

Ostlänken

Miljökonsekvensbeskrivning

Delområde Stavsjö-Böksjö, Kolmårdstunneln och Malmölandet-Loddby
Nyköpings kommun, Södermanlands län samt
Norrköpings kommun, Östergötlands län

Bilaga D till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet

2024-04-16



Dokumenttitel: Miljökonsekvensbeskrivning Delområde Stavsjö-Böksjö, Kolmårdstunneln och Malmölandet-Loddby

Författare: Sweco

Dokumentdatum: 2024-04-16

Ärendenummer: TRV 2017/112658

Dokument ID: OLP2-04-040_04-21-0_0-0901

Version: _

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Jenny Grönesjö Norén

Innehåll

Läsanvisning.....	7
Sammanfattning.....	8
Medverkande.....	10
1 Inledning.....	12
1.1. Bakgrund och motiv till projektet	12
1.2. Övergripande om projektet.....	12
1.3. Översiktlig beskrivning av delsträckan Stavsjö–Loddby	13
1.4. Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet enligt miljöbalken	16
1.5. Miljöbedömningsprocessen	16
1.5.1. Syfte.....	16
1.5.2. Genomförande	16
1.5.3. Metodik för konsekvensbedömning.....	17
1.5.4. Osäkerheter	18
2 Omfattning.....	19
2.1. Järnvägsplan och andra prövningar	19
2.1.1. Järnvägsplan	19
2.1.2. Artskyddsdispens.....	20
2.2. Miljökvalitetsnormer	20
2.3. Geografisk avgränsning.....	20
2.4. Tematisk avgränsning.....	21
2.5. Riskexponerade objekt	22
2.6. Tidig bedömning av miljöpåverkan	23
2.7. Tid och skeden	23
2.8. Kumulativa miljöeffekter	23
3 Samråd.....	25
4 Områdesbeskrivning – Befintliga förhållanden	27
4.1. Topografi, markanvändning, buller, mark och vatten	27
4.2. Vattenförekomster	30
4.2.1. Ytvattenförekomster	30
4.2.2. Grundvattenförekomster.....	33
4.3. Områdesskydd och riksintressen – naturmiljö, kulturmiljö och dricksvatten	35
5 Verksamhetsbeskrivning	40

5.1. Anläggningen	40
5.1.1. Stavsjö – Böksjö.....	42
5.1.2. Kolmårdstunneln	42
5.1.3. Malmölandet – Loddby.....	42
5.2. Planerade vattenverksamheter	43
5.2.1. Vattenverksamheter inom delområde Stavsjö – Böksjö	43
5.2.2. Vattenverksamheter inom delområde Kolmårdstunneln	51
5.2.3. Vattenverksamheter inom delområde Malmölandet – Loddby	68
5.3. Skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder	76
5.3.1. Skadeförebyggande åtgärder.....	76
5.3.2. Skyddsåtgärder	76
6 Nollalternativ.....	79
7 Alternativredogörelse.....	80
7.1. Avförda alternativ	80
7.1.1. Tunnelalternativ Böksjö–länsgräns.....	80
7.1.2. Spårlinjer som korsar sjöarna Gullvagnen och Strålen, km 93+000 – km 94+ 000	80
7.1.3. Omgrävning av vattendrag från Strålen km 94 + 000.....	80
7.1.4. Bro över Åksjöbäcken, km 94+720	80
7.1.5. Vattenförsörjning för byggande av tunnel genom Kolmården km 94+700 – km 102+910.....	80
7.1.6. Passage av Skiren km 101 +000 - 102 + 000.....	81
7.1.7. Infiltration vid Getåbäcken.....	81
7.1.8. Hantering av länshållningsvatten från Kolmårdstunneln.....	81
7.1.9. Bro över Torshagsån, km 104+000	81
8 Miljökonsekvenser	82
8.1. Vattenförsörjning	82
8.1.1. Stavsjö–Böksjö	82
8.1.2. Kolmårdstunneln	83
8.1.3. Malmölandet–Loddby	84
8.2. Vattenanläggningar och vattenverksamheter	84
8.2.1. Stavsjö–Böksjö.....	84
8.2.2. Kolmårdstunneln	84
8.2.3. Malmölandet–Loddby.....	85
8.3. Grundvattenberoende byggnader och anläggningar.....	85
8.3.1. Stavsjö–Böksjö.....	85
8.3.2. Kolmårdstunneln	86

8.3.3. Malmölandet–Loddby.....	86
8.4. Energiförsörjning (energibrunnar)	86
8.4.1. Stavsjö–Böksjö	86
8.4.2. Kolmårdstunneln.....	87
8.4.3. Malmölandet–Loddby.....	87
8.5. Naturmiljö	87
8.5.1. Stavsjö–Böksjö.....	87
8.5.2. Kolmårdstunneln	91
8.5.1. Malmölandet–Loddby.....	111
8.6. Areella näringar	113
8.6.1. Stavsjö–Böksjö.....	114
8.6.2. Kolmårdstunneln	114
8.6.3. Malmölandet–Loddby.....	114
8.7. Byggbuller.....	114
8.7.1. Stavsjö–Böksjö	117
8.7.2. Kolmårdstunneln.....	119
8.7.3. Malmölandet–Loddby	121
8.7.4. Uppföljning	122
8.8. Samlad bedömning.....	122
8.8.1. Stavsjö–Böksjö	123
8.8.2. Kolmårdstunneln.....	123
8.8.3. Malmölandet–Loddby	124
9 Miljökvalitetsnormer för vatten	125
9.1. Bedömningsmetodik	125
9.2. Påverkan på vattenförekomster och efterlevnad av miljökvalitetsnormer för vatten	126
10 Måluppfyllelse	128
10.1. Nationella miljökvalitetsmål.....	128
10.2. Projektets miljömål	131
10.3. Tillåtlighetsvillkor	131
11 Sammanvägd bedömning.....	133
12 Uppföljning och kontroll	134
13 Referenser	135
14 Begrepp och definitioner	136

Bilagor:

Bilaga D.1	PM Bedömningsgrunder
Bilaga D.2	PM Yt- och Grundvatten
Bilaga D.3	PM Miljö kvalitetsnormer för vatten
Bilaga D.4	Samrådsredogörelse för vattenverksamhet

Läsanvisning

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ingår i ansökan om tillstånd till vattenverksamheter för Ostlänkens **delsträcka Stavsjö–Loddbby**.

