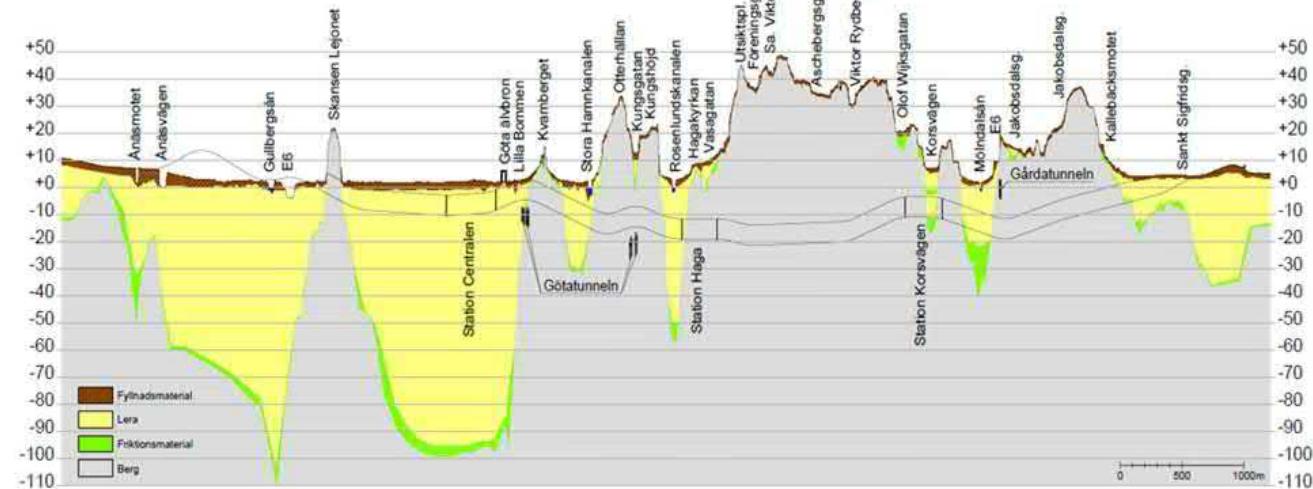
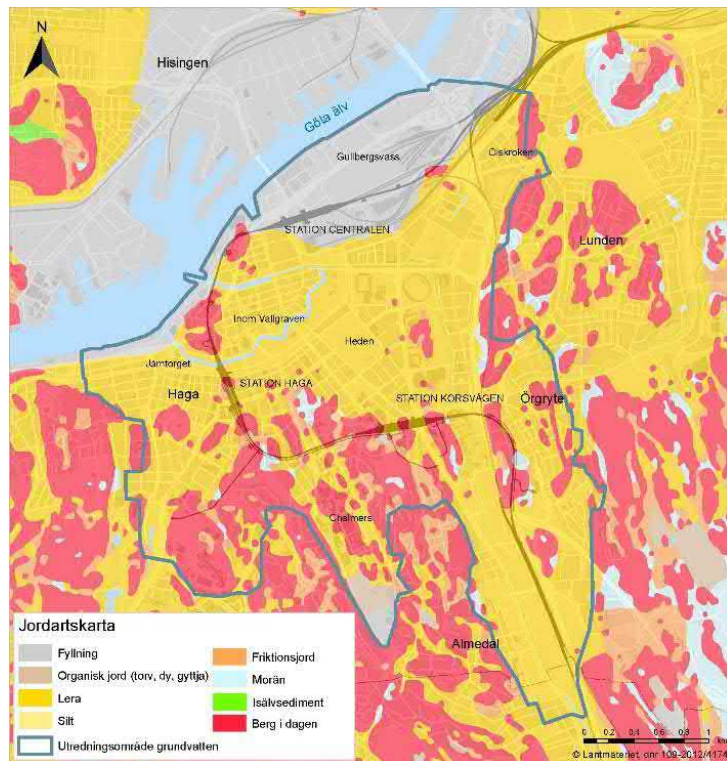
Aktuella bilagor till ansökan, del 2

- PM Inventering grundvattenberoende grundläggning
- PM Inventering av grundvattenberoende energianläggningar och brunnar
- PM Inventering förorenade områden
- PM Hydrogeologiska kompletteringar, bilaga 28 (ab 35)
- PM Kompletterande utredning grundvattenfrågor, bilaga 29 (ab 585)
- PM Hydrogeologi, bilaga 40 (ab 601)

Urban hydrogeologi



Översiktliga geologiska förhållanden



Genomförda inventeringar, undersökningar, del 1

- Arkivsökning av geoinformation
- Inventering av befintligheter, bl.a befintliga berganläggningar
- Inventering av geologiska, geotekniska och hydrogeologiska undersökningar
- Grundvattenrör
- Brunnar i jord

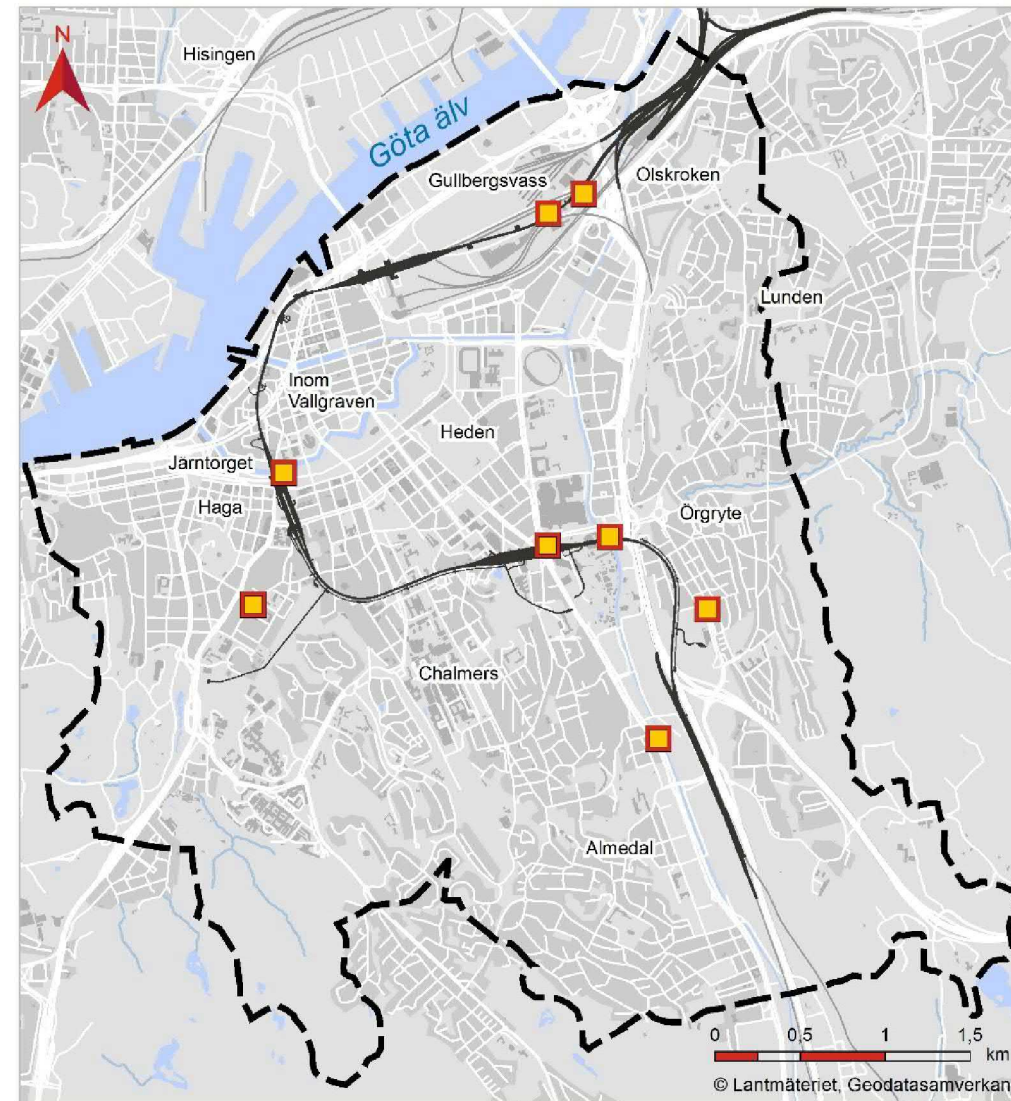
Genomförda inventeringar, undersökningar, del 2

- Brunnar och kärnborrhål i berg
- Geofysiska undersökningar
- Hydrauliska tester (pumpning och infiltration)
- Mätningar av grundvattennivåer
- Vattenprovtagning
- Sättningsuppföljning

Undersökningsbrunnar i jord

Inför ansökan

- Etablerade brunnar 8 st
- Provpumpningar utförda i 8 brunnar



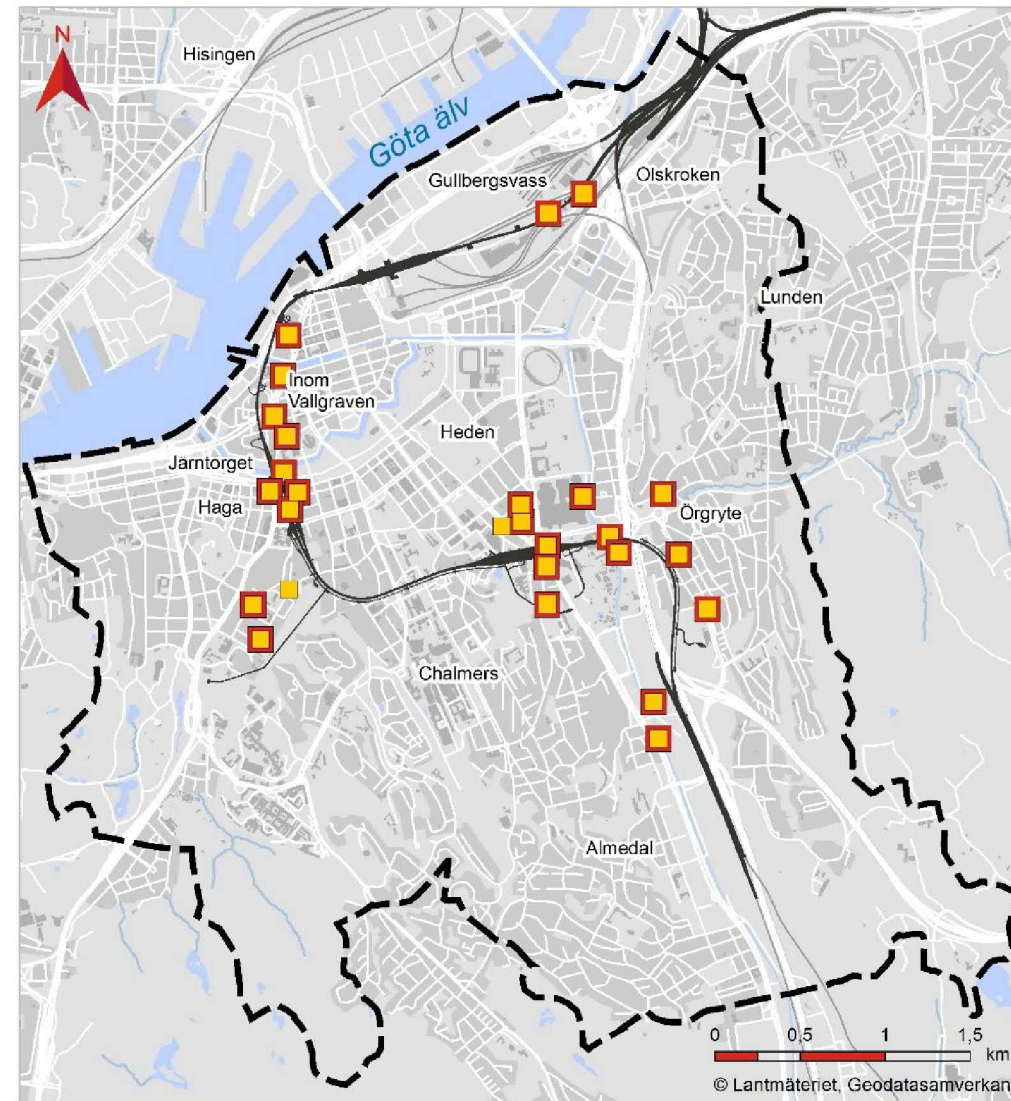
Undersökningsbrunnar i jord

Inför ansökan

- Etablerade brunnar 8 st
- Provpumpningar utförda i 8 brunnar

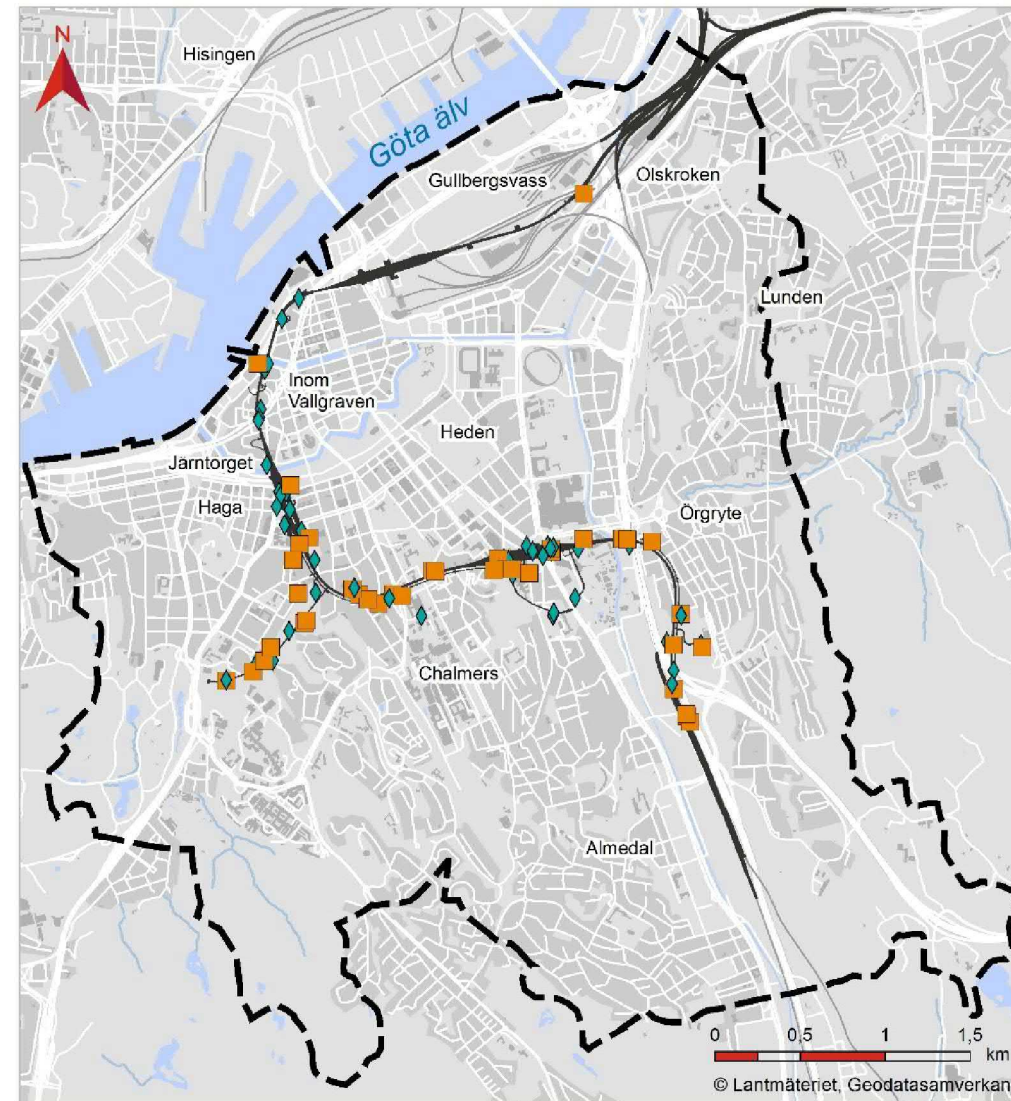
Efter ansökan

- Etablerade brunnar 19 st
- Provpumpningar/infiltrationsförsök utförda i 17 brunnar



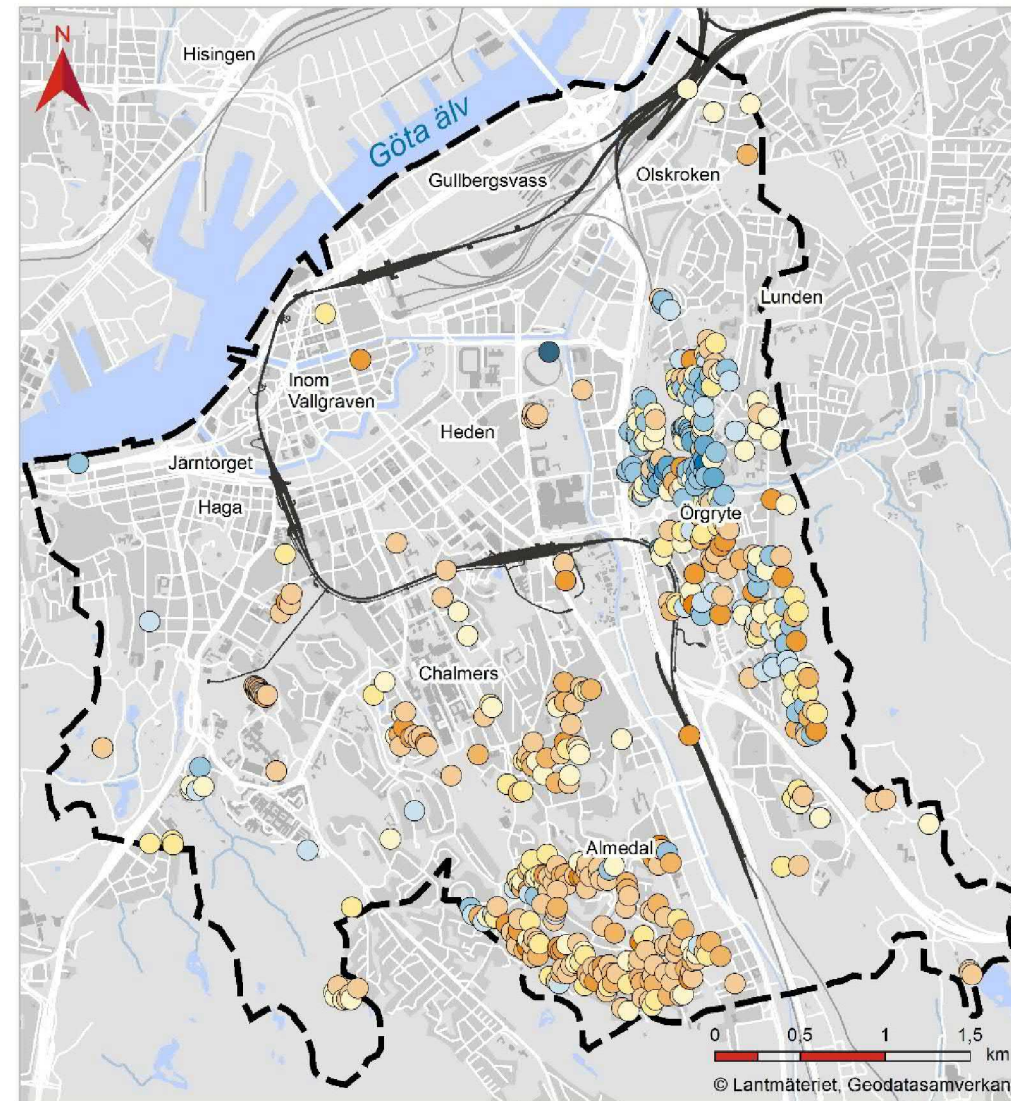
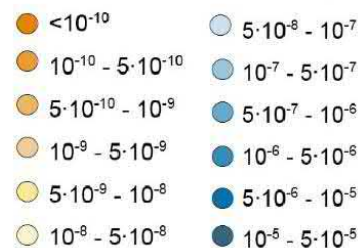
Hammarborrhål och kärnborrhål

- Pulstester
- Provpumpningar
- Kapacitetstester med återhämtningsförsök
- Vattenförlustmätningar



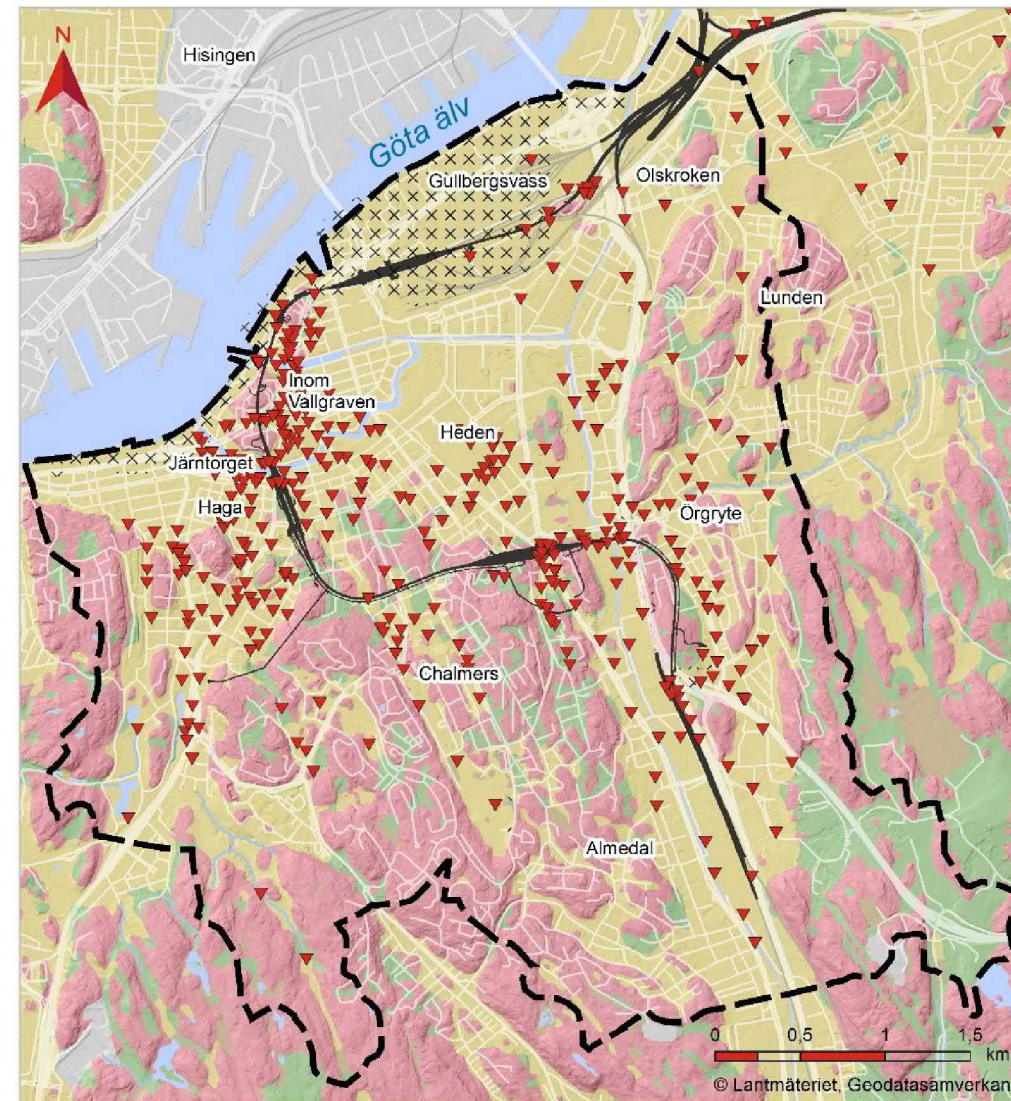
Hydrogeologiska data från SGUs brunnnsdatabas

Hydraulisk konduktivitet (m/s)



