

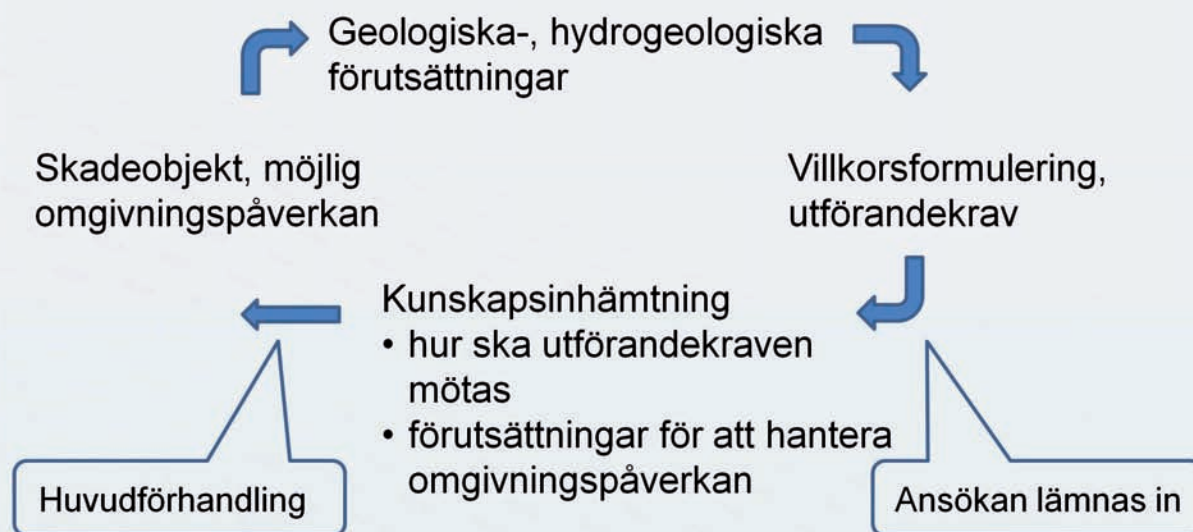
Övergripande strategi för arbetet/kunskapsunderlag

Utredningsstrategi och arbetsgång redovisas i kapitel 4 i PM Hydrogeologi. Följande delar redovisas i denna presentation:

1. Successiv kunskapsinhämtning (kompletterande underlag)
2. Arbete med konceptuella (begrepps-) modeller
3. Beräkning av inläckage och påverkansområde, strategival för:
 - Grundvattenmodeller
 - Vattenbalanser
4. Definition av påverkansområde

Successiv kunskapsinhämtning

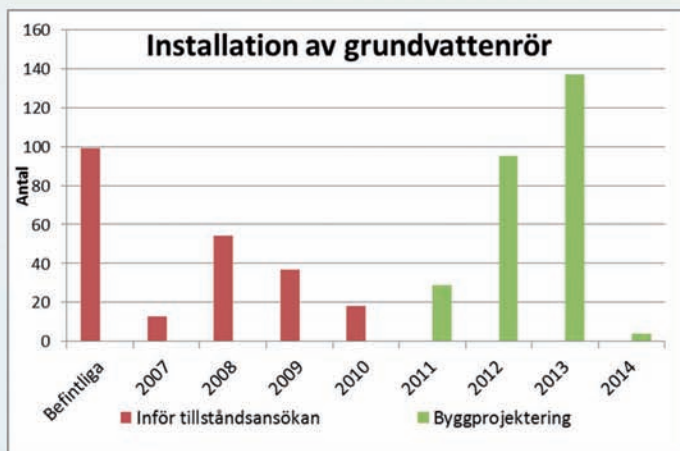
Möjlig omgivningspåverkan och villkorsformulering är likväl som de geologiska förutsättningarna ett projekteringsunderlag



Kunskapsunderlag mark- och grundvatten

Jordlagerförhållande

- Grundvattenrör totalt 486 st varav 387 st installerade inom projektet
- Provpumpning i jord 13 st, andra hydraultest
- Jordprovtagning, sättningar, jordart
- Vattenkvalitetsprovtagning
- Föroreningsprovtagning



Kunskapsunderlag mark- och grundvatten

Berggrundsförhållande

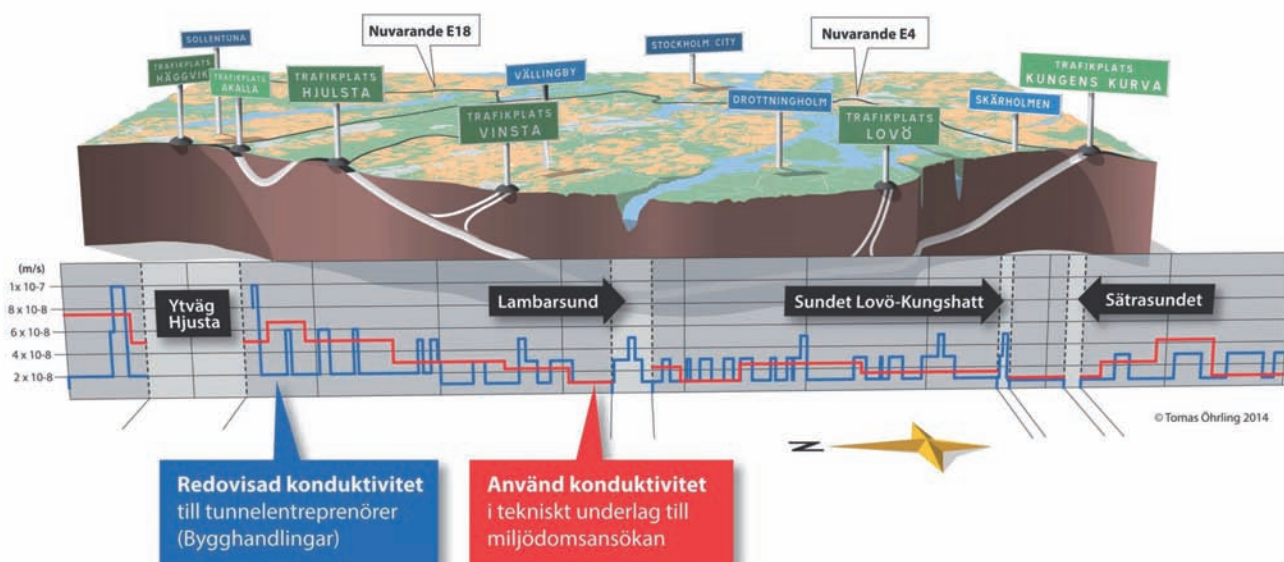
- Kärnborrhål, 71st, vattenförlustmätning
- Häll- och sprickkartering
- Kartering inne i befintliga tunnlar
- Bergdjupkartering (sondering)
- Seismik, annan geofysik
- Provpumpning i bergborrhål