Miljökonsekvensbeskrivningens struktur är uppbyggd för att läsaren dels ska kunna läsa övergripande förutsättningar och slutsatser för hela delsträckan sammantaget i kapitel 1–6 samt 9–12. Förutsättningar och miljökonsekvenser för varje delområde redovisas i kapitel 8. I MKB görs hänvisningar till ansökans bilaga C **Teknisk beskrivning** (för varje delområde: Stavsjö–Böksjö, Kolmårdstunneln och Malmölandet–Loddbby) och underbilaga D.2 **PM Yt- och Grundvatten** (gemensam för delsträckan.) samt underbilaga D.3 **PM Miljökvalitetsnormer för vatten**.

Alla bedömningar av miljökonsekvenser har gjorts med stöd av underbilaga D.1 **PM Bedömningsgrunder** (gemensam för hela Ostlänken).

Miljökonsekvensbeskrivningen är gemensam för samtliga ansökningar som görs avseende Ostlänkens delsträcka Stavsjö–Loddbby. Detta för att genom MKB ge möjlighet till helhet och överblick över hela projektet inom aktuell delsträcka, samtidigt som det då kan tydliggöras att det är en miljömässigt relevant och korrekt uppdelning som har gjorts i de olika ansökningarna. Genom noggranna hänvisningar framgår vilken del av MKB som är kopplad till vilken ansökan/verksamhet. I miljökonsekvensbeskrivningen redovisas konsekvensbedömning som uppstår till följd av effekten på respektive objekt uppdelat per kategori av riskexponerade objekt. För genomgång av påverkan och effekt hänvisas till bilaga D.2 PM Yt- och Grundvatten. Syftet med PM Yt- och grundvatten är att utifrån utförda utredningar och undersökningar beskriva rådande mark- och vattenförhållanden, beskriva den påverkan som vattenverksamheterna ger upphov till inom aktuell delsträcka, samt redovisa effektbedömningar med avseende på olika värdebärande objekt.

En inledning och bakgrund till projektet beskrivs i kapitel 1, följt av avgränsningar av MKB i kapitel 2. I kapitel 3 beskrivs den genomförda samrådsprocessen och dess resultat. I kapitel 4 beskrivs området och dess befintliga förhållanden. Delsträckan Stavsjö–Loddbby och dess vattenverksamheter beskrivs översiktligt i kapitel 5. nollalternativet och avförda alternativ beskrivs i kapitel 6 respektive 7. Kapitel 8 tar upp förutsättningar och miljökonsekvenser för varje kategori av objekt uppdelat per delområde medan kapitel 9 tar upp hantering av miljökvalitetsnormer för vatten. Kapitel 10 belyser måluppfyllelse mot miljökvalitetsmål och projektets miljömål. I kapitel 11 redovisas en sammanvägd bedömning. Uppföljning och kontroll som är planerad redovisas i kapitel 12. Referenser anges i kapitel 13. I kapitel 14 finns en begreppslista med förklaring till många av de fackuttryck som används i dokumentet.

Sammanfattning

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tillhör miljöprövning för alla vattenverksamheter på delsträckan Stavsjö–Loddbys i projekt Ostlänken. Delsträckan ligger i Nyköpings kommun, Södermanlands län samt Norrköpings kommun, Östergötlands län. Miljökonsekvenserna under både drift- och byggskedet beskrivs och förslag till åtgärder för att minska negativa effekter lyfts fram. I denna sammanfattning redogörs kortfattat för MKB:ns innehåll.

Bakgrund

Ostlänken blir en 16 mil lång dubbelspårig järnväg mellan Järna och Linköping. När Ostlänken är helt utbyggd är restidsmålet drygt en timme med de snabba regionaltågen mellan Stockholm och Linköping. Ostlänken beräknas vara färdig för trafik år 2035.

Miljöprövning

Under miljöprövningen tillämpas miljöbalken (1998:808) med tillhörande förordningar och föreskrifter. Miljöbedömningens syfte är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas.

Samråd

Samråd avseende vattenverksamhet har genomförts med Länsstyrelsen Östergötland (samordnar för Östergötlands och Södermanlands länsstyrelse), andra berörda myndigheter, organisationer, sakägare och allmänheten. Genomförda samråd finns sammanställda i den samrådsredogörelse som utgör bilaga D.4 till ansökan.

Anläggnings utformning

Delsträckan Stavsjö–Loddbys är cirka 15 kilometer lång. Delsträckan inleds i höjd med Stavsjö, strax norr om länsgränsen mellan Södermanlands och Östergötlands län, och sträcker sig till strax norr om samhället Loddbys. Delsträckan är indelad i följande tre delområden: Stavsjö–Böksjö, Kolmårdstunneln och Malmölandet–Loddbys.

Den nordligaste delen av sträckan går i kuperad terräng. Järnvägen passerar här till största del i skärning men också på bank förbi två sjöar, Gullvagnen och Strålen. Här ligger järnvägen nära E4, nordväst om vägen. Vid Böksjö finns det norra tunnelpåslaget och järnvägen kommer att passera ett område som kallas Kolmårdens tak i en tunnel som är cirka 8 kilometer lång. Söder om tunneln går järnvägen nära E4, först på landskapsbro över två vägar och Nyköpingsbanan och en del av norra Malmölandet. Söder om landskapsbron går Ostlänken återigen på bank och i skärning och passerar under Kardonbanan i skärning. Den sista delen av sträckan ligger nära Södra stambanan och går både på bank och i skärning fram till strax norr om Loddbys.

Vattenverksamheterna som föreslås är på ett eller annat sätt nödvändiga för att bygga Ostlänken. Flera alternativa lösningar för sträckning och utformning har övervägts under planeringen av Ostlänken, de har emellertid inte berört vattenverksamheterna i så stor utsträckning.

Förväntad miljöpåverkan

Vattenverksamheter på delsträckan Stavsjö-Loddbby berör fem ytvattenförekomster, Svintunaån, Getåbäcken, Skiren, Torshagsån och Inre Bråviken. Indirekt berörs även Pjältån och Loddbyviken eftersom det planeras vattenverksamheter inom ytvattenförekomsternas avrinningsområden. Det finns två grundvattenförekomster som berörs av delsträckan Stavsjö-Loddbby, Halsbråten-Stubbetorp och Åby grundvattenförekomst.

