

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

Konfidentialitetsnivå
1 Ej känslig

Mottagare
Mark- och miljödomstolen vid Nacka
Tingsrätt,
mmd.nacka.avdelning4@dom.se

Komplettering av Trafikverkets ansökningar om tillstånd för vattenverksamhet i samband med i samband med anläggandet av järnväg inom projekt Ostlänken, delsträckan Gerstaberget - Långsjön

Trafikverket har förelagts att komplettera sina ansökningar i målen M 4992-23, M 5020-23, M 5021-12 och M 5022-23. Detta yttrande är gemensamt för samtliga fyra mål.

1. Samråd

- a) *Trafikverket föreläggs att redogöra för hur påverkan av sökta vattenverksamheter längs hela delsträckan har samråtts med närboende samt vilket material som närboende har fått ta del av.*

Trafikverkets komplettering:

Avgränsningssamrådet avseende den planerade vattenverksamheten genomfördes mellan 2019-10-03 och 2019-11-13, samordnat med samråd om järnvägsplanen. Under samrådet fanns samrådshandlingarna tillgängliga på Trafikverkets webbsida, i en utställning på Södertälje stadshus, samt på ett fysiskt öppet hus där personal från Trafikverket fanns tillgänglig för att svara på frågor.

Inbjudan till båda samråden för vattenverksamheten respektive järnvägsplanen skickades via brev till de boende inom de båda samråds-kretsarna. Samråds-kretsen för avgränsningssamråd

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

vattenverksamhet har bestämts geografiskt genom inledande bedömning av ett utredningsområde. Utredningsområdet är med god marginal tilltaget för att rymma hela det geografiska område inom vilket påverkan från vattenverksamheter teoretiskt kan uppkomma. Till inbjudan till samråd bifogades kartbilagor, där de två samrådskretsarnas utredningsområden redovisas. De som fått inbjudan till samråd kunde därmed utläsa vilket samråd de berördes av. Inbjudan till samråd innehöll också en informationsfolder som beskriver samrådet och samrådshandlingarna. Sista sidan i informationsfoldern beskriver avgränsningssamrådet för vattenverksamhet, vad samrådet syftar till och vad samrådsunderlaget vattenverksamhet innehåller. I informationsfoldern framgår det också att foldern inte är en samrådshandling i formell mening, utan listar alla samrådshandlingarna, inklusive samrådsunderlag vattenverksamhet, och var de finns tillgängliga. I inbjudningsbrevet finns det också kontaktuppgifter till projektets projektledare och markförhandlare för eventuella frågor.

Inbjudan till samråd med kartbilagor och informationsfolder finns redovisad i Bilaga ”D.4.1 till ansökan (Inbjudan till samrådsmöte/öppet hus år 2019 för Ostlänken delen Gerstabergr-Långsjön).

Samrådsunderlaget har sedan oktober 2019 funnits tillgängligt på Trafikverkets webbsida [Dokument för Ostlänken - Bransch \(trafikverket.se\)](https://www.trafikverket.se/dokument-for-ostlanken-bransch) under ”Södertälje – Aktuella handlingar: Miljöprovning”, se skärmsklipp nedan. Samrådsunderlaget med bilagor bifogas även denna komplettering, se [bilaga 1 respektive bilaga 1a-1g](#).

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

I de områden som består av flera delsträckor, är handlingarna även sorterade efter respektive sträcka/järnvägsplan.

Södertälje

⊕ Aktuella handlingar: Järnvägsplan

⊕ Arkiv: Järnvägsplan

⊖ Aktuella handlingar: Miljöprövning

Gerstabergr-Långsjön, Södertälje kommun

Samrådsredogörelse för vattenverksamhet, juni 2023

[Samrådsredogörelse för vattenverksamhet Gerstabergr-Långsjön 2023-06-13 \(pdf, 650kb\)](#)

Samrådsunderlag kompletterande samråd vattenverksamhet, januari 2023

[Samrådsunderlag utökat utredningsområde Gerstabergr-Långsjön \(pdf, 1.89 MB\)](#)

[Samrådsunderlag uttag av grundvatten för processvatten Gerstabergr-Långsjön \(pdf, 1 MB\)](#)

[Samrådsunderlag vattenverksamhet vid Ostlänkens passage över Moraån Skillebyån och Kyrksjön \(pdf, 2.32 MB\)](#)

Samrådshandlingar för avgränsningssamråd vattenverksamhet, Gerstabergr-Långsjön, oktober 2019

[Samrådsunderlag Vattenverksamhet \(pdf, 9.4Mb\)](#)

[Bilaga 1, Sammanställning planerade vattenverksamheter \(pdf, 5.2Mb\)](#)

[Bilaga 2, Översikt Grundvatten \(pdf, 4.2Mb\)](#)

[Bilaga 3, Översikt sjöar, vattendrag och kustvatten \(pdf, 3.5Mb\)](#)

[Bilaga 4, Markavvattningsföretag \(pdf, 0.6Mb\)](#)

[Bilaga 5, Områdesskydd \(pdf, 3.4Mb\)](#)

[Bilaga 6, Förorenade områden \(pdf, 3Mb\)](#)

[Bilaga 7, Grundvattenberoende objekt \(pdf, 22.7Mb\)](#)

Samrådshandling Markavvattningsföretag, Gerstabergr-Långsjön, oktober 2019

[Översiktskarta markavvattningsföretag \(pdf 20,5 Mb\)](#)

[Kartor över markavvattningsföretag \(pdf 22,2 Mb\)](#)