Kärnborrhålen fördelning



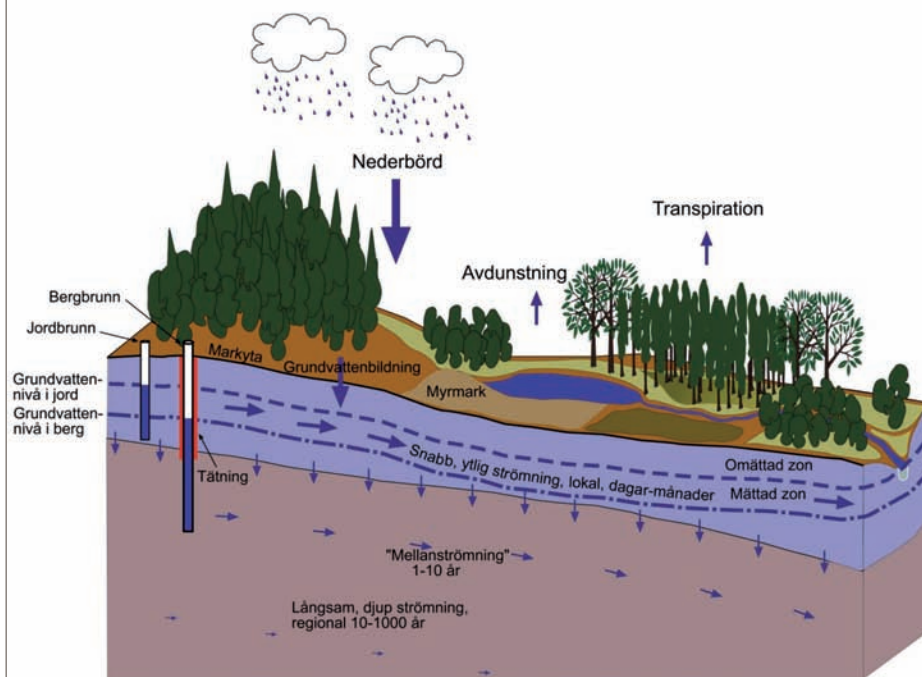
6 2014-08-28

Fördjupad detaljeringsgrad bergkonduktivitet

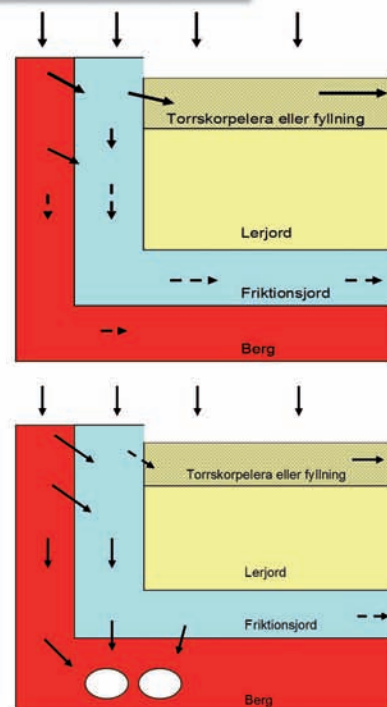


7 2014-08-28

Begreppsmodeller över grundvattnets rörelser

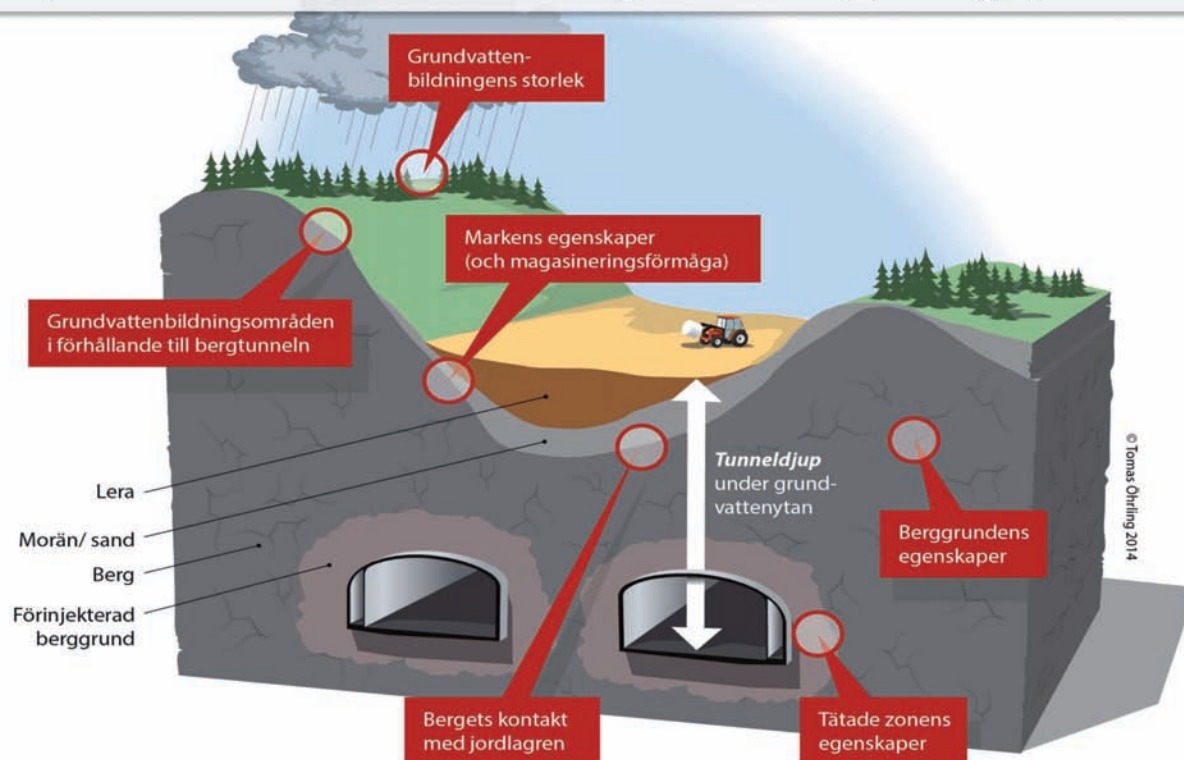


Aktbil 1, Pärm 1, PM Hydrogeologi, sid 9, figur 3.1. Kompletterande illustration.



Aktbil 1, Pärm 1, PM Hydrogeologi, sid 9, figur 3.1

Styrande faktorer för inläckage och omgivningspåverkan



Grundläggande hydrogeologiska samband

Inläckaget till en bergtunnel beror av *tillrinningen*, *grundvattentrycket* och den *tätade zonen* runt tunneln.

- Tillrinningen i sin tur bestäms av *berg- och jordlagrens egenskaper*, *magasineringssegenskaper* samt *grundvattenbildning*.
- *Tätade zonen* egenskaper är delvis ett val men delvis en följd av bergegenskaperna för just den delsträckan som avses.
- *Grundvattentrycket* avsänks vid dränering vilket "bromsar upp" inläckagets storlek. Samtidigt ökar grundvattenbildningen.

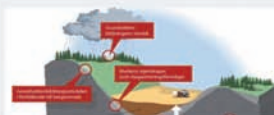
Övergripande metodik

Jämförelse med tidigare tunnelprojekt i Stockholmsområdet:

Citybanan, Norra Länken

Analytisk formel + Vattenbalans + Hydrogeologiska bedömning

$$q = \frac{2\pi k H L}{\ln\left(\frac{r+t}{r}\right) + \frac{K}{K_b} \ln\left(\frac{2H}{r+t}\right) + \frac{K}{K_b} \xi}$$



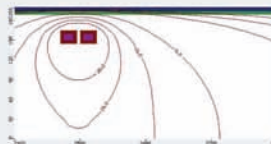
Förbifart Stockholm

Tvärsnittmodell + Vattenbalans + Hydrogeologisk bedömning



Jämförelse av metodik för inläckageberäkning

$$q = \frac{2\pi K_H L}{\ln\left(\frac{r+t}{r}\right) + \frac{K_f}{K_b} \ln\left(\frac{2H}{r+t}\right) + \frac{K_f}{K_b} \xi}$$



Analytisk formel

- Grundvattennivån konstant
- Ger inte påverkansområde
- Hanterar inte jordlager
- Ej kopplad till vattenbalans
- Ej utformad för flera tunnlar

Tvärsnittsmodell

- + Grundvattennivån kan variera
- + Beräknar påverkansområde
- + Hanterar överliggande jordlager och gränser
- + Koppling till vattenbalans
- + Flera tunnlar kan modelleras

Strategival vid modellering

Beräkningarna är utformade för att ge troligaste överensstämmelsen med verkliga förhållande, inte ett "worst case scenario". Modellerna är dock till viss mån konservativa, dvs ger en större påverkan för ett givet inläckage:

- Grundvattenmodellen antar konservativt att berggrunden har full kontakt med överliggande jordlager inom hela påverkansområdet.
- Grundvattenbildningen är med några undantag satt till 100 mm/år vilket är mindre än vad vattenbalanserna visar.
- Tvärgående vertikala sprickzoner har lagts in i modellen på sådant vis att påverkansområdets utbredning blir större, snarare än inläckaget.

Strategival vattenbalansberäkningar

Vattenbalansen omfattar hela avrinningsområdet

Inte enskilda grundvattenmagasin vilket i grunden är robust.

Vattenomsättningens storlek

Vattenbalansberäkningarnas totala vattenomsättning är ca 85-90% av faktisk områdesavrinning (220 mm/år) under ett normalår. Viss marginal för torrår finns därmed.

En viss osäkerhet finns i beräkningarna kring hur befintligt dagvattensystem påverkar områdesavrinningen. Det finns exempel där dessa tillför vatten till området eller motsatt, dränerar grundvattenmagasin. Detta drabbar dock främst övre grundvattenmagasin.

Oförutsedda förutsättningar

Större vattengenomsläpplighet

En högre konduktiviteten kan ge ökat inläckage med större omgivningspåverkan* som följd.

- Inläckaget begränsas av föreslagna inläckagevillkor. En konduktivitetsvariation hanteras inom ramen för det normala injekteringsarbetet.

Mindre vattentillgång

Mindre grundvattenbildning och mindre magasineringsförmåga kan ge större omgivningspåverkan* utan att inläckagevillkor överskrids.

- Detta upptäcks genom mätningar i enlighet med kontrollprogrammet och hanteras i enligt åtgärdsplanen.

*Känslighetsanalys visar att påverkan ovan tunneln ökar snarare än att påverkansområdets utbredning ökar.

Definition av påverkansområde

Område inom vilket grundvattenbortledningen förväntas kunna ge en direkt påverkan på grundvattnet i sådan omfattning att den går att påvisa och kan ha betydelse för fastigheter eller för miljön.

Påverkansområdet har i denna ansökan definierats som ett område med en yttre begränsning som sammanfaller med det av följande områden som har störst utbredning:

- Område med 1 m grundvattenavsänkning eller mer i berg på tunnelnivå.
- Förekommer flera tunnlar på olika nivåer avses påverkan vid nivån för huvudtunnlarna.
- Område med 0,3 m grundvattensänkning eller mer i undre grundvattenmagasinet i jord.

Aktbil 1, Pärm 1, Tillståndsansökan, sid 12.

