

Kompletteringar grundvatten

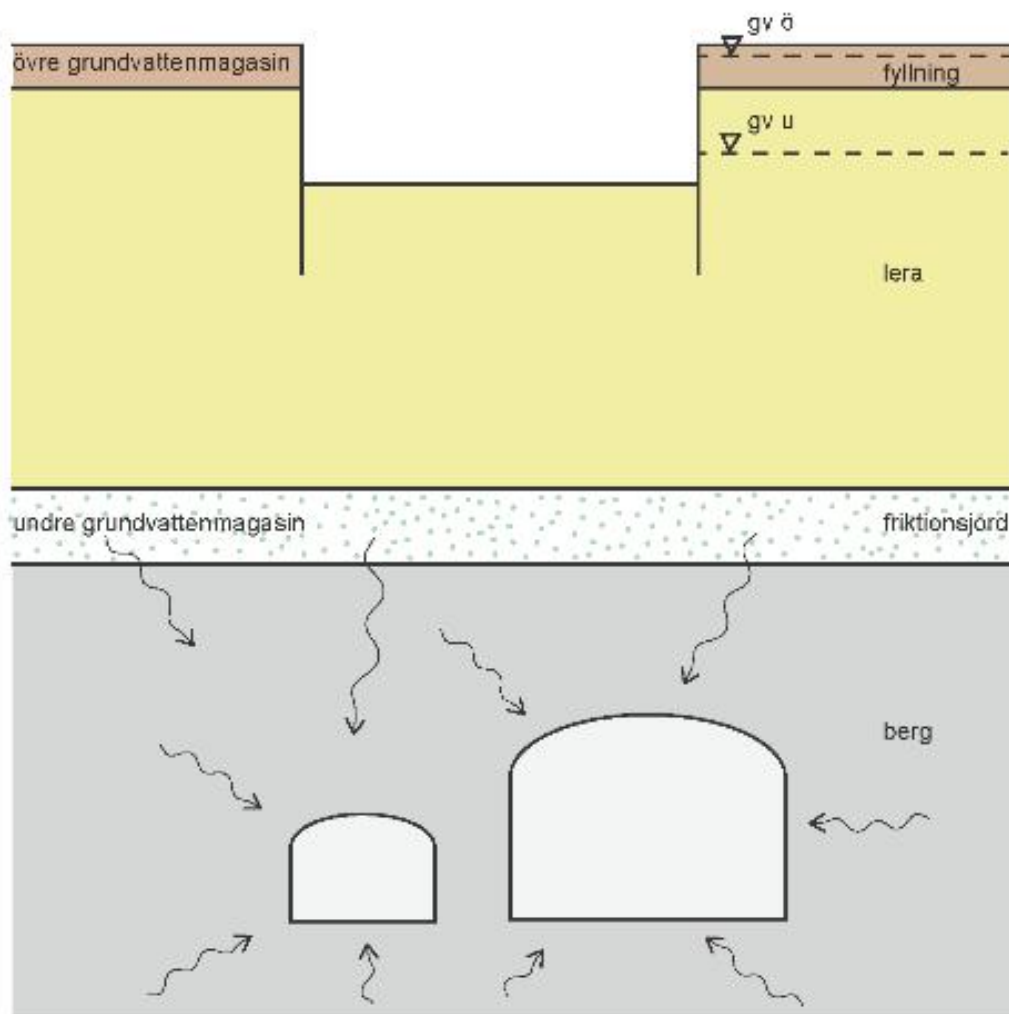


TRAFIKVERKET

Disposition

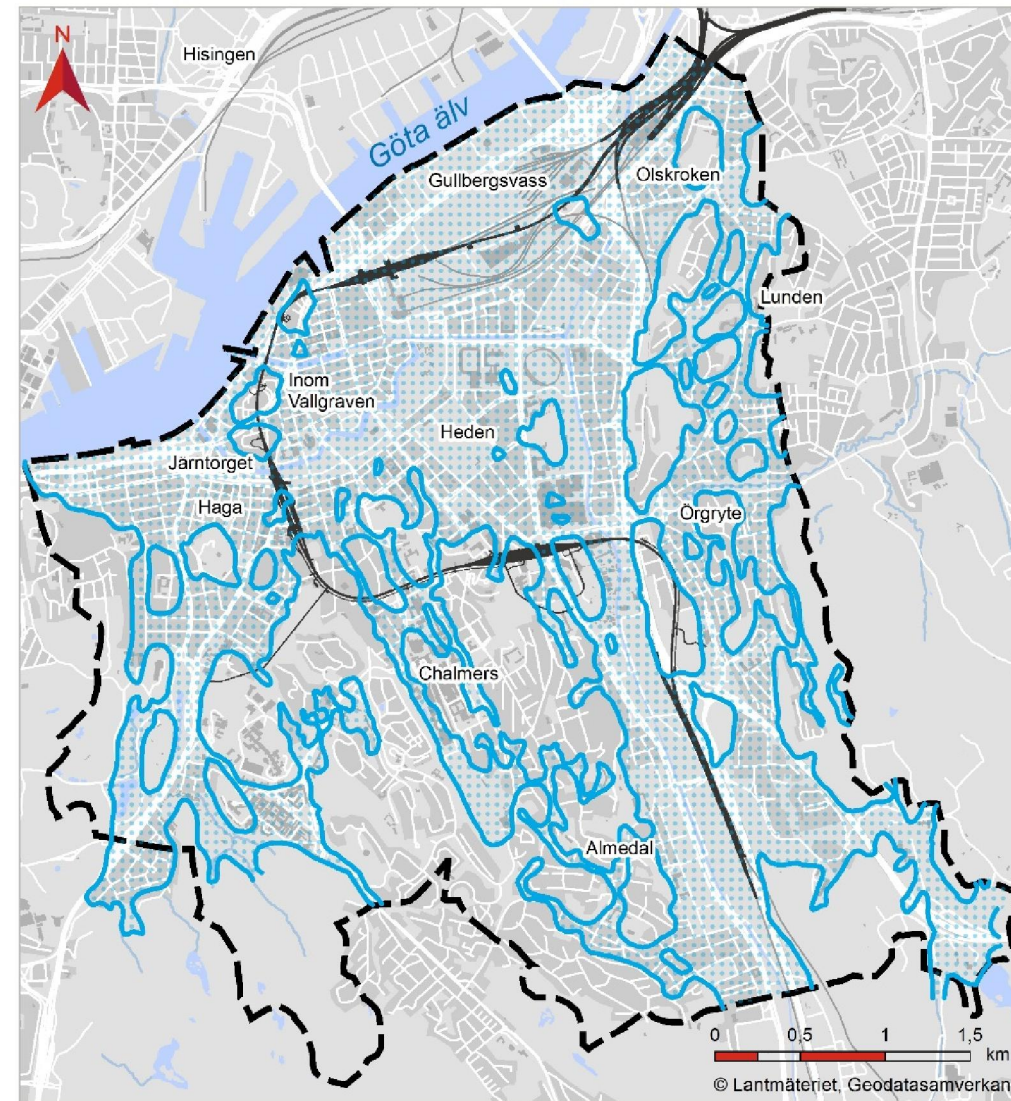
- Kontrollprogram och åtgärdsnivåer
- Kontroll och skyddsåtgärder kring öppna schakt
- Inläckage i bergtunnlar
- Specifika frågor

