

Statusrapport

Ansökan om tillstånd till utökad grundvattenbortledning för tunnelbana till Nacka och Söderort

Titel: Statusrapport

Uppdragsledare: Martin Hellgren

Författare: Diana Jonsson, Veronika Lund & Karl Persson

Bilder & illustrationer: Dimitra Panagiotopoulou

Diarienummer: FUT 2024-0367

Utgivningsdatum: 2025-01-24

Distributör: Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 454 36, 104 31 Stockholm. Tel: 08 737 25 00. E-post: nyatunnelbanan.fut@regionstockholm.se

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
2	Aktuellt kunskapsläge för delsträckorna	5
2.1	Delsträcka Saltsjön	5
2.1.1	Arbetsläge	5
2.1.2	Utförd tätning.....	5
2.1.3	Inläckage.....	6
2.1.4	Grundvatten och utförd infiltration.....	6
2.2	Delsträcka 2a Sofia	7
2.2.1	Arbetsläge och framdrift.....	7
2.2.2	Utförd tätning.....	8
2.2.3	Inläckage.....	8
2.2.4	Grundvatten och utförd infiltration.....	9
2.3	Delsträcka 2b och 2c Katarina Bangata	9
2.3.1	Arbetsläge och framdrift.....	9
2.3.2	Utförd tätning	10
2.3.3	Inläckage.....	11
2.3.4	Grundvatten och utförd infiltration.....	12
2.4	4a Luma	12
2.4.1	Arbetsläge och framdrift.....	12
2.4.2	Utförd tätning	13
2.4.3	Inläckage.....	14
2.4.4	Grundvatten och utförd infiltration.....	15
3	Övriga utredningar	16
3.1	PM sättningar	16
3.2	Utredning permanent infiltration.....	16

1 Inledning

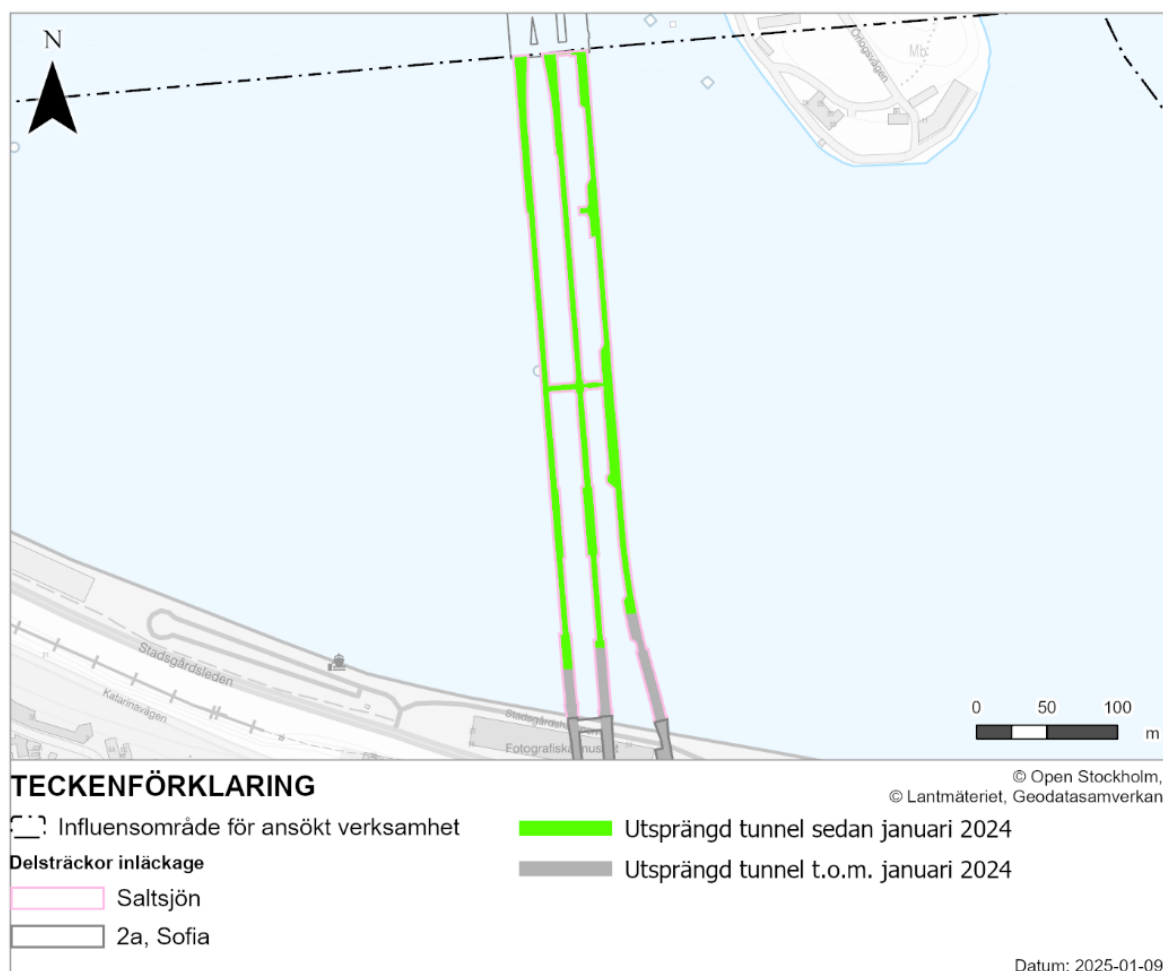
Region Stockholm, Förvaltning för utbyggd tunnelbana ("Regionen"), har fått tillstånd till att, inom ramen för utbyggnaden av tunnelbanan från Kungsträdgården till Nacka och Söderort, leda bort inläckande grundvatten från tunnelanläggningen. I mars 2024 lämnade Regionen in en ansökan om tillstånd till utökad grundvattenbortledning genom att ytterligare grundvatten, i förhållande till vad som gäller enligt befintligt tillstånd, ska få tillåtas att läcka in till delsträckorna Saltsjön, 2a Sofia, 2b och 2c Katarina Bangata samt 4a Luma under drifttiden. Under tiden som gått sedan ansökan lämnades in till mark- och miljödomstolen har Regionens arbeten med utbyggnaden av Nya Tunnelbanan och mätningar av mängd inläckande grundvatten samt grundvattentrycknivåer i jord och berg fortgått. Denna rapport syftar till att beskriva vilka arbeten i form av tunneldrivning och tätning som utförts sedan ansökans inlämnande i mars 2024 och redovisa aktuella grundvattennivåer samt mängd inläckande grundvatten inom de aktuella delsträckorna.

2 Aktuellt kunskapsläge för delsträckorna

2.1 Delsträcka Saltsjön

2.1.1 Arbetsläge

Vid inlämnandet av ansökan var delsträckan utdriven till 10 %. I slutet av december 2024 var hela delsträcka Saltsjön utdriven, se Figur 1. Sista tunneldrivningen skedde i slutet av oktober. Mätdammar i delsträckegränsen mot delsträcka 1b Skeppsholmen norrut och 2a Sofia söderut är byggda och i drift.