Sedan avgränsningssamrådet 2019 har vissa förändringar av anläggningen gjorts, nya utredningar har utförts och planering av byggskedet har gett upphov till nya frågeställningar. Samråd har skett med fastighetsägare vid tillfällena när förändringar av anläggningen skett. Ytterligare berörda

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

fastighetsägare har identifierats i samband med detta, därför har kompletterande samrådsbrev skickats till den utökade samrådskretsen. Dessa brev finns sammanställda i bilaga D.4.5 till ansökan, ”Inbjudan till samråd för kompletterande samråd efter 2019”. Samrådsunderlag för kompletterande samråd finns tillgängligt på samma sida som underlaget för det ursprungliga samrådet (se skärmlapp ovan), dvs. på Trafikverkets hemsida [Dokument för Ostlänken - Bransch \(trafikverket.se\)](https://trafikverket.se) under ”Södertälje – Aktuella handlingar: Miljöprövning”. Kompletterande samrådsunderlag bifogas även denna komplettering, se [bilaga 2-4](#).

2. Buller och vibrationer

- a) *Trafikverket föreläggs att för varje ansökt vattenverksamhet komplettera ansökan med en byggbullerutredning innehållande bullerutbredningskartor för buller i byggskede samt påverkan av vibration och luftstötstång för närboende.*

Trafikverkets komplettering:

Luftburet buller

I samband med denna komplettering har en utredning avseende buller utförts, i syfte att tydligare åskådliggöra vilka bostadsfastigheter som riskerar att utsättas för buller från vattenverksamhet (byggverksamhet i vattenområde) eller buller från byggverksamhet på platser där grundvattenbortledning sker. Eftersom det handlar om ett mindre antal fastigheter har Trafikverket, istället för en karta som visar bullerutbredning från bullerkällan, gått igenom samtliga fastigheter och markerat de byggnader som riskerar att utsättas för buller överskridande riktvärdena på kartan, se [bilaga 5](#).

Under varje fastighetsbeteckning på kartan finns beteckningar som anger om det är fråga om buller från en vattenverksamhet (Y) och/eller buller från arbeten på platser där grundvattenbortledning sker (G). I de fall de identifierade byggnaderna är inlösta eller om fastighetsägaren erbjuder förvärv på grund av buller i driftskedet anges detta på kartan. (Beteckningen ”V”

Ärendenummer

TRV 2023/68500

TRV 2023/68680

TRV 2023/68681

TRV 2023/68687

Motpartens ärendenummer

M 4992-23

M 5020-23

M 5021-23

M 5022-23

Dokumentdatum

2023-11-17

anger att det på fastigheten finns byggnad som kan påverkas av luftstötövåg från sprängning, och/eller markvibrationer från vibrationsalstrande byggverksamhet, se nedan).

Den nu aktuella kompletterande genomgången av bullerpåverkan från de aktuella verksamheterna på omkringliggande bostadsbyggnader har gjorts av sakkunniga akustiker. Bedömningarna är baserade på översiktliga beräkningar för de mest bullrande arbetsmomenten per område och motsvarar ett konservativt beräkningsfall. Genomgången syftar framför allt till att tydligare visa vilka byggnader som riskerar utsättas för byggbuller över riktvärden dagtid samt var de ligger i förhållande till Ostlänken. I samband med produktionsplaneringen, innan detaljer kring entreprenaden är kända, kan bullernivåer vid fastigheterna inte beräknas annat än översiktligt. Eftersom utredningen gjorts utifrån ett konservativt beräkningsfall utgår Trafikverket i nuläget från att det är de fastigheter som nu har identifierats och redovisats som i första hand riskerar att utsättas för buller överskridande riktvärdena. Ytterligare och mer detaljerade bullerberäkningar kommer att utföras innan arbetena påbörjas för att kontrollera detta och avgöra vilka åtgärder som behövs till skydd för de boende. Valet av åtgärder följer den åtgärdstrappa för buller som gäller inom Trafikverkets verksamhet.

Vibration- och luftstötövåg

Luftstötövåg är en tryckvåg från sprängning av kortvarig stötkaraktär, som breder ut sig i luften och som i undantagsfall kan påverka byggnader. Vid sprängning inne i en tunnel är det mycket osannolikt att en luftstötövåg sträcker sig längre ut än 20 meter från tunnelmynningar då sprängningen är innesluten i berg. På delsträckan förekommer inga byggnader inom sådant avstånd från tunnelmynningar.

Vid sprängning som sker ovan mark, i detta projekt vid skärningar i berg, kan i ogynnsamma fall luftstötvägen påverka byggnader i närheten. Inom den aktuella delsträckan är det ett fåtal fastigheter som har byggnader som ligger inom sådant avstånd från skärningar i berg att risk för skada till följd av vibration- och luftstötövåg har bedömts föreligga. Dessa betecknas på kartan i bilaga 5 med bokstaven "V".

För att tillse att skador inte uppstår exempelvis på fönsterglas används riktvärden för maximaltryck från sprängningsarbetet vid fasad

Ärendenummer

TRV 2023/68500

TRV 2023/68680

TRV 2023/68681

TRV 2023/68687

Motpartens ärendenummer

M 4992-23

M 5020-23

M 5021-23

M 5022-23

Dokumentdatum

2023-11-17

(reflektionstryck) enligt Svensk standard 025210. Under arbetet sker så kallad övervakningsmätning för att tillse att dessa riktvärden inte överskrids. Skulle trycket behöva dämpas kan detta göras med exempelvis förladdning av sand eller flis efter laddning överst i borrhålet.