Kontrollprogram och skyddsåtgärder

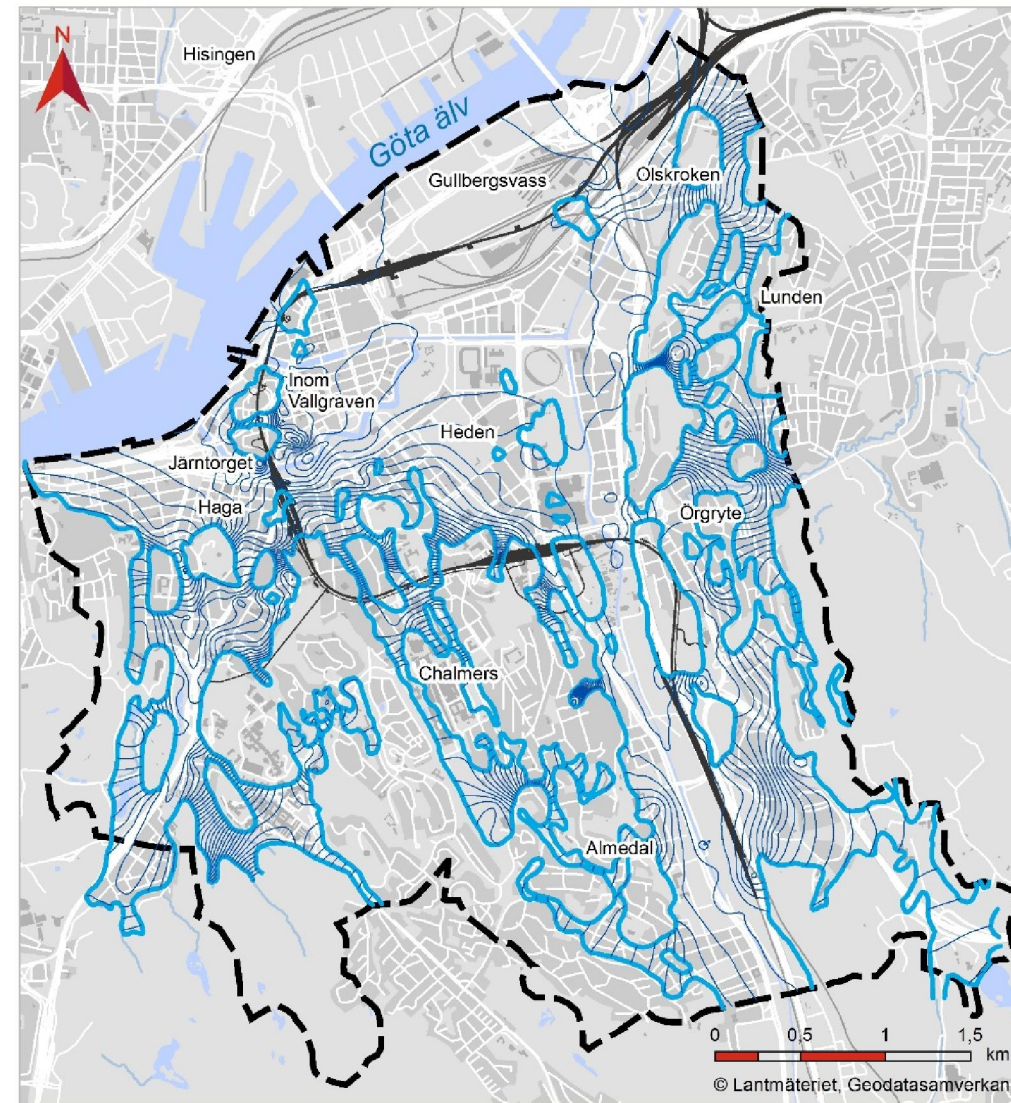


Undre magasin

Utbredning undre grundvattenmagasin



Grundvattennivåer i undre magasin

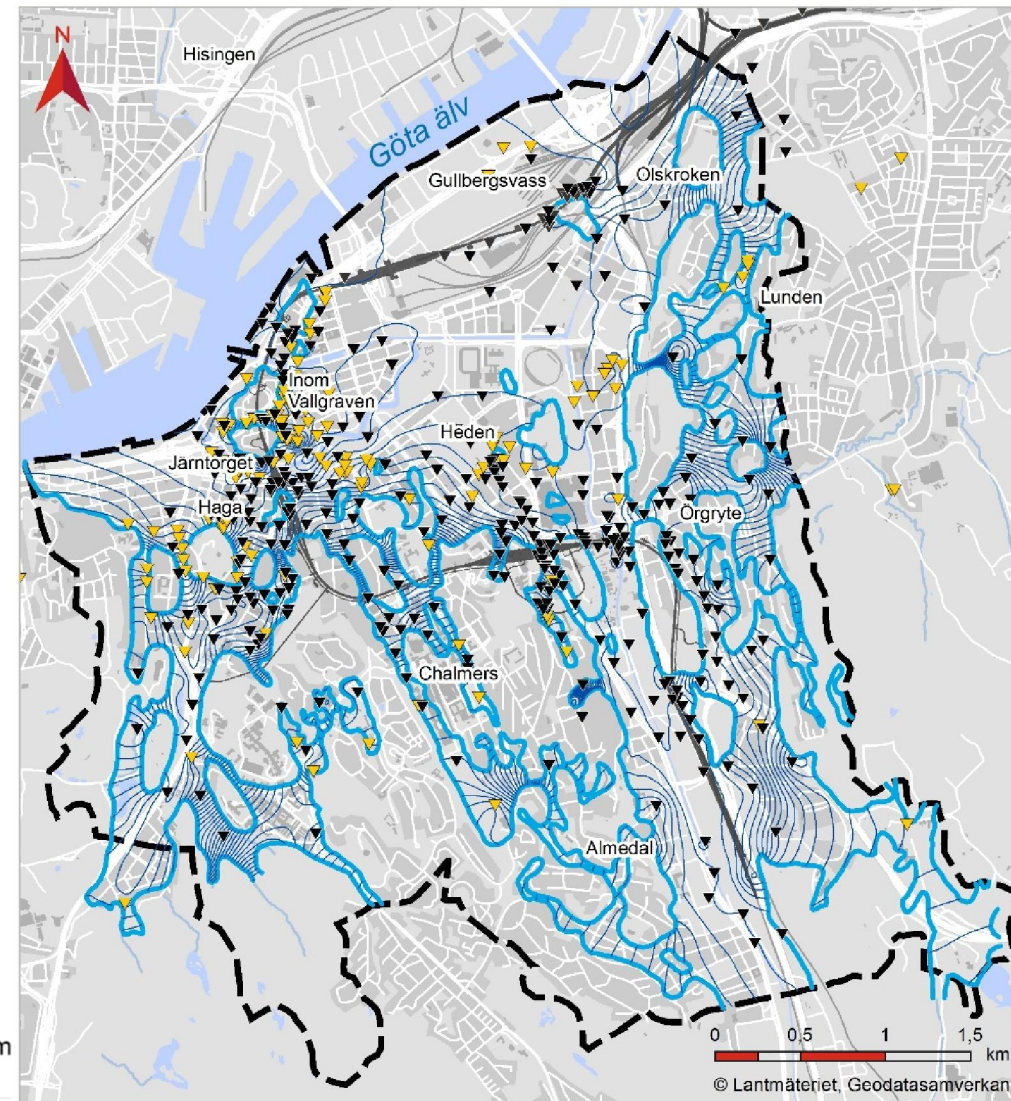


Kontroll i undre magasin

I dagsläget:

- 355 grundvattenrör i Västlänkens kontrollprogram
- 116 grundvattenrör i externa kontrollprogram

▼ Västlänken kontrollprogram
▼ Externa kontrollprogram



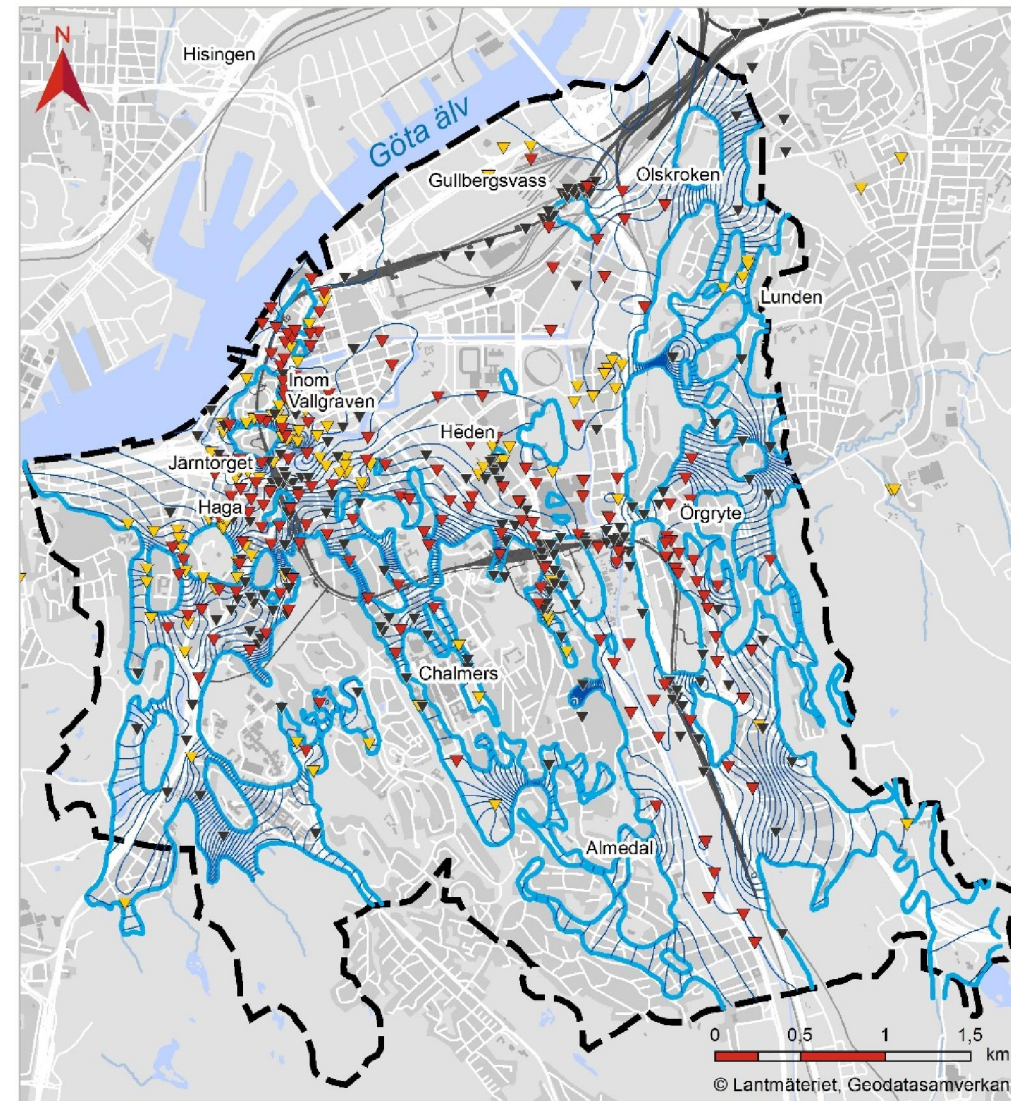
Analys av möjlig påverkan i undre magasin

- Samtliga (ca 470) grundvattenrör i kontrollprogrammet följs upp
- Övrig information utvärderas fortlöpande
 - Händelser i anläggningen, exv inläckage, sprickzoner
 - Andra pågående projekt i närheten,
 - Nederbörd,
 - Ytvattennivåer
- Månadsrapporter löpande, extra redovisning vid behov, tillsynsmöten

Åtgärdsnivårör i undre magasin

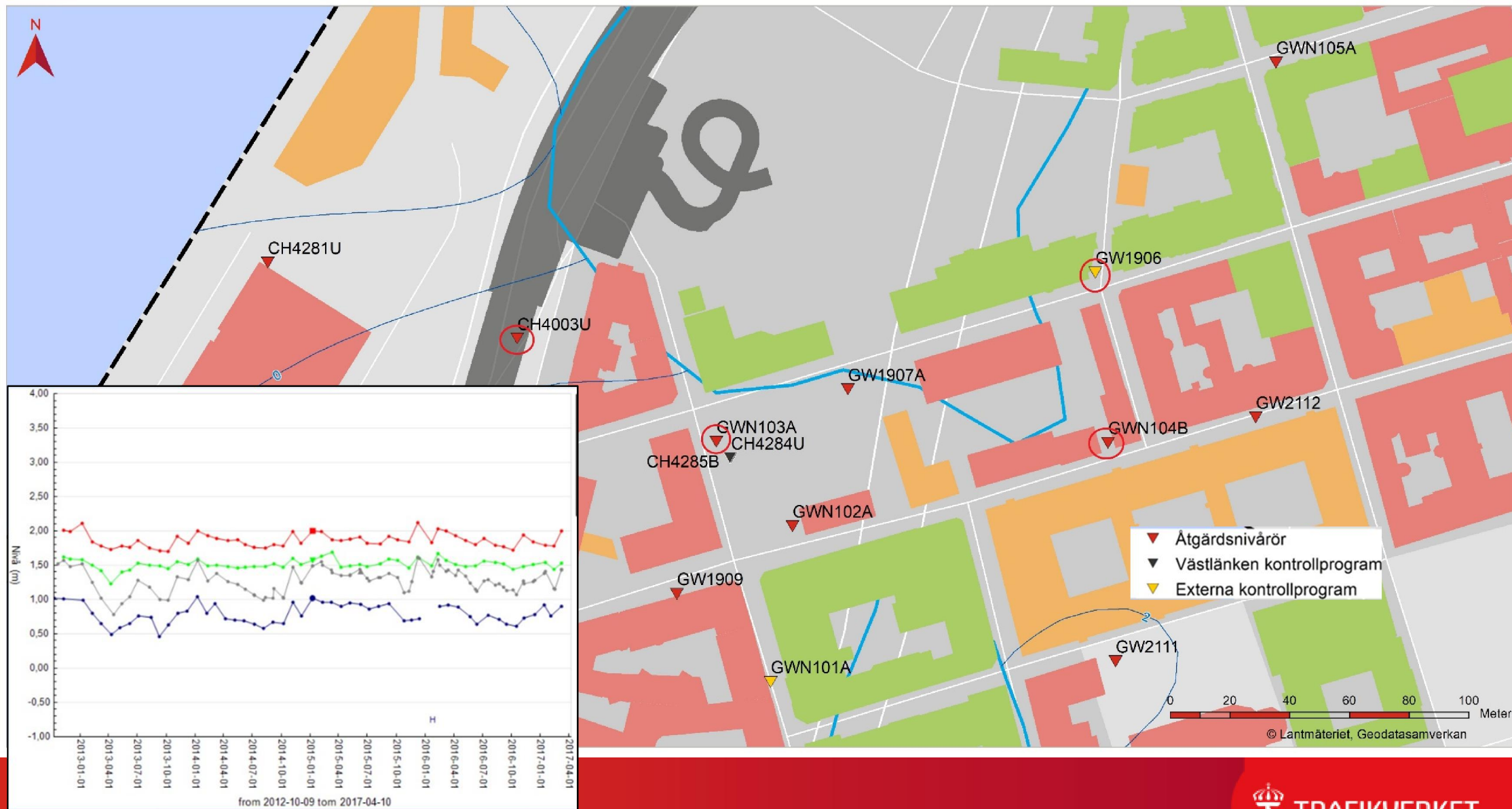
I dagsläget 178 åtgärdsnivårör
undre magasin

