

# Samrådsunderlag vattenverksamhet Delen Stavsjö-Loddbby

Norrköpings kommun, Östergötlands län

Underlag för samråd enligt 6 kapitlet miljöbalken

2019-10-01



Dokumenttitel: Samrådsunderlag vattenverksamhet Delen Stavsjö-Loddby

Skapat av: Sweco

Dokumentdatum: 2019-10-01

Dokumenttyp: Rapport

DokumentID: OLP2-01-025-21-0\_0-5001

Ärendenummer: TRV 2017/112658

Version: \_3

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Anna Roxell, Anders Berzell

Uppdragsansvarig: Fay Scafe

Distributör: Trafikverket, Box 810, 781 28 Borlänge, telefon: 0771-921 921

## Innehållsförteckning

1. Sammanfattning .....	5
2. Administrativa uppgifter .....	6
3. Inledning .....	7
3.1. Introduktion till projekt Ostlänken .....	7
3.2. Lokalisering.....	9
3.3. Miljöbedömningsprocessen.....	10
3.4. Vad detta samråd avser .....	10
3.5. Parallella processer.....	12
3.6. Avgränsning och metod.....	13
4. Planerad anläggning .....	14
4.1. Ostlänkens spåranläggning.....	14
4.2. Tillfälliga anläggningar .....	14
4.3. Vägpassager.....	14
5. Planerad vattenverksamhet.....	15
5.1. Bortledning av grundvatten .....	15
5.2. Arbeten inom vattenområde .....	15
5.3. Infiltration .....	15
6. Generella miljöeffekter av vattenverksamhet inom Ostlänken .....	16
6.1. Bortledning av grundvatten .....	16
6.2. Påverkan på vattendelare, avrinningsområde, dämning av ytvatten och grundvatten.....	18
6.3. Arbeten och anläggningar inom vattenområden .....	19
6.4. Följdverksamheter.....	19
7. Byggmetoder.....	20
7.1. Anläggningsdelar .....	20
7.2. Grundläggnings- och markförstärkningsmetoder .....	22
7.3. Arbetsmoment.....	23
8. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått.....	25
8.1. Tätning kring schakt i jord/berg .....	25
8.2. Tätning av tunnlar .....	25
8.3. Arbeten i ytvatten .....	25
9. Metodik för bedömning av miljöpåverkan .....	27
10. Områdesförutsättningar och bedömd påverkan .....	28

10.1.	Norr om Kolmårdstunneln.....	30
10.2.	Kolmårdstunneln.....	37
10.3.	Söder om Kolmårdstunneln .....	44
11.	Utförda och planerade undersökningar och utredningar .....	50
11.1.	Utförda undersökningar och utredningar.....	50
11.2.	Planerade undersökningar och utredningar .....	50
12.	Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll.....	51
13.	Referenser.....	52

# 1. Sammanfattning

Ostlänken utgör en första utbyggnadsetapp av det höghastighetsnät för järnväg som ska förbinda Stockholm med Göteborg och Malmö. Delsträckan Stavsjö-Loddbys är cirka 15 km lång och ligger i östra delen av Norrköpings kommun, Östergötlands län.

Detta dokument utgör underlag för samråd för den vattenverksamhet som projektet kan förväntas medföra längs delsträckan Stavsjö-Loddbys. Samrådsunderlaget redovisar den planerade vattenverksamhetens lokalisering, omfattning och utformning, samt redogör för de olika intressen som berörs och de miljöeffekter som kan uppkomma.

Ostlänken kommer att anläggas på bank, i tunnel, i jord- och bergskärning samt på bro. För korsande vägar anläggs broar för passage av Ostlänken.

De vattenverksamheter längs den aktuella sträckan som bedöms kunna medföra störst omgivningspåverkan utgörs av omgrävning eller kulvertering av vattendrag som Åksjöbäcken, Torshagsån och Pjältån under byggtiden samt bortledning av grundvatten vid tunnel och skärningar. Utöver detta kommer grundvattenbortledning komma att behövas vid andra jord- och bergskärningar, vägpassager samt för tillfälliga schakt för exempelvis brostöd. Omgivningspåverkan till följd av dessa verksamheter kommer att studeras vidare i det fortsatta arbetet inför upprättandet av miljökonsekvensbeskrivningen (MKB), som är en bilaga till ansökan om vattenverksamhet.

På sträckan berörs riks- och regionala intressen för naturvård, kulturmiljövården och högexploaterad kust.

## 2. Administrativa uppgifter

Verksamhetsutövare	Trafikverket, Region Stockholm
Organisationsnummer	202100-6297
Besöksadress	Solna strandväg 98
Telefon	0771-921 921
Tid för samråd	2019-11-25 – 2020-01-05
Samrådsunderlag	<a href="http://www.trafikverket.se/ostlanken">www.trafikverket.se/ostlanken</a>
Adress för samrådssynpunkter	Trafikverket, 172 90 Sundbyberg
Diarienummer hos Trafikverket	TRV 2017/112658
E-post för samrådssynpunkter	<a href="mailto:ostlanken@trafikverket.se">ostlanken@trafikverket.se</a>

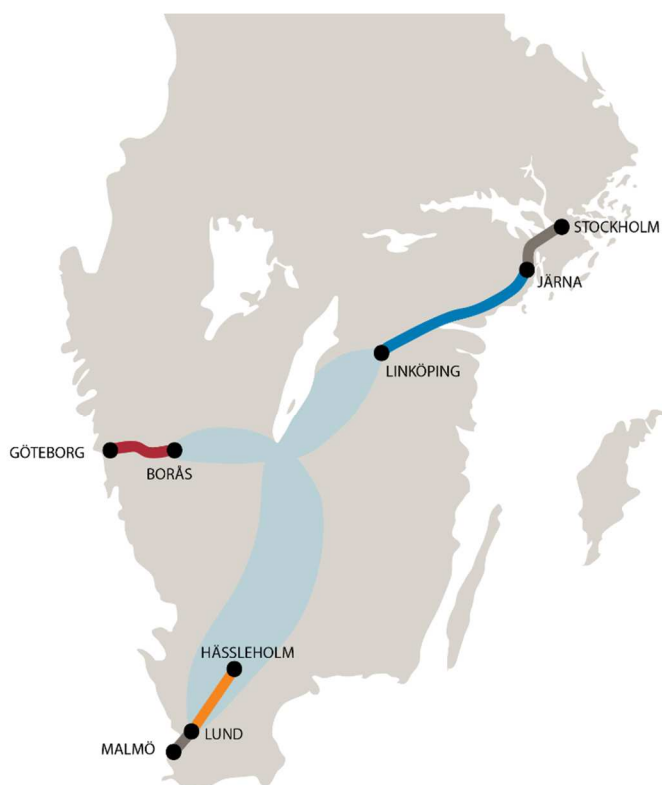
## 3. Inledning

### 3.1. Introduktion till projekt Ostlänken

Vårt transportsystem behöver ständigt utvecklas och förbättras. Ett utvecklingsområde är järnvägen där vi ser att järnvägens kapacitet inte räcker till. Samtidigt ökar antalet resenärer, fler tågoperatörer vill köra tåg, och större mängder gods ska transporteras.

Med Ostlänken tas det första steget mot en ny stambana i Sverige. Ostlänken är en 16 mil lång dubbelspårig höghastighetsjärnväg mellan Järna och Linköping, se Figur 1.

När hela höghastighetsnätet är fullt utbyggt förkortas restiderna även på sträckorna Stockholm-Göteborg (2 timmar och 8 minuter) och Stockholm-Malmö (2 timmar och 35 minuter) vilket knyter Sveriges tre största städer närmare varandra.



*Figur 1. Ostlänken, en del av en ny generation järnväg mellan Stockholm, Göteborg och Malmö. Ostlänken är blå markering mellan Järna och Linköping.*

Ostlänken går genom tre län: Stockholm, Södermanland och Östergötland. Fem nya resecentrum ska byggas i Vagnhärad, Skavsta, Nyköping, Norrköping och Linköping, se Figur 2.

När de snabba persontågen flyttas till Ostlänken blir det mer plats för godståg och regional persontrafik på Södra och Västra stambanan (de gamla stambanorna). Det ger även förbättrade möjligheter till omledning av trafiken, så att järnvägssystemet blir mindre sårbart. Den befintliga Nyköpingsbanan mellan Järna och Åby bibehålls och upplåts i huvudsak för godstrafik och regional pendeltågstrafik.



Figur 2. Ostlänkens planerade sträckning. Den grå linjen utmed Ostlänken visar nuvarande järnväg.

Ostlänken planeras för persontåg i hastigheter upp till 250 kilometer i timmen. När Ostlänken är helt utbyggd är restidsmålet drygt en timme (baserat på om inga stopp görs) med de snabba regionaltågen mellan Stockholm – Linköping. Därmed knyts regionerna samman till en arbetsmarknadsregion.

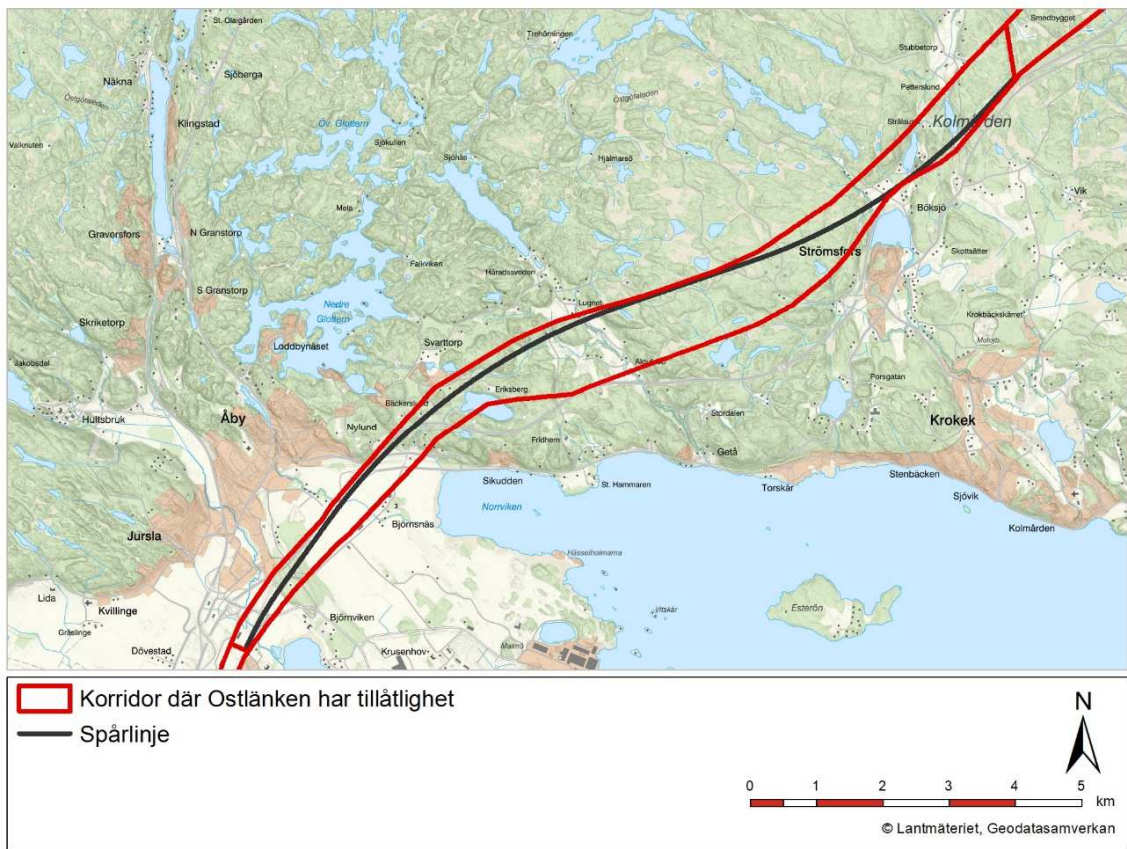
Trafikverket har målet att de första tågen ska börja rulla år 2035.

Ostlänken är uppdelad i delsträckor. Varje delsträcka omfattas av en järnvägsplan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. Totalt är Ostlänken uppdelad i tolv järnvägsplaner, varav tre inom Norrköpings kommun:

- Stavsjö-Loddbby
- Loddbby-Klinga
- Klinga-Bäckeby

Detta samråd angående vattenverksamhet är kopplat till delsträckan Stavsjö-Loddbby inom Norrköpings kommun, Östergötlands län. Delsträckan är cirka 15 km lång, se Figur 3.





Figur 3. Översiktskarta av Ostlänken delen Stavsjö-Loddbys.

Samrådet planeras att hållas med myndigheter, organisationer, enskilda med flera under perioden 25 november 2019 – 5 januari 2020, inklusive öppet hus i december 2019. Samtidigt med samrådet avseende vattenverksamhet genomförs samråd för järnvägsplan. Trafikverket avser att lämna in ansökan om tillstånd till vattenverksamhet för aktuell delsträcka under år 2021. Granskningshandling för järnvägsplan planeras ställas ut under vintern 2021.

### 3.2. Lokalisering

I miljöbedömningsprocessen sker löpande samverkan med projektering och de lokaliseringsutredningar som utförts i samband med järnvägsplaneprocessen.

Alternativa sträckningar har utretts och jämförts. Alternativen har ingått i en fördjupad utredning där de jämförts med varandra inom fem områden: anläggningens funktionalitet, påverkan på miljö och landskap, påverkan på människa och samhälle, livscykelkostnad och klimatpåverkan i en sammanvägd bedömning. Bedömning av påverkan på ytvatten, grundvattenberoende naturvärden och vattenresurser har ingått i område påverkan på miljö och landskap. Arbetet har lett fram till det alternativ som beskrivs i denna samrådshandling. Regeringen godkände korridoren, med vissa justeringar, i sin tillåtlighetsprövning.

Efter beslut om förordad sträckning har arbetet fortgått med att optimera linjen till en beslutad spårgeometri, det vill säga ett låst läge av järnvägssträckningen i plan och profil. I det arbetet har till exempel olika justeringar av plan- och profillägen, brolängder och släntutformningar studerats. Även i detta arbete har det gjorts sammanvägda bedömningar med hänsyn till miljöintressen, ekonomi, tekniska aspekter mm. Även för vägar som påverkas studeras alternativa lösningar för placering och utformning av passager.

Påverkan på sjön Skiren har studerats och har varit avgörande för linjevalet. I det vidare arbetet har hänsyn tagits, vid utformning av broar, för att minska påverkan på vattendrag.

Utöver lokalisering och optimering har det tagits hänsyn till värdefulla och känsliga områden som inte går att undvika, genom en anpassad utformning av anläggningen och skyddsåtgärder som ses som en del av anläggningen. Skyddsåtgärder kan vara exempelvis anläggande av täta konstruktioner, tätning av tunnlar eller anpassningar av vattenpassager. I ett sista steg föreslås relevanta skyddsåtgärder, som exempelvis ytterligare tätning, skyddsinfiltration eller grumlingsförebyggande åtgärder, i de fall skyddsåtgärder inte räcker för att få acceptabla konsekvenser.

### 3.3. Miljöbedömningsprocessen

Vid tillståndsprövningen av vattenverksamhet ska den sökande visa vilka konsekvenser i form av påverkan eller skada som den planerade vattenverksamheten orsakar. Genom tillståndsansökan och miljödom regleras hur konsekvenserna ska hanteras och hur de skadelidande ska ersättas. Inom processen för tillståndsansökan ska en specifik miljöbedömning för verksamheten göras.

Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande samt undvika eller minimera miljöpåverkan i projektet och på så sätt främja en hållbar utveckling.

Det aktuella samrådet utgör en viktig del i miljöbedömningsprocessen och utgörs av ett avgränsningssamråd. Verksamhetsutövaren Trafikverket ska samråda med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda, såsom fastighetsägare och närboende, som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten. Avgränsningssamrådet omfattar även de statliga myndigheter, kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda – en utökad samrådsrets. Under samrådsprocessen tar Trafikverket kontakt och för dialoger med andra myndigheter, organisationer och berörd allmänhet för att få ta del av deras synpunkter och kunskap. Synpunkterna som kommer in vid samråd sammanställs i en samrådsredogörelse, vilken skickas till länsstyrelsen. I samrådet med länsstyrelsen önskar Trafikverket att länsstyrelsen yttrar sig över den tidiga bedömning som gjorts av järnvägsanläggningens miljöpåverkan till följd av planerade vattenverksamheter.

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och teknisk beskrivning (TB) tas sedan fram och tillsammans med samrådsredogörelsen utgör de bilagor till tillståndsansökan som skickas in till mark- och miljödomstolen för prövning. Ansökan kungörs av mark- och miljödomstolen i tidningar så att de som önskar kan ta del av vad som planeras och har möjlighet att lämna synpunkter under remisstiden. Utöver kungörelsen får identifierade sakägare ta del av ansökan och lämna synpunkter på hur deras skada kommer att hanteras. När remisstiden är över och synpunkter har bemötts kan domstolen begära kompletteringar av ansökan. När domstolen bedömer att ärendet är komplett kallar domstolen till huvudförhandling om den bedömer att sådan krävs. Huvudförhandling är ett komplement till de skriftliga handlingarna. Vissa ärenden avgörs baserat på de skriftliga handlingarna. Tillståndsprövningen avslutas genom att domstolen meddelar en dom. Ett tillstånd (miljödom) förenas ofta med villkor för verksamhetens genomförande.

### 3.4. Vad detta samråd avser

Samrådet är ett avgränsningssamråd i enlighet med 6 kap. 30 § miljöbalken. Något undersökningssamråd enligt 6 kap. 24 § miljöbalken har inte skett eftersom Trafikverket anser att planerade vattenverksamheter på delsträckan Stavsjö-Loddbys ska antas medföra betydande miljöpåverkan. Länsstyrelsen ska alltså inte i ett särskilt beslut avgöra om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Begreppet betydande miljöpåverkan är ett juridiskt

begrepp som används i miljöbalken och angränsande lagstiftning i samband med regler för miljöbedömning och miljökonsekvensbeskrivning.

Ostlänken, som utbyggnadsprojekt, medför betydande miljöpåverkan, då den dels har tillåtlighetsprövats, dels utgörs av anläggande av järnväg avsedd för fjärrtrafik. Mot bakgrund av detta anser Trafikverket att den sammantagna bedömningen är att planerade vattenverksamheter ska antas medföra betydande miljöpåverkan.

Avgränsningssamrådet ska bidra till att innehållet i kommande miljökonsekvensbeskrivning får den omfattning och detaljeringsgrad som behövs för tillståndsprövningen.

Påverkan från vattenverksamhet som berör grund- och ytvatten bedöms komma att ske under både bygg- och installationsskedet samt driftskedet för Ostlänken.

Ingen avveckling av Ostlänken planeras inom överskådlig framtid varför påverkan i driftskedet blir att jämföras med en permanent påverkan. Arbetstunnlar som inte kommer att användas för ventilation eller som drift- och räddningstunnlar kommer att ha ett avvecklingskede.

Den vattenverksamhet som bedöms kunna bli aktuell är grundvattenbortledning under byggskede och för vissa anläggningar även i driftskede, arbeten inom vattenområde vid passage av korsande vattendrag och våtmarksområden. Utöver detta kan infiltration av vatten för att minska påverkan på grundvattennivåer bli aktuellt i byggskedet och eventuellt i driftskede. Utredningar pågår avseende eventuellt uttag av ytvatten att använda som processvatten. Samrådet avser även hantering av det drän- och länshållningsvatten som är en direkt följdverksamhet av planerad anläggning.