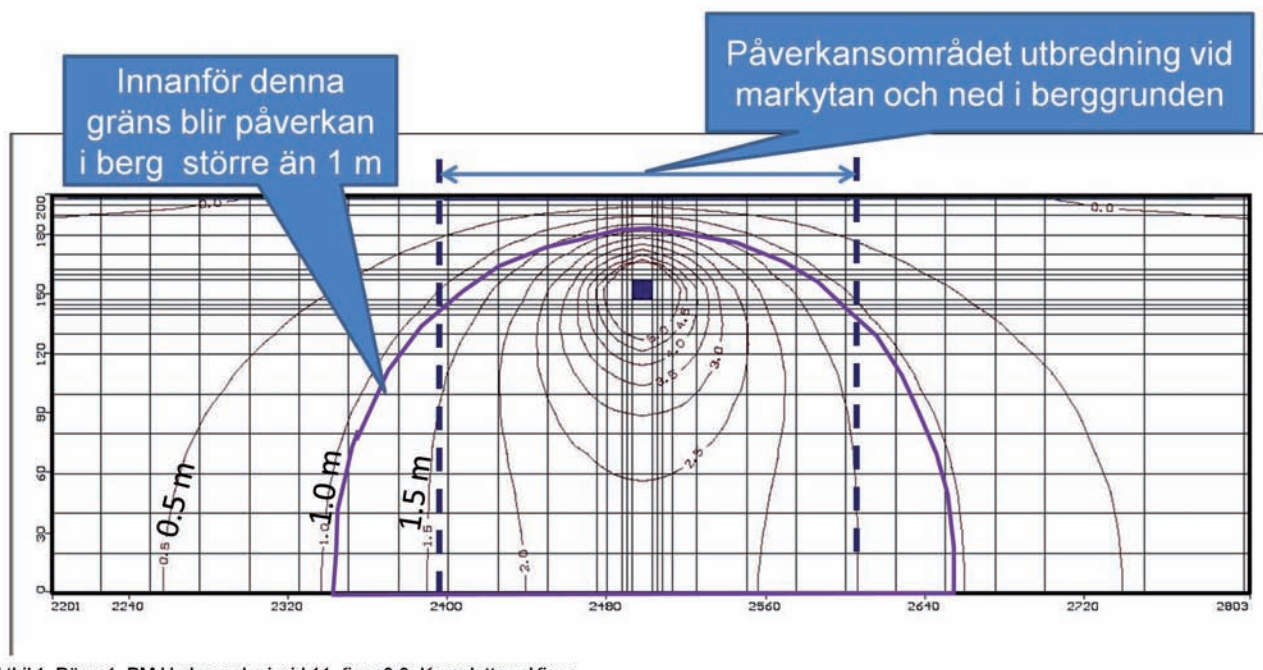
Definition av påverkansområde forts

Påverkansområdet avser utbredningen av påverkan inklusive skyddsåtgärd i form av redovisad planerad injektering av berg med utan ytterligare skyddsåtgärder i form av skyddsinfiltration eller alternativa injekteringsmedel etc.

Aktbil 1, Pärm 1, Tillståndsansökan, sid 12.

Påverkansområde i berg - förtydligande

I berg avses gräns för 1 meters grundvattenavsänkning vid tunnelnivå



Aktbil 1, Pärm 1, PM Hydrogeologi, sid 11, figur 3.3. Kompletterad figur.

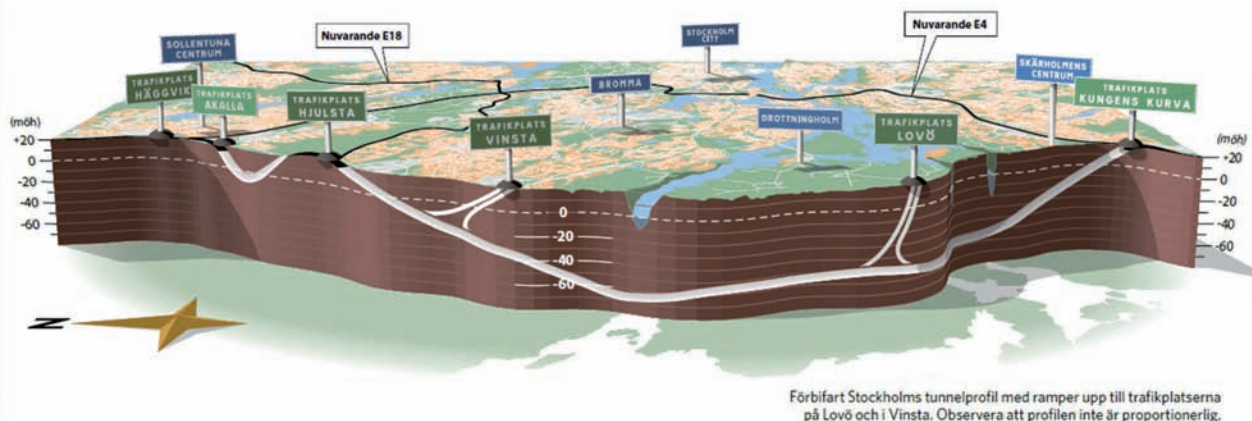
Grundvattenbortledning m m Dag 2 Punkt 17

Sökanden redogör för planerade skyddsåtgärder och försiktighetsmått för att minska påverkan från grundvattenbortledningen

- **tätning av berg**

Disposition

- Krav avseende inläckage till bergtunnlar
- Strategi för tätning av berg
- Beskrivning av utförande – tätning av bergtunnlar
- Beskrivning av kontroller



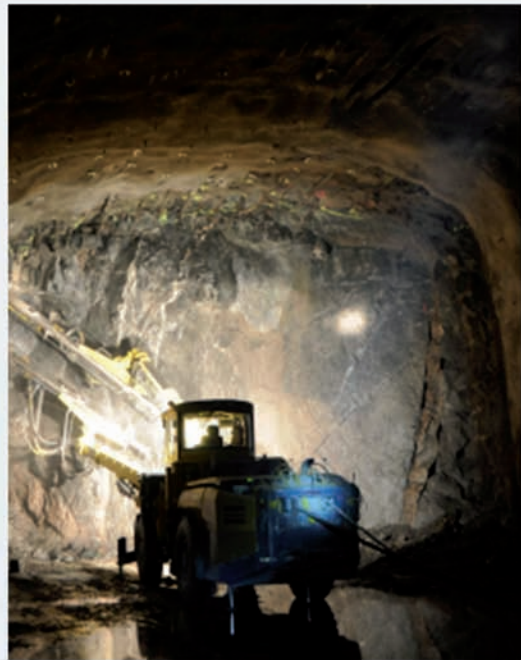
Krav avseende inläckage till bergtunnlar

Begränsningsvärden och kontrollvärden avseende inläckage för olika tunnelsträckor (delområden) samt arbetstunnlar

§	Miljödom	Begränsningsvärden
	Byggskedet	Kontrollvärde ($<$ begränsningsvärde)

Strategi för tätning av bergtunnlar

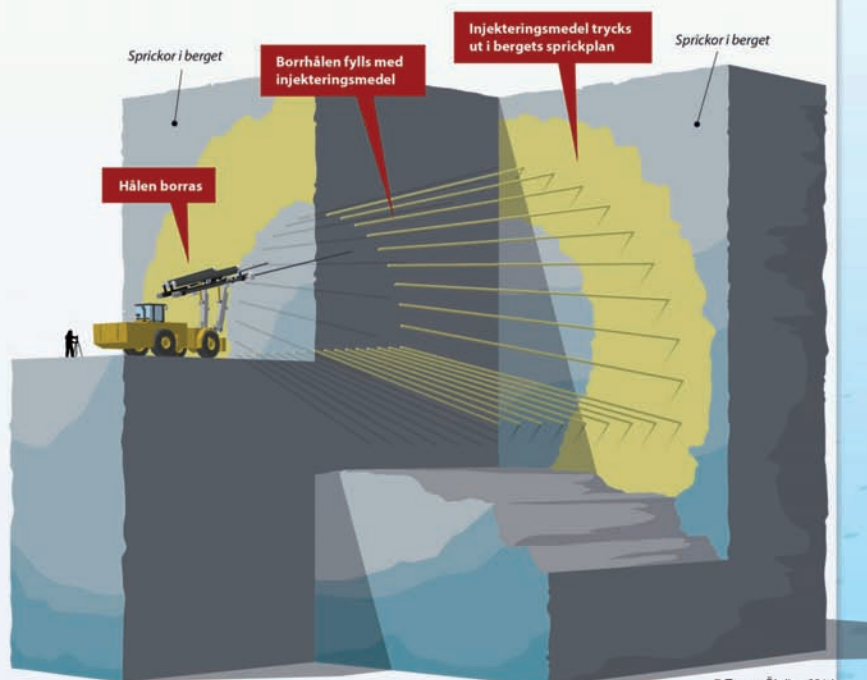
- Tätning ska utföras i alla delar av anläggningen genom förinjektering
- Tillämpning av principerna för observationsmetoden ska följas



Strategi för tätning av bergtunnlar

Förinjektering

- Pumpning av tätningsmedel genom borrhål in i bergmassan
- Cementbaserat tätningsmedel
- Injekteringsklasser anger omfattning av injektering
- Speciell hantering av vissa tunnelsträckor



Strategi för tätning av bergtunnlar

Förinjektering

- Beprovad teknik - utförs i samtliga tunnelprojekt i Sverige
- Erfarenheter från flera stora projekt i liknande berg i Stockholm
- 40 års injekteringsforskning
- Materialutveckling för bättre injekteringsmedel
- Utveckling av injekteringsutrustning



Strategi för tätning av bergtunnlar

Förinjektering

- Flera uppföljningar av injekteringens tätningsresultat har gjorts
- Cementbaserad injektering i en till två omgångar ger $K_{tätad\ zon}$ ned till $1 \cdot 10^{-9}$ m/s
- Beredskap för kemiska injekteringsmedel – tätning ytterligare en tiopotens ned till $1 \cdot 10^{-10}$ m/s



Strategi för tätning av bergtunnlar

Förinjektering

Systemhandling



Bygghandling

klass		klass	
1	Ingen injektering ELLER		
	1 injekteringsskärm	A	½ injekteringsskärm
2	1 injekteringsskärm, OFTA	B	1-2 injekteringsskärmar
	2 injekteringsskärmar	C	2 injekteringsskärmar