- ▼ Åtgärdsnivårör
- ▼ Västlänken kontrollprogram
- ▼ Externa kontrollprogram

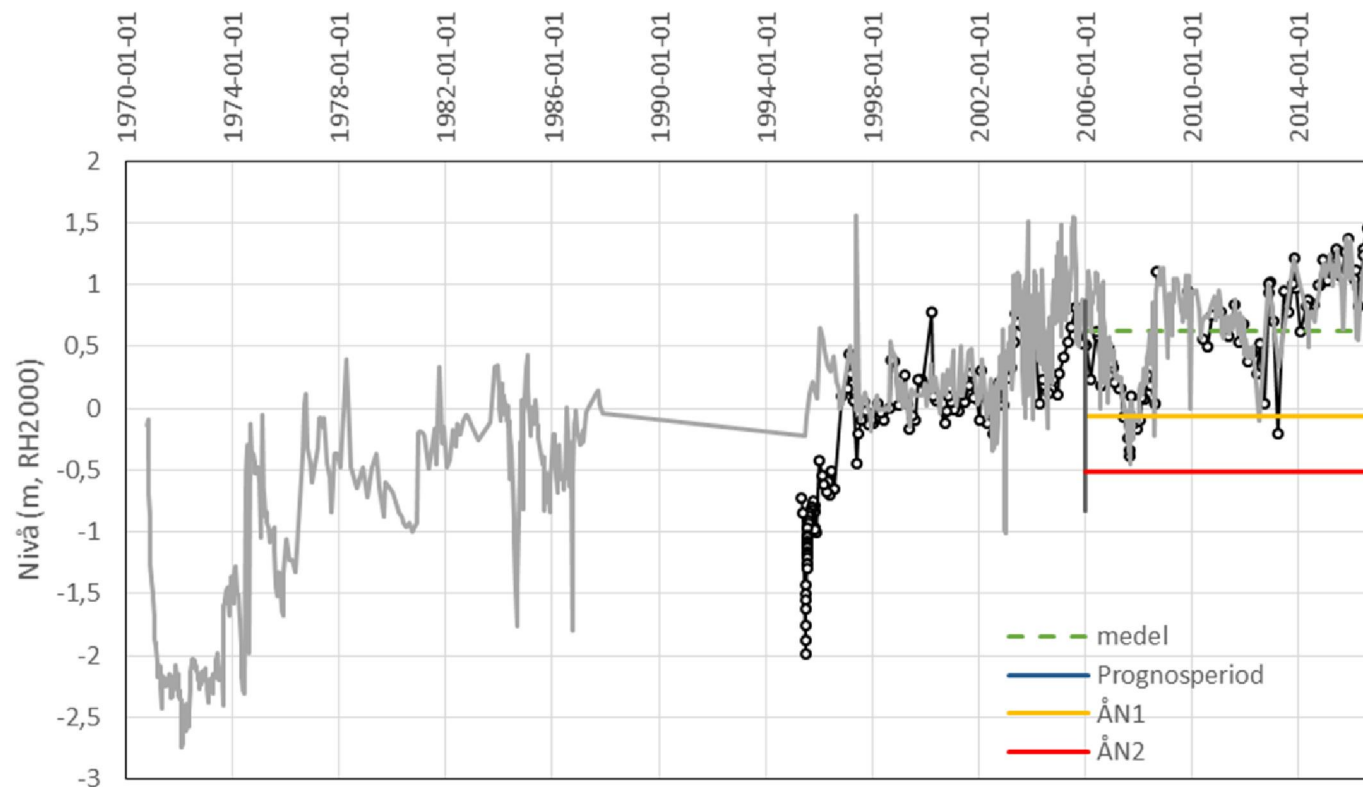


Metodik för val av åtgärdsnivårör

- God korrelation med referensrör
- Representativa för område med riskobjekt
- Funktionstest visar på "snabb" respons
- Placering där tidig påverkan från schakt eller tunnel kan uppkomma
- Hänsyn till magasinsutbredning, strömningsriktning, hydrauliska barriärer

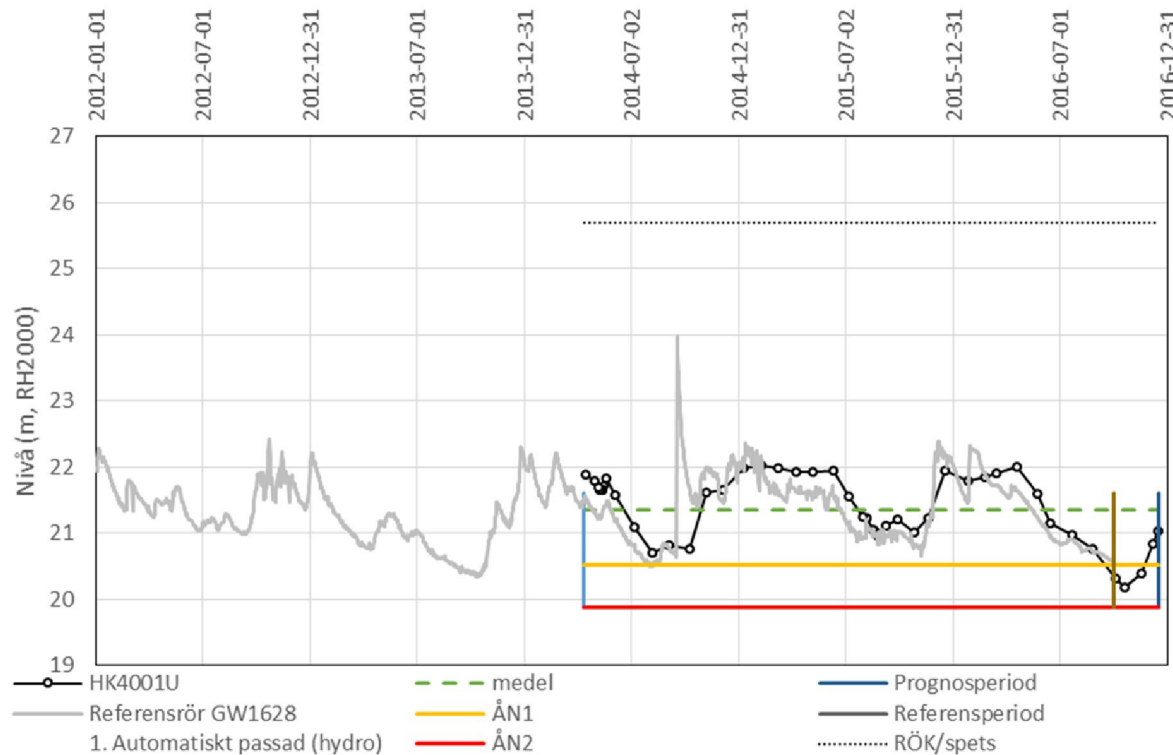


Åtgärdsnivåer

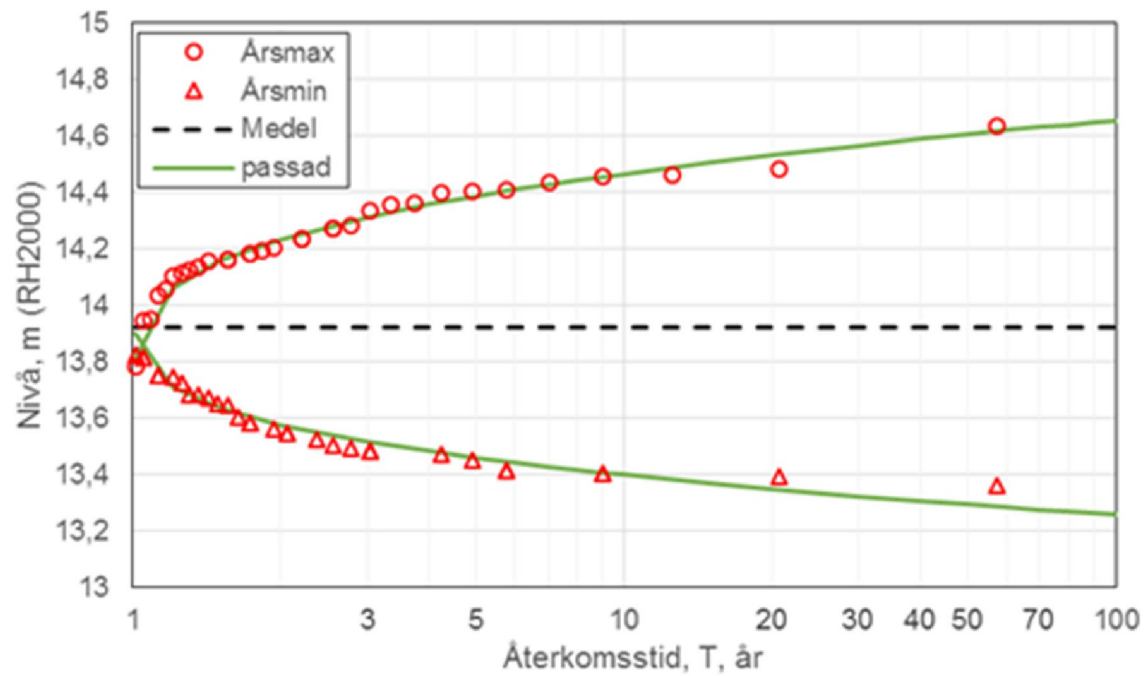


$$\text{Åtgärdsnivå } 2 = \bar{x}_{\text{prognosrör}} - \left(\sigma_{\text{referensrör}} * \frac{\sigma_{\text{prognosrör}}}{\sigma_{\text{referensrör}}} \right) * n_{\sigma \text{ÅN}2} \quad \text{Ekv 1}$$

Där $\bar{x}$ är medelvärde, σ är standardavvikelse och $n_{\sigma \text{ÅN}2}$ är antalet standardavvikelser hos referensröret som svarar mot en återkomsttid på 50 år i en extremvärdesanalys, det vill säga passning av årsmax respektive årsmin för referensröret.

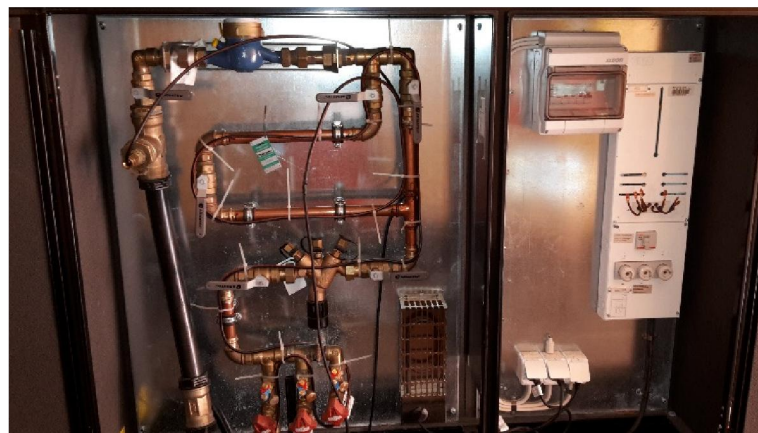
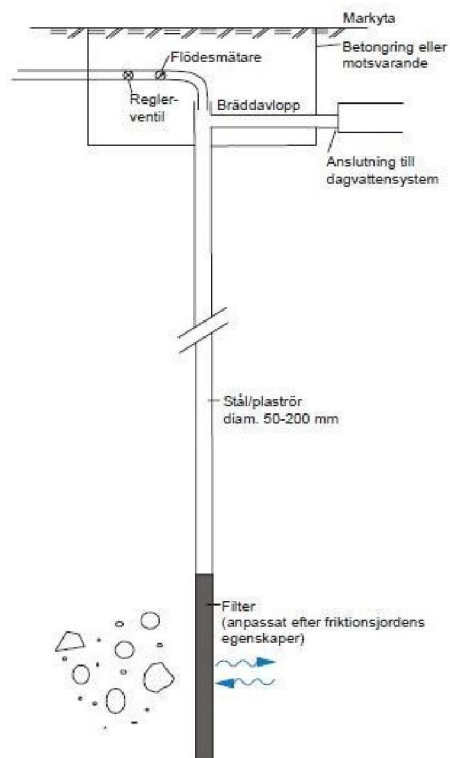


