

E4 Förbifart Stockholm

Miljökonsekvensbeskrivning Vattenverksamhet

Tunnel norr

2021-04-23

Rev	Ant	Ändring avser	Godkänd	Datum

Granskare	Godkänd av	Ort	Datum
Karl Persson	Therese Vestin	Solna	2021-04-23

Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer	Tunnel norr
Entreprenadnamn	
Beskrivning 1	Miljökonsekvensbeskrivning
Beskrivning 2	
Beskrivning 3	Huvuddokument
Beskrivning 4	
Status	Publicerad
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	8448590
Projekteringssteg	
Statusbenämning	
Företag	Trafikverket, Bergab
Författare/Konstruktör	Jenny Svensson, Therese Vestin
Externnummer	

Icke-teknisk sammanfattning

Vägprojektet E4 Förbifart Stockholm är en ny sträckning av E4:an som är 21 km lång och går från Kungens kurva i söder till Häggvik i norr. Den byggs huvudsakligen som bergtunnlar under jord. Trafikverket har fått tillstånd enligt miljöbalken för att få leda bort grundvatten som läcker in i tunnlar. Trafikverket har också fått tillstånd för att tillföra vatten till grundvattnet för att motverka att grundvattnet sjunker, så kallad skyddsinfiltration. I domen finns ett antal villkor som ska uppfyllas, bland annat behöver mängden grundvatten som läcker in i tunnlar begränsas genom att täta tunnlar och infiltrationen får utföras inom ett utpekat påverkansområde.

Under byggtiden har det visat sig att berget längs vissa stråk som korsar tunnlar är betydligt mer uppsprucket och vattenförande än vad som förväntades. Det har föranlett att det riskerar att läcka in mer grundvatten i två delsträckor vid Hässelby (D10 och D11) under den framtida drifttiden än vad villkoren för drifttiden föreskriver. För övriga delar kommer villkoren att kunna innehållas. Trafikverket har också sett behov av att ha möjlighet att utföra skyddsinfiltration i tre tillkommande områden. Trafikverket ansöker därför om tillstånd för större bortledning av grundvatten och att vid behov få infiltrera i ett utökat påverkansområde.

Trafikverket höll undersökningssamråd med myndigheter och särskilt berörda under december 2019-januari 2020. Länsstyrelsen tog den 25 mars 2020 beslut om att verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan (6 kap 28 § miljöbalken). Trafikverket höll därefter i november-december 2020 avgränsningssamråd med myndigheter och särskilt berörda. Trafikverket har också hållit informationsmöten med allmänheten. Synpunkter från samråden berörde framför allt påverkan på så kallade grundvattenberoende objekt, till exempel byggnader som kan påverkas negativt av sänkta grundvattennivåer och påverkan på naturvärden.

Den ansökta verksamheten leder till små skillnader i bedömda miljökonsekvenser i jämförelse med vad som angetts i ursprunglig ansökan. Huvuddelen av miljöaspekterna har kunnat avgränsas bort, eftersom den ansökta verksamheten inte kommer påverka dessa. De aspekter som kvarstår för en ny bedömning är naturvärden, kulturvärden, grundvattenberoende objekt, föroreningar och användning av naturresurser i form av vatten till infiltration.

Det förekommer höga naturvärden i form av fuktiga naturmiljöer, sumpskogar och en översilningsyta i Grimstaskogen längs sträcka D10. Dessa miljöer bedöms vara nederbördsförsörjda och inte grundvattenberoende. Det är därmed liten risk för negativa konsekvenser på dessa till följd av ökade inläckage av grundvatten i tunnlar. Kulturhistoriskt värdefulla miljöer eller fornlämningar bedöms inte påverkas negativt av ökade inläckage av grundvatten till tunnlar. Påverkan i form av förändrad spridning av föroreningar bedöms inte heller uppkomma. Därmed bedöms de negativa konsekvenserna för människors hälsa och naturmiljö bli små eller obetydliga.

När det gäller grundvattenberoende objekt bedöms de negativa konsekvenserna bli små med vidtagna skyddsåtgärder. Inom huvuddelen av de känsliga områdena kommer grundvattennivåsänkningar att motverkas med infiltration och inga skador kommer att uppkomma här. Inom några begränsade områden längsmed sträcka D10 och D11 har infiltrationen hittills inte helt lyckats motverka grundvattennivåsänkningar. Inom dessa områden förekommer få grundvattenberoende objekt. Den påverkan som kan uppkomma i dessa områden kommer att hanteras med ytterligare infiltration eller andra skadeförebyggande åtgärder. Arbetet med skadeförebyggande åtgärder sker redan idag och kommer även fortsatt att ske i samråd med berörda fastighets- och ledningsägare. Skulle oförutsedda skador uppstå, vilket följs upp inom ramen för Trafikverkets kontroll och pågående provotidsvillkor, kommer Trafikverket att ersätta dessa skador.

Den samlade bedömningen är att det under drifttiden blir små negativa konsekvenser av den utökade grundvattenbortledningen vid delsträcka D10 och D11.

Den utökade skyddsinfiltrationen bedöms inte medföra några negativa konsekvenser. Vattnet som infiltreras kommer från Mälaren och rinner tillbaka till Mälaren genom grundvattenmagasinen eller, för den del som läcker in i tunneln, via avledning till dagvattennätet efter uppsamling i tunnelanläggningen.

Ett nollalternativ har definierats som att gällande villkor ska innehållas. Det skulle innebära att tunnelarnas dimension skulle behöva ökas, för att de därefter ska kunna förses med en tät betongkonstruktion (så kallad betonglining). Arbetena är tekniskt komplicerade, dyra och tar lång tid att genomföra. Hela projektet beräknas bli ca fyra år försenat med stora samhällskostnader som följd, både till följd av kostnaderna för arbetena och för utebliven samhällsnytta som projektet innebär när det är klart.

Vid jämförelse mellan den ansökta verksamheten och nollalternativet bedöms nollalternativet vara avsevärt sämre avseende miljömässiga, tidsmässiga och ekonomiska konsekvenser. Att öka dimensionerna på tunnelarna innebär att installerad bergförstärkning med sprutbetong och stålbultar behöver sprängas bort, tillsammans med ytterligare berg kring tunnelarna. Det leder till ökade störningar i form av buller, vibrationer och störningar från masshantering i omgivningen. Att öka tunnelarnas dimension innebär också att den tätade zonen som anlagts med injektering delvis kommer att sprängas bort, med ökade inläckage av grundvatten under byggtiden som följd och ökad påverkan på grundvattenberoende byggnader och anläggningar. Dessutom kommer koldioxidutsläppen från projektet att öka.

Trafikverket anser med anledning av de stora negativa konsekvenserna att nollalternativet är samhällsekonomiskt negativt, varför Trafikverket ansöker om tillstånd till ökad grundvattenbortledning i driftskedet och möjlighet till ökad skyddsinfiltration inom utökat påverkansområde.

Innehåll

Icke-teknisk sammanfattning	3
1 Inledning och syfte.....	6
2 Bakgrund till den nya miljöansökan	7
3 Genomförda samråd	10
4 Avgränsningar och metodbeskrivning.....	11
4.1 Avgränsningar.....	11
4.2 Metodbeskrivning.....	13
5 Ansökt verksamhet	14
5.1 Generell beskrivning av grundvattenbortledning.....	15
5.2 Skyddsinfiltration av vatten till grundvattenmagasin	16
5.3 Närmare om ansökt verksamhet	17
6 Konsekvensbeskrivning	17
6.1 Inledning	17
6.2 Naturvärden.....	19
6.3 Kulturmiljö.....	22
6.4 Grundvattenberoende objekt.....	25
6.5 Användning av vatten för infiltration.....	35
6.6 Markföroreningar	36
7 Nollalternativ och jämförelse mellan ansökt verksamhet och nollalternativ	38
8 Kontroll av omgivningspåverkan	39
8.1 Kontroller under driftskede	39
8.2 Kontroller under byggskede.....	40
8.3 Skadehantering.....	41
9 Samlad bedömning	42
10 Ordlista	43
11 Sakkunskap	46
12 Referenser	46

Bilaga 1. Samrådsredogörelse från undersökningssamrådet inklusive bilagor

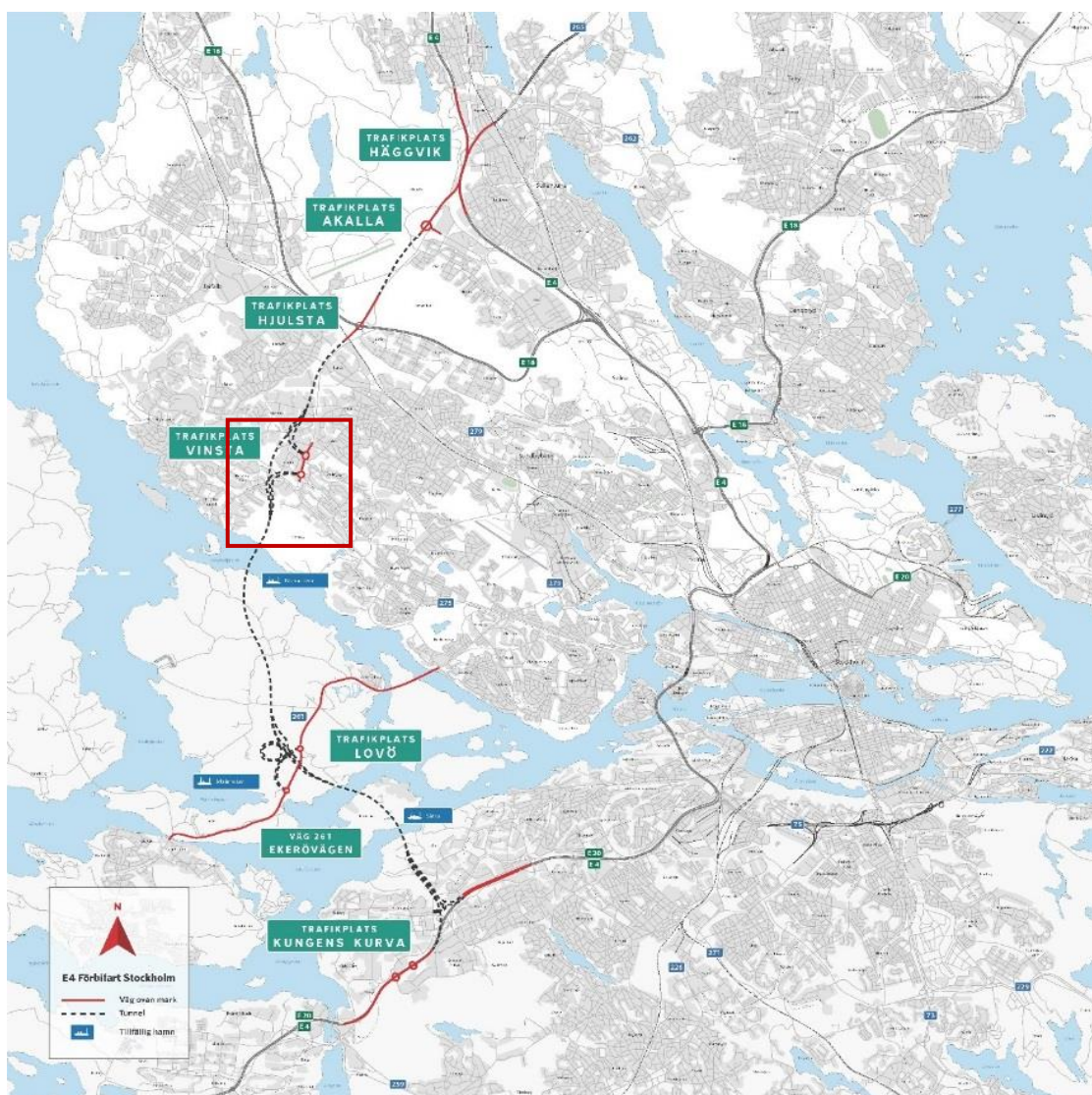
Bilaga 2. Beslut om betydande miljöpåverkan

Bilaga 3. Samrådsredogörelse från avgränsningssamrådet inklusive bilagor

Bilaga 4. Redovisning av sakkunskap

1 Inledning och syfte

Den här miljökonsekvensbeskrivningen avser ansökan om förändrade villkor och dess konsekvenser. De ansökta ändringarna, nedan kallad ansökt verksamhet, innefattar att få leda bort mer grundvatten inom en mindre sträcka av E4 Förbifart Stockholm och att skyddsinfiltrera större mängder vatten i delvis nya områden utöver vad som bedömdes behövas i den tidigare miljöansökan. Den aktuella ansökan berör endast en 3,2 km lång sträcka i den norra delen av E4 Förbifart Stockholm mellan Lambarfjärden och södra Kälvesta, se Figur 1.

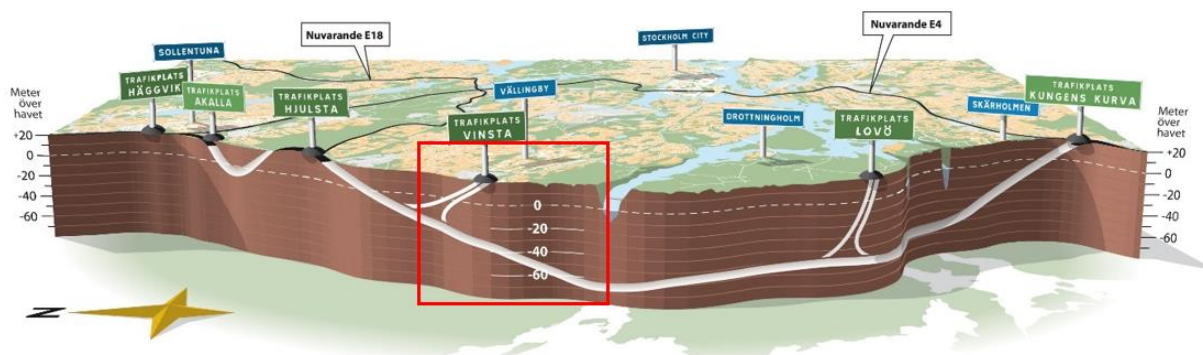


Figur 1. E4 Förbifart Stockholms sträckning från Kungens kurva i söder till Häggvik i norr samt sträckan Lambarfjärden till södra Kälvesta, markerad med röd ruta.

Vägprojektet E4 Förbifart Stockholm är en ny sträckning av E4:an som är 21 km lång och går från Kungens kurva i söder till Häggvik i norr. Större delen av vägen, cirka 18 km går i tunnel. Vägen kommer binda ihop norra och södra Stockholm samt avlasta Essingeleden och innerstaden vilket minskar sårbarheten i Stockholms trafiksystem.

Byggandet av vägprojektet E4 Förbifart Stockholm började år 2015/2016 och idag har drygt 70 % av den 18 km långa tunneln drivits ut och drygt 60 % av arbetet med trafikplatserna är utförda. Det befintliga miljötillståndet¹ omfattar hela E4 Förbifart Stockholm och är uppdelat i tolv delsträckor. Den aktuella sträckan berör två av dessa, delsträcka D10 och D11 som går från Lambarfjärden, under Grimsta och upp mot södra Kälvesta. För den aktuella ansökans två delsträckor är cirka 75 procent av tunneldrivningen klar. På delsträcka D10 återstår 40 procent och arbetet med tunneldrivning fortgår. På delsträcka D11 är tunnelarna färdigdrivna.

Tunneln består av två tunnelrör med tre körfält i vardera riktningen. Mellan tunnelrören finns det tvärtunnlar som vid behov kan användas för utrymning av tunneln. Bergtunnlarnas djup under markytan varierar längs den aktuella sträckningen, se Figur 2. Som djupast ligger tunneln cirka 60 meter under vattenytan vid passage av Lambarfjärden.



Figur 2. Sträckningen av E4 Förbifart Stockholm. Röd ruta visar tunnelsträckningen för delsträcka D10 och D11.

2 Bakgrund till den nya miljöansökan

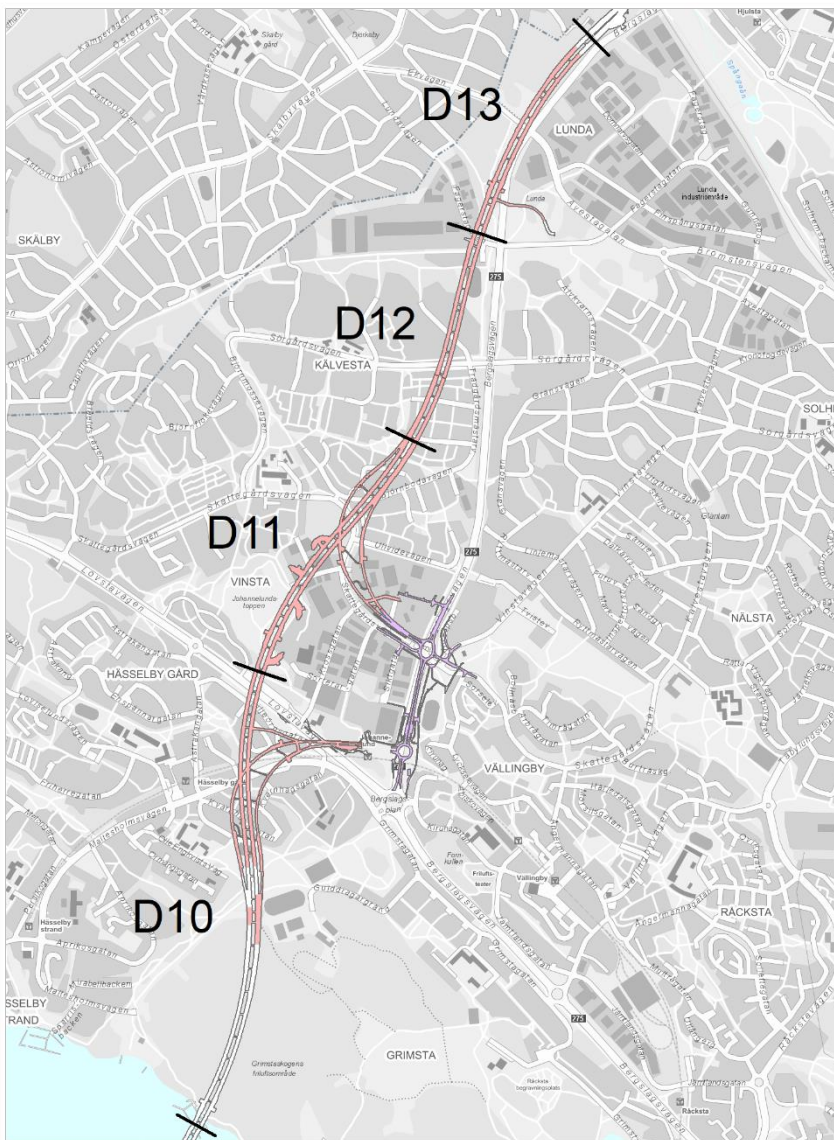
Trafikverket har genom dom M 3346–11² från den 17 december 2014 tillstånd att från tunnlar och övriga anläggningar i berg för Förbifart Stockholm under bygg- och driftskede leda bort allt inläckande grundvatten. Tillståndet omfattar att vid behov infiltrera vatten i jord och/eller berg för att upprätthålla godtagbara grundvattennivåer för att undvika skada, samt att anlägga och bibehålla nödvändiga anläggningar för sådan infiltration.