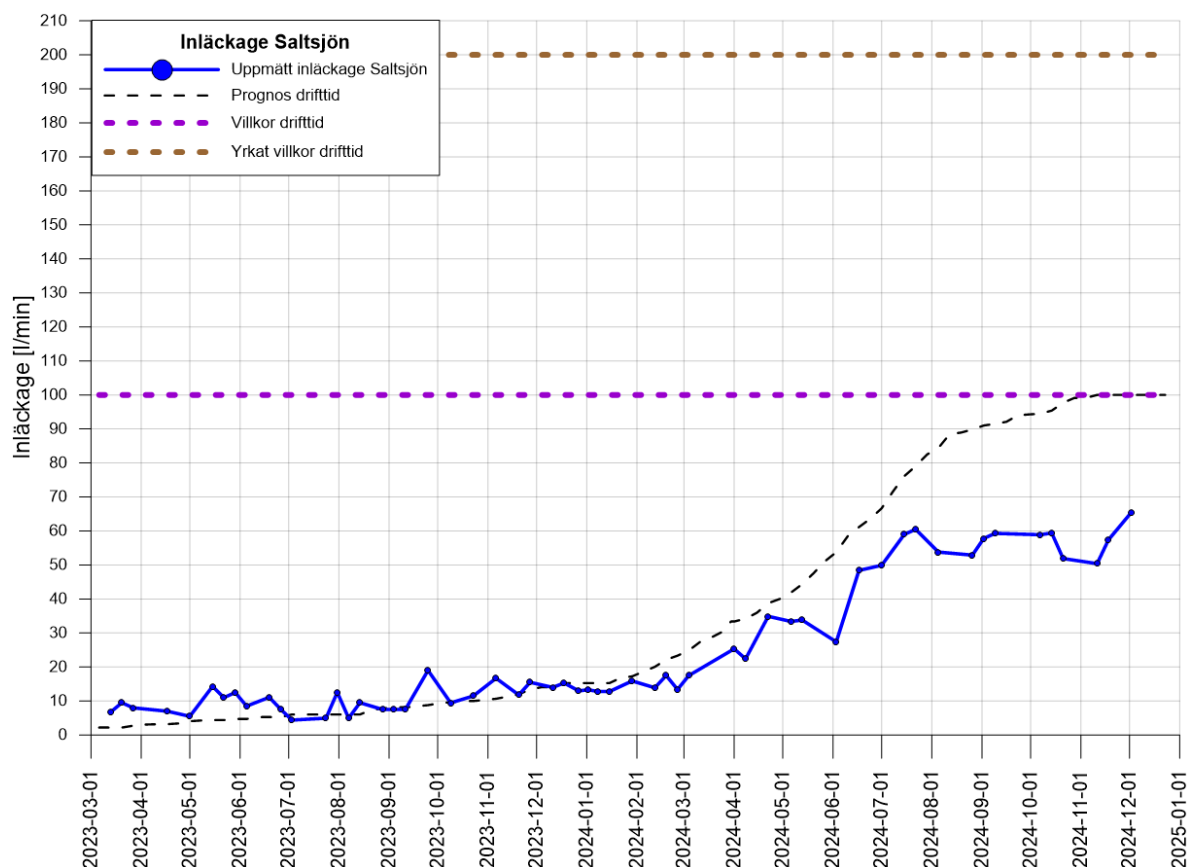
Figur 1. Framdrift utsprängd tunnel delsträcka Saltsjön.

2.1.2 Utförd tätning

Förinjektering har utförts enligt den metodik med injekteringsklasser IK3 och IK4 Vattenpassage som beskrivits i ansökan.

2.1.3 Inläckage

För delsträcka Saltsjön låg inläckaget vid inlämnandet av ansökan på ca 10-15 l/min. Då hade delsträckan bara brutits ut till 10 %. Sedan dess har delsträckan färdigställts och mängden inläckande grundvatten till tunnlarna har ökat till ca 60-70 l/min, se Figur 2. Inläckaget ligger under villkorsvärdet för drifttiden. Svenska kraftnät driver tunnel genom samma område inom projekt Citylink. Citylink-tunneln passerar parallellt med Regionens tunnel vid Skeppsholmen, under Strömmen och på Södermalm ner till Mårtensdal. Projekt Citylinks inläckage närmast Skeppsholmen har varit betydande, vilket innebär att Svenska kraftnät kommer behöva utföra efterinjekteringar i området. Svenska kraftnäts efterinjekteringsarbeten kan komma att påverka inläckaget till Regionens tunnel i form av ökade mängder.



Figur 2. Uppmätt inläckage i liter per minut för delsträcka Saltsjön visas i blått. Prognos för drifttid visas med streckad svart linje och befintligt villkor för drifttiden visas i streckad lila linje. Det yrkade villkorsvärdet för delsträckan redovisas med brun streckad linje.

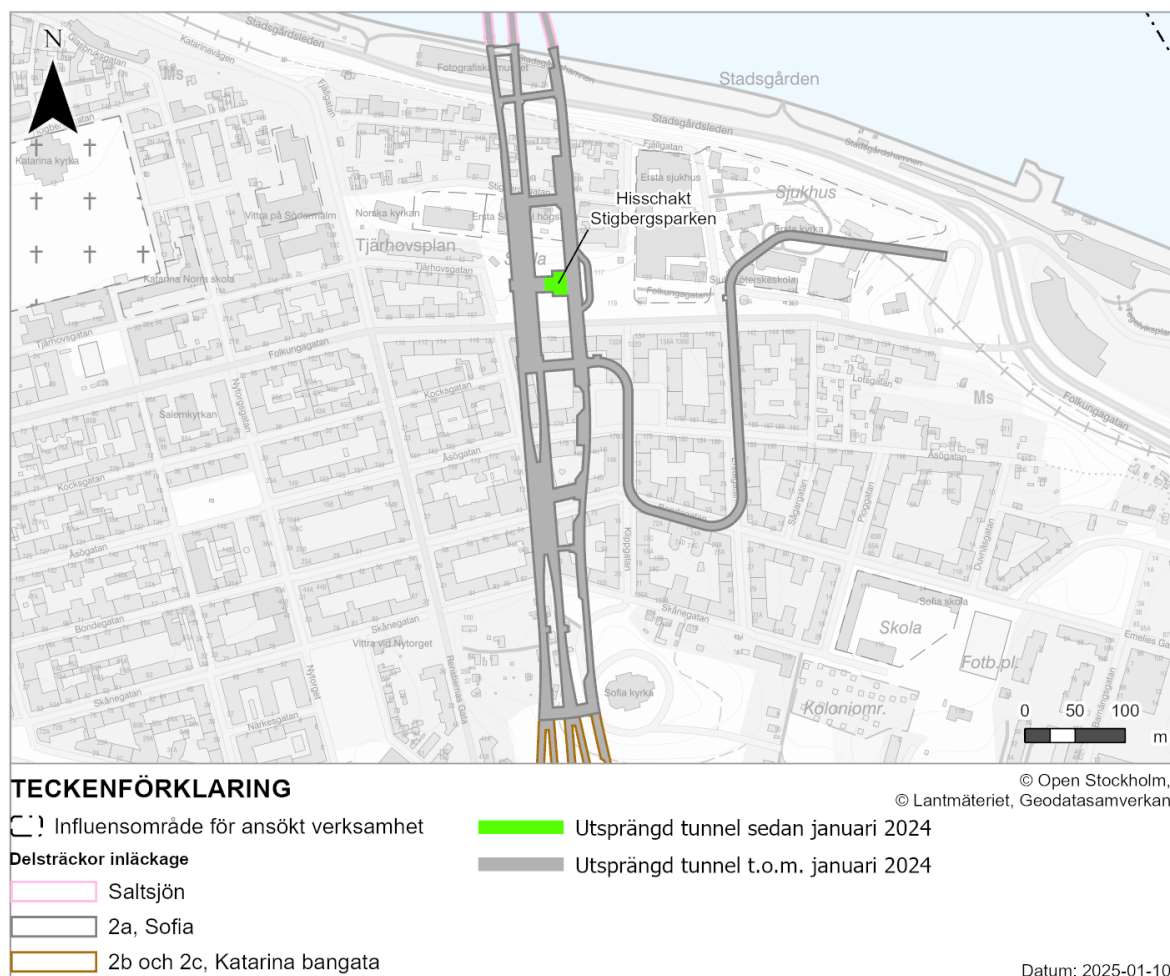
2.1.4 Grundvatten och utförd infiltration

Det finns inga känsliga objekt inom denna delsträcka då den ligger i Saltsjön.