Återkomsttider



ÅN1- 3-årsnivån
ÅN2- 50-årsnivån

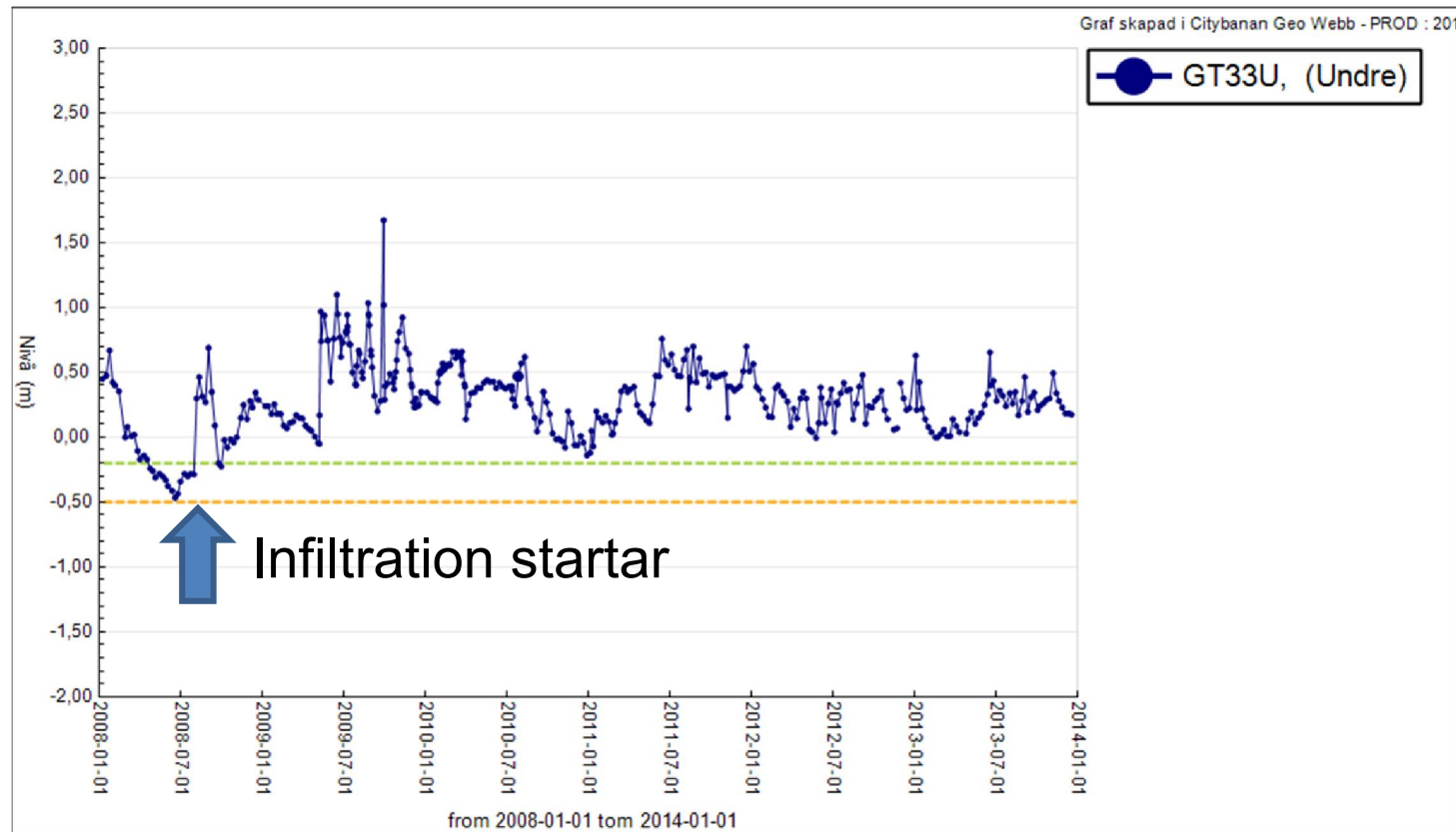
Skyddsinfiltration

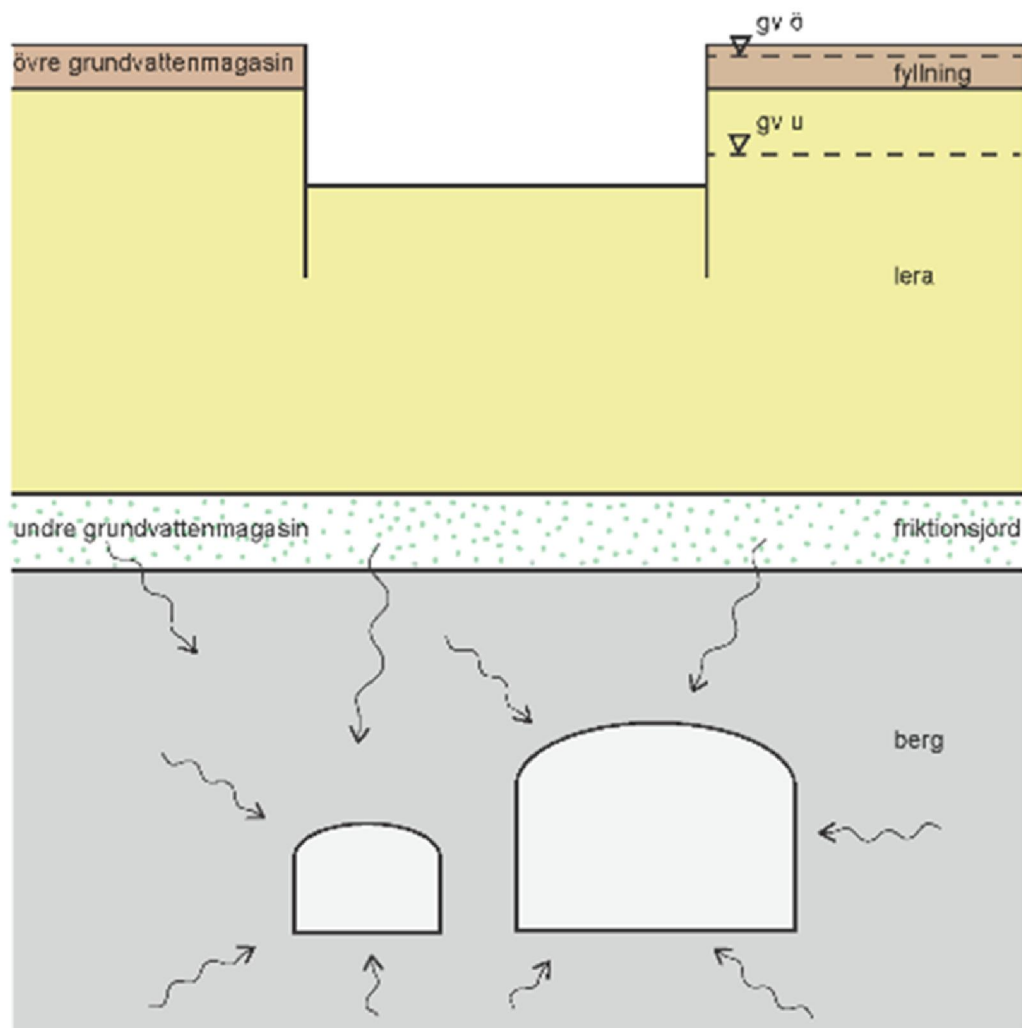


Styrning av skyddsinfiltration

- Påbörjas när ÅN2 riskerar att underskridas
- Målnivå ÅN1, men med naturliga variationer
- Flödet regleras med hänsyn till bl a nederbörd

Styrning av infiltration, exempel





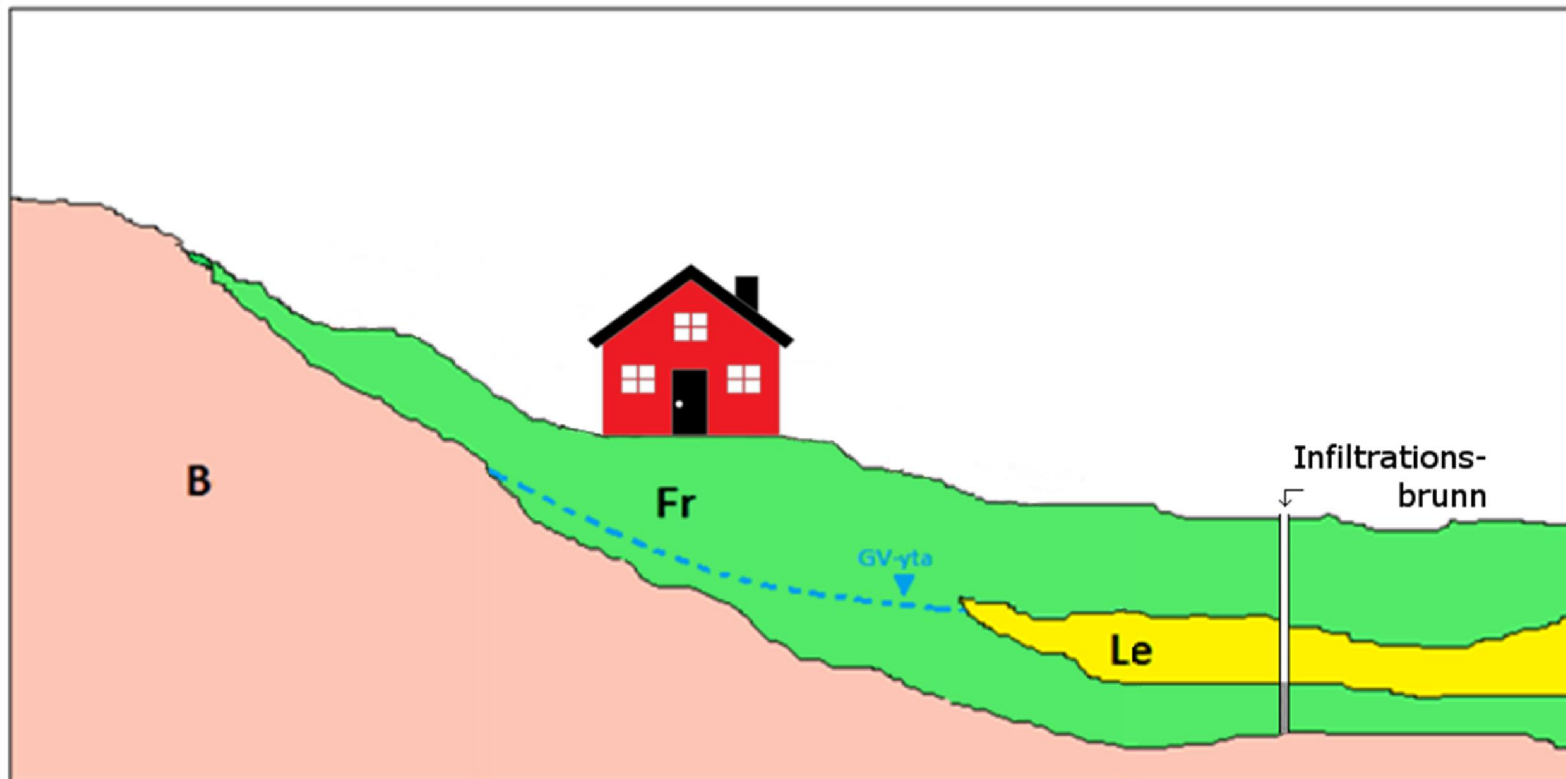
Övre magasin

Möjlig påverkan nära schakt och vid randzon

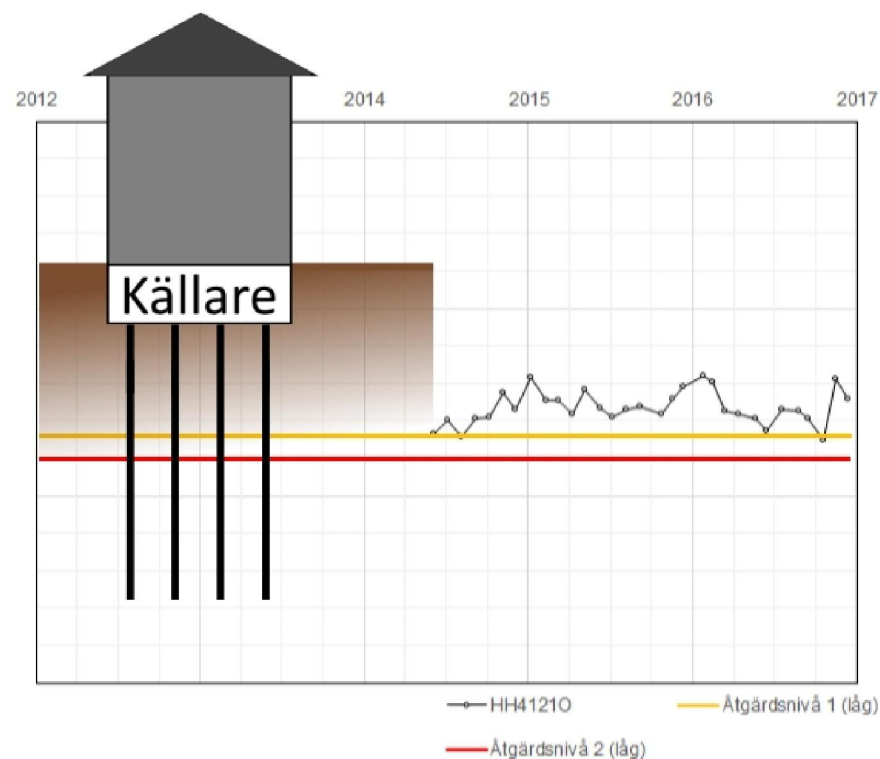
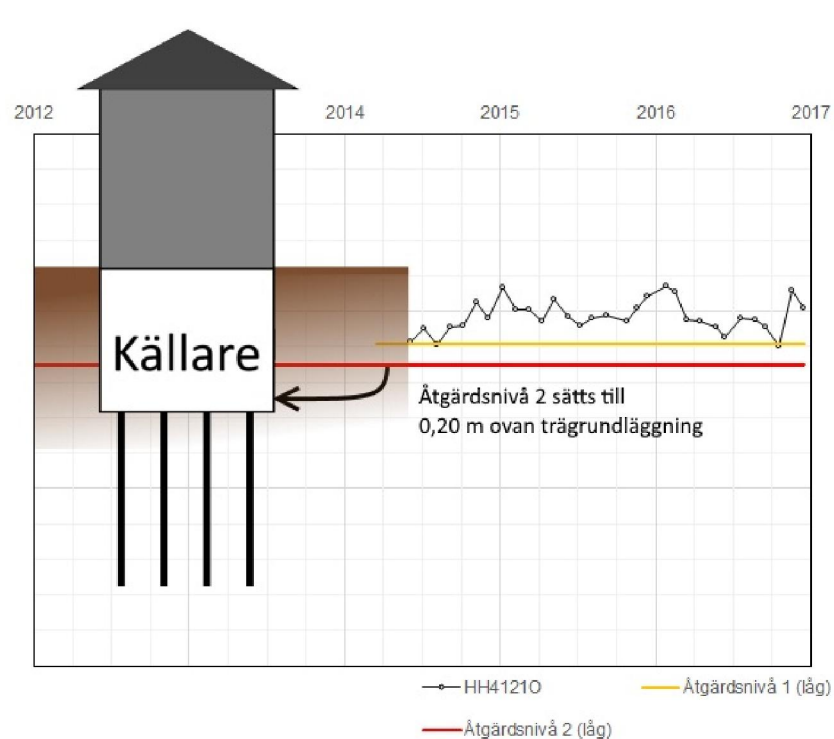
Små enskilda, ej sammanhängande, magasin ("lerbaljor")