Verksamheten regleras i ett antal villkor. För grundvattenbortledningen under driftskedet gäller att inläckaget inte får överskrida flöden (begränsningsvärden) uppdelade på olika delsträckor av tunnelanläggningen.





Under byggskedet av E4 Förbifart Stockholm har det visat sig att berget är mer vattenförande och svårare att täta än vad som framkom under utredningsskedet. Detta gäller framförallt på sträckan norr om Lambarfjärden till Lunda, det vill säga delsträcka D10-D13, se Figur 3. Uppmätt inläckage har förändrats i takt med att tunnelarna har sprängts ut, vattenförande sprickzoner har påträffats, tätningstekniken avseende för- och efterinjektering har utvecklats och omfattande efterinjektering utförts i utsprängda tunneldelar. Även mer omfattande skyddsinfiltation av vatten i infiltrationsanläggningar nära tunneln har genomförts, vilket i sin tur har bidragit till ett ökat inläckage. Det senare på grund av att delar av det infiltrerade vattnet läcker in i tunneln. Figur 4 visar det uppmätta inläckaget i tunneldelarna (delsträckorna D10 – D13) norr om Lambarfjärden.

¹ Dom M 3346-11

² Dom M 3346–11 avser hela E4 Förbifart Stockholm.



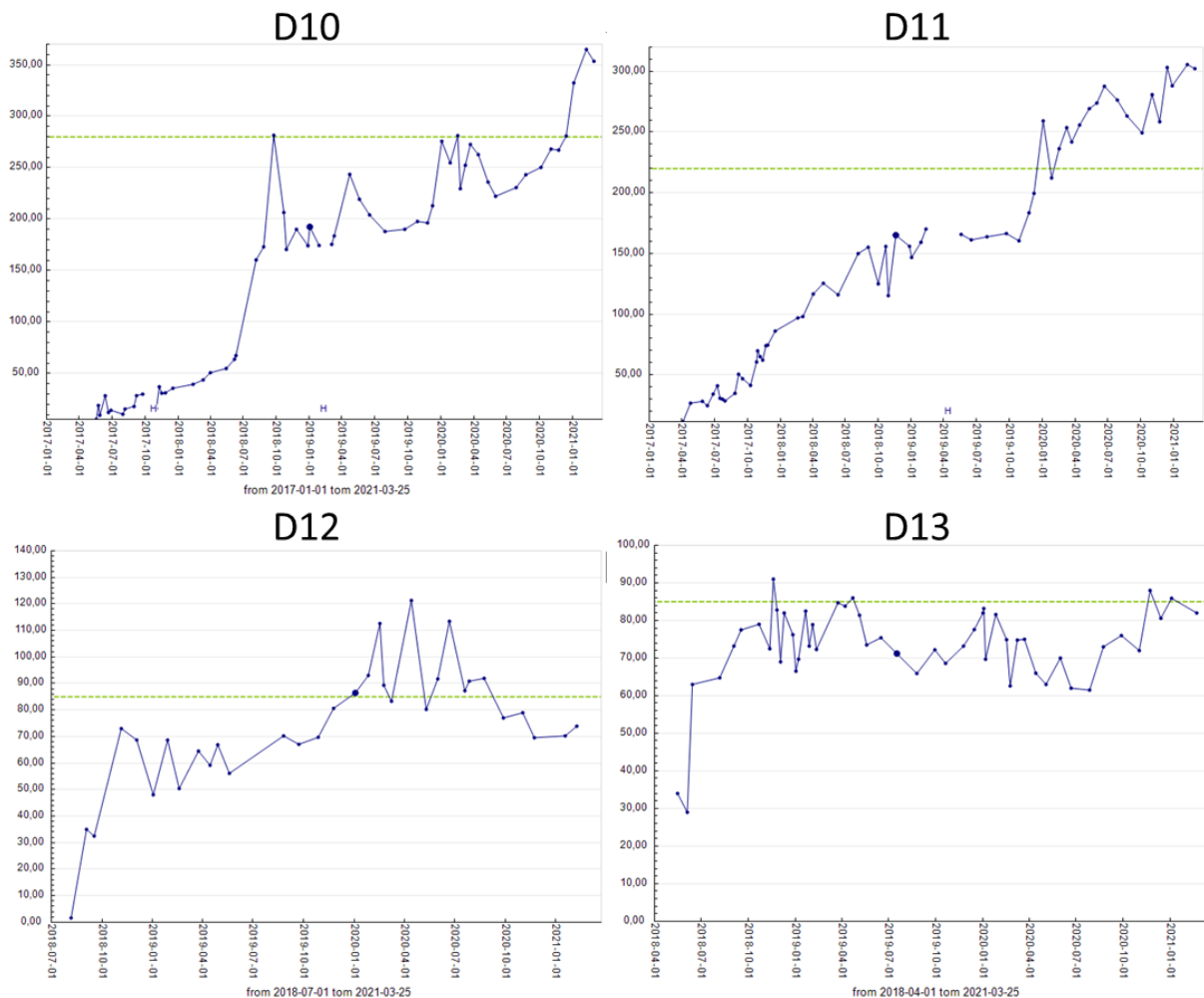
Teckenförklaring

-  Utsprängd bergtunnel t.o.m v50, 2020
-  Ej utsprängd bergtunnel
-  Trafikplatser ovan mark
-  Gräns för delsträckor



© Open Stockholm,

Figur 3. Delsträcka D10-D13, norr om Lambarfjärden till Lunda.



Figur 4. Figuren visar hur det uppmätta inläckaget har förändrats i takt med att tunneln har drivits ut, uppdelat per delsträcka D10-D13. Blå linje redovisar uppmätt inläckage (l/min) i tunneln. Streckad grön linje redovisar delsträckans begränsningsvärde (l/min) för driftskede, miljödom M3346-11.

De nya förutsättningarna beträffande att berget har varit mer uppsprucket och vattenförande har lett till att arbetet med tätningen av tunneln har utökats för att minska inläckaget av vatten i tunneln. Periodvis har Trafikverket pausat drivningen i tunnelarna för att vidareutveckla tätningmetodikerna och för att försäkra sig om att tätningen av berget blir den bästa möjliga. Åtgärder med utökad förinjektering och efterinjektering av berget har utförts. Det utökade injekteringsarbetet har resulterat i att berget har blivit tätare och att mindre vatten läcker in i tunnelarna.

Den vidareutvecklade injekteringsmetodikerna har fungerat bra, framför allt för delsträckorna D12 och D13. Inledningsvis visade framdriften av dessa tunnelsträckor att det skulle bli mycket svårt att klara begränsningsvärdet, men med den utvecklade metodiken och med omfattande efterinjektering har inläckagen nu sjunkit under begränsningsvärdena för driftskedet. Detta innebär att Trafikverket inte längre behöver ansöka om någon ändring av inläckagevillkoret för dessa delsträckor. D12 och D13 kunde således utgå redan inför avgränsningssamrådet som genomfördes inför upprättandet av ansökan.

För delsträckorna D10 och D11, under Grimsta och upp mot södra Kälvesta, har Trafikverket dock inte lyckats få ner inläckagen i tunneln tillräckligt mycket för att kunna innehålla begränsningsvärdena i driftskedet. Mot denna bakgrund ansöker Trafikverket om ett påbyggnadstillstånd hos mark- och miljödomstolen för delsträcka D10 och D11.

Trafikverket anser att den utökade tätningsmetodikerna har utvecklats och förbättrats så pass mycket att ytterligare justeringar i för- och efterinjektering enbart kommer att göra en marginell skillnad. Om den ansökta verksamheten inte meddelas tillstånd kommer de inläckagemängder som följer av nuvarande tillstånd för driftskedet att gälla. Ska begränsningsvärdena för inläckage i driftskede, enligt gällande miljödom, för delsträckorna D10 och D11 klaras så behöver delar av dessa tunnelsträckor byggas med lining. Tätningsmetoden lining går kortfattat ut på att man bygger en vattentät betongtunnel inne i bergtunneln.

Lining har utretts av Trafikverket och redovisas i avsnitt 7 (Nollalternativ). Utredningen visar att de negativa konsekvenserna av att anlägga de aktuella tunnelsträckorna med lining blir väldigt omfattande. Det gäller både miljöpåverkan under byggskedet, det utökade resursbehovet som lining medför i form av ökad användning av betong, armeringsjärn och ett större berguttag samt ökade kostnader. Det innebär även att idrifttagandet av E4 Förbifart Stockholm inte kan ske förrän tidigast år 2034, vilket är en försening på fyra år. Konsekvenserna av lining beskrivs mer utförligt under avsnitt 7 Nollalternativ.

Det är, liksom gällde även vid tidigare prövning, inte möjligt att på förhand avgöra vad det framtida inläckaget kommer att bli. Trafikverket har föreslagit värden som ska vara möjliga att innehålla, men kommer även att sträva mot ett så lågt inläckage som möjligt.

Genom skyddsinfiltration avser Trafikverket, såsom enligt tidigare dom, att motverka en skadlig grundvattenavsänkning och därmed minska risken för sättningsskador i omgivningen.

3 Genomförda samråd

Enligt 6 kap. 24 § miljöbalken ska den som avser att bedriva en tillståndspliktig verksamhet genomföra undersökningssamråd med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten. Ett samrådsmöte med Länsstyrelsen i Stockholm, Stockholm stad och Järfälla kommun hölls den 3 december 2019. Samråd för allmänheten och särskilt berörda ägde rum mellan den 9 december 2019 och den 8 januari 2020. En kungörelse om aktuellt samråd publicerades måndagen den 9 december 2019 i DN och den 10 december 2019 i SvD samt i Post- och Inrikes tidningar. Kompletterande kungörelse publicerades den 30 december 2019 i DN och SvD på grund av ett stavfel i länken till samrådsunderlaget i den ursprungliga annonsen. Information om samrådet gick ut till över 4000 prenumeranter av E4 Förbifart Stockholms nyhetsbrev i december 2019. Ett skriftligt samrådsunderlag fanns också tillgängligt under samrådstiden på Trafikverkets hemsida. Synpunkter på samrådsunderlaget kunde lämnas via webben eller per post. En detaljerad samrådsredogörelse från undersökningssamrådet finns i Bilaga 1.

Länsstyrelsen tog den 25 mars 2020 beslut om att verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan (6 kap 28 § miljöbalken), se Bilaga 2. Därmed ställdes det krav på att ett avgränsningssamråd ska genomföras enligt 6 kap. 29–31 § miljöbalken och att miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla de uppgifter samt ha den omfattning och detaljeringsgrad som framgår av 6 kap. 35–37 § miljöbalken.

Inför avgränsningssamrådet reviderades samrådsunderlaget med anledning av att det fortsatta arbetet som hade bedrivits sedan undersökningssamrådet resulterat i att förutsättningar hade ändrats. Det utökade arbetet med tätning av tunneln hade resulterat i att de inläckagevillkor som föreskrivits i

M3346-11 kan innehållas för delsträcka D12 och delsträcka D13. Dessa delsträckor har därför tagits bort vid revideringen av samrådsunderlaget. Omfattningen av Trafikverkets ansökan om ytterligare bortledning av grundvatten och ökad skyddsinfiltration har med andra ord minskat sedan undersökningssamrådet genomfördes.

Den 26 november 2020 hölls ett nytt samrådsmöte med Länsstyrelsen och Stockholms stad. Samråd med de enskilda som kunde antas bli särskilt berörda av verksamheten, statliga myndigheter samt de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten ägde rum mellan den 16 november 2020 och 7 december 2020. Den 1 december 2020 hölls ett informationsmöte för allmänheten. Samrådsredogörelsen från avgränsningssamrådet finns i Bilaga 3.

4 Avgränsningar och metodbeskrivning

E4 Förbifart Stockholm har en lagakraftvunnen tillåtlighetsprövning av regeringen³, vidare finns en fastställd arbetsplan⁴ och en gällande miljödom⁵ som reglerar ett flertal miljöaspekter. Parallellt med framtagande av arbetsplan för E4 Förbifart Stockholm har berörda kommuner reviderat sina detaljplaner avseende markanvändning. Den ansökta vattenverksamheten i detta mål, kommer inte påverka markanvändningen och strider därmed inte mot gällande arbetsplan eller befintliga detaljplaner.

Nedan följer en kortfattad beskrivning av avgränsningar och metoder som använts för de bedömningar som gjorts.

4.1 Avgränsningar

Geografisk avgränsning:

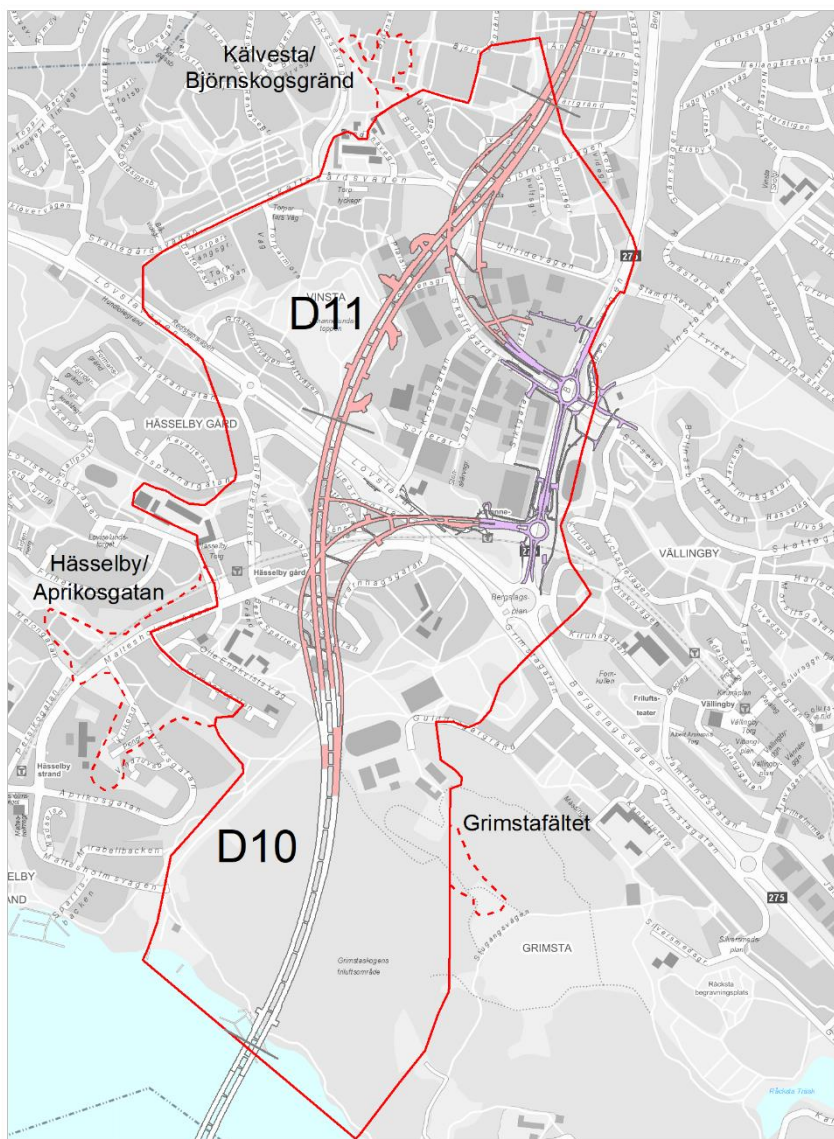
Två delsträckor (D10 och D11) inom södra delen av Tunnel norr, från sektion 20/800 till 24/000, exklusive trafikplats Vinsta, se Figur 5, ingår i ansökan. Sträckan är totalt 3,2 kilometer och sträcker sig från Lambarfjärden i söder till södra delen av Kälvesta i norr.

Miljökonsekvensbeskrivningens geografiska utredningsområde är det påverkansområde, inklusive utökade påverkansområdet, som visas nedan i Figur 5. Detta område sammanfaller till största del med det påverkansområde för de aktuella delsträckorna som redovisas i E4 Förbifart Stockholms miljödom M3346-11. En utökning av påverkansområdet har gjorts baserat på erfarenheter från omgivningspåverkan under byggskedet, pågående skyddsinfiltration samt bedömda konsekvenser med anledning av utökad grundvattenbortledning. De utökade områdena benämns Kälvesta/Björnskogsgård, Hässelby/Aprikosgatan samt Grimstafältet och visas i Figur 5.



³ M2008/2247/F/M, M2008/4571/F/M, M2008/4824/F/M





⁴ N2013/5840/TE, N2013/5606/TE

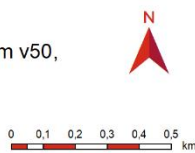
⁵ M 3346-11



Teckenförklaring

-  Utökat påverkansområde
-  Påverkansområde miljödomb M3346-11 vid D10 och D11

-  Utspräng bergtunnel t.o.m v50, 2020
-  Ej utsprängd bergtunnel
-  Trafikplatser ovan mark
-  Gräns för delsträckor



© Open Stockholm,

Figur 5. Delsträcka D10 och D11, påverkansområdet för dessa enligt miljödomb M3346-11 samt utökat påverkansområde vilket redovisar den geografiska avgränsningen.

Miljöaspekter:

Följande betydande miljöaspekter och intressen har identifierats: natur- och kulturmiljö, grundvattenberoende objekt (byggnader, ledningar och energibrunnar), vattenförsörjning till infiltrationsanläggningar, spridning av markföroreningar och kumulativa effekter.

Miljöaspekter som har behandlats och redovisats i de tidigare målen, och som den ansökta villkorsändringen inte kommer ha någon inverkan på, tas inte upp igen. Dessa aspekter är riksintressen, vattenskyddsområden, strandskydd, buller, vibrationer, masshantering, transporter, ytvatten, markavvattningsföretag, friluftsliv, hälsa, luftkvalitet, miljökvalitetsmål samt miljökvalitetsnormer. Dessa miljöaspekter har redan reglerats och de villkor som erhållits i tidigare prövningar gäller även fortsättningsvis.

Tidsmässig avgränsning:

Ansökt vattenverksamhet avser bortledning under driftskedet. Med driftskede⁶ avses det skede som startar efter byggskedet då anläggningen är så pass färdigbyggd att ingen större förändring av vattenverksamheten längre kan ske. För berganläggningar innebär det att tunneldelar inom samma delområde är färdigutsprängda och erforderligt tätade. Ingen avveckling av E4 Förbifart Stockholm kommer att ske inom överskådlig framtid varför påverkan i driftskedet blir att jämföras med en permanent påverkan.