Vattenverksamheterna på denna delsträcka består bland annat av permanent grundvattenbortledning vilket ger en permanent grundvattensänkning vid exempelvis anläggande av tunnel vid delområdet Kolmårdstunneln. Det krävs även temporära grundvattenbortledningar vid anläggande av brostöd och liknande. Ytvatten påverkas dels direkt via arbeten i eller i anslutning till diken, vattendrag eller våtmarker, dels sker en indirekt påverkan inom avrinningsområdet i anläggningsskedet, till exempel genom grundvattenbortledning via skärningar och tunneln, grumling och sedimenttransport.

Planerade vattenverksamheter berör inte några naturreservat, kulturresevat eller Natura 2000-områden.

Det finns inga grundvattenberoende kulturmiljöobjekt inom delsträckan. Det finns inga förorenade områden inom det område som påverkas av vattenverksamheterna. Areella näringar i form av jord- och skogsbruk finns inom delsträckan men de bedöms inte påverkas av vattenverksamheterna.

Måluppfyllelse

Järnvägsplanen för delsträckan Stavsjö-Loddbby bedöms bidra till att uppfylla Ostlänkens ändamål samt bidra till att uppfylla Ostlänkens övergripande projektmål. För de projektspecifika målen kopplade till vattenverksamhet bedöms järnvägsplanen bidra i hög grad till måluppfyllelse avseende naturmiljö och vattenmiljö.

Samlad bedömning

Den samlade bedömningen är att planerade vattenverksamheter inom delområde Stavsjö-Böksjö, Kolmårdstunneln och Malmölandet-Loddbby medför liten-måttlig effekt på de riskexponerade objekt som har identifierats, jämfört med nuläget.

Den samlade bedömningen är att vattenverksamheter för delsträckan Stavsjö-Loddbby medför liten-måttlig konsekvens på miljöaspekten *naturmiljö*. Viss konsekvens kan uppstå vid enskilda objekt för energiförsörjning och vattenförsörjning som hanteras separat. Åtgärd så som att borra ny brunn eller ersättning från Trafikverket kan erhållas om detta sker. Konsekvens av grundvattensänkning kan uppstå på ett antal vägar i form av sättningar. För byggbuller bedöms konsekvensen för sträckan Kolmårdstunneln vara liten-måttlig och för övriga sträckor liten.

Uppföljning och kontroll

Före byggstart kommer kontrollprogram att upprättas för att säkerställa kontroll och uppföljning av vattenverksamheten. Kontrollprogrammet kommer innehålla beskrivning av åtgärder som ska vidtas om kontrollerna visar att det föreligger risk för skador.

Medverkande

Sweco

Övergripande

Delsträcksansvarig: Edit Eriksson. Miljöutredare med bred kompetens gällande miljöfrågor. Är utbildad agronom med magisterexamen i markvetenskap och även utbildad inom miljö- och kvalitetsrevision samt är certifierad kommunekolog. Över 10 års erfarenhet av myndighetsarbete och handläggning av anmälningssärenden, MKB och tillståndsprövningsprocesser utifrån miljöbalken, 10 års erfarenhet som konsult med ansvar för samordning och uppdragsledning gällande miljöfrågor i främst väg- och järnvägsuppdrag.

MKB-ansvarig

Ansvarig MKB: Liselott Lidh. Miljökonsult med masterexamen inom akvatisk ekologi. Har tidigare arbetat på länsstyrelsen i 6 år med bland annat vattenverksamhet, tillstånd och prövning, vattenförvaltning och områdesskydd.

Vatten

Ansvarig Hydrogeologi: Joachim Onkenhout. Fil magisterexamen i hydrogeologi. 25 års erfarenhet som konsult inom främst infrastruktur och samhällsbyggnad som specialist och uppdragsledare med inriktning på grundvattenfrågor och vattenverksamhet.

Handläggare Hydrogeologi: Jonathan Udén. Masterexamen i hydrogeologi med grundvatten och berggrundsgeologi som främsta kompetens. 6 års erfarenhet som konsult och har främst arbetat med konceptualisering av grundvattenmagasin och påverkan i dessa vid stora byggen eller annan verksamhet.

Ansvarig Ytvatten: Andreas Mitander. Miljövetare med inriktning mot biologi och har tillståndsprövning och miljöbedömningar som främsta kompetens. 3 års erfarenhet som konsult och arbetar bland annat med tillståndsprövningar för vattenverksamhet.

Handläggare Ytvatten: Elise Karlsson Faudot. Miljövetare med tre års erfarenhet och inriktning på vattenrelaterade frågor. Jobbar med stora infrastrukturprojekt så som Ostlänken och Norrbottenbanan. Har tidigare jobbat kommunalt som miljöutvecklare.

Ansvarig MKN vatten: Andrew Quin. Har forskat på Sveriges implementering av Ramdirektivet för vatten. Jobbar idag med bland annat vattenverksamhetsärenden, MKN-vatten och recipientutredningar, vattenskyddsområden samt översvämningsriskanalyser.

Kulturmiljö

Ansvarig Kulturmiljö: Fredrik Engman. Arkeolog med 24 års erfarenhet. Bred kompetens inom kulturhistoriska förstudier, kulturarvsanalyser, arkeologiska utredningar och för- och slutundersökningar i stora infrastrukturprojekt.

Naturmiljö

Ansvarig Naturmiljö: Åsa Leuhusen. Biolog med lång erfarenhet av arbete inom naturmiljö- och lantbruksfrågor på Länsstyrelsen i Östergötland. Har som naturvårdshandläggare arbetat med att granska kommunala planer, inklusive MKB:er och NVI:er. Har arbetat med samråd, dispenser och tillstånd för ingrepp i naturmiljön samt samordnat och lett arbetet mot invasiva främmande arter. Konsult sedan 2021 och har framför allt arbetat som uppdragsledare inom solkraft samt som expert inom invasiva främmande arter.

Ansvarig Naturmiljö: Kaj Almqvist (fram till maj 2022). Ekolog och miljöutredare med bred och lång erfarenhet inom kommunal förvaltning. Har som konsult arbetat med olika typer av miljö-, friluftslivs- och naturutredningar i samband med infrastrukturprojekt. Har som kommunekolog drivit projekt där fokus har varit miljö- och naturvårdsfrågor med inriktning mot fysisk planering, programarbete och förvaltning av värdefull natur.

Akustik

Ansvarig Akustik: Saga Hävermark. Akustiker med bred erfarenhet av samhällsbuller inom både kommunal sektor och som konsult. Har under de senaste åren framför allt arbetat med buller, stomljud samt vibrationer i både drift- och byggskede kopplat till infrastrukturprojekt.