Kontroll och åtgärder nära schakt

Infiltration vid randzoner



Åtgärdsnivå övre magasin



Schakt i jord inom stödkonstruktioner



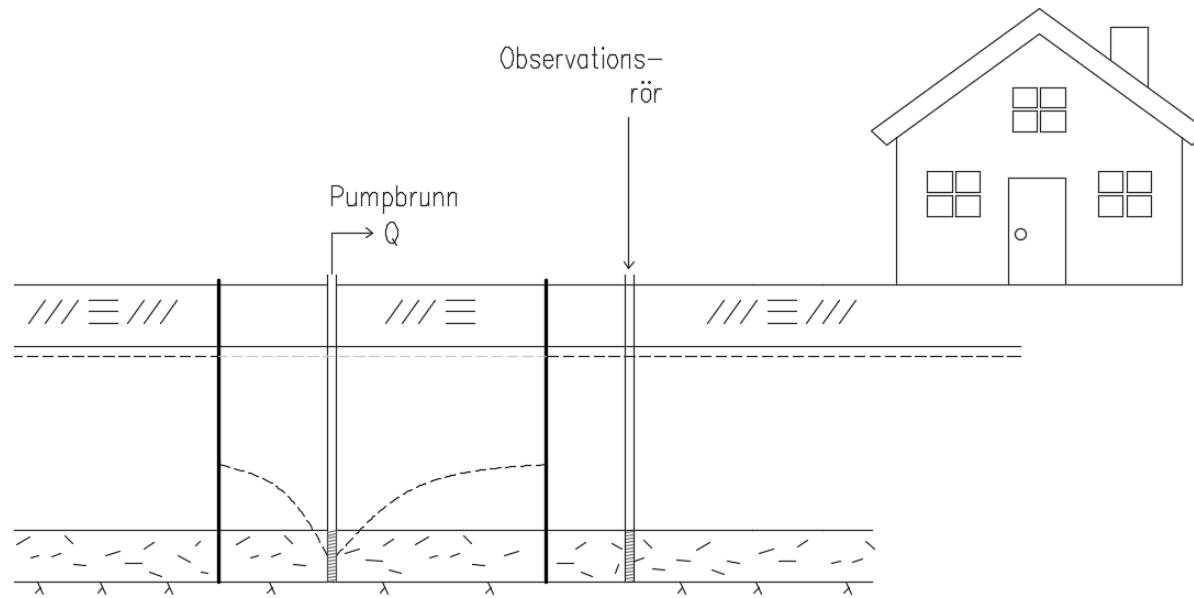
Entreprenadkrav

- Täta stödkonstruktioner
- Larmnivåer grundvatten
- Kompletterande tätning
- Skyddsinfiltration
- Åtgärder även med hänsyn till övrig kontroll

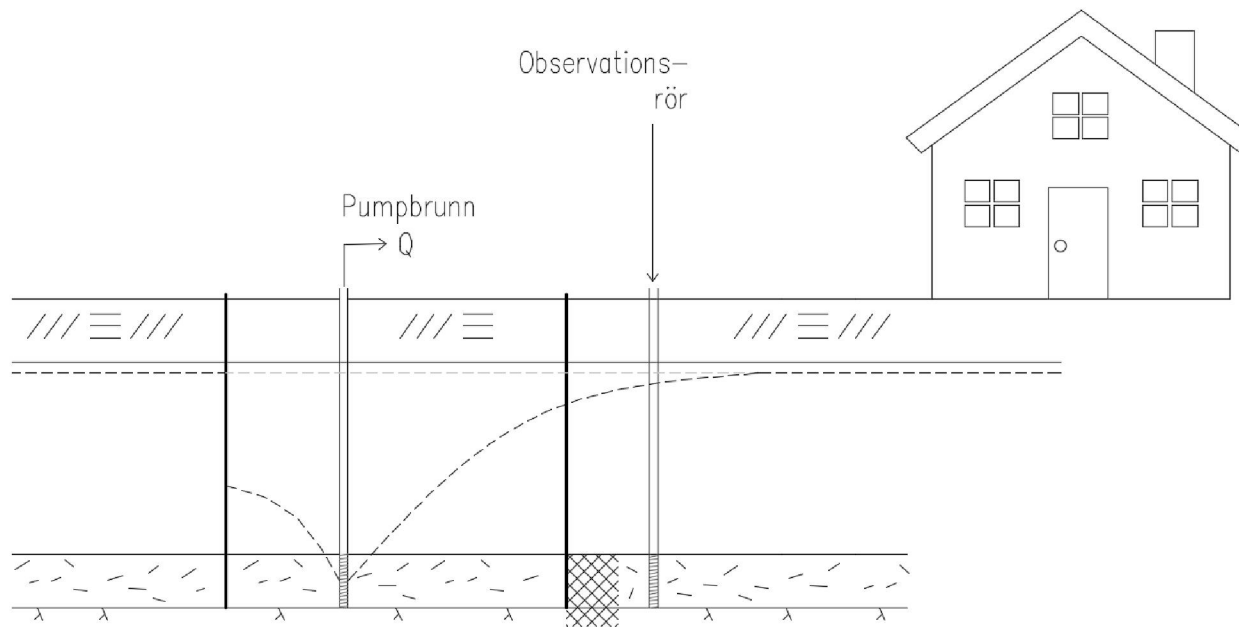
Kontroll och skyddsåtgärder kring öppna schakt

1) Schakt i undre magasin mot berg

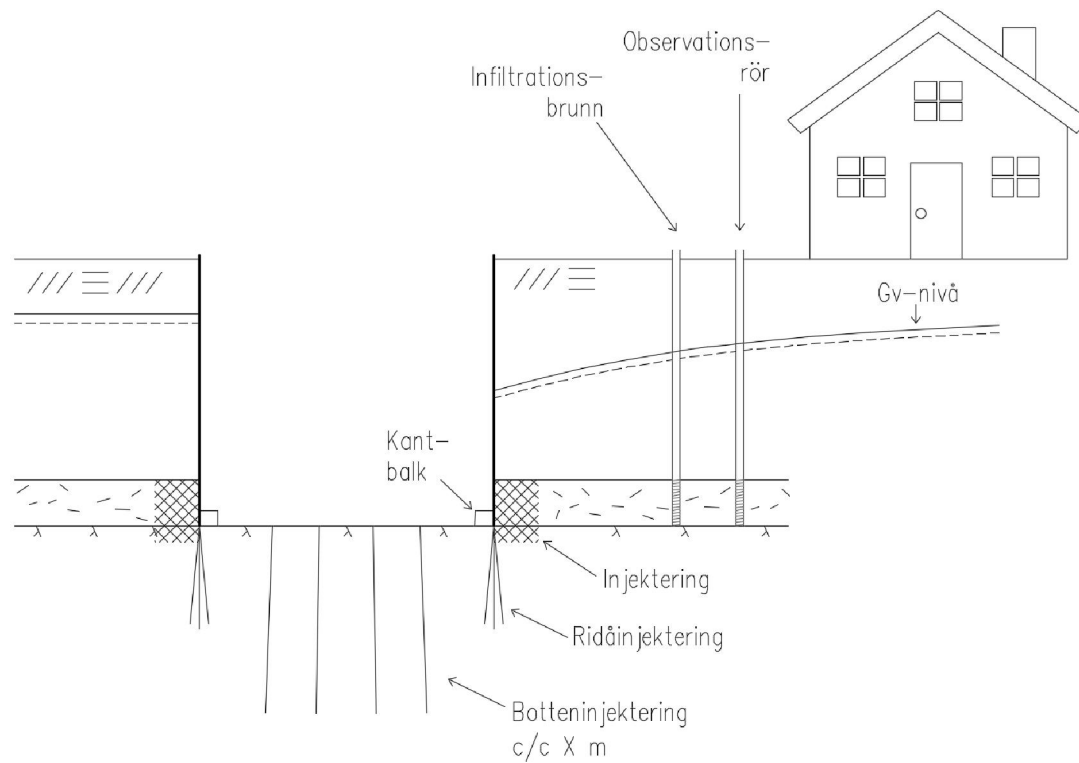
Kontroll av täthet innan schakt



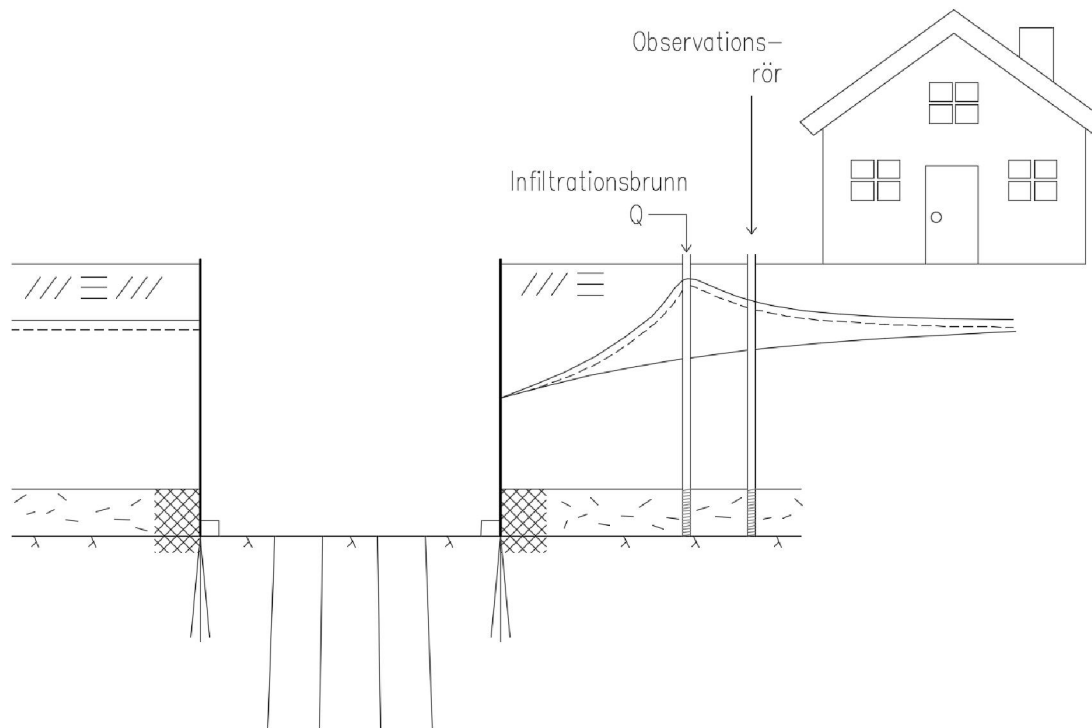
Kontroll av täthet innan schakt, kompletterande tätning