Aktbil 1, pärm 2, TB, sid 30. Injekteringsklasser justerade

Strategi för tätning av bergtunnlar

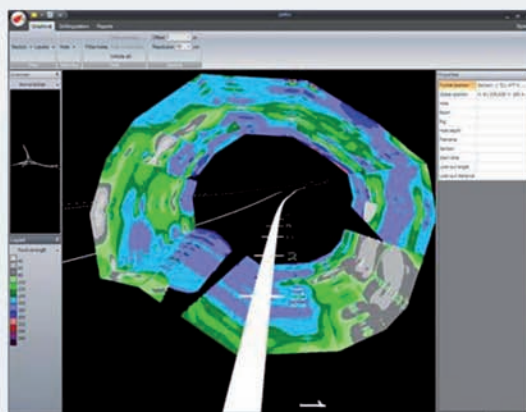
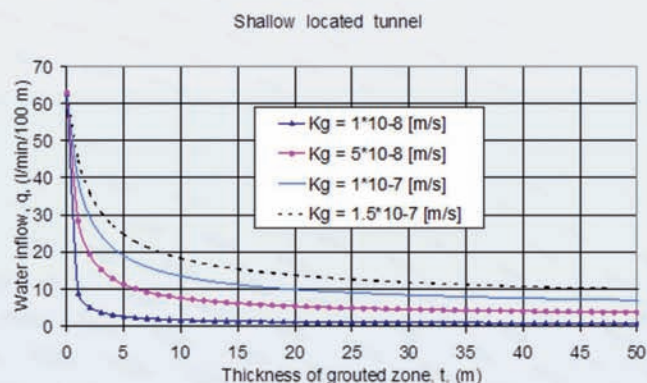
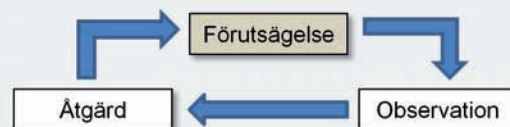
Tillämpning av observationsmetoden



Strategi för tätning av bergtunnlar

Tillämpning av observationsmetoden

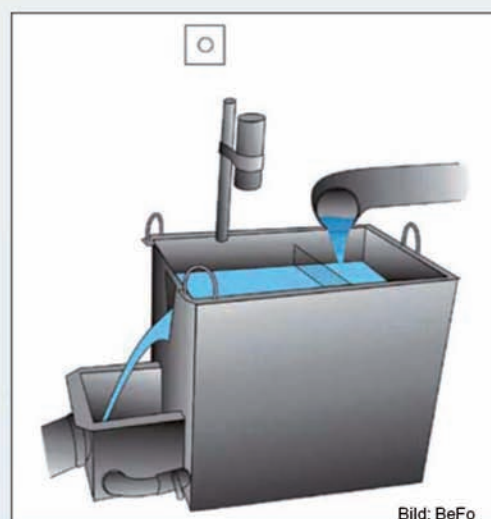
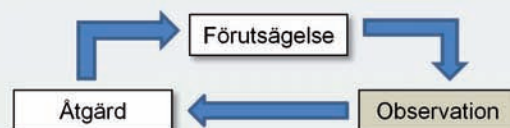
- Tätningresultat bedöms
- Preliminärt val av injekteringsklass



Strategi för tätning av bergtunnlar

Tillämpning av observationsmetoden

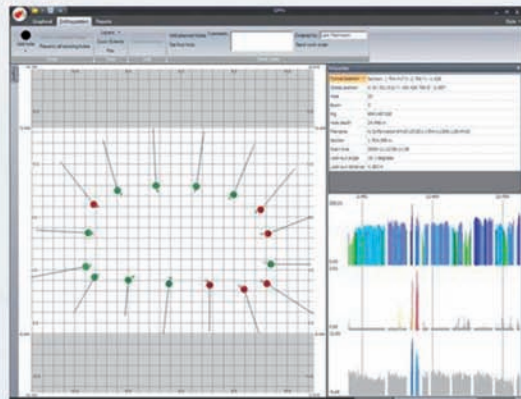
- Geologisk kartering
- Erfarenheter från tidigare utförd injektering
- Kontroll av bergets egenskaper genom data från injekteringsborrning
- Mätning av inläckage under byggskede
- Kontroll av grundvattennivåer



Strategi för tätning av bergtunnlar

Tillämpning av observationsmetoden

- Justering av injekteringsutförande under pågående injekteringsborrning
- Justering av injekteringsutförande baserat på kontroll av inläckage enligt åtgärdsplan



Strategi för tätning av bergtunnlar

Tillämpning av observationsmetoden

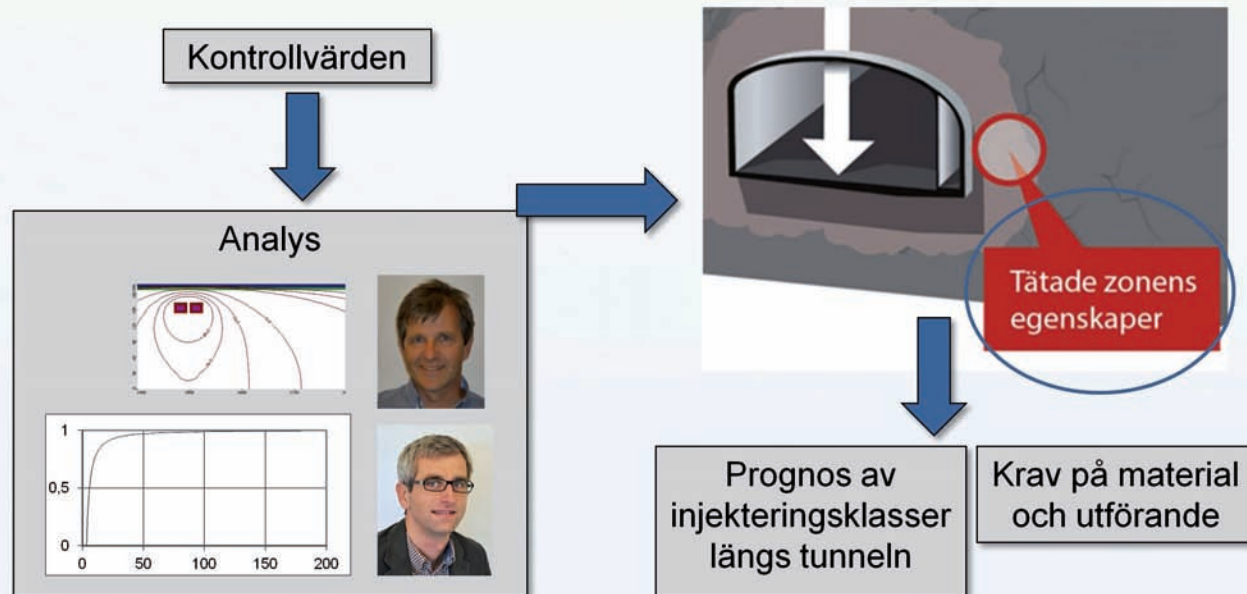
Särskild hantering av känsliga områden genom t ex:

- Arbetsberedningar av entreprenörens utförande
- Teknikgenomgångar innan tunneldrivning
- Särskild granskning av injekteringsutförande