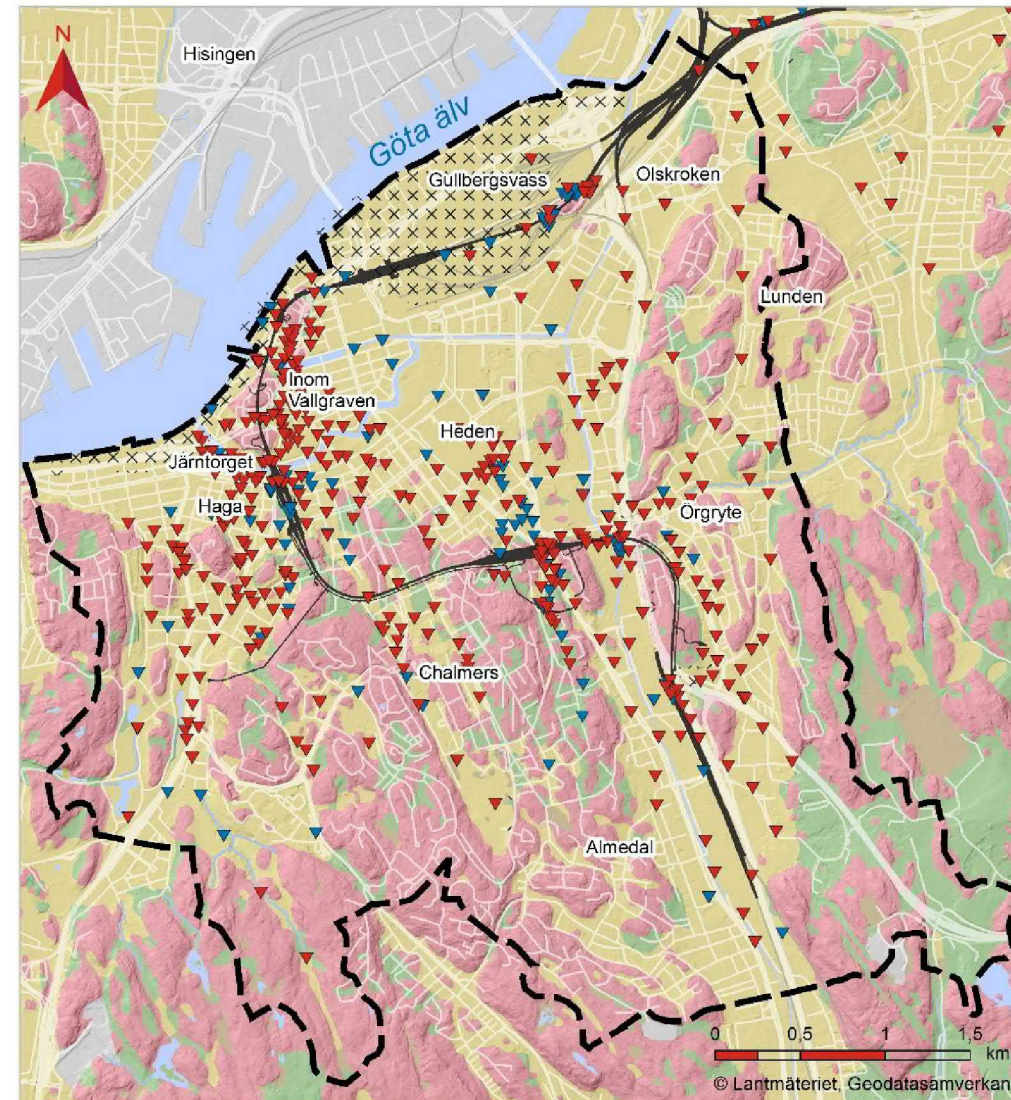
Grundvattenrör i undre magasin

- 420 rör med nivåådata i PM Hydrogeologi



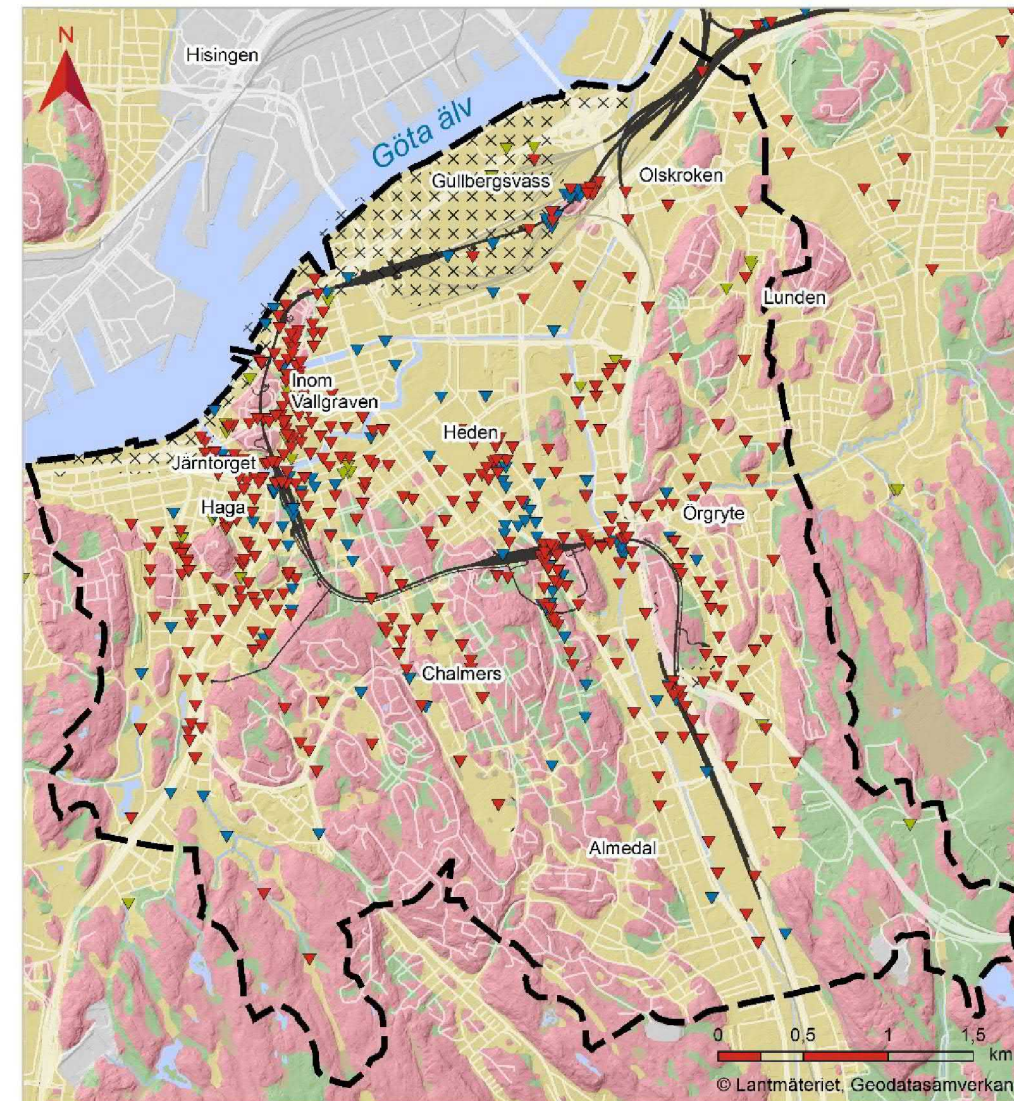
Grundvattenrör i undre magasin

- 420 rör med nivåådata i PM Hydrogeologi
- Ytterligare ca 120 rör i Västlänkens kontrollprogram



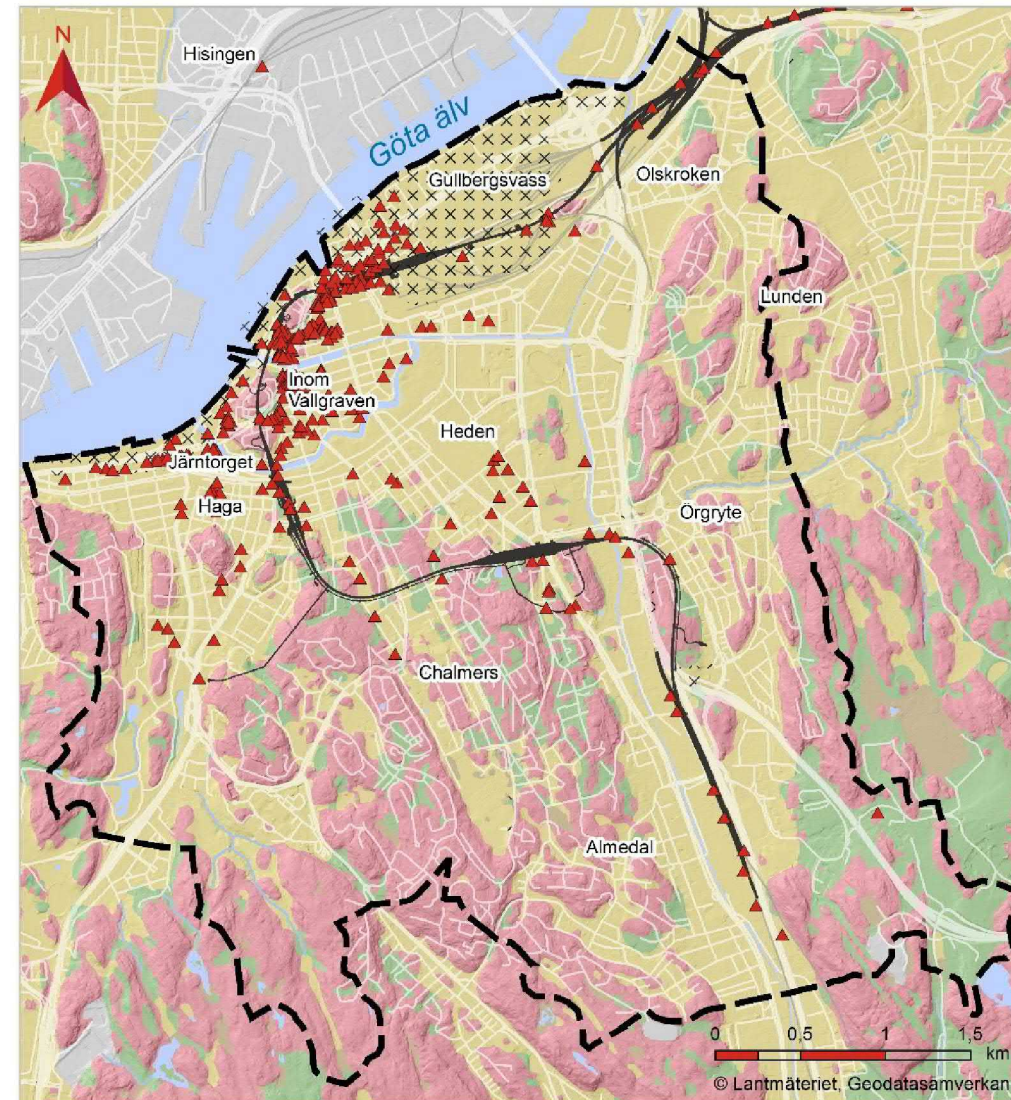
Grundvattenrör i undre magasin

- 420 rör med nivådata i PM Hydrogeologi
- Ytterligare ca 120 rör i Västlänkens kontrollprogram
- Ytterligare ca 50 rör i externa kontrollprogram



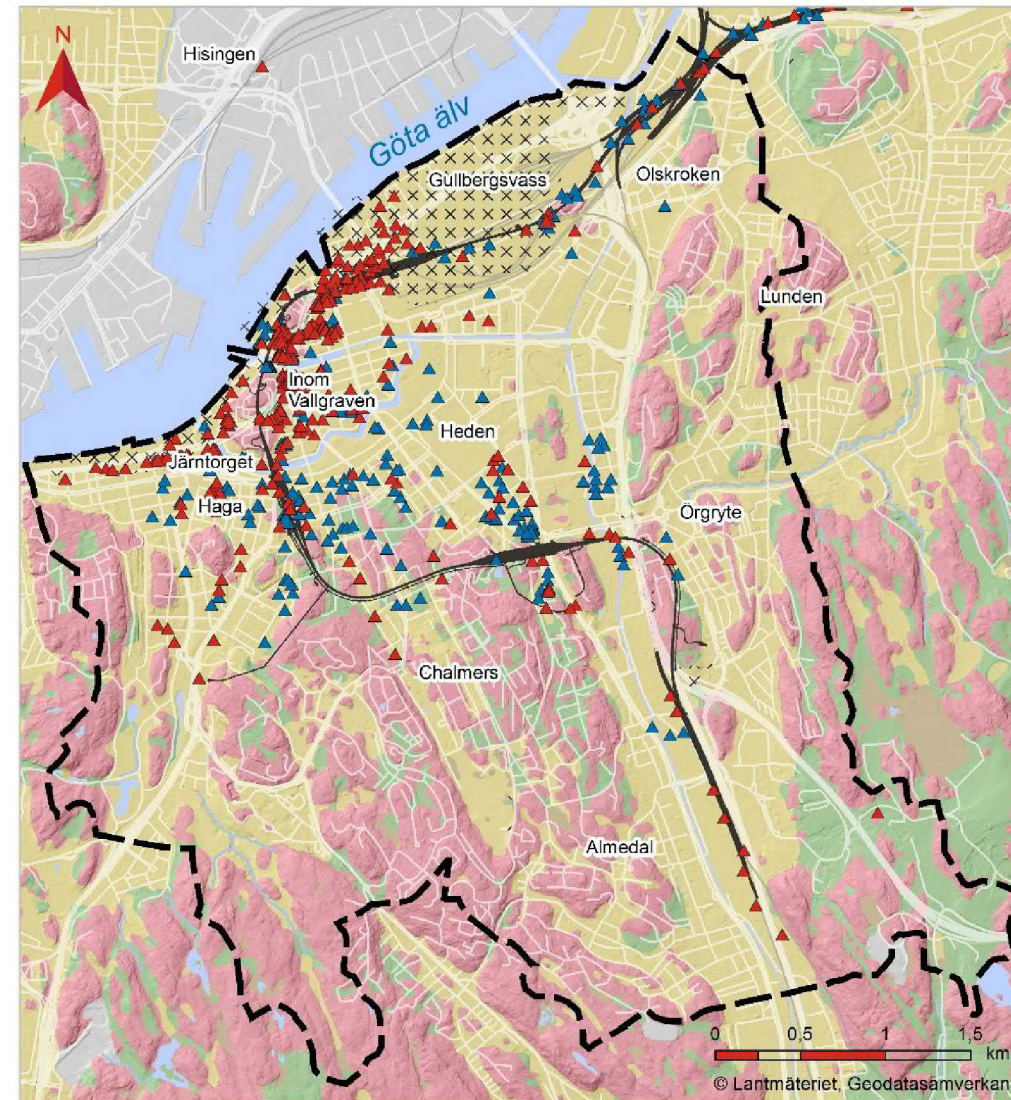
Grundvattenrör i övre magasin

- ca 325 rör med nivådata i PM Hydrogeologi



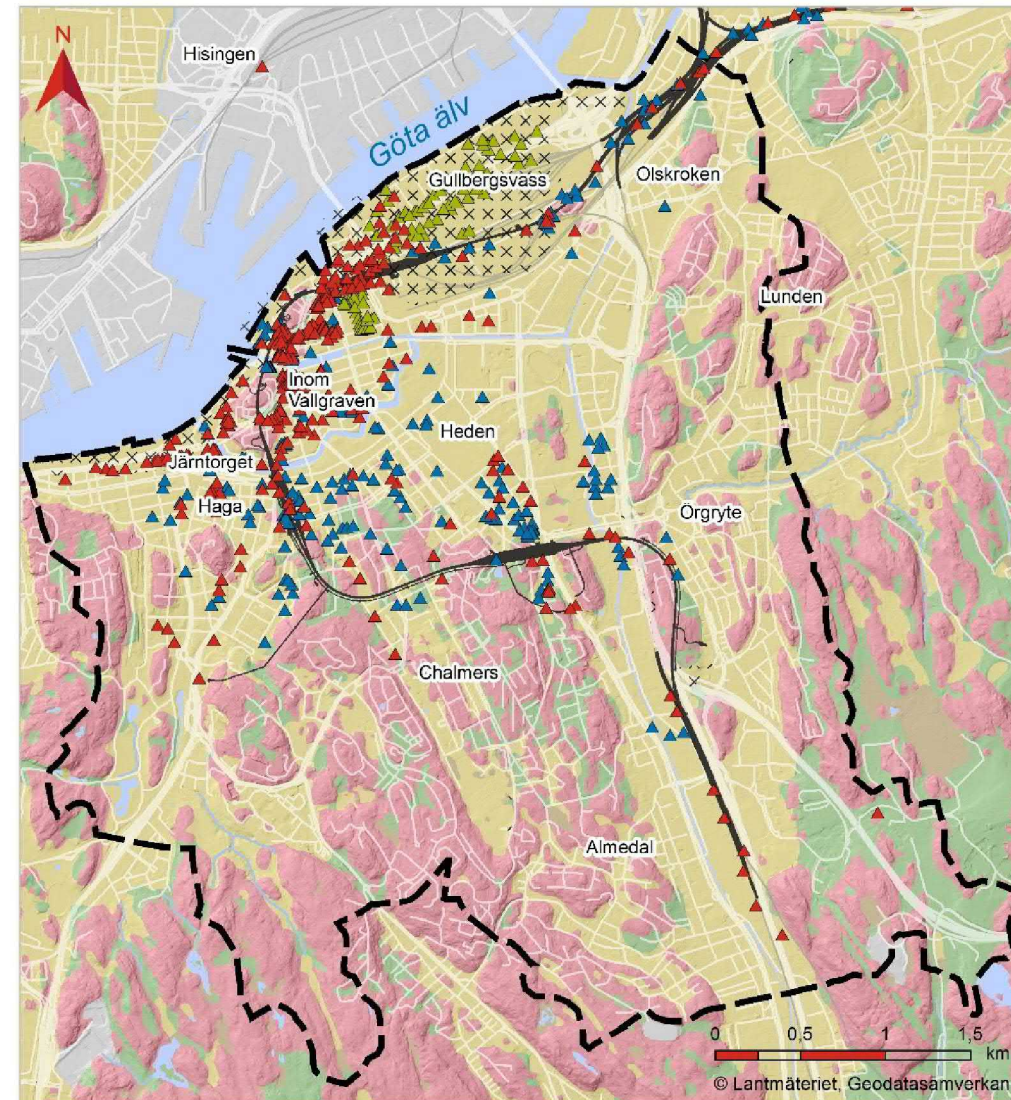
Grundvattenrör i övre magasin

- ca 325 rör med nivådata i PM Hydrogeologi
- Ytterligare ca 240 rör i Västlänkens kontrollprogram

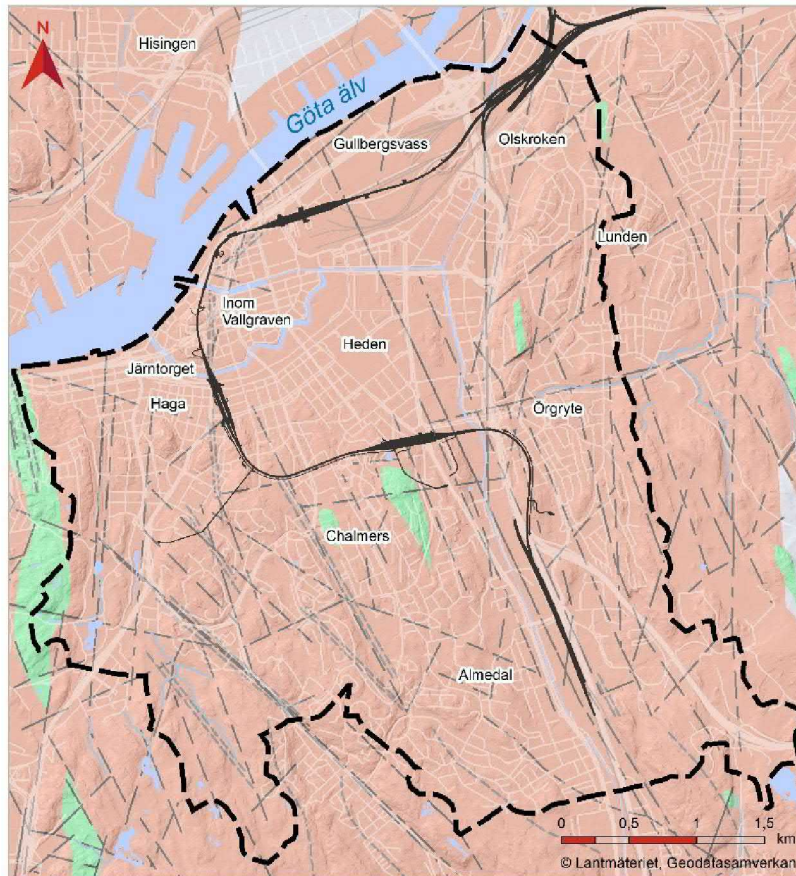


Grundvattenrör i övre magasin

- ca 325 rör med nivådata i PM Hydrogeologi
- Ytterligare ca 240 rör Västlänkens kontrollprogram
- Ytterligare ca 100 rör i externa kontrollprogram



Svaghetszoner i berg



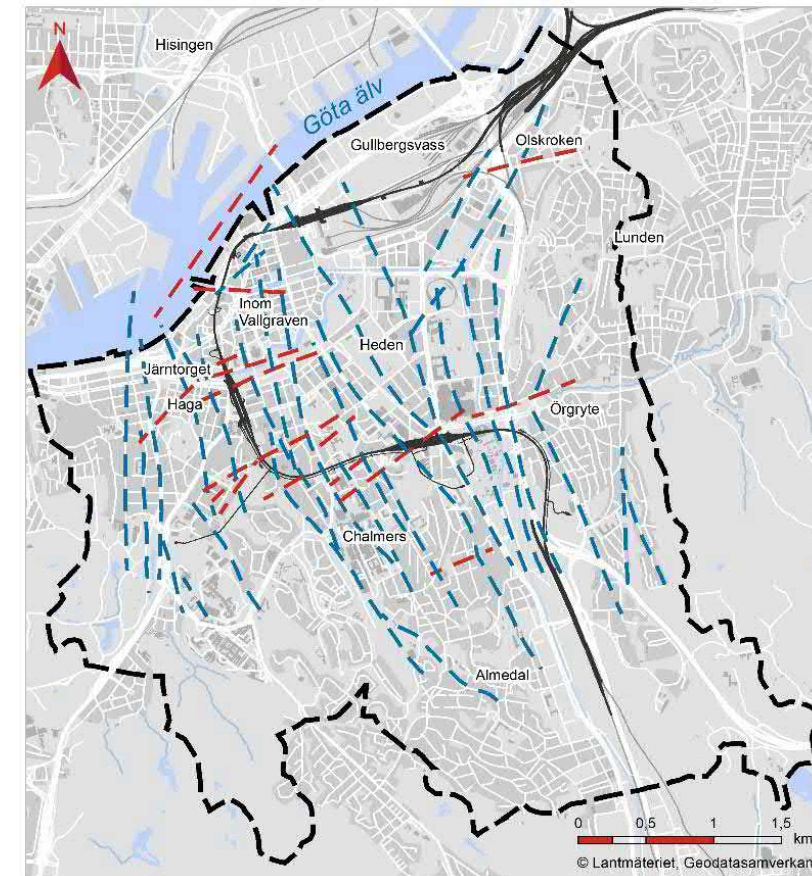
strukturlinjer

- Spröd deformationszon (förkastning, spricka, sprickzon)
- - - Strukturell formlinje, plastisk deformation
- Spröd till plastisk deformationszon
- Deformationszon, ospecificerad

berggrundsytor

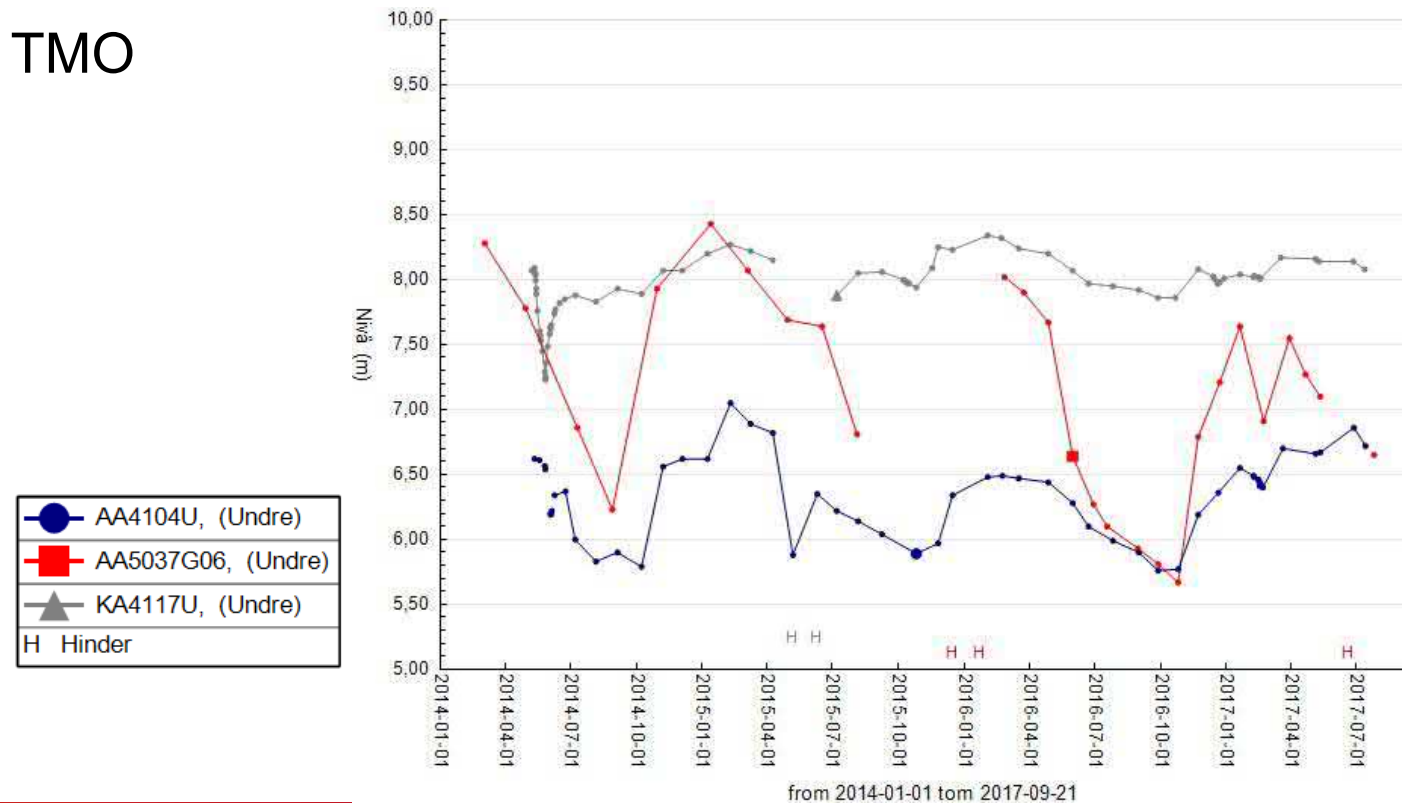
- Kvarts-fältspatrik sedimentär bergart
- Sur intrusivbergart
- Ultrabasisk, basisk och intermediär intrusivbergart

- - - Förmodade brantstående svaghetszoner
- - - Förmodade västligt lutande svaghetszoner