4.2 Metodbeskrivning

Syftet med en miljökonsekvensbeskrivning är att miljökonsekvenserna av den sökta verksamheten ska bedömas. Konsekvenserna av den ansökta verksamheten ska även jämföras med ett alternativ där den ansökta verksamheten inte genomförs, ett så kallat nollalternativ. I 6 kap 35 § miljöbalken anges att ”miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas eller åtgärden vidtas och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten eller åtgärden inte påbörjas eller vidtas”.

Normalt innebär ett nollalternativ att ingen del av den planerade verksamheten eller projektet utförs. I detta fall är det inte aktuellt att inte genomföra projektet om tillstånd enligt ansökan inte skulle meddelas. Istället är nollalternativet att den ansökta verksamheten inte får utföras. Det vill säga att inläckagevårderna i den gamla domen M3346-11 måste innehållas.

Nollalternativet skulle innebära att Trafikverket behöver projektera om delar av tunneln och anlägga dessa delar med tätande betongkonstruktioner, så kallad lining, samt att Trafikverket inte skulle få utföra skyddsinfiltation i områden utanför nuvarande påverkansområde. Nollalternativet, i form av lining, beskrivs översiktligt i kapitel 7 i miljökonsekvensbeskrivningen. Den tekniska delen av lining beskrivs mer utförligt i teknisk beskrivning.

Miljöbedömningen av den ansökta verksamheten görs utifrån de miljöaspekter och intressen som har identifierats och som skulle kunna påverkas av en sådan bortledning eller skyddsinfiltation. Om miljöaspekten eller intresset inte riskerar att påverkas i högre grad än vad som gällde vid tidigare tillståndsprövning har det avgränsats bort (se avsnitt 4.1).

Därefter redovisas skyddsåtgärder och försiktighetsmått som är aktuella för att minska risken för påverkan på identifierade miljöaspekter eller intressen och slutligen redovisas en bedömning av eventuella konsekvenser efter det att dessa försiktighetsmått och skyddsåtgärder har vidtagits. I

⁶ Definition enligt M 3346-11

denna del bedöms både konsekvensen av den ansökta verksamheten i sig och av den sammanlagda grundvattenbortledningen och skyddsinfiltrationen (kumulativ bedömning).

Konsekvenserna av den ansökta verksamheten jämförs sedan mot konsekvenserna av nollalternativet och där genomförs även en ekonomisk jämförelse samt en jämförelse med aspekterna buller, stömljud, vibrationer och klimatpåverkan.

Det underlag som har legat till grund för bedömningar av påverkan, effekter och konsekvenser av den ansökta verksamheten beskrivs övergripande nedan:

- Data och rapporter från uppföljningen av kontrollprogram vattenverksamhet⁷, där bland annat inläckage till tunneln, infiltration av vatten till grundvattenmagasin, grundvattennivåer, och grundvattenrelaterade sättningar kontrolleras.
- Fältundersökningar i form av borrhning, installation av nya grundvattenrör och infiltrationsanläggningar.
- Information om skyddad natur, kulturmiljö och fornlämningar som har inhämtats från Riksantikvarieämbetets webbaserade GIS-underlag samt från Länsstyrelsens karttjänst.
- Sammanställning av befintliga grundläggningsuppgifter från Trafikverkets mätdatabas för omgivningspåverkan (TMO) samt uppgifter från specialister inom projektet E4 Förbifart Stockholm som löpande sedan förra miljöprövningen utrett byggnaders och anläggningars känslighet för grundvattenavsänkningar. Inom de utökade områdena har grundläggningsinformation hämtats från Bygg- och plantjänsten samt Stockholms stad digitala ritningsarkiv.
- Uppgifter om brunnar har samlats in från Sveriges Geologiska Undersöknings brunnarsarkiv samt från Stockholms stad.
- Potentiellt förorenade områden har hämtats från Länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden (efterbehandlingsstödet).
- Prövningsunderlaget från miljödom M3346–11.
- Information om bergförhållanden från tunneldrivningen från respektive entreprenad.
- Intervjuer med Trafikverkets specialister.

5 Ansökt verksamhet

Trafikverket har som tidigare nämnts en gällande miljödom⁸ som hanterar och reglerar anläggandet av E4 Förbifart Stockholm och den grundvattenbortledning och infiltration som verksamheten medför. Nedan beskrivs generella effekter och konsekvenser som kan uppkomma med anledning av grundvattenbortledning och skyddsinfiltration av vatten. Därefter beskrivs de ansökta ändringarna.

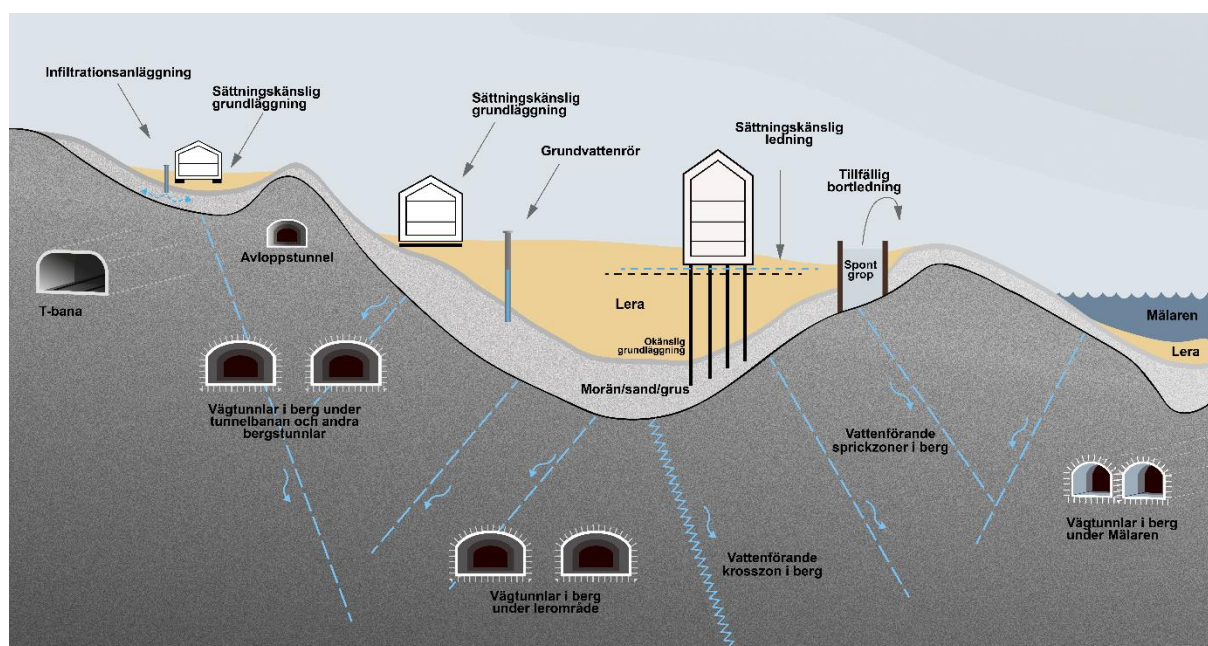
⁷ Diarienummer: TRV 2015/85179

⁸ M3346-11

5.1 Generell beskrivning av grundvattenbortledning

En grundvattenbortledning kan leda till grundvattensänkning i omkringliggande grundvattenmagasin, ändrade strömningsmönster och större grundvattennivåvariationer. En grundvattenbortledning är i sig inte något skadligt. Det är i stället den påverkan som grundvattenbortledningen kan ge i form av grundvattenavsänkningar i omgivningen som under vissa förhållanden kan ge upphov till negativa effekter. Dessa är framför allt sättningar i lerjordlager eller lägre grundvattennivåer för grundvattenberoende naturmiljöer. Sättningar i marken kan ge negativa konsekvenser för byggnader, anläggningar eller ledningar om dessa inte är fast grundlagda.

I detta avsnitt förklaras principerna för grundvattenbortledning, vilken påverkan på omgivningen det kan ge samt vilka skyddsåtgärder som kan vidtas för att minimera dess omgivningspåverkan, se Figur 6.



Figur 6. Konceptuell modell över grundvatten i berg och jord.

Grundvatten förekommer i jordlager i porutrymmen samt i sprickor och spricksystem i berggrunden, se Figur 6. Om jordarten består av sand eller grus kan stora mängder vatten utvinna. I jordarter som består av silt och lera är den tillgängliga mängden vatten liten. I moränjordar varierar porutrymmet vilket medför varierade vattentillgångar.

Vid både byggnation och drift av en tunnel kommer grundvatten att läcka in i tunneln. Hur stora mängder vatten som läcker in beror framförallt av bergets förutsättningar, som exempelvis hur vattenförande berget är, och hur effektiv tätningen av berget har varit. Det beror även på hur mycket grundvatten som finns tillgängligt i omkringliggande grundvattenmagasin. Inläckaget till tunneln ger upphov till grundvattenavsänkningar i bergssprickor och i grundvattenmagasin i jord, beroende på hur de står i kontakt med varandra och tunneln. Om mängden tillgängligt grundvatten är liten så blir utbredningen av grundvattensänkningen större. Hur mycket grundvatten som finns tillgängligt bestäms av storleken på nybildning av grundvatten (grundvattenbildning) och på tillrinningsområdets storlek och geologins förmåga att leda vatten.

Grundvattenbildning sker naturligt genom infiltration och perkolation av nederbörd. Inom stadsmiljö kan nybildning av grundvatten även ske genom läckage från vatten- och avloppssystem. Naturlig

infiltration förhindras av hårdgjorda ytor som exempelvis asfalt, hustak och stenläggning. Mängden grundvatten som nybildas varierar under året.

När en tunnel anläggs i berg, under grundvattenytan, kommer en del grundvatten att läcka in i tunneln. Även under driftskedet kommer grundvatten att läcka in i tunneln, men dessa mängder är oftast lägre när tunneln är färdigbyggd och färdigtätad. Inläckaget till tunneln ökar desto djupare tunneln anläggs under markytan. Storleken på tunneln har en viss men mindre betydelse för inläckagets storlek.

Lerjordar är olika känsliga för grundvattenavsänkningar och hur stora sättningsrörelserna kan bli beror på flera faktorer. Framförallt handlar det om hur belastad leran har varit tidigare, till exempel av markutfyllnader eller tidigare grundvattenavsänkningar, samt hur tjockt lerlagret är. Har leran varit belastad tidigare så klarar den en viss grundvattenavsänkning utan att sättningar bildas. Har leran inte varit belastad tidigare, så kallad lös lera, så kan sättningar bildas vid mindre grundvattenavsänkningar. Vid en grundvattenavsänkning, eller vid påläggande av en last på leran, så ändras tryckförhållandena på leran och den komprimeras, dvs trycks ihop. Detta är ett relativt långsamt förlopp så genom att följa grundvattennivåerna och tillföra vatten till grundvattenmagasinet om nivåer sänks så kan sättningarna motverkas och avstanna. Redan utbildade sättningar kan dock inte återställas även om grundvattennivåerna återgår till de tidigare nivåerna eller om den tillförda lasten tas bort.

Grundvattenbortledningen kan också leda till sänkta grundvattennivåer i energibrunnar vilket kan påverka brunnarnas effekt. Naturmiljöer med en grundvattenberoende växtlighet kan påverkas negativt av en grundvattensänkning. Ändrade strömningsmönster kan göra så att vattenlösliga markföroreningar flyttar på sig.

5.2 Skyddsinfiltration av vatten till grundvattenmagasin

Skyddsinfiltration innebär att rent vatten tillförs ett grundvattenmagasin genom en så kallad infiltrationsanläggning. Detta görs i syfte att upprätthålla grundvattennivåer i jord för att motverka marksättningar som annars kan medföra en oförutsedd skada på grundvattenberoende byggnader, ledningar eller anläggningar. Infiltrationsanläggningar behövs ofta tillfälligt under byggnationen av tunnlar, men kan även behövas permanent när tunnelanläggningen är färdig om behovet av att upprätthålla grundvattennivåerna kvarstår.

Infiltrationsanläggningar är brunnar med omvänt flöde, det vill säga att istället för att ta upp vatten så tillförs vatten till grundvattenmagasinet. De består av ett infiltrationsrör med ett filter i den nedre delen av röret. Genom detta filter trycks vatten ut i grundvattenmagasinet. Volymen vatten som infiltreras beror på infiltrationsanläggningens kapacitet, och kan styras så att rätt mängd vatten infiltreras. I den tekniska beskrivningen beskrivs olika typer av infiltrationsanläggningar som används inom E4 Förbifart Stockholm.

Volymen vatten som infiltreras till grundvattenmagasinen varierar utifrån behov och magasinens egenskaper att ta emot infiltrerat vatten. Grundvattennivåerna varierar naturligt under året och infiltrationen syftar till att bibehålla för årstiden normala grundvattennivåer. Torra somrar och perioder med lite nederbörd medför en större grundvattenpåverkan än perioder med riklig nederbörd.

En effekt av skyddsinfiltration är att grundvattennivåerna runt infiltrationsanläggningen oftast höjs något över den normala grundvattennivån för att kunna trycka ut vattnet så långt som möjligt. För att säkerställa att grundvattennivåerna i närheten av en infiltrationsanläggning inte höjs så pass mycket att det kan skada närliggande byggnader och anläggningar, dvs att infiltrationsvatten kan läcka in i källare, utförs regelbundna kontroller av grundvattennivåerna.

5.3 Närmare om ansökt verksamhet

Trafikverket ansöker om tillstånd för ytterligare grundvattenbortledning under driftskedet av E4 Förbifart Stockholm, samt att få bedriva skyddsinfiltration inom utökad påverkansområde.

Grundvattenbortledning

Trafikverkets aktuella ansökan avser en ändring gällande villkor 7 till befintligt tillstånd mål M 3346–11 för delsträcka D10 och delsträcka D11. Villkor 7 anger mängden vatten som under driftskedet får läcka in i tunneln för permanenta anläggningar respektive arbetstunnlar. Villkoret är uppfyllt om minst 9 av 12 uppmätta månadsmedelvärden under en tolv månadersperiod understiger begränsningsvärdet (det vill säga mängden inläckande vatten för delsträckan). De utökade inläckagemängderna som Trafikverket ansöker om redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Utökade inläckagevärden i driftskedet, uppdelat per delsträcka.

Sträcka	Delsträcka benämning	Befintligt villkor för inläckage (liter/minut)	Ökat inläckage (liter/minut)	Nytt maximalt inläckage (liter/minut)
20/800 – 22/800 Grimsta, Hässelby södra delen av trafikplats Vinsta	D10	280	260	540
22/800 – 24/000 Vinsta inkl. norra delen av trafikplats Vinsta	D11	220	90	310

Ökad skyddsinfiltration

Trafikverket ansöker även om tillstånd att inom utökad påverkansområde, vid behov få infiltrera vatten i jord och/eller berg för att upprätthålla godtagbara grundvattennivåer för att undvika skada, samt att anlägga och bibehålla nödvändiga anläggningar för sådan infiltration.

Påverkansområdet har utökats inom tre områden som benämns Kälvesta/Björnskogsgård, Hässelby/Aprikosgatan samt Grimstafältet. Dessa områden har tillkommit med anledning av att den utökade grundvattenbortledningen kan innebära en påverkan på grundvattennivåerna här. Vid behov vill Trafikverket kunna skyddsinfiltrera ytterligare vatten inom det utökade påverkansområdet.

6 Konsekvensbeskrivning

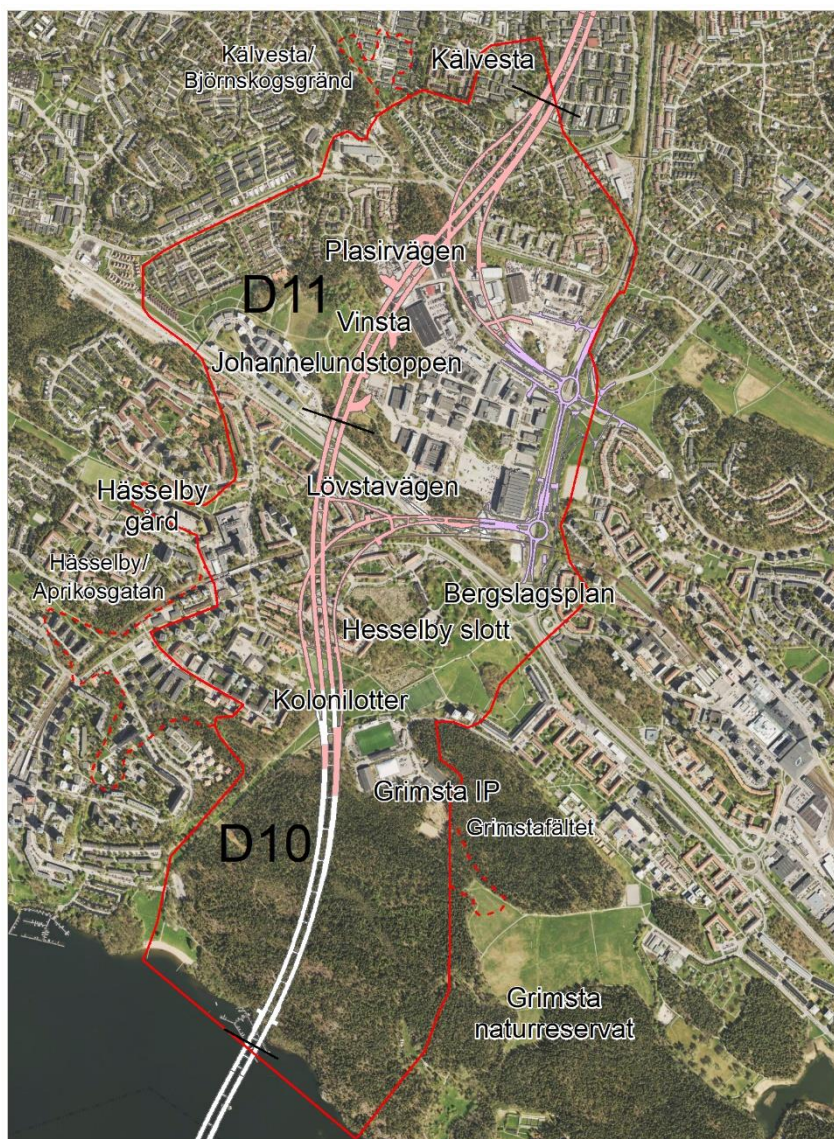
6.1 Inledning

I detta avsnitt redovisas konsekvenserna för de betydande miljöaspekter och intressen som har identifierats i avsnitt 4.1. Dessa miljöaspekter och intressen är naturvärden, kulturmiljö, grundvattenberoende objekt, användning av vatten till infiltration och markföroreningar och beskrivs i avsnitt 6.2–6.6 nedan. Trafikverket har gjort bedömningen att för övriga miljöaspekter är konsekvenserna av den ansökta verksamheten desamma som det var i den förra ansökan och därför tas inte dessa upp igen.