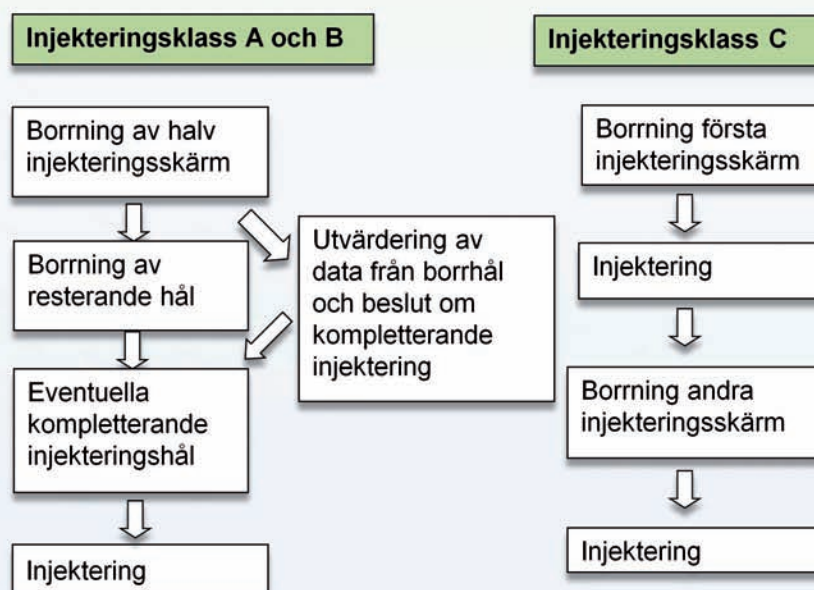
Beskrivning av utförande

Förutsägelse av injekteringsresultat och val av injekteringsklass



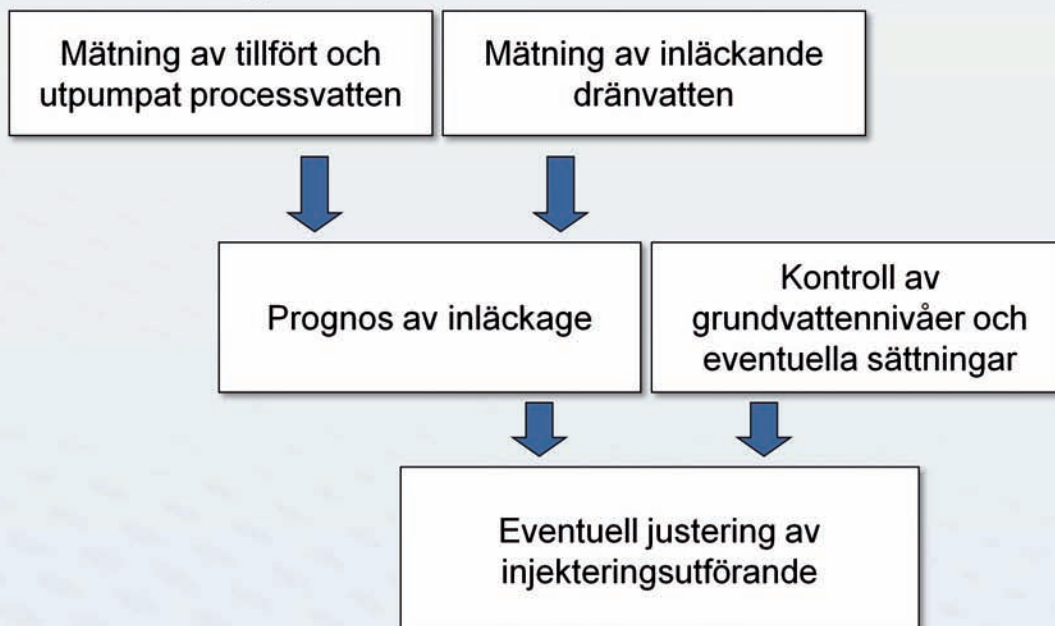
Beskrivning av utförande

Observation och åtgärd under pågående injektering



Beskrivning av utförande

Observation och åtgärder efter utförda kontroller



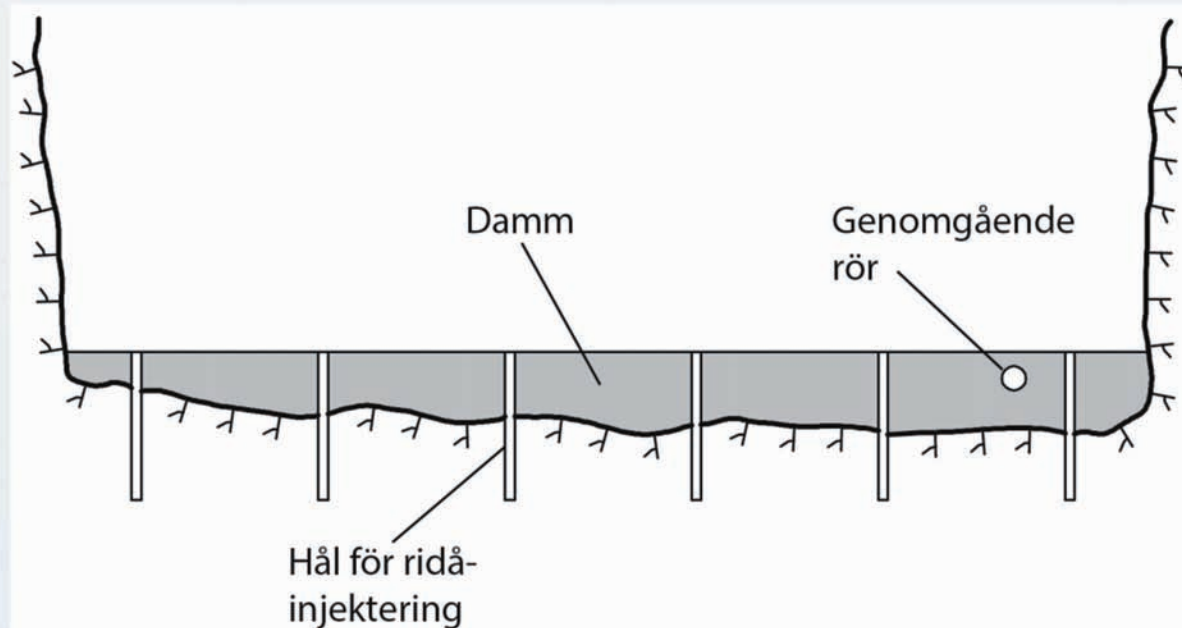
Beskrivning av kontroller

Kontroller i byggskedet

- Mätningar för att kunna följa och redovisa inläckagets utveckling under byggskedet
- Aktivt utvärdera tätningsarbetet och vid behov ändra och komplettera injekteringsarbetet
- Två kontrollmetoder i tunnel:
 - mätdammar
 - mätning av in- och utgående processvatten