2.2 Delsträcka 2a Sofia

2.2.1 Arbetsläge och framdrift

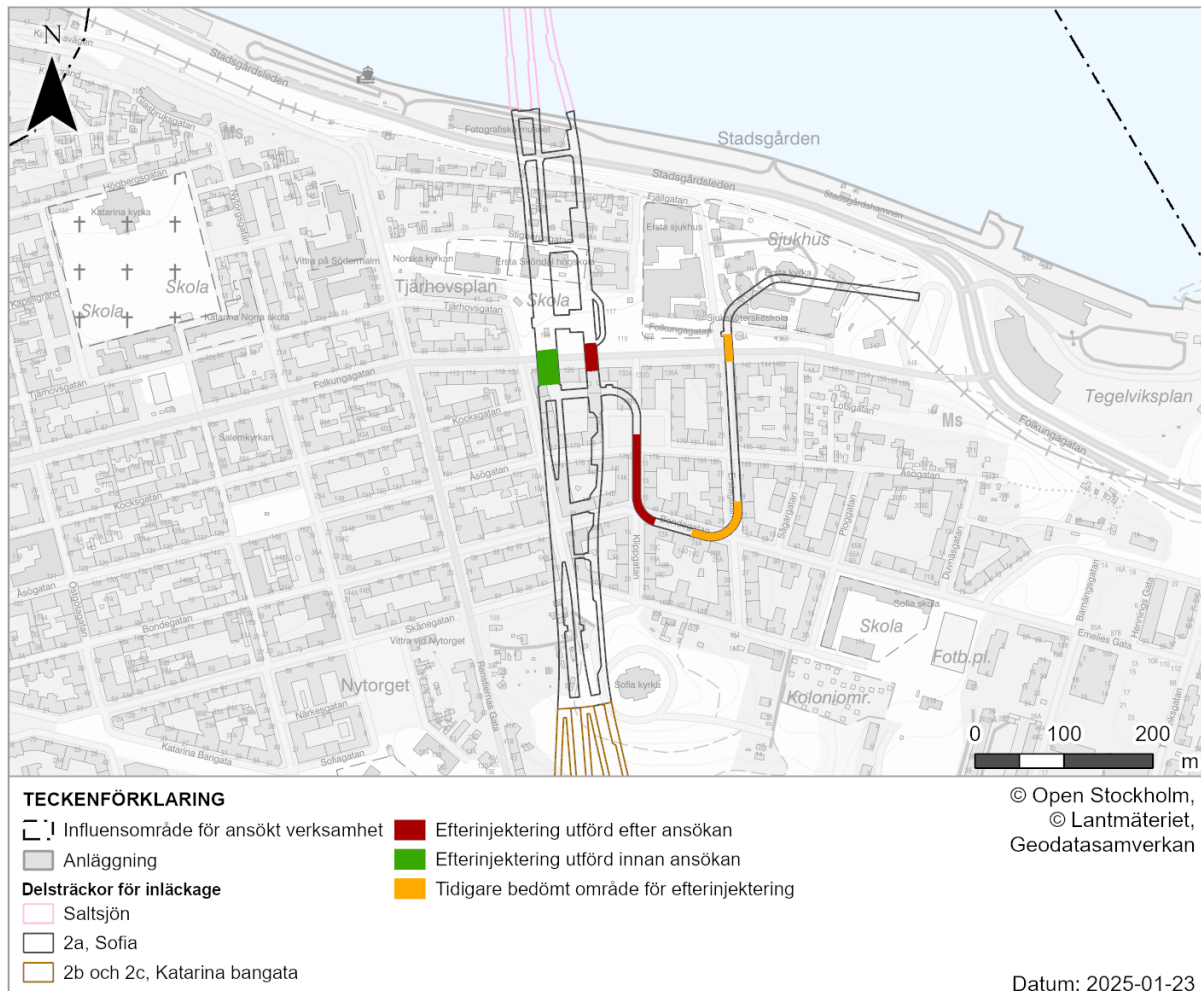
Vid inlämnandet av ansökan var delsträckan nästan färdigutdriven med hisschaktet i Stigbergsparken kvar att driva ut, se Figur 3. I slutet av december 2024 var i princip hela hisschaktet utsprängt men det kvarstod några sprängsalvor där hisschaktet ska sammankopplas med stationsutrymmet via en tvärtunnel. Mätdammar i gränsen mot delsträcka Saltsjön norrut och 2b och 2c Katarina Bangata söderut är byggda och i drift.



Figur 3. Framdrift tunnel delsträcka 2a Sofia.

2.2.2 Utförd tätning

Efter inlämnandet av ansökan har ytterligare systematisk efterinjektering utförts i servicetunneln och i arbetstunneln, se Figur 4. Efterinjekteringen har utförts enligt den metodik som beskrevs i ansökan. Efterinjektering har utförts i princip överallt där det hade planerats. Det finns två områden i arbetstunneln där efterinjektering tidigare bedömts vara möjlig men där projektet idag inte ser något behov. Dels skulle det innebära stor påverkan på projektets färdigställandetid, dels skulle det inte få någon miljömässig effekt.