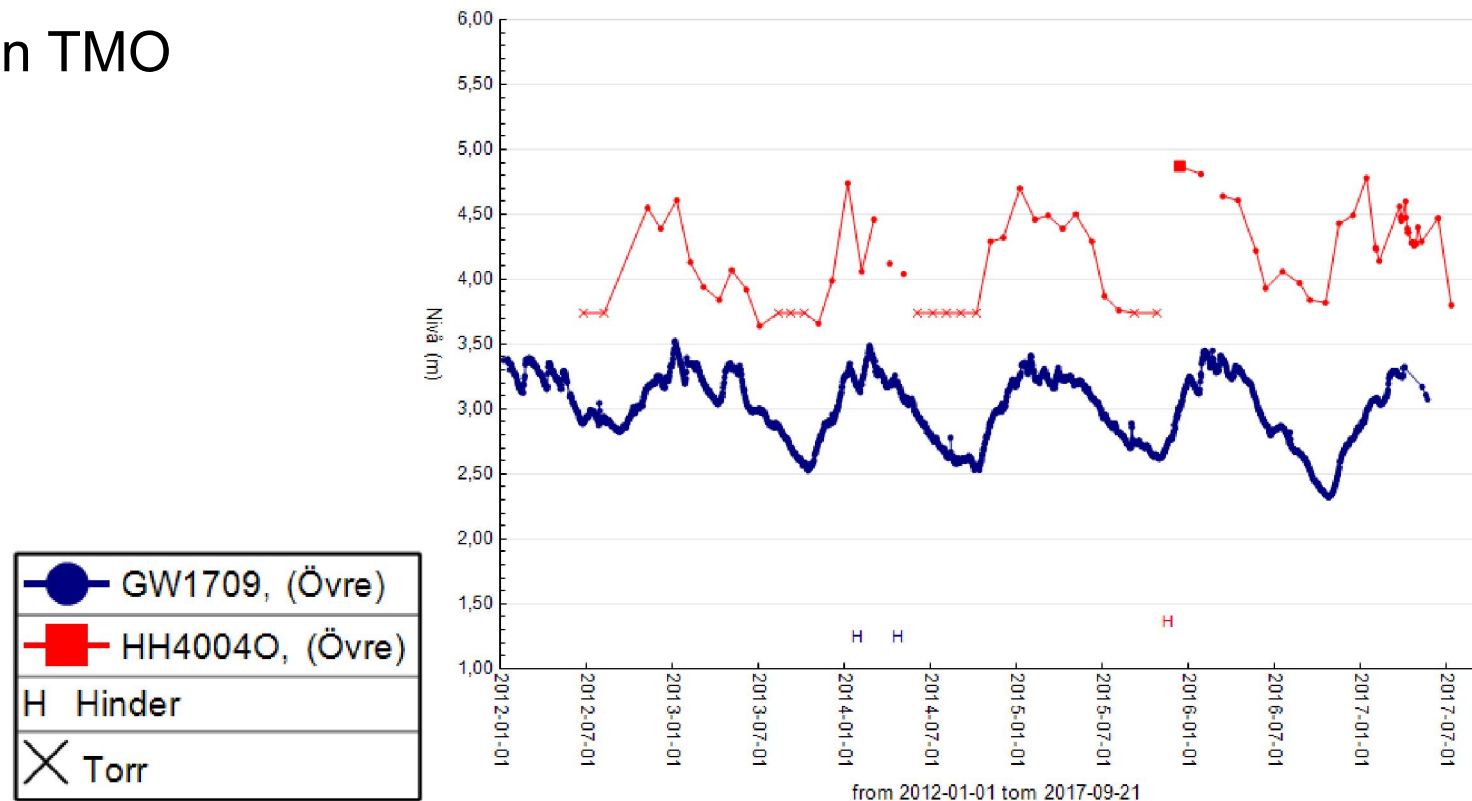
Grundvattennivåer i undre magasin

- Data samlas i databasen TMO



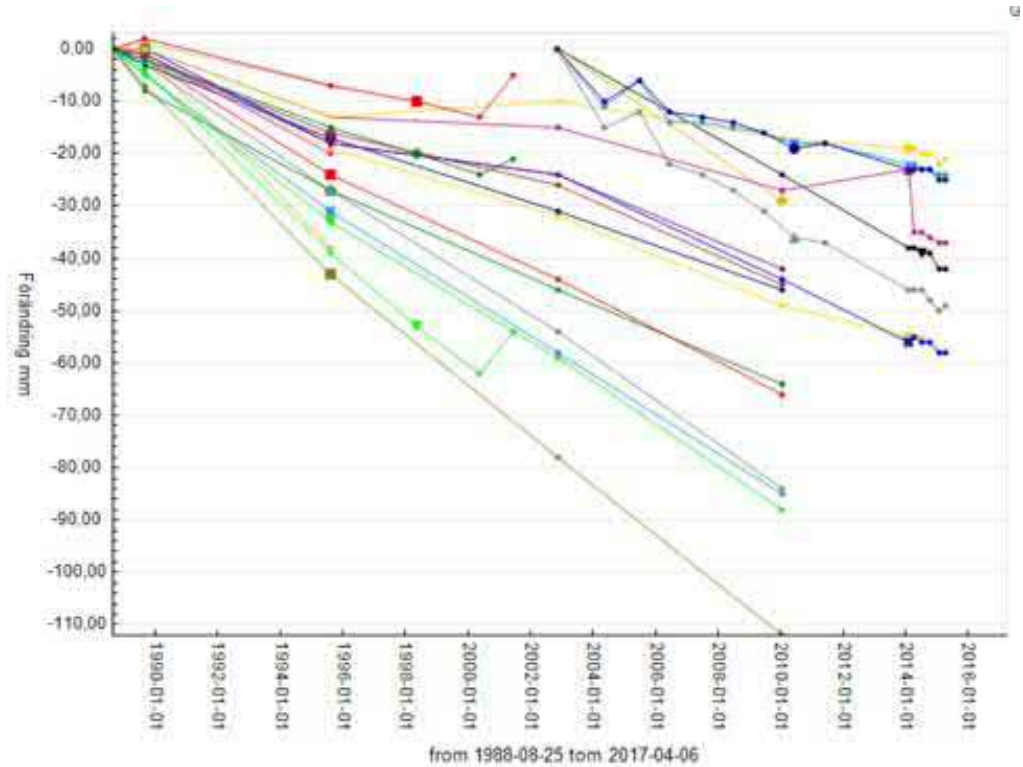
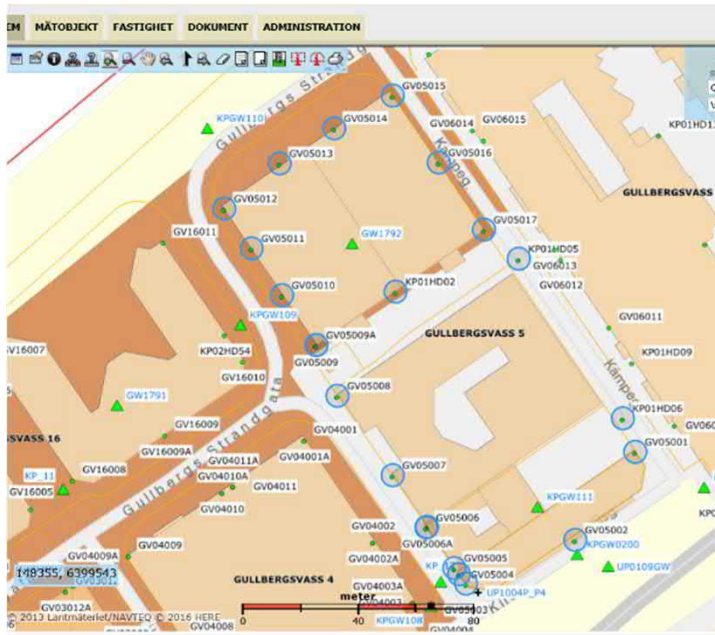
Grundvattennivåer i övre magasin

- Data samlas i databasen TMO



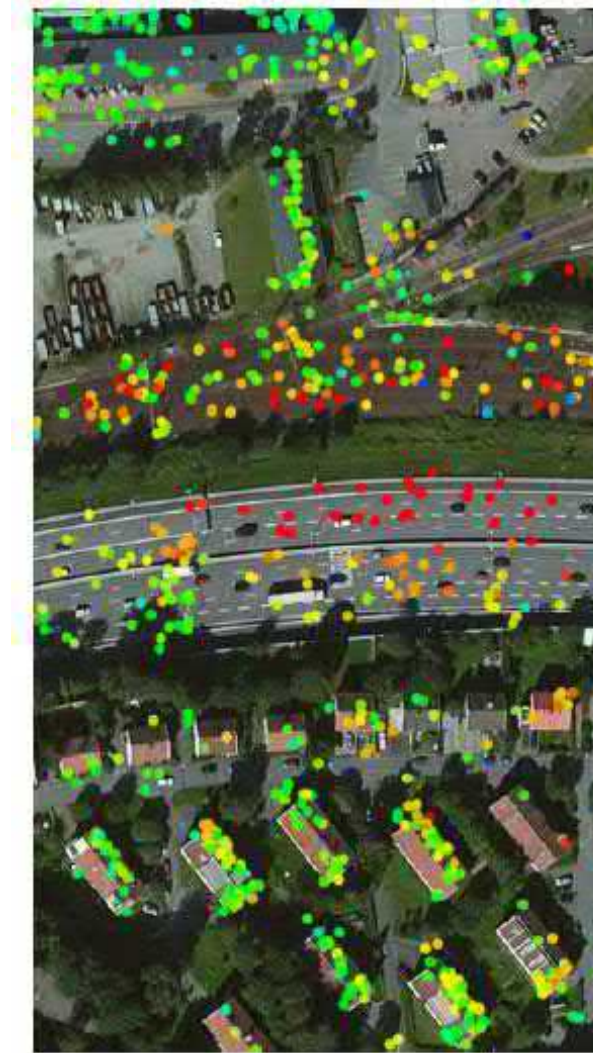
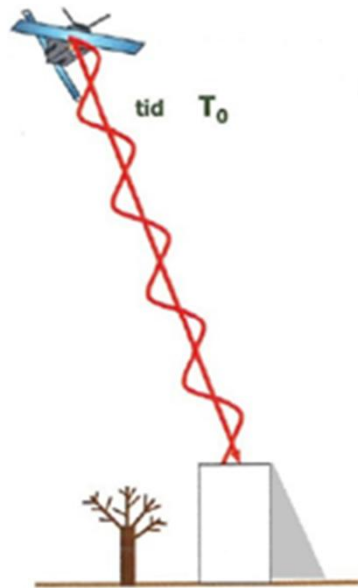
Mätningar av rörelser

- Manuella sättningsmätningar



Mätningar av rörelser

- Satellitmätningar av rörelser



Pågående sättningar i mark

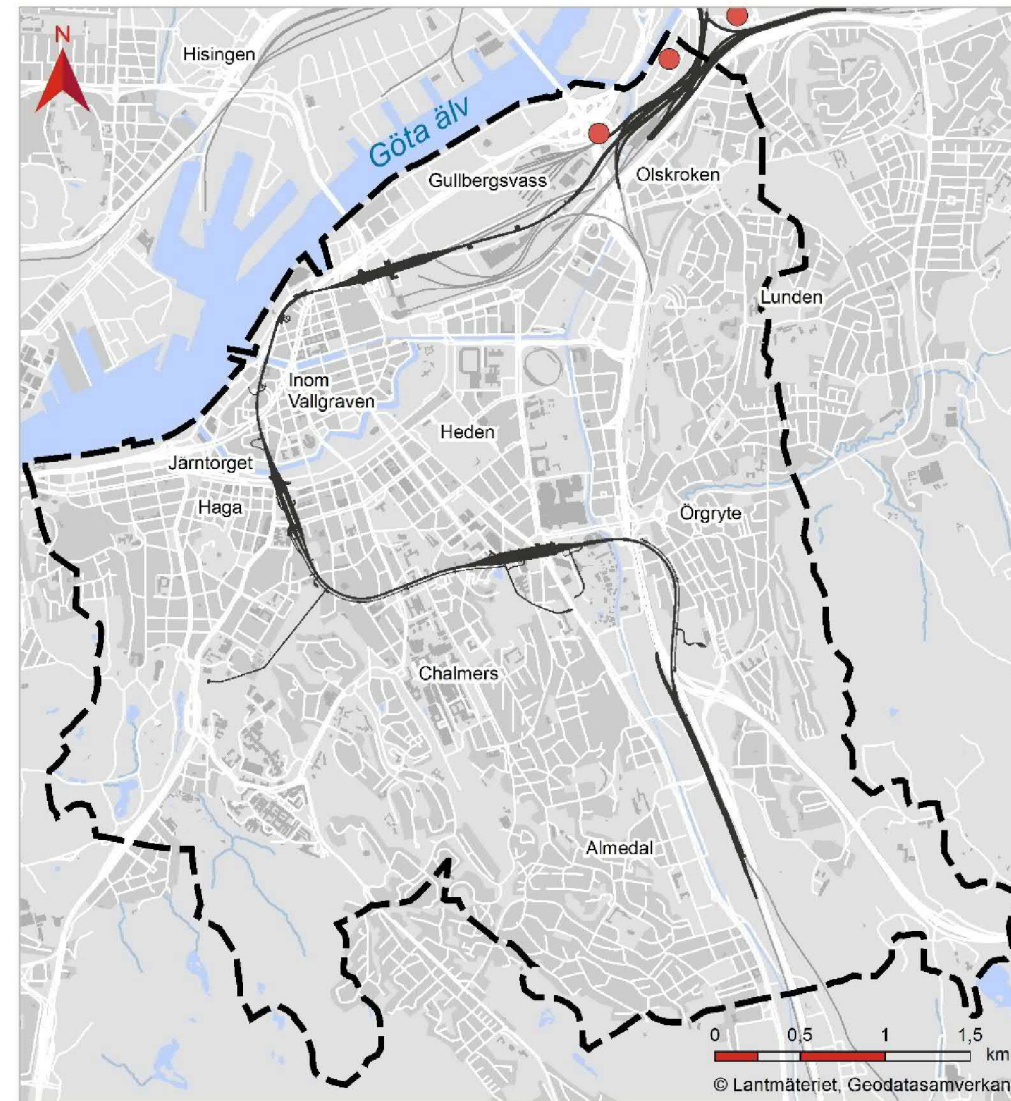
Olskroken

Sättningshastighet

- 5-12 mm/år

Sättningsdrivande orsak

- Utfyllnader, bebyggelse samt grundvattenpåverkan



Pågående sättningar i mark

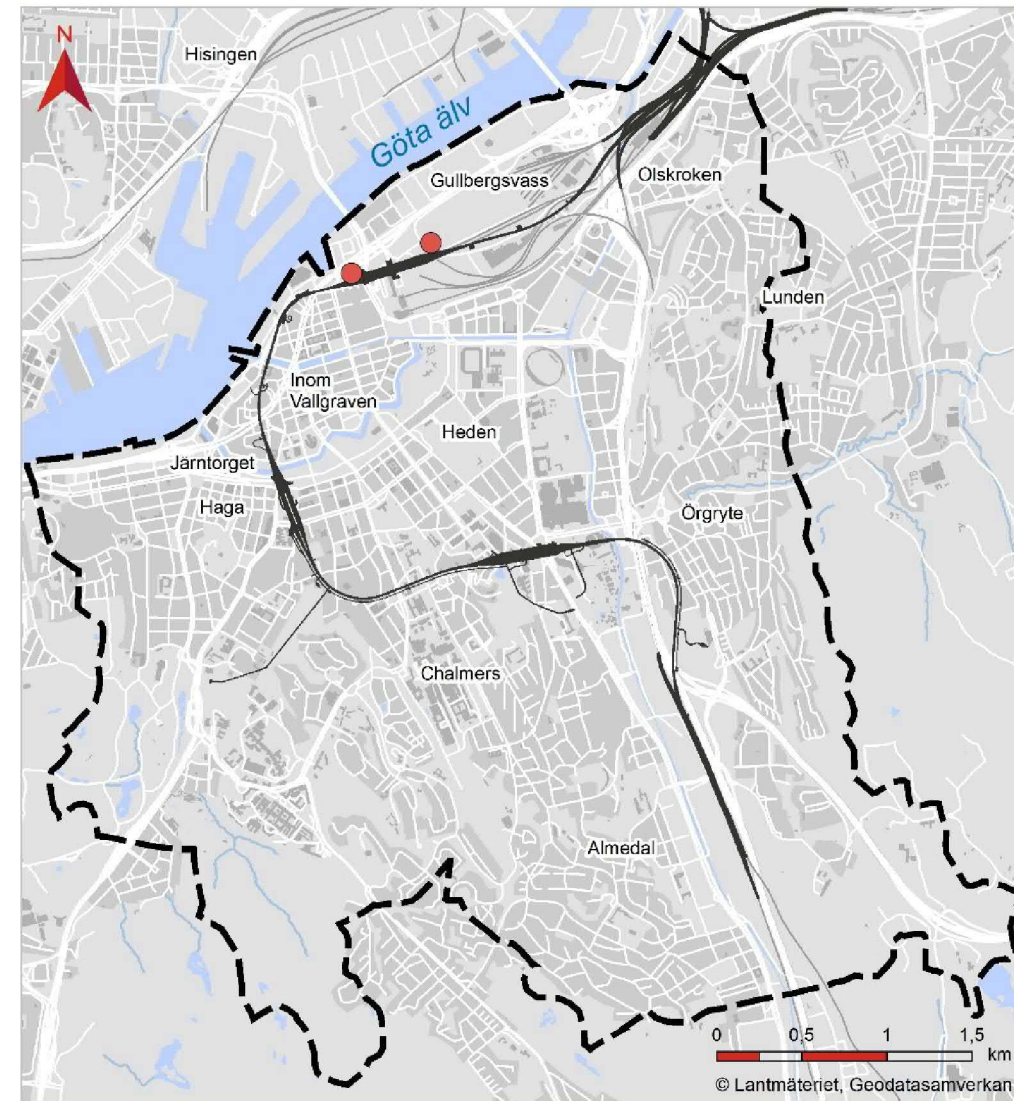
Station Centralen

Sättningshastighet

- 2-6 mm/år

Sättningsdrivande orsak

- Utfyllnader, igenfyllda kanaler och befästningsverk. Sättningarna ökar i riktning mot Göta älv i nordväst till följd av ökade fyllnadsmäktigheter



Geotekniska förhållanden och pågående sättningar i mark

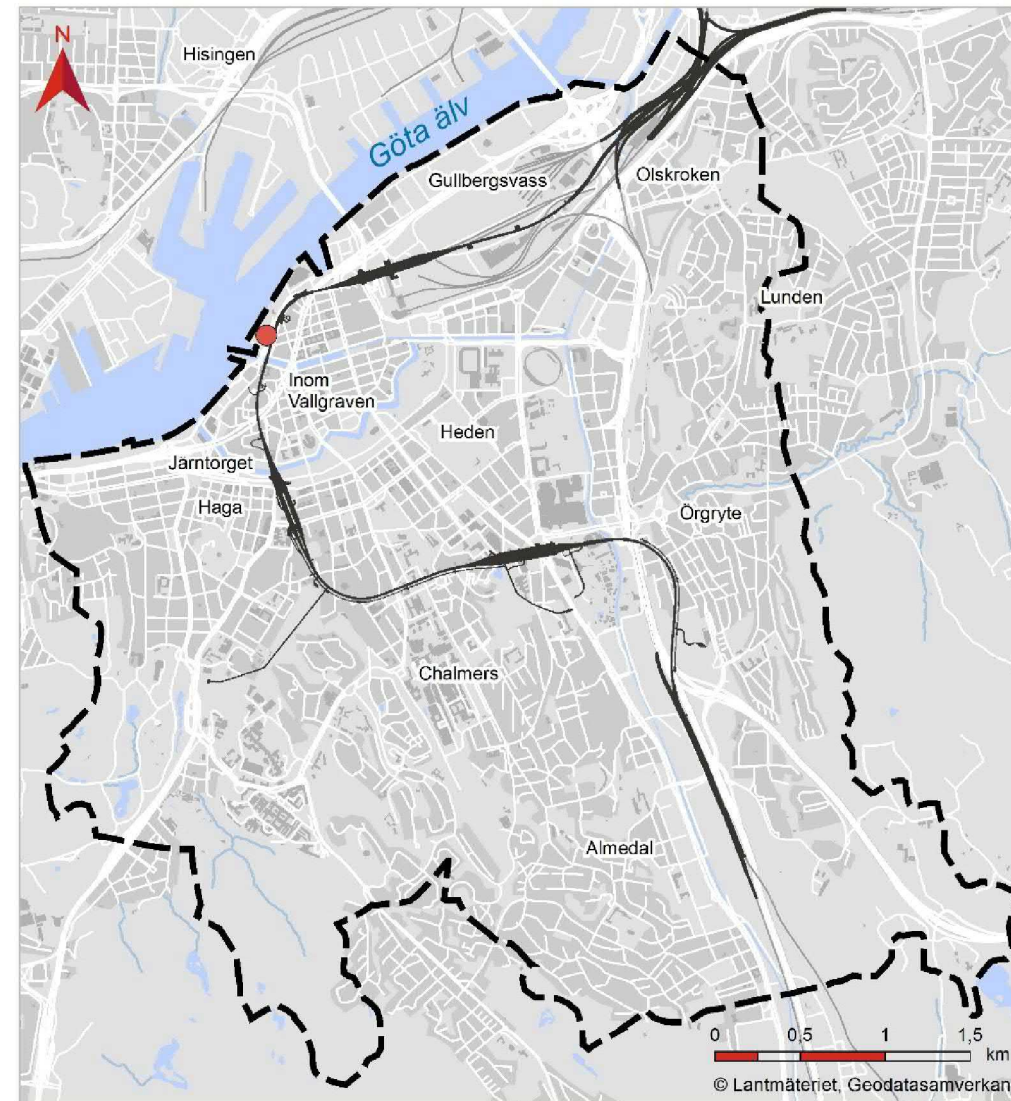
Station Centralen – Station Haga

Sättningshastighet

- 4 mm/år (Östra Packhusplatsen)

Sättningsdrivande orsak

- Utfyllnader och äldre bebyggelse mm. Sättningarna ökar i riktning mot Göta älv i väst



Pågående sättningar i mark

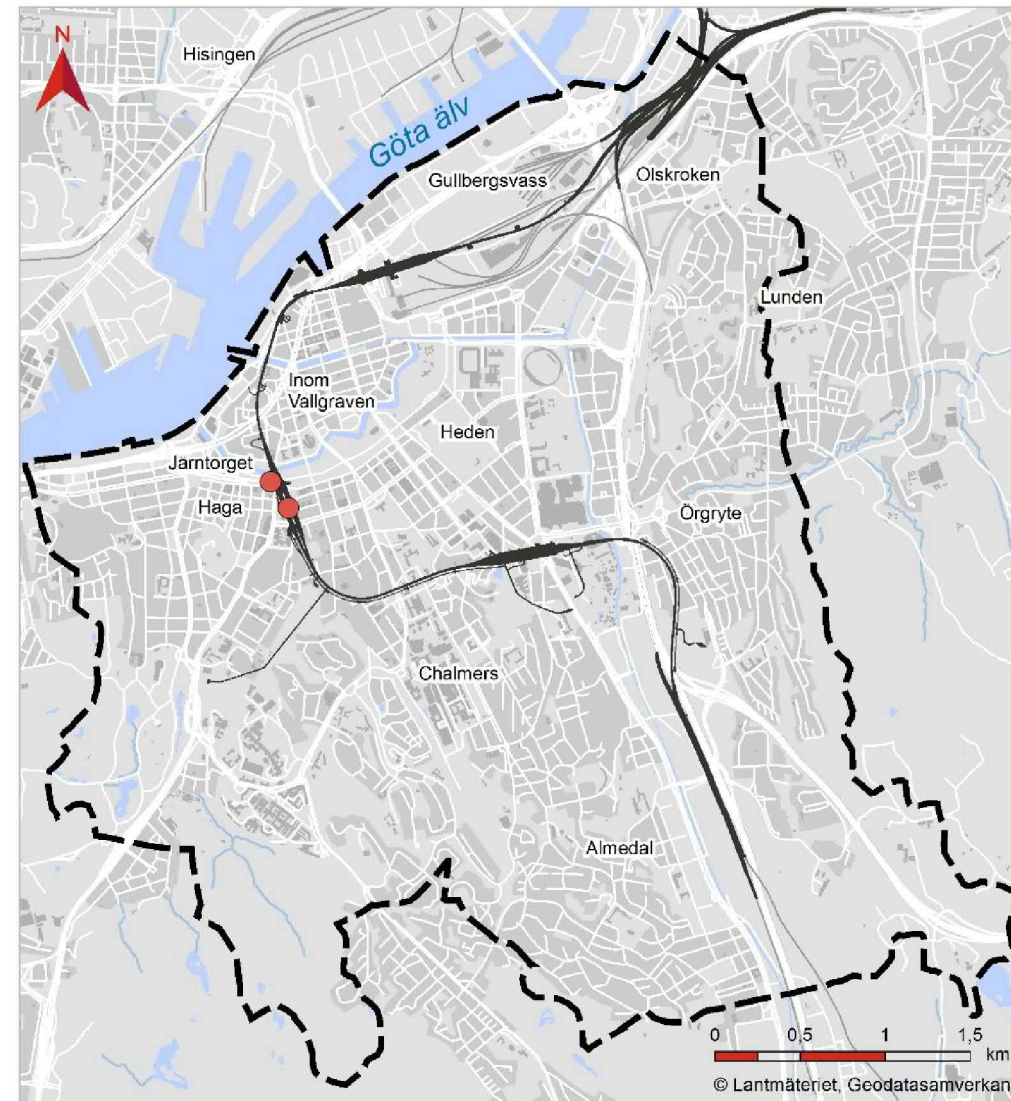
Station Haga

Sättningshastighet

- 5-6 mm/år
- 0 mm/år (små lerdjup vid Hagakyrkan)