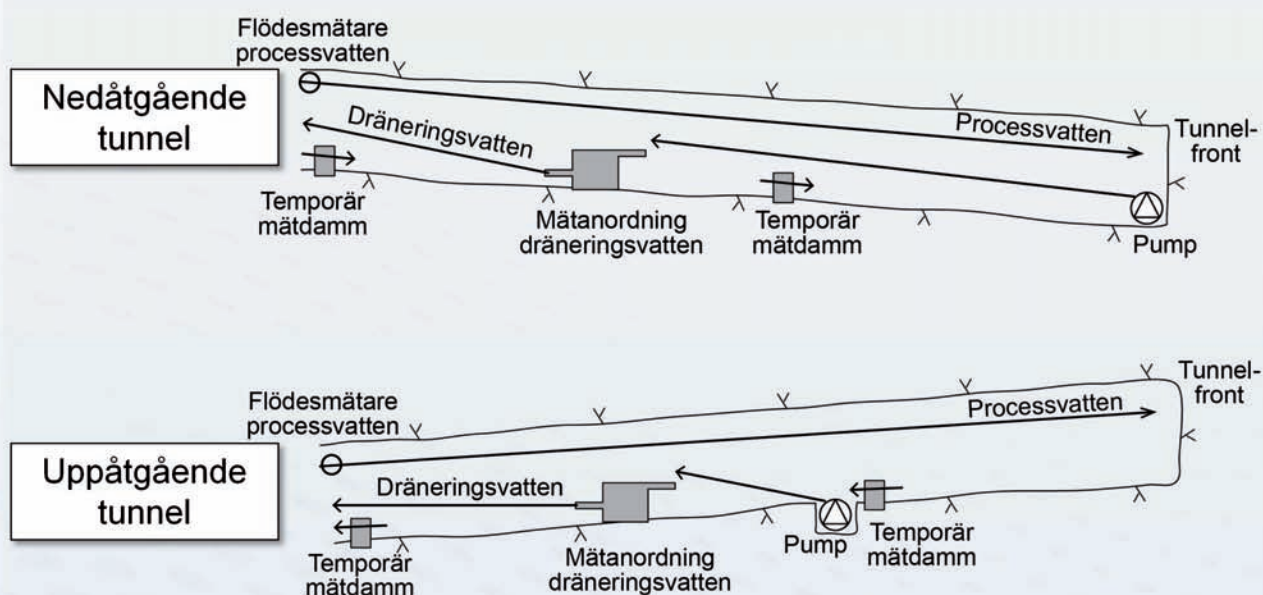
Beskrivning av kontroller

Mätning av inläckage i mätdammar



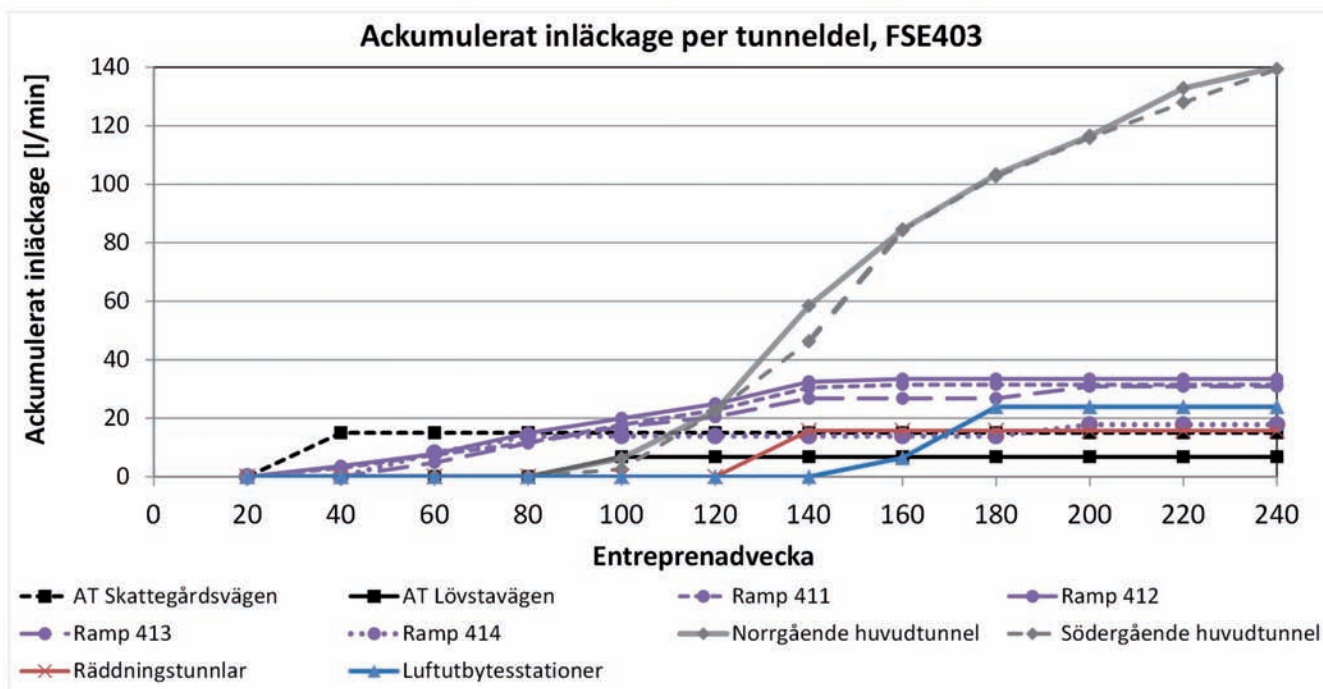
Beskrivning av kontroller

Mätning av in- och utgående processvatten



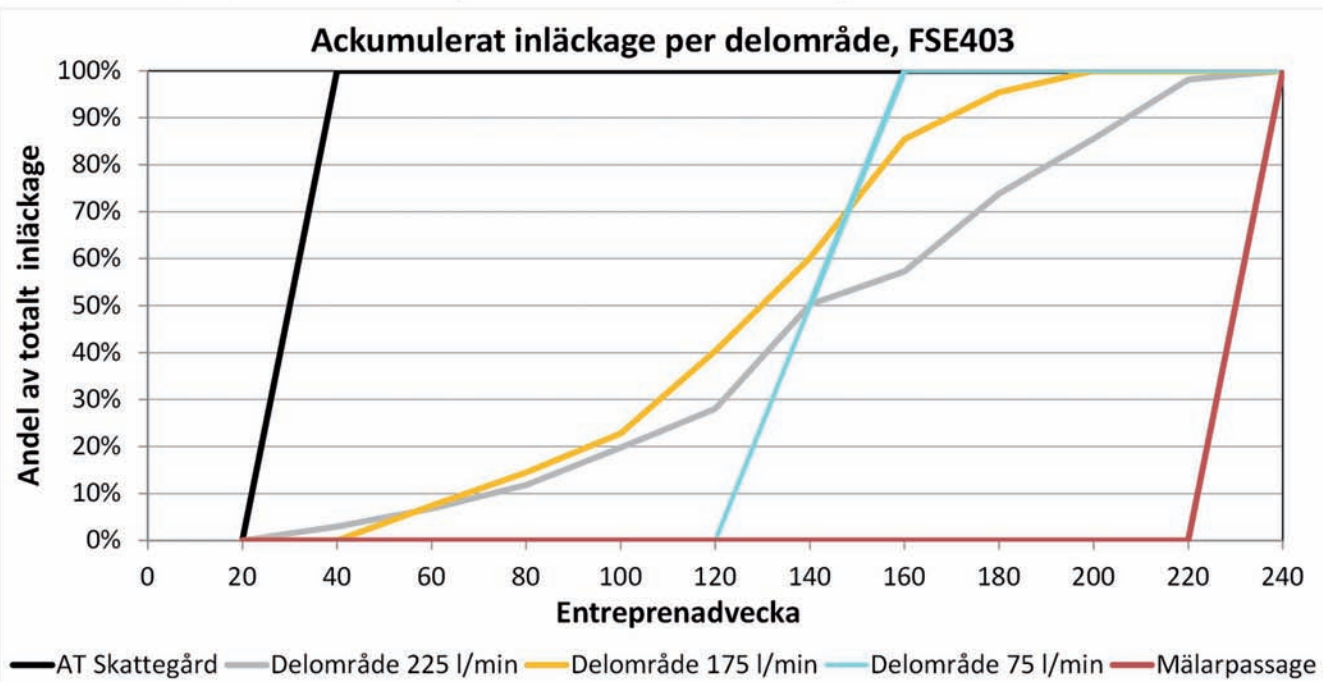
Beskrivning av kontroller

Exempel på fördelning av inläckage per anläggningsdel



Beskrivning av kontroller

Exempel på fördelning av maximalt inläckage för olika delområden



Grundvattenbortledning m m

Dag 2

Punkt 17

Sökanden redogör för planerade skyddsåtgärder och försiktighetsmått för att minska påverkan från grundvattenbortledningen

- **åtgärder för att förhindra grundvattensänkning kring schakter, skyddsinfiltration längs bergtunnlar och övriga skadebegränsande åtgärder.**

Skyddsåtgärder och försiktighetsmått vid schakt

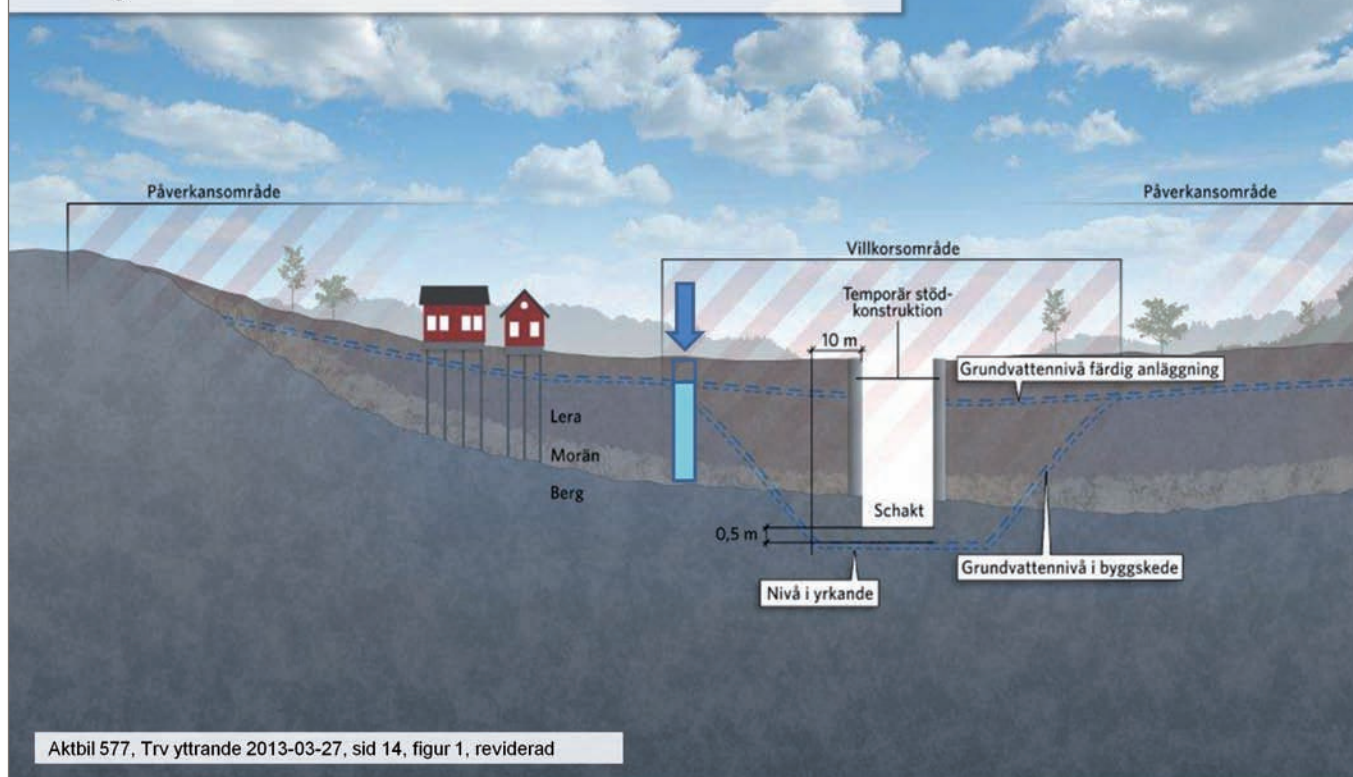
Begränsa grundvattensänkningens utbredning genom att aktivt hålla uppe grundvattennivån utanför schaktet i **byggskedet**

Övervakning genom kontrollprogram

Täta betonganläggningar i **driftskedet**



Skyddsinfiltration vid schaktarbete



Aktbil 577, Trv yttrande 2013-03-27, sid 14, figur 1, reviderad

Villkorsområde – definition (byggskede)

Ett område med mindre utbredning än påverkansområdet och som definieras av en gräns längs vilken grundvattennivån ska hållas för att inte riskera att skador uppstår utanför området.

I några fall har gränsen dragits så att även vissa fastigheter som riskerar att skadas har innefattats i området. I sådana fall kommer avtal att tecknas med berörda fastighetsägare/nyttjanderättshavare om lämpliga skadereglerande åtgärder.

Villkorsområden har i denna ansökan definierats som en gräns där grundvattennivån i undre grundvattenmagasinet i jord inte får sänkas mer än 0,3 m i förhållande till tidigare års nivåfluktuation.

Aktbil 384, Trv yttrande 2012-06-14, sid 4

Kontrollprogram vid schakt

Kontroll av:

- Grundvattennivå i jord utanför schakt
- Sättningsrörelser
- Kvalitet avlett vatten

Avstämning mot :

- Referenspunkter samt villkorsgräns och påverkansområde
- Eventuella larmnivåer vid anläggningar
- Acceptabla toleranser sättningsrörelser
- Överenskommen vattenkvalitet

Skadebegränsande åtgärder

- **Skyddsinfiltration**
Ökat flöde, nya infiltrationsbrunnar
- **Ökad tätning kring schakt**
Tätning av spont, tätning av berg, mm
- **Justering av marknivå**
Fylla på material, ny asfalt, mm

Skyddsåtgärder och försiktighetsmått bergtunnel

- Försiktighetsmått och skadeförebyggande åtgärder enligt "Åtgärdsplan för inläckage/.../"
- Övervakning genom kontrollprogram
- Successiv kunskapsuppbyggnad enligt observationsmetoden



Åtgärdsplan

Planen redovisar hur åtgärder ska vidtas om inläckaget eller risken för skador är större än väntat.