Samrådsunderlaget redovisar den planerade vattenverksamhetens lokalisering, omfattning och utformning, samt redogör för de olika värden och intressen som berörs.

#### *Vattenverksamhet (11 kap)*

Definitionen av vad som utgör vattenverksamhet finns beskrivet i 3 § 11 kap. miljöbalken i en punktlista.

Vattenverksamhet är enligt dessa definitioner

- arbeten inom vattenområde (punkt 1, 2, 4 och 5) dvs uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett vattenområde, fyllning eller pållning i ett vattenområde, grävning, sprängning eller rensning i ett vattenområde eller annan åtgärd i ett vattenområde som syftar till att förändra vattnets djup eller läge.
- grundvattenbortledning eller utförande av anordningar för detta (punkt 6)
- infiltration av vatten för att öka grundvattenmängden eller utförande av anordningar för detta (punkt 7) samt
- markavvattnings (punkt 8).

Med vattenområde avses det område kring ett vattendrag eller sjö som står under vatten vid högsta förutsebara vattenstånd.

Den vattenverksamhet som samrådet avser är bortledande av grundvatten, tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden, byggande i vattenområden samt uttag av ytvatten för användning som processvatten. Samrådet omfattar även eventuell påverkan på markavvattningsföretag.

Grundvattenpåverkande verksamheter är byggandet och driften av Ostlänkens järnvägs- och servicetunnlar eller avvattning av spåranläggningen inom djupa skärningar. Grundvattenpåverkande verksamheter är också byggandet av brostöd samt infiltration av vatten där behov uppkommer i anslutning till Ostlänkens olika anläggningsdelar.

Ytvattenpåverkande verksamheter är omgrävning av vattendrag och arbeten i vattenområden.

Flera områden som är utpekade som riks- eller regionala riksintressen för natur, kultur eller friluftsliv berörs också. De skyddade områdena samt angivna riksintressen framgår av Figur 10.

### 3.5. Parallella processer

Eftersom Ostlänken är ett mycket omfattande projekt, har regeringen prövat Ostlänkens lokalisering enligt 17 kapitlet miljöbalken, vilket innefattar en övergripande miljöprövning, och har den 7 juni 2018 gett Trafikverket tillåtlighet inom den i ansökan förordade korridoren (dnr M2015/03829/Me). I tillåtlighetsbeslutet ställs villkor för projektets genomförande.

Artskydd hanteras inom befintliga prövningar såsom järnvägsplan och vattenverksamhet men föregås av ett artskyddssamråd med länsstyrelsen. Endast ett fåtal skyddade arter som berörs är kopplade till vattenmiljöer som påverkas (salamandrar och några till).

#### 3.5.1. Järnvägsplan

Samtidigt med tillståndsprövning av vattenverksamheten sker en prövning av själva järnvägen genom att en så kallad järnvägsplan fastställs. Uppgiften för järnvägsplanen är att visa hur den kan byggas, det vill säga finna den lämpligaste sträckningen inom den korridor som valts, visa vilken mark som behöver tas i anspråk för järnvägsanläggningen och beskriva hur projektet ska genomföras. Den innehåller detaljerade planritningar över järnvägens sträckning, vilka markytor som kommer att behövas och vilka fastigheter som berörs, både under byggtiden och när järnvägen tagits i bruk.

Järnvägsplanen innehåller också en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som behandlar frågor som rör bl.a. klimat, dagvattenkvalitet, risk, buller, vibrationer, rekreation och friluftsliv, naturmiljö, kulturmiljö och hållbar utveckling. MKB:n för järnvägsplanen kommer att bifogas tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen för att visa projektets sammantagna konsekvens för miljön. Järnvägsplanen beslutas och fastställs av Trafikverkets enhet för Juridik och planprövning, i enlighet med förvaltningslagen (SFS 2017:900).

Inom korridoren finns strandskyddsområden som omfattar 100 meter längs sjöar och vattendrag, till exempel Skiren, Gullvagnen, Torshagsån och Pjältån. Längs Bråvikens strand gäller utökat strandskydd, 150 meter. Intrång i strandskyddsområden hanteras inom ramen för järnvägsplanen.

I anslutning till Bråvikenbranten finns två biotopskyddsområden; Norrvikenravinen cirka 300 meter nordost om spårlinjen vid södra tunnelpåslaget samt en tallskog längs Skirens södra strand. På sträckan berörs 10 generella biotopskyddsobjekt, varav 8 diken och 2 åkerholmar. Påverkan på biotopskyddsområden hanteras inom ramen för järnvägsplanen.

#### 3.5.2. Kommunernas detaljplanearbete

Vissa delar av projektet prövas enligt Plan- och bygglagen genom att detaljplan upprättas. Detta gäller främst de olika trafikplatserna inom detaljplanlagt område. Detaljplaneprocessen drivs av respektive kommun. Om en detaljplan bedöms kunna medföra betydande miljöpåverkan tas en särskild miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för detaljplan fram. I annat fall görs en mindre omfattande miljöbeskrivning. I detaljplaneprocessens ingår samråd som sker parallellt med samråd för järnvägsplan och samråd för tillståndsprövning i mark- och miljödomstolen. När det finns en färdig plan ställs denna ut varvid det finns ytterligare tillfälle att lämna synpunkter och förslag innan planen slutligen antas av kommunen.

### 3.6. Avgränsning och metod

För framtagandet av underlag till samrådet för vattenverksamhet har ett väl tilltaget utredningsområde tagits fram kring den planerade anläggningen. Inom området utförs utredningar med avseende på mark-, vatten- och bergförhållanden för att förstå hur yt- och grundvatten förekommer och rinner i landskapet. Det utförs också inventeringar av objekt och områden som är yt- och grundvattenberoende och som kan påverkas av en vattenverksamhet. Exempel på sådana objekt är natur- och kulturvärden, brunnar, byggnader och anläggningar så som vägar och järnväg.

Utredningsområdet för ytvatten har tagits fram genom en preliminär bedömning av vilka områden som bedöms kunna påverkas av sökt vattenverksamhet. I vattendrag och sjöar har sträckor nedströms och uppströms tagits med. För verksamheter kring sjöar har hela sjöns yta tagits med. Vid markavvattningsföretag ingår hela båtnadsområdet i samrådskretsen för att säkerställa att information når alla delägare. För våtmarker som bedöms beröras av arbete i vatten har hela den indentifierade våtmarksytan tagit med utredningsområdet.

Utredningsområdets storlek för grundvatten är baserat på beräkningar av den grundvattenavsänkning som kan uppstå vid grundvattenbortledning från skärningar och tunnel längs sträckningen. Utredningsområdet har anpassats efter naturliga begränsningar av förekommande grundvattenmagasin i området som till exempel sjöar och höjdområden.

Efter avslutade undersökningar och när anläggningens utförande projekterats längre och dess slutliga lokalisering är fastlagd kommer utredningsområdet ersättas med ett påverkansområde för vatten inom vilket påverkan till följd av grundvattenbortledning eller arbeten i vattenområde kan uppkomma.

## 4. Planerad anläggning

### 4.1. Ostlänkens spåranläggning

Ostlänken är dimensionerad för en hastighet av 250 km/h. Den höga hastigheten ställer krav på stora kurvradier och inte för branta lutningar. Då man med dessa förutsättningar har svårt att följa terrängen kommer höghastighetsjärnvägen generellt att bestå mer av broar, djupa skärningar (spåret ligger lägre än befintlig marknivå), höga bankar (spåret ligger högre än befintlig marknivå) och tunnlar än dagens järnvägar.

Spåret är ett så kallat ballasterat spår likt merparten av det befintliga järnvägsnätet. Det innebär att rälerna fästs vid slipers som ligger på en bädd av makadam. En ballasterad bana medför att nederbörd och dagvatten kan infiltrera och fördröjas i bankroppen.

Den färdiga anläggningen kommer på delsträckan att utgöras av järnväg som anläggs på bank i markläge, i tunnel, i jord- eller bergskärning samt på bro. Till den färdiga anläggningen hör även diken för dränering av banan, dammar och diken för fördröjning och bortledning av dag- och dränvatten, räddningsytor samt servicevägar och ytor för tekniska anläggningar. Linjens läge i plan och profil samt utformningen av järnvägsanläggningen är resultatet av ett arbete med att begränsa projektets påverkan på miljön och hålla nere anläggningskostnaderna.

### 4.2. Tillfälliga anläggningar

Under byggskedet kommer tillfälliga etableringsområden och arbetsvägar att behövas för utförande av anläggningen. Ytor kommer även att behövas för massupplag, tryckbankar och som uppställnings- och serviceplatser för fordon och maskiner. Ytor behövs även för tillfällig omledning av vägar och för omledning av vattendrag under byggskedet.

Tillfälliga dammar kan behövas för att hantera länshållningsvatten i byggskedet.

### 4.3. Vägplassager

För passage av statliga, kommunala eller enskilda vägar behöver broar byggas. I samband med dessa kan schaktning under grundvattenytan behövas för brostöd etcetera eller att den korsande vägen förläggs på sådan nivå att grundvatten kan dräneras bort till vägens dagvattensystem.

## 5. Planerad vattenverksamhet

I detta kapitel beskrivs översiktligt de olika typer av arbeten och åtgärder som medför vattenverksamhet enligt kapitel 11 i miljöbalken och som är relevanta inom aktuell delsträcka.

### 5.1. Bortledning av grundvatten

Planerad järnvägsanläggning kommer att gå i skärning genom ett antal höjdområden för att klara de tekniska kraven på anläggningen. Inom denna delsträcka förläggs även en längre del av anläggningen i bergtunnel under delar av Kolmårdens höjdområde. I dessa områden kommer grundvatten att behöva ledas bort både i byggskedet och för färdig anläggning.

Grundvattnet kommer att behöva ledas bort i byggskedet för att anläggningen ska kunna utföras i torrhet. Detta kan till exempel bli aktuellt vid tillfälliga schakt för brostöd, ledningar och urgrävningar om dessa utförs under naturlig grundvattennivå. Bortledningen av grundvatten sker genom pumpning i schaktbotten eller från pumpbrunnar som placeras under schaktbotten inom eller i anslutning till schakten.

För färdig anläggning kan grundvatten behöva ledas bort för att hålla bankroppen dränerad. Detta görs normalt genom att dränvatten avleds med självfall i diken. För Kolmårdstunneln krävs en pumpanläggning i tunnelns lågpunkt.

### 5.2. Arbeten inom vattenområde

Under byggskedet kommer anläggningsarbeten att behöva utföras inom vattenområden. De anläggningsarbeten som bedöms bli aktuella är till exempel

- Spårlinjen med tillhörande slänter går genom vattenområde
- Anläggande av arbets- och servicevägar, etableringsytor och ytor för massupplag
- Anläggande av trummor, kulvertar och broar,
- Tillfällig kulvertering av vattendrag och utfyllnad kring kulvertering
- Borttagning av tillfälliga trummor och arbetsvägar,
- Omledning av vattendrag,
- Utrivning av befintlig bro,

Arbeten i ytvatten beräknas inte ske i någon större omfattning i driftskedet. Arbete som kan vara aktuellt är justering av erosionsskydd och anläggning av nya diken.

### 5.3. Infiltration

Tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden, skyddsinfiltration, görs för att upprätthålla grundvattennivåer och motverka risk för sättningar eller andra skador till följd av grundvattenbortledning. Skyddsinfiltration kan ske på flera sätt; via dammar, infiltrationsytor eller via grävda eller borrarade brunnar.

Skyddsinfiltration är i första hand aktuellt i byggskedet för att upprätthålla grundvattennivån utanför schakt i jord och berg. I vissa fall kan skyddsinfiltration behövas i driftskedet där risk för skada inte kunnat förebyggas helt trots långtgående skyddsåtgärder och utformning av anläggningen.

## 6. Generella miljöeffekter av vattenverksamhet inom Ostlänken

I detta kapitel beskrivs generella miljöeffekter kopplade till den påverkan som den planerade vattenverksamheten inom Ostlänken bedöms kunna leda till.

### 6.1. Bortledning av grundvatten

#### 6.1.1. Vattenförsörjning

Den tillgängliga uttagsmängden för en vattentäkt kan minska om grundvattenbortledning sker eller tillrinningsområdet minskar. En sänkning av grundvattennivån kan innebära förändrade strömningsmönster och att vattenkvaliteten påverkas genom att exempelvis föroreningar mobiliseras. Grundvattenmagasinets egenskaper (storlek, jordlager, tillrinning etcetera) är avgörande för vilka effekter som uppkommer. Detta kan leda till:

- Minskad uttagskapacitet i brunnar för dricksvatten eller andra behov.
- Försämrade vattenkvalitet i brunnar för dricksvatten eller andra behov.

#### 6.1.2. Byggnader och anläggningar

Sättningsrörelser orsakade av en grundvattennivåsänkning beror på att lerlagrets portryck minskar och att lerlagret därmed trycks ihop. Organisk jord (torv, dy och gyttja) kan kompakteras av en portryckssänkning men även till följd av nedbrytning av växtdelar och annat organiskt material om det utsätts för luftens syre.

Sättning i lerjord är sällan lika stor överallt. Höjdskillnaderna som uppstår på grund av de olika stora sättningarna kallas differentialsättningar. Riskområden för differentialsättning utgör områden vid gränsen mot fast mark där lerjordlagret tunnar ut och försvinner. Inom den centrala delen av lerområden är risken för differentialsättning normalt mindre.

Ojäma marksättningar kan ge upphov till skevande vägar, lokala svackor eller lutande belysningsstolpar. Invid byggnader eller anläggningar som är fast grundlagda kan marksättningar ge upphov till ledningsbrott på anslutande ledningar (t.ex. servisledningar) som inte är fast grundlagda.

Byggnader och anläggningar som har trägrundläggning, dvs är grundlagda på träpålar eller rustbädd av trä, kan skadas om grundvattennivåerna sjunker under trägrundläggningens överkant, eftersom nedbrytningen av trä påskyndas då den utsätts för luftens syre.

Risken för sättningssskador till följd av grundvattensänkning ska sättas i relation till eventuella pågående sättningar. Om det redan pågår sättningar så kommer sannolikt skador förr eller senare att uppkomma även om man inte leder bort grundvatten. En grundvattensänkning kan dock påskynda sättningsförloppet.

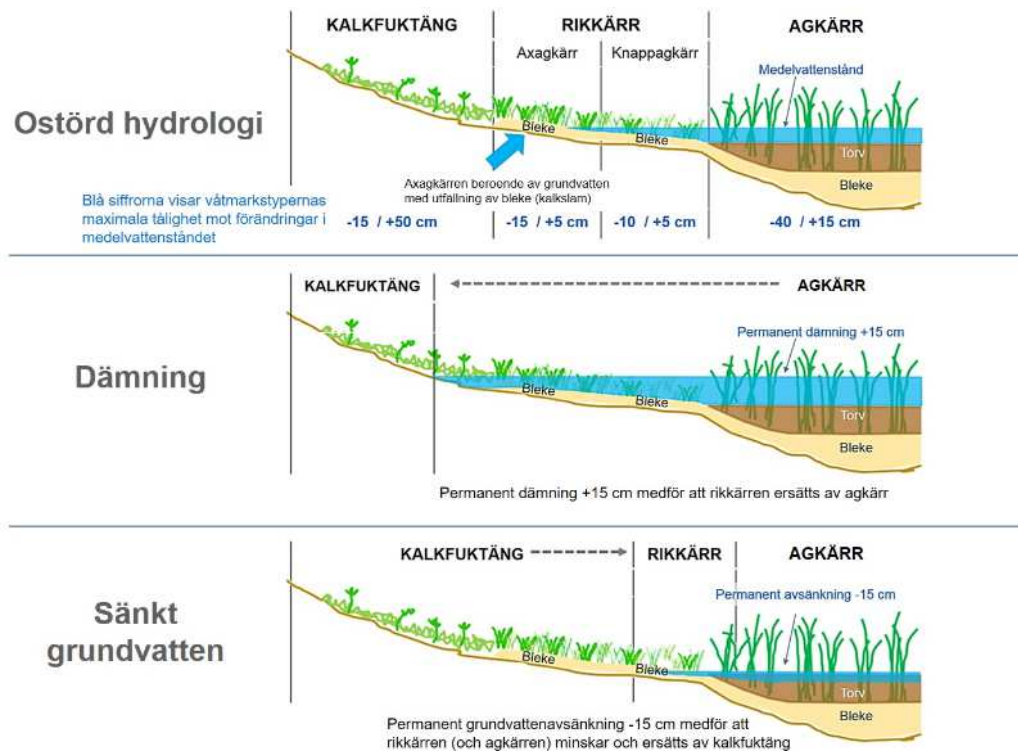
#### 6.1.3. Energibrunnar

Värmeöverföringen i en energibrunn mellan omgivande berggrund och kollektorslangarna sker genom vattnet i brunnen. Ovanför grundvattenytan sker i princip inget värmeutbyte eftersom luft isolerar effektivt. Vid en grundvattennivåavsänkning minskar kontakten mellan kollektorslangen och vattnet, vilket medför att effektuttaget minskar. Effektminskningen uppgår till mellan 20-40 W per meter nivåavsänkning.



### 6.1.4. Naturmiljö

I ett kuperat landskap är det i släntheten ner mot låglänt mark som växtligheten är mest känslig för påverkan genom grundvattenbortledning. I denna del av en sluttning är grundvattnets tryck riktat uppåt, grundvattnet finns ytligt i marken, och växtligheten är ofta anpassad till en mer fuktig miljö, se Figur 4. Högre upp i sluttningen sker naturligt en dränering av grundvattnet och växtligheten är anpassad till torrare dränerade förhållanden eller till lokala fuktiga områden i täta svackor som inte påverkas av underliggande grundvattennivå.



Figur 4. Växtlighet i torra och friska marker utnyttjar enbart vatten i markens omättade zon medan växtlighet i utströmningsområden i slänthet är mer beroende av ytligt grundvatten. Bilden visar exempel på några våtmarkstypers känslighet för förändrad hydrologi (illustration Naturvårdsverket). Effekter av dämning beskrivs i kapitel 6.2.

Det är också nedanför släntheten som man hittar de vattensystem som är särskilt beroende av en naturlig grundvattentillströmning som källor, källsjöar (d.v.s. sjöar utan större tillflöden), grundvattenmatade vattendrag samt våtmarker.

I sjöar och vattendrag med utströmningsområden i strand- eller bottenmiljöer kan det finnas arter som är beroende av det utströmmande grundvattnet.

Sammantaget innebär det att bortledning av grundvatten för naturmiljön kan leda till följande effekter:

- Minskad tillrinning till våtmark, ytvattendrag eller sjö ger avsänkt vattennivå och risk för tidvis torra miljöer och förändrade livsbetingelser
- Avsänkning i ytliga grundvattenmagasin kan minska mängden växttillgängligt vatten för grundvattenberoende naturtyper.

### 6.1.5. Kulturmiljö

Känsliga kulturmiljöobjekt kan vara fornlämningar eller byggnader som är skyddade enligt kulturmiljölagen och som har en grundläggning som är känslig för nivåförändringar i grundvatten.

Fornlämningar kan bestå av konstruktioner och avsatta kulturlager som rymmer information om hur en plats har brukats. Kulturlager består av både organiskt och ickeorganiskt material. Ben, trä, läder, fröer och pollen kan brytas ner, medan icke organiskt material som bränt ben och kol inte bryts ned.