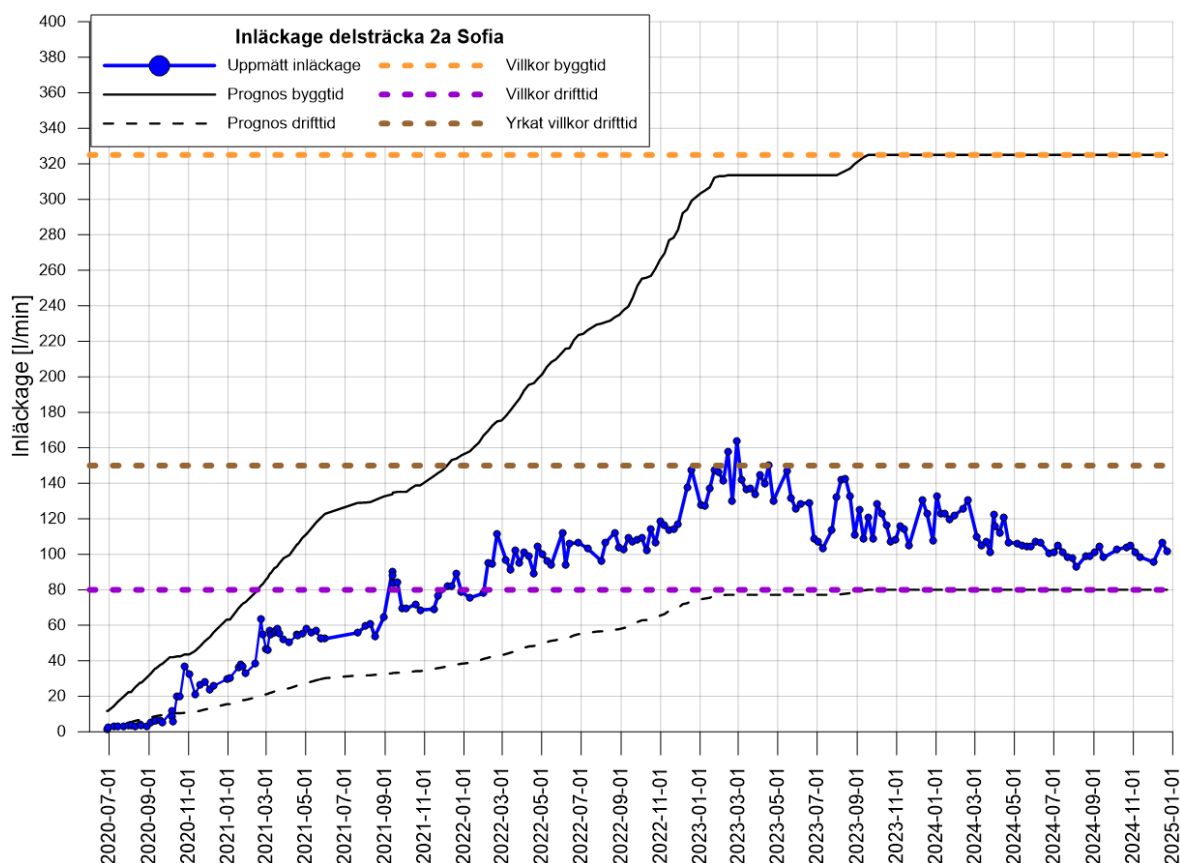


Figur 4. Utförd efterinjektering inom delsträcka 2a Sofia.

2.2.3 Inläckage

För delsträcka 2a Sofia låg inläckaget vid inlämnandet av ansökan på ca 124 l/min. Då var delsträckan i princip färdigutdriven bortsett från den tunneldel som utgörs av hisschakt för stationsuppgång i Stigbergsparken. Sedan dess har upprymning av schaktet pågått och det kvarstår endast en mindre del berg längst ner i schaktet som ska sammankoppla hissplanet via tvärtunneln till stationsutrymmet. Mängden inläckande grundvatten har sedan inlämnandet av ansökan minskat något och ligger på ca 100 l/min i december 2024, se Figur 5. Inläckaget ligger fortfarande över villkorsvärdet för drifttiden.

En viss inläckageminskning kan ses av de efterinjekteringsinsatser som utförts efter att ansökan lämnats in. För arbetstunneln kan en minskning på cirka 5 l/min ses. För området i servicetunneln kan en minskning på mellan 5 och 10 l/min ses.



Figur 5. Uppmätt inläckage för delsträcka 2a Sofia visas i blått. Inläckaget är baserat på veckovisa mätningar och redovisas som liter per minut. Inläckageprognos utifrån framdrift visas med svart heldragen linje för byggtiden och svart streckad linje för drifttiden. Det totala villkoret visas med streckad orange linje för byggtiden och streckad lila linje för drifttiden. Yrkat villkorsvärde för drifttiden visas med brun streckad linje.

2.2.4 Grundvatten och utförd infiltration

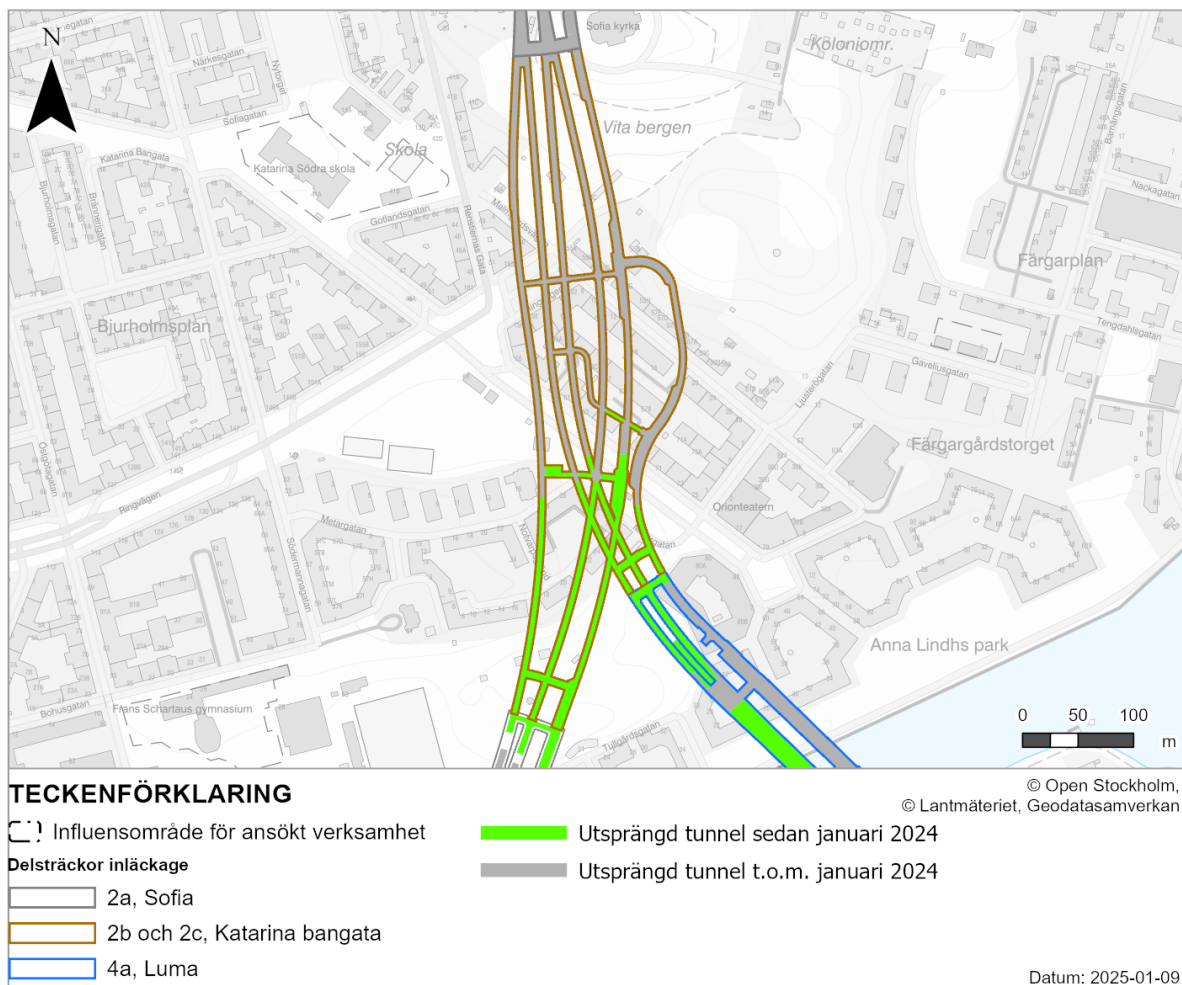
Grundvattennivåer i jord inom delsträckan ligger sedan en längre tid, innan Regionen påbörjade sitt arbete, under lerjordens underkant. Trots detta kvarstår vissa känsliga objekt längs västra delen av Folkungagatan vilket inneburit att Regionen utfört infiltration i området runt Folkungagatan på ca 20–40 l/min sedan 2021. Svenska kraftnäts projekt Citylink har under hösten 2024 påbörjat tunneldrivning in under Södermalm och samverkan med projektet sker gällande infiltration.