Markvibrationer

Vid sprängningsarbeten alstras, förutom luftstötståg, även så kallade sprängningsinducerade markvibrationer som kan beröra närliggande byggnader. Markvibrationer kan även uppkomma vid markarbeten som pålning, spontning schaktning och packningsarbeten. De byggnader som kan beröras av markvibrationer är i detta fall samma som kan beröras av vibration- och luftstötståg, dvs. de fyra fastigheter som markerats med bokstaven "V" i bilaga 5.

Inom projektet har det utförts en riskanalys för vibrationer som innebär en inventering och beräkning av möjliga vibrationer som kan uppstå. Ett avstånd från 150 meter från järnvägens sträckning har därvid utretts. Med ledning av denna riskanalys kan sprängningsarbetet anpassas så ingen påverkan på byggnaders konstruktion uppkommer. I arbetet har ett riktvärde åsatts varje byggnad som kan utsättas för vibrationer. Uppgifter om byggnaders tekniska förhållande har inhämtats hos Södertälje kommun samt vid besök och inventering på plats. Beräkningar av riktvärden för vibrationer för respektive byggnad har därefter utförts enligt Svensk Standard SS 460 48 66:2011. I denna typ av standardiserad utredning klarläggs flera faktorer såsom markförhållanden, byggnadstyp, avstånd från byggnaden till sprängplatsen samt tidsutsträckning för arbetet. Inför genomförandet utförs syneförrättning enligt Svensk standard 460 48 60:2022 av fastigheterna då eventuella känsliga installationer såsom kakelugnar eller utrustning identifieras.

I utredningen har också beräknats markvibrationer från pålning, spontning schaktning och packningsarbeten enligt Svensk Standard 02 52 11. I beräkningen ingår utöver ovanstående faktorer även grundläggningssätt.

Både med avseende på luftstötståg och markvibrationer har Trafikverket i de ingivna ansökningarna angett att man kommer att följa Svensk standard (fyra standarder). Detta innebär att Trafikverket inte kommer att överskrida de riktvärden som anges i dessa standarder.

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

3. Grundvatten och ytvatten

- a) *Trafikverket föreläggs att beskriva hur beräkningsantaganden samt användandet av effektiv hydraulisk konduktivitet påverkar påverkansområdet utbredning samt grundvattenpåverkan vid enskilda objekt belägna i närheten av antagna och identifierade svaghetszoner.*

Trafikverkets komplettering:

De påverkansavstånd som beräknats längs bergtunnlar avser en avsänkt grundvattenyta i berg. I praktiken kan stora skillnader uppstå mellan avsänkt grundvattenyta i jord/berg och avsänkt trycknivå i djupare berg. Exempelvis kan grundvattnets trycknivå i berg närmast utanför en djupt belägen bergtunnel komma att sänkas av betydligt mer än grundvattenytan uppmätt närmre markytan i jord eller berg. Så kan vara fallet om det finns vattenförande sprickor i berg kring tunnelröret som dräneras, samtidigt som det finns ett hydrauliskt motstånd för grundvattenflöde på vägen mot det yttligare grundvattensystemet. I redovisat påverkansområde framgår inte sådana skillnader, men vid bedömningar av påverkan på enskilda riskexponerade objekt, såsom bergborrade brunnar, har detta beaktats. (*Bilaga D.2.3 PM Beräkningar grundvatten kap. 6.1.1.1*)

För att definiera bergets hydrauliska egenskaper har den effektiva hydrauliska konduktiviteten använts i utförda beräkningar av påverkansavstånd. Berget är ett heterogent medium och dess vattenförande egenskaper varierar beroende på om man undersöker en meterskala eller en 100-metersskala. Detta beror på hur berget är uppsprucket och ser man på en större skala kommer många av de sprickor som är vattenförande på liten skala inte ha en utbredning som sträcker sig över hela 100-metersskalan. Tittar man på en svaghetszon kan den effektiva hydrauliska konduktiviteten skilja sig jämfört med den hydrauliska konduktiviteten sett till hela bergmassan. Det förutsätter dock att svaghetszonen i sig har goda vattenförande egenskaper.

Den effektiva hydrauliska konduktiviteten bedöms beskriva den heterogena bergmassans vattenförande förmåga i större skala. Många av de inhämtade mätvärdena är från en liten skala (0–3 meter) och därför skalas mätvärden i mindre skala upp för att gälla även i större skala till exempel för längre sträckor av en tunnel och påverkansområden.

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

De vattenförlustmätningar som gjorts har fokuserat på att undersöka och identifiera antagna svaghetszoner i berget, vilket medför en överskattning av bergets vattenförande egenskaper inom påverkansområdet. Känslighetsanalyser har utförts och analyserats där K-värden varierats. Vidare har inte vattenförlustmätningarna entydigt visat på att svaghetszonerna har högre genomsläpplighet än omgivande berg. Det är snarare mindre till medelstora enskilda sprickor som bidragit med de största vattenförlusterna, vilket tyder på en hög grad av mineralisering och igensättning av svaghetszonerna (*Bilaga D.2.3 PM Beräkningar grundvatten* kap. 5.1.4, 5.4.4 Samlad bedömning, Påverkansområde och kap 6.1.2.2 Zoninläckage).