Effekten av en grundvattensänkning eller ökad genomströmning av syreförande vatten är att organiskt material och metaller i konstruktioner (båtar, brygg- eller huslämningar etc), anläggningar (stolphål, härदार, gravar etc) och kulturlager bryts ner snabbare.

### 6.1.6. Areella näringar

Areella näringar som jord- och skogsbruk är beroende av markvattenhalten och grundvattentytans läge under markytan. Jordbruksmark ligger normalt låglänt och ofta inom utströmningsområden eller intill sjöar och andra ytvattendrag. Då jordbruk oftast bedrivs inom lerområden är det främst en påverkan av det övre grundvattenmagasinet i övre delen av eller ovanför lerjorden som kan innebära en effekt.

Skogsbruk bedrivs i mer kuperad terräng och dess bonitet (tillväxt) är kopplad till markfukt och grundvattentytans läge under markytan. Boniteten är som högst i så kallade friska markförhållanden medan torrare eller fuktigare förhållanden ger en sämre tillväxt. En sänkning eller höjning av grundvattentytan kan alltså både ge en positiv eller negativ effekt för skogens tillväxt.

### 6.1.7. Mobilisering av föroreningar i mark och grundvatten

Pumpning, dämning, dränering eller annan typ av verksamhet som påverkar grundvattenflöden kan lokalt medföra mobilisering av befintliga mark- och grundvattenföroreningar. Om påverkan uppkommer beror på egenskaper hos föroreningen, nuvarande strömningsmönster med mera.

## 6.2. Påverkan på vattendelare, avrinningsområde, dämning av ytvatten och grundvatten

Ostlänkens anläggning kan medföra att vattendelare flyttas och avrinningsområden påverkas, till exempel där banan läggs i längre skärning. Detta kan leda till ändrad flödesregim i vattendrag.

Där täta konstruktioner installeras i jord eller berg, till exempel betongtunnlar, tråg, stödmurar kan grundvattenflödet däckas. Lokalt kan grundvattennivån stiga med risk för översvämning som följd. Skyddsinfiltration kan även som oönskad effekt ge lokal höjning av grundvattennivån.

Anläggningar som byggs inom vattenområden kan om de förorsaka dämning, speciellt vid högvattenflöden.

Resultatet av detta kan vara:

- Översvämning och fuktskador
- Försumpning som kan innebära att andra arter än de ursprungliga gynnas och att de ursprungliga försvinner
- Försumpning och sänkt produktion för jord- och skogsbruk, se ovan.

### 6.3. Arbeten och anläggningar inom vattenområden

Arbeten och anläggningar i och intill ytvatten (vattenområden) kan utgöras av omläggning av vattendrag, utfyllnader, schaktning, muddring, kulvertering samt anläggning av broar, trummor, bropelare och brostöd, tillfartsvägar mm. Detta kan påverka såväl ytvattnets flöde som kvalitet vilket kan leda till följande effekter:

- Livsmiljöer, reproduktionsmiljöer eller fastsittande arter försvinner lokalt
- Vandringshinder uppkommer för akvatiska eller semiakvatiska arter under tiden för pågående störning
- Flödesändringar på grund av barriärer eller fysiska hinder
- Grumling och sedimentation uppstår i större omfattning än vad som är naturligt vilket kan ändra förutsättningarna för förekommande arter
- Tillförseln av gödande, försurande eller miljöstörande ämnen ökar och förändrar förutsättningarna för förekommande arter.

I byggskedet kommer anläggningsarbeten att bedrivas som ger upphov till vibrationer och buller, exempelvis pålning. Förekommande, hantering, åtgärdande och uppföljning av buller och vibrationer kommer att följa de beslut som kommer att föreskrivas.

Generellt bedöms effekterna vara att fisk, fågel och vattenlevande däggdjur undviker arbetsområdet under perioder med bullrande och vibrationsalstrande arbete. Det finns många exempel på att djur efter en tid vänjer sig vid återkommande bullerpåverkan. Exempelvis påträffas både fisk och uter under broar med bullrande trafik. Eventuellt negativa effekter av buller och vibrationer uppkommer framför allt under byggskedet.

### 6.4. Följdverksamheter

#### 6.4.1. Utsläpp av länshållningsvatten och dränvatten

Byggande under mark och bortledning av grundvatten innebär att länshållning- och dränvatten uppkommer och behöver hanteras. Dränvatten utgörs av inläckande grundvatten och är normalt rent. I byggskedet uppkommer länshållningsvatten i schakter och berganläggningar och kan utgöras av dränvatten, processvatten, tillrinnande yt- och dagvatten samt vid öppna schakt även direkt nederbörd. Länshållningsvatten kan vid sprängning, schaktning och tunneldrivning innehålla oljor, partiklar, förhöjda kvävehalter (från sprängmedel vid bergschakt) samt ha förhöjd pH (vid gjutning med cement).

Innan länshållningsvattnet leds bort görs inom arbetsområdet en avskiljning av partiklar och oljor. Vid behov neutraliseras vattnet med avseende på pH-värden för att inte orsaka skador på miljön eller ledningar med mera. Vattnet kan efter lokal rening och beroende på föroreningsinnehåll antingen infiltreras i mark, översilas i omgivande terräng, avledas till en recipient eller till reningsverk. När arbetsskede övergår till driftskede vid tunneldrivning övergår länshållningsvatten succesivt till dränvatten i samband med att halterna av processvattenrester avtar. Normalt är dränvatten rent men hänsyn behöver dock tas till eventuell förekomst av förorenad mark. Lokal hantering av dränvatten eftersträvas.

Flödesutjämning kan behövas innan länshållningsvatten eller dränvatten släpps till recipient. Om förhöjda halter av någon förorening detekteras i det vatten som leds bort från anläggningen kan en åtgärd vara att införa ytterligare reningssteg innan vatten når recipienten. Vid behov kan andra skyddsåtgärder tillkomma för att inte riskera skada på akvatiska naturvärden eller vattenförsörjning med mera.

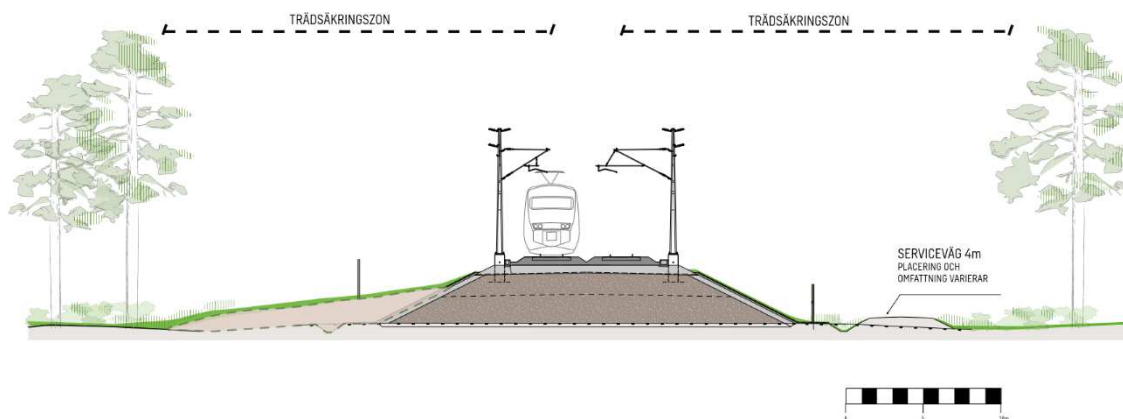
## 7. Byggmetoder

### 7.1. Anläggningsdelar

#### 7.1.1. Bana på bank

Bank innebär att järnvägen har en högre nivå än omgivande mark. Bana på bank är uppbyggd av packad fyllning av bergkrossmaterial. Banken hålls vid behov dränerad av diken och/eller dräneringsledningar. Där banken grundläggs på löst lagrade jordarter kan jord behöva schaktas bort eller förstärkningar göras. Schakt och uppfyllnad görs i torrhet. Vid behov anläggs fördjupade pumpgropar på schaktbotten för temporär avledning av vatten samt för att hålla schaktbotten stabil.

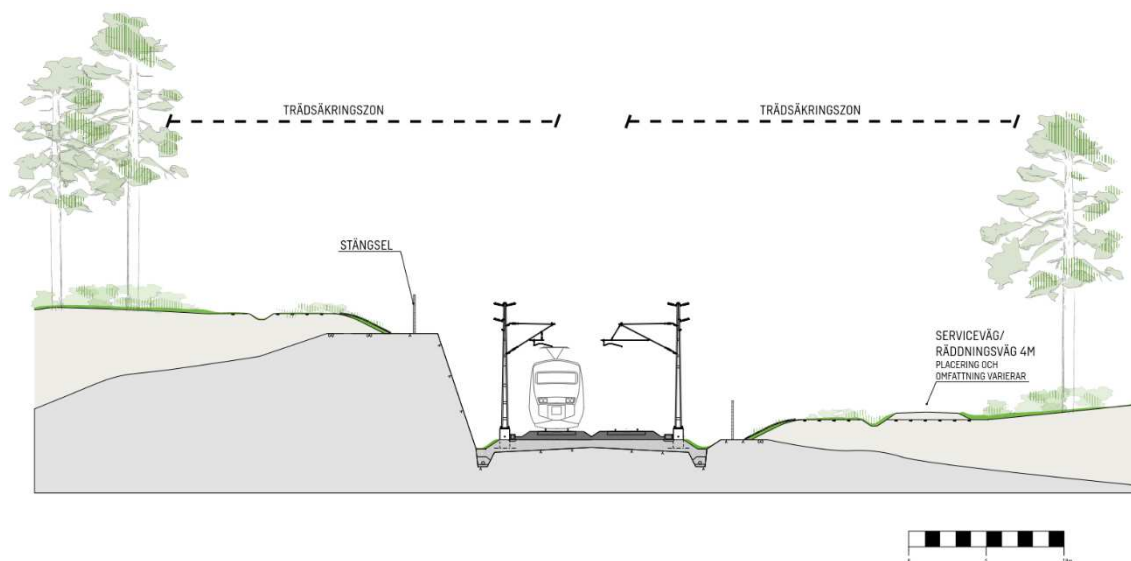
Grundvattenpåverkan uppkommer av färdig anläggning endast om dräneringsnivån för banken läggs under rådande grundvattennivå. Arbeten i vattenområde i byggskedet blir aktuellt där banan korsar vattendrag/diken, sjöar eller våtmarker, se Figur 5.



Figur 5. Typsektion av bana på bank.

#### 7.1.2. Bana i skärning

Skärning innebär att järnvägen har en lägre nivå än omgivande mark och skär genom terrängen. Bana i skärning dräneras med dike eller dräneringsledning där dikesbotten eller ledningsnivån styr dräneringsnivån för grundvatten. Grundvattenpåverkan uppkommer av färdig anläggning endast om dräneringsnivån läggs under rådande grundvattennivå. Vid slutet av skärningen infiltreras dräneringsvattnet om möjligt till omgivande mark. För att minska inflödet av ytligt markvatten anläggs vid behov överdiken för att skära av ytvattentillrinningen till skärningen, se Figur 6.



Figur 6. Typsektion av bana i skärning.

### 7.1.3. Bana på bro

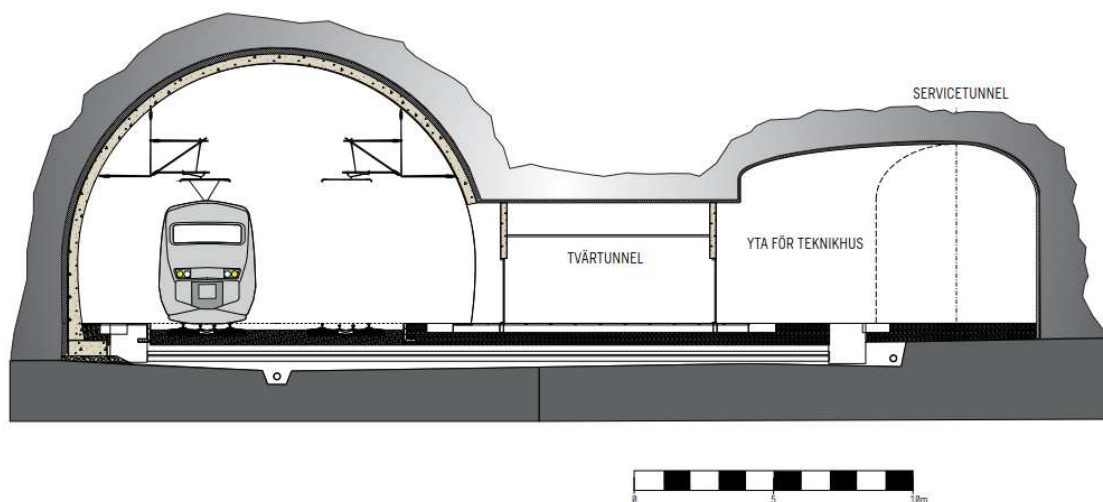
Järnvägen anläggs på bro över korsande vattendrag, vägar, järnväg eller dalgångar. Brostöd kan behöva anläggas inom vattenområde till vattendrag, det vill säga att de skulle kunna ge upphov till dämning vid höga flöden. Tillfällig grundvattenbortledning kan uppkomma vid schakt för brostöd.

### 7.1.4. Bana i tråg

Betongtråg genomförs huvudsakligen genom att konstruktionen byggs i en öppen schaktgrop. Ett tråg anläggs där det finns mycket höga krav på att konstruktionen ska vara tät istället för att dränera omgivande grundvattenmagasin. Tillfällig sänkning av grundvattennivåer kan uppkomma vid schakt för tråget, men återgår till nivån för trågets överkant i driftskedet.

### 7.1.5. Bana i tunnel

Järnvägen anläggs i tunnel som, allteftersom den anläggs, tätas med injektering in i bergets sprickor. Bredvid järnvägstunneln kommer det att läggas en servicetunnel. Trots tätning kommer det att bli ett visst permanent inläckage av grundvatten som behöver ledas bort, se Figur 7.



Figur 7. Typsektion av bana i tunnel (till vänster) och servicetunnel (till höger).

#### 7.1.6. Tillfälliga anläggningsdelar

Arbetsvägar och andra tillfälliga ytor kan komma att behöva dras på tillfälliga broar eller förläggas över vägtrummor vid vattendragspassager. Arbetsvägar och trummor kommer i normalfallet att tas bort när byggskedet är över. Det kan i detta skede inte uteslutas att grundvattenavsänkning kan behövas för utförande av dessa anläggningar och arbetsytor, men det bedöms i så fall bli i begränsad omfattning. Utöver detta kommer etableringsytor, ytor för massupplag, tillfälliga trafikordningar och infiltrationsområden att behövas under byggskedet.

#### 7.1.7. Vertikala schakt i berg

Schakter kan komma att utföras genom raiseborrning. Raiseborrning innebär att ett mindre pilothål borrar ner till tunnel. Där sätts en större borrkrona på som borrar "uppåt" och gör ett större hål, medan det krossade berget faller ner i tunneln och transporteras ut därifrån.

### 7.2. Grundläggnings- och markförstärkningsmetoder

För att säkerställa att sättningar och risk för stabilitetsbrott inte blir ett problem kan markförstärkningsmetoder komma att behövas.

Broar, tråg och stödmurar kan grundläggas med **plattgrundläggning** direkt på befintlig jord, endast med en tunnare bädd av bergkross som avjämnande och lastspridande åtgärd under betongplattan. Plattgrundläggning utförs vanligen i torrhet inom en schakt med slänter eller stödkonstruktion och det kan komma att krävas en viss tillfällig grundvattensänkning.

Sträckor där banan går på bank, i skärning, broar, tråg och stödmurar kan behöva grundläggas med **pålgrundläggning**. Pålar som nyttjas kommer till större del att vara prefabricerade slagna betongpålar. Även borrade och slagna stålpålar kan komma att nyttjas. Gjutning av pålfundament/påldäck utförs vanligen i torrhet inom schakt med slänter och med temporär grundvattensänkning.

**Massutskiftning** är en markförstärkningsmetod där lösare jordarter (framförallt lera, torv eller gytta) grävs bort och byts ut mot mera stabila massor (oftast krossat berg) som packas. Syftet med denna markförstärkningsmetod är att minska sättningar och öka stabiliteten i marken under anläggningen och metoden lämpar sig bra där något mindre mäktigheter av lera förekommer.

Om en tung järnvägsbank anläggs direkt på en lös lerjord pressas leran nedåt och ut mot sidorna där marken då kan lyftas. En **tryckbank** på ömse sidor om järnvägsbanken fungerar som motvikt och motverkar marklyftningen och även en del av marksjunkningen under järnvägsbanken.

**Förbelastning** innebär att marken under planerad anläggning belastas med större tyngd än den färdiga anläggningen. Då konsolideras jorden och skadliga sättningar tas ut i förtid. För att snabba på dräneringen under förbelastningen går det att komplettera med så kallade **vertikal-dräner** som leder bort det vatten som pressats ut av förbelastningen.

**Kalk-cementpelare** anläggs genom att ett vispliknande verktyg roteras ner och upp igen genom lös jord samtidigt som ett bindemedel (vanligtvis kalk och cement) injekteras med högt tryck. Det bildas pelare av blandningen, pelare som når ner genom den lösa jorden till fastare jordlager och därmed kan stabilisera anläggningen.

### 7.3. Arbetsmoment

#### 7.3.1. Jordschakt

Där utrymme finns och vid begränsade schaktdjup kan jordschakt utföras som schakt med slänter. Vid djupare schaktgropar eller i lös jord där stabiliteten inte klaras krävs en stöd-konstruktion. Stöd-konstruktion kan även vara aktuellt där utrymmet inte medger plats för slänter. Olika typer av stöd-konstruktion är rörspont, tätspont eller berlinerspont (stabiliserande stålplåtar fastsvetsade på glest borrade stålrör). Det kan även vara platsgjutna betongpålar, så kallade sekantpålar, som sedan kan vara en del av en permanent stöd-konstruktion. Ofta krävs också att stöd-konstruktionen begränsar grundvatteninströmning till schakten vilket kan uppnås t.ex. genom en tätspont av stål i kombination med injektering av en cementblandning i jord och/eller berg.

Som alternativ till tätning kan grundvattnet komma att sänkas av utanför schakten under bygg-skedet. Detta alternativ används främst i områden där grundvattenpåverkan kan ske utan att skador uppkommer i omgivningen.

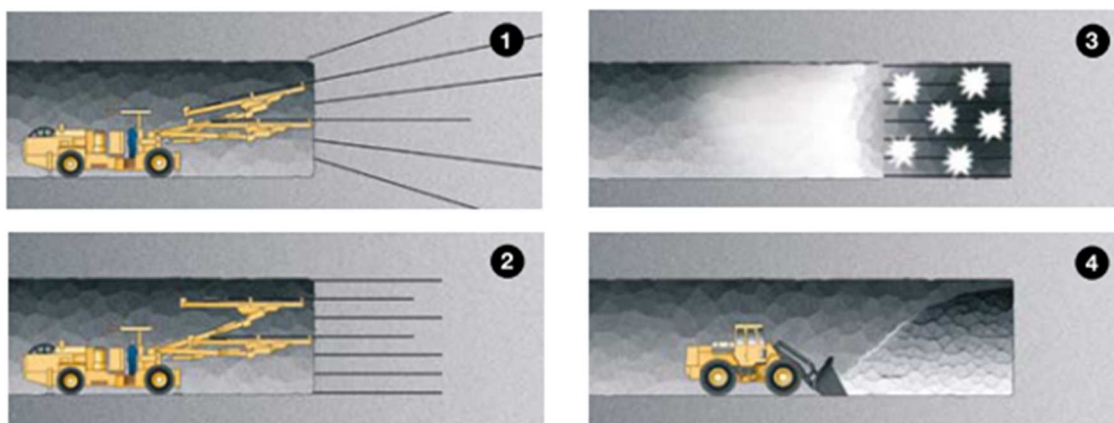
#### 7.3.2. Bergskärning

Bergguttag för skärning genomförs som pallsprängning där nästan lodräta borrhål sprängs mot en fri yta. Borrhål borrar vilka laddas och sprängs med syfte att minska skador på kvarstående berg. Vid behov kan berget injekteras för att minska inläckage av grundvatten.