Regionen avser att utföra fördjupad utredning och undersökningar för att undersöka om objekten kan avskrivas från kontrollprogrammet. Sedan inlämnandet av ansökan har infiltrationen pågått i området runt Folkungagatan och grundvattennivåerna ligger ovanför ansatta åtgärdsnivåer.

2.3 Delsträcka 2b och 2c Katarina Bangata

2.3.1 Arbetsläge och framdrift

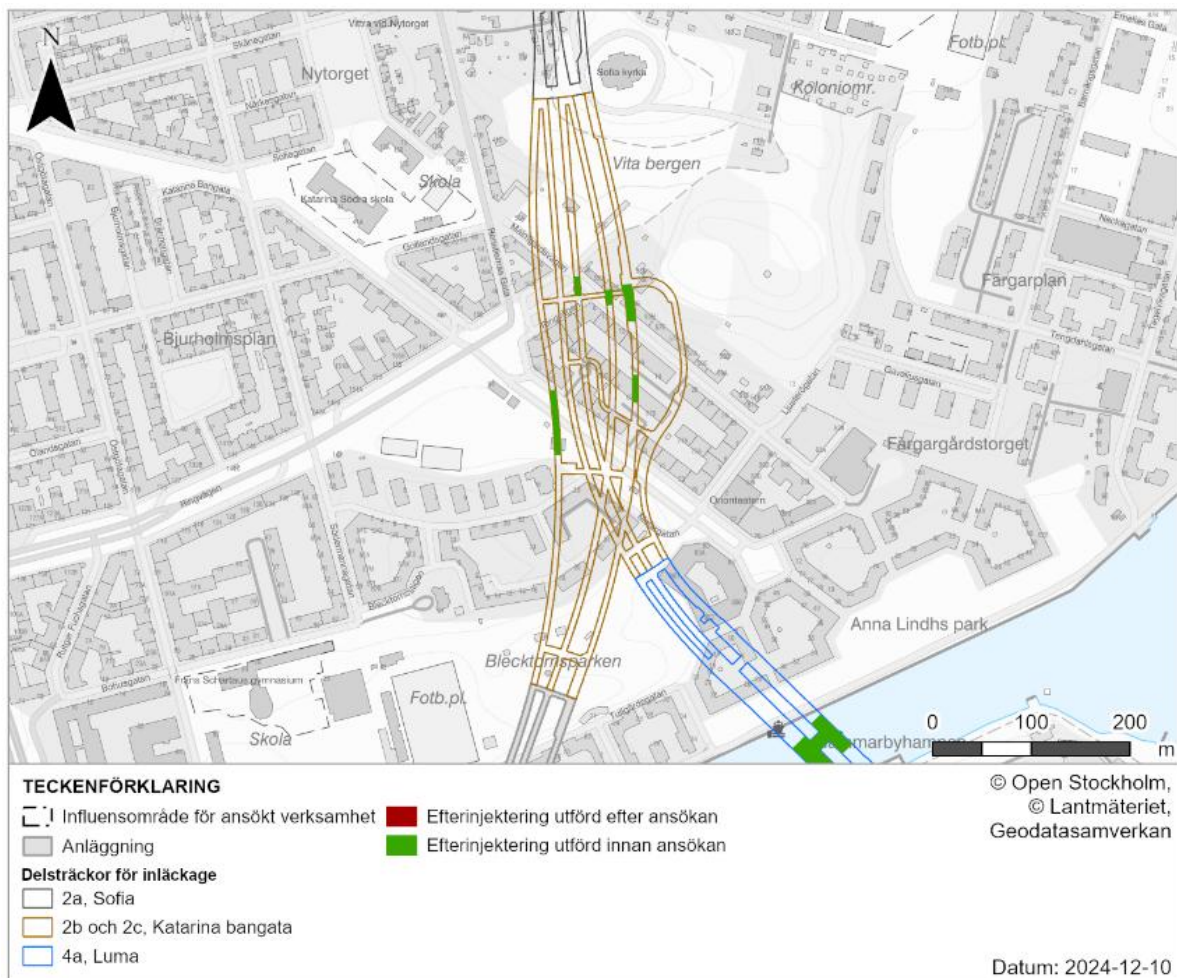
Vid inlämnandet av ansökan var delsträckan utdriven till 65 %. I slutet av december 2024 var hela delsträckan utdriven, se Figur 6. Mättdammar i delsträckegränsen mot delsträcka 2a Sofia norrut och 4a Luma söderut är byggda och i drift. Det kommer också byggas mättdammar söderut mot delsträcka 3a Gullmarsplan i början av 2025.



Figur 6. Framdrift tunnel delsträcka 2b och 2c Katarina Bangata.

2.3.2 Utförd tätning

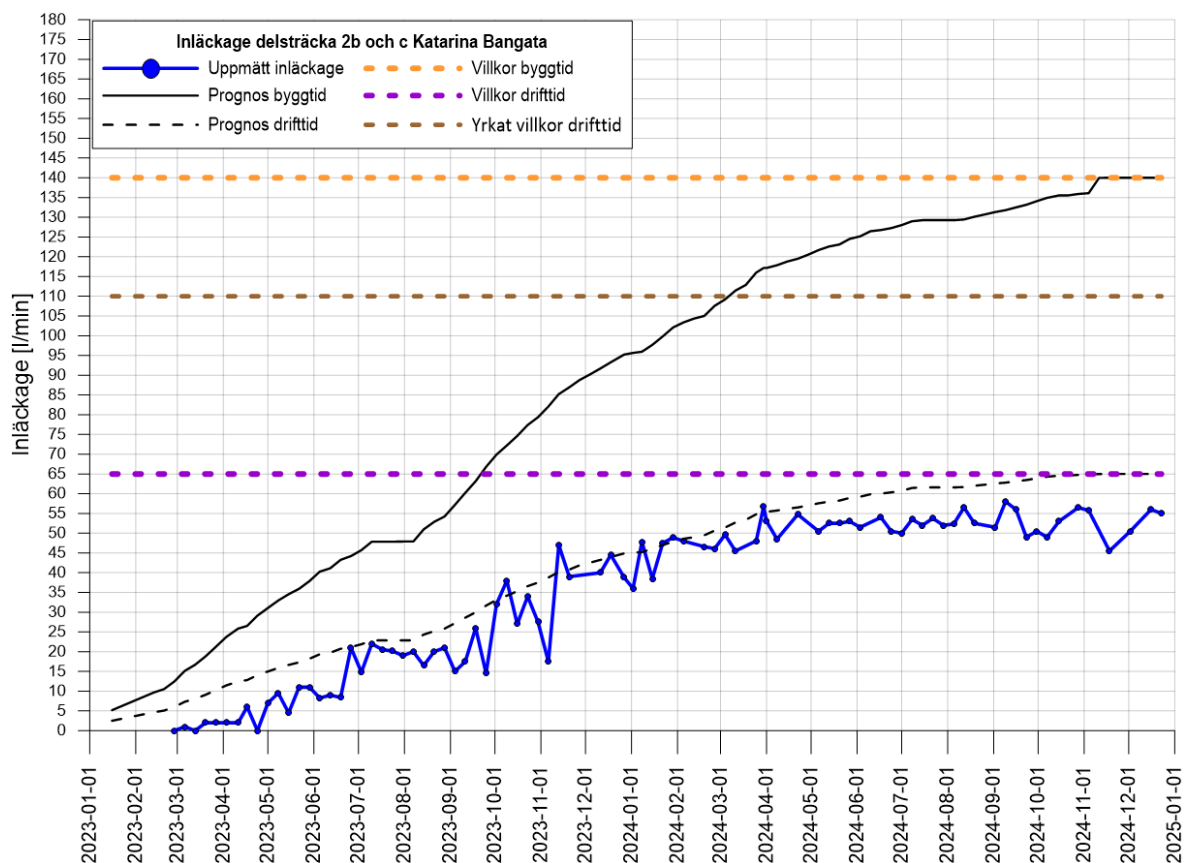
Förinjektering har utförts med ett utvecklat koncept genom stegvisa observationer och behovsanpassad IK3. Detta innebär att stegvisa observationer utförts liksom kontroller och åtgärder som syftar till att identifiera bergets genomsläpplighet. Konceptet syftar också till att identifiera svaghetszoner, anpassa tätningsinsatsen till bergmassan och utvärdera resultatet innan fortsatt bergschakt. Efter inlämnandet av ansökan i mars 2024 har ingen efterinjektering utförts, se Figur 7.