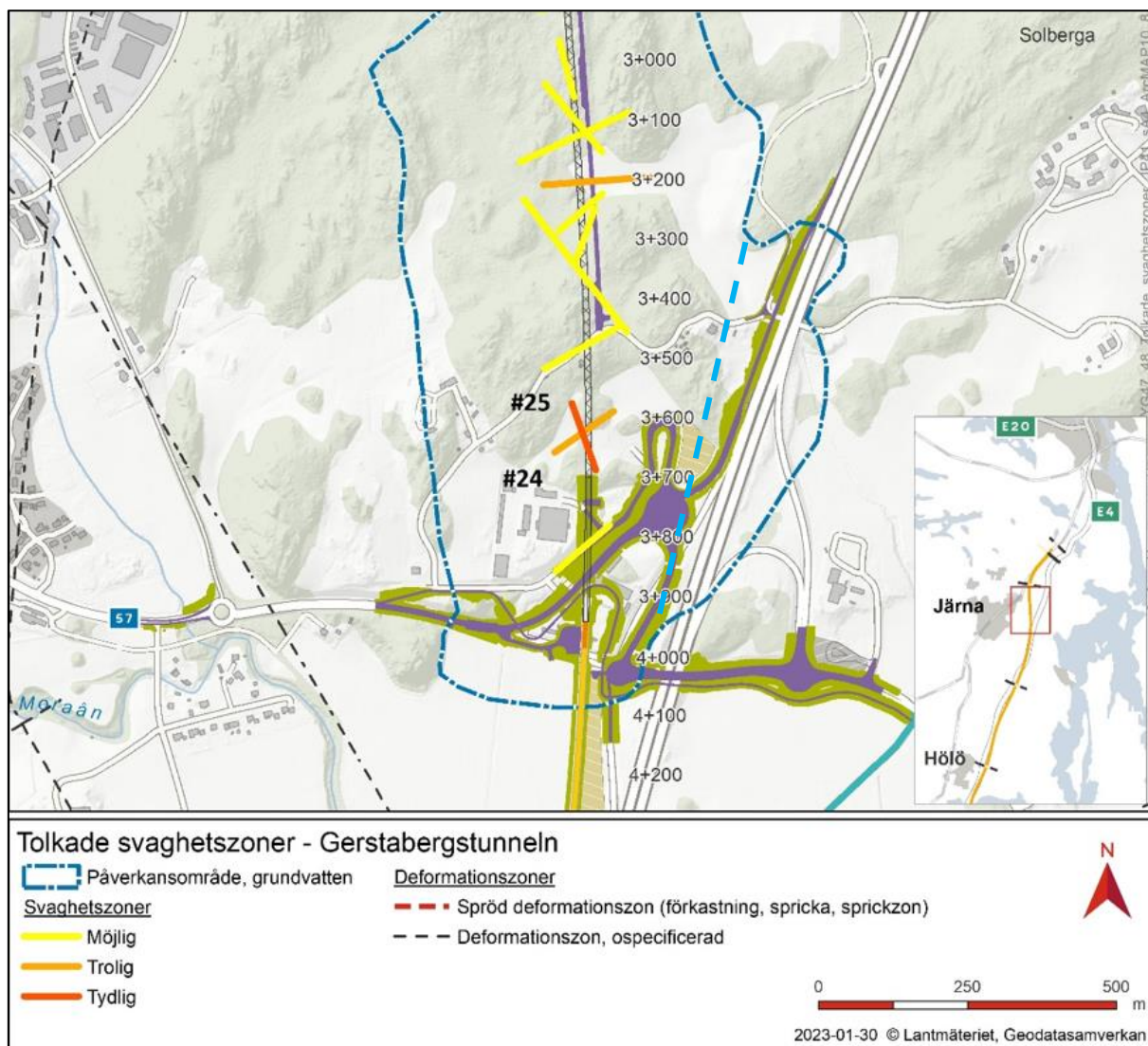
Med det sagt har ändå svaghetszonerna antagits medföra osäkerheter i hur vattenförande berget i berörda områden är. Sett till grundvattenpåverkan vid enskilda objekt i närheten av identifierade och antagna svaghetszoner ökar osäkerheterna eftersom både de analytiska och numeriska beräkningarna utgår från en homogen bergmassa. Osäkerheter kopplade till svaghetszoner har hanterats genom att ansätta konservativa parametrar vid beräkningarna.

Erfarenhetsmässigt har andra stora infrastrukturprojekt i anläggningsskedet uppvisat större inläckage än vad som beräknats, åtminstone gällande de initiala flödena. Därför har konceptuella tolkningar och erfarenhetsmässiga bedömningar använts för att ta höjd för de kvarvarande osäkerheterna vid svaghetszoner. Det har inneburit att påverkansområdet har utökats genom att vara än mer konservativ i bedömningarna utöver att ansätta konservativa parametrar.

Till exempel har påverkansområdets utbredning vid Gerstabergrstunnelns södra del utökats för att ta höjd för att svaghetszonerna (#24 och #25) är mer vattenförande än vad undersökningarna visar, se Figur 1 nedan (från ansökans *Bilaga D.2.3 PM Beräkningar grundvatten*, kap. 5.1.4 Samlad bedömning, Påverkansområde). Hela området öster om den ljusblå streckade linjen har tillkommit för att ta höjd för risker för att svaghetszoner har en större geografisk utbredning och/eller en högre effektiv hydraulisk konduktivitet i svaghetszonerna #24 och #25.

Ärendenummer
 TRV 2023/68500
 TRV 2023/68680
 TRV 2023/68681
 TRV 2023/68687
 Motpartens ärendenummer
 M 4992-23
 M 5020-23
 M 5021-23
 M 5022-23

Dokumentdatum
 2023-11-17



Figur 1. Exempel på hur konceptuella tolkningar och erfarenhetsmässiga bedömningar använts för att ta höjd för kvarvarande osäkerheter vid svaghetszoner. Figuren visar tolkade svaghetszoner längs Gerstabergrustunneln. Ljusblå streckad linje visar ungefärlig gräns för beräknat påverkansområde före utvidgning.