#### 7.3.3. Bergsprängning

Tunneln kommer att drivas enligt traditionell borr- och sprängteknik. Denna metod är den i Sverige vanligast förekommande och omfattar följande arbetsmoment, se även Figur 8.

- 1) Förinjektering (injektering innan bergschakt) utförs genom att en krans av hål borrar längst fram i tunneln så att bergmassans spricksystem korsas. Injekteringsmedel pumpas in i borrhålen och trycks ut i sprickor, så att omgivande berg kring blivande tunnel blir tät.
- 2) Spränghål borrar och laddas med sprängmedel.
- 3) Sprängning.
- 4) Sprängmassor transporteras bort. Väggarna knackas på för att få bort det som inte lossnat vid sprängningen.



Figur 8. Principiell arbetsmetod för tunneldrivning.

Efter utförd sprängning kontrolleras inläckaget av grundvatten och det görs en bedömning om det behövs kompletterande tätning för att uppfylla behovet av tätning.

#### 7.3.4. Passage av vattendrag

Under byggtiden kommer vattendrag att behöva passeras av arbetsvägar eller arbetsytor längs sträckningen. Passager kan göras med trummor som efter byggtiden rivs. Vattendrag kan även komma att grävas om tillfälligt eller permanent för att underlätta passage.

Anläggning av betongkonstruktioner för brostöd vid vattendrag planeras att utföras med schaktning i torrhet om möjligt, inom någon form av tät stödskonstruktion. Vid spont- och schaktarbeten kan dessa exempelvis utföras från tillfällig pålbrygga eller flotte.



## 8. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Trafikverkets utgångspunkt är att i första hand att undvika påverkan på grundvattenmagasin och på ytvatten och i andra hand att minimera påverkan. Nedan beskrivs skyddsåtgärder och försiktighetsmått som kan bli aktuella att utföra för att minska påverkan.

### 8.1. Tätning kring schakt i jord/berg

Bedömning av risk för påverkan på grundvattenmagasin sker kontinuerligt i Trafikverkets arbete. Hänsyn till risk för påverkan på dessa tas i samtliga skeden från tidig planering, projektering och byggande till drift och underhåll, med målsättningen att påverkan ska minimeras.

Ett exempel på åtgärd för att minska påverkan på grundvattenmagasin vid schakter i jord och berg är att utföra schakten inom tätskärm som minskar inläckaget av grundvatten in i schakten. En tätskärm kan till exempel bestå av en tät stödkonstruktion genom jordlagren, tätning av berg i sida och botten samt tätning av övergång mellan jord och berg.

### 8.2. Tätning av tunnlar

Under tunneldrivningen kommer berget kring tunneln att, där det behövs, tätas mot inläckande grundvatten. Bergtunnlar tätas effektivast genom förinjektering, se tidigare avsnitt 7.3.3. Detta då injekteringsbruket kan pressas in i förekommande sprickor med ett högre tryck när det utsprängda berget finns som mothåll. Vid efterinjektering av en redan utsprängd tunnel riskerar ett högt injekteringsstryck att bergblock bryts loss och faller ned från tunneltak och väggar. Det finns två huvudprinciper för förinjektering. Antingen kontinuerlig förinjektering utifrån i förväg utredda och bestämda täthetsklasser eller så görs behovsanpassad injektering. Det sistnämnda utförs genom att undersökningsborrhål borras från tunneln och utifrån resultatet av dessa borrhål anpassas injekteringsbehovet vid varje arbetscykel.

Täthetsklassen eller behovet av tätning baseras på bergets vattenförande egenskaper, vattenbalans och risk för negativ påverkan på omgivningen.

### 8.3. Arbeten i ytvatten

#### 8.3.1. Grumlingsbegränsande åtgärder

Grumlingsbegränsande åtgärder kan vidtas då arbeten utförs i och kring vattenområdet om det föreligger risk för skador på naturvärden från grumling och igenslamning.

Åtgärderna måste anpassas till respektive plats och situation men kan till exempel utgöras av:

- Siltgardiner eller löst packade halmbalar.
- Torrläggning av vattenfåra under tiden arbeten utförs genom att tillfälligt leda vatten förbi arbetsområdet.
- Att arbeten utförs under en tid på året då risken för skadlig påverkan är mindre, till exempel utanför lekperiod för fisk.
- Vid omgrävning av vattendrag utförs den nya åfåran i torrhet och grumlingsbegränsande åtgärder kan vidtas innan vattnet leds till den nya fåran.
- Avskärande diken eller dammar där partiklar från till exempel avbanade etableringsytor kan avsättas.

### 8.3.2. *Trummor*

Trummor och kulvertar utformas enligt Trafikverkets riktlinjer så att de inte utgör vandringshinder för fiskar, andra vattenlevande organismer eller djur som använder vattendraget som vandringsstråk. Trummor ska även dimensioneras och anläggas så att lutningen och flödes hastigheten anpassas till omgivande delar av vattendraget.

### 8.3.3. *Gjutning av betong*

Betongen för grundläggningen gjuts antingen i torrhet eller i vatten inom tätform som säkerställer att pH-värdet i vattnet utanför inte påverkas. Brostöd kan gjutas i tätform så att inget spill i vattendrag ska förekomma. Överbyggnaden som gjuts på plats kan gjutas inom tätduk så att inget spill i vattendrag ska förekomma.

### 8.3.4. *Kontrollprogram*

Ett kontrollprogram för att följa upp grund- och ytvatten har påbörjats och kommer att följas upp kontinuerligt före, under och efter anläggandet av Ostlänken.

Kontrollprogrammet kommer att vara en bilaga till ansökan om vattenverksamhet. Beroende på om både länsstyrelsen och kommunen är tillsynsmyndighet tas ett eller flera kontrollprogram fram. Det kommer även tas fram program för entreprenörens egenkontroll, till exempel av funktionen av tunneltätning eller en tätspont.

## 9. Metodik för bedömning av miljöpåverkan

Den tidiga bedömningen av miljöpåverkan är gjord utifrån verksamhetens eller åtgärdens omfattning och utformning, verksamhetens lokalisering samt möjliga miljöeffekters typ och utmärkande egenskaper (10-13 §§ miljöbedömningsförordningen, 2017:966). Även hur omfattande utredningsarbete som krävs för att fastställa miljöpåverkan har vägts in i bedömningen. Utifrån detta har en beskrivning av vilka vattenverksamheter som kan antas medföra stor, måttlig eller liten miljöpåverkan och/eller omfattande utredningsinsatser gjorts. Efter att kompletterande utredningar har utförts, kan ny kunskap leda till att verksamheter eller åtgärder som i tidigt skede bedömts medföra stor eller måttlig miljöpåverkan istället bedöms medföra måttlig eller liten miljöpåverkan.

Nedan beskrivs exempel på vattenverksamheter som inom Ostlänken bedöms ha stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan eller omfattande utredningsbehov och liten miljöpåverkan.

### *Stor miljöpåverkan*

Vattenverksamheter som berör områden där det finns risk för stor eller måttlig påverkan på höga eller måttliga värden. Exempel på sådana är:

- 1) Anläggningsarbeten inom vattenområde
  - a) som kan medföra permanent skada på måttliga eller höga natur- eller kulturvärden
  - b) där vattenverksamheten medför risk för permanent negativ påverkan på vattenskyddsområde eller annat måttligt eller högt dricksvattenintresse
  - c) där vattenverksamheten kan medföra försämring av status eller försvårar möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten.
  
- 2) Grundvattenbortledning som berör områden
  - a) med måttliga eller höga grundvattenberoende natur- eller kulturvärden
  - b) med nuvarande eller framtida intresse för dricksvattenförsörjning med måttligt eller högt värde
  - c) som utgör vattenförekomst och det finns risk att vattenverksamheten medför försämring av status eller försvårande att uppnå miljö kvalitetsnormer för vatten.

### *Måttlig miljöpåverkan eller omfattande utredningsbehov*

Inom gruppen måttlig miljöpåverkan ingår vattenverksamheter som, trots att det inte finns högre värden som kan påverkas, kräver mer omfattande utredningar. Ett större utredningsbehov föreligger till exempel vid grundvattenbortledning som kan påverka enskild vattenförsörjning, grundläggning hos byggnader och anläggningar, eller där det finns risk för mobilisering av föroreningar.

För arbeten i vattenområde avses arbeten där det finns måttliga eller högre naturvärden eller andra värden i vattenområdet, men där effekter och konsekvenser endast uppkommer i byggskedet (exempelvis grumling som tillfälligt kan ge negativ påverkan).

### Liten miljöpåverkan

Vattenverksamheter som bedöms innebära liten miljöpåverkan utförs i områden där det inte finns högre naturvärden eller dricksvattenintressen och ska typiskt sett inte heller medföra några större utredningsinsatser.

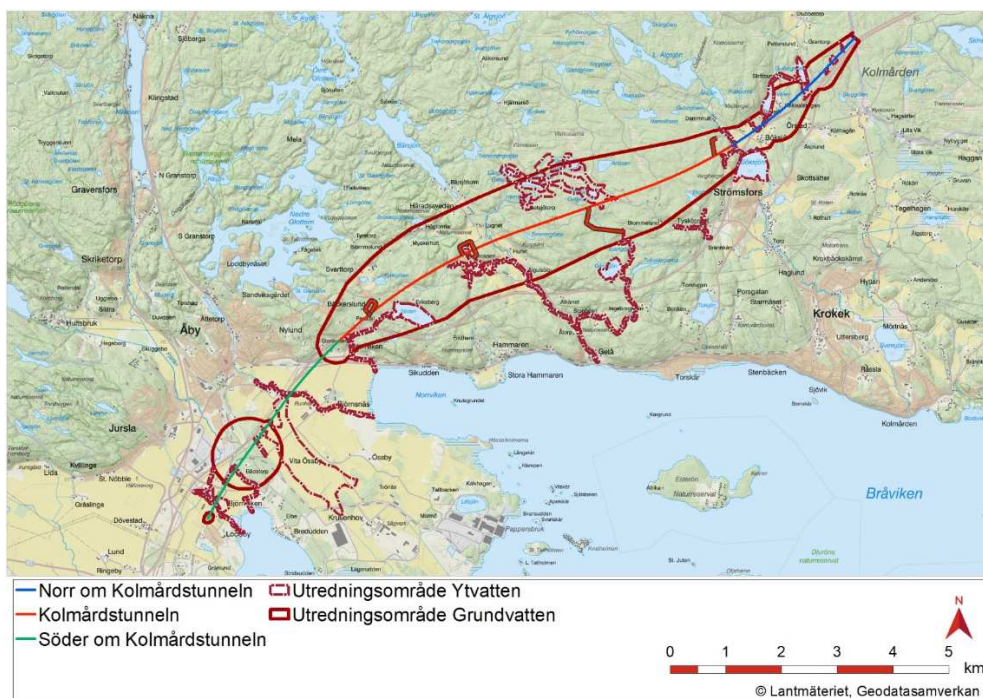
Dessa vattenverksamheter motsvarar enklare anmälningsärenden och verksamheter som inte bedöms orsaka någon skada.

## 10. Områdesförutsättningar och bedömd påverkan

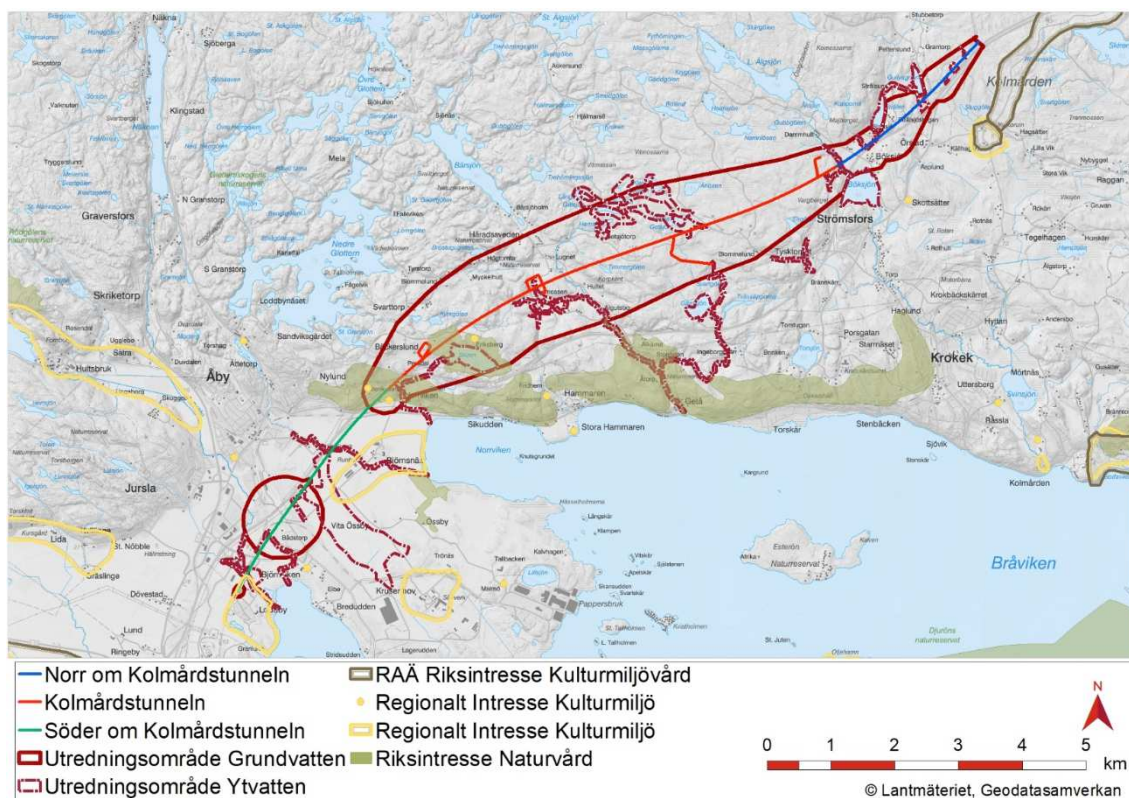
Nedan följer en områdesbeskrivning av de naturliga förutsättningarna för yt- och grundvatten längs planerad järnvägssträcka. Beskrivningen bygger på topografi, markförhållande, jordlagrens sammansättning och hydrauliska egenskaper, grundvattenmagasin, diken, vattendrag och sjöar. Den syftar till att nå förståelse för hur känsligt systemet är i olika områden längs anläggningen.

Områdesbeskrivningen har använts för analys av omgivningspåverkan och bedömning av anläggningens påverkan på yt- och grundvattenförhållanden. Den konceptuella förståelsen möjliggör bedömning av effekter och konsekvenser på objekt (yt- och grundvattenberoende objekt) inom utredningsområdet för grundvatten, vattendrag eller sjöar. Den slutliga konsekvensbedömningen kommer att redovisas i MKB till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet.

Områden som utgör riksintresse för naturvård, riksintresse för kulturmiljö och regionalt intresse för kulturmiljö samt objekt som utgör regionalt intresse för kulturmiljö syns längs hela delsträckan tillsammans med utredningsområdet i Figur 10.



Figur 9. Översiktsskarta över delområden och utredningsområde för yt- och grundvatten inom delsträckan Stavsjö-Lodby.



Figur 10. Översiktskarta över utredningsområde samt riksintressen kulturmiljö, riksintressen naturvård samt regionala intressen kulturmiljö längs delsträckan Stavsjö-Lodby.

De planerade anläggningarna beskrivs från nordost till sydväst utifrån längdmätningen för projekt Ostlänkens början vid Södertälje. Denna sträcka börjar vid km 91+807, dvs knappt 92 km från projektstart vid Södertälje. Landskapet mellan Stavsjö och Lodby kan beskrivas i tre delområden: norr om Kolmårdstunneln, Kolmårdstunneln och söder om Kolmårdstunneln. Norr om Kolmårdstunneln går anläggningen i skärning eller på bank genom kuperade höjdområden och genom områden med flackare topografi. Från strax väster om Böksjö till Bråvikenbranten går anläggningen i tunnel genom ett landskap som domineras av kuperade höjdområden. Söder om Bråvikenbranten öppnar landskapet upp sig i ett låglänt område med platt topografi och anläggningen passerar på bro, bank och skärning.

För varje delområde redogörs inledningsvis för delområdets karaktär och vilka yt- och grundvattenberoende objekt som förekommer, varefter planerade vattenverksamheter redovisas för grund- respektive ytvatten. Varje delområde avslutas med en sammanfattande tabell av planerad vattenverksamhet med en bedömning om respektive vattenverksamhet kan antas medföra en stor, måttlig eller liten miljöpåverkan. Specifiseringen av bedömd miljöpåverkan syftar främst till att identifiera det kommande utredningsbehovet för respektive vattenverksamhet.

Den längdmätning (km xxx+xxx) som det refereras till i texten är de kilometertal som är aktuella augusti 2019. Dessa kan komma att ändras något under fortsatt projektering.

## 10.1. Norr om Kolmårdstunneln

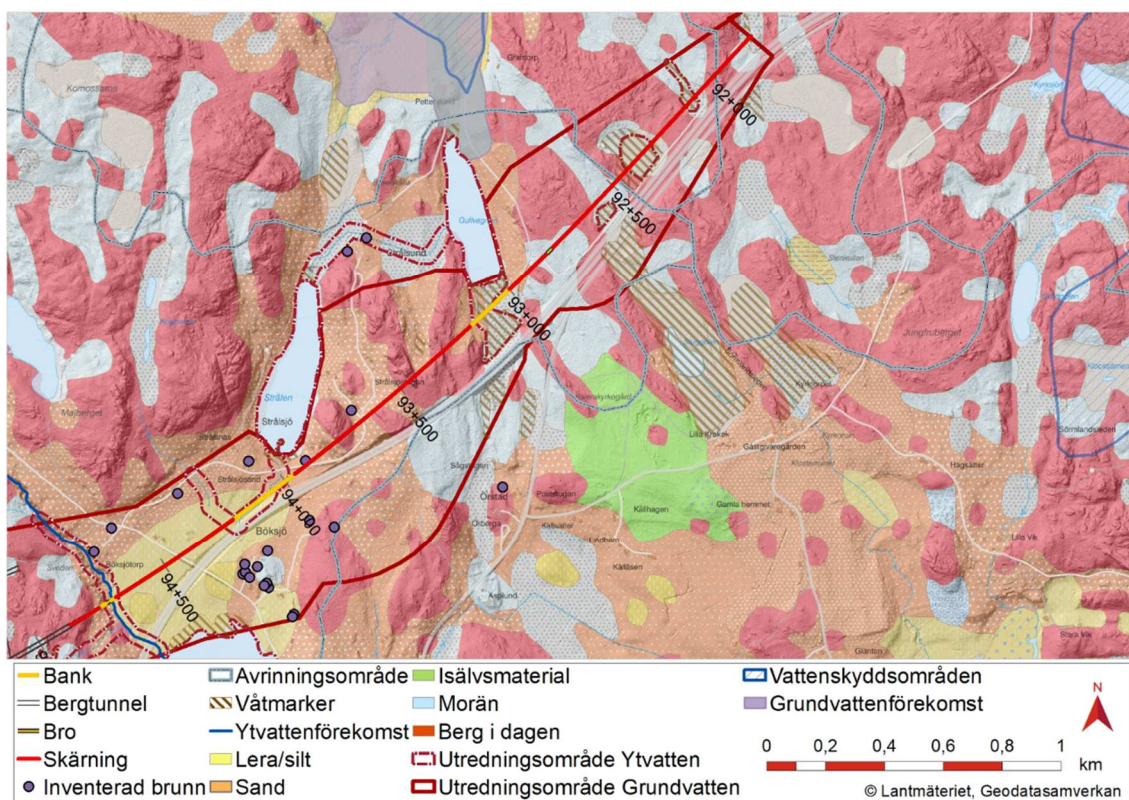
### 10.1.1. Områdesförutsättningar

Delsträckan norr om Kolmårdstunneln börjar vid gränsen mellan Södermanlands och Östergötlands län. Från länsgränsen till sjön Gullvagnen förekommer uppstickande höjder med berg i dagen eller tunna moränjordlager vilka järnvägen passerar genom djup skärning, upp till 16 meter bergskärning (Figur 11 och Figur 12). I slänter och svackor finns områden med torv. I denna miljö förekommer grundvattenmagasin i moränjordlager och i berggrundens spricksystem. Magasinen är mestadels öppna med direkt infiltration av nederbörd, men där lerjord eller torv finns kan mindre slutna magasin i moränjord förekomma.