Figur 7. Utförd efterinjektering delsträcka 2b och 2c Katarina Bangata.

2.3.3 Inläckage

För delsträckorna 2b och 2c Katarina Bangata låg inläckaget vid inlämnandet av ansökan på ca 45-50 l/min. Då var delsträckorna utdrivna till 65 %. Den totala mängden inläckande grundvatten har sedan inlämnandet av ansökan ökat något och ligger på ca 55 l/min när båda delsträckorna är utdrivna, se Figur 8. Det är svårt att särskilja delsträckorna på grund av den komplicerade tunnelgeometrin men några försök att mäta dem separat har gjorts. De preliminära mätningarna visar på strax under 40 l/min för delsträcka 2b Katarina Bangata mot Söderort och strax över 15 l/min för delsträcka 2c Katarina Bangata mot Nacka. Båda delsträckorna påverkar dock samma magasin och det är därför Regionen yrkat om ett samlat villkorsvärde för drifttiden.



Figur 8. Uppmätt inläckage för delsträckorna 2b och 2c Katarina Bangata visas i den blå grafen. Inläckaget är baserat på veckovisa mätningar och redovisas som liter per minut. Inläckageprognos utifrån framdrift visas gemensamt för 2b och 2c med svart heldragen linje för byggtiden och svart streckad linje för drifttiden. Det totala villkoret visas med streckad orange linje för byggtiden och streckad lila linje för drifttiden (detta också utifrån det samlade värdet för delsträckorna). Den streckade bruna linjen visar det yrkade villkorsvärdet för drifttiden för delsträckorna.

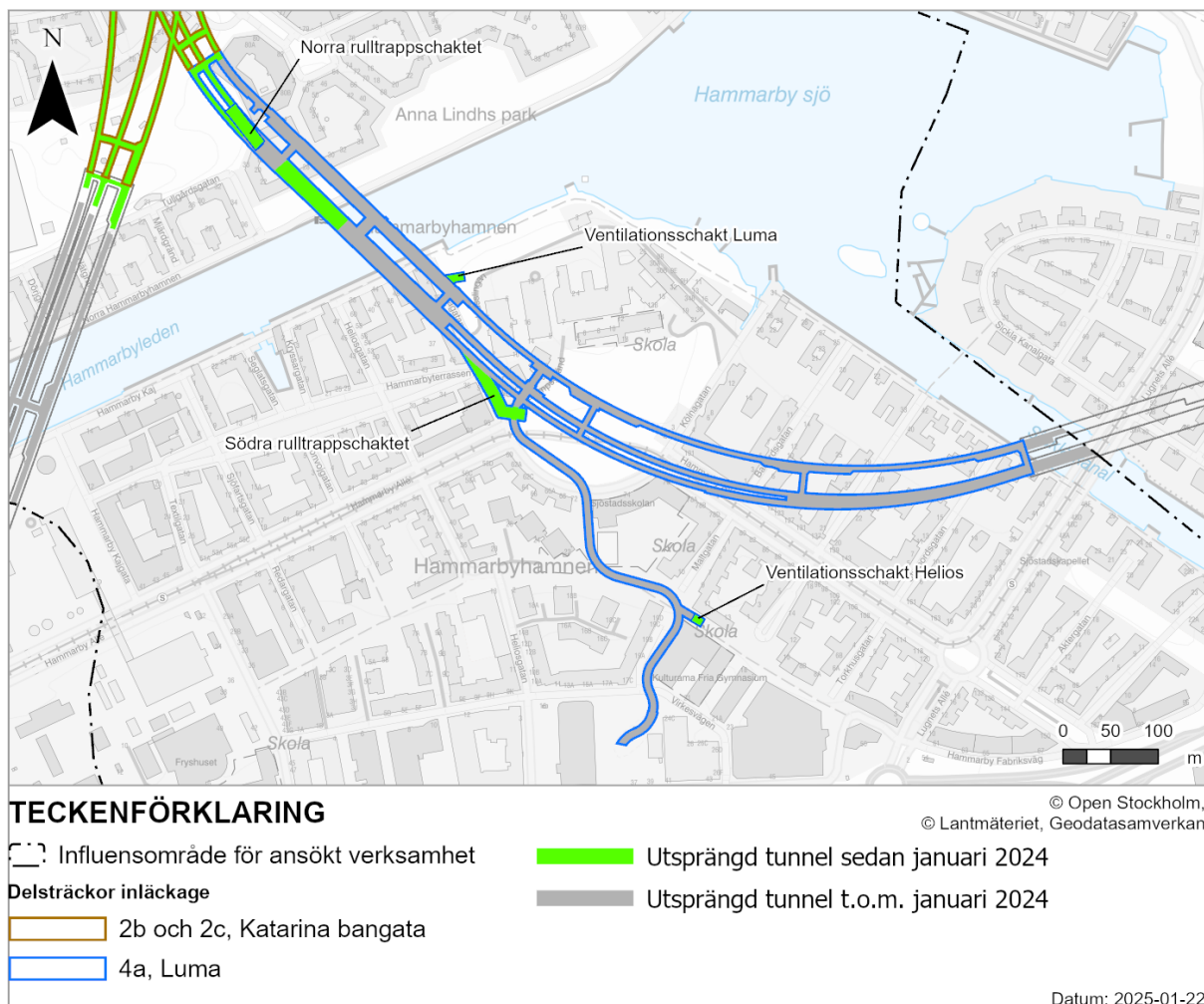
2.3.4 Grundvatten och utförd infiltration

Grundvattennivåerna i jord runt korsningen Katarina Bangata och Ringvägen samt de norra delarna av Malmgårdsvägen påverkades av Regionens arbeten när tunneln drevs förbi området våren 2023, vilket beskrevs i ansökningshandlingarna. Grundvattennivåerna har sedan dess upprätthållits med hjälp av infiltration, med flöden på ca 30-60 l/min. Påverkan från Regionens arbeten var liten då och sedan inlämnandet av ansökan har ingen ytterligare påverkan kunnat observeras. Infiltration har pågått fortsatt sedan inlämnandet av ansökan.