Kompletterande tätning vid kvarstående inläckage



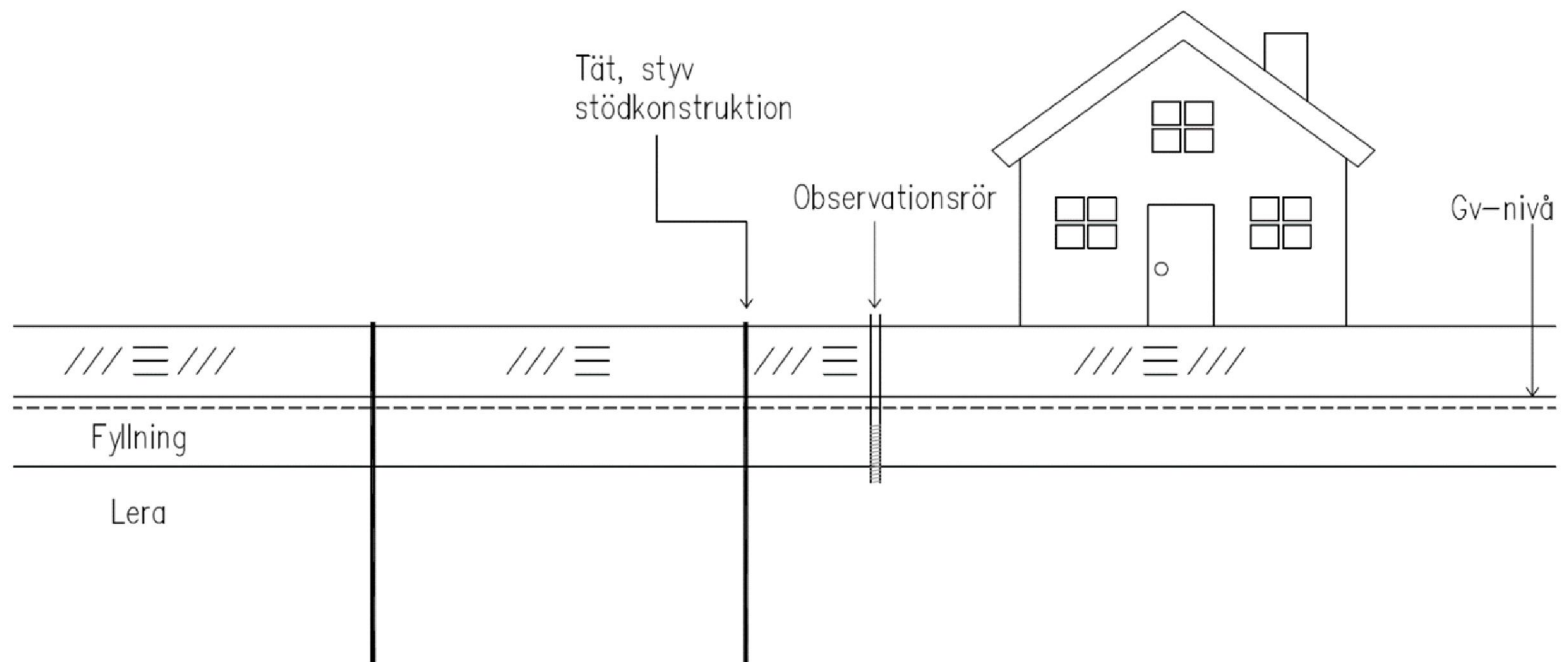
Skyddsinfiltration inom arbetsområde



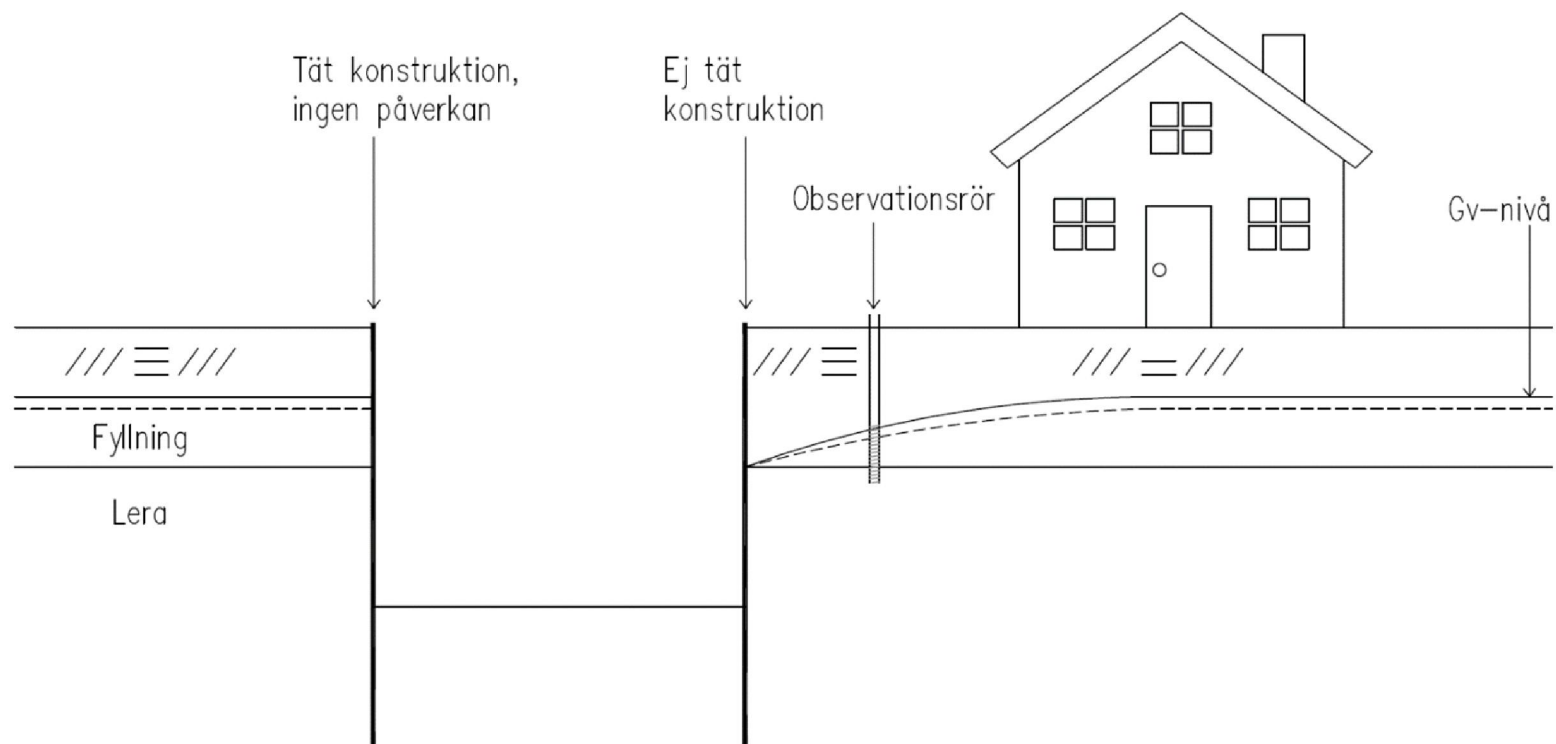
Kontroll och skyddsåtgärder kring öppna schakt