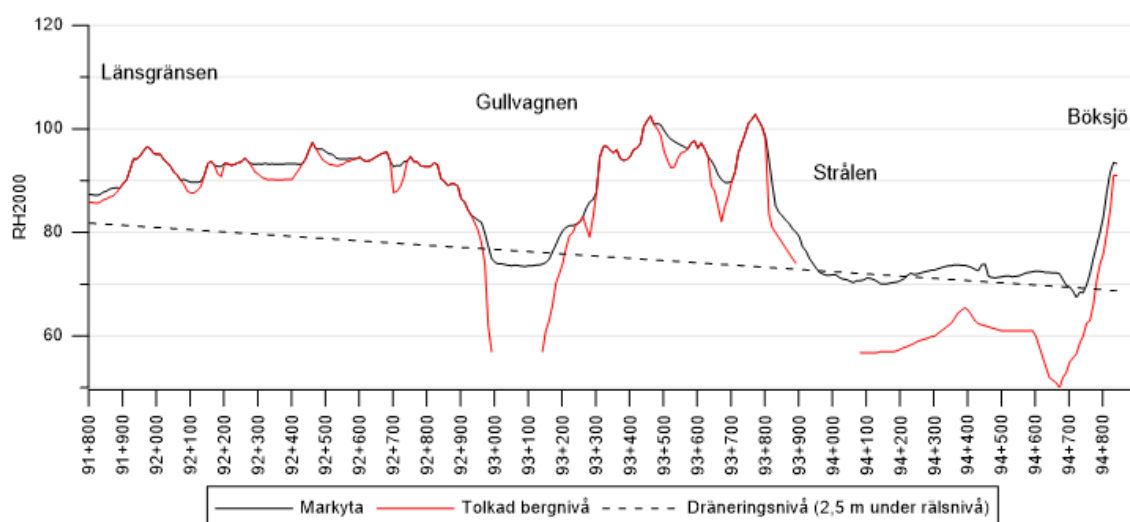
Ler- eller torvjordsområden kan vara så blöta att en fri vattenyta förekommer under hela eller delar av året, dvs utgör våtmarksområden. Längst i norr på delsträckan finns ett våtmarksområde som korsar länsgränsen. Järnvägen passerar området i skärning vilket gör att våtmarken riskerar att dräneras. Delen som påverkas av Ostlänken, delsträcka Stavsjö-Loddby utgör en mindre del i förhållande till storleken på hela våtmarksområdet. Våtmarkens naturvärde kommer att fastställas i kommande utredningar. Anläggningen går därefter genom en våtmark med lågt naturvärde (km 92+100) samt två våtmarker med måttliga naturvärden (km 92+350 och 92+600). Järnvägen passerar i skärning i utkanten av den förstnämnda våtmarken, vilken riskerar att dräneras. De två följande våtmarkerna försvinner helt eller delvis då järnvägen går i skärning genom dem och etableringsytan anläggs intill dem. Dränvatten och länshållningsvatten uppkommer till följd av skärningen i drift- respektive byggskede. Vattnet bedöms kunna ledas till sjön Gullvagnen efter erforderlig fördröjning och rening. Detta kommer att utredas vidare.

Inom utredningsområdet för grundvatten så förekommer ett antal dricksvatten- och energibrunnar. De brunnar som identifierats och inventerats kan ses i Figur 11. Inom utredningsområdet har 14 dricksvattenbrunnar identifierats där 8 st är grävda brunnar som tar sitt vatten direkt från jordlagren och 6 st är borrhålor som tar sitt vatten från berggrundens grundvattenmagasin. Det har identifierats 2 st energibrunnar. Utredning pågår kring vilka brunnar som kan påverkas under bygg- eller driftskede av järnvägen. Påverkan på brunnar kan uppkomma på flera sätt, t.ex. då grundvattenmagasin i berg eller jord helt eller delvis dräneras, genom ras då bergsprängning sker i närheten av brunnen, eller genom att föroreningar från byggnationen sprids till brunnen.

Grundläggninginventering har utförts på de byggnader inom utredningsområdet för grundvatten som bedöms finnas på sättningskänslig mark. Faktisk risk för sättningskador på dessa byggnader är ännu inte fastställd och kommer att utredas vidare. För området norr om Kolmårdstunneln har sättningskänslig mark identifierats mellan km 94+000 till 94+720.



Figur 11. Översikt delområde länsgränsen – Böksjö (km 91+807 till 94+760).



Figur 12. Profil över delområde länsgränsen – Böksjö (km 91+807 till 94+760).

Strax öster om Gullvagnen planeras en bro för enskild väg över spåret. Vid Gullvagnens södra strand finns en strandzon med måttligt naturvärde där grundvattnet står i nivå med markytan (km 92+975 – 93+180). Söder om strandzonen, mellan sjön och E4, finns ett område med sumpskog med lågt naturvärde. Anläggningen passerar genom sumpskogsområdet på bank. I dalgången kring sjön förekommer främst isälvs sediment, postglacial finsand och kärrtorv. Sjön Gullvagnen har klassats ha måttligt naturvärde. Gullvagnen är en vattenförekomst men dess

ekologiska eller kemiska status har inte klassats (VISS, 2017). Norr om, och i anslutning till, sjön Gullvagnen finns en grundvattenförekomst<sup>1</sup> som är klassad enligt miljö kvalitetsnormer. Inom samma område finns också vattenskyddsområdet Halsbråten/Stubbetorp<sup>2</sup>.

Mellan Gullvagnen och sjön Strålen övergår landskapet åter till ett kuperat höjdområde, denna gång med inslag av sandiga, grusiga jordlager (svallsediment), där anläggningen passerar i skärning upp till 29 meter. Dränvatten och länshållningsvatten uppkommer till följd av skärningen i drift- respektive byggskede. Vattnet bedöms kunna ledas till sjön Strålen efter erforderlig fördröjning och rening. Detta kommer att utredas vidare.

Järnvägen passerar som närmast cirka 50 meter söder om sjön Strålen, vid Strålens utlopp. Sjöns inlopp finns i norra delen och utloppet i sjöns södra del. Strålen bedöms ha måttligt naturvärde, är inte en vattenförekomst och omfattas därför inte av miljö kvalitetsnormer.

Utloppet har bedömts ha måttligt naturvärde och omfattas av generellt biotopskydd på sträckan mellan Strålen och den mindre vägen på ängen söder om Strålen. Därefter rinner det söderut parallellt med E4 innan det går under E4 och vidare mot Böksjön.

Sjöarna Gullvagnen, Strålen och Böksjön ligger alla i en större svaghetszon i norrsydlig riktning. Svaghetszonen har efter sin bildning eroderats, vilket skapar de dalgångar som sjöarna finns i. Mellan Strålen och norra tunnelpåslaget är landskapet relativt flackt och omges av kringliggande bergshöjder. Marknivån faller mot Böksjön i söder. Anläggningen passerar här på bank och mindre skärning fram till tunnelpåslaget norr om Böksjön där nästa höjdområde tar vid. Grundvattnet har en strömningsriktning mot Böksjön, vinkelrätt mot anläggningen. Uppmätta grundvattennivåer i det undre magasinet längs planerad anläggning visar på nivåer mellan 2 - 4 meter under markytan. Böksjöns vattennivå ligger ungefär 4,5 meter lägre än anläggningens dräneringsnivå. Dränvatten och länshållningsvatten uppkommer till följd av skärningarna i drift- respektive byggskede. Vattnet bedöms kunna ledas till Åksjöbäcken alternativt Böksjön efter erforderlig fördröjning och rening. Detta kommer att utredas vidare.

Ostlänkens planerade sträckning korsar ett mindre vattendrag vid km 94+220. Vattendraget är en mindre bäck med källa i våtmarksområdet Kopporna norr om Böksjötorp. Vattendraget utgörs på aktuell sträcka av ett rätat dike längs åkermarkerna kring Böksjötorp och rinner vidare söderut i kulvert under E4.

Järnvägens planerade sträckning passerar Åksjöbäcken på bro vid km 94+700. Bron planeras utformas som en plattramsbro med spännvidd på cirka 9 meter och fri höjd under bron på cirka 2-2,5 meter. Väster och öster om bäcken kommer det att anläggas tillfartsvägar till etableringsytorna för det norra tunnelpåslaget. Vattendraget ligger i en bäckravin och har på aktuell sträcka högt naturvärde. Åksjöbäcken är en del av vattenförekomsten Svintunaån och omfattas därför av miljö kvalitetsnormer och statusklassificering. Vattenförekomsten Svintunaån har sin början i Lilla Ålgsjön och rinner söderut mot Böksjön via en trumma under E4. Miljö kvalitetsnormen är att Svintunaån ska uppnå god ekologisk och kemisk status till 2021, med undantag för kvicksilver och flamskyddsmedlet PBDE, som finns i hela Sveriges vatten<sup>3</sup>. God kemisk status uppnås inte och den ekologiska statusen är bedömd som måttlig. De främsta miljöproblemen är miljögifter, försurning och mänsklig påverkan på vattenfåran. Vattenverksamheterna bedöms kunna genomföras utan att försämra status i Svintunaån. Påverkan på MKN utreds inom ramen för järnvägsplanen och mer detaljer kring utredningen kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen.

<sup>1</sup> Områdes-ID: SEA7SE651227- 153 217

<sup>2</sup> ID: 2 030 610

<sup>3</sup> På grund av atmosfärisk deposition (nedfall av luftburna ämnen) överskrids gränsvärden för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) i alla ytvatten i Sverige. För att de överallt överskridande ämnena inte ska överskugga problem med andra prioriterade ämnen presenteras därför kemisk status utan överallt överskridande ämnen (VISS, 2019).



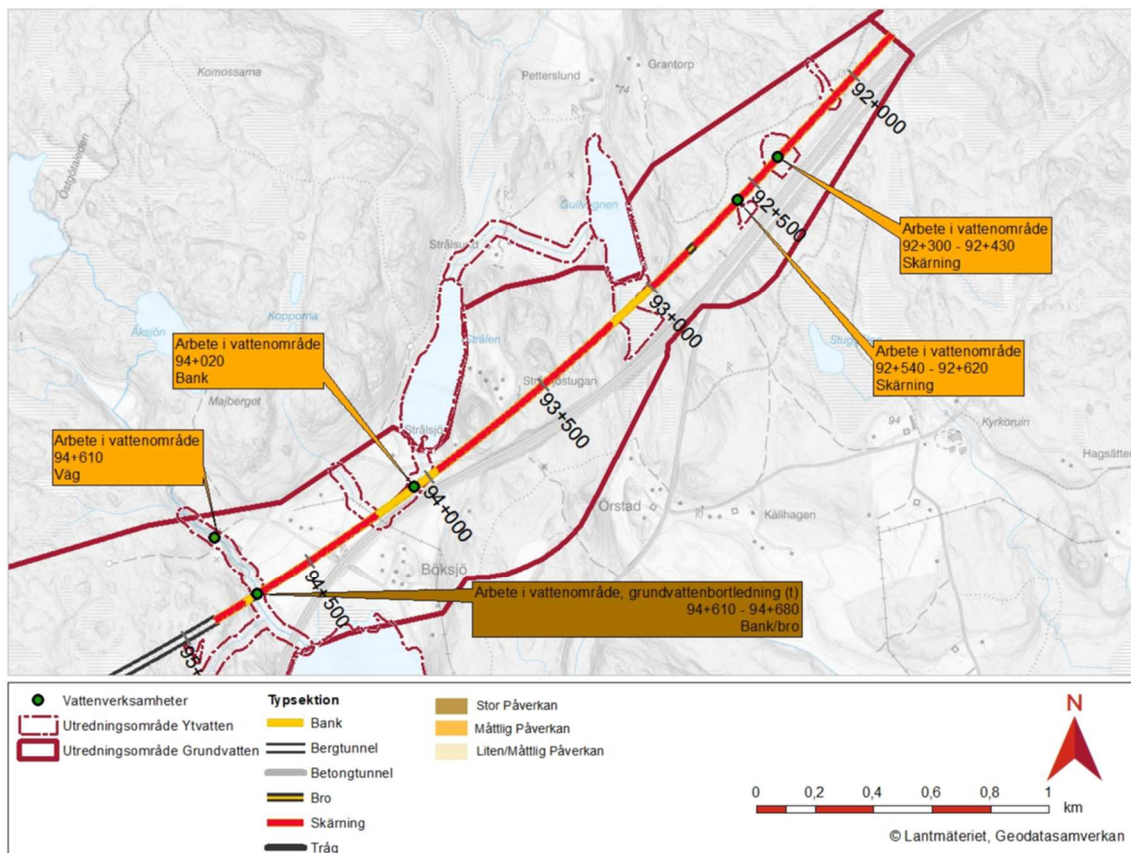
En befintlig väg korsar vattendraget cirka 250 meter norr/uppströms broläget för Ostlänken. Befintlig väg kommer att anpassas för trafik till arbetsområdet. Befintlig kulvert byts därför ut mot plattramsbro, kulvert eller rörbro. Vattendraget har enligt utförd hydrologisk undersökning ett medelflöde på cirka 0,03 m<sup>3</sup>/s. I vattendraget finns åkergröda, fridlyst enligt artskyddsförordningen (SFS 2007:845). Åksjöbäckens ravin har måttligt naturvärde och är klassad som en mycket känslig miljö. I ravinen finns vanlig gröda, fridlyst enligt artskyddsförordningen (SFS 2007:845).

Åksjöbäcken har ett biflöde i form av en bäck från Vargberget som mynnar i Åksjöbäcken cirka 100 meter uppströms E4. Vattendraget har måttligt naturvärde. Böksjön, belägen cirka 400 meter nedströms Ostlänken, utgör reservvattentäkt för Strömsfors vattenverk och det finns ett tillstånd för vattenuttag från sjön.

Vid skärning och tunneldrivning i berg uppkommer massor som planeras att krossas och i möjligaste mån nyttjas inom anläggningen. För krossverksamheten utreds flera alternativa placeringar mellan Åksjöbäcken och länsgränsen. Krossverksamheten kommer att ge upphov till förorenat vatten som behöver hanteras innan det leds till recipient. Möjliga recipienter för vattnet är Gullvagnen, Strålen, Åksjöbäcken och/eller Böksjön. Åtgärden kommer att utredas vidare i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Samtliga våtmarker inom utredningsområdet har identifierats på sträckan, och för de inom det till stor del sammanfallande undersökningsområdet för järnvägsplan har en bedömning av deras naturvärden utförts. Dessa våtmarker har låga eller måttliga naturvärden. Påverkan på våtmarkerna till följd av förändrade grundvattennivåer kommer att utredas i efterföljande miljökonsekvensbeskrivning, där även en slutgiltig bedömning av våtmarkers naturvärden utförs för de som riskerar att påverkas.

### 10.1.2. Sammanställning av planerad vattenverksamhet och bedömd påverkan



Figur 13. Vattenverksamheter med stor och måttlig bedömd miljöpåverkan längs delsträckan norr om Kolmårdstunneln.

Tabell 1 Sammanställning av planerad vattenverksamhet och bedömd miljöpåverkan norr om Kolmårdstunneln.