Sättningsdrivande orsak

- Utfyllnader och grundvatten-/portrycksförändringar



Pågående sättningar i mark

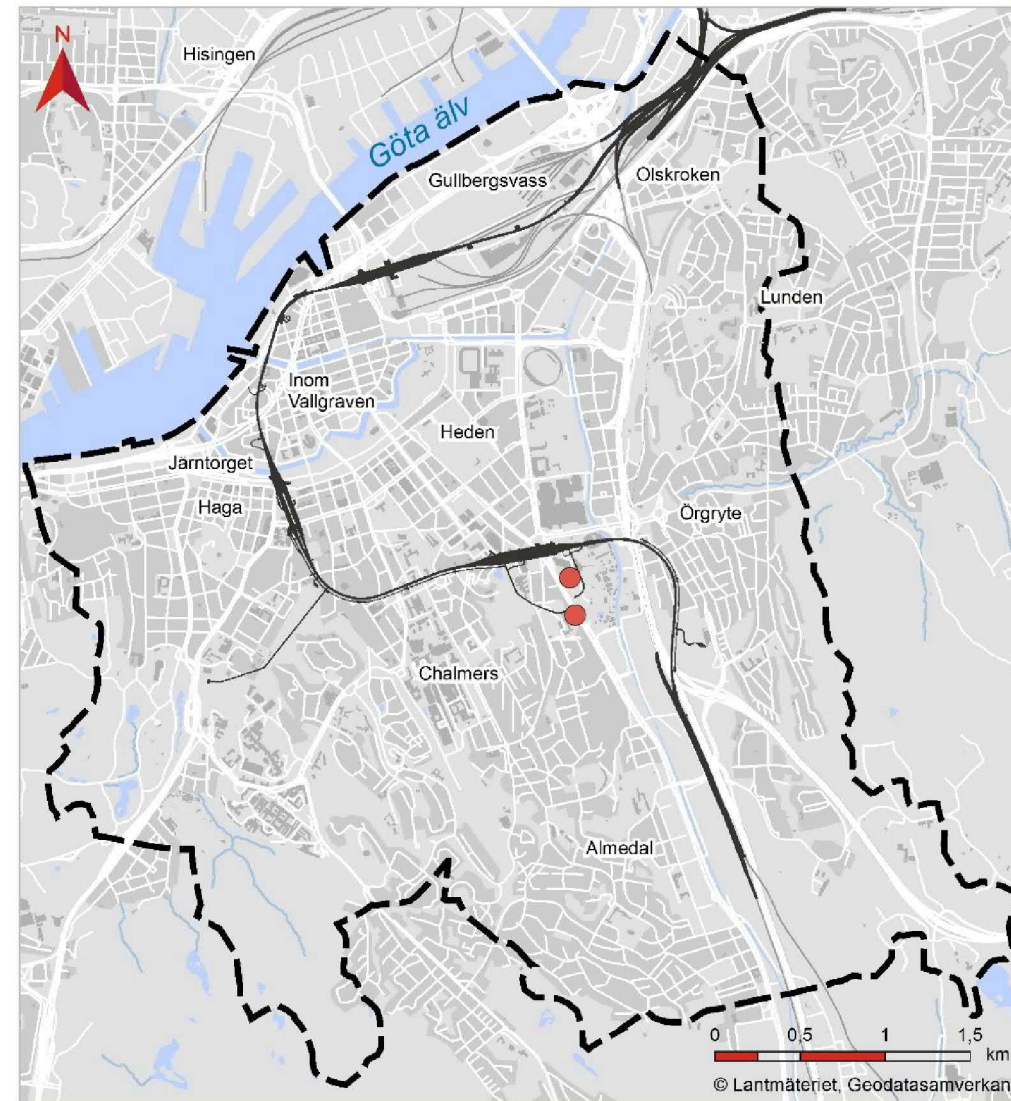
Station Korsvägen

Sättningshastighet

- 0-2 mm/år

Sättningsdrivande orsak

- Utfyllnader, äldre bebyggelse och grundvatten-/portrycksförändringar



Pågående sättningar i mark

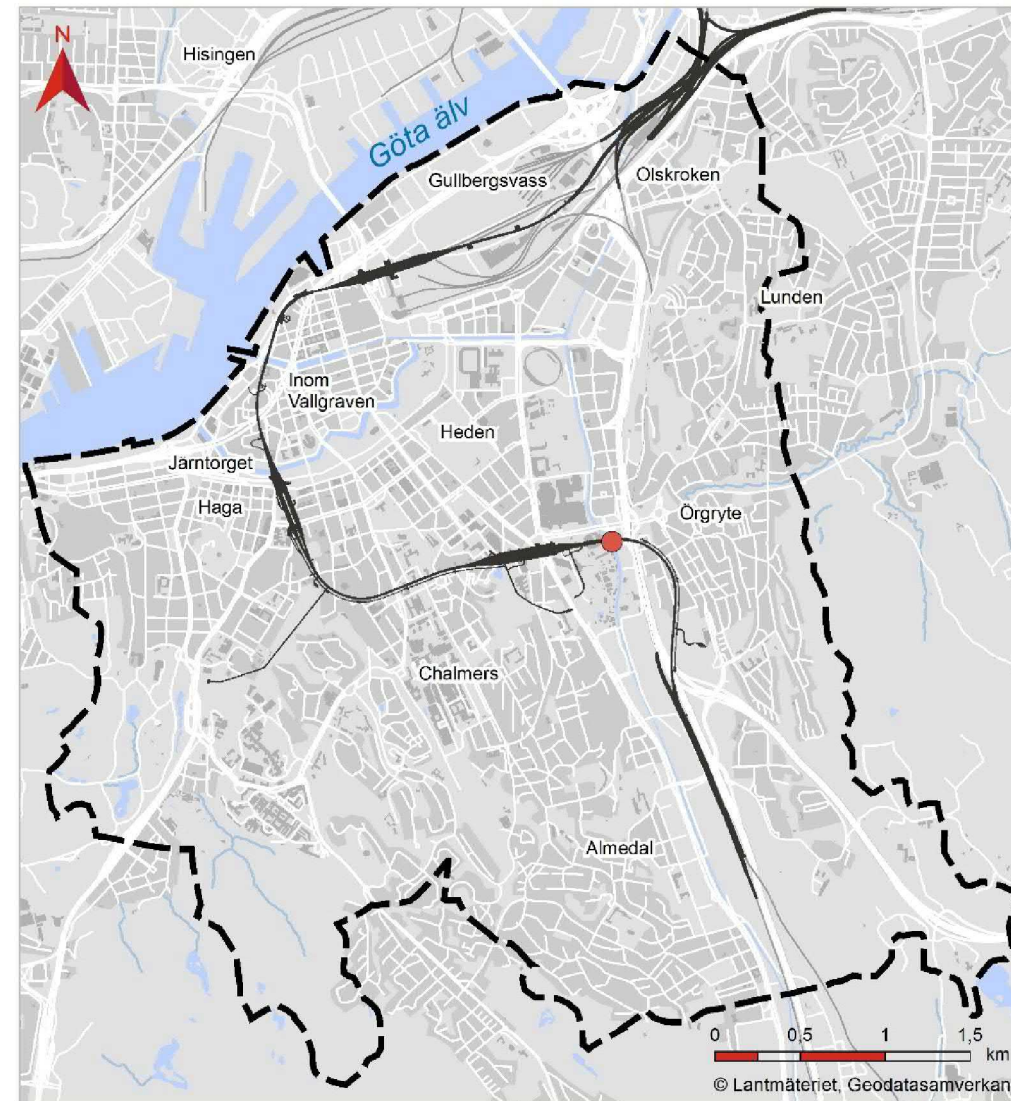
Station Korsvägen - Almedal

Sättningshastighet

- 5 mm/år

Sättningsdrivande orsak

- Utfyllnader, äldre bebyggelse och grundvatten-/portrycksförändringar



Pågående sättningar

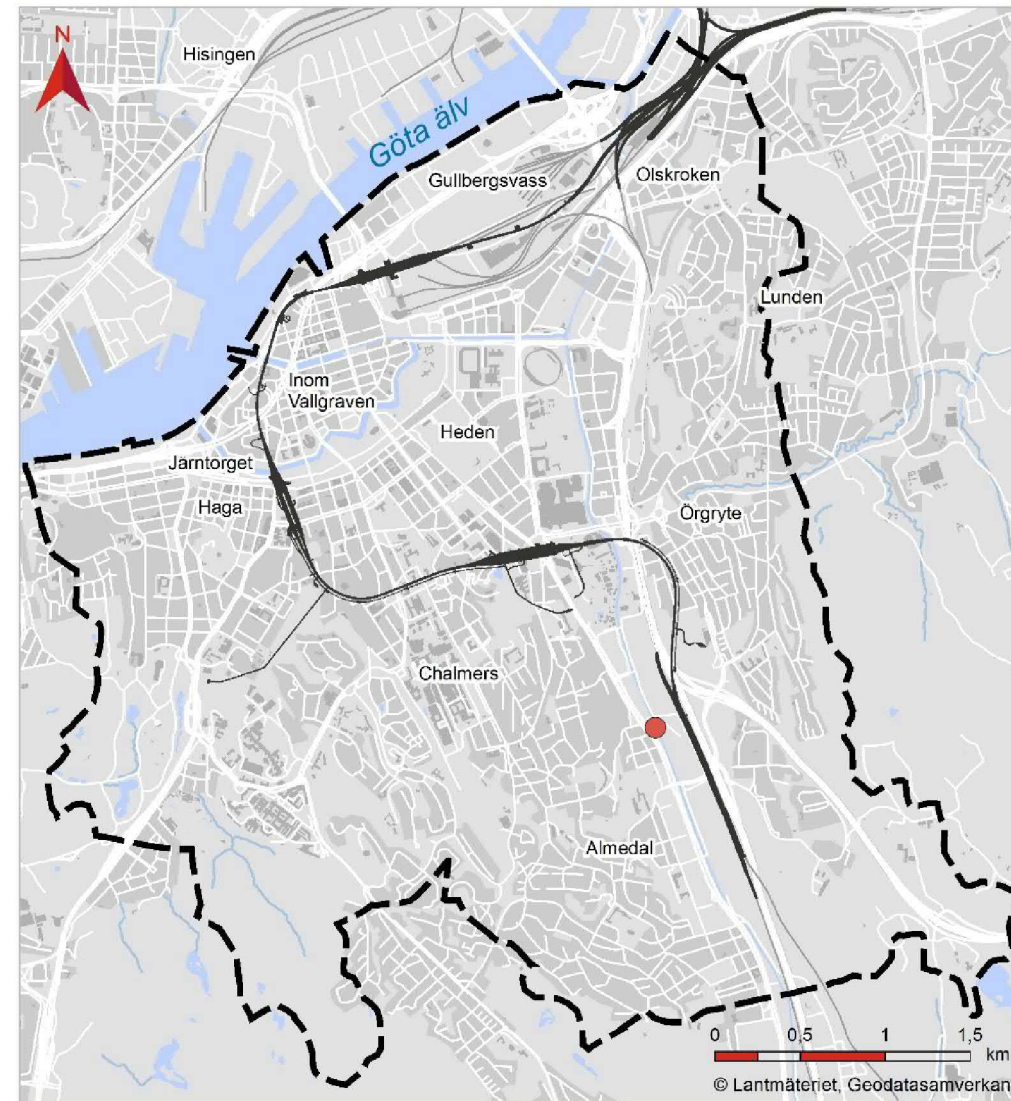
Almedal

Sättningshastighet

- 5-10 mm/år

Sättningsdrivande orsak

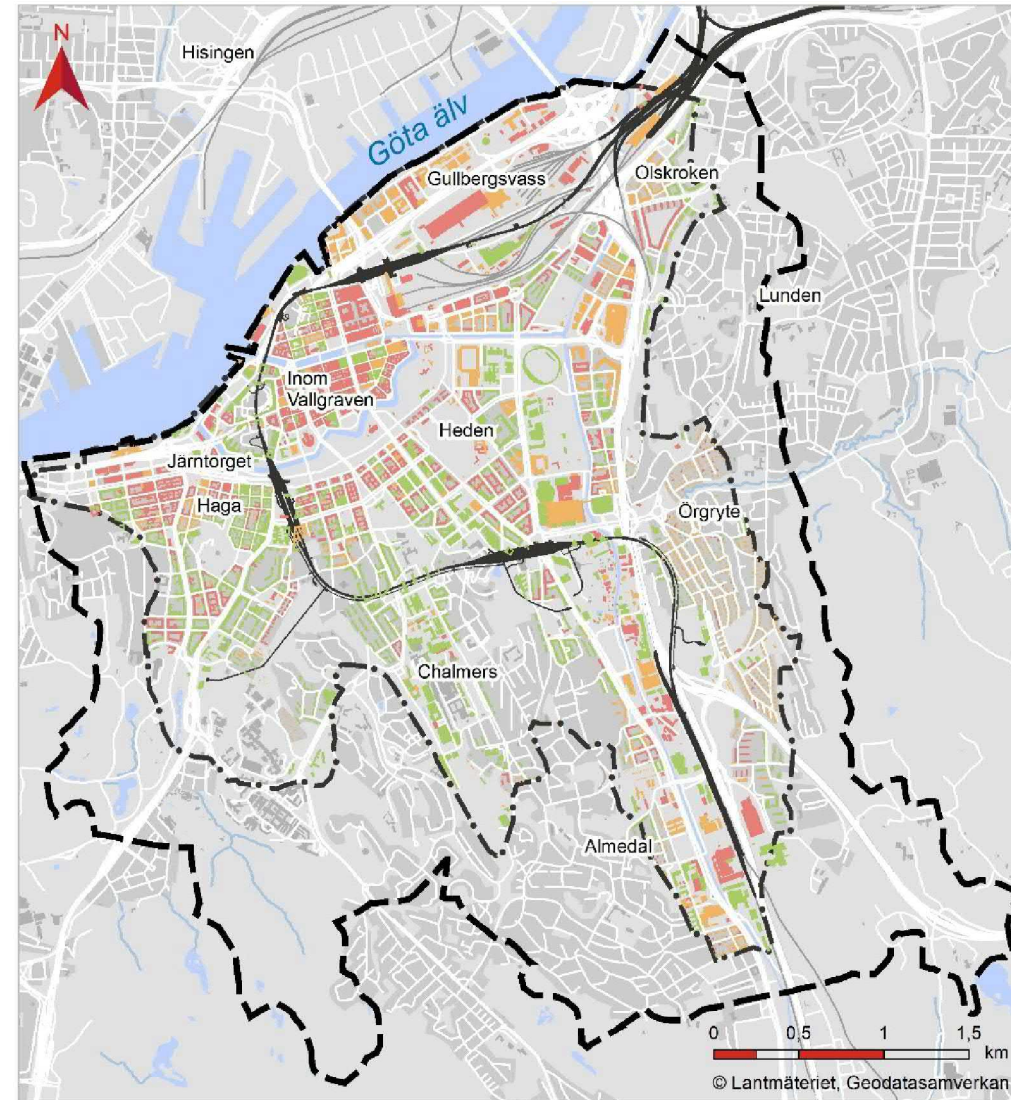
- Utfyllnader och grundvatten-/portrycksförändringar



Inventering av befintligheter

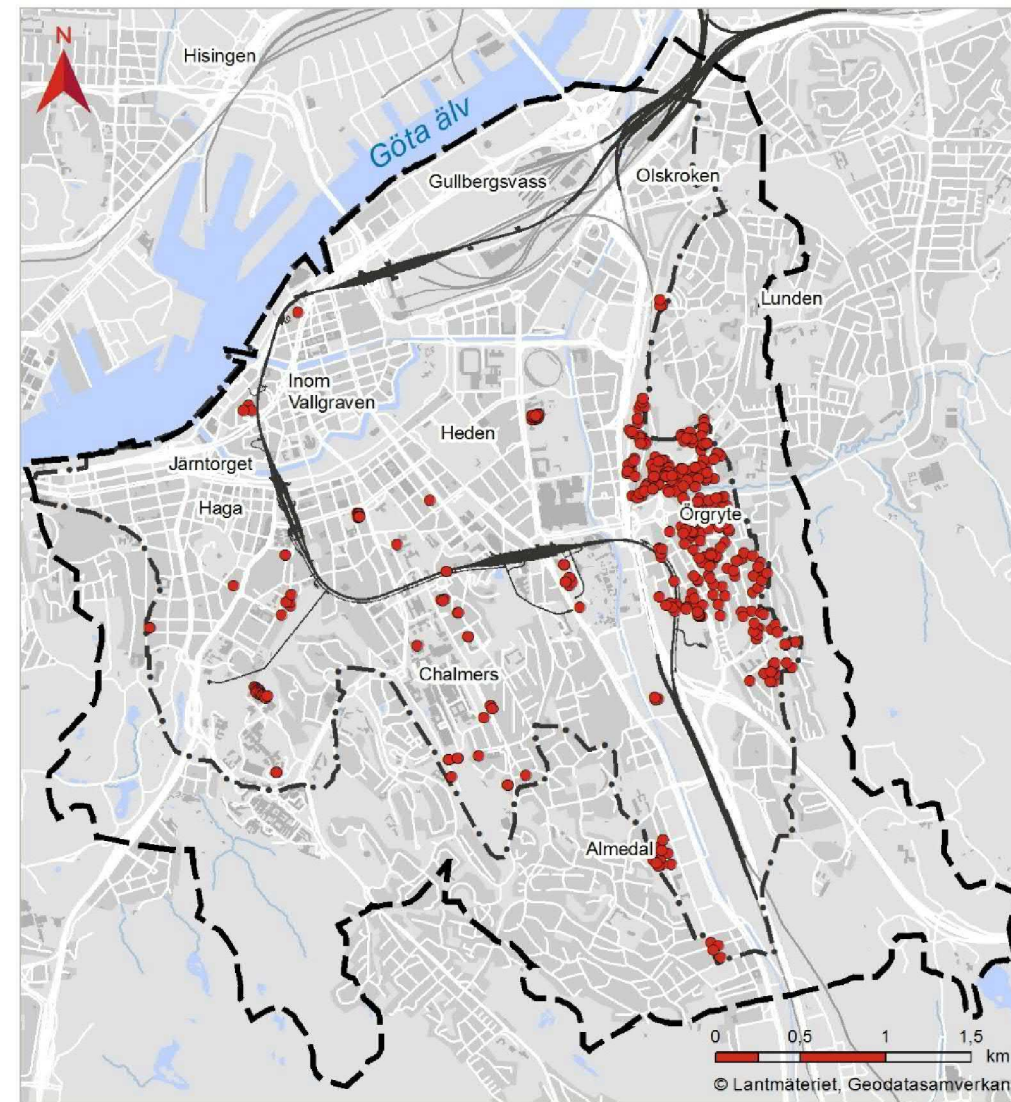
- Byggnaders och konstruktioners grundläggning
- Undermarksanläggningar
- Infiltrationsanläggningar
- Energianläggningar och brunnar
- Naturvärden
- Förorenade områden
- Fornlämningar

Byggnaders och konstruktioners grundläggning



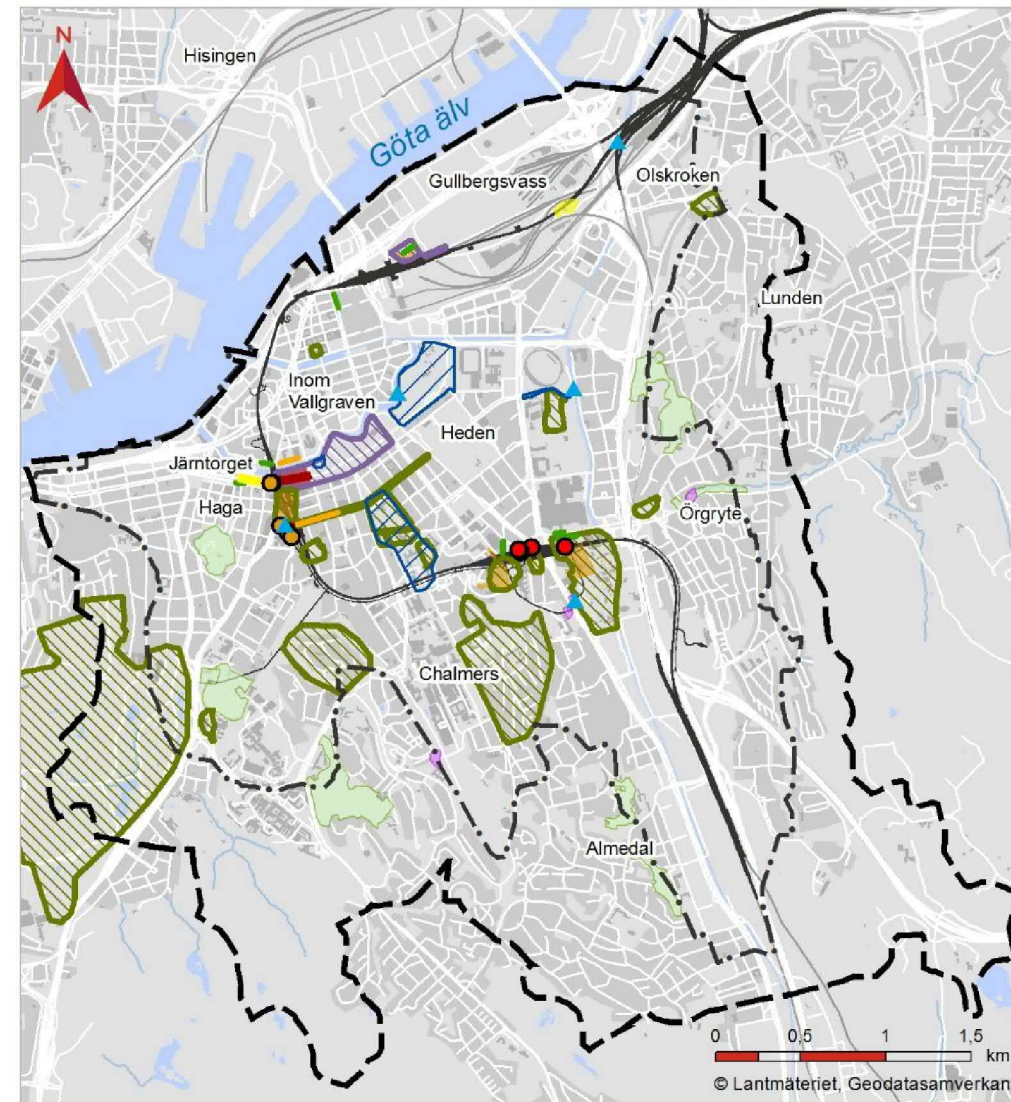
Energianläggningar och brunnar

- SGUs brunnarsarkiv
- Miljöförvaltningens arkiv för energibrunnar



Natur- och kulturmiljöer

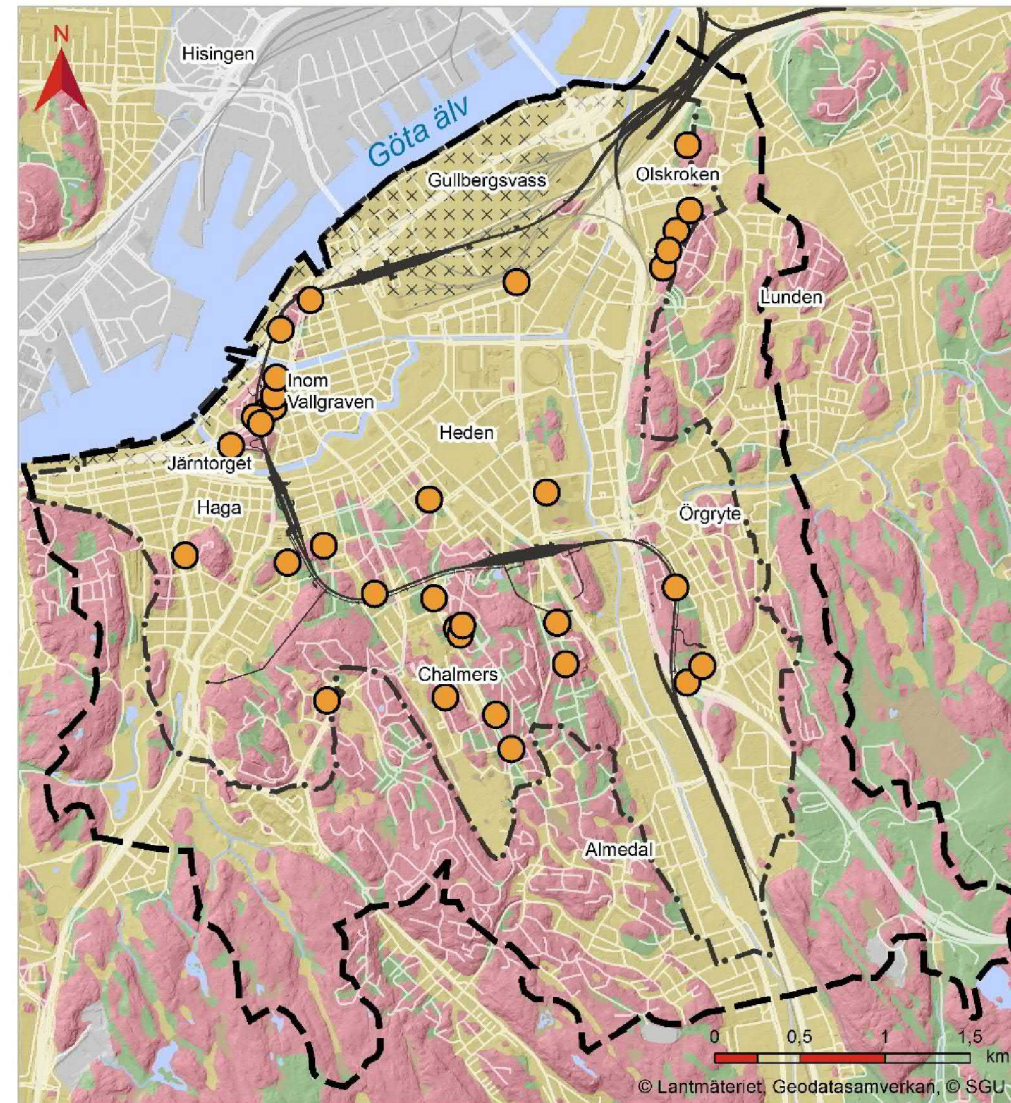
- Kulturmiljöer (parker och grönområden)
- Terrestra naturmiljöer
- Rekreativa miljöer



Förorenade områden

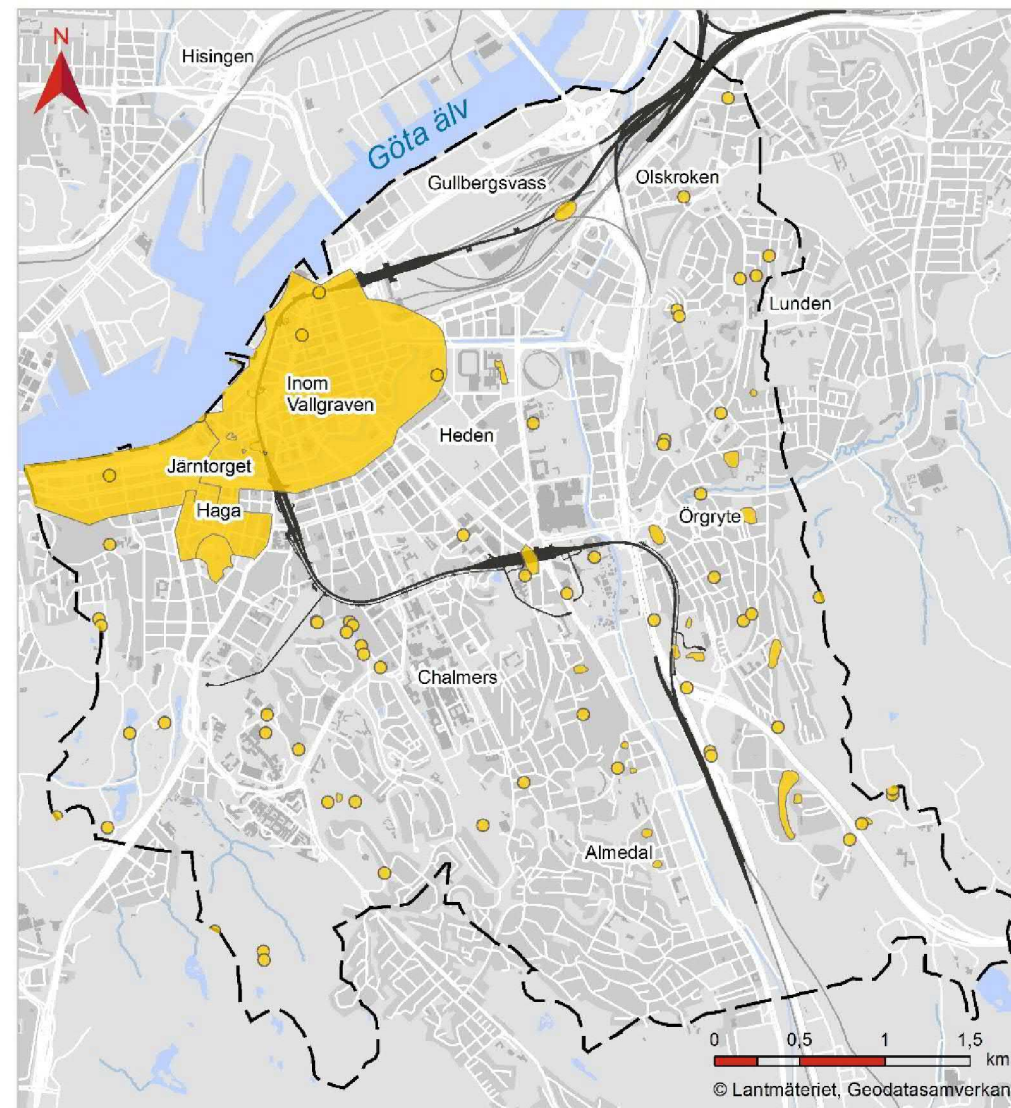
- Kommunernas verksamhetsregister över miljöfarlig verksamhet
- Länsstyrelsens verksamhetsregister
- Länsstyrelsens efterbehandlingsregister

Klassning enligt
Naturvårdsverkets
branschkartläggning (BKL)