Eftersom det kvarstår osäkerheter sett till enskilda objekt ska grundvattennivåer övervakas genom kontroller och uppföljningar under och efter byggtiden.

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

Den troligtvis största osäkerheten från de numeriska modellerna är påverkan från de grundvattenflöden inom modellområdet som sker vinkelrätt in mot upprättade modellsektioner, och som därmed inte kan fångas upp i de tvådimensionella modellerna. För att ta höjd för vissa av de oväntade eller okända flödena har modellerna generellt satts upp för att hellre överskatta än underskatta inflöden. Dessutom har flertalet modeller en dräneringsrand strax under markytan för att reglera grundvattenytan. Denna rand kompenserar för utflöde ur modellen i vinkel mot sektionen, samt, där så antas finnas, faktisk markdränering.

- b) Trafikverket föreläggs att förtydliga vad "konceptuella tolkningar och erfarenhetsmässiga rimlighetsbedömningar" innebär och förklara hur detta har påverkat projektens bedömda påverkansområden och påverkan på enskilda objekt.*

En första bedömning av påverkansavstånd görs genom analytiska eller numeriska beräkningar. Med begreppet konceptuella tolkningar avses framförallt justering av de beräknade påverkansavstånden görs med hänsyn till hydrauliska ränder (fasta grundvattendelare, och topografiska nivåskillnader, strukturgeologi, förekomst av större grundvattenmagasin eller ytvatten, etc.) som styr grundvattenpåverkans utbredning, men som tillämpade beräkningsmodeller inte kan ta hänsyn till.

Erfarenhetsmässiga bedömningar handlar till exempel om vad som beskrivs i svaret på föreläggandets punkt 3a, angående tidigare praktisk erfarenhet av liknande stora infrastrukturprojekt, där målet har varit att ge konservativa och inte för optimistiska bedömningar. Det kan även krävas en rimlighetsbedömning, exempelvis för de fall där resultat från numeriska och analytiska beräkningar anmärkningsvärt skiljer sig åt (se t ex *Bilaga D.2.3 PM Beräkningar grundvatten* kap. kapitel 5.1.4 Samlad bedömning).

De fall där det beräknade påverkansområdets utbredning har minskats handlar det uteslutande om att konceptuella tolkningar har gjorts och påverkansområdet avgränsats utifrån grundvattendelare, nivåskillnader eller i några fall där närheten till en positiv rand som till exempel en större sjö då dessa naturförutsättningar medför att påverkansområdet begränsas och medför att ingen risk för påverkan föreligger på andra sidan dessa gränser. I de fall det funnits ett riskexponerat objekt utanför det beräknade påverkansavståndet men påverkan inte helt kan uteslutas har objektet fått styra utbredningen av påverkansområdet så att objektet hamnat innanför

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

bedömd påverkan (se t ex *Bilaga D.2.3 PM Beräkningar grundvatten* kap. 5.1.4 Samlad bedömning).

- c) *Trafikverket föreläggs att komplettera handlingarna med tydligare beskrivningar av vad bedömningar om påverkan på enskilda objekt baseras på och vilka antaganden som gjorts för varje enskilt objekt och vilka osäkerheter som finns i dessa bedömningar.*

Trafikverket uppfattar att enskilda objekt i detta sammanhang bör avse byggnader och anläggningar samt brunnar.

Byggnader och anläggningar

Byggnader och anläggningar som är belägna på sättningskänslig mark inom påverkansområdet för vattenverksamheten kallas riskexponerade objekt och kan riskera att påverkas av grundvattensänkningar som uppkommer vid byggande och drift av Ostlänken. Hur känslig en byggnad eller anläggning är för påverkan från markrörelser i form av sättningar har bedömts utifrån dess grundläggning, placering, geologi på platsen, undergrund och mäktighet av lösa jordlager, storleken på grundvattensänkningen samt de total- och differentialsättningar som bedöms kunna tillåtas utan risk för att skador uppstår.

PM Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning med bilagor som bifogats denna komplettering, [bilaga 6](#), respektive [bilaga 6a-6c](#), beskriver de geotekniska förhållandena och grundläggningen av befintliga byggnader och anläggningar som kan komma att påverkas av grundvattensänkningar i bygg- och driftskedet. I avsnitt 4 i *PM Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning* beskrivs vilken metod, vilka utredningar och vilka antaganden som gjorts vid bedömning av påverkan på byggnader och anläggningar från vattenverksamheten.

Som en del i metoden vid bedömning av påverkan har översiktliga sättningsberäkningar utförts för byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning för att bedöma storleken på en eventuell sättning. I de fall där en skadlig sättning har räknats fram för en byggnad eller anläggning har ytterligare beräkningar utförts. Sättningsberäkningar har utförts med beräkningsprogrammet Geosuite Settlement, se bilaga 6a

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

Sättningsberäkningar till PM byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning.

Slutsatser av de utredningar samt beräkningar som utförts för riskexponerade objekt redovisas i avsnitt 7 i *PM byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning*.

Osäkerheter i bedömningar och beräkningar går att läsa om i huvuddokumentet *PM Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning* samt i tillhörande bilaga 6a *Sättningsberäkningar*.

Brunnar

Påverkan på de bedömda enskilda brunnarna, både energibrunnar och dricksvattenbrunnar, har främst bedömts genom analytiska beräkningar. Inom områden där numeriska modeller tagits fram har även stöd av dessa använts i bedömningen.

För djupa bergborrade energi- och dricksvattenbrunnar är det endast vid planerade bergtunnlar som risk för betydande påverkan föreligger, så länge inte brunnen ligger i direkt närhet och riskerar att påverkas av injektering i berg.