Km-tal	Anläggning/åtgärd	Typ av vattenverksamhet/ Berörd vattenresurs	Beskrivning av vattenverksamhet	Bedömd miljöpåverkan
91+800 – 92+975	Jord- och bergsskärning	Permanent grundvattendränning  Mindre grundvatten- magasin i jord samt berggrundvatten	Skärning i jord- och berg upp till 18 m där maximalt jorddjup är 5 m. Jordlagren som påverkas består av främst morän och torv och är begränsad i storlek. Det finns inga identifierade sprickzoner i berget.	Liten
91+810 – 91+830 92+090 – 92+140 92+300 – 92+430 92+540 – 92+620	Jord- och bergsskärning	Permanent ytvattenpåverkan  Våtmarker	De fyra våtmarkerna berörs främst genom anläggningens lokalisering där två av dem helt kommer att försvinna. De nordligaste våtmarkerna har större delar kvar men riskerar att få minskad tillrinning. Våtmarken längst i norr berörs även av järnvägen på	Måttlig

Km-tal	Anläggning/åtgärd	Typ av vattenverksamhet/ Berörd vattenresurs	Beskrivning av vattenverksamhet	Bedömd miljöpåverkan
			delsträckan norr om Stavsjö-Loddbby.	
92+800	Brostöd för enskild väg över spår.	Grundvattenbortledning (tillfällig)	Påverkan under byggnation	Liten
92+990 – 93+200	Bank Permanent väg Produktionsytor Dagvattendiken	Permanent och temporär ytvattenpåverkan  Sumpskog, Gullvagnen samt Gullvagnens strandzon	Järnvägsbank korsar en sumpskog samt Gullvagnens vattenområde och Gullvagnens strandzon. Etableringsytor och vägar går och genom sumpskogsområdet. Två dagvattendiken dras ned till Gullvagnen.	Liten
93+010 – 93+050	Bank	Grundvattenbortledning (tillfällig)	Påverkan under byggnation vid Gullvagnen.	Grundvatten: Liten
93+175 – 93+950	Jord- och bergsskärning	Grundvattenbortledning (permanent)  Det finns ett flertal enskilda brunnar identifierade inom utredningsområdet.	Skärning upp till 32 meter (km 93+850) genom berg, postglacial finsand och svallsediment (sand, grus), som medför grundvattensänkning.	Liten
93+980 – 94+220	Bank Permanent väg Produktionsytor	Arbete inom vattenområde  Strålen	Järnvägsbanken, tillkommande väg samt produktionsytor hamnar inom vattenområdet för sjön Strålen och utgör därför vattenverksamhet.	Liten
94+020 – 94+220	Bank	Permanent ytvattenpåverkan  Strålens utlopp	Järnvägsbanken sammanfaller med Strålens utlopp och en sträcka på cirka 200 meter grävs om.	Måttlig
94+240	Bank	Permanent ytvattenpåverkan	Bank över dike som kulverteras.	Liten
94+325 – 94+450	Jordskärning	Grundvattenbortledning (permanent)  Byggnader finns inom utredningsområdet som kan vara grundlagda på sättningkänsliga jordarter.  Det finns ett flertal brunnar inom utredningsområdet.	Skärning kan medföra grundvattensänkning.  Skärning upp till tre meter i sandiga jordarter med finkornigt material (silt/lera). Skärningsdjupet tangerar grundvattenytan vilket betyder att enbart grundvattnets högsta nivå kan komma att påverkas av skärningen.	Liten
94+220 – 94+340	Produktionsväg	Tillfällig ytvattenpåverkan  Strålens utlopp	Produktionsväg sammanfaller med strålens utlopp under en sträcka på cirka 120 meter. På aktuell sträcka är strålens	Liten

Km-tal	Anläggning/åtgärd	Typ av vattenverksamhet/ Berörd vattenresurs	Beskrivning av vattenverksamhet	Bedömd miljöpåverkan
			utlopp samförlagt med avvattnings-anläggningarna för väg E4.	
94+420 – 94+580	Permanent väg Produktionsväg Produktionsyta	Permanent och tillfällig ytvattenpåverkan  Strålens utlopp	Permanent väg korsar strålens utlopp på bro. Produktionsväg sammanfaller med strålens utlopp under cirka 30 meter. Produktionsyta kring vägbron sammanfaller med strålens utlopp. På aktuell sträcka är strålens utlopp samförlagt med avvattnings- anläggningarna för väg E4.	Liten
94+550 - 94+675	Jordskärning	Grundvatten-bortledning (permanent)  Byggnader finns inom utredningsområdet som kan vara grundlagda på sättningskänsliga jordarter.  Det finns ett flertal brunnar inom utredningsområdet.	Skärning kan medföra grundvattensänkning.  Skärning upp till tre meter i sandiga jordarter med finkornigt material (silt/lera). Skärningsdjupet tangerar grundvattenytan vilket betyder att enbart grundvattnets högsta nivå kan komma att påverkas av skärningen.	Liten
94+610 - 94+680	Bro	Permanent ytvattenpåverkan  Grundvattenbortledning (tillfällig)	Järnvägsbro anläggs över Åksjöbäcken. Utformas som plattramsbro.  Vid anläggande av bron kan tillfällig grundvattenbortledning bli aktuellt för brostöden.	Ytvatten: Stor  Grundvatten: Liten
94+610 - 94+680	Väg	Permanent ytvattenpåverkan  Grundvattenbortledning (tillfällig)	Befintlig väg anpassas för trafik till arbetsområdet. Förstärkningsåtgärder utförs på vägen och befintlig kulvert byts ut mot plattramsbro, kulvert eller rörbro.  Liten/försumbar, tillfällig, grundvattenbortledning kan förekomma i byggskede.	Ytvatten: Måttlig  Grundvatten: Liten

## 10.2. Kolmårdstunneln

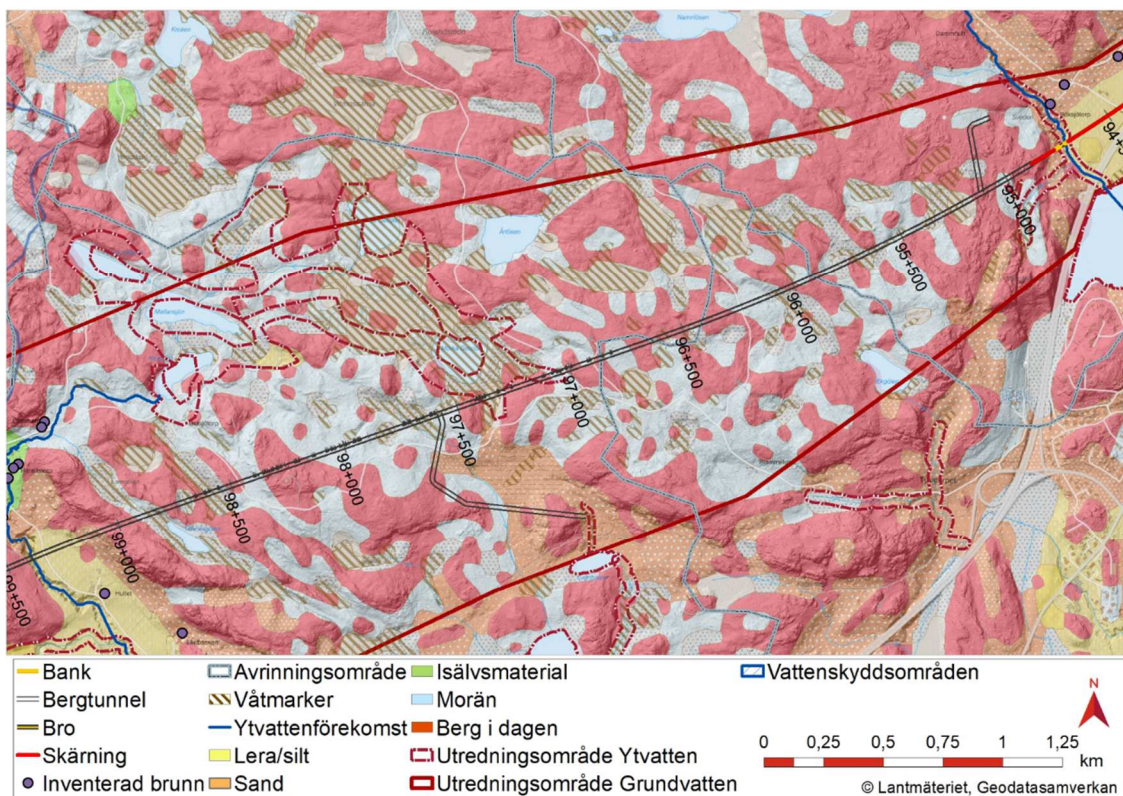
### 10.2.1. Områdesförutsättningar

Kolmårdstunneln passerar under kuperade höjdområden med berg i dagen, tunna moränjordlager och områden med torv (Figur 14 och Figur 15). Här förekommer grundvattenmagasin i moränjordlager och i berggrundens spricksystem. Magasinen är mestadels öppna med direktinfiltration av nederbörd, men där lerjord eller torv förekommer kan mindre slutna magasin i moränjord förekomma. Ler- eller torvjordsområden kan vara så blöta att en fri vattenyta förekommer under hela eller delar av året, dvs utgör våtmarksområden.

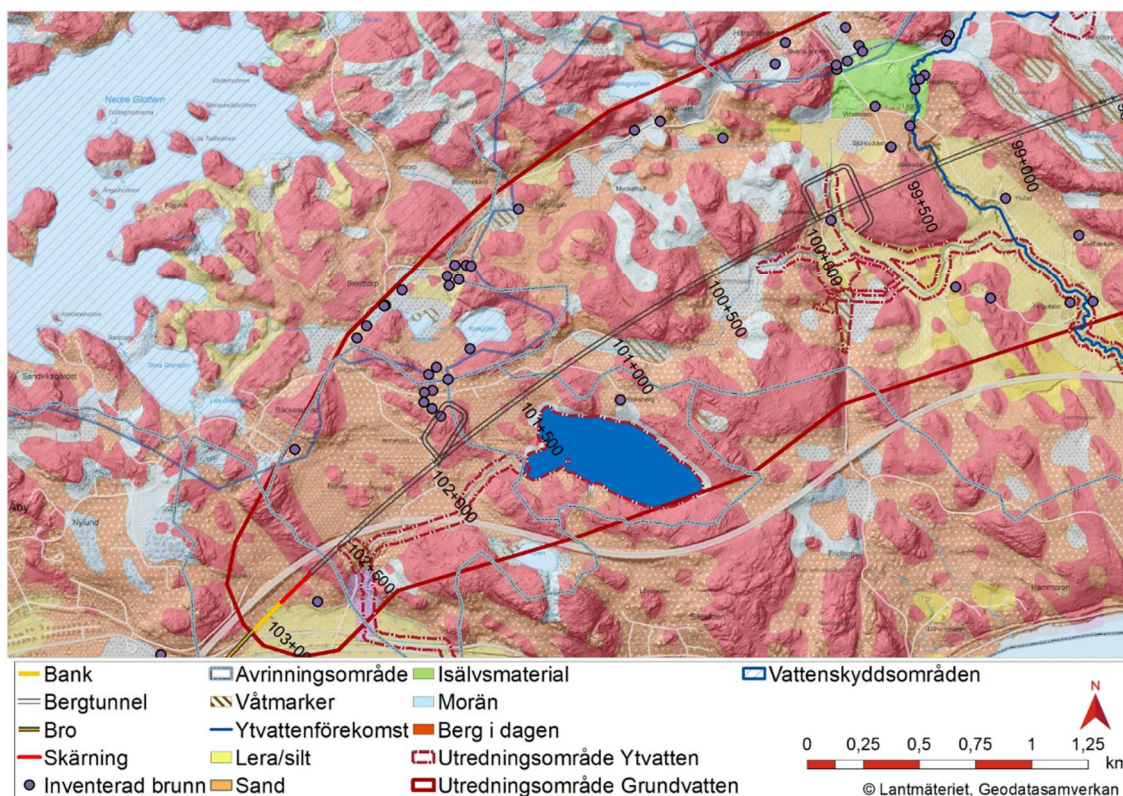
Norr om området för tunnelns sträckning vid cirka km 97+000 och 99+000 finns markavvattningsföretaget *Sänkning s.k. Getsjöarna, häradsallmänningen Kolmården och Getsjötorp; Döfvestad i Kvillinge (år 1900)*. Det syftar till att reglera vattennivåer och avvatta marker kring Getsjöarna. Båtnadsområdet tangerar utredningskorridoren.

Inom utredningsområdet för grundvatten så förekommer ett antal dricksvatten- och energibrunnar som kan ses i Figur 14 och Figur 15. Det har inventerats 40 dricksvattenbrunnar inom utredningsområdet där 22 st är grävda brunnar som tar sitt vatten direkt från jordlagren och 28 st är borrhålor som tar sitt vatten från berggrundens grundvattenmagasin. Det har inventerats 8 st energibrunnar. Utredning pågår kring vilka brunnar som kan påverkas under bygg- eller driftskede av järnvägen. Påverkan på brunnar kan uppkomma på flera sätt, t.ex. då grundvattenmagasin i berg eller jord helt eller delvis dräneras, genom ras då bergsprängning sker i närheten av brunnen, eller genom att föroreningar från byggnationen sprids till brunnen. Eftersom grundvatten strömmar in mot tunneln så sprids inte spill eller andra utsläpp inom tunneln till omgivande grundvatten.

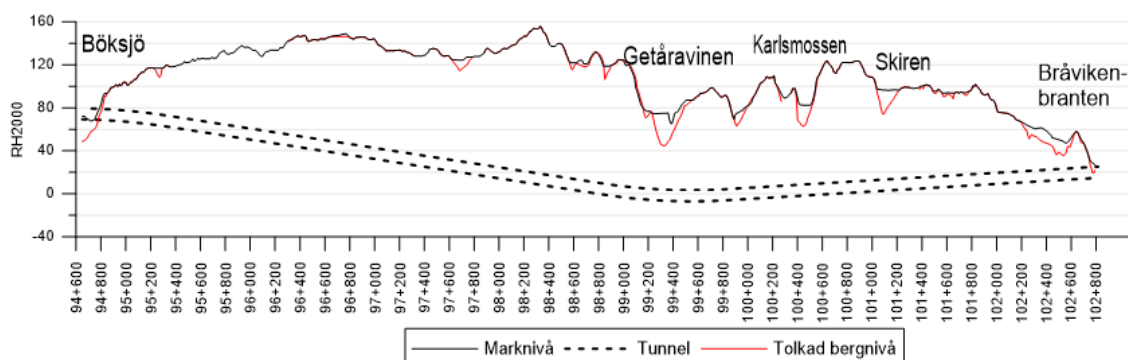
Grundläggninginventering har utförts på de byggnader inom utredningsområdet för grundvatten som bedöms finnas på sättningkänslig mark. Faktisk risk för sättningsskador på dessa byggnader är ännu inte fastställd och kommer att utredas vidare. För området över Kolmårdstunneln har sättningkänslig mark identifierats i det lerområde som löper vinkelrätt spår tunneln mellan km 99+000 till 100+000, samt i ett bostadsområde vid sjön Kyrkgölen (101+500).



Figur 14. Översikt Kolmårdstunnelns norra del (km 94+760 – 98+900).



Figur 15. Översikt Kolmårdstunnelns södra del (km 98+500 – 102+950).



Figur 16 Profil över Kolmårdstunneln (km 94+760 till 102+950).

Det norra tunnelpåslaget är beläget strax norr om Böksjön (Figur 14 och Figur 16). Vid km 99+390 passerar anläggningen i tunnel under Getåravinen, vilken följer en svaghetszon i berget i nordvästlig riktning mellan Bårsjön i nordväst och Bråviken i sydost. Svaghetszonen har noterade jorddjup upp till 30 meter i anläggningens sträckning. I anslutning till isälvsedimenten 200 meter nordväst om planerad anläggning finns vattenskyddsområde, Nedre Glottern<sup>4</sup>, samt brunnar för enskilt bruk. I svaghetszonen finns även hus grundlagda på mark som kan vara sättningkänslig (lera/silt). Grundvattenmagasinet återfinns i friktionsmaterialet under leran med strömningsriktning söderut, mot Bråviken. Vilka hus och brunnar som eventuellt kan påverkas av vattenverksamheten är ej utrett i detalj ännu.

Getåbäcken går i en djup ravin och omgärdas, på ravinens botten, av sumpskog. Bäcken är en vattenförekomst och omfattas av miljö kvalitetsnormer och statusklassificering. Miljö kvalitetsnormen är att Getåbäcken ska uppnå god ekologisk och kemisk status. Idag uppnås god ekologisk status och men inte god kemisk status. Orsakerna är kvicksilver och flamskyddsmedlet PBDE som återfinns i alla Sveriges vatten. Vattenverksamheterna bedöms kunna genomföras utan att försämra status i Getåbäcken. Påverkan på MKN utreds inom ramen för järnvägsplanen och mer detaljer kring utredningen kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen.

Getåbäckens övre delar, kring området där järnvägstunneln korsar, har bedömts ha högt naturvärde. Nedströms omfattas Getåbäcken av riksintresse för naturvård och Getåravinen naturreservat. Getåbäcken är på aktuell sträcka ett av länets viktigaste områden för öring och hyser även bestånd av bäcknejonöga. Nedströms i vattendraget finns bestånd av flodnejonöga som eventuellt vandrar upp till sträckan där järnvägen passerar under vattendraget. Flodnejonöga är fridlyst med stöd av artskyddsförordningen (SFS 2007:845).

Efter Getåravinen fortsätter anläggningen i tunnel under ett kuperat landskap med i huvudsak berg i dagen och friktionsmaterial i dalarna. I en av de dalarna, vid km 99+800, anläggs etableringsytor vid mynningen till en arbetstunnel. I samband med det, anpassas befintlig väg till att fungera som anläggningsväg, vilken kommer att korsa två biflöden till Rödmossebäcken.

Vid km 99+900 finns ett område med ängsmark vilket innehåller ett flertal biotopskyddade diken, sumpskog och en mindre våtmark. I våtmarksområdet finns större vattensalamander, fridlyst enligt artskyddsförordningen (SFS 2007:845), och mindre vattensalamander. I ängsområdet finns även Rödmossebäcken som passerar i tunnel vid km 99+900. Vattendraget är på aktuell sträcka rätat, löper längs åkermarkerna och mynnar ut i till Getåbäcken. Rödmossebäcken är inte en vattenförekomst och har måttligt naturvärde.

<sup>4</sup> ID: 2030153

Påverkan inom området kring Rödmosen kan minimeras genom att produktionsytor förläggs så att de värdefulla vattendragen samt våtmarkerna i största möjliga mån undviks. Vidare utformas produktionsvägar med passagemöjlighet för salamander i områdets södra delar.

Vid km 101+300 – 101+900 passerar anläggningen i tunnel cirka 100 meter väster om sjön Skiren. Sjön är som djupast 40 meter och anläggningen går på ett djup av 90 meter under markytan. Skiren omfattas av riksintresse för naturvård och har högt naturvärde. Flera sällsynta arter finns i Skiren som har ett ovanligt klart och rent vatten. Sjön är unik och har tack vare sin långa omsättningstid ett mycket stort siktdjup, mycket få motsvarigheter till sjön finns i regionen. Vidare är sjön en vattenförekomst och omfattas därmed av miljö kvalitetsnormer och statusklassificering. Miljö kvalitetsnormen är att Skiren ska uppnå god ekologisk och kemisk status. Idag uppnås inte god kemisk status och den ekologiska statusen är måttlig. Orsakerna är övergödning samt kvicksilver och flamskyddsmedlet PBDE som återfinns i alla Sveriges vatten. Vattenverksamheterna bedöms kunna genomföras utan att försämra status i Skiren. Påverkan på MKN utreds inom ramen för järnvägsplanen och mer detaljer kring utredningen kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen.

Norr om Skirens avrinningsområde finns ett vattenskyddsområde kring sjön Nedre Glottern som är ytvattentäkt för Åby vattenverk. Gränsen för vattenskyddsområdet utgörs av sjön Nedre Glotterns avrinningsområde och tunneln går utanför vattenskyddsområdet men utredningsområdet för grundvatten går till viss del in i vattenskyddsområdet.

Vid km 102+000 kommer befintlig väg anpassas för att fungera som anläggningssväg fram till arbetstunnel och även gå över en våtmark. I närheten av E4 kommer nya delar av anläggningssvägen medföra kulvertering av bäcken från Skiren.

Tunneln mynnar i Bråvikens förkastningsbrant intill E4 (cirka km 102+700). Området är mestadels skogsklätt och karakteriseras av brant topografi med sluttning åt söder. Ytavrinningen sker mot Nyköpingsvägen. Tunnelpåslaget är placerat i utströmningsområde för grundvatten där vattnet kommer från nordväst, med en gradient vinkelrät mot spåret. Grundvattenbortledning från skärningen kan utan skyddsåtgärder innebära skador på en brunn samt byggnader strax sydväst om skärningen. Risker för skador är ännu inte färdigutredda.