Trafikverket

Daniel Palm, huvudprojektledare för Ostlänken delprojekt Norrköping.

Fay Scafe, projektledare för delprojekt Norrköping Stavsjö–Loddby.

Jenny Grönesjö Norén (från juni 2022) processledare vattenverksamhet för Ostlänken delprojekt Norrköping.

Johan Wahrby, miljöspecialist, Ostlänken.

Niclas Bockgård, specialist hydrogeologi, Ostlänken.

Viktor Winblad, Specialist VA/Avvattning, Ostlänken

Richard Rooth, Specialist bergteknik, Ostlänken

Natascha Marxmeier, Specialist geoteknik, Ostlänken

Jonas Glaumann, markförhandling för delprojekt Stavsjö–Loddby, Ostlänken.

Göran Gruber, kulturmiljöspecialist Ostlänken.

1 Inledning

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ingår i ansökan om tillstånd till vattenverksamheter för Ostlänken delsträcka Stavsjö–Loddby, vilken är indelad i tre delområden: Stavsjö–Böksjö, Kolmårdstunneln och Malmölandet–Loddby. Miljökonsekvensbeskrivningen är gemensam för samtliga ansökningar som görs avseende Ostlänkens delsträcka Stavsjö–Loddby. Detta för att genom MKB:n ge möjlighet till helhet och överblick över hela projektet inom aktuell delsträcka, samtidigt som det då kan tydliggöras att det är en miljömässigt relevant och korrekt uppdelning som har gjorts i de olika ansökningarna. Genom noggranna hänvisningar framgår vilken del av MKB:n som är kopplad till vilken ansökan/verksamhet.

1.1. Bakgrund och motiv till projektet

Sveriges transportsystem behöver ständigt utvecklas och förbättras. I takt med att regionerna Östergötland och Mälardalen utvecklas och växer ökar behoven av fler transporter för både arbete och fritid. Efterfrågan på tågresor är redan idag större än utbudet samtidigt som fler tågoperatörer vill köra tåg och större mängder gods ska transporteras. På grund av den redan höga trafikbelastningen är det idag inte möjligt att sätta in fler tåg på de tider när efterfrågan på tågresor är som störst, utan att förlänga restiderna. På så vis hämmas utvecklingen av tågtrafiken samt en övergång till ett mer miljöanpassat och hållbart resande.

1.2. Övergripande om projektet

Den 7 juni 2018 meddelade regeringen tillåtlighet för Ostlänken enligt 17 kap. miljöbalken. Beslutet innebär att järnvägsanläggningen tillåts att anläggas inom en särskild geografisk korridor. Tillåtligheten för Ostlänken är förenad med villkor. Lokalisering, huvudsaklig utformning samt den mark och de rättigheter som behöver tas i anspråk för järnvägen prövas vid fastställelseprövning, enligt lag (1995:1649) om byggande av järnväg. Ostlänken är uppdelad i 11 järnvägsplaner.

Ostlänken ingår i nationell plan för transportsystemet 2022–2033, vilken fastställdes av regeringen i juni 2022.

Ostlänken är en 16 mil dubbelspårig järnväg mellan Järna och Linköping, se Figur 1. Ostlänken går genom tre län: Stockholm, Södermanland och Östergötland. Fem nya resecentrum ska byggas i Vagnhärad, Skavsta, Nyköping, Norrköping och Linköping. Vid Skavsta och Nyköping byggs en bibana till Skavsta flygplats och centrala Nyköping. Översiktsplanerna för respektive kommun stödjer utbyggnaden av Ostlänken.

De snabba persontågen kommer att stanna vid Norrköping och Linköping. Regionaltågen kommer att stanna på alla stationer. 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 och järnvägssystemet blir mindre sårbart.

Den befintliga Nyköpingsbanan mellan Järna och Åby bibehålls och upplåts i huvudsak för godstrafik och regional pendeltågstrafik.

Ostlänken planeras för persontåg i hastigheter upp till 250 kilometer i timmen. När Ostlänken är helt utbyggd är restidsmålet drygt en timme med de snabba regionaltågen mellan Stockholm och Linköping. Därmed knyts regionerna samman till en arbetsmarknadsregion. Ostlänken beräknas vara färdig 2035.



Figur 1. Planerad utbyggnad av nya stambanor, Ostlänken (mellan Järna och Linköping) är markerad med mörkröd färg.

1.3. Översiktlig beskrivning av delsträckan Stavsjö–Loddby

Den aktuella delsträckan omfattar delen mellan Stavsjö och Loddby, i Nyköpings och Norrköpings kommun, en sträcka på cirka 15 km. Delsträckan börjar i höjd med Stavsjö, strax norr om länsgränsen mellan Södermanlands och Östergötlands län, och sträcker sig till strax norr om samhället Loddby.

I den nordligaste delen av delsträckan passerar järnvägen till största del i skärning men också på bank förbi två sjöar, Gullvagnen och Strålen, som är belägna väster om järnvägen. Järnvägen går längs med befintlig sträckning av E4 fram till Böksjö. Vid Böksjö kommer det att byggas en ny vägbro över E4 och järnvägen. Strax efter vägbron passerar Ostlänken Åksjöbäcken innan den går in i den norra tunnelmynningen till en cirka 8 kilometer lång tunnel, Kolmårdstunneln.