Nedan beskrivs landskapsbilden vid delsträcka D10 och D11 kortfattat för att få en överblick av var delsträckorna är lokaliserade och vilken markanvändning som finns i området.

Delsträcka D10 är lokaliserad mellan Lambarfjärden och stadsdelen Vinsta. Norr om Lambarfjärden finns badplatser och Grimsta naturreservat med skogsparti. Vid Grimsta idrottsplats finns fotbollsplaner, läktare och ett ridhus. Längre norrut ligger Hesselby slott och ett flertal kolonilotter. I nordvästra delen av delsträckan, vid Hässelby gård samt vid det utökade påverkansområdet Hässelby/Aprikosgatan, finns områden med flerbostadshus.

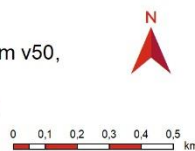
Delsträcka D11 är lokaliserad mellan stadsdelarna Vinsta och Kälvesta, se Figur 7. I västra och norra delen av området finns radhus- och villaområden. I sydöst ligger Vinsta företagspark, som tidigare hette Johannelunds industriområde. Där finns bland annat industrilokaler, kontor, stormarknader, en grundskola och en brandstation. I sydväst ligger Johannelundstoppen som till stora delar består av rivningsmassor från 1960-talet. I det utökade påverkansområdet Kälvesta/Björnskogsgård består bebyggelsen till största delen av en- eller tvåplans radhus.



Teckenförklaring

- Utökad påverkansområde
- Påverkansområde miljöödom M3346-11 vid D10 och D11

- Utspräng bergtunnel t.o.m v50, 2020
- Ej utsprängd bergtunnel
- Trafikplatser ovan mark
- Gräns för delsträckor



© Open Stockholm.

Figur 7. Ortofoto över omgivningen runt delsträcka D10 och D11.

6.2 Naturvärden

6.2.1 Identifierade naturmiljöer och intressen samt potentiella effekter

De naturvärden som har identifierats inom delsträckorna D10 och D11 finns inom Grimsta naturreservat. Tunneln passerar under Grimsta naturreservat i den södra delen av delsträcka D10. Naturreservatet ingår i den så kallade Görvälnkilen i den regionala grönstrukturen för Stockholm. Grimsta naturreservat utgörs huvudsakligen av hållmarkstallskog, barrskog och i de låglänta skogspartierna växer blandskog. Utöver det finns inslag av ädellövskog, fuktskog och triviallövskog. I området

förekommer många grova löv- och barrträd bevarade eftersom det inte bedrivs något skogsbruk i traditionell mening här. I förkastningsbranterna ner mot Mälaren finns översilningsmarker med mindre partier av örtrik blandskog av lundkaraktär med arter som vitsippa, viol, getrams och ormbär. Dessa ligger spritt utmed stranden inom reservatet. Naturreservatet är ett välbesökt område för rekreation.

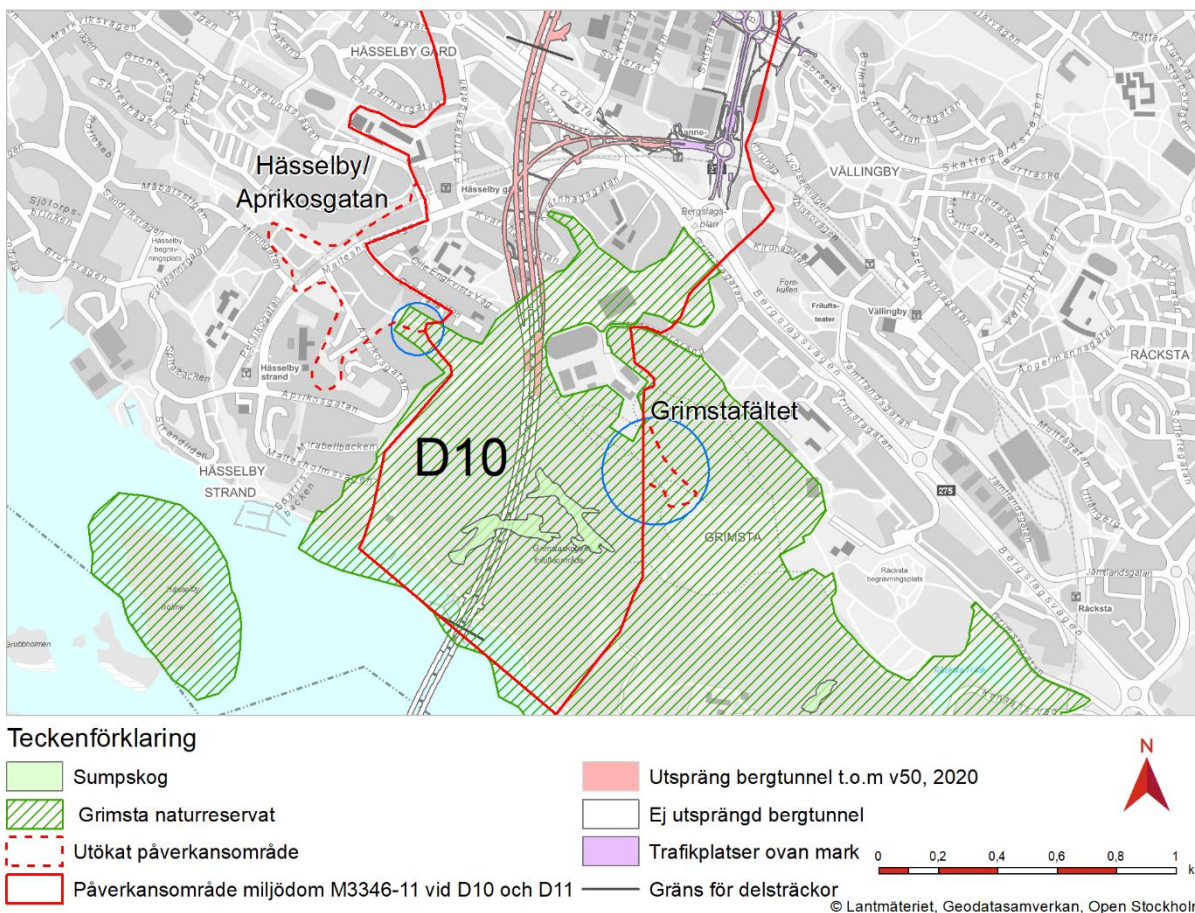
Inom Grimsta naturreservat förekommer sumpskogar inom det högre belägna bergområdet. Dessa ligger i lokala svackor med lerjord som begränsas av bergtrösklar. I norra delen av naturreservatet finns två större sumpskogar med höga naturvärden, se Figur 8. Sumpskogarna består av blandskog med inslag av al. Den nordligare av de större sumpskogarna avvattnas via diken till Räcksta träsk. Den sydligare sumpskogen avrinner mot Mälaren.

De naturtyper som kan vara mest känsliga för en grundvattensänkning inom Grimsta naturreservat bedöms vara sumpskogar och små lundartade partier på översilningsmark i förkastningsbranterna utmed Mälärstranden. Lersvackorna där sumpskogarna återfinns bedöms dock ha dålig hydraulisk kontakt med underliggande sprickor i berggrunden vilket bland annat visas av att vissa partier av sumpskogen har delvis permanent vattenspegel. Den huvudsakliga vattenförsörjningen till dessa svackor sker i form av nederbörd och ytvattenavrinning från intilliggande höjder, därför bedöms sumpskogarna inte vara grundvattenberoende.

Enligt artportalen har ett tjugotal rödlistade arter observerats inom påverkansområdet vid Grimsta naturreservat mellan åren 2018–2020. De rödlistade arterna delas in i olika kategorier som baseras på hur stor risk de löper att försvagas eller dö ut i Sverige. Sex av de observerade arterna, ask, brunand, grönfink, tornseglare, gråtrut och stare, är hotade och övriga arter är nära hotade.

Trafikverket har genomfört en kompletterande naturvärdesinventering inom de delar av de utökade påverkansområdena "Hässelby/Aprikosgatan" samt "Grimstafältet" som ligger inom Grimsta naturreservat, se Figur 8. Området inom "Hässelby/Aprikosgatan" består huvudsakligen av en fuktig lövblandskog. Området är dikat och genom området löper en asfalterad gång- och cykelväg. Området inom "Grimstafältet" består av blandskog som domineras av gran med inslag av al och björk. Området har ett delvis örtrikt fältskikt och även detta område är dikat. Inga rödlistade arter eller relevanta naturvårdsarter identifierades under inventeringen av dessa två områden.

Den ökade grundvattenbortledningen bedöms kunna leda till en grundvattensänkning inom de utökade påverkansområdena. Grundvattenavsänkningen innebär dock inte att markfuktigheten påverkas i någon större omfattning. Båda områdena ligger som i en grund "skål" av lera. Leran fungerar som ett tätskikt mellan djupare jordlager och vegetationen. Det innebär att det bildas ett ytligt grundvattenmagasin i lerskålen och ett annat djupare grundvattenmagasin under leran. Det är i det djupare grundvattenmagasinet som påverkan sker och där grundvattennivån sänks av. Bedömningen är att de ytliga grundvattennivåerna kommer att sjunka betydligt mindre.



Figur 8. Grimsta naturreservat och de två större sumpskogarna. Kompletterande naturvärdesinventering har utförts inom de delar av de utökade påverkansområdena "Hässelby/Aprikosgatan" samt "Grimstafältet" som ligger inom Grimsta naturreservat, markerade med blå ringar.

6.2.2 Skyddsåtgärder och uppföljning

Skulle, mot förmodan, en påverkan på naturvärdena ske inom det utökade påverkansområdet eller på naturvärdena (sumpskog och översilningsmark) inom höjdpartierna i Grimsta naturreservat finns möjligheter att genomföra åtgärder. En åtgärd som bedöms få stor betydelse är att lägga igen de diken som finns dels i sumpskogarna, dels inom de utökade områdena. Dessa åtgärder behöver dock hanteras i samråd med Stockholms stad, bland annat med anledning av att dikningen haft positiva konsekvenser för friluftslivet genom att stigar blivit mer framkomliga. Det senare gäller framförallt inom det utökade påverkansområdet Grimstafältet där närliggande ridanläggning har blivit mindre fuktig med anledning av dikningen.

Eventuellt torrare förhållanden i översilningsmarken är tekniskt komplicerat att åtgärda med att tillföra vatten. Tillförsel av vatten i dessa områden skulle innebära omfattande installationer av vattenledningar i övrig naturmark och skulle därmed kunna ge upphov till mer skada än nytta. Det är däremot möjligt att öka naturvärden inom översilningsytan genom att i stället gynna lövträd vid skötsel av området samt skapa död ved och hålträd, som utgör en boplats för insekter och fåglar.

Uppföljning av natur- och kulturmiljövärden

Ett kontrollprogram för Natur- och kulturmiljövärden⁹ under byggskedet har upprättats, där de åtgärder som ska vidtas för att motverka en skadlig påverkan och störningar på berörda natur- och kulturmiljöer beskrivs. Utöver kontrollprogrammet finns även en instruktion som beskriver metodiken för uppföljning av grundvattenberoende ekosystem¹⁰.

I dagsläget, under byggskedet, följs två ytor inom Grimsta naturreservat, en sumpskog och en översilningsyta. Uppföljningen består i inventeringar av hur vegetationen i områdena utvecklas samt om grundvattennivåerna i områdena förändras. Den första naturinventeringen av områdena skedde 2015 och därefter har områdena inventerats åren 2016, 2018, 2019 och 2020. Inom kontrollprogram för Natur- och kulturmiljövärden kommer kontrolltytor inom det utökade påverkansområdet att läggas till.

I de fall där kontrollerna visar att det skett en påverkan avser Trafikverket att vidta åtgärder. Trafikverket har regelbundna tillsynsmöten med Stockholms stad där behov och möjliga åtgärder kan hanteras.

Eventuell fortsatt uppföljning av grundvattenberoende naturvärden under driftskedet beslutas i samråd med tillsynsmyndigheten, efter utvärdering av resultatet från kontrollprogram Natur- och kulturmiljövärden under byggskedet.

6.2.3 Konsekvenser

Det bedöms bli obetydliga konsekvenser för sumpskogarna till följd av den ökade grundvattenbortledningen eftersom de bedöms ha dålig hydraulisk kontakt med underliggande sprickor i berget. Sumpskogarna får sin huvudsakliga vattenförsörjning i form av nederbörd och ytvattenavrinning från intilliggande höjder.

Bedömningen av konsekvenserna för övriga naturtyper inom reservatet har inte förändrats med anledning av den ansökta verksamheten. Träd och markvegetation utnyttjar främst markvatten i jordlagren som fylls på av nederbörd och snösmältning, vilket inte påverkas av den ansökta verksamheten.

Inga utmärkande naturvärden som är knutna till höga grundvattennivåer finns i något av de utökade påverkansområdena "Hässelby/Aprikosgatan" och "Grimstafältet" varför konsekvenserna för naturvärdena bedöms bli små med anledning av den ansökta verksamheten.

Uppföljning av naturområdena görs inom kontrollprogram för Natur- och kulturmiljövärden och skulle mot förmodan en påverkan på områdena ske finns skyddsåtgärder som kan vidtas.

Ingen av de rödlistade och hotade arterna som påträffats inom Grimsta naturreservat är beroende av grundvatten och så länge deras livsmiljöer bevaras kommer inte arterna att påverkas negativt.

6.3 Kulturmiljö

6.3.1 Identifierade kulturvärden och fornlämningar och potentiella effekter

Det finns inga kulturhistoriskt värdefulla byggnader eller fornlämningar inom de utökade påverkansområdena. Inom påverkansområdet för delsträcka D10 och D11 finns kulturhistoriska lämningar och fornlämningar, se Figur 9. Det finns även kulturhistoriska platser med fornlämningar och lämningar av torp och gårdar inom Grimsta naturreservat. Norr om Grimsta naturreservat ligger

⁹ E4FS 2015:0023 Miljö under byggtiden Natur-och kulturmiljövärden

¹⁰ E4FS 2016:0053 Metodik för uppföljning av vegetationsförändringar i grundvattenberoende naturtyper

Hesselby slott som byggdes i mitten av 1600-talet. I närheten av slottet finns Solbacken, som är ett torp som byggdes i slutet av 1800-talet. Det finns en allé som tillhör slottet, där några av träden uppskattas vara minst 400 år gamla. Byggnaderna och allén är inte grundvattenberoende och bedöms därför inte påverkas av en eventuell grundvattensänkning.

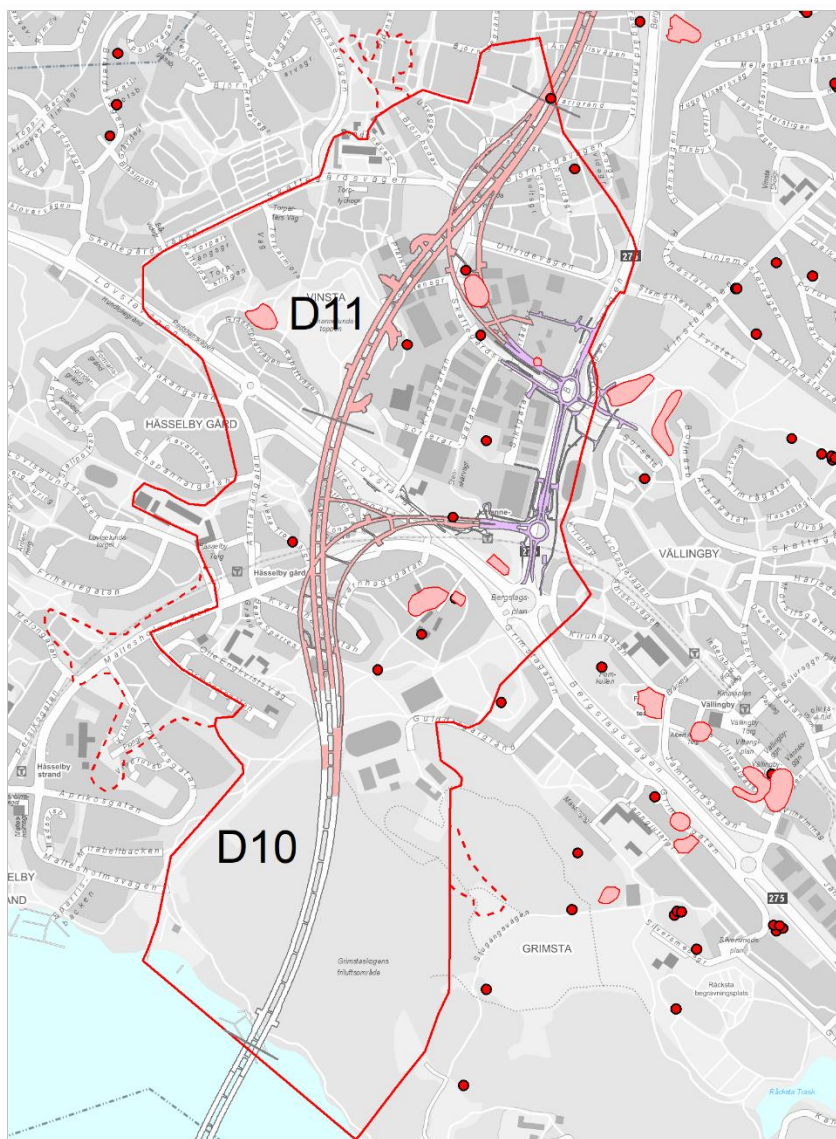
Majoriteten av de kulturhistoriska lämningar och fornlämningar är lokaliserade på berg eller morän. Ett fåtal är belägna delvis på morän och berg och delvis på lera, eller helt på lera men angränsande till morän och berg, och dessa fornlämningar består av två högar¹¹ och en husgrund¹².

Inom delsträcka D10 och D11 finns tre byggnader som är lokaliserade i områden som har kulturhistoriska värden enligt Trafikverkets Åtgärdsprogram för kulturbyggnader¹³ samt Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering och som har grundvattenkänslig grundläggning.

¹¹ Fornsök, Riksantikvarieämbetet, RAÄ-nummer: Spånga 24:1 och Spånga 130:1

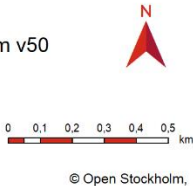
¹² Fornsök, Riksantikvarieämbetet, RAÄ-nummer: Spånga 333:1

¹³ Bygghandling ON140001



Teckenförklaring

- Fornlämningar punkt
- (red) Fornlämningar yta
- (red) Utökad påverkansområde
- (red outline) Påverkansområde miljödomb M3346-11 vid D10 och D11
- (red) Utspräng bergtunnel t.o.m v50
- (white) Ej utsprängd bergtunnel
- (purple) Trafikplatser ovan mark
- (black) Gräns för delsträckor



Figur 9. Fornlämningar vid delsträcka D10 och D11.