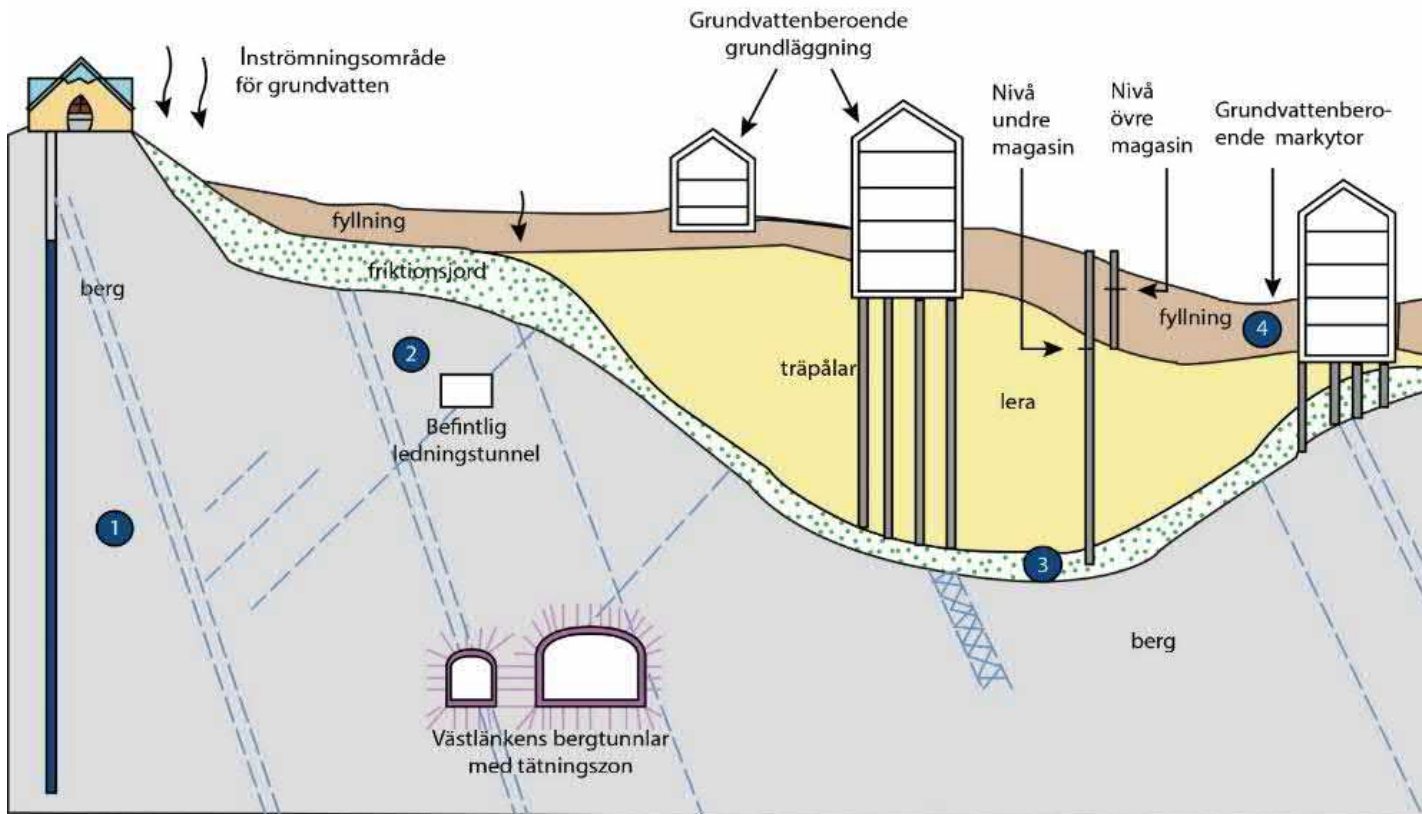


Fornlämningar

Riksantikvarieämbetet
med kompletteringar



Hydrogeologiska förhållanden



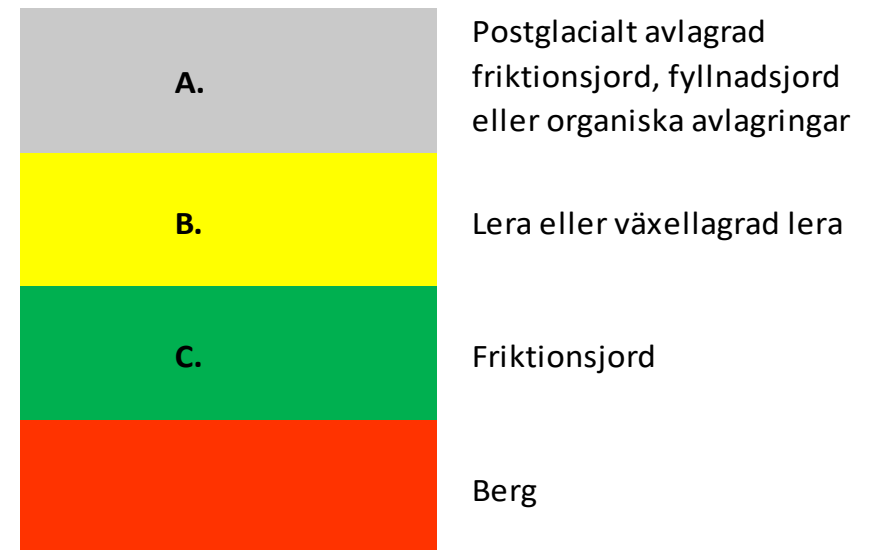
Grundvatten i jord

- Övre magasin
- Undre magasin

Grundvatten i berg

Hydromodellen, uppbyggnad

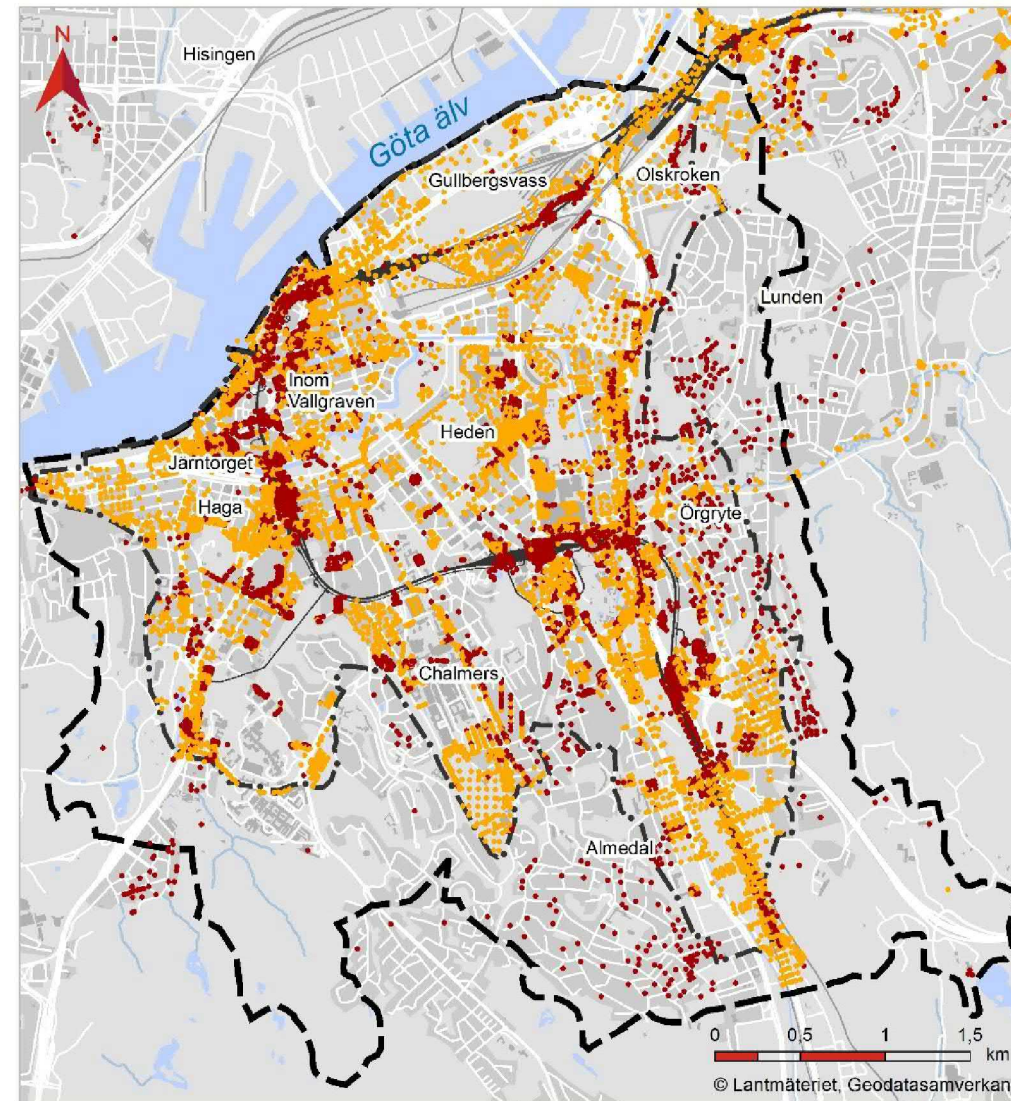
- Topografisk modell över markytan
- Bergnivåmodell
- Jordlagermodell
- Grundvattennivåmodell övre resp. undre magasin



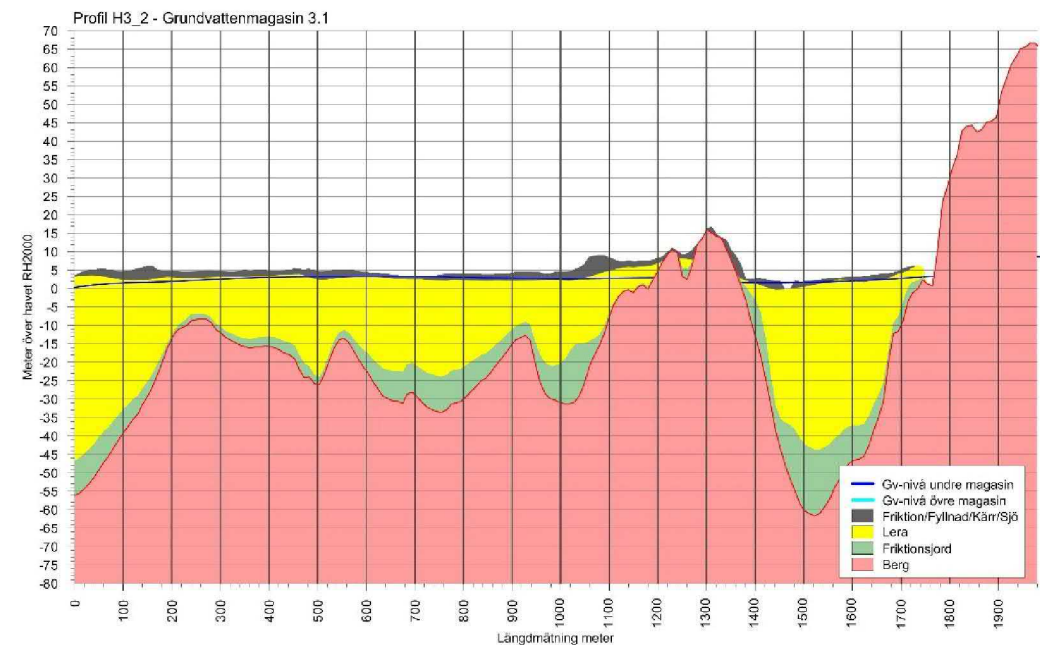
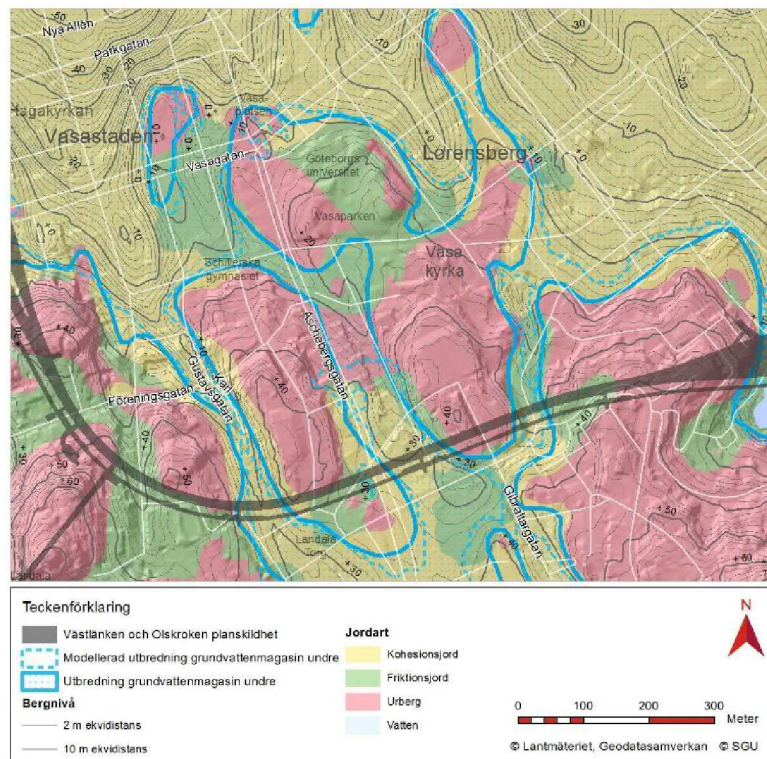
Geotekniska borrningar i hydromodell

Geotekniska borrningar som används i hydromodell

- Bergnivå
- Ej till berg

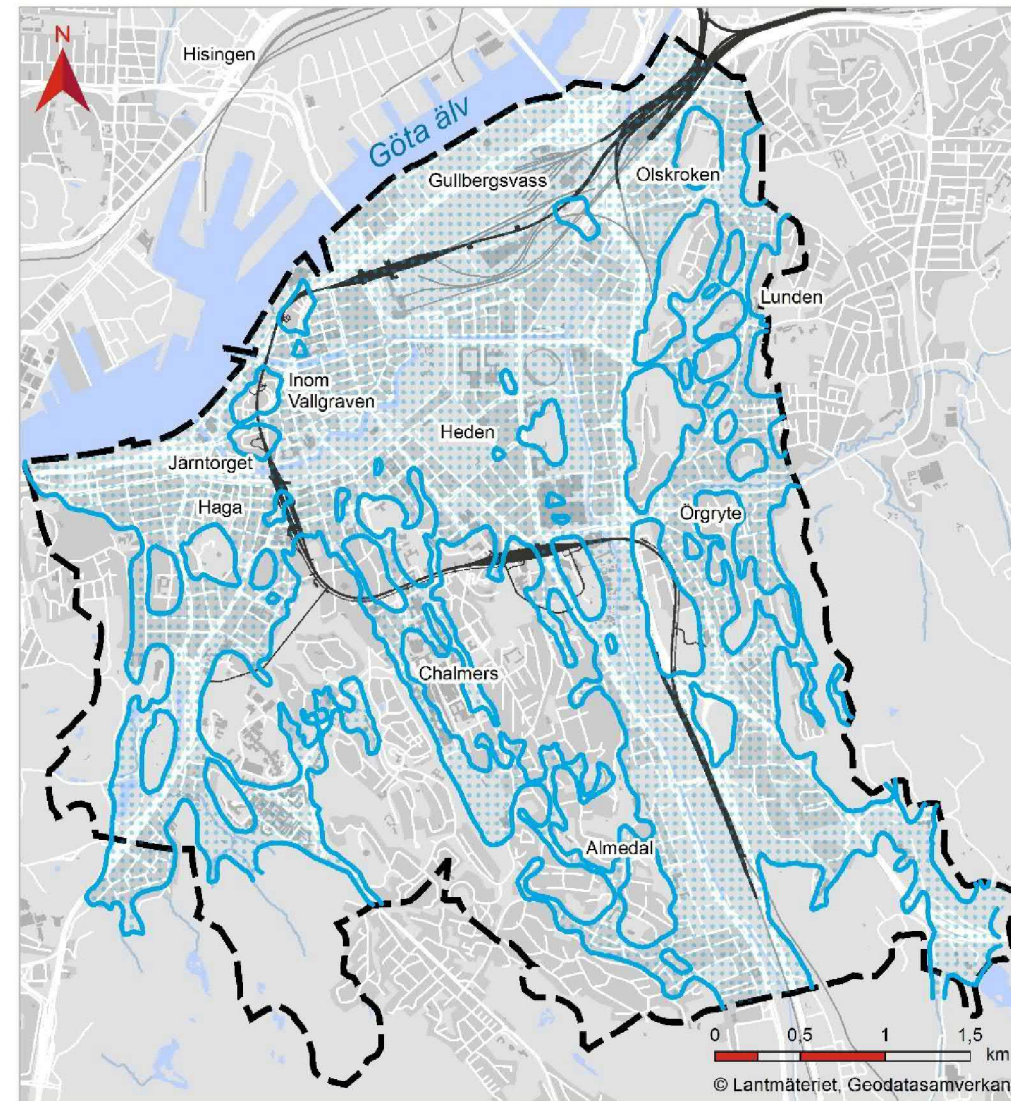


Hydromodellen



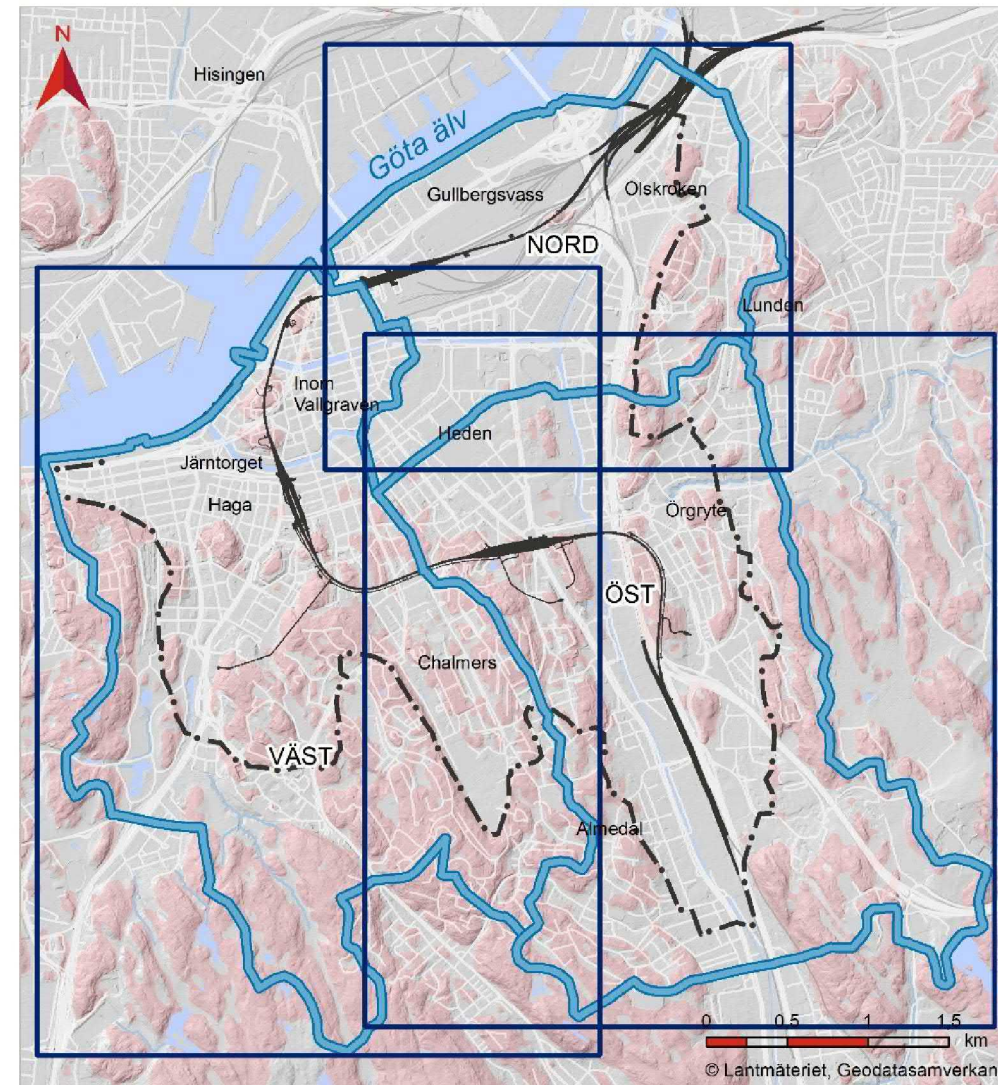
Generella hydrogeologiska förhållanden

- Bergets vattenförande förmåga
- Friktionsjordens vattenförande förmåga
- Grundvattenförhållanden i övre magasin
- Grundvattennivåer i undre magasin
- Storskaliga flödesmönster i undre magasin

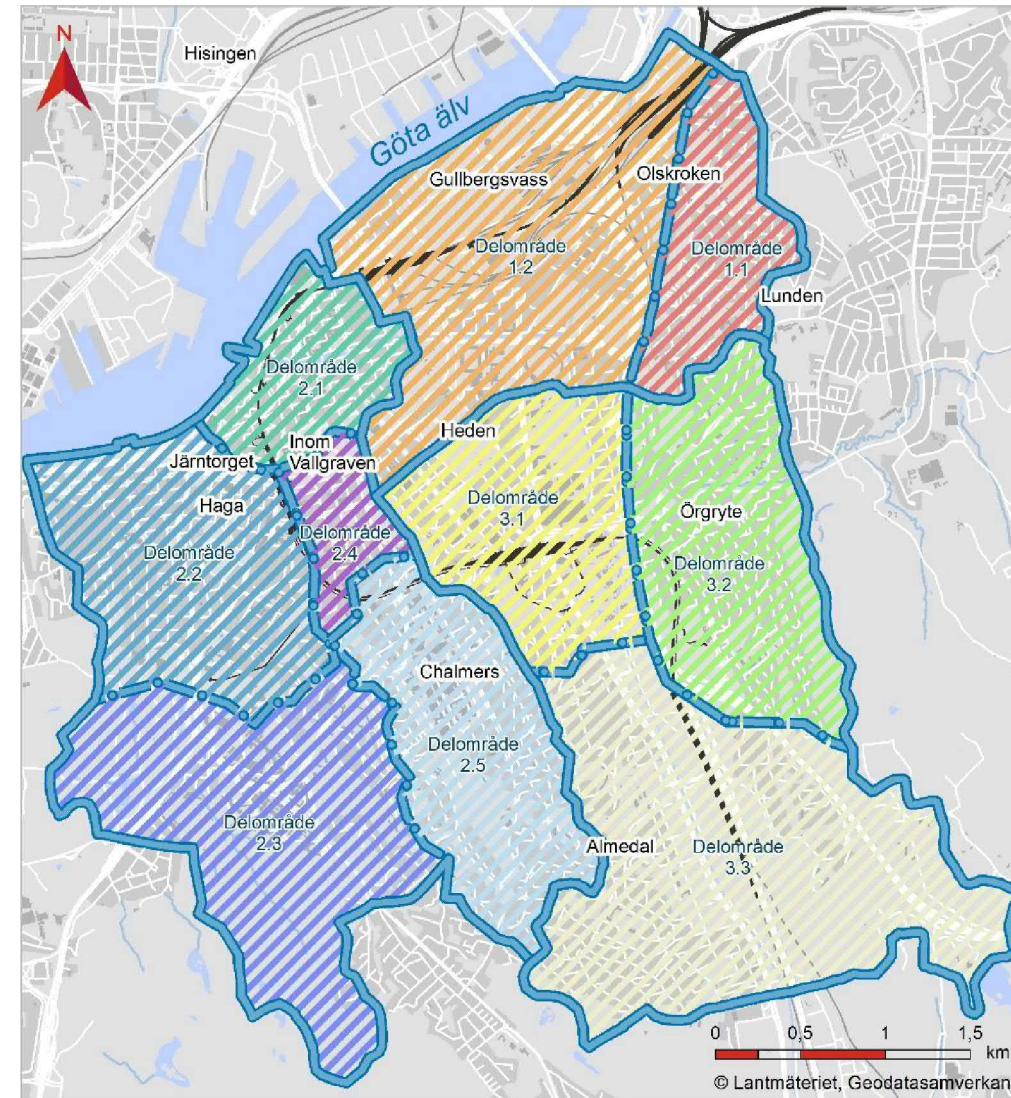


Indelning i huvudområden

- Huvudområde Nord
- Huvudområde Väst
- Huvudområde Öst

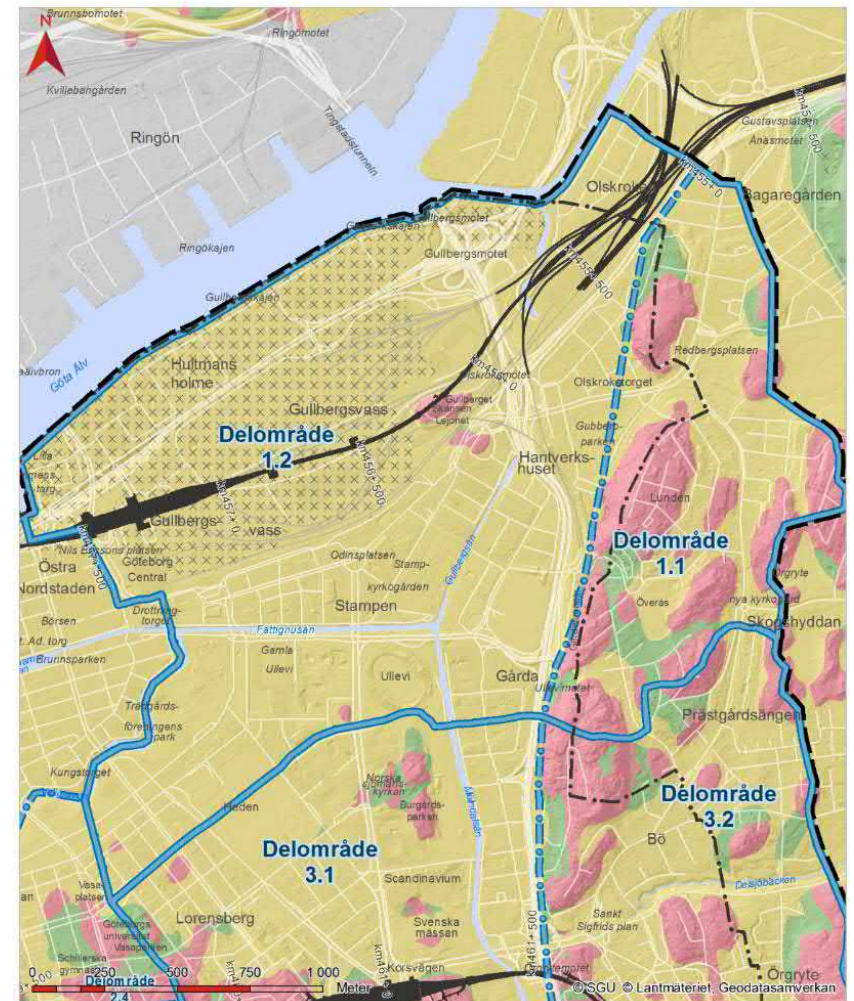
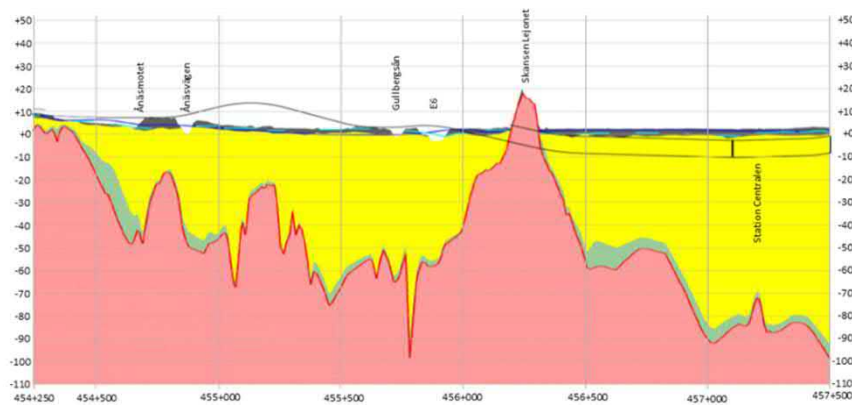