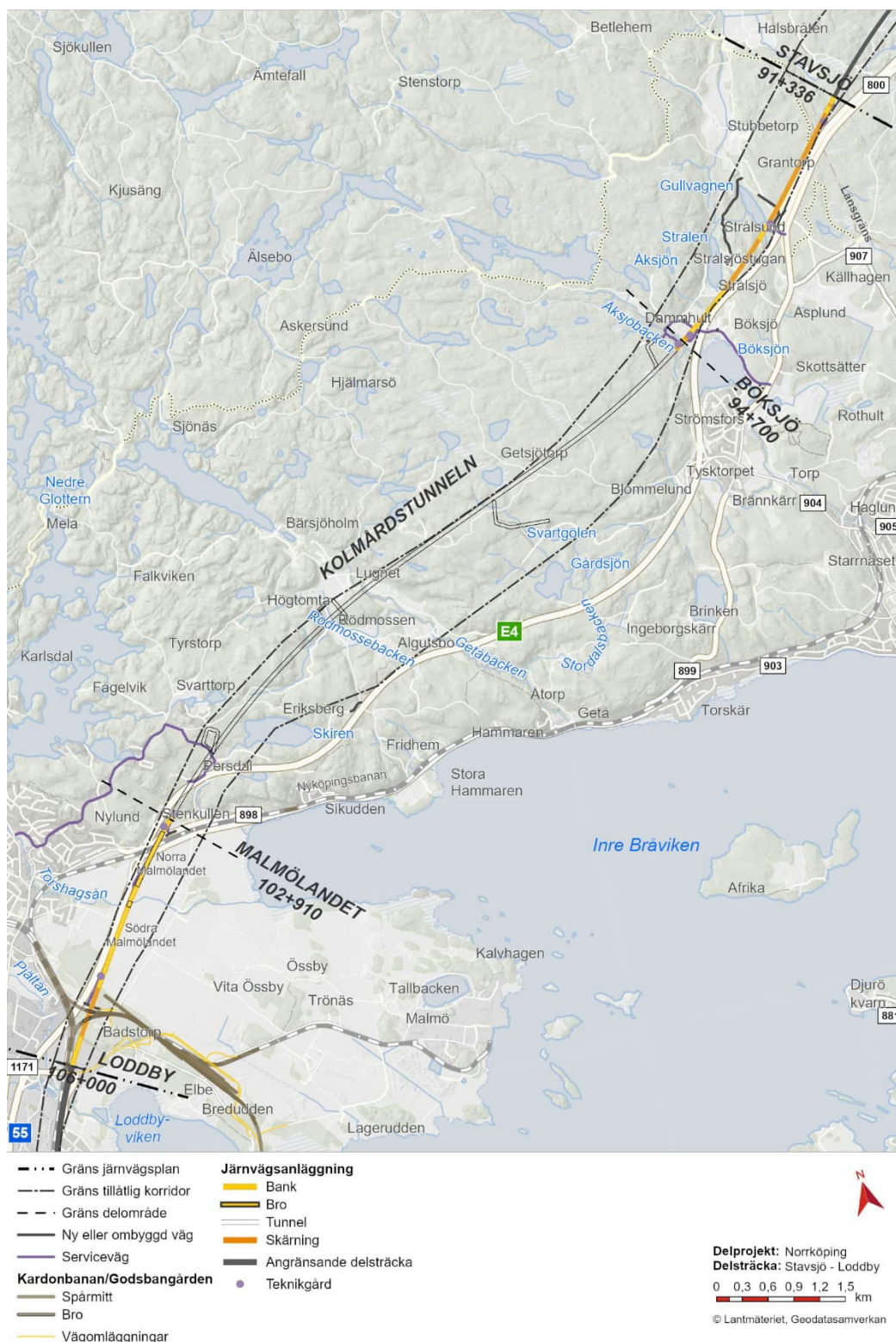
Genom tunneln passerar Ostlänken Kolmårdens tak och mynnar i söder vid Bråvikens förkastningsbrant nära E4. Kolmårdens tak är ett begrepp som används för de mest höglänta delarna av Kolmårdsskogen. Efter södra tunnelmynningen går järnvägen längs med E4 på bank, först på en landskapsbro över två vägar och Nyköpingsbanan samt en del av jordbrukslandskapet norra Malmölandet. Här passeras också Torshagsån på bro och sedan passeras Krusenhofsvägen och Kardonbanan i skärning. Den sista biten av delsträckan ligger Ostlänken nära Södra stambanan och går både på bank och i skärning fram till strax norr om Loddby.

De planerade vattenverksamheterna beskrivs från nordost till sydväst utifrån längdmätningen för projekt Ostlänken. Den aktuella delsträckan, Stavsjö–Loddby, börjar vid km 91+336 och slutar vid km 106+000. Denna sträcka har delats upp i tre ansökningar om vattenverksamhet, en per delområde, enligt listan nedan. Uppdelning visas även i Figur 2.

1. Stavsjö–Böksjö (91+336 - 94+700)
2. Kolmårdstunneln (94+700 - 102+910)
3. Malmölandet–Loddby (102+910 - 106+000)

Att ansökan delats in i delområden syftar till att skapa förutsättningar för effektiva miljöprövningar av vattenverksamheterna. Varje del omfattar de vattenverksamheter där det finns ett samband mellan de aktuella vattenverksamheterna. Varje ansökan kan prövas autonomt från övriga ansökningar. Det är geografiska, hydrologiska och/eller hydrogeologiska samband som har varit avgörande för hur vattenverksamheterna har paketerats i olika ansökningar (delområden).

En fördjupad beskrivning av anläggningen återfinns i den tekniska beskrivningen för respektive delområde, se Bilaga C *Teknisk Beskrivning*.



Figur 2. Indelning av delområden längs delsträcka Stavsjö–Loddbys. Delsträckan innehåller passager antingen på bank, tunnel, bro eller i berg-/jordskärning.

1.4. Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet enligt miljöbalken

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning avser vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken. Inom det geografiska område som ansökan avser redovisas planerad tillståndspliktig och anmälningspliktig vattenverksamhet. Syftet är att ge en samlad bild av vattenverksamheten inom delområdet och dess samverkande störningar.

1.5. Miljöbedömningsprocessen

Under miljöprövningen tillämpas miljöbalken (1998:808) med tillhörande förordningar och föreskrifter. Miljöbedömningens syfte är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Miljöbedömningen syftar även till att allmänheten ska få insyn i och kunna påverka projektet. I arbetet med miljöbedömning ingår att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning som ska ge en samlad bild av verksamhetens miljöeffekter.

Med en miljökonsekvensbeskrivning ges beslutsfattaren ett underlag som beskriver det föreslagna projektets positiva och negativa effekter på miljön. Kraven på miljöbedömning innebär också att projektet ska eftersträva att använda så miljöanpassade lösningar som möjligt. Projektgruppen har arbetat kontinuerligt med att bedöma anläggningen ur miljöperspektiv och har gjort anpassningar för att minska miljöpåverkan.

1.5.1. Syfte

Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Bedömningen omfattar hela den process som leder fram till tillståndsprövningen där miljöbedömningen slutförs.

Miljöbedömningen ska identifiera, beskriva och bedöma direkta eller indirekta effekter, positiva eller negativa, tillfälliga eller bestående, kumulativa eller inte kumulativa, och effekter som uppstår på kort, medellång eller lång sikt med avseende på relevanta aspekter. Syftet är att möjliggöra en samlad bedömning av samtliga effekter och dess miljökonsekvenser.