6.3.2 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Kulturmiljöbyggnader som har grundvattenkänslig grundläggning ingår i hanteringen av grundvattenberoende byggnader inom det aktuella området. Dessa finns beskrivna i avsnitt 6.4. Några specifika åtgärder bedöms inte behövas för fornlämningar eftersom de inte bedöms påverkas av den ansökta verksamheten.

6.3.3 Konsekvenser

Det har inte tillkommit några nya fornlämningar eller kulturhistoriskt värdefulla byggnader jämfört med den förra ansökan. Kulturmiljön och de kulturhistoriska värden som helhet bedöms inte påverkas av en grundvattensänkning.

De kulturhistoriska lämningar och fornlämningar som är lokaliserade på berg eller morän påverkas inte av en grundvattensänkning. Den påverkan som eventuellt kan uppstå på de objekt som helt eller delvis är lokaliserade på lera är en sättning i marken. Med anledning av att fornlämningarna är belägna nära berg/morän är lerlagren inte djupa, varför eventuella sättningar blir små. Inget av dessa fornlämningar bedöms kunna skadas av en ökad grundvattenbortledning eller grundvattensänkning.

6.4 Grundvattenberoende objekt

6.4.1 Identifierade intressen och potentiella effekter

Byggnader och anläggningar som inte är fast grundlagda betraktas som grundvattenberoende och är därmed känsliga för avsänkningar av grundvattennivåer. Byggnader och konstruktioner grundlagda med platta på mark eller murar på lera betraktas som känsliga för grundvattensänkningar. Detsamma gäller av försiktighetsskäl även objekt med okänd grundläggning. Byggnader och anläggningar som är grundlagda på fast mark eller via pålar eller plintar till fast botten, är inte grundvattenberoende. Däremot kan servisledningar och anlagda ytor i anslutning till sådana byggnader, till exempel entréer, altaner, plattbelagda gångar, garage och förråd vara grundvattenberoende.

Markförlagda ledningar som ligger på lera och inte är fast grundlagda betraktas som känsliga för grundvattenavsänkningar och är därmed grundvattenberoende. Ledningar som kan vara känsliga är framför allt styva ledningar, det vill säga vatten-, fjärrvärme-, fjärrkyla-, gasledningar samt självfallsledningar, till exempel dag- och spillvattenledningar.

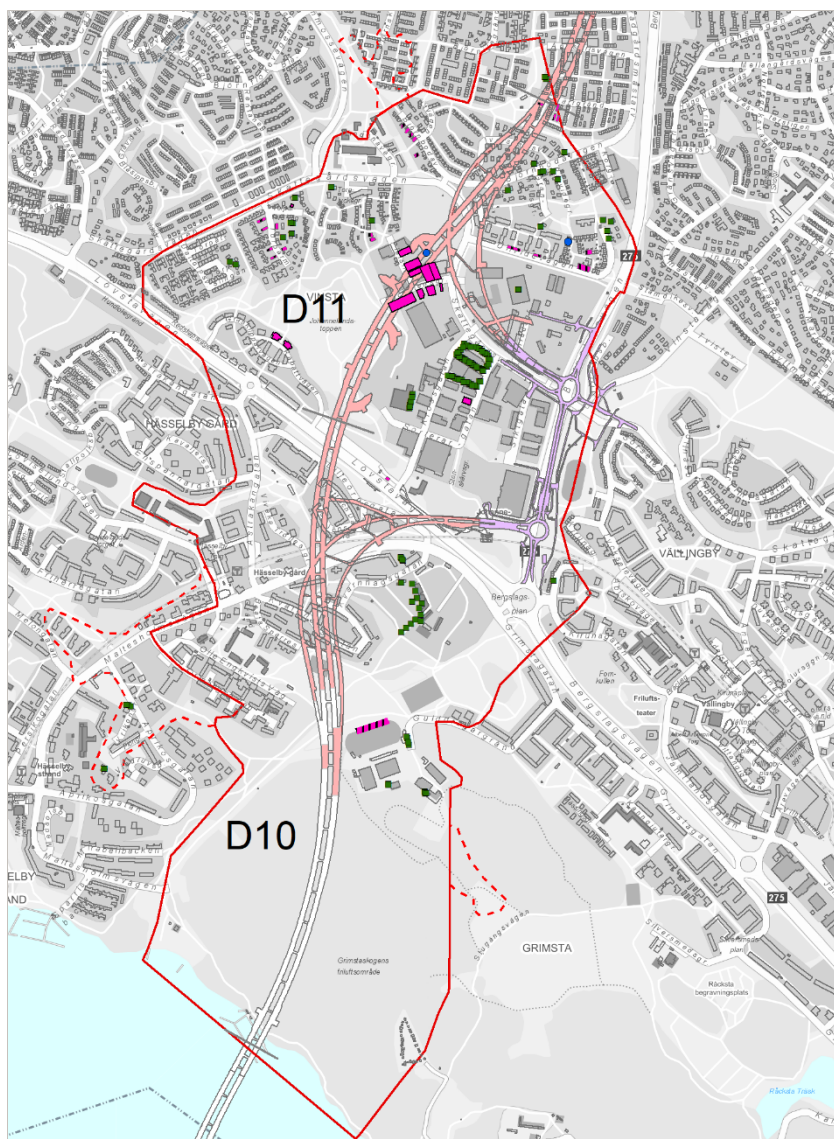
Energibrunnar är grundvattenberoende objekt som inte tar skada av en grundvattenavsänkning, men de kan påverkas negativt på så sätt att de kan få ett mindre effektuttag. Därför klassas även energibrunnar som grundvattenberoende.

Trafikverket har sedan den tidigare miljöansökan och under byggskedet av tunnelarna fortsatt att utreda byggnader och anläggningar i området för att undersöka vilka grundvattenberoende objekt som riskerar att påverkas negativt om en grundvattenavsänkning uppstår. I denna utredning har Trafikverket hämtat in grundläggningsritningar, genomfört platsbesök, utvärderat geologiska borrhningar och provtagit leran för att analysera dess sättningkänslighet. Resultatet av detta har inneburit att ett flertal byggnader, som vid tidigare miljöansökan bedömdes kunna vara känsliga, har kunnat avskrivas. De grundvattenberoende byggnader som återstår och fortfarande bedöms kunna vara känsliga för grundvattenavsänkningar redovisas nedan, se Figur 10.

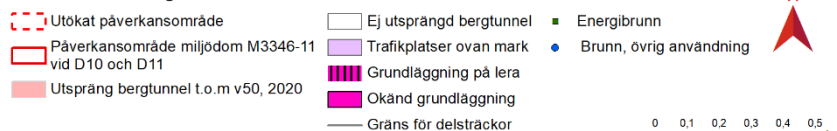
De grundvattenberoende byggnaderna utgörs av läktare och tillhörande fotbollsplan vid Grimsta IP, korvkiosk, parhus, villor, garagelängor, parkeringshus samt industribyggnader. Inom det utökade påverkansområdena förekommer inga grundvattenberoende byggnader.

Det finns även markförlagda ledningsstråk som kan vara känsliga för grundvattenpåverkan inom påverkansområdet. Ledningarna är sekretessbelagda och visas därför inte i figuren.

Det finns ett antal brunnar inom påverkansområdet, se Figur 10. Brunnarna inom området utgörs framförallt av energibrunnar, så kallade bergvärmebrunnar. Inom påverkansområdet finns även några större energibrunnsanläggningar med flera borrhål inom samma fastighet.



Teckenförklaring



© Open Stockholm, Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Figur 10. Objekt med grundvattenberoende grundläggning och energibrunnar vid delsträcka D10 och D11.

För att ett grundvattenkänsligt objekt ska kunna påverkas måste det ligga inom områden med grundvattenmagasin samt med sättningkänsliga jordlager, det vill säga inom lerområden. Om grundvattennivåerna sänks av inom ett grundvattenmagasin kan det ge upphov till en kompaktering i leran, så kallad sättning. De grundvattenberoende objekten inom magasinerna kan då påverkas av sättningen och beroende på hur stor sättningen är riskera att skadas.

Inom påverkansområdet för de aktuella delsträckorna D10 och D11 finns flera grundvattenmagasin, se Figur 11. Många av dem är mer eller mindre sammankopplade genom tillrinning mellan magasinerna. Vattnets flödesriktning inom och mellan magasinerna är markerad med pilar i Figur 11.

Hela området vid delsträcka D10 och D11 består av ett småbrutet dal- och berglandskap som kännetecknas av moränhöjder och bergformationer samt lågt belägna lerområden, se Figur 11.

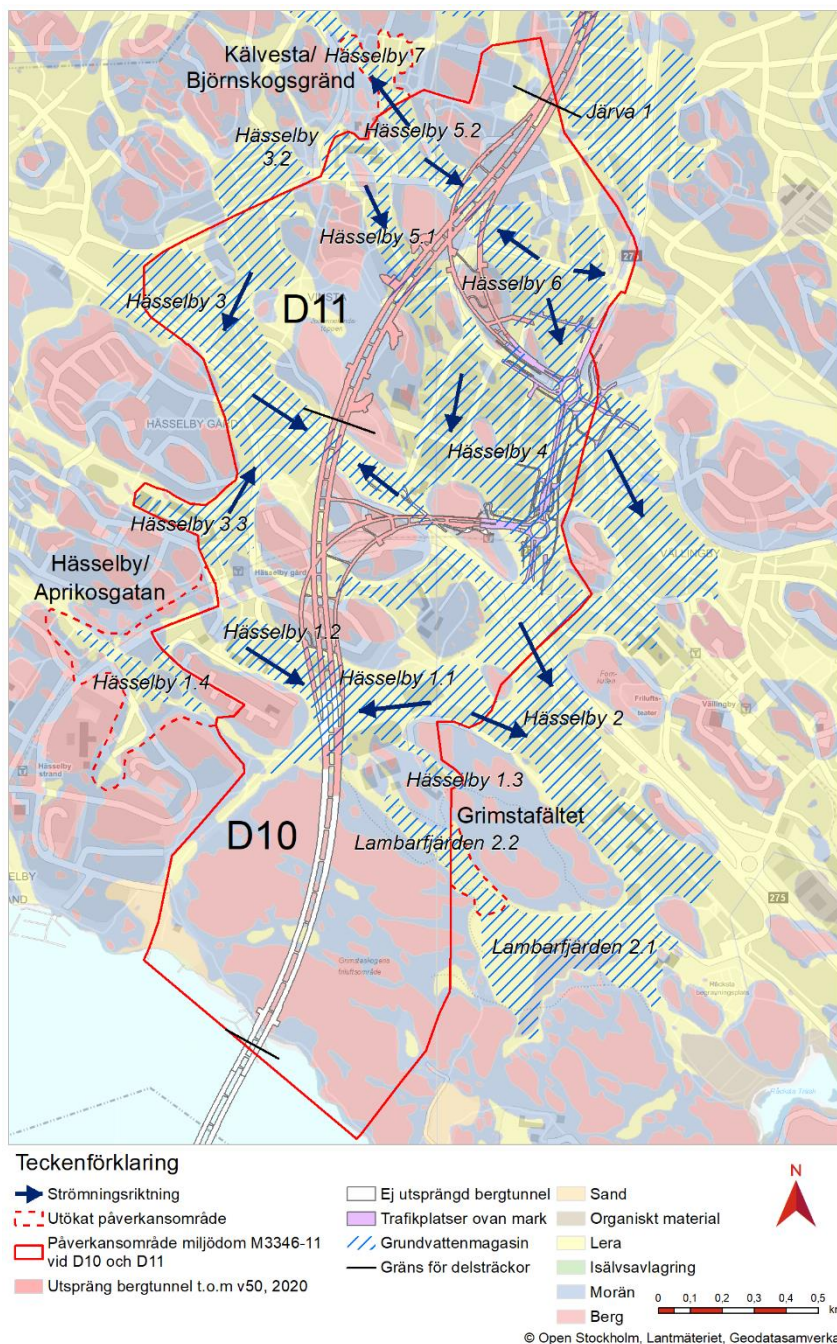
Berggrunden utgörs av gnejs och granit som är relativt täta bergarter, men det förekommer sprick- och svaghetszoner med högre vattenföring. Sprick- och svaghetszonerna är huvudsakligen orienterade i nordväst-sydöstlig riktning.

De områden som är mest känsliga för sättningar är vid Hässelby gård och Grimsta sportfält samt området runt Plaisirvägen vid Vinsta industriområde, vilket även redovisades vid tidigare miljöansökan. Det finns även sättningkänsliga lerjordar i övriga områden inom det nuvarande påverkansområdet.

Inom det utökade påverkansområdet Kälvesta är lerdjupet cirka 5–10 meter. Här har sättningsmätningar utförts på både byggnader och i mark sydöst om det utökade påverkansområdet. Mätningarna visar inte på några pågående marksättningar. Det saknas grundvattenberoende byggnader inom detta utökade påverkansområde.

Inom det utökade påverkansområdet Hässelby/Aprikosgatan är lerdjupet cirka 1–5 meter. Leran bedöms vara sättningkänslig centralt i dalgången där lerdjupet är större, men mindre känslig längs kanterna på dalgången. Det saknas grundvattenberoende byggnader inom detta område.

Inom det utökade påverkansområdet Grimstafältet är lerdjupet cirka 1–6 meter. Här har ingen provtagning av leran för bedömning av dess sättningsegenskaper eller sättningsmätningar utförts. Det saknas grundvattenberoende byggnader inom detta utökade påverkansområde.



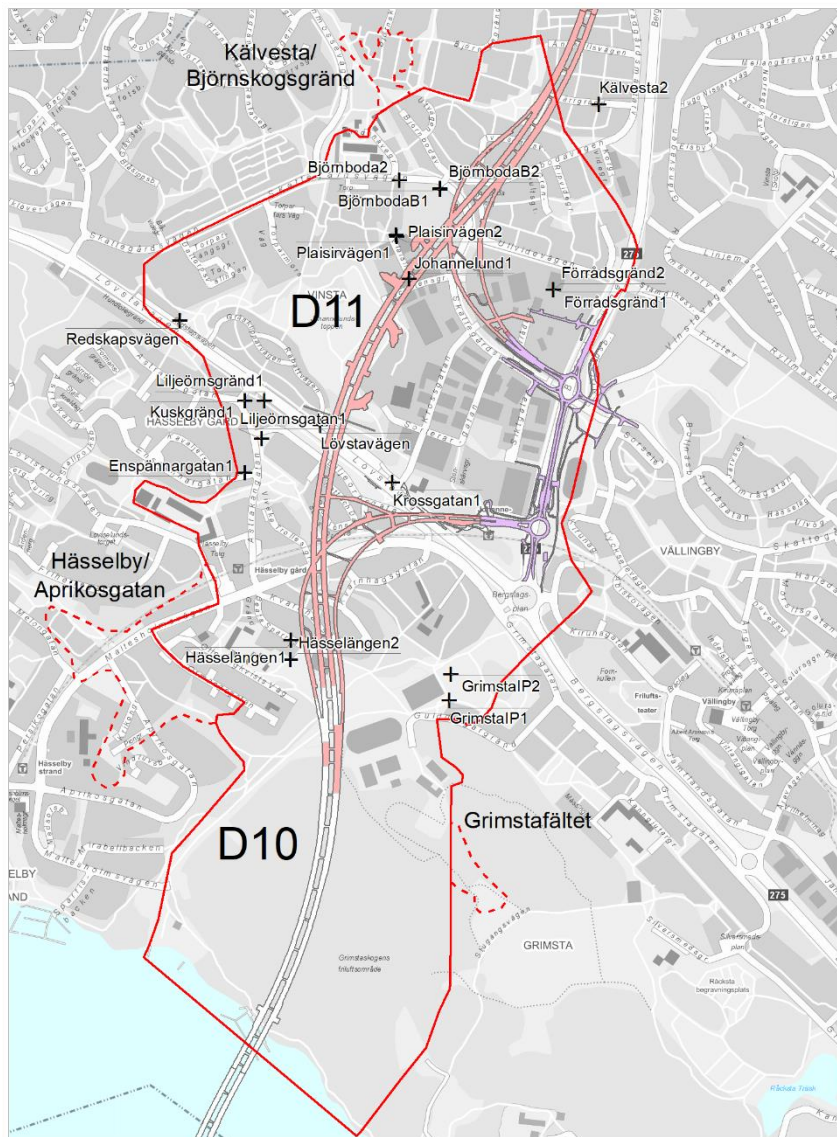
Figur 11. Grundvattenmagasin, en skattning av dagens flödesriktning och geologin vid delsträcka D10 och D11.

6.4.2 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

För att minska grundvattenpåverkan med anledning av grundvattenbortledningen har Trafikverket jobbat intensivt med skyddsåtgärder och detta arbete fortsätter i enlighet med åtgärdsplan¹⁴ och villkor 5 i befintligt tillstånd. En viktig skyddsåtgärd har varit att vidareutveckla tätningkonceptet i tunneln, med utökad förinjektering inför tunneldrivningen och omfattande efterinjektering av redan

¹⁴ Åtgärdsplan för inläckage i berganläggningar under byggtiden (Bilaga 5 till kontrollprogram för vattenverksamhet)

utsprängda tunneldelar. Utöver detta har Trafikverket installerat ett flertal infiltrationsanläggningar, se Figur 12. I infiltrationsanläggningarna tillförs vatten till grundvattenmagasinen och på så sätt begränsas grundvattenavsänkningarna. Med anledning av detta har områdena med grundvattenavsänkning succesivt minskat under byggskedet av E4 Förbifart Stockholm.



Teckenförklaring

- + Infiltrationsanläggning
- Utökad påverkansområde
- ▭ Påverkansområde miljödom M3346-11 vid D10 och D11

- ▭ Utspräng bergtunnel t.o.m v50, 2020
- ▭ Ej utsprängd bergtunnel
- ▭ Trafikplatser ovan mark
- Gräns för delsträckor



0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 km

© Open Stockholm,

Figur 12. Infiltrationsanläggningar vid delsträcka D10 och D11.