Grävda dricksvattenbrunnar är generellt grunda med ett begränsat vattendjup, vilket medför att redan vid en relativt moderat avsänkning av grundvattenytan riskerar dessa att tidvis förlora kapacitet eller torka ut. Utöver den analytiska beräkningen tillkommer därför en beräkning/bedömning av kapacitetsförlust för brunnen för att avgöra om brunnen även i fortsättningen kan tillgodose sitt syfte. För stöd i bedömning av kapacitetsförluster på grund av en sänkt grundvattenyta har Thiems brunnsekvation använts (Thiem 1906). Eftersom de grävda brunnarna är känsliga och det kan handla om decimeteravsänkningar som gör skillnad är det viktigt att följa upp detta i kontrollprogram för grundvatten. För beräkningar och antaganden se Bilaga D.2.3 *PM Beräkningar grundvatten* kap. 4.1 Numeriska beräkningar och kap. 4.2 Analytiska beräkningar. För osäkerheter se Bilaga D.2.3 *PM Beräkningar grundvatten* kap. 5.

Följande generella antaganden har gjorts vid analytiska beräkningar för bedömning av påverkan på brunnar:

Ärendenummer

TRV 2023/68500

TRV 2023/68680

TRV 2023/68681

TRV 2023/68687

Motpartens ärendenummer

M 4992-23

M 5020-23

M 5021-23

M 5022-23

Dokumentdatum

2023-11-17

- Grundvattenbildning (P) är en av de ingående parametrarna vid beräkning av påverkansområden. Beräkningsmetoderna och påverkansområdets utbredning baseras på en balans mellan grundvattenbortledning/inflöde (Q) och grundvattenbildning inom området. Förenklat innebär det att när dessa två tar ut varandra erhålls påverkansområdets utbredning. Ansatt värde avseende grundvattenbildning är således styrande av påverkansområdets utbredning.
- Grundvattenbildning till morän och grovt material i området kan enligt Rodhe et al. (2006) antas variera mellan 150–225 mm/år (morän) respektive 225–300 mm/år (grovt material). I utförda beräkningar för öppna magasinsförhållanden har en grundvattenbildning till friktionsjord/morän ansatts till 200 mm/år. Sett till spannet i stort är siffran relativt lågt ansatt i syfte att beakta lokala avvikelser och därmed inte riskera att underskatta påverkansområdets utbredning. Sett till spannet för enbart morän är antaget värde i den högre delen av intervallet med hänsyn till att grundvattenbildningen kan förväntas öka under störda förhållanden.
- Grundvattenbildningen till det undre grundvattenmagasinet (morän/friktionsjord) genom finkorniga jordarter, såsom silt och lera, har i utförda beräkningar för slutna magasinsförhållanden antagits till 50 mm/år. Värdet är relativt högt ansatt i jämförelse med litteraturvärden (infiltrationskoefficienten för lera är ca 0,11-0,16 enligt SGU, 2017 och von Brömssen, 1968 vilket ger en grundvattenbildning kring 20-30 mm/år). Värdet är valt mot bakgrund av att planerad grundvattenbortledning i områden med slutna magasinsförhållanden generellt är belägna i nära anslutning till randområden med större grundvattenbildning, som därigenom kan komma magasinet till godo. Vidare kan det förväntas att grundvattenbildningen ökar vid störda förhållanden.
- Grundvattenbildning till berg, liksom till jord, beror på vad plats- och tidsspecifika mark- och grundvattenförhållanden möjliggör. Sveriges geologiska undersökning har inte funnit något stöd i litteraturen för att bildning av berggrundvatten under ostörda förhållanden skulle vara större än 50 mm/år (SGU, 2017). Grundvattenbildning vid störda förhållanden har i utförda beräkningar utifrån detta konservativt antagits till 50 mm/år.

Ärendenummer

TRV 2023/68500

TRV 2023/68680

TRV 2023/68681

TRV 2023/68687

Motpartens ärendenummer

M 4992-23

M 5020-23

M 5021-23

M 5022-23

Dokumentdatum

2023-11-17

- I de fall grundvattensänkning sker i både jord och berg, exempelvis där järnvägen går i skärning, antas en del av grundvattenbildningen till jord övergå till grundvattenbildning till berg. Grundvattenbildning till jord (friktionsjord) ansätts i de fallen till 150 mm/år och grundvattenbildning till berg 50 mm/år.
- Hydraulisk konduktivitet (K) har ansatts utifrån utförda hydrogeologiska undersökningar/analyser i kombination med en bedömning utifrån förekommande jordart/berg. Värden har valts konservativt i syfte att inte underskatta påverkansområdets utbredning. Hydraulisk konduktivitet är generellt i beräkningarna satt till 1×10^{-6} - 1×10^{-5} m/s för morän och friktionsjord, 1×10^{-8} - 1×10^{-9} m/s för silt och lera och 1×10^{-7} - 6×10^{-8} m/s för berg.
- Grundvattennivåer är valda utifrån utförda observationer i området, alternativt konservativt bedömda utifrån mätdata från närliggande grundvattentrör och marktopografiska förutsättningar i de fall observationspunkter saknas i området. Det senare innebär att ansatta opåverkade grundvattennivåer i beräkningar generellt kan vara överskattade (högre än i verkligheten), men tillvägagångssättet är valt utifrån att inte underskatta påverkansområdets utbredning.
- Grundvattenmagasinens mäktighet är bedömd utifrån utförda geotekniska undersökningar i eller i anslutning till berörd anläggningsdel.
- Grundvattenmagasinet i aktuell beräkningssektion/punkt har i beräkningar antagits ha oändlig utsträckning i plan, vara homogena och ha konstant mäktighet.