I miljökonsekvensbeskrivningen redovisas konsekvensbedömning som uppstår till följd av effekten på respektive objekt uppdelat per kategori av riskexponerade objekt. För genomgång av påverkan och effekt hänvisas till bilaga *D.2 PM Yt- och Grundvatten*.

1.5.2. Genomförande

I miljöbedömningsprocessen har samverkan med projektering och lokaliseringssutredningar skett löpande med syfte att undvika och/eller begränsa miljöpåverkan. Arbetet har genomförts i flera steg och kan sammanfattas i följande fokusområden:

- Undvikande av skada via lokalisering

Den viktigaste åtgärden har varit att anpassa lokalisering av anläggningen där värdefulla områden, eller områden som är tekniskt komplicerade att bygga i, har undvikits. Utöver det har hänsyn tagits till värdefulla och känsliga områden, som inte gått att undvika vid den valda lokaliseringen, genom exempelvis anpassning av vattenpassager.

- Skadeförebyggande åtgärder och anpassad utformning av anläggningen

Åtgärder som ingår i projekteringen och som planeras att vidtas i syfte att begränsa negativa effekter kallas här skadeförebyggande åtgärder. Dessa utgör en viktig förutsättning för konsekvensbedömningen. För att säkerställa att dessa genomförs har de specificerats som krav under systemhandlingsskedet.

- Skyddsåtgärder för att begränsa skada.

Om det, trots skadeförebyggande åtgärder, bedöms uppstå oacceptabla konsekvenser föreslås så kallade skyddsåtgärder för att minska skadan. Sådana skyddsåtgärder kan utgöras av exempelvis ytterligare tätning, infiltration eller grumlingsskydd.

Då arbete i ett vattendrag inte kan undvikas används skadeförebyggande åtgärder, exempelvis dimensioneras anläggningen så att varken dämning eller vandringshinder för vattenlevande fauna uppkommer. Därutöver tillämpas skyddsåtgärder, vilket kan vara grumlingsbegränsande åtgärder eller undvikande av miljöstörande arbeten under årstider som utgör känsliga perioder för växt- och djurlivet.

När grundvattenbortledning krävs, exempelvis för att utföra arbeten i djup schakt i torrhet, tillämpas skyddsåtgärder för att begränsa grundvattenpåverkan utanför schakten. Då kan schaktarbetet utföras inom tätskärm och/eller så kan infiltration utföras i syfte att höja grundvattennivåerna.

1.5.3. Metodik för konsekvensbedömning

För att få en enhetlig beskrivning av metodik och bedömningsskalor i de olika ansökningar om vattenverksamhet som ingår i projekt Ostlänken har ett övergripande metoddokument tagits fram, se bilaga D.1 *PM Bedömningsgrunder*.

Med syfte att göra miljöbedömningen så tydlig som möjligt, beskrivs kedjan påverkan, effekt och konsekvens av en vattenverksamhet:

- **Påverkan** är den fysiska åtgärden i sig, exempelvis anläggande av en bro över ett vattendrag som medför ett temporärt behov av grundvattenbortledning vid brostöden eller anläggandet av erosionsskydd i vattendraget. Påverkan beskrivs i bilaga D.2 *PM Yt- och Grundvatten*.
- **Effekt** är den förändring i miljön som uppstår till följd av påverkan, till exempel spridning av partiklar till vattendraget till följd av länshållningen eller förlust av värdefull naturmiljö vid anläggande av erosionsskydd. Effekt beskrivs i bilaga D.2 *PM Yt- och Grundvatten*.
- **Konsekvens** är den verkan som effekten har på olika intressen, exempelvis människors hälsa, klimatet eller den biologiska mångfalden. Konsekvensbedömning redovisas i denna MKB.

Tabell 1. Matris som schematiskt illustrerar bedömningsmetodiken.

Objektets värde	Effekt (beroende av omfattning och varaktighet)		
	Stor påverkan/effekt	Måttlig påverkan/effekt	Liten påverkan/effekt
Högt värde	Stor - mycket stor konsekvens	Måttlig-stor konsekvens	Måttlig konsekvens
Måttligt värde	Måttlig-stor konsekvens	Måttlig konsekvens	Liten-måttlig konsekvens
Lågt värde	Måttlig konsekvens	Liten-måttlig konsekvens	Liten eller obetydlig konsekvens

1.5.4. Osäkerheter

Miljöbedömningar är förknippade med osäkerheter. I det här fallet finns osäkerheter förknippade med att järnvägen inte beräknas tas i drift förrän år 2035. Fram till dess sker samhällsförändringar; det kan tillkomma nya planer och projekt som inte är kända idag men som kan komma att påverka Ostlänkens miljökonsekvenser. Det finns även inneboende osäkerheter och brister i vissa metoder, underlag och informationskällor som använts för miljöbedömningen. Exempelvis baseras de bedömningar som har gjorts avseende klimatets förändring under Ostlänkens livstid på dagens (IPCC 2014) bedömningar. Prognosen för tiden kring år 2100 och därefter kan i framtiden komma att revideras. Alla typer av beskrivningar av mark- och grundvattenförhållandena innebär någon typ av generalisering, konceptualisering, av de verkliga förhållandena. Risker och osäkerheter hanteras genom att göra konservativa bedömningar och genom ett väl utvecklat kontroll- och åtgärdsprogram i bygg- och driftskede. Med konservativa bedömningar menas att antaganden, beräkningar och bedömningar görs så att risken för negativ konsekvens av vattenverksamheten överskattas. Även oförutsedda skador kan uppstå då exempelvis upplösning på jordartskartan som används som underlag vid bedömningen inte är tillräckligt detaljerad.

2 Omfattning

2.1. Järnvägsplan och andra prövningar

2.1.1. Järnvägsplan

En järnvägsplan för delsträcka Stavsjö–Loddbys har tagits fram i en separat process. Inom ramen för denna process har en miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen tagits fram och lokaliseringen av järnvägen utretts. Inom ramen för järnvägsplaneprocessen har järnvägsanläggningens, och därmed tillhörande vattenverksamhets, lokalisering fastställts. I järnvägsplanen regleras markanvändning och markåtkomst samt vilka skadeförebyggande åtgärder som behövs i den färdiga järnvägs- och i förekommande fall, väganläggningen med hänsyn till exempelvis landskapsbild, naturvärden, konstruktion och dimensionering med avseende på ett förändrat klimat. I samband med aktuell järnvägsplan har dispenser för generellt biotopskydd och strandskydd hanterats. I enlighet med kulturmiljölagen har kulturmiljöobjekt som påverkas av järnvägsanläggningen genom permanent eller tillfälligt markanspråk har hanterats i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning. Försiktighetsmått för att inte påverka bevarandestatusen för skyddade arter, i enlighet med artskyddsförordningen (2007:845), har utretts och åtgärder vidtagits under arbetsprocessen med järnvägsplanen samt stämts av med länsstyrelsen. Sådana frågor hanteras därmed inte i föreliggande miljökonsekvensbeskrivning för vattenverksamheten under förutsättning att vattenverksamheten utförs inom planområdet.