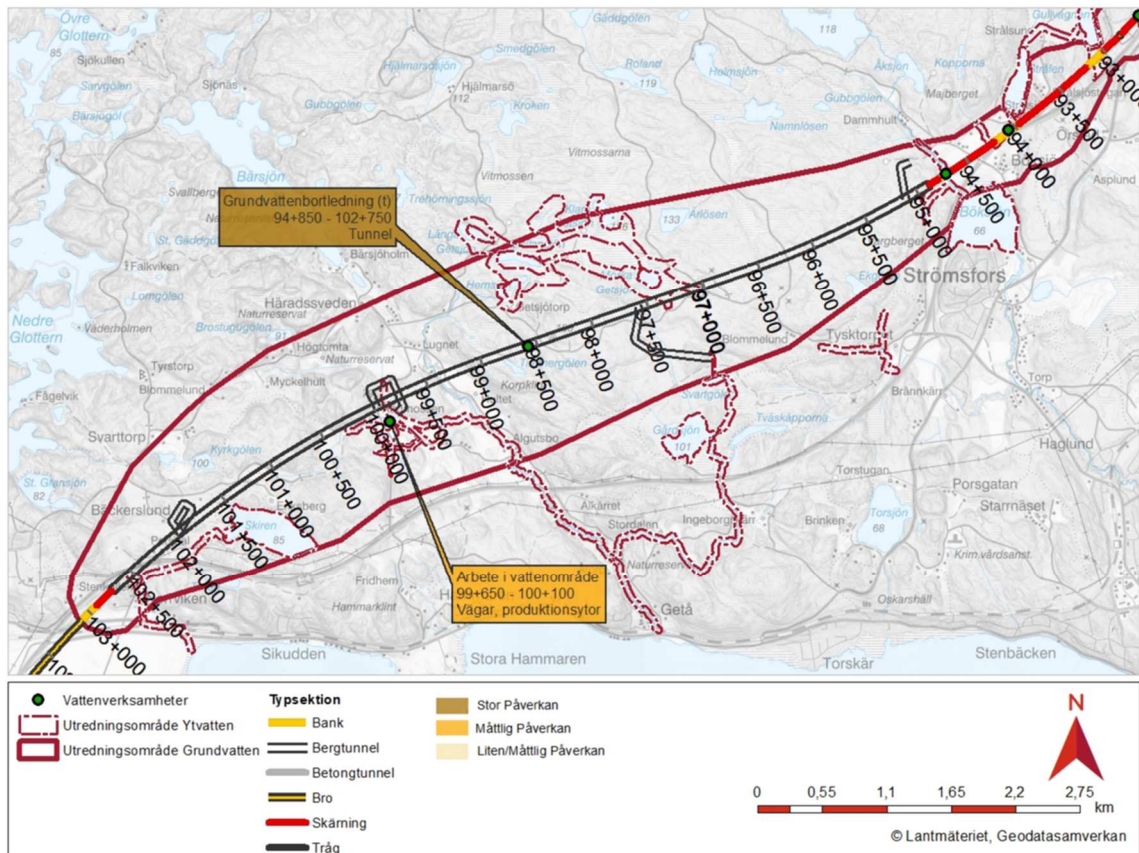
Arbetstunnlar är planerade att utgå från tunneln vid km 95+180, 97+570, 99+970 och 101+970. Vid mynningarna av samtliga arbetstunnlar kommer länshållningsvattnet att hanteras under byggfasen, för att sedan ledas till recipient.

Dränvattnet (inläckande grundvatten) som leds bort i driftskedet är normalt rent. Vattnet planeras att pumpas till den södra tunnelmynningen och därefter släppas till recipient. Lämplig recipient och eventuella skyddsåtgärder kommer att utredas vidare.

Samtliga våtmarker inom utredningsområdet har identifierats på sträckan, och för de inom det till stor del sammanfallande undersökningsområdet för järnvägsplan har en bedömning av deras naturvärden utförts. Dessa våtmarker har låga eller måttliga naturvärden. Påverkan på våtmarkerna till följd av förändrade grundvattennivåer kommer att utredas i efterföljande miljökonsekvensbeskrivning, där även en slutgiltig bedömning av våtmarkers naturvärden utförs för de som riskerar att påverkas.



## 10.2.2. Sammanställning av planerad vattenverksamhet och bedömd påverkan



Figur 17. Vattenverksamheter med stor och måttlig bedömd miljöpåverkan längs delsträckan Kolmårdstunneln.

Tabell 2. Sammanställning av planerad vattenverksamhet och bedömd miljöpåverkan längs Kolmårdstunneln.

Km-tal	Anläggning/åtgärd	Typ av vattenverksamhet/ Berörd vattenresurs	Beskrivning av vattenverksamheten	Bedömd miljöpåverkan
94+750 - 94+850	Tunnelpåslag, jord- och berskärning	Grundvattenbortledning (permanent)	Skärning i jord och berg in till påslagsläge för tunnel vilket medför grundvattensänkning. Skärningsdjupet uppgår till ca 25 m där maximalt 8 m är jordskärning. Det finns inga identifierade grundvattenberoende riskobjekt inom utredningsområde för skärningen.	Liten
94+770 - 94+990	Permanent väg	Permanent ytvattenpåverkan Bäck från Vargberget	Anläggningsvägar som blir kvar som permanenta vägar passerar mindre bäck. Bäckens kulverteras på två ställen. Kulverteringen utformas så att den inte utgör vandringshinder.	Liten
94+850 - 102+750	Tunnel	Grundvattenbortledning (permanent)	Samtliga tunnlar medför grundvattensänkning i berg som i olika grad påverkar och	Stor

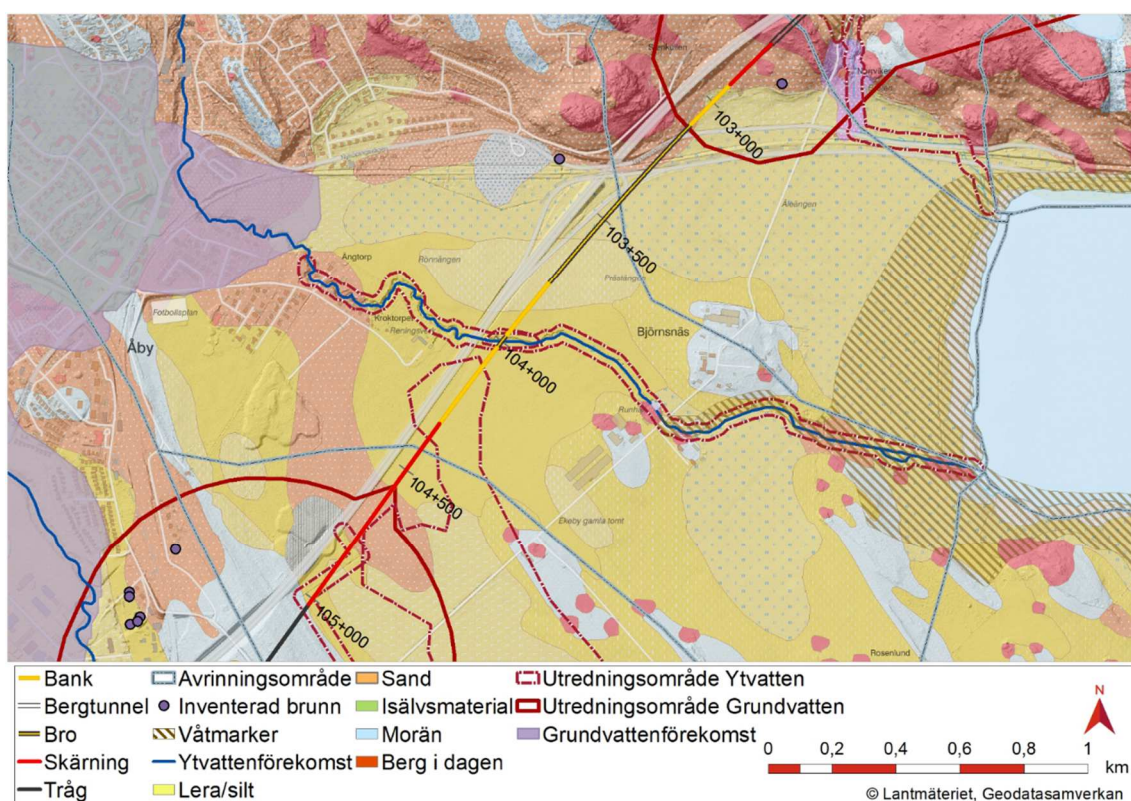
Km-tal	Anläggning/åtgärd	Typ av vattenverksamhet/ Berörd vattenresurs	Beskrivning av vattenverksamheten	Bedömd miljöpåverkan
			medför grundvattensänkning i ovanliggande jordlager. Samtliga brunnar, grundvattenberoende naturvärden och byggnader på sättningkänslig jord inom utredningsområdet kan påverkas av tunneln. Delar av tunneln där utredningsbehovet är som störst beskrivs mer detaljerat i rader under denna.	
95+800 - 97+000	Väg	Permanent ytvattenpåverkan  Mindre vattendrag kring Tyskorpvet	Anpassning av befintlig väg samt anläggning av ny väg till arbetstunneln. Naturvärde är ej känt med bedöms inledningsvis vara lågt eller måttligt. Lösningarna utformas så att de inte utgör vandringshinder.	Liten
97+100	Tunnelmynning	Permanent ytvattenpåverkan  Våtmarksområde norr om Svartgölen	Mynningen till arbetstunnel hamnar i ett fuktigt område (surdråg). Stora delar av området försvinner. Innehåller skyddade arter som dock är vanliga och åtgärder bedöms inte påverka bevarandestatus för växterna.	Liten
97+100	Tunnel (arbetstunnel)	Grundvattenbortledning (permanent)	Arbetstunnel vid norra tunnelpåslaget. Tunneln löper parallellt ett våtmarksområde med NVI-klass 2 som kan påverkas. Våtmarkens placering i landskapet tyder dock på låg konnektivitet med berggrunden.	Liten
97+575	Tunnel (arbetstunnel)	Grundvattenbortledning (permanent)	Arbetstunneln i berg söder om Mörka Getsjön. Inom tunnelns utredningsområde finns inga identifierade brunnar, sättningkänsliga jordar eller våtmarker med NVI-klass lägre än 3.	Liten
99+000 - 99+500	Tunnel	Grundvattenbortledning (permanent)	Tunneln passerar här genom en identifierad svaghetszon i berget som löper NV-SÖ. I zonen har hög vattenföring registrerats. Inom utredningsområdet för svaghetszonen så har ett flertal brunnar samt hus inom områden med sättningkänsliga jordarter identifierats.	Måttlig
99+650 – 100+100	Vägar Produktionsytor	Arbete i vattenområde  Rödmossebäcken Två biflöden Våtmarksområden	Befintlig väg anpassas för att fungera som anläggningssväg och ny väg samt produktionsytor anläggs i området. Vägen korsar Rödmossebäcken samt två biflöden till bäcken. Ytor som tas i anspråk anpassas för att undvika påverkan på områdets högre värden.	Måttlig

Km-tal	Anläggning/åtgärd	Typ av vattenverksamhet/ Berörd vattenresurs	Beskrivning av vattenverksamheten	Bedömd miljöpåverkan
99+975	Tunnel (arbetstunnel)	Grundvattenbortledning (permanent)	Arbetstunnel i berg vid Rödmosen. Inom utredningsområdet för arbetstunneln så har ett flertal brunnar samt hus inom områden med sättningskänsliga jordarter identifierats.	Måttlig
101+300 - 101+800	Tunnel	Grundvattenbortledning (permanent)	Bergtunnel passerar på cirka 85 meters djup vid sjön Skiren. Det finns en rörelsezon identifierad genom sjön, korsande spåren i plan. Rörelsezonerna har inte identifierats på tunnelnivå. Måste begränsa påverkan på vattenbalans för Skiren enligt tillåtlighetsvillkor NV om tunneln går vattenskyddsområdet för Nedre Glottern inom utredningsområdet. I samma område finns ett antal brunnar och byggnader inom ett område med potentiellt sättningskänslig mark.	Liten
101+975	Tunnel (arbetstunnel)	Grundvattenbortledning (permanent)	Arbetstunnel i berg. Bergborrade brunnar finns i fastigheterna nordväst om arbetstunneln. Dess utredningsområde går också in på sjön Skirens avrinningsområde, som är skyddad inom tillåtlighetsvillkoren för Ostlänken. Arbetstunneln går inte inom den identifierade rörelsezonerna som återfinns åt nordöst. Norr om arbetstunneln finns vattenskyddsområde för Nedre Glottern.	Måttlig
102+100 -103+030	Väg	Temporär ytvattenpåverkan  Bäck från Skiren Våtmark	Befintlig väg anpassas för att fungera som anläggningsväg. Vägen går nära bäcken från Skiren. Kulvertering av vattendrag. Ny väg dras genom våtmark. Åtgärder är temporära och området planeras återställas efter avslutad byggnation.	Måttlig
102+750 - 102+900	Tunnelpåslag, jord- och berskärning	Grundvattenbortledning (permanent)	Dränerar grundvatten i jord och berg. Skärningsdjupet uppgår som mest till ca 15 m där ca 5 m är jordskärning.  Det har identifierats brunnar samt hus på sättningskänslig mark inom utredningsområdet för denna skärning.	Liten

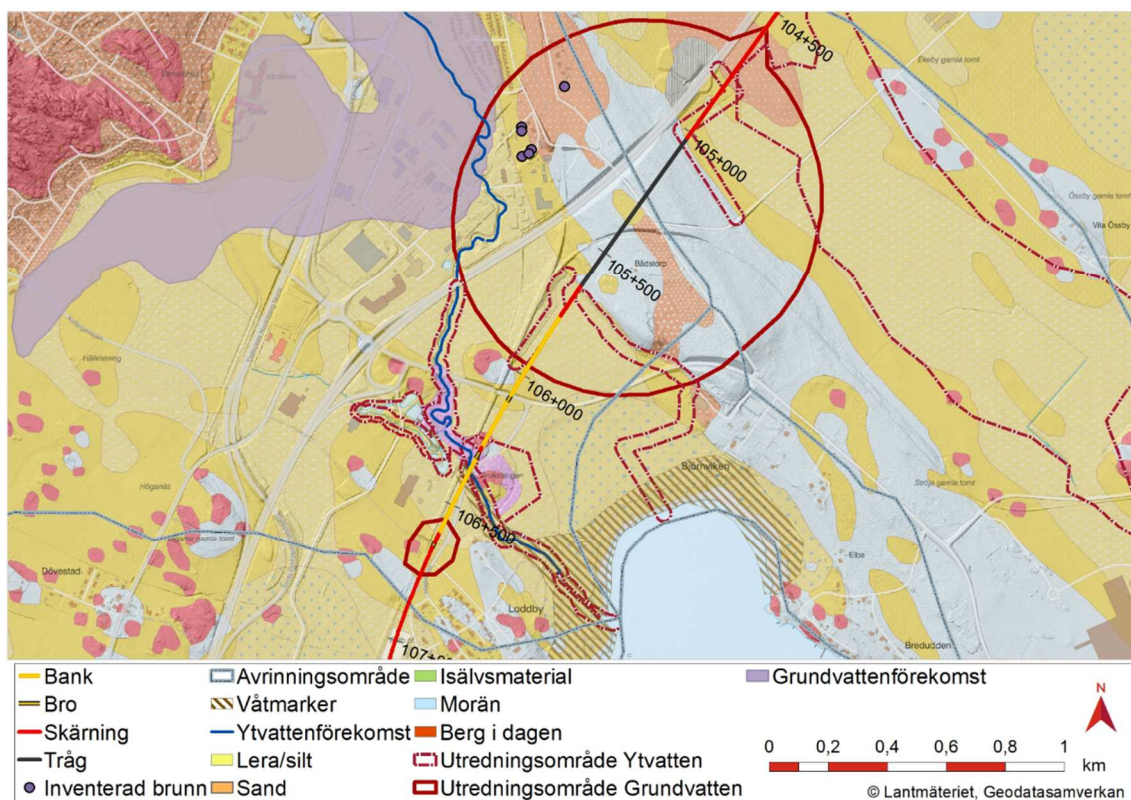
### 10.3. Söder om Kolmårdstunneln

#### 10.3.1. Områdesförutsättningar

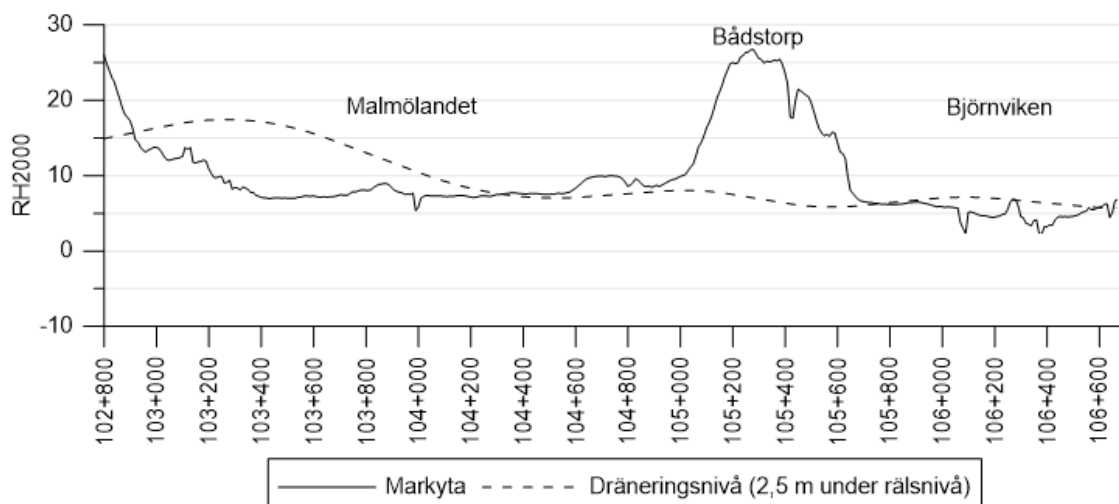
Nedan Bråvikenbranten öppnar landskapet upp sig i ett låglänt område med platt topografi. Området har tidigare varit en havsvik under istidens slutfas där finkorniga jordar som lera och silt kunnat sedimentera. En generell jordlagerföljd från bergytan är friktionsjord, varvig glacial-lera och överst postglacial lera. I det underliggande friktionsmaterialet återfinns ett större grundvattenmagasin med ett grundvattentryck delvis över markytan (artesiskt tryck). Anläggningen passerar landskapet på bro, bank och skärning.



Figur 18. Översikt delområde söder om Kolmårdstunneln (km 102+500 – 104+800).



Figur 19. Översikt delområde söder om Kolmårdstunneln (km 104+800 – 106+670).



Figur 20. Profil över delområde söder om Kolmårdstunneln (km 102+950 till 106+670).

Järnvägen passerar i området mellan km 103+100 och 103+400 Nyköpingsbanan samt tre vägar. Vägarnas och järnvägens avvattningsystem präglar området längst i norr och avrinningen sker åt öster mot Bråviken via diken.

Söder om Nyköpingsvägen följer järnvägen E4 på cirka 50 meter avstånd över åkermarken kring Björnsnäs. Avrinningen i området sker åt öst-sydöst via Torshagsån samt via jordbruksmarkens avvattningsanläggningar. Vid km 104+000 passeras Torshagsån som rinner i östlig

riktning mot Bråviken och har ett medelflöde på cirka 0,25 m<sup>3</sup>/s. Torshagsån är en vattenförekomst och omfattas därmed av miljö kvalitetsnormer och statusklassificering. Miljö kvalitetsnormen är att Torshagsån ska uppnå god ekologisk och kemisk status. Idag uppnås måttlig ekologisk status och men inte god kemisk status. Orsakerna till den måttliga statusen är övergödning, artificiella vandringshinder och miljögifter. Orsaken till den kemiska statusen är förekomst av kvicksilver och flamskyddsmedlet PBDE som återfinns i alla Sveriges vatten. Vattenverksamheterna bedöms kunna genomföras utan att försämra status i Torshagsån. Påverkan på MKN utreds inom ramen för järnvägsplanen och mer detaljer kring utredningen finns i miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen.

Järnvägen passerar på bro över Torshagsån som utformas som plattbro med spännvidd på cirka 20 meter och fri höjd under bron på cirka 1,7 meter. Torshagsån bedöms behöva grävas om. Det kommer i så fall eftersträvas att efterlikna ett mer naturligt tillstånd och därmed förbättra vattendragets naturvärden. Samtidigt behöver anpassning göras för att minska intrång i intilliggande jordbruksmark och säkra geoteknisk stabilitet för väg E4.