Generella osäkerheter finns i beräkningsmodeller för avsänkningen då modellerna förutsätter homogena och isotropa förhållande i grundvattenmagasinet vilket är en förenkling av den faktiska verkligheten. Kunskapen om grundvattenmagasinet minskar även med avståndet från anläggningen vilket ökar osäkerheten i bedömningen av påverkan vid riskexponerade objekt långt från anläggningen. Många av osäkerheterna i beräkningarna härrör från platsspecifika variationer som till exempel varierande mäktighet på det vattenförande jordlagret, förändrade jordartsförhållanden på avstånd från anläggningen, varierande magasinförhållanden som medför osäkerheter i grundvattenbildningen, bergtrösklar inom grundvattenmagasinet som begränsar

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

grundvattenströmning etc. Sammantaget är dock beräkningarna och bedömningarna utförda konservativt för att ta höjd för osäkerheterna.

En sammanställning över påverkan på brunnar inom sträckan finns i bilaga 7. Sammanställningen omfattar de brunnar inom sträckan där det har gjorts beräkningar. Dessa brunnar finns med redovisade på grundvattenkartan som enligt föreläggandets punkt 3 d har tagits fram för att visa avsänkningar i undre magasin vid objekt (bilaga 8), se nedan.

- d) Trafikverket föreläggs att redovisa grundvattenpåverkan i plan där variationen i grundvattenpåverkan i jord och trycksänkning i berg längs med ansökt verksamhet framgår tydligt på kartmaterial med fastighetsindelning (och inte enbart utbredningsområdet för påverkan).*

En karta har tagits fram där den bedömda avsänkningen av grundvattenytan illustreras vid objekt där beräkningar av avsänkning har gjorts, bilaga 8, och där även påverkansområdesgränsen som anger gränsen för påverkan i berg eller jord visas (definierat som grundvattenytans avsänkning med 0,3 m både i berg och jord). De bedömda avsänkningar som visas i kartan är från platser där det bedömts finnas behov av beräkningar för stöd i bedömningen av effekt och konsekvens. Det är därför inte alla riskexponerade objekt som visas i kartan och i kartan finns även objekt som inte bedömts vara riskexponerade.

I kartan finns även ett antal kultur- och naturobjekt som är ytor av varierande storlek. Beräkning av avsänkning i ytan har utförts i den del av ytan där den största påverkan förväntas. Eftersom det är påverkan i det undre grundvattenmagasinet som beräknas behöver det inte innebära en påverkan på natur- och/eller kulturobjekten.

De påverkansavstånd som beräknats längs bergtunnlar avser en avsänkt grundvattenyta. I praktiken kan stora skillnader uppstå mellan avsänkt grundvattenyta i jord/berg och avsänkt trycknivå i djupa berg. Exempelvis kan grundvattnets trycknivå i berg närmst utanför en djupt belägen bergtunnel komma att sänkas av betydligt mer än grundvattenytan uppmätt närmre markytan. Detta under förutsättning att vattenförande sprickor i berg kring tunnelröret dräneras, samtidigt som det finns ett hydrauliskt motstånd för grundvattenflöde på vägen mot det ytligare grundvattensystemet. I redovisat påverkansområde framgår inte sådana skillnader, men vid bedömningar av påverkan på enskilda riskexponerade objekt, såsom bergborede brunnar, har detta beaktats.

Ärendenummer

TRV 2023/68500

TRV 2023/68680

TRV 2023/68681

TRV 2023/68687

Motpartens ärendenummer

M 4992-23

M 5020-23

M 5021-23

M 5022-23

Dokumentdatum

2023-11-17

I kartan anges den beräknade eller bedömda avsänkningen med en decimals noggrannhet. Dessa värden är ursprungligen framtagna som ett stöd för bedömningen av effekt och konsekvens och det finns stora osäkerheter kopplade till dessa värden. Många är framtagna med analytiska beräkningar vilket medför begränsningar. Kännedomen om hydrogeologiska förhållandena i områden mellan anläggningen och det riskexponerade objektet är ofta sparsamma. Detta medför att beräkningsresultatet ska användas varsamt och framförallt användas som stöd tillsammans med annan kunskap. Beräkningarna är utförda konservativt och omfattningen av undersökningarna är anpassade till värdet av det riskexponerade objektet och risken för påverkan. Värden är framtagna utan hänsyn till eventuella skyddsåtgärder.

I kartan visas även sektioner från de grundvattenmodeller som är gjorda i Seep/W. Sektionernas längd visar beräknat påverkansavstånd från tunneln och värden på sektionen är beräknad avsänkning av grundvattenytan längs sektionen.

- e) *Trafikverket föreläggs att redovisa påverkan på vattennivåerna och vattenhastigheterna i vattendragen efter omläggning, förlängning eller nyanläggning av trummor.*

I Bilaga C.4 till ansökan, *PM Beräkningar ytvatten* redovisas vattennivåer och vattenhastigheter före och efter anläggning för respektive vattendrag. Påverkan på vattenhastighet och vattennivå från varje enskild trumma finns inte redovisat i underlaget då det är anläggningen inklusive trummorna som skapar effekter på vattendragen. Den sammanvägda påverkan per ytvattendrag beskrivs i ansökan för respektive delområde.

Generellt gäller dock inom Trafikverkets byggande verksamhet att trummor anläggs på samma nivå och med sådan dimension att de befintliga förhållandena i ett vattendrag bibehålls. Detta framgår av Trafikverkets regelverk för avvattning TRVINFRA-00231.