2.4 4a Luma

2.4.1 Arbetsläge och framdrift

Vid inlämnandet av ansökan var delsträckan utdriven till 85 %. I slutet av december 2024 var ca 99% av delsträckan utdriven, se Figur 9. Det som kvarstår är genomslag i det norra rulltrappsschaktet vid Vintertullstorget på Södermalm och det södra rulltrappsschaktet vid Luma i Hammarby Sjöstad. Mättdammar norrut mot delsträcka 2b och 2c Katarina Bangata samt söderut mot delsträcka 4b Sickla är byggda och i drift.

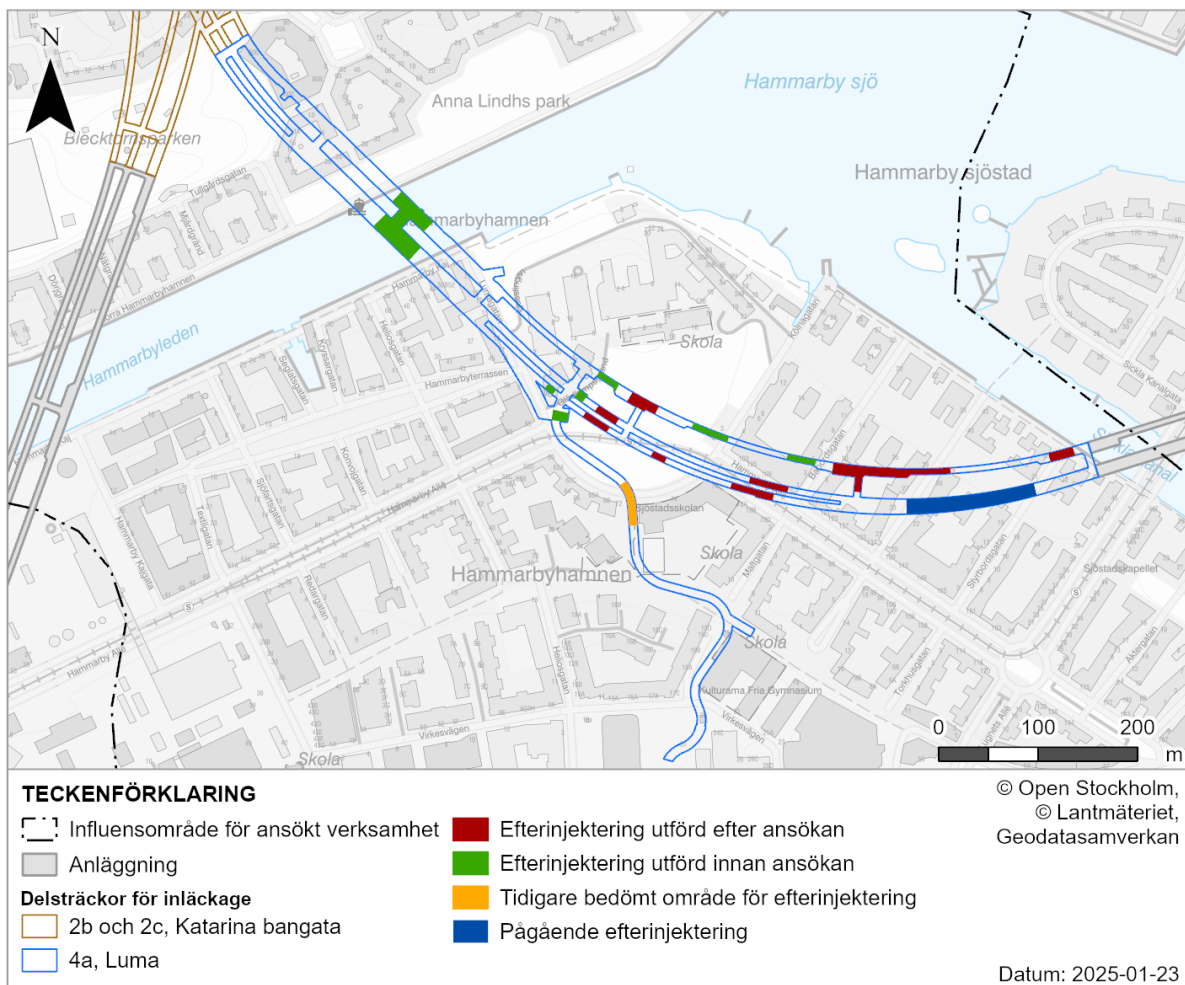


Figur 9. Framdrift tunnel delsträcka 4a Luma.

2.4.2 Utförd tätning

Inom delsträcka 4a Luma har det utförts förinjektering enligt injekteringskoncept behovsanpassad IK3 och anpassad injektering för rulltrappsschakten med hänsyn till en omgivning med låg bergtäckning och närhet till annan infrastruktur. Det har dessutom utförts systematisk och behovsanpassad efterinjektering både i spår- och servicetunnlar. Innan inlämnandet av ansökan hade viss efterinjektering redan utförts, dels i servicetunneln, dels i arbetstunneln. Efter att ansökan lämnades in i mars 2024 har efterinjekteringsinsatserna fortsatt. Omfattande efterinjektering har utförts i flertalet områden i spår- och servicetunnel, se Figur 10. Efterinjekteringen har utförts enligt den metodik med systematisk efterinjektering som beskrevs i ansökningshandlingarna. Efterinjektering pågår fortsatt inom delsträcka 4a Luma.

Det finns ett område i arbetstunneln där efterinjektering tidigare bedömts vara möjlig men där projektet idag inte ser något behov. Dels skulle det innebära stor påverkan på projektets färdigställandetid, dels skulle det inte få någon miljömässig effekt.



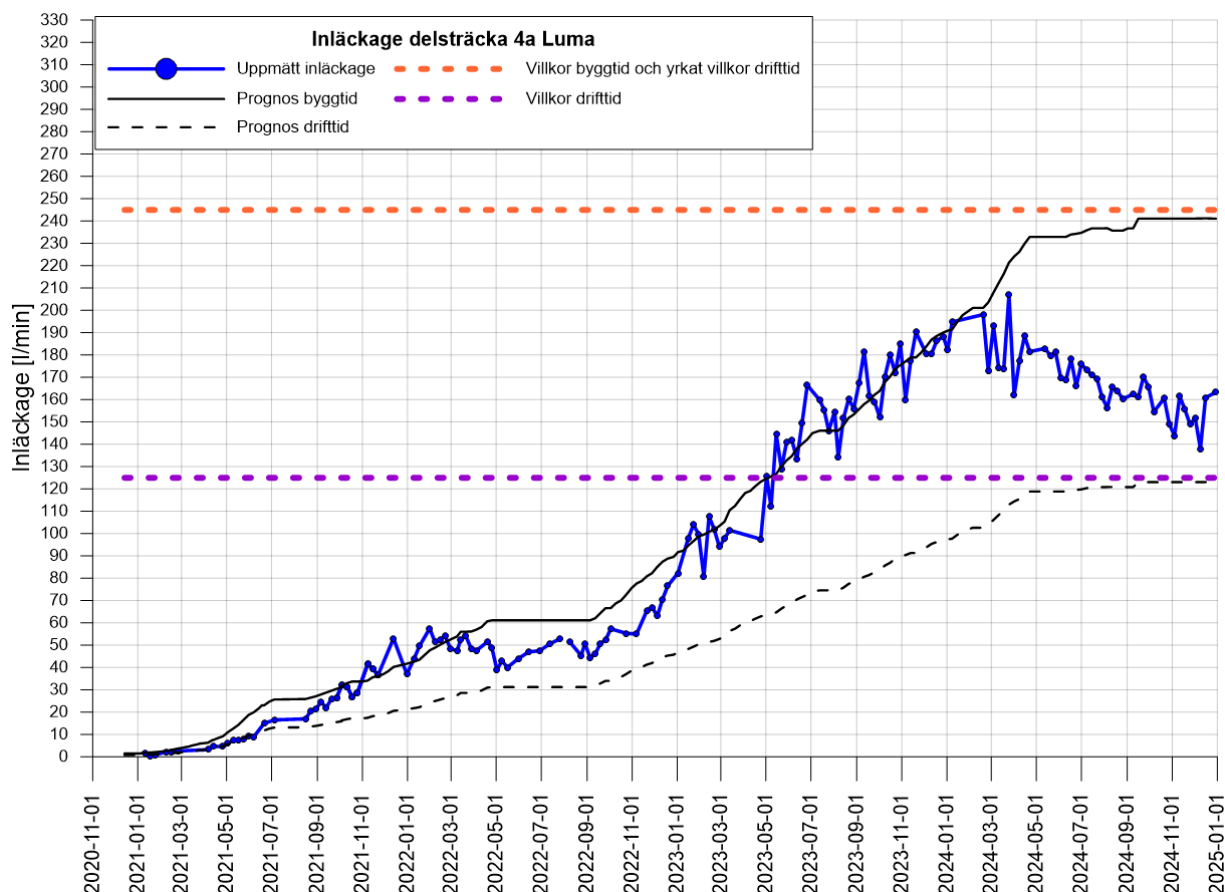
Figur 10. Utförd och pågående efterinjektering inom delsträcka 4a Luma.