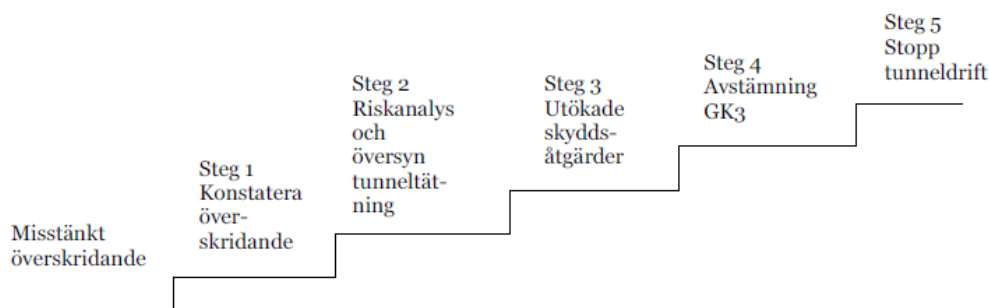
För att följa upp grundvattensituationen och styra skyddsinfiltationen och andra åtgärder när en grundvattenavsänkning uppkommer mäter Trafikverket grundvattennivåer i grundvattentrör som finns inom hela påverkansområdet.

De uppmätta grundvattennivåerna jämförs med larmnivåer samt med tidigare uppmätta grundvattennivåer för att upptäcka eventuella avvikelser och för att vidare analyser och utredningar ska kunna inriktas mot relevanta områden. Resultatet används för att styra skyddsinfiltrationen i befintliga infiltrationsanläggningar samt vid planeringen och installationen av nya anläggningar.

Larmnivåer har tagits fram för 25 grundvattenrör inom delsträcka D10 och D11.

Det finns två larmnivåer, larmnivå 1 och 2, för grundvatten. Larmnivå 1 är den nivå som ger en första indikation på att en påverkan kan ha uppkommit. Larmnivå 1 är den lägsta återkommande nivån i det aktuella grundvattenröret, från tiden innan byggnation av tunneln påbörjades. Nivån kan, även utan påverkan från E4 Förbifart Stockholm, underskridas under en torrperiod till följd av naturliga variationer av grundvattennivåer.

Larmnivå 2 är den nivå där det finns risk för skada på grundvattenberoende objekt. Larmnivå 2 är framtagen som tre decimeter under lägsta naturligt förekommande grundvattennivå. Underskrids larmnivå 2 genomförs aktiva åtgärder för att höja grundvattennivån ovanför larmnivå 2, förutsatt att orsaken till detta är E4 Förbifart Stockholms verksamhet. Åtgärderna utförs enligt åtgärdsplanen, se Figur 13, som finns beskriven i Bilaga 5¹⁵ till kontrollprogrammet för vattenverksamhet.



Figur 13. Åtgärdsplan för hantering av skyddsåtgärder vid förhöjt inläckage till tunneln.

Nya infiltrationsanläggningar installeras löpande. Anläggningarna kontrolleras regelbundet och volymen vatten som infiltreras justeras löpande efter behov.

Behovet av infiltration styrs utifrån uppmätta grundvattennivåer i omkringliggande grundvattenrör. Volymen vatten som infiltreras varierar och justeras löpande under året efter omgivningens behov. Årstider med mycket nederbörd ger naturligt ökade grundvattennivåer och då är behovet av infiltration mindre än under mer torra årstider som vår och sommar. I dagsläget infiltreras i storleksordningen runt 400 liter per minut inom påverkansområdet för delsträckorna D10 och D11. Delar av det vatten som infiltreras läcker tillbaka in i tunneln som inläckande grundvatten.

Trafikverket kontrollerar även sättningsrörelser inom påverkansområdet. Det görs genom sättningsmätningar på dubbar i byggnader, på markpegel och på markspikar. Varje mätpunkt för sättningar har en larmnivå (larmnivå 1) vilket är ett mått på hur stor sättning som tillåts uppkomma innan åtgärdsbehov behöver utredas. Sättningsdubbar (finns installerade på byggnader och anläggningar) har en larmnivå på 3 millimeter och markpegel (finns installerade direkt i mark) har en larmnivå på 30 eller 50 millimeter. Efter varje mätning görs en kontroll mot larmnivån vilket innebär att om en mätpunkt totalt sett har fått en sättningsrörelse motsvarande larmnivån från starten av

¹⁵ Bilaga 5, Åtgärdsplan för inläckage i berganläggningar under byggtiden

mätningarna (nollmätning innan byggandet av E4 Förbifart Stockholm startat) så ska åtgärdsbehovet utredas.

Åtgärdsbehovet utreds utifrån det grundvattenberoende objektet, orsak, pågående arbeten inom eller utanför entreprenaden, sättningsstakt osv. Åtgärder kan utgöras av ommätning, utökad mätfrekvens, utökad antal mätpunkter och i vissa fall även projektering av lednings- och markjusteringar.

Utöver att fortsätta arbetet med att öka infiltrationen så arbetar Trafikverket även vidare med andra områdesvisa åtgärder. Detta görs framförallt för några områden som ligger nära tunnelarna och där berget är kraftigt vattenförande och det därför kommer att vara svårt att hålla upp grundvattennivåerna med infiltration. I detta arbete ingår bland annat att utreda vilken effekt grundvattennivåsänkningarna får på de grundvattenberoende objekten och vilka andra åtgärder som kan förberedas för att motverka och/eller hantera skador. Detta arbete kan mynna ut i olika åtgärder för respektive område. Syftet med alla åtgärder är att oförutsedda skador ska minimeras, motverkas och hanteras. Aktuella områdesvisa åtgärder kan vara infiltrationsanläggningar vid specifika grundvattenberoende objekt, grundförstärkningar, underhåll och utbyte av ledningar för att undvika att skador uppkommer, reparation av plattsättningar och sprickor m.m.

I detta arbete tar Trafikverket kontakt med berörda fastighets- och ledningsägare samt väghållare inom områden där undersökningar och uppföljningar visar att större sättningar pågår och/eller att grundvattennivåerna har sänkts av. Detta för att uppmärksamma berörda aktörer på situationen och starta en dialog. Dialogen syftar till att förhindra eller hantera eventuella skador innan de uppkommer.

6.4.3 Konsekvenser

E4 Förbifart Stockholm är fortfarande i byggskedet av tunnelarna men har inom de aktuella delsträckorna kommit långt. Inom delsträcka D11 är alla tunnlar utsprängda, men det återstår fortfarande en del efterinjektering som ska genomföras på vissa tunnelsträckor. Inläckaget till tunnelarna inom delsträcka D11 kan komma att öka med anledning av att ytterligare infiltration planeras i området.

Inom delsträcka D10 återstår det att spränga ut cirka 40 % av tunnelarna. Det är framförallt tunneldrivning under Hässelängen och Grimsta IP samt under Grimsta naturreservat som kvarstår. Den återstående tunneldrivningen sker med den vidareutvecklade tätningsmetoden, men kommer att innebära ett ökat inläckage till tunneln i takt med att tunneln drivs ut och att mer infiltration genomförs. Även inom delsträcka D10 återstår en del efterinjektering som ska genomföras på vissa utsprängda tunnelsträckor, vilket kommer att reducera inläckaget.

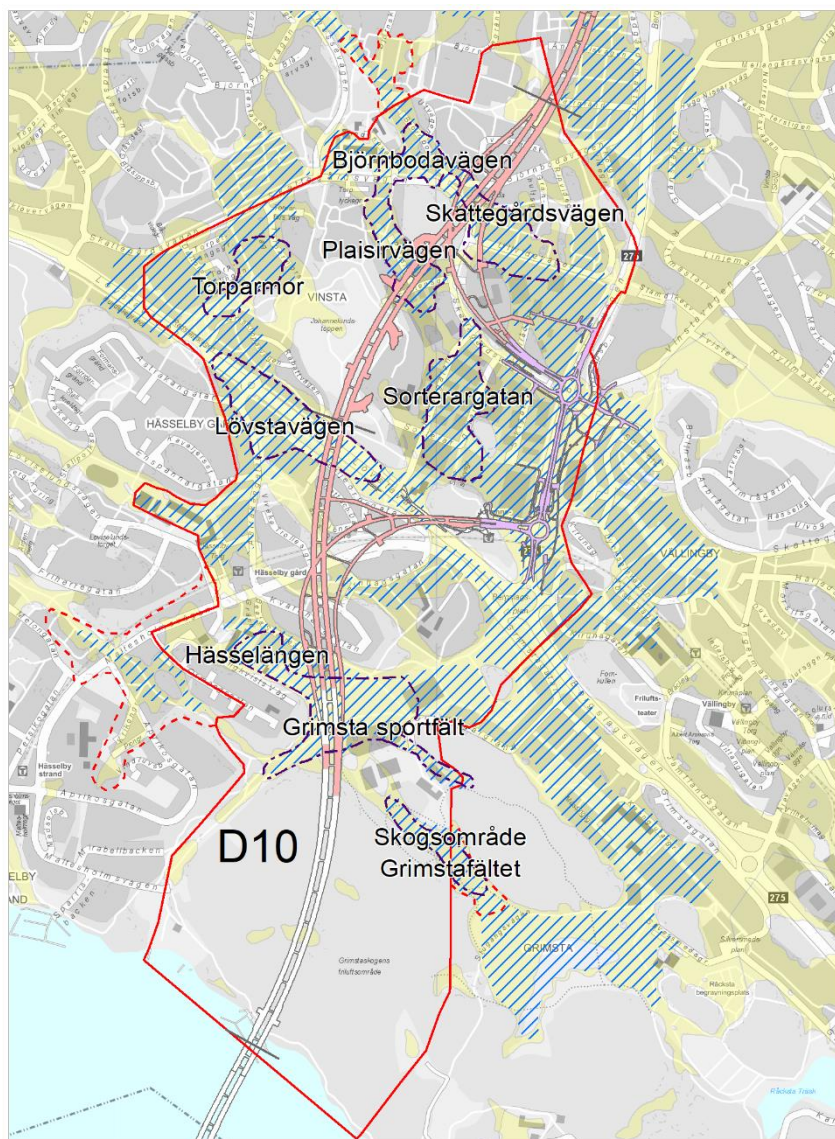
Under byggskedet av de aktuella tunnelarna har ett flertal av grundvattenmagasinen påverkats genom avsänkta grundvattennivåer till följd av inläckage. Påverkan på grundvattennivåerna har varit störst närmast tunneln och varit mindre på längre avstånd från tunnelarna. I takt med att Trafikverket har vidareutvecklat tätningsmetoderna för tunneln, anlagt infiltrationsanläggningar och ökat skyddsinfiltationen har områden med grundvattenavsänkningar succesivt minskat och inom de flesta områden har infiltrationen lett till att grundvattennivån har återhämtat sig.

De infiltrationsanläggningar som finns idag och den infiltration som pågår för att minska grundvattenavsänkningar kommer att fortsätta även under driftskedet där behov finns. Dessa anläggningar är därmed framgent en del av grundvattensituationen i området som Trafikverket kommer att fortsätta att kontrollera och hantera även under driftskedet.










Eftersom E4 Förbifart Stockholm fortfarande är i byggskedet pågår löpande arbete med att få till ytterligare skyddsinfiltation i vissa områden. Det är med anledning av detta som Trafikverket även ansöker om möjligheten att vid behov kunna infiltrera mer vatten i det utökade påverkansområdet. I

vissa situationer kan det vara mer effektivt att infiltrera lokalt i dessa områden än att infiltrera mer vatten närmare tunneln. Ju närmare tunneln infiltrationen sker desto större är sannolikheten att delar av vattnet rinner in i tunneln som inläckage. De negativa konsekvenserna av infiltrationsanläggningar i de utökade påverkansområdena är marginella. Infiltrationen sker under mark och det enda som är synligt ovan mark är mindre styrsåp. De positiva konsekvenserna är att grundvattenberoende objekt lättare kan skyddas med lokal infiltration av vatten.

Inom några områden har Trafikverket ännu inte nått hela vägen med att hålla uppe tillräckliga grundvattennivåer för att motverka att sättningar av marken utbildas. Dessa områden ligger framförallt nära tunnelanläggningen i höjd med dalgången vid Grimsta IP/Grimsta sportfält, vid Lövestavägen och runt Plaisirvägen vid Vinsta industriområde, se Figur 14. Observera att detta är en situation som råder i byggskedet och att åtgärder vidtas löpande, varför även grundvattensituationen förändras kontinuerligt.



Teckenförklaring

- | | |
|--|---|
|  Avsänkingsområde |  Utspräng bergtunnel t.o.m v50, 2020 |
|  Utökad påverkansområde |  Ej utsprängd bergtunnel |
|  Påverkansområde miljödomb M3346-11 vid D10 och D11 |  Trafikplatser ovan mark |
|  Grundvattenmagasin |  Lera |
| |  Gräns för delsträckor |
- 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 km
© Open Stockholm, Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Figur 14. Områden med kvarstående grundvattenavsänkning.

Trafikverket fortsätter under byggskedet med att åtgärda situationen i dessa områden. Trafikverkets ambition att arbeta med skadeförebyggande åtgärder i form av skyddsinfiltration kommer inte förändras med anledning av den ansökta utökade grundvattenbortledningen. Den skyddsinfiltration som Trafikverket vill kunna genomföra innebär även att mer vatten från infiltrationen kommer att läcka in i tunneln.

Inom de områden som fortsatt är avsänkta finns ett antal energibrunnar. Dessa kommer att hanteras på samma sätt som Trafikverket åtagit sig vid tidigare miljöprövning (prövotidsföreskrift P3 i gällande

tillstånd). Detta innebär att ersättning utgår vid påverkan på energibrunnarna för att möjliggöra för fastighetsägaren att, om så önskas, fördjupa brunnen eller fylla brunnen med sand om grundvattenpåverkan kan ge upphov till minskat effektuttag. Trafikverket bedömer påverkan på energibrunnar utifrån faktisk grundvattenavsänkning i förhållande till aktiv borrhålslängd och ersättning utgår om grundvattensänkningen i brunnen har blivit mer än en meter. Hittills under byggskedet har påverkan på energibrunnar varit ytterst begränsad.

Utöver att fortsätta arbetet med att öka infiltrationen så undersöker Trafikverket även andra områdesspecifika skadeförebyggande åtgärder, se nedan.

Områdesspecifika åtgärder för skogsområdet Grimstafältet

Inom det mindre avsänkingsområdet vid skogsområdet vid Grimstafältet, där påverkansområdet utökats, finns inga grundvattenberoende objekt och därför finns inte något behov av att komplettera med infiltration.

Områdesspecifika åtgärder för Hässelängen och Grimsta sportfält

Inom området finns ett grundvattenberoende objekt i form av läktaren vid Grimsta IP och tillhörande fotbollsplaner. Trafikverket arbetar vidare med att anlägga nya infiltrationsanläggningar väster om tunnelarna i Hässelängen, vid Loviselundsskolan, för att motverka sättningsskador på mark och markförlagda ledningar. På östra sidan om tunneln vid Grimsta sportfält är lermäktigheten större och leran mer sättningbenägen. Vid Grimsta IP har sättningar på ca 2,7 cm uppmätts och Trafikverket arbetar med att anlägga infiltration i närheten av läktaren för att höja grundvattennivåerna så att påverkan på läktaren, omkringliggande mark och markförlagda ledningar begränsas.

Parallellt med detta har Trafikverket även utrett vilka åtgärder som kan vidtas om delar av området fortsätter att vara avsänkt. De objekt som då kan påverkas negativt är fotbollsplanerna samt en huvudvattenledning och servisledningar som finns i området. Skadeförebyggande åtgärder som kan vidtas är att grundförstärka eller lägga om huvudvattenledningen, underhålla fotbollsplanen och omgivande mark samt lägga om konstgräs. Läktaren vid Grimsta IP har skador och här pågår en dialog med Stockholms stad för att utreda orsaken till detta och hur läktaren kan åtgärdas. Utöver dessa åtgärder kan även återställning av plattläggning, asfaltering och reparation av servisledningar bli aktuella. Eftersom sättningar utbildas under en längre tid kan åtgärderna behöva genomföras vid flera tillfällen men alla åtgärder hanteras i samråd med respektive objektsägare.

Områdesspecifika åtgärder för område längs Lövstavägen

Inom detta område finns inga grundvattenberoende byggnader. Infiltrationen som pågår i området upprätthåller grundvattennivåerna till viss del lokalt och Trafikverket arbetar med att öka infiltrationen i västra delen av området. Detta för att minska avsänkingsområdet och för att motverka sättningar i marken runt byggnaderna här och minska behovet av åtgärder som att återställa plattsättning, omasfaltering eller reparera servisledningar.

Grundvattennivåerna närmast tunnelarna kommer att bli svåra att återställa fullt ut med hjälp av infiltration. En eventuell negativ påverkan på mark och ledningar hanteras i samråd med mark- och ledningsägare och vid behov kan ledningar närmast tunneln grundförstärkas eller läggas om.

Områdesspecifika åtgärder för område Torparmor

Inom avsänkingsområdet Torparmor, nordväst om Lövstavägen, finns tre grundvattenberoende byggnader. Grundvattenavsänkningen är begränsad, upp till 1 meter, och det har inte observerats några tilltagande sättningförlopp i området. Av denna anledning hålls området under uppsikt och

uppkommer ett behov av infiltration kan infiltrationsanläggningar installeras vid de grundvattenberoende byggnaderna.

Områdesspecifika åtgärder för område vid Sorterargatan

Detta område består av ett industriområde med kontorsbyggnader där en byggnad har okänd grundläggning och därför hanteras som att den är grundvattenberoende. Här är grundvattenavsänkningen idag cirka 1,5 meter och Trafikverket utreder möjligheten att infiltrera för att begränsa grundvattenpåverkan vid byggnaden och i närområdet. Andra åtgärder som kan vidtas är återställning av mark och vid behov reparation av ledningar.

Områdesspecifika åtgärder för område vid Plaisirvägen, Björnbodavägen och Skattegårdsvägen

Inom detta område finns grundvattenberoende byggnader. Närmast tunnlarna finns ett industriområde med grundvattenberoende byggnader och där Stockholms stad har påbörjat arbetet med stadsutveckling, vilket omfattar att industribyggnaderna på sikt rivs och ersätts av nya bostäder. Utöver dessa industribyggnader finns det längre ifrån tunneln grundvattenberoende byggnader i form av villor (vid Torplyckegränd och Björnbodavägen) och garagelängor (vid Ullvidevägen).

Inom området pågår arbete med att utöka infiltrationskapaciteten och anlägga ytterligare infiltrationsanläggningar. Dessa placeras framförallt närmare de grundvattenberoende objekten en bit ifrån tunneln där de bedöms få störst effekt. På längre avstånd från tunneln är avsänkningarna generellt små, mellan 0,5–1,5 meter, och sättningsmätningarna visar på att inga eller små sättningar har utbildats men områdena följs upp kontinuerligt.

Parallellt med utökad infiltration kan även andra åtgärder vidtas i samråd med objektsägarna. Det kan vara att vid behov grundförstärka ledningar eller lägga om dessa, återställa plattsättningar och omasfaltering samt vid behov reparera servisledningar.