Planen aktiveras vid konstaterad risk för överskridande av kontrollvärdet



Trv yttrande 2014-06-30, bilaga 4. Ny version rev C
2014-08-27 lämnad på plats vid huvudförhandling

Åtgärdsplan

Steg 1: Konstatera om överskridande sker

- Utökad kontroll i omgivningen
- Utvärdering av orsak till överskridande
- Täta läckage kopplat till produktionen
- Förnyade mätningar av inläckage

Överskrids kontrollvärdet?



Åtgärdsplan

Steg 2: Göra en riskanalys och en översyn av tunneltätning

- Information tillsynsmyndigheten
- Riskanalys
- Justering av injekteringsförfarande

Fortfarande risk för skador?



Åtgärdsplan

Steg 3: Utöka skyddsåtgärder

- Ytterligare skyddsåtgärder t ex
 - Skyddsinfiltration
 - Åtgärder vid skadeobjekt
 - Extra omfattande tätning
- Avstämning med tillsynsmyndigheten

Åtgärder tillräckliga?

- Eventuellt föreläggande från tillsynsmyndigheten



Åtgärdsplan

Steg 4: Ta in oberoende expert för vidare beslut

- Bedömning av om ytterligare åtgärder kan anses vara ekonomiskt rimliga och tekniskt försvarbara.

Åtgärder tillräckliga?



Åtgärdsplan

Steg 5: Stopp av tunneldrift

Vid fortsatt överskridande efter 3 månader om:

- Begränsningsvärde överskrids, eller
- det finns risk för betydande skador, och det finns möjligheter att minska läckaget genom åtgärder, samt fortsatt framdrift förvärrar skadorna eller minskar möjligheten att vidta åtgärderna.



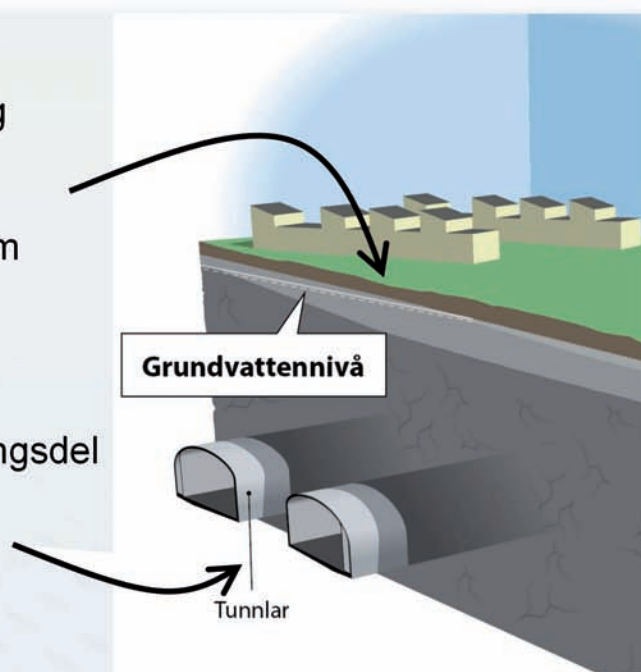
Kontrollprogram vid tunneldrivning

Kontroll ovan mark:

- Grundvattennivå i jord och i berg
- Sättningsrörelser
- Grundvattenberoende ekosystem

Kontroll under mark:

- Injekteringsförfarande
- Inläckage inom aktuell anläggningsdel
- Kvalitet på avlett vatten



Kontrollprogram vid tunneldrivning forts

Besiktning av:

- Dricksvattenbrunnar
- Byggnader och anläggningar inom sättningskänslig mark
- Grundvattenberoende ekosystem (vegetationsuppföljning)

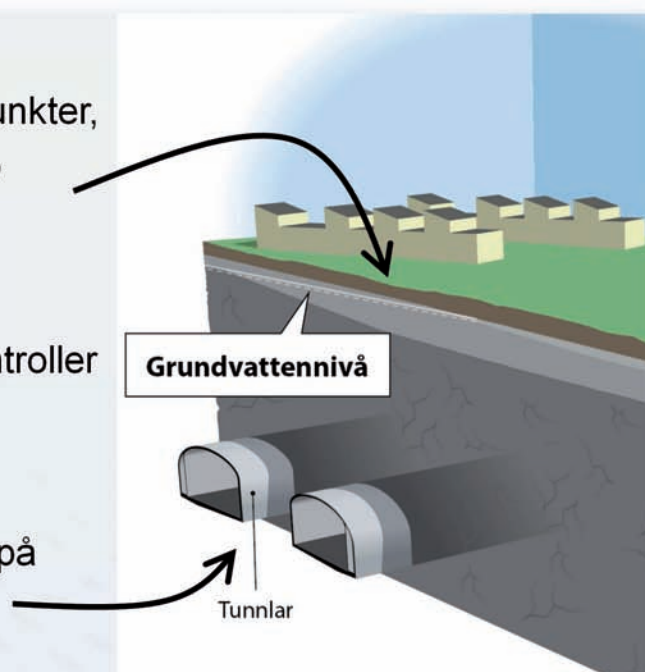
Kontrollprogram vid tunneldrivning forts

Avstämning mot (ovan mark):

- Grundvattennivå mot referenspunkter, förutsättningar i ansökan, villkor, tidigare mätningar, larmnivåer
- Acceptabla toleranser sättningsrörelser
- Resultat från besiktning och kontroller

Avstämning mot (under mark):

- Kontrollvärde inläckage
- Överenskommen vattenkvalitet på avlett vatten



Skadebegränsande åtgärder

Grundvattennivå som medför risk för sättningar

Start av permanent skyddsinfiltration i redan byggda anläggningar och vid behov byggs och startas fler anläggningar som redan projekterats

Påverkan på dricksvattenbrunnar

Åtgärder enligt framtagna beredskapsplan

Skador på servisledningar

Åtgärdas av jourentreprenör

Skadebegränsande åtgärder forts

Flöde i vattendrag påverkas

Tillförsel av vatten

Grundvattennivå som medför risk för påverkan på ekosystem

Tillförsel av vatten eller dämning

Grundvattenbortledning m m

Dag 2

Punkt 18

Sökanden redogör för villkorsförslag med avseende på grundvattenpåverkan, skyddsinfiltration och utsläpp till vatten.

Villkor med avseende på grundvattenpåverkan, utsläpp till vatten och skyddsinfiltration

Allmänt villkor

- 12.** Verksamheten, inbegripet åtgärder för att minska olägenheter för omgivningen, ska bedrivas i huvudsaklig överensstämmelse med till ansökan fogade ritningar och andra handlingar samt vad Trafikverket i övrigt åtagit sig i målet.

Trafikverket är inte strikt bunden till alla detaljer, så länge de grundläggande funktionskraven är uppfyllda och verksamheten bedrivs inom ramen för den miljöpåverkan som redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen och inte medför större miljöpåverkan än det alternativ som redovisas där.

Villkor för verksamhet avseende schakt i jord och berg

Villkorsområde för schakter

13. För att undvika skada får grundvattensänkningen enligt yrkande 2 (sänkning av grundvattennivån vid tråg och tunnlar i jord i byggskedet) inte orsaka större sänkning av grundvattennivån i jord utanför angivna villkorsområden än 0,3 m i förhållande till tidigare års nivåfluktuation. Gränsen för villkorsområden redovisas i kartor.

I driftskedet ska bortledningen av grundvatten på de platser som omfattas av yrkande p.4 inte orsaka större sänkning av grundvattennivån i jord utanför angivet villkorsområde än 0,3 m i förhållande till opåverkade förhållanden utan skyddsinfiltration.

Villkor för övriga schakter

14. Grundvattennivån i område kring schakter som inte ingår i villkorsområdet enligt punkt 13 får inte sänkas mer än vad som framgår av redovisat påverkansområde.

Inläckage i berganläggningar

Åtgärdsplan för inläckage i berganläggningar under byggtiden

17. Trafikverket ska, under byggskedet innan slutlig tätning skett, följa *Åtgärdsplan för inläckage i berganläggningar under byggtiden* som finns i aktbilaga X.

Inläckage i berganläggningar forts

Begränsning av inläckage i berganläggningar i driftskedet

18. Under driftskedet får inläckage av grundvatten i berganläggningar inte överstiga de flöden som anges i nedanstående tabeller för permanenta anläggningar respektive arbetstunnlar. Flödena avser grundvatten som läcker in till samtliga bergdelar under driftskedet. Området begränsas av en yttre gräns som ligger 5 m innanför påslag i berg i tunnlar eller vertikalschakt.

Nedanstående värden gäller som begränsningsvärde och månadsmedelvärde för maximalt inläckage till permanenta anläggningar och arbetstunnlar, angivet som liter/minut, inom olika delområden respektive arbetstunnlar. Villkoret ska anses uppfyllt om minst 9 av 12 uppmätta månadsmedelvärden under en tolv månadersperiod understiger begränsningsvärdet.

Inläckage i berganläggningar i driftskedet

Sträcka	Mätpunkt	Läge mätpunkt	Inläckage delområde (l/min)	Ingående delar	Sträcka
9/915 -12/500	Mättdamm Sättrastranden	12/500	430	Huvudtunnel, ramptunnlar exkl betongtunnlar	Sättra, tpl Kungens Kurva
12/750 – 13/850	Pumpgrop Kungshatt (282), mättdammar	13/100	190	Huvudtunnel	Kungshatt
14/450 – 15/600	Mättdamm södra stranden Lovö	14/450	125	Huvudtunnel	Södra Lovö
15/600 – 18/000	Mättdamm centrala Lovö	18/000	450	Huvudtunnel, ramptunnlar exkl betongtunnlar, luftutbytesstation	Tpl Lovö, centrala Lovö
18/000 – 19/617	Pumpgrop N Lovö (382)	19/617	260	Huvudtunnel, luftutbytesstation	Norra Lovö
19/617- 20/150	Pumpgrop N Lovö (382), mättdamm	19/617	105	Huvudtunnel	
					Fortsättning...