2.4.3 Inläckage

För delsträcka 4a Luma låg uppmätt inläckage vid inlämnandet av ansökan på ca 190 l/min. Då kvarstod ca 340 m tunnel att driva samt flertalet bergschakt. Sedan dess har tunneln brutits ut till fullö, liksom ventilationsschakten. Genomslag kvarstår för det norra och södra rulltrappsschaktet. Mängden inläckande grundvatten har sedan årsskiftet 2023/2024 minskat och ligger på 160-165 l/min i december 2024, se Figur 11. Inläckaget ligger fortfarande över villkorsvärdet för drifttiden.

En viss inläckageminskning kan ses av de efterinjekteringsinsatser som utförts efter att ansökan skickats in. För en del av servicetunneln där tvärtunneln förbinder till dubbelspår kan en minskning på cirka 5-10 l/min ses. I övriga delar har efterinjekteringen inte gett någon mätbar effekt på mängden inläckande grundvatten.

Under den pågående efterinjekteringen har det uppstått svårigheter med att få till kvalitetssäkra inläckagemätningar. Detta beror på att botten grävs upp under efterinjekteringen vilket leder till att vatten magasineras och inte fångas upp i mätningarna. Det bidrar till osäkra inläckagemätningar. Exakt vad inläckaget ligger på i dagsläget är inte säkerställt och det kan visa sig vara högre när arbetena med efterinjektering blir klara. De kvarstående arbetena med jord- och bergschaktet för norra uppgången på Södermalm och bergschaktet för södra uppgången i Hammarby Sjöstad kan också bidra till att mängden inläckande grundvatten ökar.



Figur 11. Uppmätt inläckage för delsträcka 4a Luma visas i den blå grafen. Inläckaget är baserat på veckovisa mätningar och redovisas som liter per minut. Inläckageprognos utifrån framdrift visas med svart heldragen linje för byggtiden och svart streckad linje för drifttiden. Det totala villkoret visas med streckad orange linje för byggtiden och streckad lila linje för drifttiden. Den streckade orangea linjen visar också det yrkade villkorsvärdet för drifttiden för delsträckan.

2.4.4 Grundvatten och utförd infiltration

Grundvattenpåverkan i jord, orsakad av Regionens arbeten, är sedan tidigare konstaterad i två mindre områden i Hammarby Sjöstad. Infiltration har pågått i området sedan 2021 vilket upprätthåller grundvattennivåerna i nästan hela grundvattenmagasinet. Infiltration pågår fortsatt i området med flöden på ca 15–45 l/min. Infiltrationsinsatserna i Hammarby Sjöstad ger god effekt. Under hösten 2024 testades möjlighet till infiltration i två grundvattenrör inom det område som har en grundvattenpåverkan i jord. Testen visade att infiltration i båda rören har god effekt på grundvattennivåerna i närområdet vilket skulle innebära att hela områdets nivåer kan upprätthållas med infiltration. I början av 2025 kommer två nya infiltrationsanläggningar att byggas i Hammarby Sjöstad och kopplas till de två grundvattenrör som har infiltrationstestats under hösten.

Infiltration har även utförts vid Vintertullstorget med flöden på ca 50 l/min. Grundvattennivåerna upprätthålls med hjälp av infiltrationen.

3 Övriga utredningar

3.1 PM sättningar

En av underlagsrapporterna till ansökan för vattenverksamhet från 2017 är PM Sättningar (Bilaga C7 till PM Hydrogeologi, 2017). Som underlag för denna rapport utfördes sättningsberäkningar utifrån nya och äldre sonderingar. Efter inkommen synpunkt från Stockholm vatten och avfall (SVOA) har uppdaterade beräkningar av sättningar utförts inom de områden som omfattas av ansökan från 2024. Under byggtiden har grundvattennivåmätningar utförts i ett flertal grundvattenrör inom influensområdet. Det finns därmed längre tidsserier för grundvattendata idag än innan tunnelbaneutbyggnaden inleddes. De nya beräkningsresultaten skiljer sig inte betydligt från vad som beskrivits i PM Sättningar från 2017. Tidigare beskrivna konsekvenser av eventuell grundvattenpåverkan har inte ändrats.

De kompletterande beräkningsresultaten kommer att delas med SVOA.

3.2 Utredning permanent infiltration

Sedan ansökan lämnades in har utredning av permanent infiltration pågått. Alla infiltrationsanläggningar som använts under byggskedet kommer inte behövas under driftskedet. Behov av permanent infiltration har beskrivits i PM Hydrogeologi för de områden som berörs av ansökan men utvärderas även löpande.

För de anläggningar som ska användas under driftskedet utreds olika vattenkällor. Permanent infiltration med vatten från det kommunala ledningsnätet, dränvatten från tunnelns reningsanläggning samt ytvatten från Hammarby kanal har utretts. Utredningen är en förstudie med fokus på kostnad och tekniska lösningar.

Vatten från tunnelanläggningens reningsstation på Södermalm kan ledas i tunneln till tre olika punkter där schakt för stationsuppgångar eller ventilation leder upp till ytan, varefter nya ledningar behöver föra vattnet vidare till vardera infiltrationsanläggning. För både infiltration med ytvatten och med dränvatten från tunnelanläggningen behöver omfattande ledningsdragningar utföras ovan mark, huvudsakligen i gatumiljö. Infiltration med ytvatten har kunnat avfärdas som alternativ då platskrävande och dyra reningsanläggningar behöver ställas upp i stadsmiljön på vardera sida om Hammarby kanal. Vad som kommer vara den mest lämpliga lösningen under driftskedet kommer att beslutas i samråd med SVOA som äger det kommunala vattennätet i Stockholm.