Med anledning av Trafikverkets arbete med skadeförebyggande åtgärder bedöms den ökade bortledningen och den kumulativa grundvattenbortledningen inte leda till nämnvärd ökad risk för skada inom samtliga ovan nämnda avsänkingsområden. Skador kommer att förebyggas på det sätt som har redovisats och om skador trots det uppstår kommer de att ersättas i enlighet med det prövotidsvillkor som gäller för oförutsedd skada.

6.5 Användning av vatten för infiltration

6.5.1 Identifierat behov av vatten

Hur mycket vatten som behöver infiltreras under driftskedet är svårt att med exakthet bedöma. Det kommer att variera naturligt under året beroende på årstiden. Som tidigare nämnts så behöver mindre vatten infiltreras under nederbördsrika årstider och mer under torrare årstider. Trafikverkets bedömning är att infiltrationsbehovet under driftskedet kommer att ligga runt 500–600 liter per minut. Idag infiltreras cirka 400 liter per minut.

6.5.2 Alternativ för vattenleverans

Det vatten som i dagsläget infiltreras kommer från det kommunala ledningsnätet. Under driftskedet av E4 Förbifart Stockholm planeras delar av det inläckande vattnet att användas för brandbekämpning och rengöring av tunneln. Andra delar av det inläckande vattnet kommer att avledas till Sättraån i enlighet med Trafikverkets miljödom¹⁶ och det vatten som återstår kommer att släppas till dagvattennätet som leder vattnet tillbaka till Mälaren.

¹⁶ M3346-11, deldom 2018-02-22

Att använda det inläckande vattnet för infiltration i infiltrationsanläggningarna har visat sig vara svårt. Bland annat handlar det om svårigheter med att få upp vattnet från tunnelanläggningen till markytan, eftersom tunneln går relativt djupt under mark och platserna där tunneln kommer upp till markytan är begränsade. Dessutom ligger de flesta infiltrationsanläggningarna på ett större avstånd från tunnelns uppgångar.

En genomgång av situationen visar att det mest rimliga alternativet på både lång och kort sikt är att köpa ledningsvatten av Stockholm vatten och avfall (SVOA) och infiltrera detta. Orsaken är att Trafikverket inte kan producera rent vatten bättre än vad SVOA gör, och att därtill distribuera det i ett separat ledningsnät skulle bli kostsamt både vid installation och i underhåll. Små produktionsenheter är systematiskt mindre effektiva än stora. Det skulle därtill behöva skapas en separat organisation för drift och underhåll för Trafikverkets egna anläggningar som både riskerar att bli mindre effektiv och mindre kunnig, vilket teoretiskt ökar risken för fel i produktionen. Trafikverket bedömer därför att det finns både ekonomiska och miljömässiga fördelar med att använda kommunalt ledningsvatten för skyddsinfiltrationen under driftskedet.

6.5.3 Konsekvenser

Det ökade behovet av att infiltrera vatten innebär ett ökat resursbehov.

Det vatten som infiltreras kommer från Mälaren, renas i vattenreningsverken och distribueras därefter ut i ledningsnätet. När vattnet sedan infiltreras till grundvattenmagasinen genom infiltrationsanläggningarna rinner delar av det tillbaka till Mälaren och bildar ett slutet system. Även det vatten som läcker in i tunneln leds via dagvattennätet till Mälaren. Allt vatten, inläckande grundvatten eller infiltrerat vatten, har därför Mälaren som slutlig recipient.

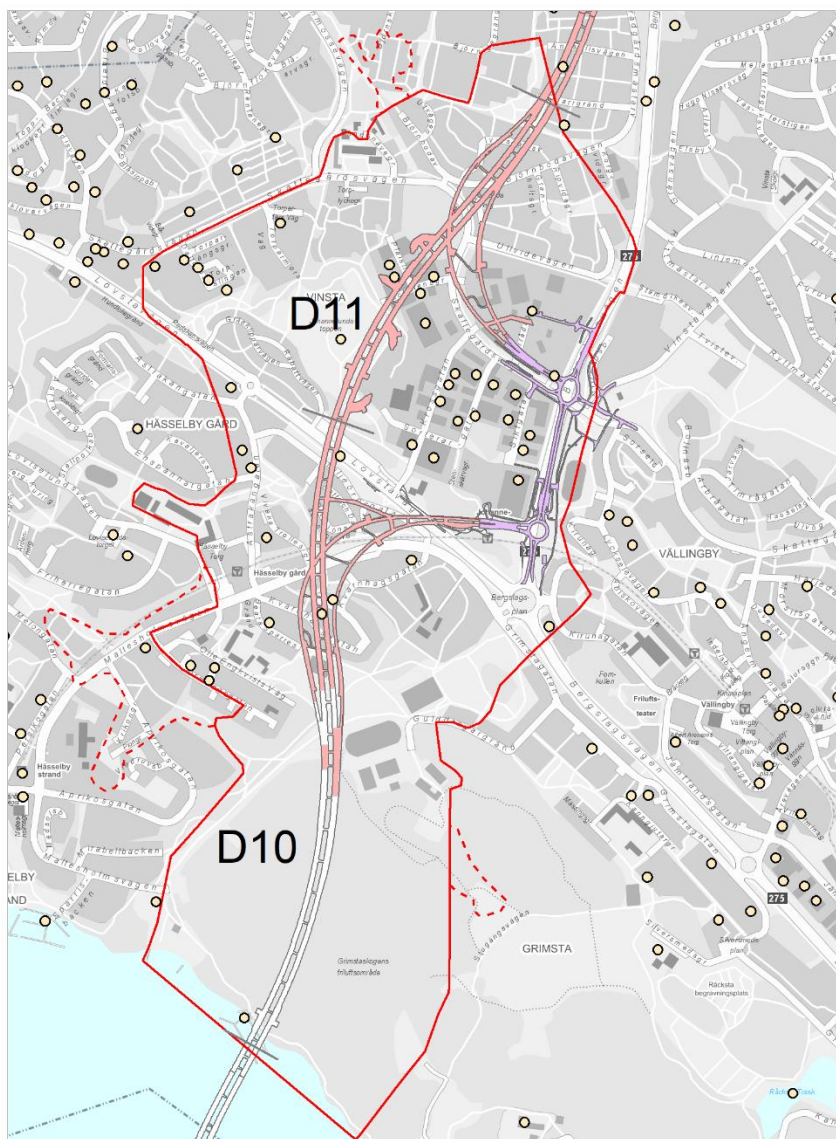
Trafikverket har en pågående dialog med SVOA om de kvantiteter av infiltrationsvatten som behövs i E4 Förbifart Stockholms olika områden, på kort och lång sikt. SVOA har meddelat att de kan producera och distribuera de mängder som Trafikverket behöver. Ett intentionsavtal om leverans av vatten håller på att tas fram mellan Trafikverket och SVOA.

6.6 Markföroreningar

6.6.1 Identifierade markföroreningar och potentiella effekter

Inom påverkansområdet finns det 43 förorenade eller potentiellt förorenade områden enligt EBH-stödet (efterbehandlingsstödet), se Figur 15. Jämfört med den förra ansökan har det tillkommit ett förorenat eller potentiellt förorenat område. Detta inom det utökade påverkansområdet Hässelby/Aprikosgatan.

Ett identifierat potentiellt förorenat område behöver inte vara förorenat i praktiken eller kräva efterbehandlingsåtgärder. Det redovisar endast en möjlighet att det kan förekomma föroreningar vid dessa platser. De potentiellt förorenade områdena utgörs av bland annat grafiska industrier, plantskolor, skrothantering och skrothandel, ytbehandling av metaller, drivmedelshandling och kemtvättar. Föroreningar från dessa verksamheter kan exempelvis vara PAH, tungmetaller, pesticider, alifatiska och aromatiska kolväten, klorerade alifater och alifatiska kolväten.



Teckenförklaring

- Potentiellt förorenade områden
- Utökat påverkansområde
- ▭ Påverkansområde miljödom M3346-11 vid D10 och D11

- ▭ Utspräng bergtunnel t.o.m v50, 2020
- ▭ Ej utsprängd bergtunnel
- ▭ Trafikplatser ovan mark
- Gräns för delsträckor



© Open Stockholm,

Figur 15. Potentiellt förorenade områden vid delsträcka D10 och D11.

6.6.2 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Föroreningar förekommer oftast i ytliga jordlager samt i övre grundvattenmagasin ovan leran. Risken för att påträffa föroreningar i undre magasinet där infiltrationsbrunnarna installeras är låg eftersom leran utgör en naturlig barriär för föroreningar vid markytan att sprida sig vidare ned till djupare jordlager och/eller undre grundvattenmagasin. En försiktighet som vidtas för att minimera risken för föroreningsspridning är att infiltrationsanläggningar inte kommer att installeras i närheten av ett potentiellt förorenat område.

Inga grundvattenmagasin i närområdet används för vattenförsörjning eller utgör en reservvattentäkt.

6.6.3 Konsekvenser

Grundvattensänkringar och skyddsinfiltration kan leda till att strömningsriktningen i grundvattenmagasin ändras, vilket innebär en förhöjd risk för att eventuella vattenlösliga föroreningar sprids till nya områden mot tunneln. Risken för att det inläckande grundvattnet till tunneln påverkas av föroreningarna bedöms vara liten, på grund av ovan nämnda försiktighetsåtgärder, och därmed bedöms inte recipienten påverkas.

7 Nollalternativ och jämförelse mellan ansökt verksamhet och nollalternativ

Om den ansökta verksamheten inte tillåts fortsätter de inläckagemängder som reglerats för driftskedet att gälla. Ska begränsningsvärdena för inläckage i driftskedet, enligt gällande miljödom, för delsträckorna D10 och D11 innehållas så behöver delar av dessa tunnelsträckor byggas med betonglining. Detta scenario utgör det s.k. nollalternativet. Vidare innebär nollalternativet att det inte får ske någon skyddsinfiltration utanför nuvarande påverkansområde.

Betonglining har utretts av Trafikverket och beskrivs mer i den tekniska beskrivningen. Kortfattat går tätningsmetoden lining ut på att man bygger en vattentät betongtunnel inne i bergtunneln. Det innebär att bergtunneln inom uppskattningsvis 15–20 etapper, där varje etapp är cirka 100 meter lång, behöver göras större för att inrymma en betongtunnel. Det innebär att redan utförda förstärknings- och tätningsåtgärder i tunneln behöver tas bort och ytterligare sprängningsarbeten behöver utföras vilket leder till både en ökad omgivnings- och miljöpåverkan och ett ökat inläckage till tunneln under cirka 5 års tillkommande byggtid för de aktuella delsträckorna.

Den mängd berg som skulle behöva sprängas ut för att få plats med liningkonstruktionen uppskattas till 210 000 – 280 000 ton. Därefter måste berget transporteras bort vilket medför störningar för närboende, både i form av stomljudsbuller och vibrationer från bergguttar samt genom buller från transporter. Den ansökta verksamheten innebär försumbara byggstörningar jämfört med byggandet av lining. De störningar som kan uppkomma handlar om att några nya infiltrationsanläggningar kan behöva anläggas och befintliga anläggningar behöver underhållas.

Tunnelns olika dimensioner med ramptunnlar, ramprum, körtunnlar och tvärtunnlar gör det inte möjligt att använda prefabricerade betongelement utan allt behöver utformas utifrån olika platsspecifika förutsättningar. För att täta tunneln med lining skulle det uppskattningsvis behövas 73 500 – 98 000 m³ betong, 5 000 – 6 500 m³ sprutbetong och 7 500 – 10 000 ton armeringsstål.

Det utökade bergguttaget, resursåtgången av att använda mer betong och armeringsstål samt ökade transporter bidrar till ökade koldioxidutsläpp. Av den klimatkalkyl som Trafikverket tagit fram framgår att utsläppen skulle öka med 38 000 ton koldioxidekvivalenter om betonglining skulle utföras. Detta motsvarar 6 % av E4 Förbifart Stockholms förbrukning av koldioxid för hela byggskedet.

Kostnaden för att anlägga lining i den omfattning som framgår ovan uppskattas till 5–9 miljarder kronor. Därtill kommer kostnaden för den uteblivna samhällsnyttan som är beräknad till minst 6 miljarder kronor och baseras på att idrifttagandet av E4 Förbifart Stockholm skulle komma att försenas med cirka 4 år om tunneln behöver tätas med lining, vilket skulle innebära att tunneln inte kan tas i drift förrän år 2034. Den ansökta verksamheten innebär att E4 Förbifart Stockholm kan tas i drift för trafik som planerat år 2030.

För det fall det inte skulle meddelas tillstånd för skyddsinfiltration inom utökat påverkansområde måste skyddsinfiltrationen istället ske inom det nuvarande påverkansområdet. Det medför att möjligheten att förebygga en skadlig grundvattenavsänkning genom skyddsinfiltration begränsas.

Drifttiden vid nollalternativet skulle innebära ett mindre behov av infiltration än vad som bedöms behövas för ansökt verksamhet.

Jämfört med den ansökta verksamheten så skulle det under byggtiden av betongliningen troligen bli en större påverkan på grundvattennivåerna med anledning av att man behöver spränga bort delar av det tätade berget. I områden där det inte finns infiltrationskapacitet för att motverka grundvatten-avsänkningen kan temporära infiltrationsanläggningar behöva anläggas. Där grundvatten-avsänkningarna inte kan motverkas ökar därmed risken att skadliga sättningar kan uppkomma och pågå under det förlängda byggskedet. I områden med begränsade lerdjup innebär det att alla sättningar kan komma att utbildas under byggtiden.

En jämförelse mellan ansökt verksamhet och nollalternativet visar att det inte är några skillnader i konsekvenserna för naturmiljö och kulturmiljö eftersom dessa inte bedöms vara grundvattenberoende. Även gällande markföroreningar är skillnaderna i konsekvenserna mellan ansökt verksamhet och nollalternativet små.

Sammanfattningsvis visar utredningen att de negativa konsekvenserna av att anlägga de aktuella tunnelsträckorna med lining blir väldigt omfattande jämfört med ansökt verksamhet. Det gäller både miljöpåverkan under byggtiden, det utökade resursbehovet som lining medför, ökade kostnader för byggnationen, utebliven samhällsnytta samt den försening som lining innebär för hela E4 Förbifart Stockholm.

8 Kontroll av omgivningspåverkan

Trafikverkets ambition med det skadeförebyggande arbetet har inte förändrats med anledning av den aktuella ansökan. Detta arbete har startat med omfattande kontroller och uppföljning under byggskedet och fortsätter på motsvarande sätt under driftskedet. Nedan följer en beskrivning av hur kontrollprogram under driftskede kommer att vara uppbyggt, följt av en sammanfattande beskrivning av kontrollprogrammet och skadehanteringsarbetet för byggskedet för att visa omfattningen av Trafikverkets skadeförebyggande arbete.

8.1 Kontroller under driftskede

När byggskedet inom ett område har avslutats ska Trafikverket meddela tillsynsmyndigheten detta samt göra en sammanställning av uppnådd täthet i injekterad zon, inläckagevärden, omgivningspåverkan och behov av permanent infiltration. De flesta av de befintliga infiltrationsanläggningarna kommer att permanentas. Infiltrationen säkerställer att grundvattennivån inte sjunker under skadliga nivåer inom de flesta av de lerfyllda dalgångarna.

Ett kontrollprogram för uppföljning av omgivningspåverkan kommer att tas fram för driftskedet i samråd med tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen i Stockholms län som även är väl insatt i projektet eftersom de bedrivit tillsyn under hela byggskedet. Vid framtagande av kontrollprogrammet används resultatet av hela den uppföljning som erhållits under byggskedet. Genom detta kan uppföljningen styras till de områden och aspekter där man fortfarande kan se en påverkan när byggskedet avslutas.

I kontrollprogram för driftskedet kommer omgivningspåverkan framförallt följas upp genom inläckagemätningar och mätningar av grundvattennivåer för att styra infiltrationsanläggningar.

Kontrollprogrammet för driftskedet kommer att förankras med Trafikverkets underhållsavdelning som tar över arbetet med uppföljning och styrning av skyddsåtgärder efter byggskedet. Underhållsavdelningen är vana att arbeta med anläggningarna under driftskedet och har redan idag ansvar över uppföljningen och underhållet av exempelvis Citybanan, Södra Länken och Norra länken. Arbetet med att förankra denna överlämning har redan påbörjats för att säkerställa att

underhållsavdelningen får det underlag som de behöver för skötseln och uppföljningen under driftskedet.

8.2 Kontroller under byggskede

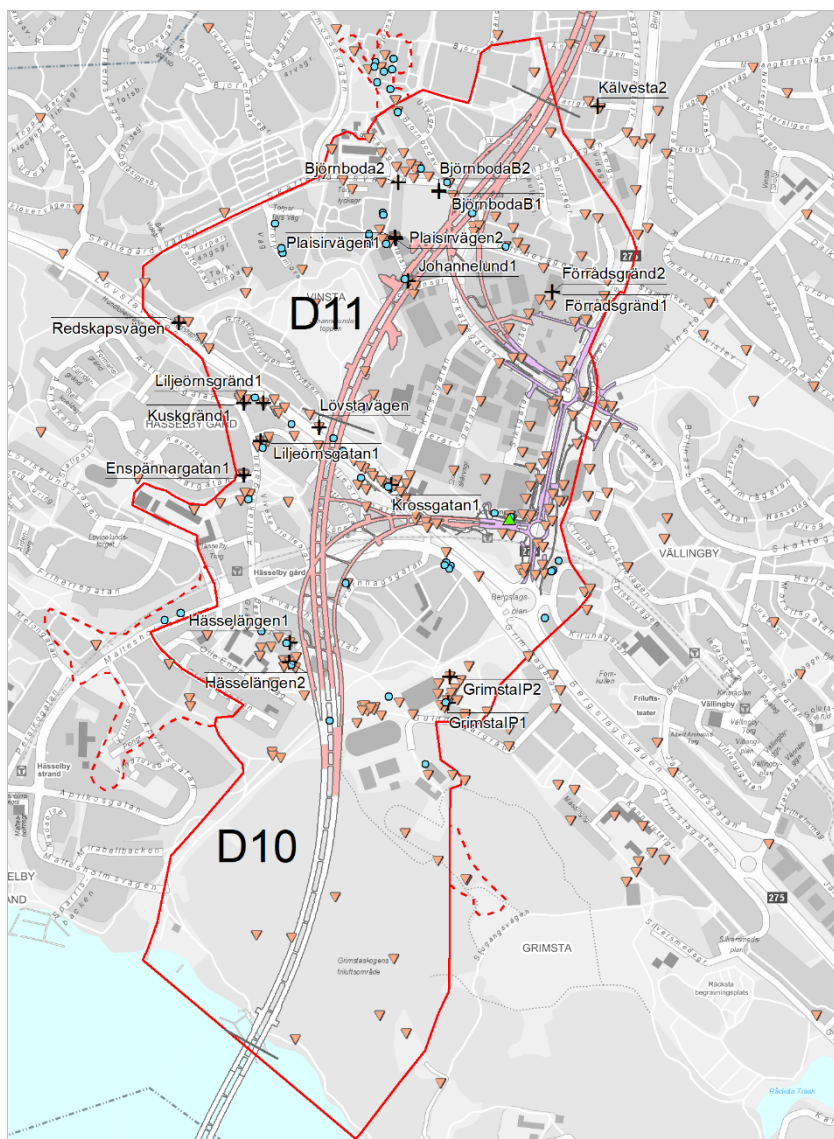
Ett kontrollprogram för vattenverksamhet¹⁷ finns för att kontrollera den omgivningspåverkan som kan relateras till E4 Förbifart Stockholm under byggskedet. Kontrollprogrammet syftar till att följa upp omgivningspåverkan och styra skyddsåtgärder genom att kontrollera grundvattennivåer, inläckande mängder vatten till tunneln, skyddsinfiltration samt grundvattenrelaterade sättningar.