2) Schakt i övre magasin

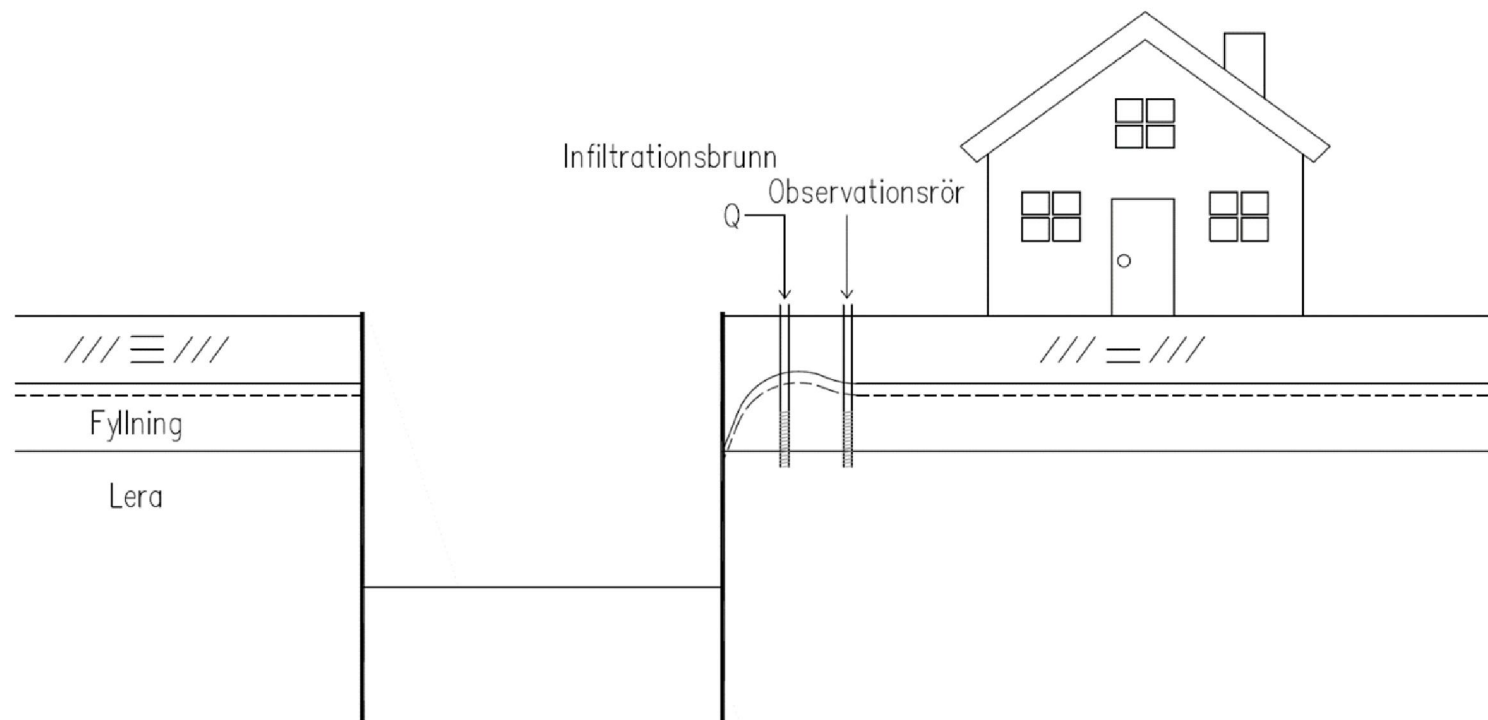
Kontroll av täthet innan schakt



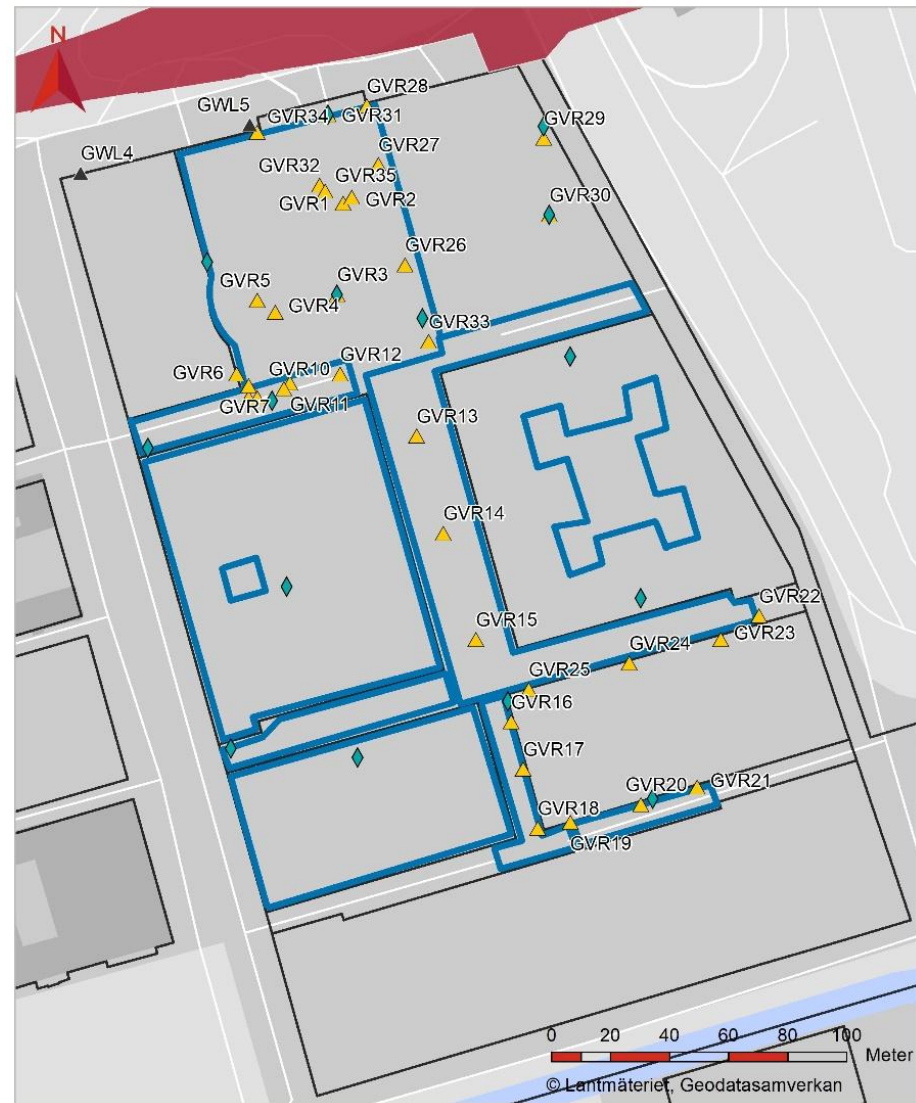
Kontroll efter schaktning



Skyddsinfiltration inom arbetsområde

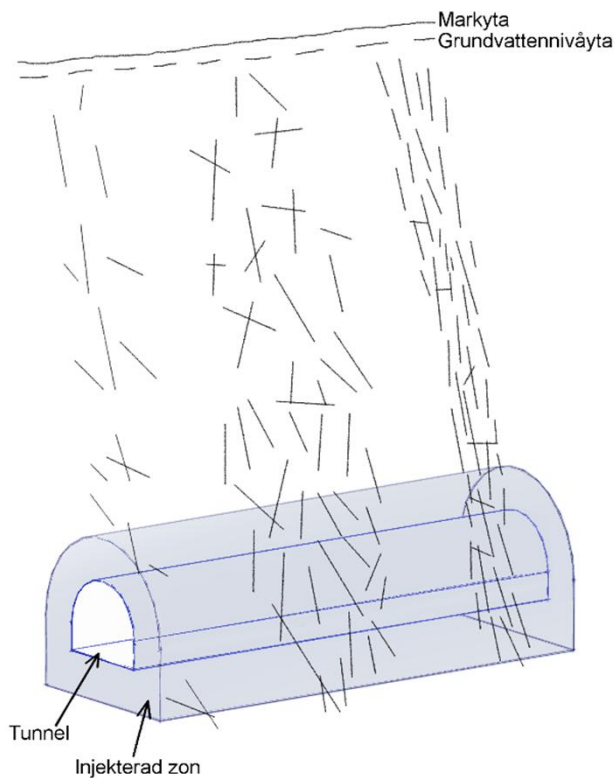


Nordstan



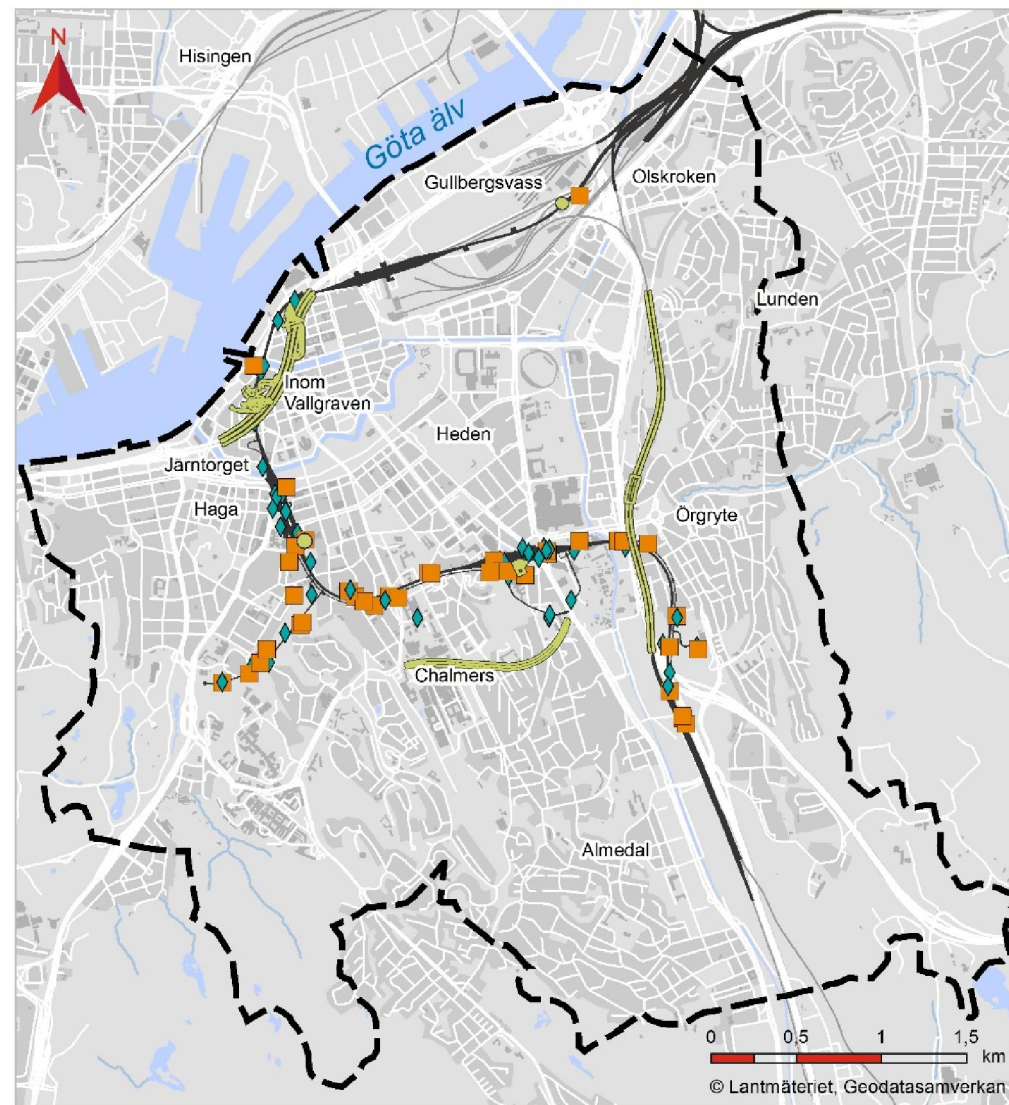
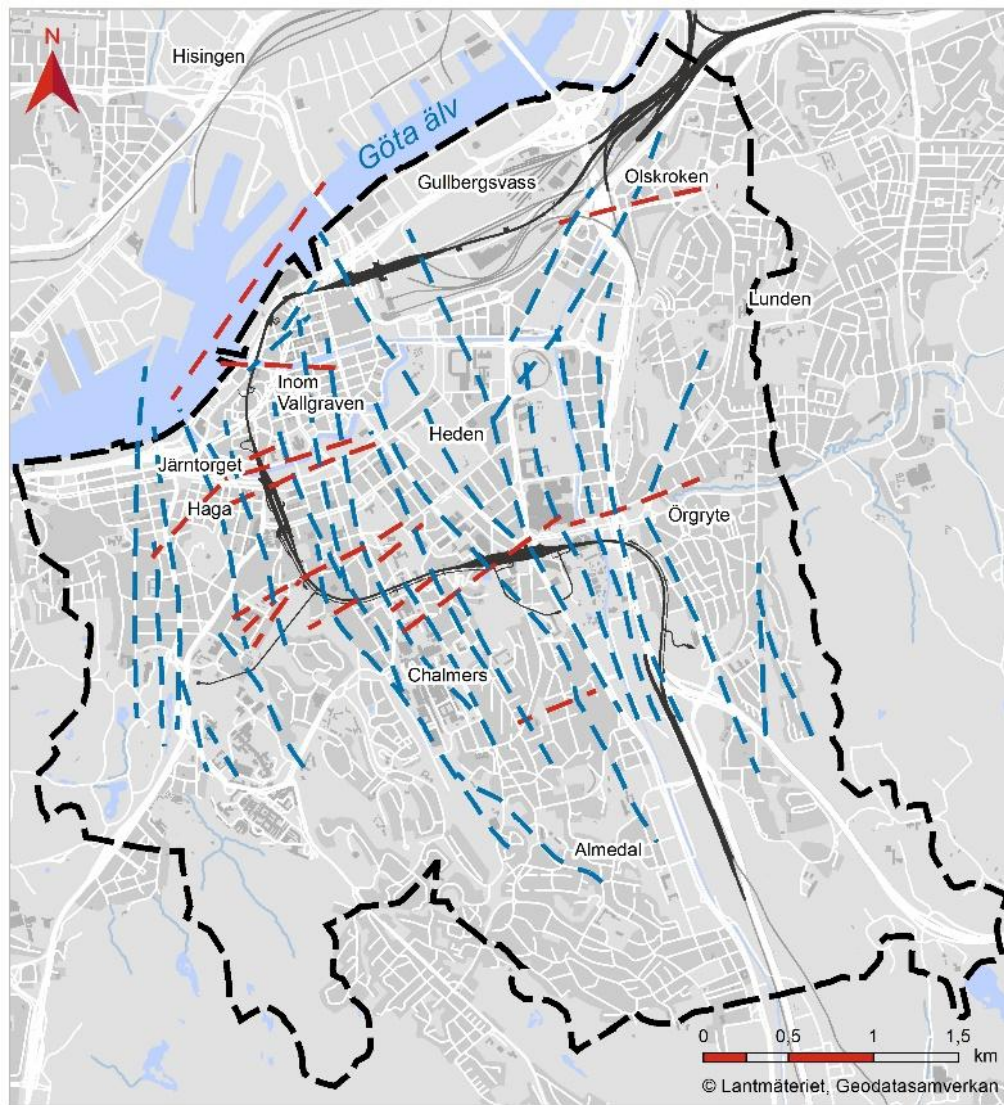
Inläckage i bergtunnlar