För konsekvenser på följande faktorer hänvisas till *Miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan*:

- befolkning och människors hälsa (vibrationer, damning med mera vid anläggandet)
- djur- eller växtarter som är skyddade enligt 8 kapitlet i miljöbalken och biologisk mångfald i övrigt
- mark, jord, luft, landskap, samt bebyggelse och kulturmiljö som inte är vattenberoende
- masshantering, transport och omledning av trafik vid byggskedet
- kulturmiljöobjekt som påverkas direkt av anläggningen
- klimatet
- klimatanpassning
- hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt
- annan hushållning med material, råvaror och energi

Järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning går att hitta på Trafikverkets hemsida <https://bransch.trafikverket.se/ostlanken-dokument>:

- Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken, järnvägsplan för delen Stavsjö–Loddbys (TRV 2014/72083)

2.1.2. Artskyddsdispens

Eventuellt behov av artskyddsdispens hanteras separat och ingår inte i denna MKB.

2.2. Miljökvalitetsnormer

Ostlänkens påverkan på efterlevnad av miljökvalitetsnormer i vattenförekomsterna har varit föremål för omfattande utredning inom ramen för fastställelse av järnvägsplanen. Efterlevnaden av miljökvalitetsnormen har således behandlats i järnvägsplanen och redovisats i Miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanen, vilket har godkänts av länsstyrelsen Östergötland (datum: 2023-05-22, ärendebeteckning 343-6933-2022) och länsstyrelsen Södermanlands län (datum: 2023-05-22, ärendebeteckning 343-82-2021).

De skadeförebyggande åtgärderna består främst i att anläggningens lokalisering och utformning anpassats för att undvika otillåten påverkan på vattenförekomsterna.

De förutsättningar och antaganden som gjordes med avseende på efterlevnaden av MKN vid arbetet med järnvägsplanen har beaktats i arbetet med ansökan om vattenverksamhet.

I denna miljökonsekvensbeskrivning sammanfattas vilka yt- och grundvattenförekomster som berörs av vattenverksamheter (se kapitel 4.2 *Vattenförekomster*). Hur de påverkas samt bedömningar av efterlevnad av miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten redovisas (se kapitel 9 *Miljökvalitetsnormer för vatten*). En utförlig beskrivning finns i Bilaga D.3 *PM Miljökvalitetsnormer för vatten*.

Delsträckan Stavsjö–Loddbys påverkar inget av de fiskvatten som är tänkta att skyddas enligt förordningen (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten och tas därför inte upp i denna MKB.

En utförlig beskrivning av påverkan på miljökvalitetsnormer för luft och buller finns i Miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan som beskrivs ovan i 2.1 *Järnvägsplan och andra prövningar*.

2.3. Geografisk avgränsning

Denna miljökonsekvensbeskrivning för vattenverksamhet omfattar delsträckan Stavsjö–Loddbys, det vill säga samma geografiska område som järnvägsplanen för delsträcka Stavsjö–Loddbys omfattar.

Effekter redovisas inom ”påverkansområde grundvatten” samt för de sjöar och vattendrag som påverkas fysiskt genom anläggande av bro, trumma med mera för beskriven vattenverksamhet. Påverkansområde grundvatten omfattar ett område inom vilket grundvattenbortledning bedömts kunna ge en direkt påverkan på grundvattennivåer i en sådan omfattning att den kan ha betydelse för någon typ av grundvattenberoende objekt, exempelvis byggnaders grundläggning, vattenförsörjning eller andra grundvattenberoende värden. Det påverkansområde som redovisas är beräknat inklusive de skadeförebyggande åtgärder som ingår i projekterad anläggning (tätning, strömnings-

avskärande fyllning med mera), men utan eventuella skyddsåtgärder, såsom infiltration av vatten för att höja grundvattennivåerna.

I bedömningsarbetet har även ett större geografiskt område studerats, utredningsområdet. Utredningsområdet avgränsar det område där inventeringar, undersökningar och utredningar utförts för att utreda påverkan av planerade vattenverksamheter. Utredningsområdena baseras på maximalt område som bedömts kunna komma att påverkas av planerad vattenverksamhet. Utredningsområdets storlek 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 identifierade 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.

2.4. Tematisk avgränsning

Planerad anläggning kan påverka omgivningen på olika sätt. Följande miljöintressen och typer av objekt har bedömts relevanta för utredning, bevakning och bedömning i ansökan om tillstånd för vattenverksamhet. Listan utgör en generell tematisk avgränsning för miljökonsekvensbeskrivningen.

- Vattenförsörjning
- Grundvattenberoende byggnader och anläggningar
- Energiförsörjning (energibrunnar)
- Naturmiljö
- Kulturmiljö
- Areella näringar
- Förorenad mark
- Buller från vattenverksamhet under byggskede

För Kulturmiljö bedöms det inte finnas några grundvattenberoende värden som berörs av vattenverksamhet inom delsträckan Stavsjö-Loddby. Därför tas kulturmiljö inte upp i denna MKB. Hur identifiering av grundvattenberoende kulturlämningar har utförts beskrivs i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*, kapitel 3.2.9. För mer information om vilka kulturmiljöer det finns inom Ostlänken se järnvägsplanens Miljökonsekvensbeskrivning kap. 7.1.2.

Inga förorenade områden eller utpekade MIFO-objekt bedöms påverkas inom Stavsjö-Loddby och behandlas inte vidare i denna MKB. Det finns en fastighet, Sågbacken 6:1 som ligger inom påverkansområdet till följd av grundvattenbortledning för skärningen vid Bådstorp inom delområde Malmölandet -Loddby, men efter utförd utredning bedöms objektet inte påverkas. Det finns även en gammal deponi i Nylund, som var aktiv år 1975–1980 som ligger strax utanför påverkansområde grundvatten för Kolmårdstunneln. Mer information om avgränsning av förorenade områden finns inom Ostlänken, se järnvägsplanens Miljökonsekvensbeskrivning kap. 4.2.1.1.