Flodnejonöga finns i Torshagsån och är fridlyst enligt artskyddsförordningen (SFS 2007:845). Ån hyser även bestånd av havsvandrande öring, rödlistad lake samt den ovanliga igeln *Dina lineata* och den mycket ovanliga fåborstmasken.

På sträckan mellan km 104+300 och 104+600 finns markavvattningsföretaget *Ekeby, Björnviken, Össby, Krusenhof och Ströja (år 1903)*. Järnvägens planerade sträckning går genom företagets båtnadsområde men korsar inte någon del med fastställd profil i förrättningen.

Mellan km 104+800 och 105+000 går järnvägen i skärning och korsar i tre punkter ett biotopskyddat dike som går längs jordbruksmarkens västra kant. Dränvatten och länshållningsvatten uppkommer till följd av skärningen i drift- respektive byggskede. Vattnet bedöms kunna ledas till Torshagsån efter erforderlig fördröjning och rening. Detta kommer att utredas vidare.

I Bådstorp passerar anläggningen i skärning genom en större moränrygg som sträcker sig i nordvästlig riktning (km 105+010 - 105+650). Skärningen kommer byggas med vattentätt tråg upp till ca halva skärningdjupet under grundvattenytan och därefter övergå till slänter. Arbetet med att anlägga tråget kommer innebära tillfällig grundvattensänkning ner till schaktbotten för att sedan övergå till permanent grundvattensänkning till nivån för trågets överkant. Järnvägens sträckning går här parallellt med E4 och korsar befintlig Kardonbana och Krusenhofsvägen. Norr och söder om höjdryggen breder odlingslandskap ut sig. På höjdryggens södra sida passerar järnvägen genom ekskogsområden med måttliga till höga naturvärden. Delar av ekhagarna är klassade som irreparabel miljö med grova ekar som utgör livsmiljö för rödlistade arter. Väster om anläggningen finns ett antal energibrunnar samt ett antal grävda dricksvattenbrunnar. Energibrunnarna bedöms preliminärt få en försumbar påverkan av vattenverksamheten då grundvattnets trycknivå i berg inte påverkas. De grävda brunnarnas eventuella påverkan är under fortsatt utredning. Isälvsavlagringen väster om anläggningen utgör en grundvattenförekomst<sup>5</sup>. Förekomsten används inte som dricksvattentäkt och omfattas inte av något vattenskyddsområde. En potentiell punkt för avledning av länshållningsvatten i bygg- och driftskede är det dike som går parallellt med moränryggens södra kant och slutligen leder till Bråviken.

Moränryggen består av minst två moränlager där det undre påvisar högre vattenförande förmåga. Grundvattnets strömningsgradient är flack längs med moränryggen med svag lutning mot sydost. Det finns även en grundvattengradient ut från moränryggen till omgivande lågläntare områden. Den befintliga skärningen för väg E4 utgör är till del styrande för grundvattnet i området. Grundvattennivåernas fluktuation i moränryggen understiger årsvis 1

---

<sup>5</sup> EU-ID: SE650410-152120

meter, vilket tyder på ett större grundvattenmagasin som utjämnar årstidsvariationer i grundvattennivån.

Söder om Bådstorp går anläggningen på bank parallellt med Södra stambanan genom ett flackt landskap som kännetecknas av lertäckta dalgångar med områden av ytligt berg. Fram till Bravikenvägen (km 106+060 - 106+100) sker ytavrinningen främst åt sydöst mot Bråviken och är präglad av jordbruksmarkens och infrastrukturens avvattningsanläggningar. Bravikenvägen passerar på bro. Söder om Bravikenvägen går järnvägen mellan Loddbyvägen och Södra stambanan och ytavrinningen går generellt mot Pjältån. Mellan km 106+250 och 106+350 passerar järnvägen Pjältån som rinner i sydöstlig riktning mot Bråviken.

Pjältån har enligt utförd hydrologisk utredning ett medelflöde på cirka 0,84 m<sup>3</sup>/s och har bedömts ha högt naturvärde. Pjältån är en vattenförekomst och omfattas av miljö kvalitetsnormer och statusklassificering. Miljö kvalitetsnormen är att Pjältån ska uppnå god ekologisk och kemisk status. Idag uppnås inte god kemisk status och den ekologiska statusen är måttlig. Orsakerna till den måttliga statusen är övergödning, artificiella vandringshinder och miljögifter. Orsaken till den kemiska statusen är förekomst av kvicksilver och flamskyddsmedlet PBDE som återfinns i alla Sveriges vatten.

Vattendraget är en viktig leklokal för fisk och har få motsvarigheter i regionen. Flodnejonöga och bäver finns i vattendraget. Båda arterna är fridlysta enligt artskyddsförordningen (SFS 2007:845). Vattendraget är en viktig reproduktionslokal för flodnejonöga och havsvandrande öring.

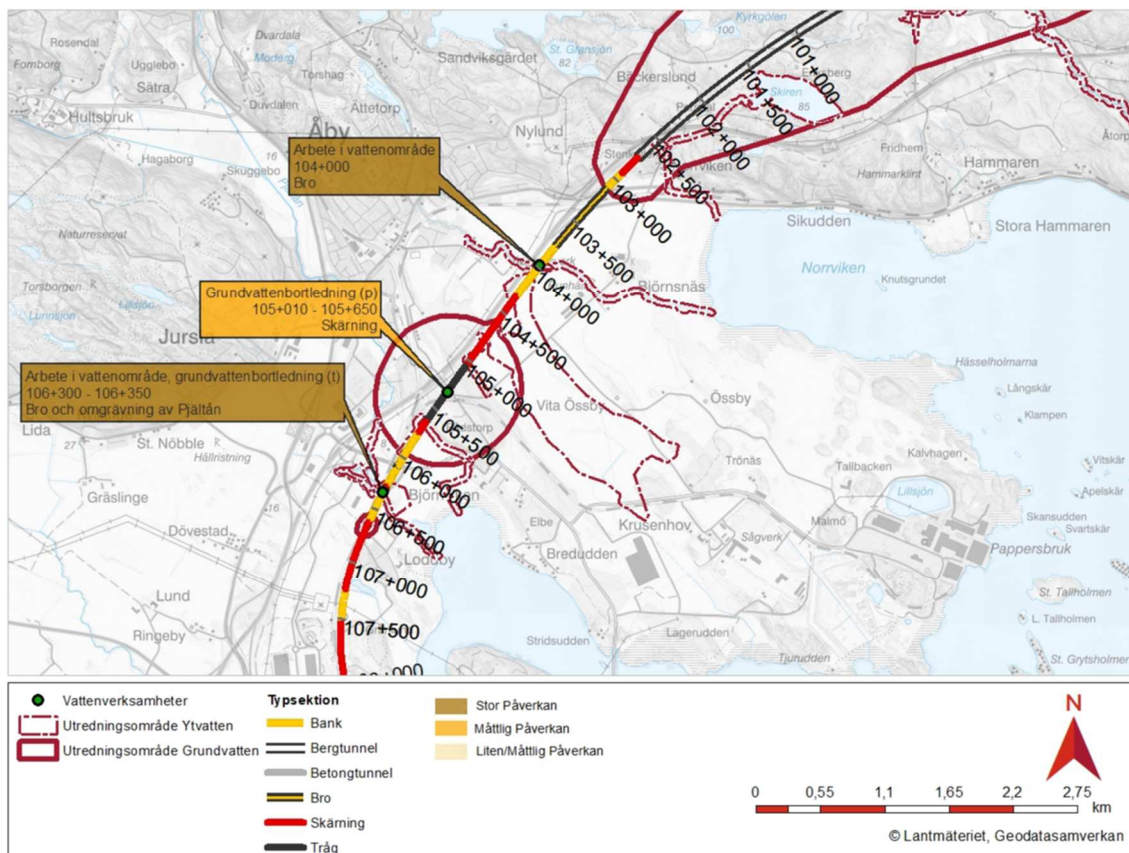
I och med byggnation av Ostlänken planeras Pjältån att dras om, vilket resulterar i en bro för Ostlänken över Pjältån samt en bro för Loddbyvägen över Pjältån. Järnvägsbron utformas som plattramsbro med en spännvidd på cirka 18 meter och en fri höjd under bron på cirka 1,5 meter. Tillkommande vägbro för Loddbyvägen utformas som plattramsbro alternativt rörbro. Spännvidd och fri höjd beror på slutgiltigt val av lösning. Befintlig vägbro där Loddbyvägen korsar Pjältån har miljödömdom och kommer att behöva rivras ut vid utbyggnaden.

Omgrävningen av Pjältån anpassas för att ge goda förutsättningar och passagemöjligheter för vattenlevande fauna och landlevande smådjur och bidra till höga naturvärden på sträckan. Omgrävning gör också att anläggningsarbetena för de två broarna, i stor utsträckning kan utföras i torrhet, vilket minskar risken för grumlingsskador. Efter avslutad byggnation leds vattnet genom den nya åfåran och Pjältåns nuvarande åfåra fylls igen. Utrivning av befintlig vägbro bedöms också kunna utföras i torrhet på grund av omdragningen.

Söder om Pjältån fortsätter järnvägen på bank över jordbruksmark. Idag finns en gång- och cykelväg som korsar under Södra stambanan (km 106+640 - 106+650). Passagen förlängs och sänks österut för att även fortsätta under Ostlänken.

Samtliga våtmarker inom utredningsområdet har identifierats på sträckan, och för de inom det till stor del sammanfallande undersökningsområdet för järnvägsplan har en bedömning av deras naturvärden utförts. Dessa våtmarker har låga eller måttliga naturvärden. Påverkan på våtmarkerna till följd av förändrade grundvattennivåer kommer att utredas i efterföljande miljökonsekvensbeskrivning, där även en slutgiltig bedömning av våtmarkers naturvärden utförs för de som riskerar att påverkas.

### 10.3.2. Sammanställning av planerad vattenverksamhet och bedömd påverkan.



Figur 21. Vattenverksamheter med stor och måttlig bedömd miljöpåverkan längs delsträckan söder om Kolmårdstunneln.

Tabell 3 Sammanställning av planerad vattenverksamhet och bedömd miljöpåverkan söder om Kolmårdstunneln

Km-tal	Anläggning/åtgärd	Typ av vattenverksamhet/ Berörd vattenresurs	Beskrivning av vattenverksamheten	Bedömd miljöpåverkan
103+100 - 104+030	Brostöd	Grundvattenbortledning (tillfällig)	Under tiden som brostöden gjuts så kommer viss grundvattenbortledning att förekomma. Schatdjupen är mindre än 3 m över en liten yta med lerig/siltig jord och tidsbegränsad till ett fåtal veckor.	Liten
104+000	Bro	Permanent ytvattenpåverkan Grundvattenbortledning (tillfällig) Torshagsån (SE650455-152241)	Järnväg korsar Torshagsån på plattformsbro. I samband med byggnationen grävs vattendraget om.. Omgrävning utformas så att vattendraget får ett mer naturligt tillstånd på omgrävd sträcka.	Stor
104+210 - 104+810	Bank	Markavvattningsföretag Ekeby, Björnviken, Össby, Krusenhof och Ströja (år 1903)	Korsar båtnadsområde till markavvattningsföretag. Påverkar inga delar av företaget med fastställd profil enligt förrättning.	Liten



Km-tal	Anläggning/åtgärd	Typ av vattenverksamhet/ Berörd vattenresurs	Beskrivning av vattenverksamheten	Bedömd miljöpåverkan
104+780 – 105+020	Bank/väg	Arbete i vattenområde för dike	Biotopskyddat dike kulverteras i tre punkter. Diket har ett mycket litet avrinningsområde och inga vattenspeglar uppströms. Bedöms därför att vatten ej finns i diket större delen av året.	Liten
104+660 - 105+010	Skärning	Grundvattenbortledning (permanent)	Ev. yttlig påverkan på grundvatten i jord.	Liten
105+010 - 105+650	Skärning	Grundvattenbortledning (permanent)	Upp till 19 m skärning genom moränjordar, som under byggtid kan innebära avsänkning av grundvattenytan upp till 10 m. Efter konstruktion av ett tätt tråg genom skärningen så kommer den permanenta grundvattensänkning understiga 6 m från dagens nivå.  Det finns ett flertal konstruktioner (väg, järnväg, byggnader) med känslig grundläggning identifierade inom utredningsområdet för skärningen. Det finns också ett flertal brunnar identifierade.	Måttlig
105+640	Produktionsväg	Permanent ytvattenpåverkan Biotopskyddat dike	Järnväg sammanfaller med biotopskyddat dike. Diket grävs om och flyttas något i nordvästlig riktning.	Liten
105+650	Dagvattendike	Arbete inom vattenområde Loddbyviken Befintligt jordbruksdike	Dagvattenanläggning innebär att befintliga diken anpassas och nya diken grävs ner till Loddbyviken. Anpassning av befintliga diken samt delar av diken inom Loddbyvikens vattenområde innebär arbete inom vattenområde.	Liten
105+730 – 105+950	Bank	Arbete inom vattenområde Biotopskyddat dike	Produktionsyta sammanfaller med biotopskyddat dike. Diket grävs om.	Liten
106+060 - 106+100	Bro	Grundvatten-bortledning (tillfällig)	Bro över Bravikenvägen. Påverkan under byggnation.	Liten
106+300 - 106+350	Bro och omgrävning av Pjältån	Arbete inom vattenområde.  Grundvattenbortledning (tillfällig)  Pjältån, vatten-förekomst (SE650362-152166)	Järnväg korsar vattendrag på bro. Vattendraget grävs om i ny sträckning. Loddbylvägen dras om och ny vägbro anläggs över ny åfåra.  Grundvattenbortledning kan förekomma när ny åfåra grävs om åfårans botten är under grundvattenytan. Exakt utformning på åfåran är ännu inte bestämt varför påverkan på grundvatten inte kan bestämmas.	Ytvatten: Stor Grundvatten: Liten
106+350 SV 20 m	Utrivning av vägbro	Arbete inom vattenområde  Pjältån, vattenförekomst (SE650362-152166)	Befintlig passage för Loddbylvägen rivs ut. Ny passage byggs, se punkt ovan.	Liten
106+640 - 106+650	Sänkning av beintflig GC-väg under Ostlänken.	Grundvattenbortledning (permanent)	Den GC-väg som finns på platsen idag kan behöva sänkas för att gå under Ostlänken. Skärningen blir i sådant fall i silt/lera och understiger 2 m.	Liten

# 11. Utförda och planerade undersökningar och utredningar

## 11.1. Utförda undersökningar och utredningar

### 11.1.1. Grundvatten

- Brunnsinventering – dricksvatten och energi
- Nivåmätningar i grundvattenrör
- Hydraultester – falling head och slugtest
- Vattenförlustmätningar
- Provpumpning
- Inventering av tillståndsgivna vattenverksamheter
- Inventering rörande vattenförsörjning
- Inventering av vattenförekomster

### 11.1.2. Ytvatten

- Provtagning i vattendrag
- Inventering av markavvattningsföretag
- Inventering av tillståndsgivna vattenverksamheter
- Inventering rörande kommunal vattenförsörjning
- Inventering av vattenanläggningar i området kring järnvägen, såsom kulvertar under vägar, dagvattendammar och diken tillhörande jordbruksanläggningar.
- Inventering av vattenförekomster
- Utredning om Skiren vad gäller bottenprofil, temperaturloggning och syrgasprofil.

### 11.1.3. Byggnader och anläggningar

- Grundläggningsinventering
- Inventering av areella näringar, jord- och skogsbruk

### 11.1.4. Naturmiljö

- Naturvärdesinventering

### 11.1.5. Kulturmiljö

- Inventering av forn- och kulturlämningar

## 11.2. Planerade undersökningar och utredningar

### 11.2.1. Ytvatten

- Utredning av översvämningsrisker inklusive modellering av framtidsscenarier med klimatförändringar

- Provtagning i vattendrag
- Fördjupad utredning av påverkan på miljö kvalitetsnormer
- Kompletterande inventeringar av naturvärden
- Fördjupad utredning av påverkan på Skiren
- Mätningar i Skiren– nivåmätning, installation av mätöverfall, pegelinstallation och tillfälliga undersökningar med flödesgivare.
- Fördjupad utredning av byggfas

### 11.2.2. Grundvatten

- Ta fram påverkansområde vid tunnel och skärningar
- Vattenbalans för samtliga avrinningsområden som påverkas av dränering från tunnel och skärningar.
- Utredda tätningsbehov för tunnel
- Utredda våtmarkers känslighet för grundvattensänkning i berggrundsmagasin
- Grundvattenprovtagning
- Sammanställning av byggnader med grundläggning som är känslig för grundvattensänkning med hänsyn till sättningar i marken.
- Utredning kring möjligheterna att nyttja bortlett grundvatten från Kolmårdstunneln.

## 12. Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll

I det fortsatta arbetet med framtagande av tillståndsansökan för vattenverksamhet kommer en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) att upprättas i enlighet med 6 kapitlet 35 § miljöbalken. Denna kommer att redovisa förhållanden och förväntade miljökonsekvenser av vattenverksamheten från såväl byggskede som driftskede längs aktuell delsträcka. Konsekvensernas varaktighet, det vill säga om de är tillfälliga eller permanenta, kommer även att beskrivas.

Följande aspekter bedöms som betydelsefulla att vidare utreda och beskriva i kommande MKB:

- Grundvattenbortledning som kan orsaka skador på byggnader och anläggningar, såsom sättningar, dämningar, sänkta vattennivåer i brunnar och spridning av föroreningar i grundvattnet.
- Grundvattenpåverkan på naturmiljö (identifierade grundvattenberoende naturvärden), exempelvis minskning av växttillgängligt vatten.
- Grundvattenpåverkan på kulturmiljö (identifierade grundvattenberoende objekt), såsom sättningar som skadar kulturvärden.
- Påverkan på ytvatten från fysiska åtgärder i vatten eller i anslutning till vattendrag och sjöar.
- Tillfällig påverkan på ytvatten från byggande i vatten, omläggning av vattendrag mm.
- Tillfällig påverkan på grundvattennivå från länshållning vid schaktning mm.

## 13. Referenser

SFS 2007:845, 2007. *Artskyddsförordning*. [Online]

Available at: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/artskyddsforordning-2007845\\_sfs-2007-845](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/artskyddsforordning-2007845_sfs-2007-845)

[Använd 12 07 2019].

SFS 2017:900, 2017. *Förvaltningslagen*. [Online]

Available at: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forvaltningslag-2017900\\_sfs-2017-900](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forvaltningslag-2017900_sfs-2017-900)

[Använd 24 09 2019].

SGU, 2004. *Rapporter och meddelanden 115. Identifiering av geologiska formationer av nationell betydelse för vattenförsörjning..* : .

SGU, 2009. *Rapport 2009:24. Vattenförsörjningsplan - identifiering av vattenresurser viktiga för dricksvattenförsörjning, :* .

SIS, 2014a. *Svensk Standard. SS 199000:2014. Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) - Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning., :* .

SIS, 2014b. *Teknisk rapport. SIS-TR 199001:2014. Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Komplement till SS 199000., u.o.: u.n.*

VISS, 2017. *Vatteninformationssystem Sverige*. [Online]

Available at: <http://viss.lansstyrelsen.se/>

VISS, 2019. *VISS-Hjälp: Kemisk status*. [Online]

Available at: <http://extra.lansstyrelsen.se/viss/Sv/detta-beskrivs-i-viss/statusklassning/kemisk-status/Pages/default.aspx>