Ärendenummer
TRV 2023/68500
TRV 2023/68680
TRV 2023/68681
TRV 2023/68687
Motpartens ärendenummer
M 4992-23
M 5020-23
M 5021-23
M 5022-23

Dokumentdatum
2023-11-17

4. Kulturmiljölagen

- a) *Trafikverket föreläggs att komplettera ansökan med länsstyrelsens yttrande avseende kulturmiljöfrågorna i prövningen av järnvägsplanen för nu aktuell delsträcka.*

Trafikverkets komplettering:

Trafikverket begärde 2023-01-12 länsstyrelsens yttrande över järnvägsplan Gerstabergr-Långsjön inför fastställelse av järnvägsplanen. Länsstyrelsens yttrande och tillstyrkan erhöles 2023-03-10. Yttrandet bifogas denna komplettering där motivering till ställningstagandet från länsstyrelsen utifrån bland annat kulturmiljö framgår, se bilaga 9.

5. Avgränsning av sakägarkrets och berörda fastigheter

Trafikverket föreläggs att komplettera med

- *En fastighetskarta där påverkansområde för vattenverksamheten och fastighetsbeteckning framgår*
- *Uppgift om kontaktperson för berörda markavvattningsföretag*
- *Berörda markavvattningsföretags plan- och profilkartor över de påverkade områdena*

Trafikverkets komplettering:

Påverkansområde för vattenverksamheten och fastighetsbeteckning framgår i den karta som tagits fram i enlighet med föreläggandets punkt 3d, dvs. grundvattenkartan i bilaga 8.

När det gäller kontaktperson till berörda markavvattningsföretag har all information som Trafikverket kunnat finna redovisats i de ingivna ansökningarna (i bilaga E Fastighetsförteckning). Sammanfattningsvis framgår där följande:

Ärendenummer

TRV 2023/68500

TRV 2023/68680

TRV 2023/68681

TRV 2023/68687

Motpartens ärendenummer

M 4992-23

M 5020-23

M 5021-23

M 5022-23

Dokumentdatum

2023-11-17

I ansökan för delområde Gerstabergr, M 4992-23, listas markavvattningsföretaget Gerstabergrs torrläggningföretag år 1930. Detta markavvattningföretag saknar ordförande eller kontaktperson och har två delägare varav en är Trafikverket själva och den andra Gerstabergr gård. Gerstabergr gård är listad som delägare i bilaga E fastighetsförteckning.

I ansökan för delområde Hölö norra, M 5021-23, listas markavvattningföretaget Åkerby, Ekeby, Töstad 1938-1939. Även detta markavvattningföretag saknar ordförande eller kontaktperson och därmed har delägare i markavvattningföretaget listats i bilaga E fastighetsförteckning.

Enligt kompletteringsbegäran bifogas även plan- och profilkartor för de berörda markavvattningföretagen Gerstabergrs torrläggningföretag år 1930 och Åkerby, Ekeby Töstad 1938-1939, se bilaga 10 respektive bilaga 11.

Med vänlig hälsning

Anna-Pia Johansson

Ärendenummer

TRV 2023/68500

TRV 2023/68680

TRV 2023/68681

TRV 2023/68687

Motpartens ärendenummer

M 4992-23

M 5020-23

M 5021-23

M 5022-23

Dokumentdatum

2023-11-17

Förteckning över bilagor:

1. Samrådsunderlag Vattenverksamhet, Ostlänken delen Gerstabergr-Långsjön, 2019-08-20
 - a. Bilaga 1, Sammanställning planerade vattenverksamheter
 - b. Bilaga 2, Översikt grundvatten
 - c. Bilaga 3, Översikt sjöar, vattendrag och kustvatten
 - d. Bilaga 4, Markavvattningsföretag
 - e. Bilaga 5, Områdesskydd
 - f. Bilaga 6, Förorenade områden
 - g. Bilaga 7, Grundvattenberoende objekt
2. Kompletterande samrådsunderlag utökat utredningsområde Gerstabergr-Långsjön
3. Kompletterande samrådsunderlag uttag av grundvatten för processvatten Gerstabergr-Långsjön
4. Kompletterande samrådsunderlag vattenverksamhet vid Ostlänkens passage över Moraån Skillebyån och Kyrksjön
5. Karta buller och vibrationer i byggskedet
6. PM Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning
 - a. Bilaga 1, Sättningsberäkningar
 - b. Bilaga 2, Översikt över nya byggnader registrerade efter 2016
 - c. Bilaga 3, Inventering av nya byggnader registrerade efter 2016
7. Sammanställning brunnar

Ärendenummer

TRV 2023/68500

TRV 2023/68680

TRV 2023/68681

TRV 2023/68687

Motpartens ärendenummer

M 4992-23

M 5020-23

M 5021-23

M 5022-23

Dokumentdatum

2023-11-17

8. Karta över grundvattenpåverkan i plan med fastighetsindelning
9. Länsstyrelsens yttrande över järnvägsplan för anläggning av Ostlänken delen Gerstabergr-Långsjön
10. Plan- och profilkarta Gerstabergrs torrläggningföretag år 1930
11. Plan- och profilkarta Åkerby, Ekeby, Töstad 1938-1939

Dokumentegenskaper, Ärendenummer TRV 2023/68500, Motpartens ärendenummer M 4992-23, Dokumentdatum 2023-11-17, Dokumenttyp BREV. Konfidentialitetsnivå.1 Ej känslig

Ovanstående textfält är endast avsett att läsas digitalt och får ej tas bort. Det innehåller uppgifter från sidhuvudet och gör att dokumentets egenskaper blir tillgängliga enligt Lag (2018:1937) om tillgänglighet till digital offentlig service.