Indelning i delområden inom huvudområdena

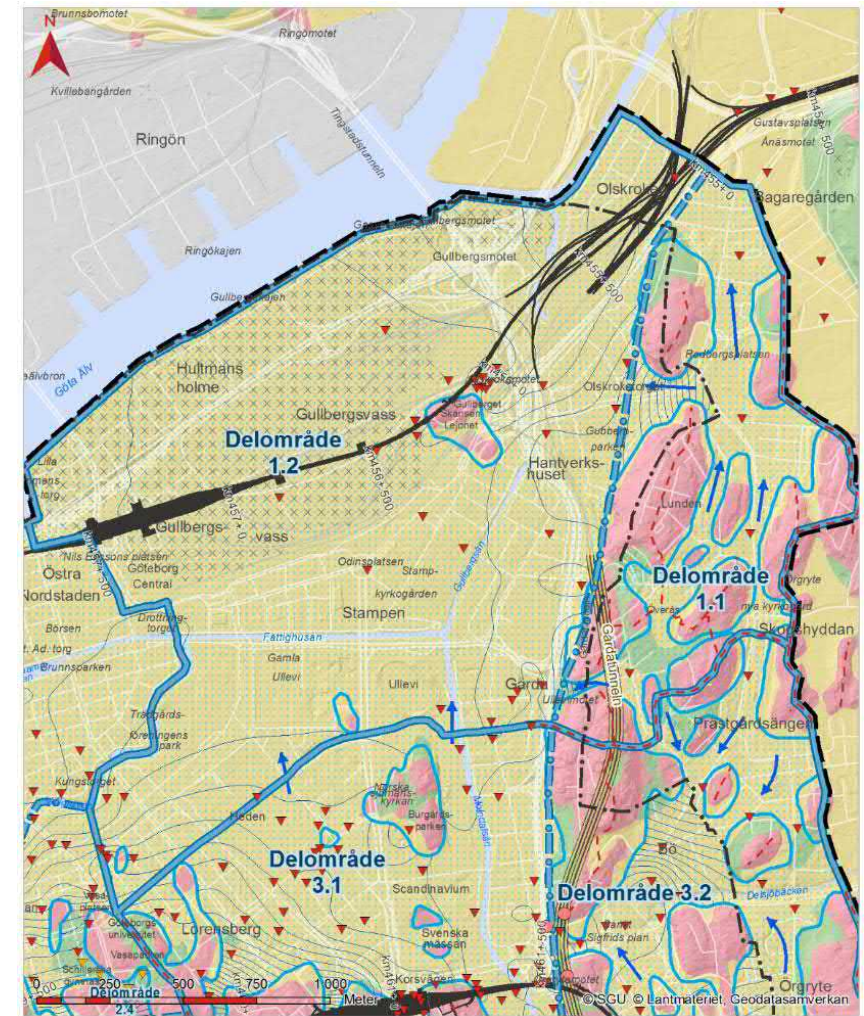


Huvudområde Nord

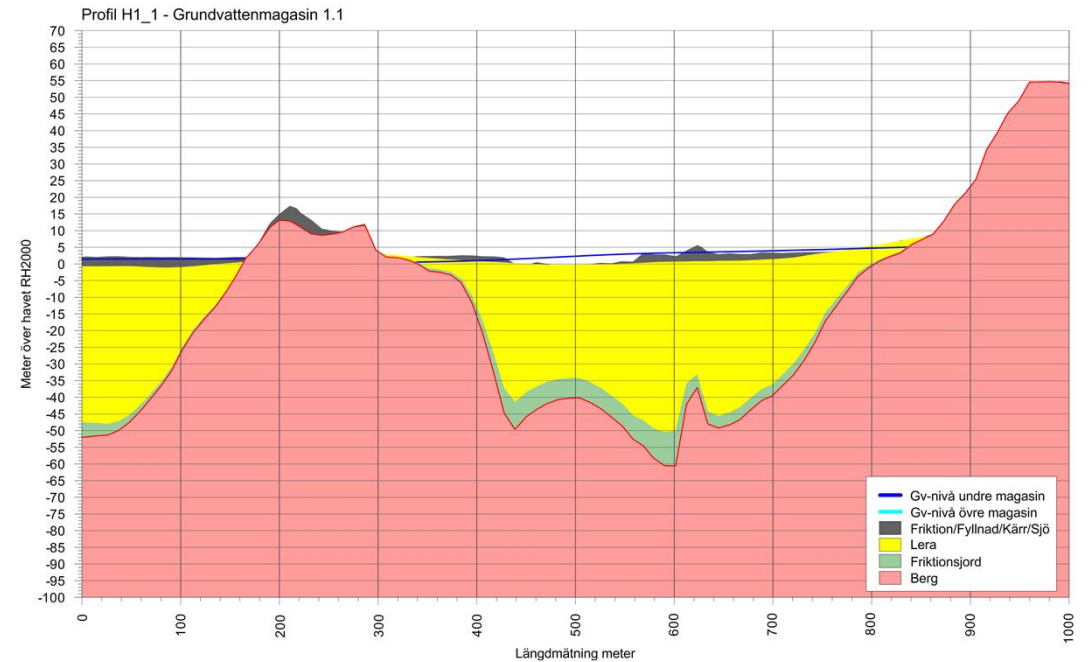
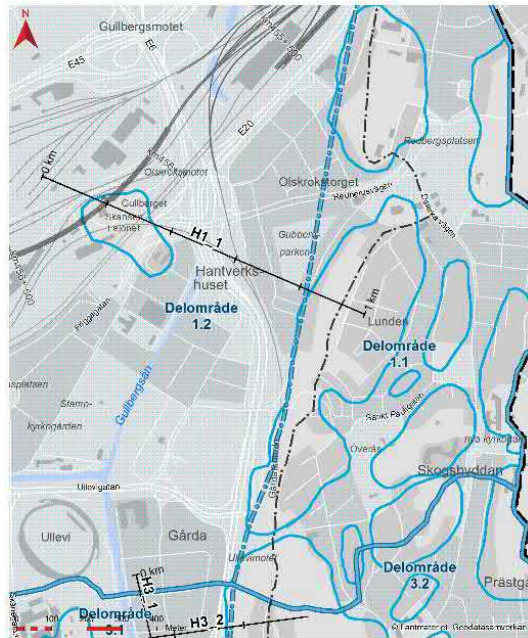
Kapitel	Delområde	Grundvattenmagasin i jord	
4.8	1.1 Olskroken - Lunden	1:1a	Olskroken
4.9	1.2 Ullevi - Gullbergsvass	1:2a	Ullevi - Gullbergsvass



Huvudområde Nord - grundvattenförhållanden



Delområde 1.1 – Olskroken-Lunden

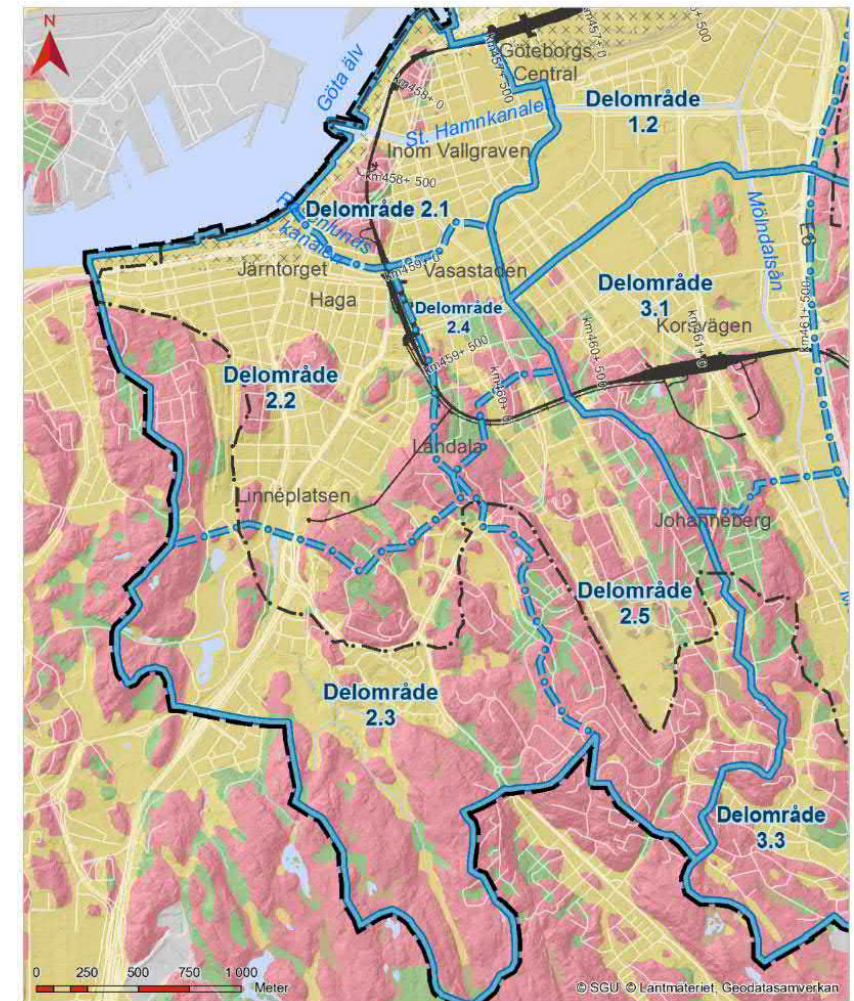


Delområde 1.2 – Ullevi-Gullbergsvass

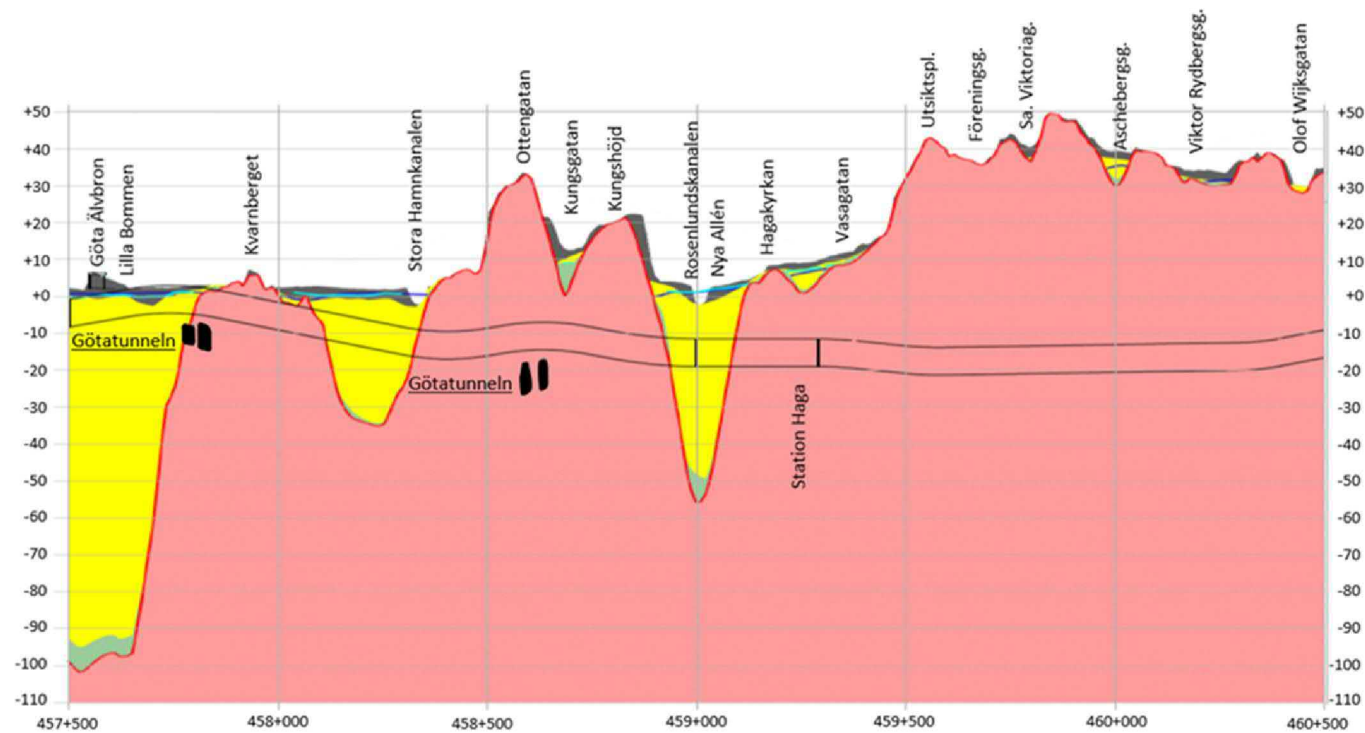


Huvudområde Väst

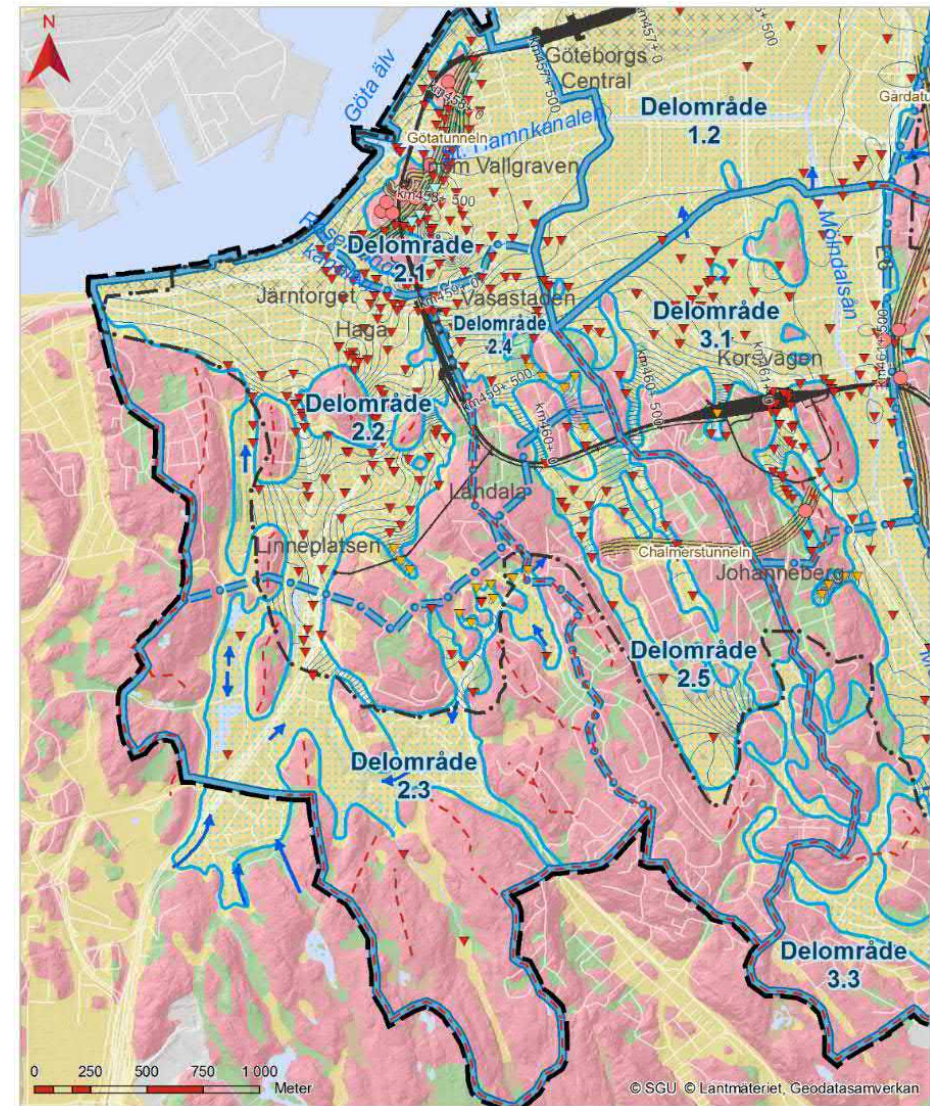
Kapitel	Delområde	Grundvattenmagasin i jord	
5.7	2.1 Inom Vallgraven	2:1a	Nordstaden
		2:1b	Inom Vallgraven (befästningsområdet)
5.8	2.2 Haga - Annedal	2:2a	Masthugget - Haga
		2:2b	Olivedal - Annedal
5.9	2.3 Sahlgrenska - Linné	2:3a	Änggården - Botaniska trädgården
		2:3b	Guldheden
5.10	2.4 Vasastaden	2:4a	Vasastaden
5.11	2.5 Johanneberg - Landala	2:5a	Landala
		2:5b	Chalmers - Mossen