Inläckage av grundvatten i bergtunnel

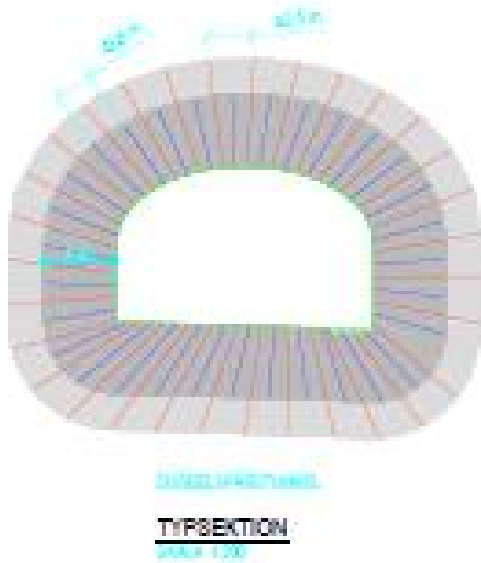


1. Grundvattentryck
2. Bergets egenskaper
3. Storlek på tunnel
4. Resultat av injektering

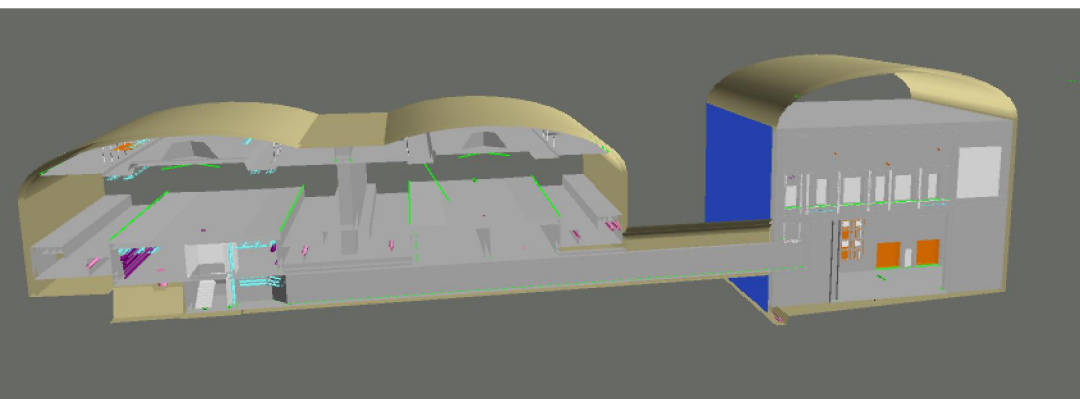
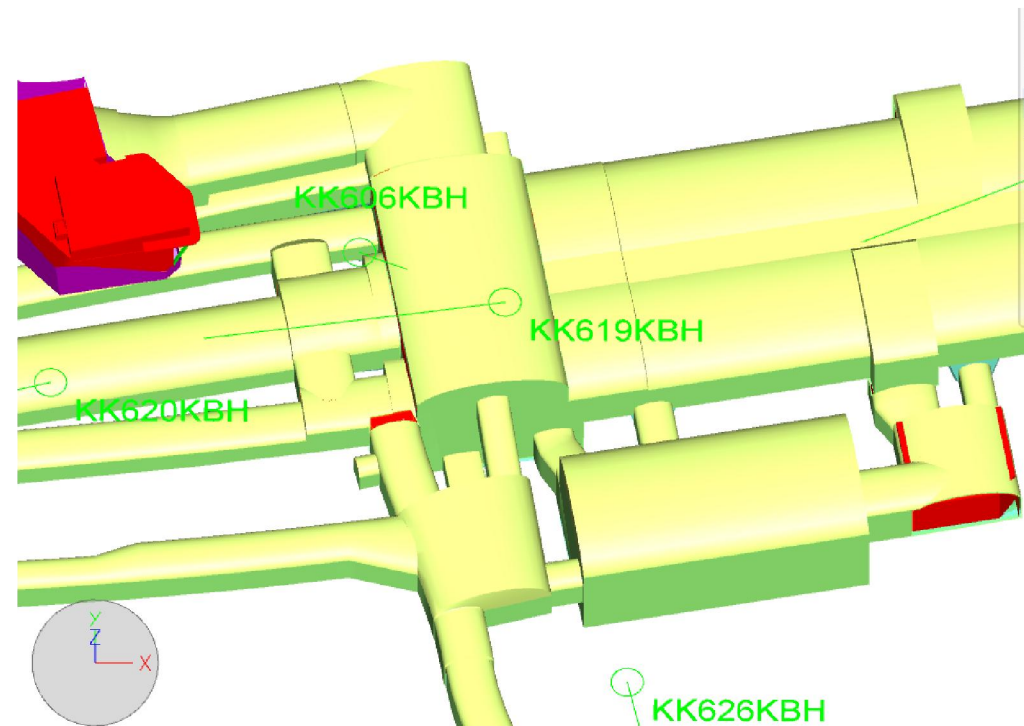
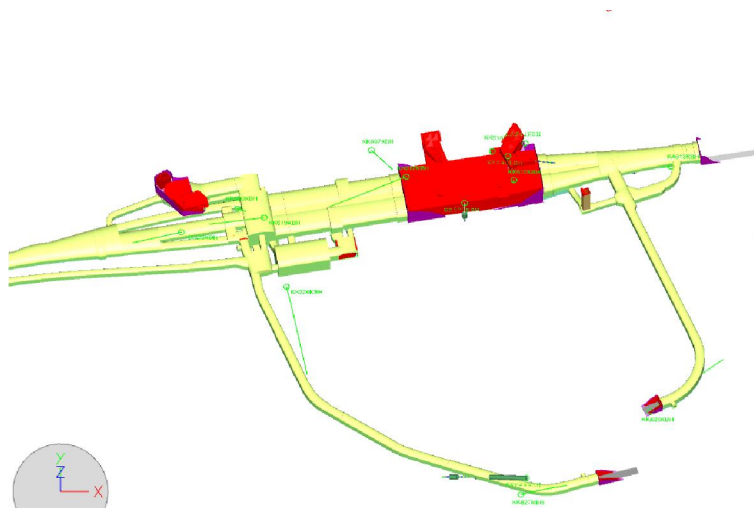
- Variation längs tunnlarna
- Variation i tiden
- Går ej att förutse i detalj



Tätning av bergtunnlar



- Täthetskrav= projekteringsförutsättning
- Tätningsresultatet, i form av resulterande inläckage, kommer att variera



Villkor tidigare tunnlar, anläggningsskedet

Lundbytunneln, dom 1994-05-18:

5 l/min resp 10 l/min 100 m

Chalmerstunneln, dom 2000-03-10:

medel 120 l/min (motsvarar 11 l/min 100 m), max 180 l/min
(exkl påslagen samt infiltrerat vatten)

Götatunneln, dom 2000-10-25:

Permanent avsänkning i undre magasin vid tunnelrörens
hjässor max 1 m under 50-årsnivån

Permanent avsänkning i undre magasin omedelbart utanför
arbetsområde max 1 m under 50-årsnivån

Villkor tidigare tunnlar, driftskedet

Lundbytunneln, dom 1994-05-18:

Totalt 135 l/min (motsvarar ca 6,4 l/min 100 m)

Chalmerstunneln, dom 2000-03-10:

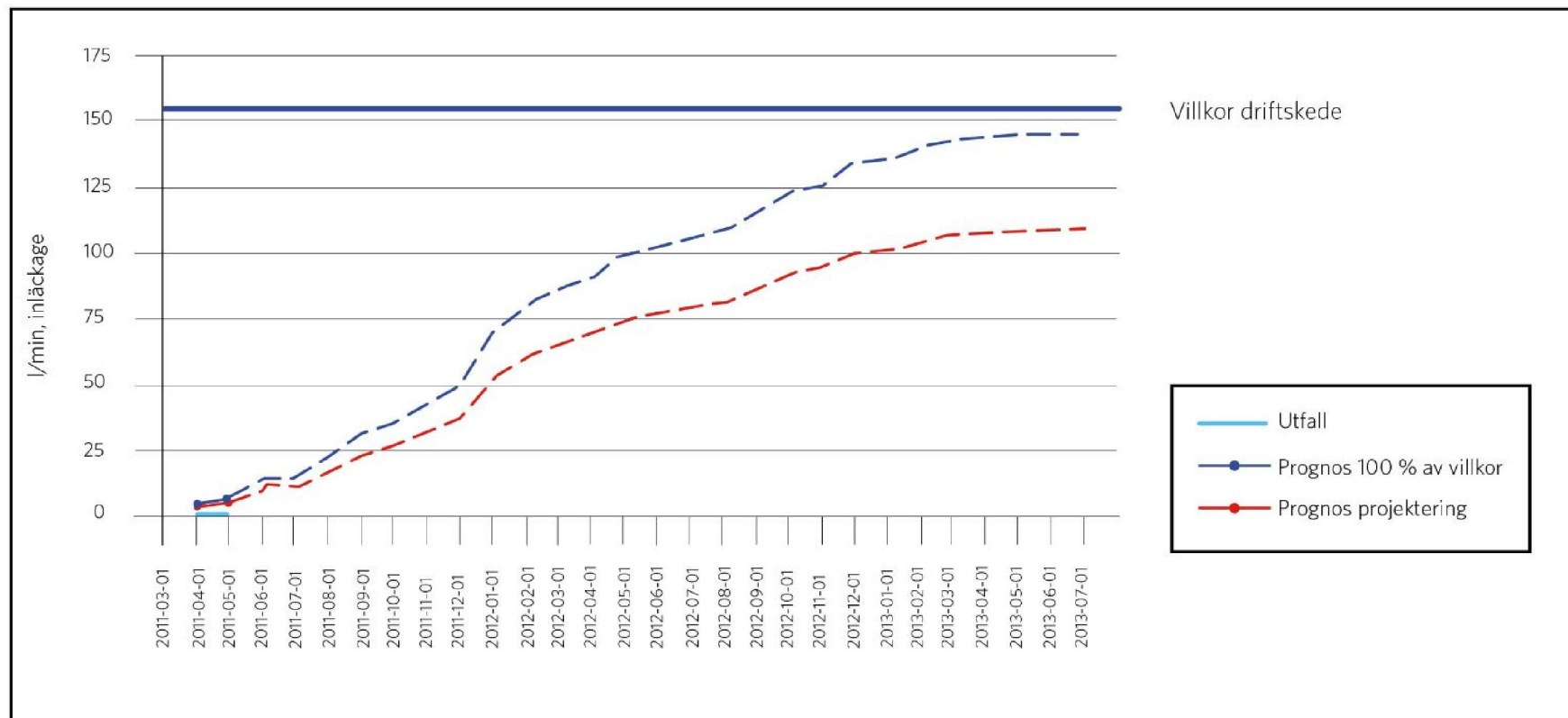
Totalt 42 l/min-66 l/min (motsvarar 3,9- 6,1 l/min 100 m)
exkl påslag och infiltrerat vatten

Götatunneln, dom 2000-10-25:

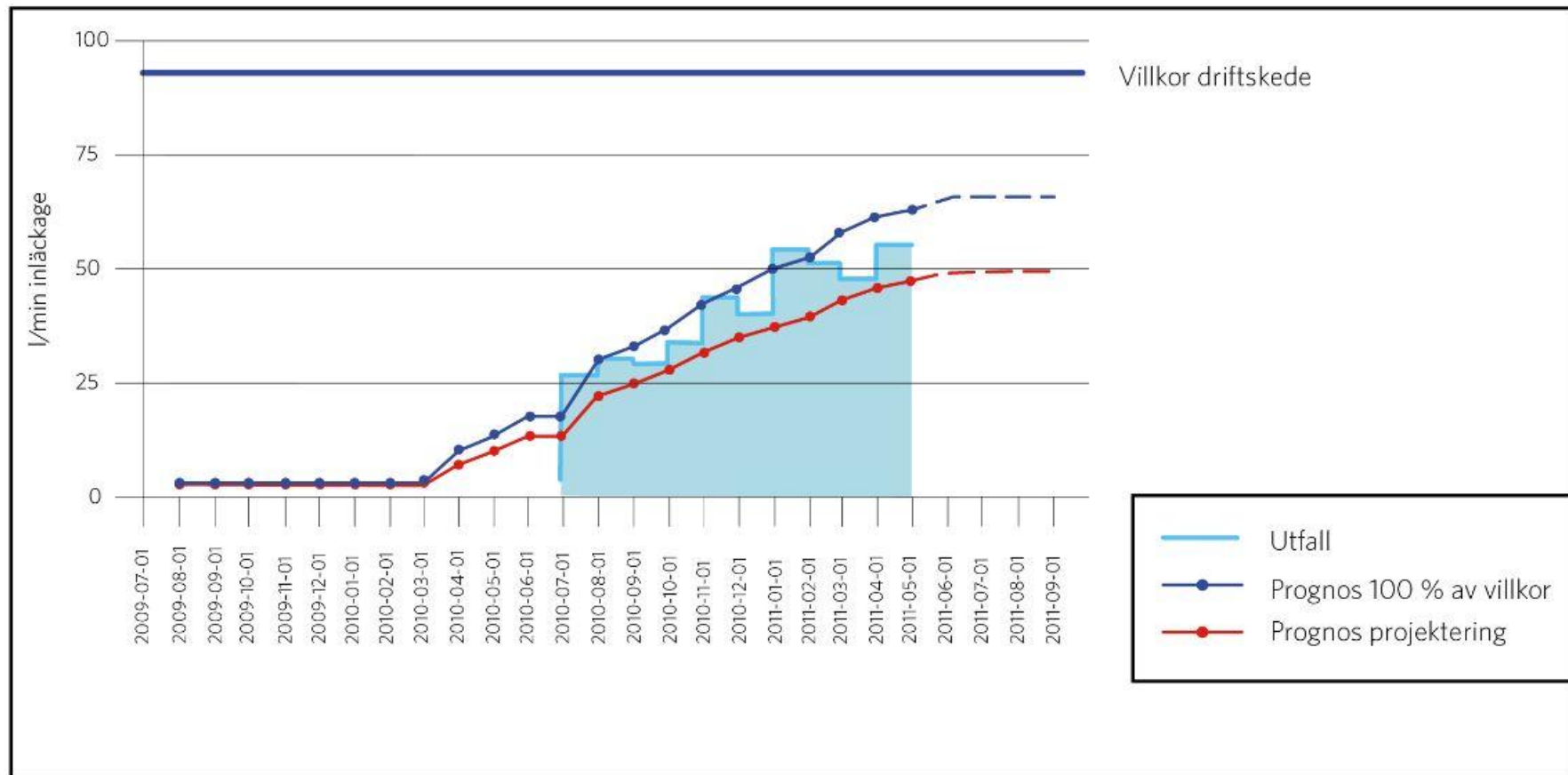
Permanent avsänkning i undre magasin vid tunnelrörens
hjässor max 1 m under 50-årsnivån

Permanent avsänkning i undre magasin omedelbart utanför
arbetsområde max 1 m under 50-årsnivån

Prognosverktyg inläckage



Uppföljning inläckage mot prognos



Specifika frågor

- Kvartersbeskrivningar och åtgärdsnivåer
- Ledningar i mark
 - Hemliga ledningar, speciellt gas