Kontrollprogrammet omfattar även besiktning av dricksvattenbrunnar och grundvattenmätningar i bergvärmebrunnar samt bevakning av grundvattenberoende ekosystem. Alla mätningar inom kontrollprogrammet utförs av Trafikverkets mätkonsult för omgivningspåverkan och analyser utförs av olika experter inom Trafikverket. Resultatet från kontrollerna sparas och utvärderas i Trafikverkets databas "Trafikverkets mätdatabas för omgivningspåverkan" (TMO) samt redovisas kvartalsvis till tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen i Stockholm.











I Figur 16 visas samtliga grundvattenrör, infiltrationsanläggningar och sättningsdubbar inom delsträcka D10 och D11. Det görs mätningar av grundvattennivåer i 243 grundvattenrör och en porttryckspunkt för övervakning av omgivningspåverkan. Det finns 49 mätpunkter för sättningar och 20 infiltrationsanläggningar (inräknat "Kälvesta 2" som ligger norr om delsträcka D11). Antalet mätpunkter varierar i samband med löpande kompletteringar samt att vissa mätpunkter kan försvinna på grund av att nya byggnader behöver uppföras eller av andra anledningar behöver ersättas.

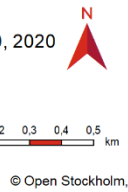
Mängden vatten som läcker in i tunneln mäts på olika ställen i tunnlarna så att behovet av tätning av tunneln och berget kan följas och planeras löpande. I tunnlarna anläggs så kallade mätdammar på regelbundna avstånd i tunnelanläggningen där inläckage av grundvatten mäts varje vecka efter helgens produktionsuppehåll. Mätningar utförs även av bortpumpat vatten från tunnelfronter så att inläckaget till de delar av tunneln där mätdammar ännu inte anlagts kan följas.

¹⁷ Diarienummer: TRV 2015/85179



Teckenförklaring

-  Portyck
-  Grundvattenrör
-  Infiltrationsanläggning
-  Sättningsdubbar
-  Utökat påverkansområde
-  Påverkansområde miljödom M3346-11 vid D10 och D11
-  Utspräng bergtunnel t.o.m v50, 2020
-  Ej utsprängd bergtunnel
-  Trafikplatser ovan mark
-  Gräns för delsträckor



Figur 16. Samtliga grundvattenrör, infiltrationsanläggningar och sättningsdubbar inom delsträcka D10 och D11.

8.3 Skadehantering

Inom ramen för befintligt tillstånd pågår en prövotid där Trafikverket ska utreda påverkan från grundvattenbortledning på byggnader och annan egendom inom påverkansområdet samt ersättning för skada på grund av sådan påverkan¹⁸. Trafikverket ska under prövotiden följa effekterna i syfte att vinna erfarenhet av verksamheten samt utreda om skada uppkommer på byggnader eller annan egendom och, om så är fallet, skadans storlek.

¹⁸ Villkor U1, miljödom M 3346-11.

Trafikverket har ett systematiskt väl fungerande arbetssätt för att följa upp och hantera uppkomna oförutsedda skador. Detta är sammanfattat i en generell rutin för hantering av skador och i en rutin som mer specifikt förklarar hanteringen gällande skador på ledningar.

Alla skadeanmälningar utreds av Trafikverkets markförhandlare med fokus på att alla ska behandlas lika och att Trafikverket ansvarar för konsekvenserna av sin verksamhet. En inkommen skadeanmälan hanteras av en oberoende konsult, som är experter på byggnader och vibrationer, vilka också efter skadeutredning och beställning från Trafikverket utför besiktning av den inrapporterade skadan. Besiktningen ligger till grund för bedömning av ersättningsanspråkets rimlighet gällande åtgärder och reparationskostnader.

Gäller skadan sättningsföresändringen över till Trafikverket. Då kommer en grundvattenspecialist och geotekniker från Trafikverket att göra en bedömning om skadan kan ha uppstått som en följd av tunnelbyggnationen.

9 Samlad bedömning

Den ansökta verksamheten innebär att bortledning av grundvatten ökar genom att begränsningsvärden för inläckage ökas inom två delsträckor längsmed E4 Förbifart Stockholm, benämnda D10 och D11. Trafikverket ansöker även om att få infiltrera vatten inom tre utökade områden, benämnda Grimstafältet, Hässelby/Aprikosgatan och Kälvesta/Björnskogsgård. Den ansökta verksamheten leder till små skillnader i bedömda miljökonsekvenser i jämförelse med vad som angetts i ursprunglig ansökan. Huvuddelen av miljöaspekterna har kunnat avgränsas bort, eftersom det inte blir någon skillnad jämfört med tidigare. De aspekter som kan påverkas och därför behöver utredas är påverkan på naturvärden, kulturvärden, grundvattenberoende objekt, föroreningar och användning av naturresurser i form av infiltration.

Det förekommer höga naturvärden i form av fuktiga naturmiljöer, sumpskogar och översilningsyta i Grimstaskogen längs sträcka D10. Det bedöms vara liten risk för negativa konsekvenser på naturmiljön till följd av en grundvattensänkning eftersom de känsliga naturmiljöerna huvudsakligen är nederbördsförsörjda och inte är grundvattenberoende. Kulturhistoriskt värdefulla miljöer eller fornlämningar bedöms inte påverkas negativt av en grundvattensänkning. Risken för att det inläckande grundvattnet till tunnarna påverkas av föroreningarna eller att föroreningar sprids till nya platser bedöms vara liten och recipienten bedöms inte påverkas. Därmed bedöms de negativa konsekvenserna för människors hälsa och naturmiljö bli små.

När det gäller grundvattenberoende objekt bedöms de negativa konsekvenserna bli små med vidtagna skyddsåtgärder. Inom huvuddelen av de känsliga områdena kommer grundvattennivåsänkningar motverkas med infiltration och inga skador kommer att uppkomma. Inom några begränsade områden har infiltrationen hittills inte helt lyckats motverka grundvattennivåsänkningar. Inom dessa områden förekommer få grundvattenberoende objekt. Den negativa påverkan som kan uppkomma kommer att åtgärdas genom ytterligare infiltrationsåtgärder eller skadeförebyggande åtgärder. Det hanteras i samråd med fastighets-/ledningsägaren. Skulle oförutsedda skador uppstå kommer Trafikverket att ersätta dessa skador.

Den samlade bedömningen är att det blir små negativa konsekvenser av den utökade grundvattenbortledningen under driftskedet vid delsträcka D10 och D11.

Den ansökta utökade skyddsinfiltrationen bedöms inte medföra några negativa konsekvenser inom vare sig de utökade påverkansområdena eller inom det nuvarande påverkansområdet. Vattnet som infiltreras kommer från Mälaren och rinner tillbaka till Mälaren genom grundvattenmagasinen eller,

för den del som läcker in i tunneln, via avledning till dagvattennätet efter uppsamling i tunnelanläggningen.

Vid jämförelse av den ansökta verksamheten och nollalternativet bedöms nollalternativet ha avsevärt större miljömässiga, tidsmässiga och ekonomiska konsekvenser. Detta beror på att i nollalternativet behöver tunneln tätas genom att bygga en så kallad betonglining inom flera delar av tunneln. Byggandet av betonglining kräver mer resurser i form av bland annat betong, armering och transporter, som alla leder till ökade koldioxidutsläpp. Dessutom behöver bergförstärkningen och tätningen i redan utsprängda tunneldelar rivs bort och mer berg sprängas ut för att få plats med den platsgjutna liningskonstruktionen. Det innebär att omgivningspåverkan i form av avsänkta grundvattennivåer kommer att öka under byggtiden av betongliningen, med risk för att sättningar uppstår. Störningar i form av buller, vibrationer, damning och masshantering kommer att öka väsentligt. De stora och varierade tunneldimensionerna i anläggningen innebär stora tekniska utmaningar med att få till betongkonstruktionerna och det har inte genomförts någon motsvarande liningskonstruktion i Sverige tidigare.

Hela projektet E4 Förbifart Stockholm riskerar även att bli fyra år försenat om Trafikverket skulle behöva bygga de liningskonstruktioner som nollalternativet medför. Detta skulle innebära att trafiköppningen av E4 Förbifart Stockholm sker först år 2034. Fyra års försening innebär bland annat en stor utebliven samhällsnytta av vägen samt avsevärt längre störningar för närboende från tunnelbyggnationen och ökade transporter.

Trafikverket anser med anledning av de stora negativa konsekvenserna att nollalternativet inte är ett rimligt alternativ, varför Trafikverket ansöker om tillstånd till ökad grundvattenbortledning i driftskedet och möjlighet till ytterligare skyddsinfiltration inom ett utökat påverkansområde.

10 Ordlista

Nedanstående ordlista (Tabell 2) syftar till att förklara vissa tekniska ord och begrepp som används i miljökonsekvensbeskrivningen.

Tabell 2. Ordlista

Begrepp	Förklaring
Begränsningsvärde	Begränsningsvärdet är det maximala tillåtna inläckaget till permanenta anläggningar och gäller per delsträcka under driftskedet. Begränsningsvärdet regleras i ett villkor och ska vara uppfyllt minst 9 av 12 månader under ett år.
Byggskede	Det skede under vilket byggnation pågår då förändringar i vattenverksamheten kan ske, till exempel drivning av tunnel, borrhning för schakt, bergförstärkning, efterinjektering med mera.
Dagvatten	Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan eller en konstruktion. Dagvatten beskrivs ofta som ett samlingsnamn på regn-, spol- och smältvatten.
Driftskede	Det skede som startar efter byggskedet då anläggningen är så pass färdigbyggd att ingen större förändring av vattenverksamheten längre kan ske. För ansökan om grundvattenbortledning innebär det att

	tunneldelar inom samma delområde är färdigutsprängda och erforderligt tätade.
EBH-stödet (Efterbehandlingsstödet)	Nationell databas där förorenade områden registreras. Här finns både områden där undersökningar visat på föroreningar och områden som är potentiellt förorenade. Potentiellt förorenade områden är bland annat där det bedrivits en industriverksamhet som kan orsaka föroreningar.
Efterinjektering	Utförs som kompletterande tätning efter att utsprängning av berg färdigställts i specifika punkter/tunnelavsnitt.
Förinjektering	Runt den blivande bergtunneln borras ett antal hål så att de korsar bergets spricksystem. Sedan pressas en blandning av cement och vatten under högt tryck in i borrhålen och vidare ut i bergets sprickor. När cementen stelnat bildas en tjock tätning runt den blivande bergtunneln.
Grundvatten	Vatten som finns under markytan i den mättade zonen och som står i direkt kontakt med marken eller underliggande jordlager. I jord finns grundvattnet i porutrymmet mellan jordpartiklarna. Grundvatten i berg finns i sprickor och mellan sprickorna anses bergmassan vara tät.
Grundvattenberoende objekt	Objekt som teoretiskt kan komma att påverkas till följd av grundvattenpåverkan. Utgörs till exempel av byggnader, anläggningar, ledningar och brunnar.
Grundvattenmagasin	Ansamling av grundvatten som finns i jordlager samt sprickor i berggrunden. Begränsas av grundvattendelare.
Grundvattennivå	Grundvattennivå avser grundvattenytans läge i mark där jämvikt med atmosfärstryck råder och tryckpotentialen är noll. Trycknivån kan avläsas i till exempel grundvattenrör eller grävda gropar.
Grundvattenytan	Används liktydigt med grundvattnets trycknivå. I grundvattenmagasin skapas ett vattentryck. Grundvattnets trycknivå i friktionsjorden under leran motsvarar den vattenpelare som uppstår om man för ner ett rör genom det täta lerlagret ner till grundvattenmagasinet i friktionsjorden.
Injektering	Tätning av bergets naturliga sprickor och hålrum (under tryck) med olika typer injekteringsmedel.
Inläckagemätningar	Mätning av hur mycket vatten som läcker in i en tunnel. Detta kan göras genom att samla upp vatten i tunnarna och mäta det uppsamlade vattnet vid mätdammar som anläggs på regelbundna avstånd i tunnelanläggningen. Flödesmätning sker även på det vatten som pumpas från tunneln så att inläckaget till de delar av tunneln där mätdammar ännu inte anlagts kan följas.

Inläckagevärden	Den volym grundvatten som läcker in i tunneln på vissa specifika sträckor.
Markavvattningsföretag	Ett markavvattningsföretag är ex. diken, fördjupning av befintliga vattendrag, sänkning av sjötrösklar etc. för att öka ett områdes värde. Markavvattningsföretag beslutas av domstol (miljödomstol eller tidigare vattendomstol) och har samma juridiska status som ett tillstånd för vattenverksamhet.
Markvatten	Markvatten är det bundna vattnet i markporerna som förekommer ovanför grundvattenytan. I markporerna finns både markluft och markvatten i varierande mängder, beroende på porstorleksfördelningen och tension.
Nollalternativ	Nollalternativet är ett jämförelsealternativ där den ansökta verksamheten inte vidtas. I detta fall att de inläckagemängder som reglerats i tidigare miljödom M3346-11 fortsätter att gälla.
Påverkansområde	Avser det område i jord och berg som kan komma att påverkas av en grundvattennivåsänkning under bygg- och driftskedet.
Skyddsinfiltation	Skyddsinfiltation innebär att rent vatten tillsätts grundvattenmagasinen genom en så kallad infiltrationsanläggning. Detta görs i syfte att upprätthålla grundvattennivåer i jord för att motverka sättningar som kan medföra en oförutsedd skada på grundvattenberoende byggnader, anläggningar eller naturmiljöer.
Sättning, sättningsrörelse	Markytan sjunker på grund av att underliggande jordlager pressas samman. Sättningskänsliga jordar utgörs av finkorniga jordarter, som ler- och siltjordar som kan konsolideras (pressas samman) av pålagd last (byggnader, fyllning) eller genom sänkning av grundvattnets trycknivå.
TMO (Trafikverkets mätdatabas för omgivningspåverkan)	Trafikverkets samlade databas för miljö- och omgivningsuppföljning. Exempelvis, grundvattennivåer, inläckage, infiltation och markrörelser.

11 Sakkunskap

För prövningen av ökad grundvattenbortledning och skyddsinfiltration, enligt 11 kap miljöbalken, för E4 Förbifart Stockholm har Bergab satt samman en arbetsgrupp som består av personer inom bolaget och med konsulter och personal från AFRY, AECOM och Trafikverket med olika specialistkunskaper. Gruppen är sammansatt med utgångspunkt från både god lokalkännedom vid anläggandet av Förbifart Stockholm samt specifika kunskaper inom olika aspekter av miljöprövning och omgivningspåverkan vid anläggande och drift av infrastrukturprojekt.

Personerna i arbetsgruppen har sammantaget en lång och bred erfarenhet av miljöprövningar, miljökonsekvensbeskrivningar och miljöuppföljning av stora infrastrukturprojekt. Därutöver finns det en bred kompetens gällande de lokala förutsättningarna och de erfarenheter som erhållits genom det pågående byggskedet av E4 Förbifart Stockholm. I Bilaga 4 följer en beskrivning av personer som har jobbat med prövningen.

12 Referenser

Ekologigruppen, 2021. Utökad grundvattenavsänkning, påverkan på naturvärden.

Mark- och miljödomstolen dom 2014-12-17 i mål nr M 3346-11

Mark- och miljööverdomstolen dom 2015-12-04 i mål nr M 11838-14

Regeringen, 2009. Tillåtlighetsprövning enligt 17 kap. miljöbalken av Effektivare nord-sydliga förbindelser i Stockholmsområdet. Regeringsbeslut: M2008/2247/F/M, M2008/4571/F/M, M2008/4824/F/M

Sveriges miljömål, 2020. Tillgänglig: <https://www.sverigemiljomal.se/>

Trafikverket, 2011. Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken i Mark- och miljödomstolens mål nr M3346-11. Diarienummer: TRV2011/6214.

Trafikverket, 2001. Arbetsplan Miljökonsekvensbeskrivning. Objektnummer: 8448590

Trafikverket 2011. MKB Vattenverksamhet, dok nr. 0G14H033.

Trafikverket, 2011. PM Hydrogeologi, dok nr. 0G14H032.

Trafikverket, 2011. Teknisk beskrivning, dok nr. 0G14H031.

Trafikverket, 2014. Kontrollprogram, Bilaga 5: Åtgärdsplan för inläckage i berganläggningar under byggtiden. EFS 2017:0027

Trafikverket, 2016. Kontrollprogram, Miljö under byggtiden, Natur- och kulturmiljövärden. Diarienummer: TRV 2015/56850

Trafikverket, 2016. Metodik för uppföljning av vegetationsförändringar i grundvattenberoende naturtyper. E4FS 2016:0053

Trafikverket, 2017. Kontrollprogram vattenverksamhet. Diarienummer: TRV 2015/85179

Trafikverket, 2017. Åtgärdsprogram för kulturbyggnader – Kunskapsunderlag. Bygghandling. 0N140001

Trafikverket, 2018. Anmälan av skada på egendom hos tredjeman. E4FS 2016:0015.

Trafikverket, 2020. Hantering av skada på ledningar eller enskilda VA-anläggningar E4 Förbifart Stockholm. E4FS 2014:0052.

Trafikverket, 2020. Uppföljning av kontroll vattenverksamhet. Rapport 19. Period från mars till maj 2020. Objekt nummer: 8448590

Trafikverket, 2021. Teknisk Beskrivning, TRV 2019/127567.

GIS-underlag:

Länsstyrelsen i Stockholm. EBH-kartan (<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>)

Naturvårdverket. Skyddad natur (<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>)

Riksantikvarieämbetet. Fornsök (<https://app.raa.se/open/fornsok/>)

SLU Artdatabanken. Artportalen (<https://www.artportalen.se/ViewSighting/SearchSighting>)

Skogsstyrelsen. Skogens pärlor (<https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/>)

Sveriges geologiska undersökning (SGU), brunnar (<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>)

Trafikverkets mätdatabas för omgivningspåverkan (TMO)