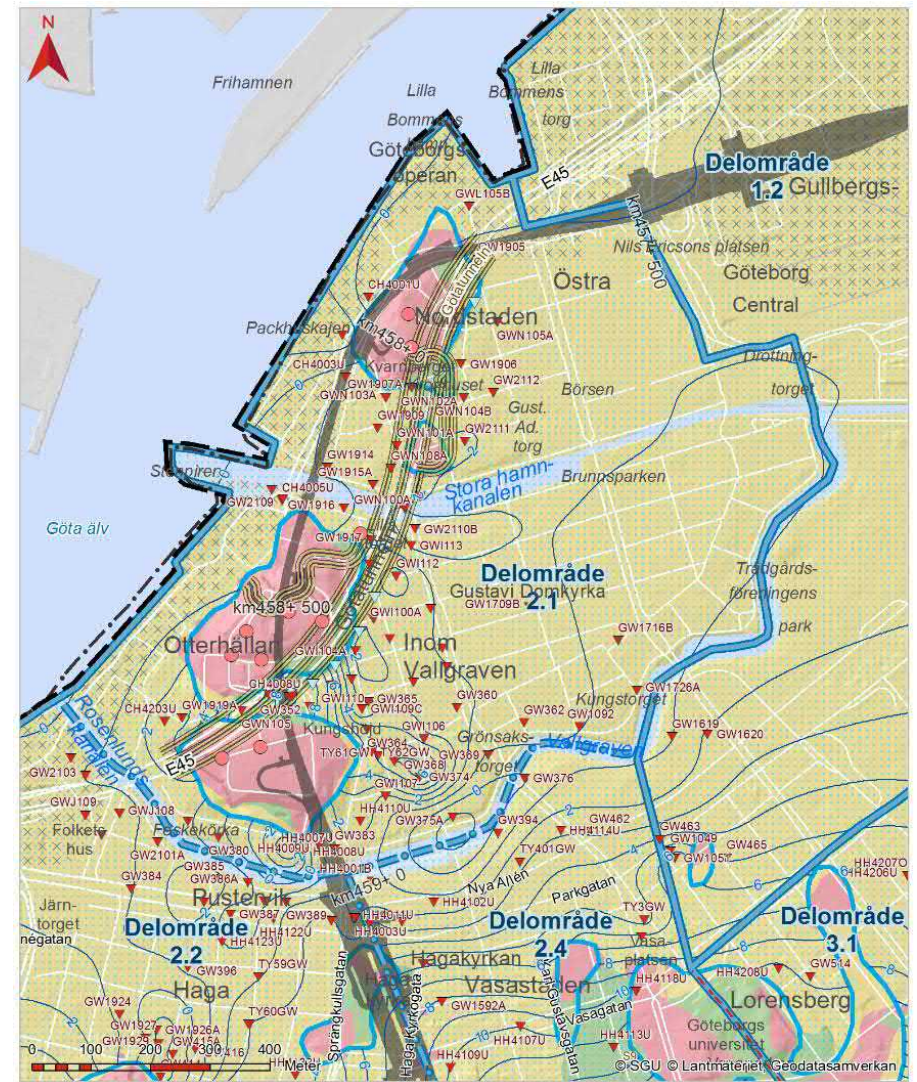
Huvudområde Väst



Huvudområde Väst - grundvattenförhållanden

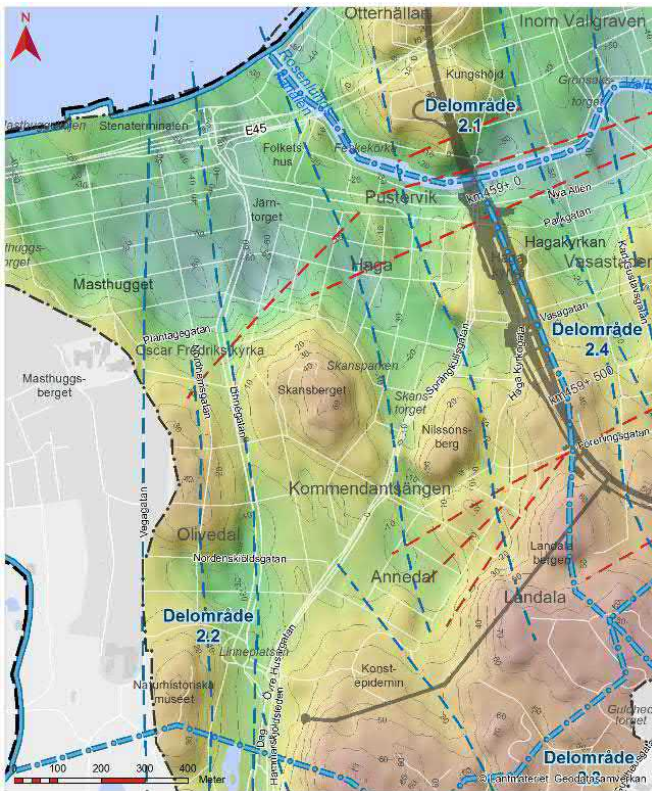


Delområde 2.1 Inom Vallgraven

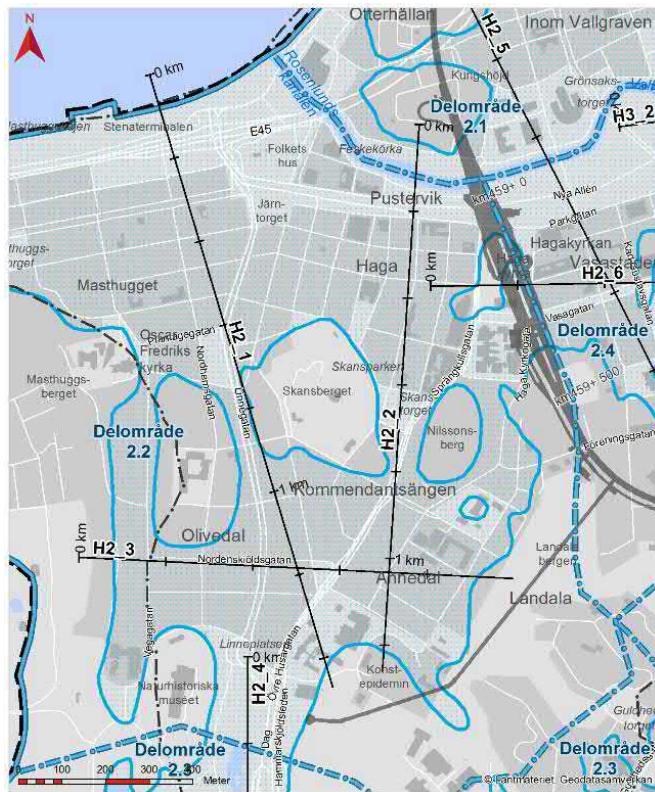


Delområde 2.2

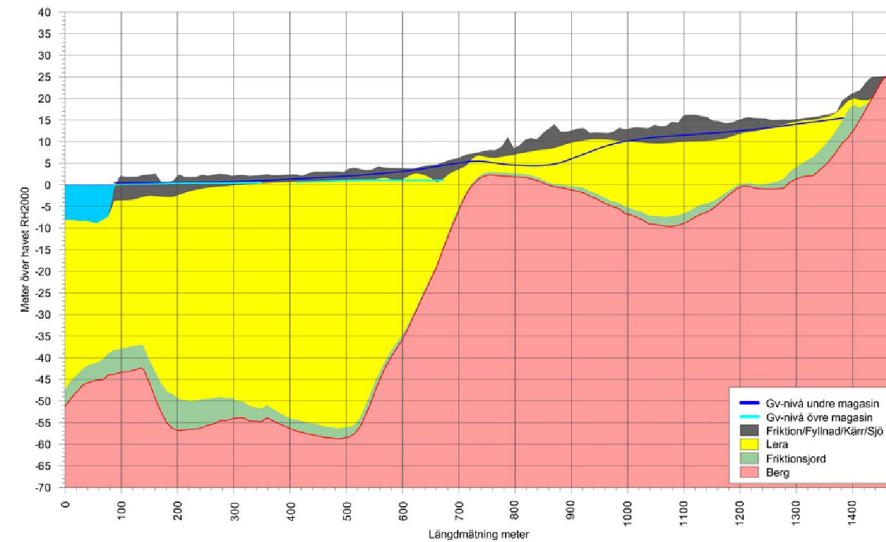
Haga-Annedal



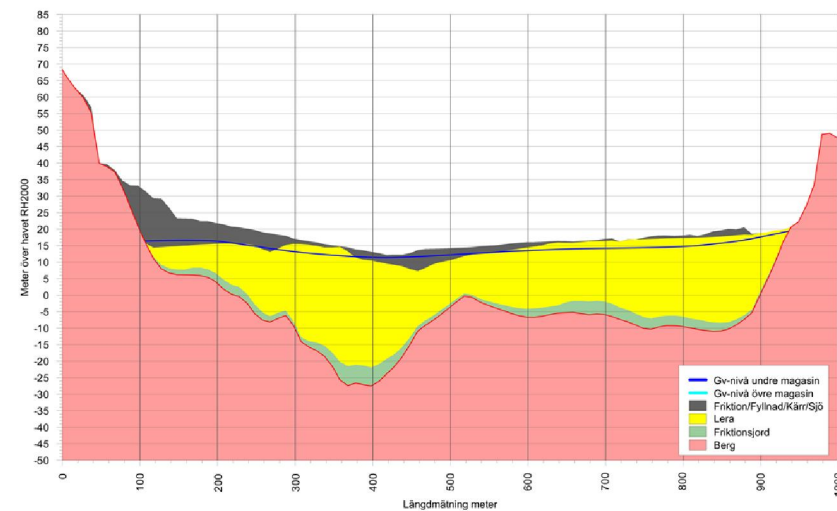
Delområde 2.2 Haga-Annedal



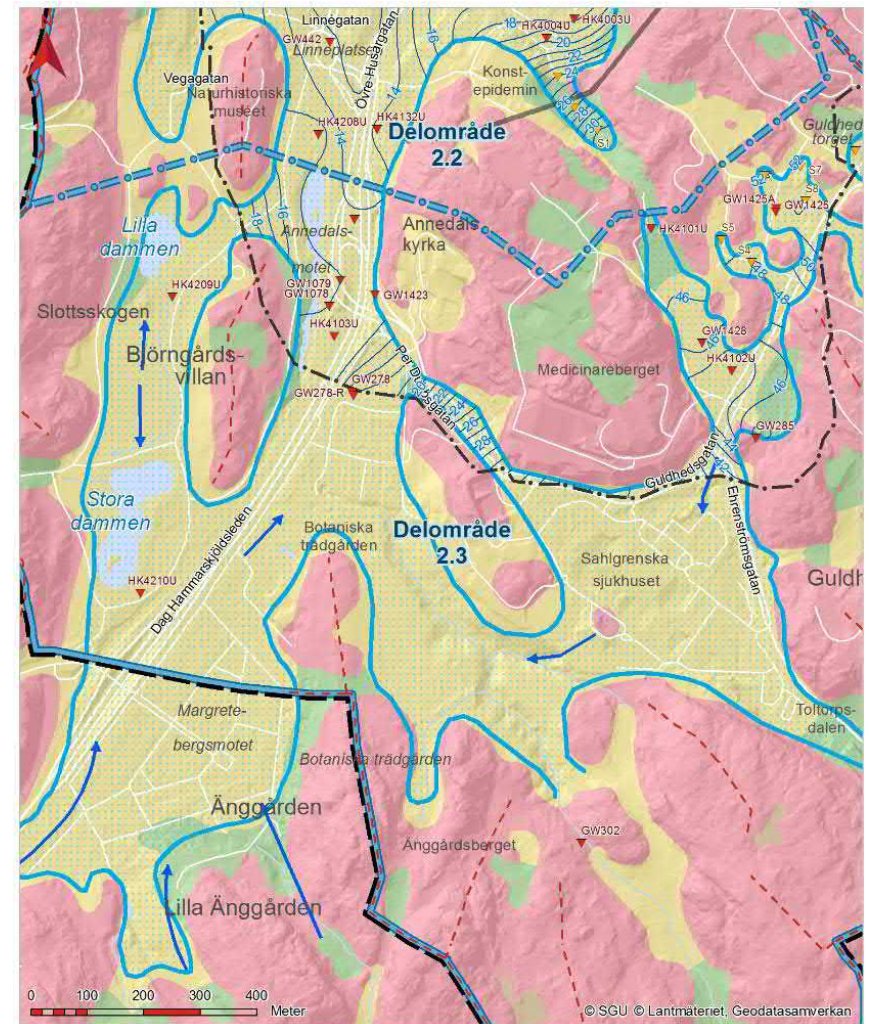
H2_1



H2_3

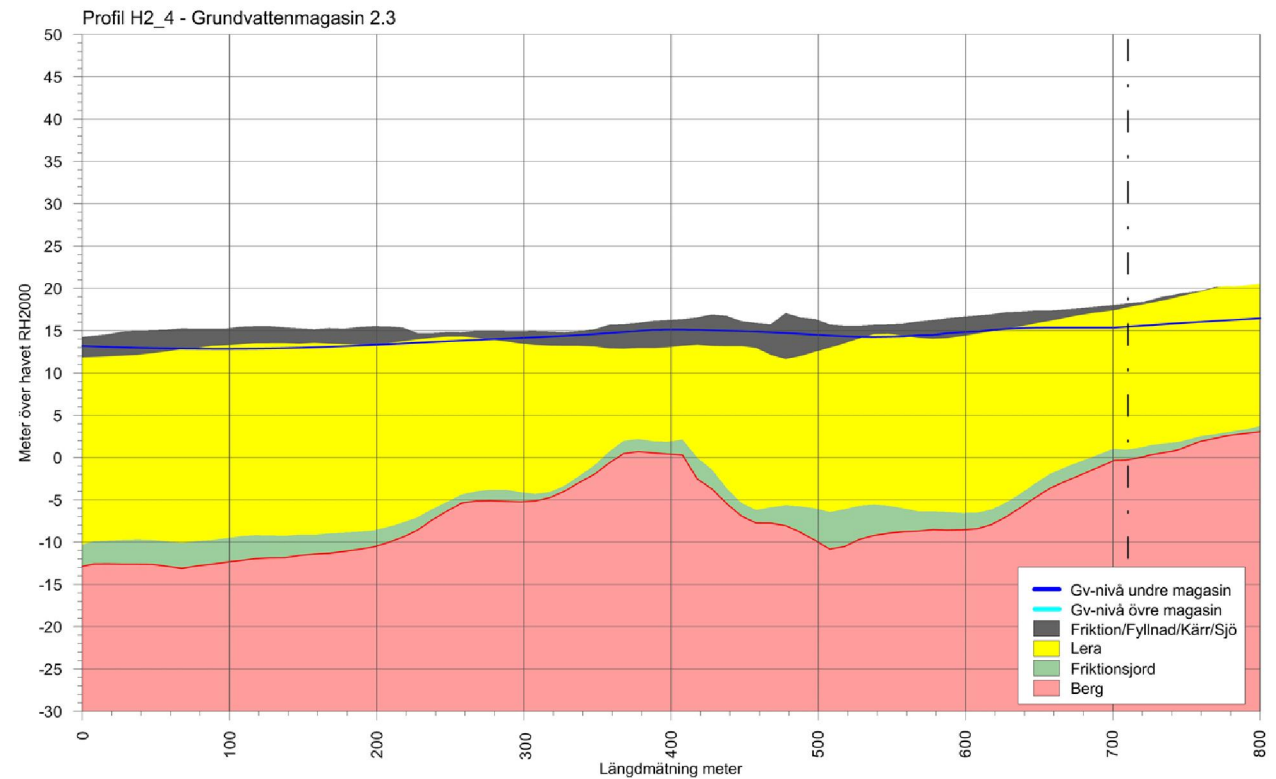
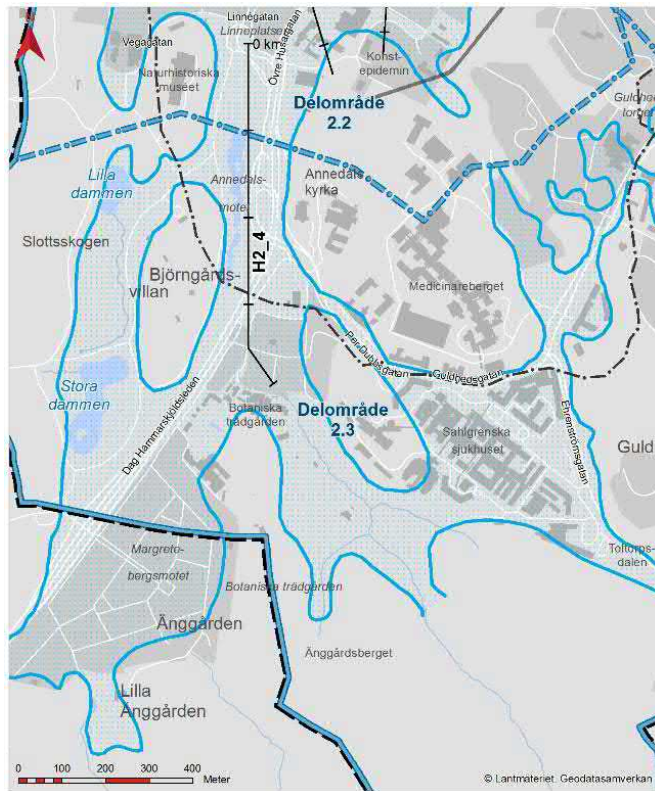


Delområde 2.3 Sahlgrenska-Linné



Delområde 2.3

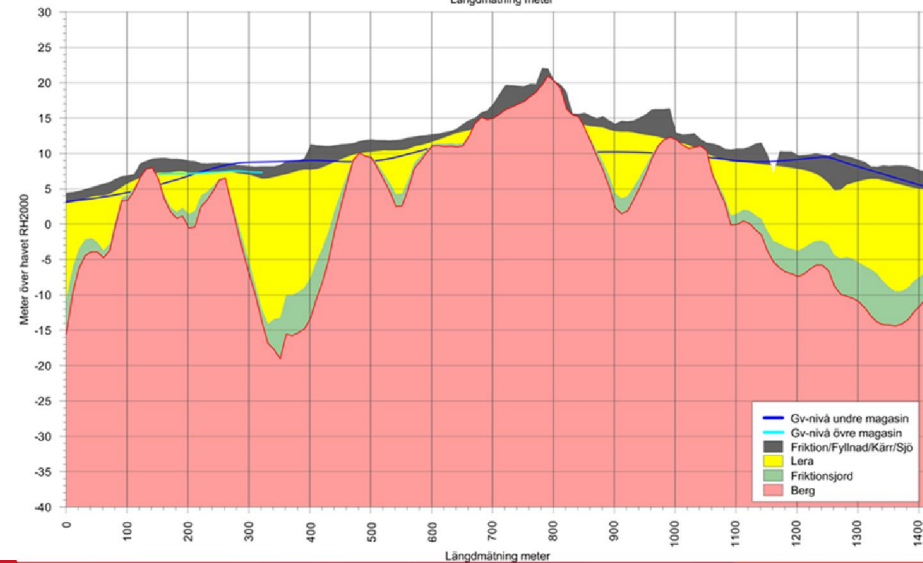
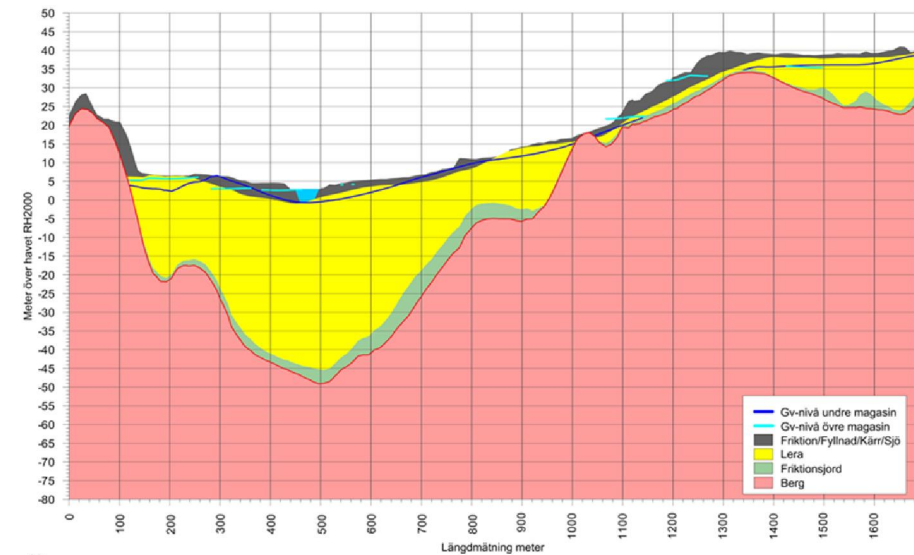
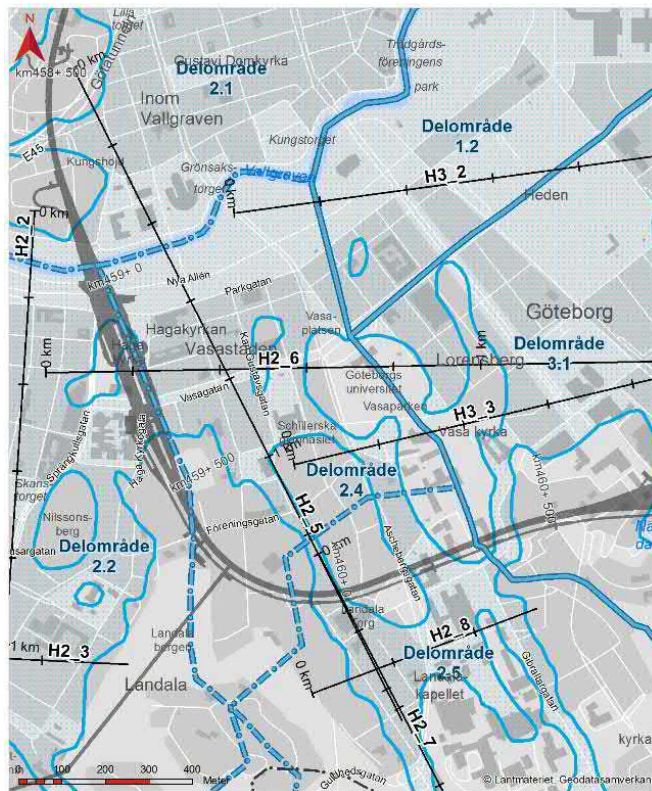
Sahlgrenska-Linné



Delområde 2.4 Vasastaden

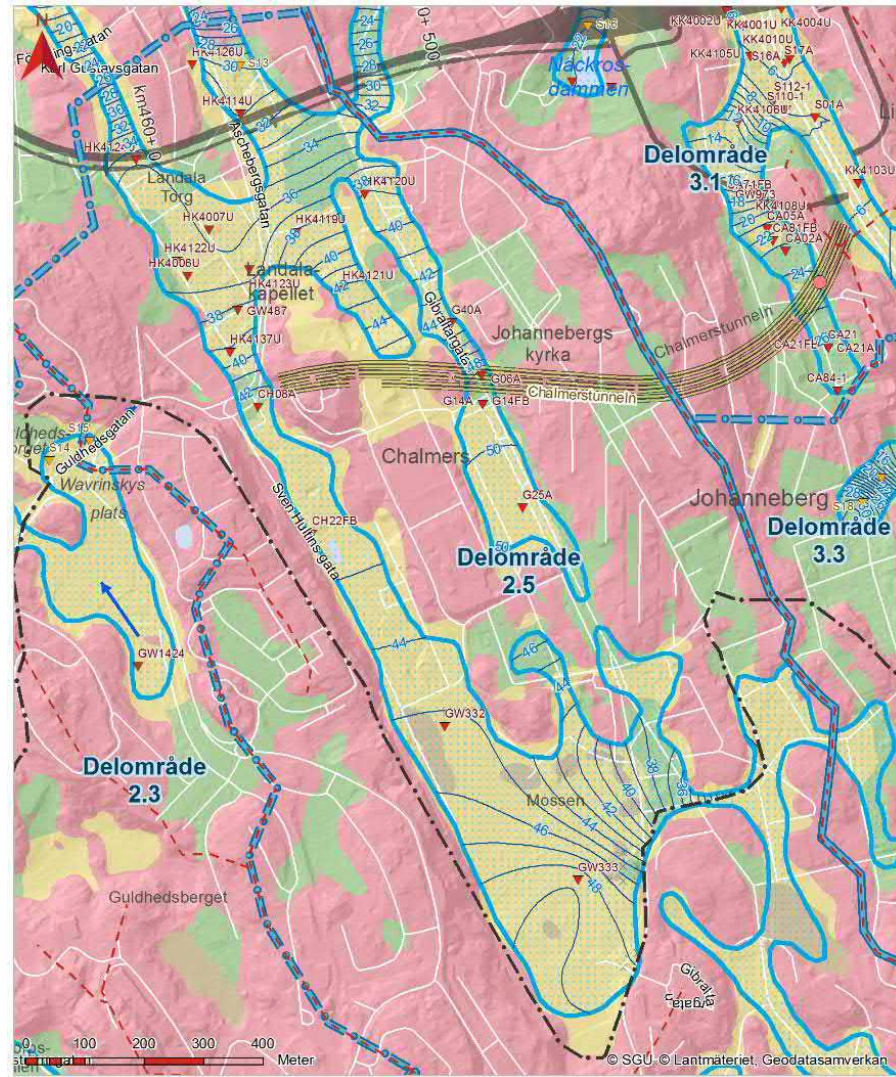
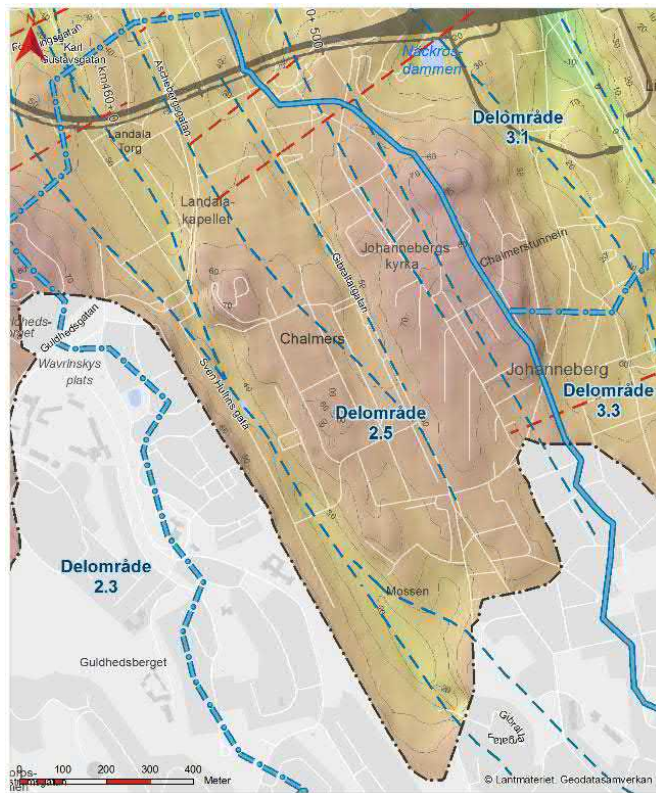


Delområde 2.4 Vasastaden



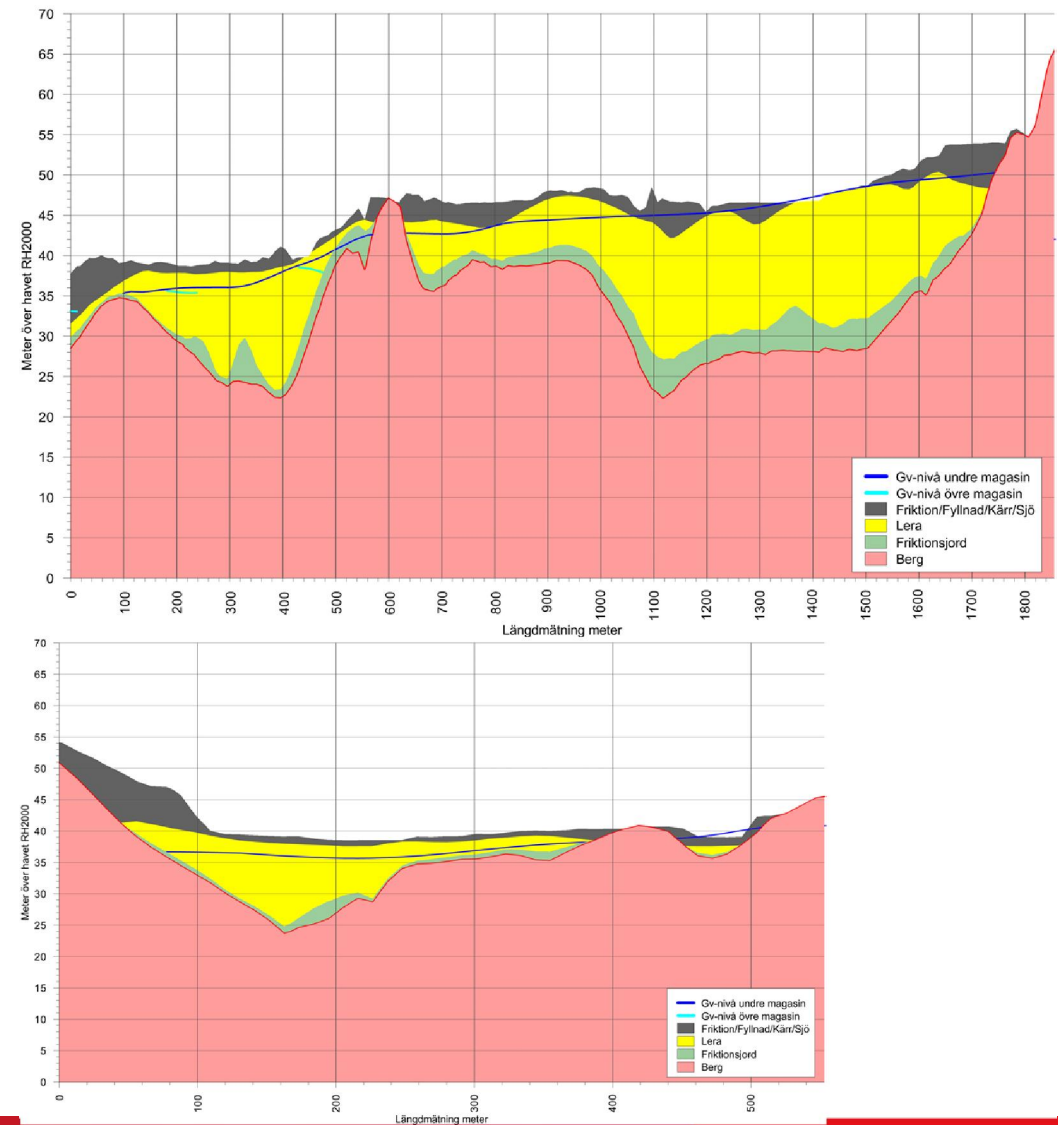
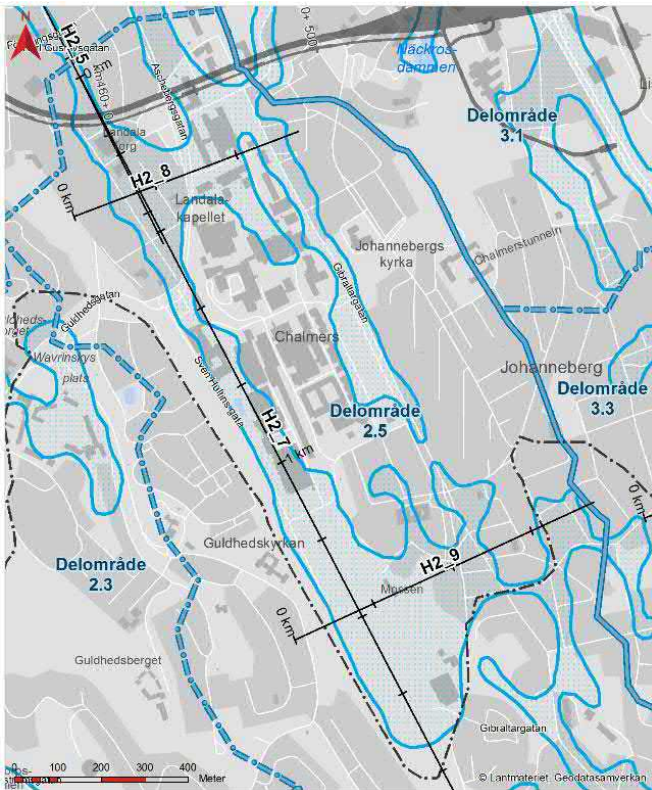
Delområde 2.5