Inläckage i berganläggningar i driftskedet, forts

Sträcka	Mätpunkt	Läge mätpunkt	Inläckage delområde (l/min)	Ingående delar	Sträcka
20/800 - 22/800	Mättdamm Lambersund norra sida	20/900	280	Huvudtunnel, södra ramptunnlar	Grimsta Hässelby södra delen av tpl Vinsta
22/800 - 24/000	Mättdamm Löfstavägen	22/800	220	Huvudtunnel, norra ramptunnlar, luftutbytesstation	Vinsta inkl norra delen tpl Vinsta,
24/000 - 24/950	Pumpgrop Lunda (583)	24/950	85	Huvudtunnel	Kälvesta, Lunda,
24/950 - 26/000	Pumpgrop Lunda (583)	24/950	85	Huvudtunnel exkl. betongtunneldel	Lunda,
27/720 - 28/300	Pumpgrop tunneln under Järva (683)	28/300	65	Huvudtunnel exkl. betongtunneldel	Södra tunnelröret
28/300 - 29/000	Pumpgrop tunneln under Järva (683)	28/300	90	Huvudtunnel exkl betongtunnel och tråg	Norra tunnelröret

Inläckage i berganläggningar

Arbetstunnel	Tunnellängd	Tunnelnivå	Inläckage (l/min)
Kungens kurva	260 m	+35 till +11	20
Skärholmen	360 m	+30 till -5	25
Sätra	560 m	+5 till -60	50
Lovö tpl	800 m*	+15 till -25	60
Norra Lovö	850 m	+10 till -65	85
Lunda	220 m	+10 till -15	20
Hägerstalund	250 m	+10 till -16	20

* Arbetstunneln hade felaktig längd redovisad i ansökan

Inläckage i berganläggningar forts

Kontroll av inläckage i tunnlar

- 19.** Trafikverket ska kontinuerligt följa upp inläckaget i berganläggningarna.

Villkor om utsläpp till vatten

Dränvatten och processvatten från anläggningar under byggskedet

- 29.** Dränvatten och processvatten från tunnlar och andra anläggningar inne i berget ska under byggskedet och därefter så länge föroreningshalten så föranleder, ledas till spillvattennätet för rening i kommunalt reningsverk.

Skyddsinfiltration vid schakter

30. Dränvatten och processvatten från schakt i jord och berg i anslutning till trafikplatser och tunnelpåslag får användas för skyddsinfiltration utanför spont om kvävehalten inte överskrider tillämplig miljökvalitetsnorm för nitrat i grundvatten. I annat fall ska vattnet beroende på föroreningsgrad avledas till dagvattennätet eller spillvattennätet enligt villkor som ska upprättas för respektive trafikplats i samråd med huvudmannen för VA och tillsynsmyndigheten.

Tillsynsmyndigheten får, med stöd av 22 kap. 25 § tredje stycket miljöbalken, besluta om vilka kvalitetskrav i övrigt som ska vara uppnådda för att dränvatten och processvatten från schakt i jord och berg ska få infiltreras utanför spont.

31. Betongtråg och betongtunnlar ska utföras så täta att det i driftskedet inte behövs skyddsinfiltration för färdig anläggning för att undvika skador.

Infiltration får dock ske för att motverka effekten av att grundvatten avleds från ett magasin till ett annat längs med betongtråg och betongtunnlar.

Grundvattenbortledning m m

Dag 2

Punkt 20

Sökanden redovisar förslag till genomförande av syn.
Eventuella frågor och synpunkter från motparter och övriga.
Praktiska frågor.

Resplan för syn den 4 september 2014

10.00 – 10.20

Buss från **Piperska muren** mot Skärholmen.

10.20 – 10.40

Ramptunnlar vid **Kungens kurva**. Visar exempel på större schakt i jord för betongtunnel och tråg, avstånd till bebyggelse samt förhållanden i övrigt.

10.50 – 11.20

Gillsätra och Bredsätra. Visar bostadsbebyggelser i svackor med sättningskänslig mark, markförhållanden, samt förhållanden i övrigt.

11.20 – 11.50

Resa via färjan i Slagsta till **Lövö**. Under resan visas **Lindötunneln** samt placeringen och utbredningen av de två cirkulationsplatser som ingår i **trafikplats Lövö**, omgivningsförhållanden m.m.

Resplan för syn den 4 september 2014

11.50 – 12.20

Medhavd lunch vid **Edeby brygga**. Redovisning av det lite mer tätbebyggda området nära planerade tunnlar på södra Lovö som har enskild vattenförsörjning från egna brunnar.

12.30 – 13.00

Edeby Ekhage. Visar hur Natura 2000-området nära Edeby som ingår i domstolens prövning berörs av anläggningen.

13.20 – 13.35

Johannelund. Visar utbredningen av den södra delen av **trafikplats Vinsta**, avstånd till bebyggelse och förhållandena i övrigt.

13.45 – 14.00

Kälvesta. Visar stort tätbebyggt bostadsområde inom sättningskänslig mark i närheten av planerade tunnlar och hur dessa berörs av anläggningen. Inom området finns också flera bergvärmebrunnar.

Resplan för syn den 4 september 2014

14.10 – 14.25

Lunda. Visar större lerfylld dalgång med sättningskänslig mark som passeras av planerade tunnlar.

14.35 – 14.45

Ramptunnlar vid **Hästa Gård**. Visar placering och omfattning av planerad schakt för betongtunnel och tråg inom Igelbäckens kulturresevat. Under resan passeras **trafikplats Hjulsta**.

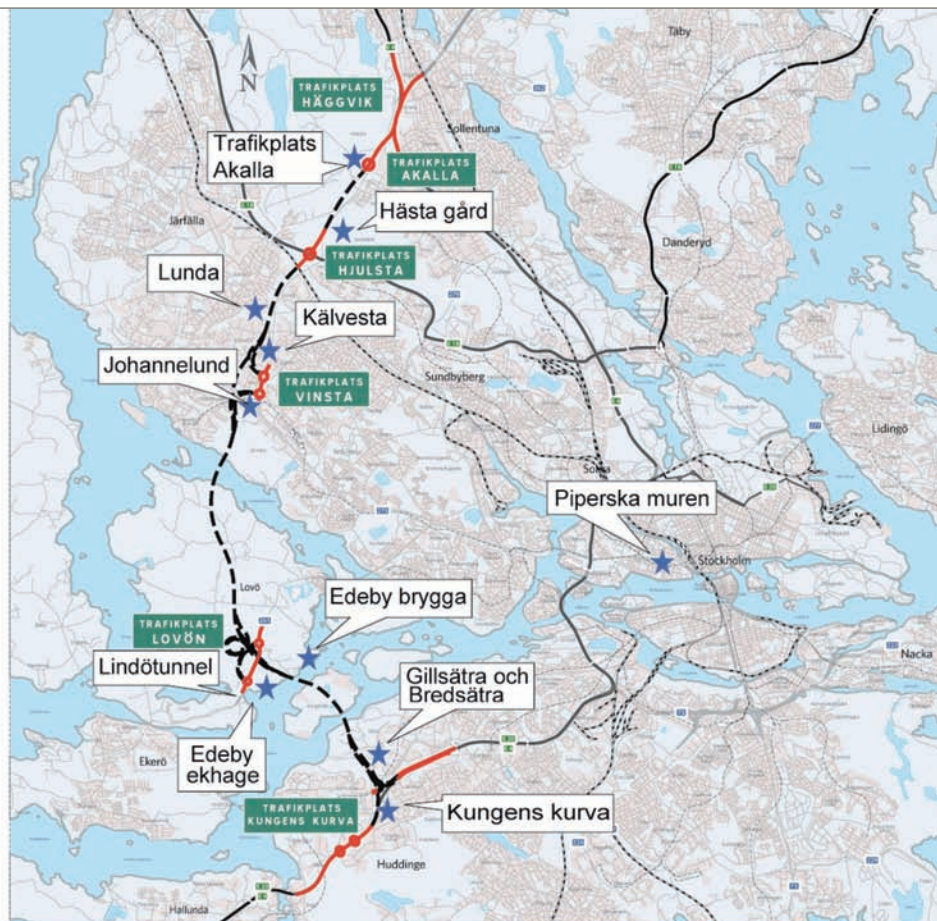
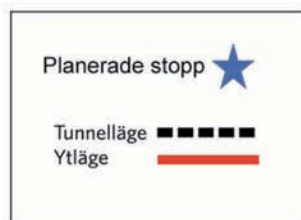
15.00 – 15.30

Trafikplats Akalla. Visar placering och omfattning av trafikplats med nedsänkt betongtråg och hur omgivningen kommer att påverkas, avstånd till Natura 2000 Hansta, samt hur omläggningen av ytvattendraget Stordiket kommer att utföras.

Ca 16.00

Ankomst **Piperska muren**.

Resplan



Praktiska saker inför synen

- Ömma kläder, gummistövlar vid regn
- Västar obligatoriskt, finns i bussen
- Säkerhetsbälte obligatoriskt
- Smörgås och kaffe finns att köpa i bussen



» Läs mer om Förbifart Stockholm på vår webbplats: www.trafikverket.se/forbifartstockholm



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 89 Borlänge, Besöksadress: Röda vägen 1
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se