Johanneberg-Landala



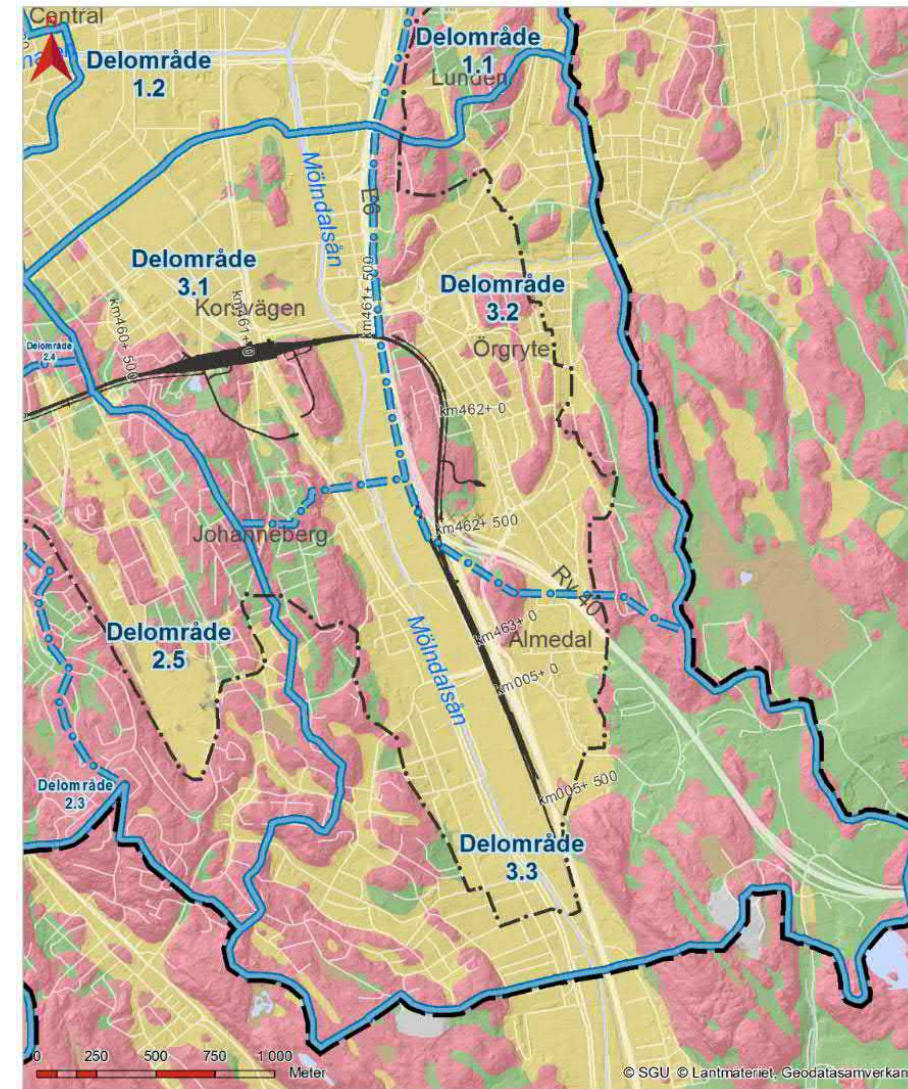
Delområde 2.5

Johanneberg-Landala

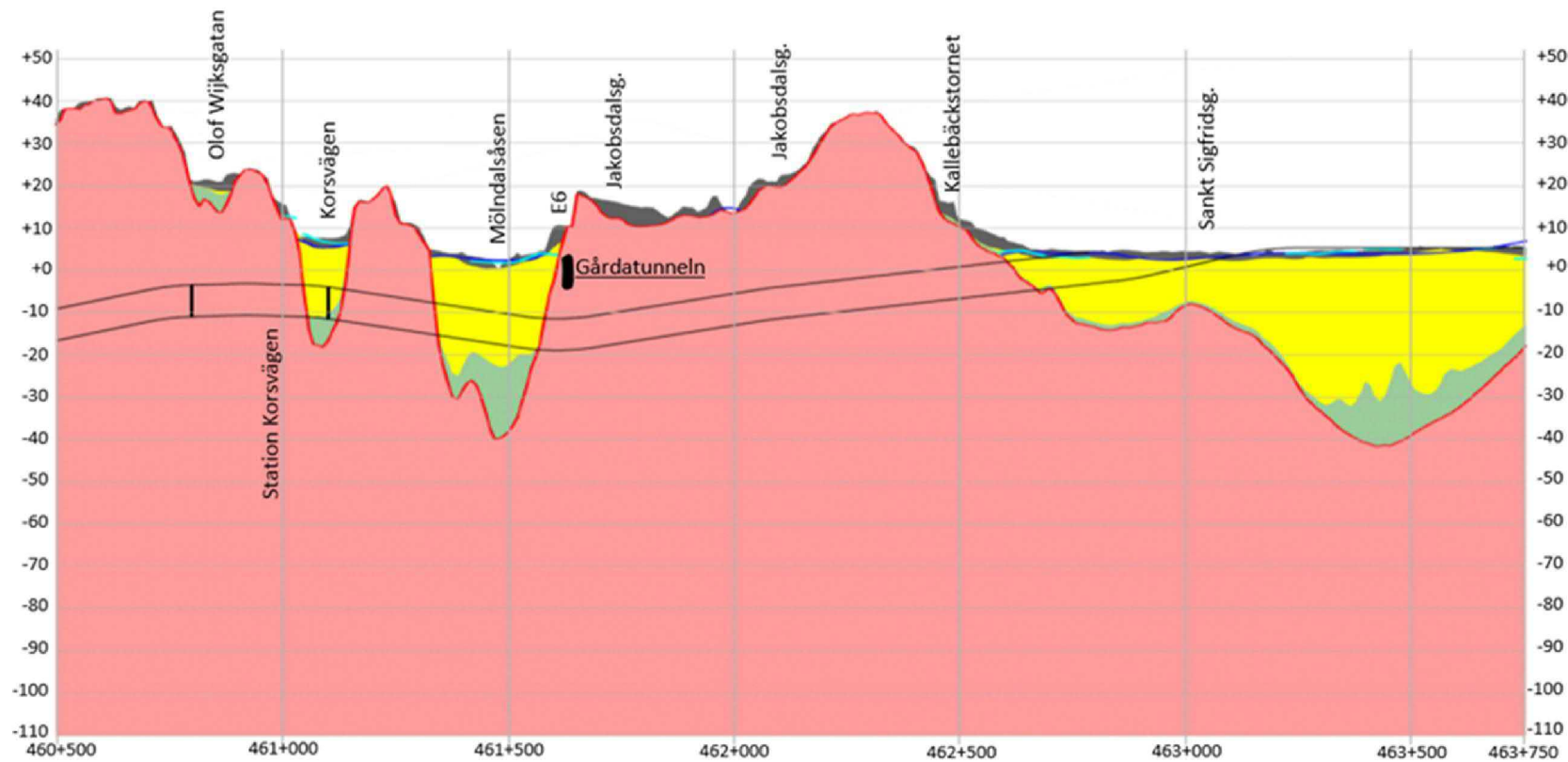


Huvudområde Öst

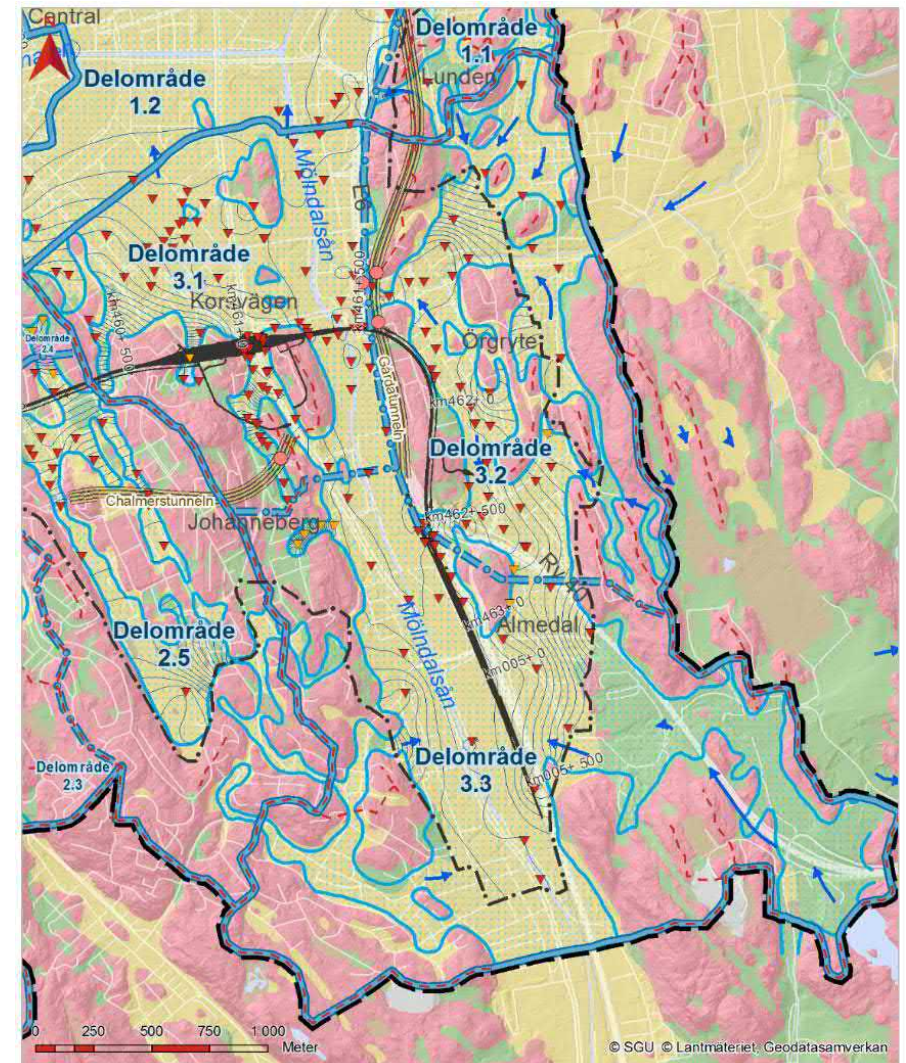
Kapitel	Delområde	Grundvattenmagasin i jord	
6.8	3.1 Korsvägen	3:1a	Heden
		3:1b	MöIndalsåns dalgång/Korsvägen
6.9	3.2 Örgryte - Skår	3:2a	Bö
		3:2b	Skår
6.10	3.3 Almedal	3:3a	MöIndalsåns dalgång/Almedal
		3:3b	Kallebäck



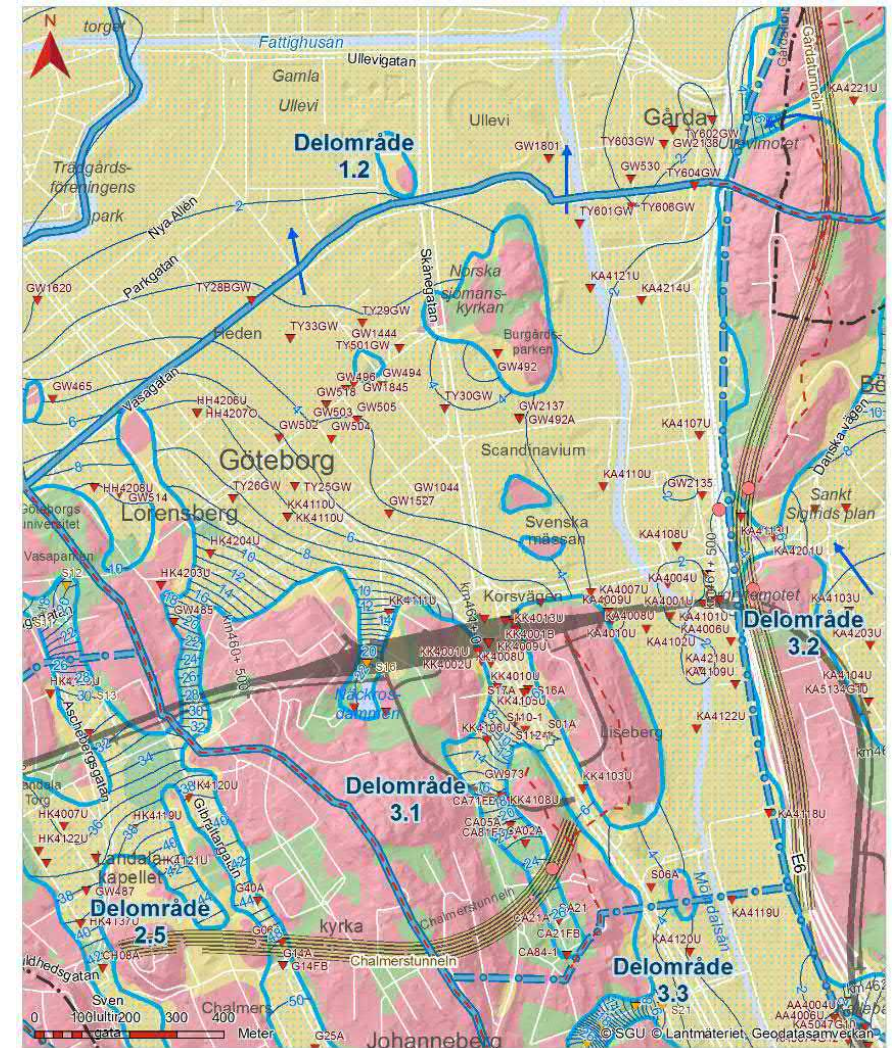
Huvudområde Öst



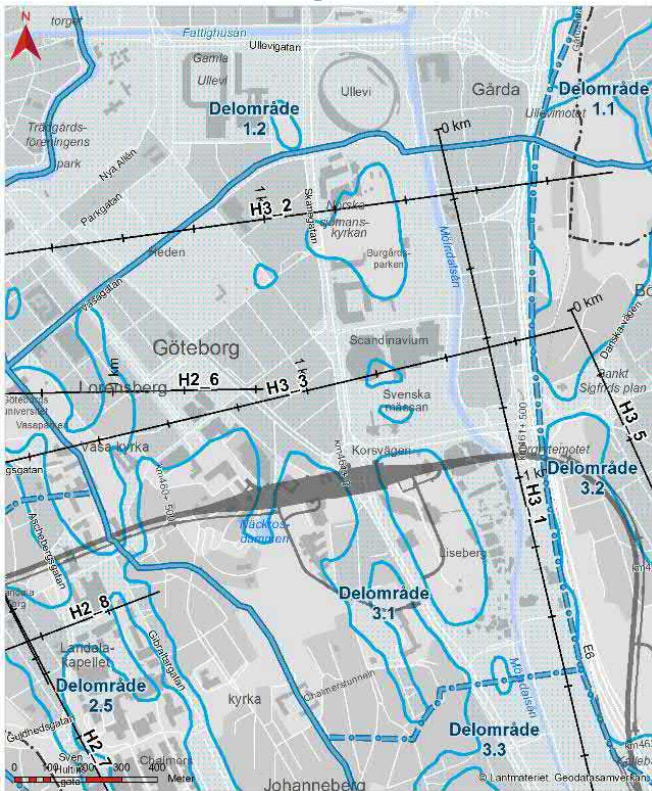
Huvudområde Öst – grundvattenförhållanden



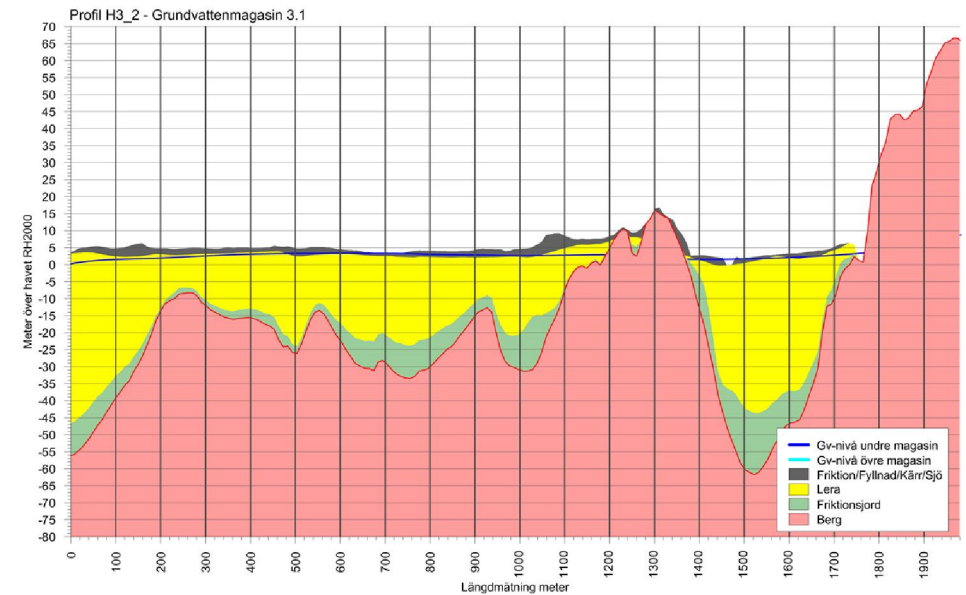
Delområde 3.1 Korsvägen



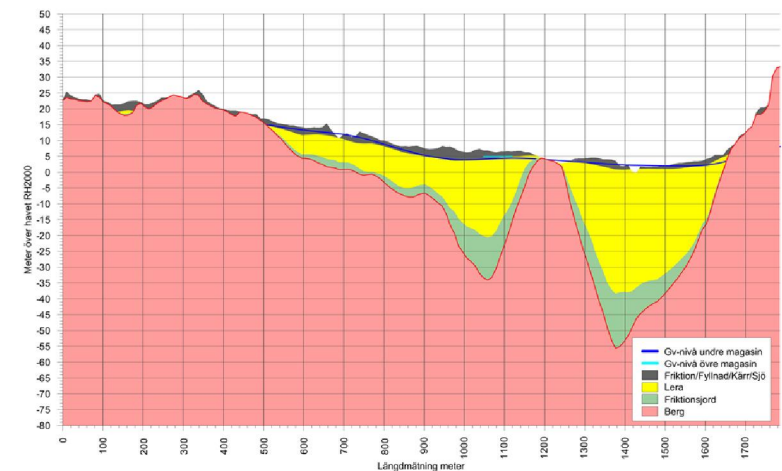
Delområde 3.1 Korsvägen



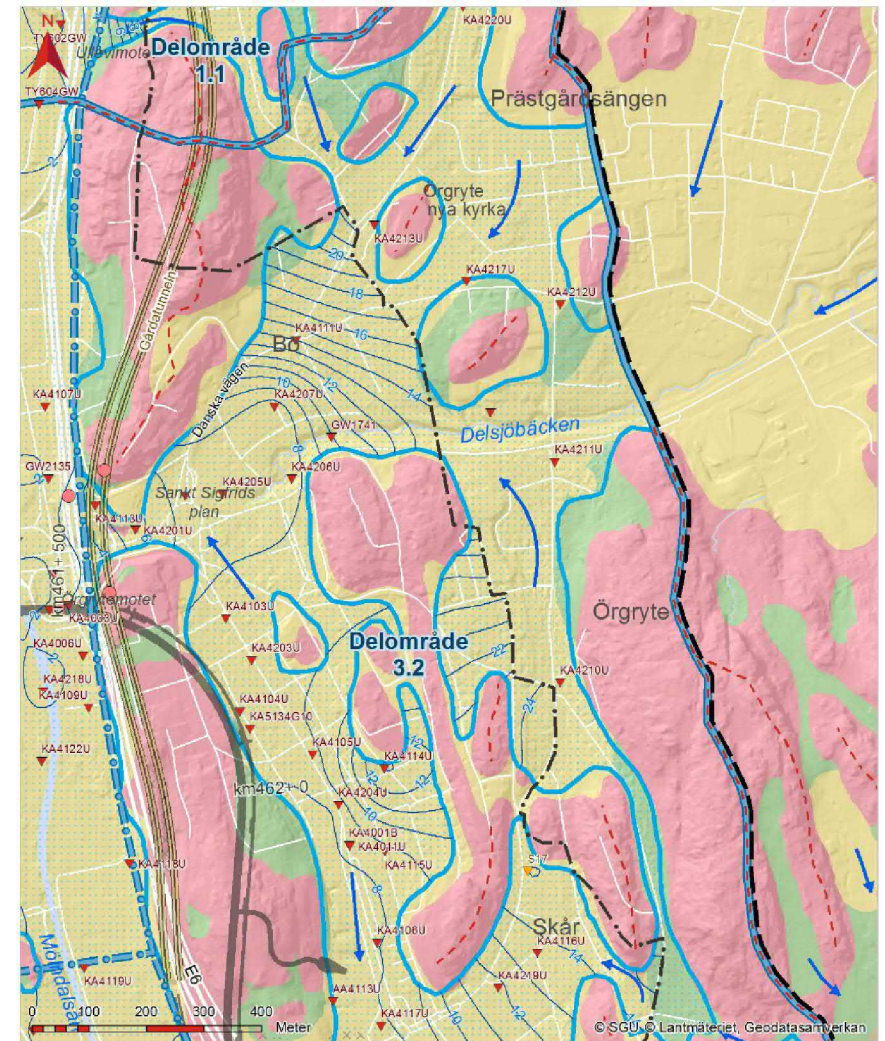
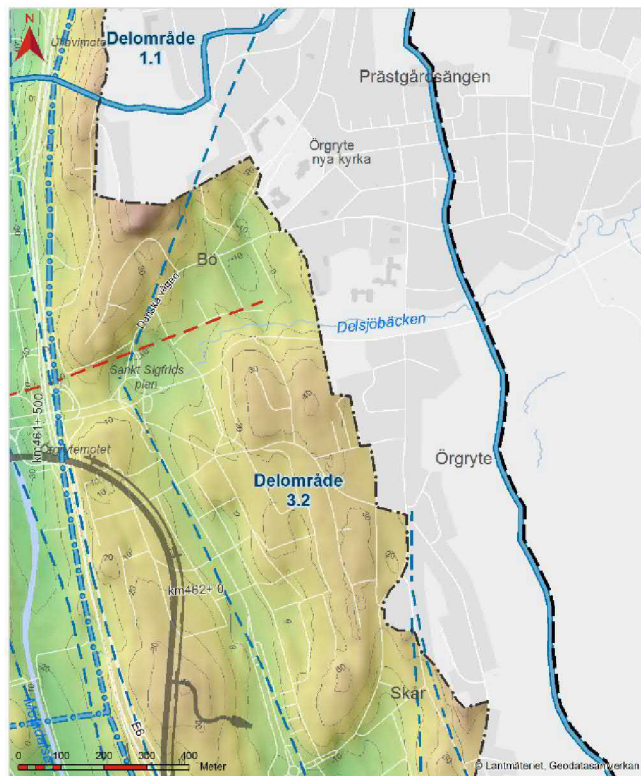
H3_2



H3_3

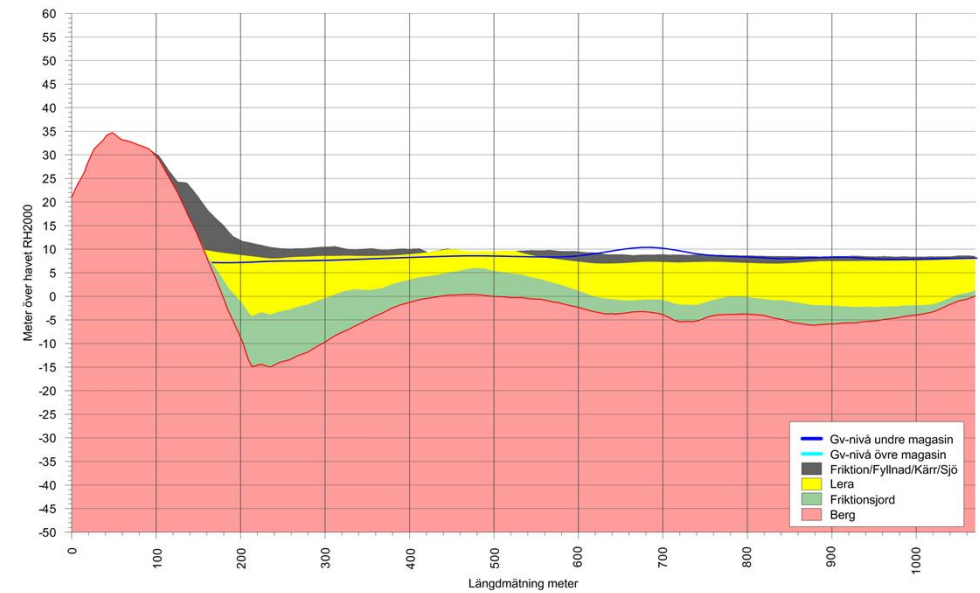
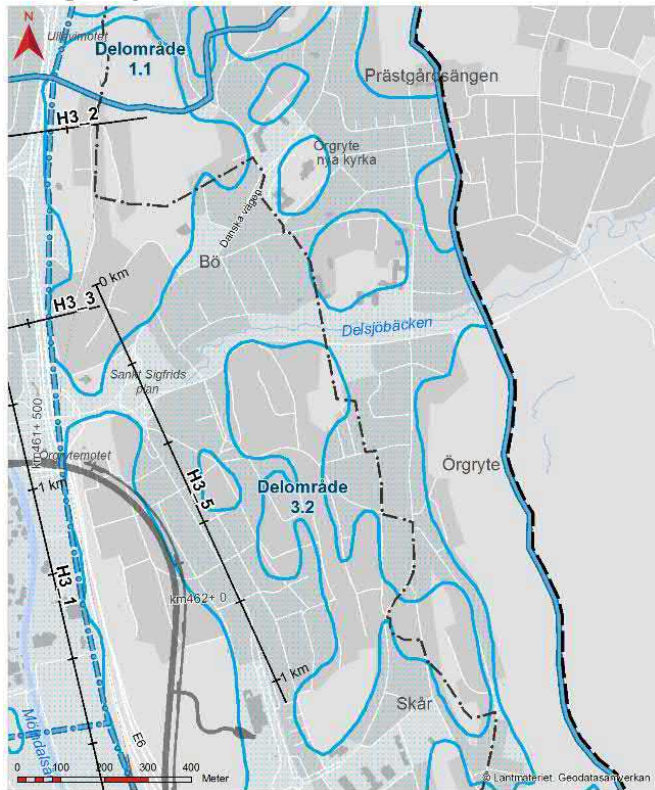


Delområde 3.2 Örgryte-Skår

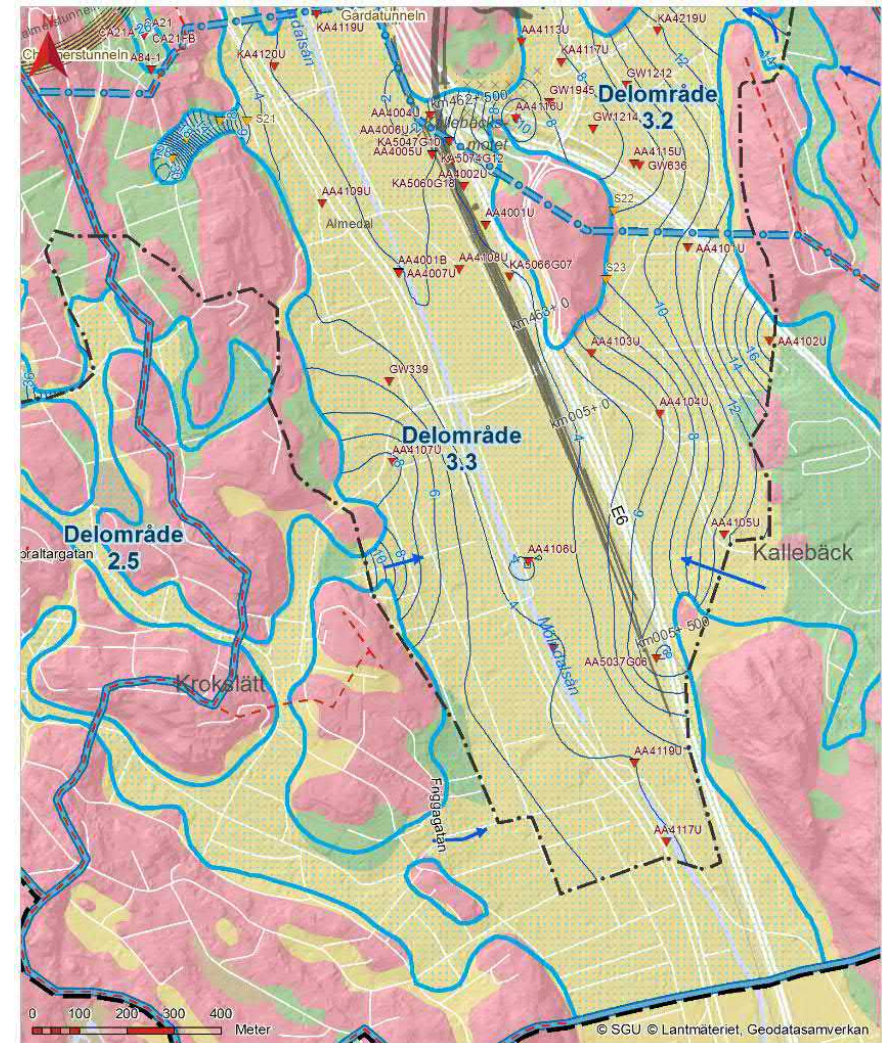
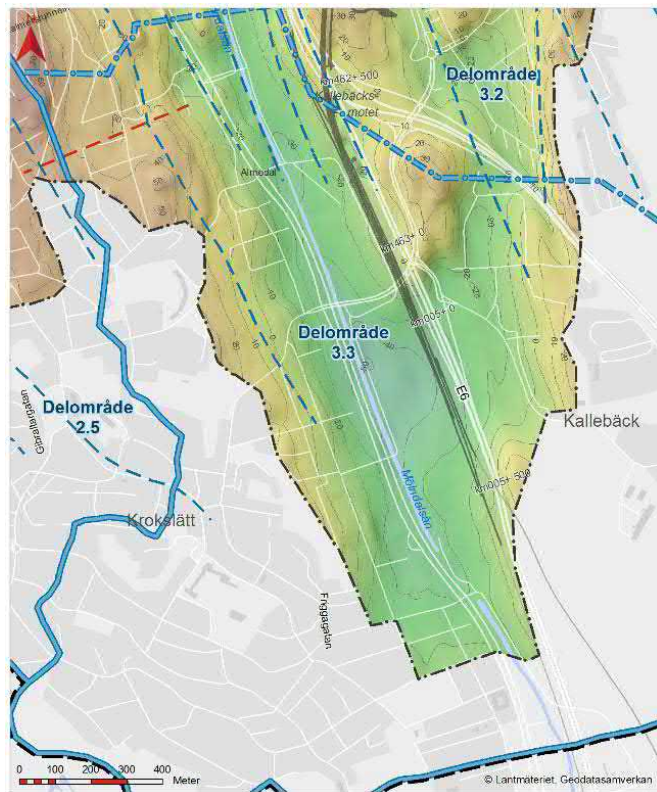


Delområde 3.2

Örgryte-Skår



Delområde 3.3 Almedal



Delområde 3.3 Almedal