Inom delsträckan finns flera utpekade artmiljöer för skyddade arter. Effekter och konsekvenser med avseende på habitat för fåglar och fladdermöss samt skyddade växter behandlas inte vidare i denna MKB då de inte berörs av vattenverksamhet.

2.5. Riskexponerade objekt

Underlag för inventering och identifiering av objekt kopplade till miljöaspekter och miljöintressen har tagits fram och redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*. Objekt som är beroende av yt- eller grundvatten och som kan påverkas av Ostlänkens vattenverksamhet, benämns riskexponerade objekt, se definitioner nedan i Figur 3.

Ytvattenberoende objekt - Samlingsnamn för de allmänna eller enskilda intressen som inventerats inom utredningsområdet och vars värde eller egenskaper beror av ytvattensituationen, inklusive vattennivå, flöde och vattenkvalitet.

Grundvattenberoende objekt - Samlingsnamn för de allmänna eller enskilda intressen som inventerats inom utredningsområdet och som är beroende av grundvattensituationen för att bibehålla sitt värde eller sina egenskaper.

Riskexponerade objekt - De yt- eller grundvattenberoende objekt som efter utredning bedöms kunna påverkas av vattenverksamheterna.

Figur 3. Centrala begrepp som rör riskexponerade objekt.

Objekt såsom naturvärdesobjekt, små vattendrag, byggnaders grundläggning samt enskilda brunnar som ligger helt eller delvis inom utredningsområdet har inventerats och sammanställts i Underbilaga D.2.1 *Riskexponerade objekt*.

Naturvärdesobjekt som inte är grundvattenberoende har avgränsats bort i tre steg; om de är utanför påverkansområde grundvatten, om de faller utanför naturvärdesklass 1–3, samt en detaljerad bedömning utifrån höjddata och jordartskarta, till exempel om det är våtmark med eller utan grundvattenströmning. De naturvärdesobjekt som kvarstår efter utsällningen bedöms som riskexponerade.

Naturvärdesobjekt relaterade till ytvatten har avgränsats utifrån naturvärdesklass, se Figur 4 för uppgifter om naturvärdesklasser. Enligt bilaga D.1 *PM Bedömningsgrunder* används inte NVI-klasser utan begreppen Högsta, Högt, och Påtagligt naturvärde i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Naturvärdesinventering (NVI) inom projektet

Högsta naturvärde - Klass 1

Högt naturvärde - Klass 2

Påtagligt naturvärde - Klass 3

Lågt naturvärde – Övrig natur

Figur 4. Översiktlig indelning av naturvärdesklasser enligt bedömningsgrunderna för detta projekt.

Byggnaders grundläggning har inventerats och de har avgränsats utifrån dokumentation om varje byggnads grundläggning (sättningskänslig, inte sättningskänslig eller osäkert kunskapsunderlag) samt utifrån lokal geologisk information som indikerar ifall marken är sättningsbenägen eller inte.

Energi- och dricksvattenbrunnar har inventerats baserat på data från Sveriges Geologiska Undersöknings brunnsarkiv samt utifrån samråd med fastighetsägarna inom utredningsområdet.

2.6. Tidig bedömning av miljöpåverkan

I samrådsfasen gjorde Trafikverket en bedömning av om respektive vattenverksamhet, eller i förekommande fall samverkande vattenverksamheter, kan antas medföra liten, måttlig eller stor miljöpåverkan. I Bilaga D.4 *Samrådsredogörelse vattenverksamhet* sammanfattas genomförda samråd.

2.7. Tid och skeden

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning beskriver konsekvenser från såväl vattenverksamhetens byggskede som driftskede samt konsekvensernas varaktighet, det vill säga om de är tillfälliga eller bestående.

Byggskede för vattenverksamhet utgör en del av anläggningens byggskede och avser den tid under vilket byggnation pågår inom vattenområde eller som förändrar bortledningen av grundvatten, exempelvis schakt, omgrävning eller igenläggning av vattendrag, trumläggning eller skärning. Byggskedet för vattenverksamheten bedöms normalt medföra effekter på kort sikt (veckor upp till något år), men kan även innebära effekter på medellång sikt (några år upp till cirka 10 år).

Byggskede för vattenverksamhet upphör då anläggningen är så pass färdigbyggd att ingen större förändring av vattenverksamheten längre sker. För schakt i jord innebär det att samtliga anläggningsdelar som påverkar grundvattenmagasin i jord är färdigbyggda. För arbeten i ytvatten innebär det att fysiska arbeten är avslutade och grumling till följd av arbetena har upphört.

Driftskedet bedöms normalt medföra effekter på lång sikt (tiotals år eller mer).

2.8. Kumulativa miljöeffekter

Verksamheter som pågår, är tillståndsgivna eller kungjorda kan tillsammans med de vattenverksamheter som planeras för Ostlänken ge upphov till kumulativa miljöeffekter. Exempel på när kumulativa effekter kan uppstå är vid påverkan från

- projekt som utförs inom ramen för andra planer (detaljplan, vägplan med mera)
- andra kungjorda eller tillståndsgivna vattenverksamheter, till exempel markavvattningsföretag
- övriga delar av Ostlänken som i sig inte innebär vattenverksamhet, till exempel
 - dagvatten från färdig anläggning
 - kväveläckage från sprängämnesrester i banvallar och upplag
 - ändrad markanvändning i anslutning till vatten

För delsträckan Stavsjö–Loddby har påverkanskällorna som ger upphov till kumulativa miljöeffekter med planerade vattenverksamheter avgränsats till markavvattningsföretag, vattenuttag från kommunens vattentäkt Halsbråten–Stubbetorp, E4, Södra stambanan och Kardonbanan. En detaljplan berörs längs delsträckan, Händelö 2:41 (SPN2016/0271 214). Om kumulativa effekter bedöms förekomma, beskrivs de under respektive miljöaspekt/kategori där det är relevant.

3 Samråd

Trafikverket har genomfört ett avgränsningssamråd inför tillståndsansökan enligt 6 kapitlet 30 § miljöbalken som en del av processen att ta fram en MKB. Avgränsningssamråd ska enligt miljöbalken ske med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda samt med de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörd av verksamheten.

Samråd avseende vattenverksamhet har genomförts med Länsstyrelsen i Östergötlands län (samordnar för både Länsstyrelsen i Östergötland och Södermanland), Norrköpings- och Nyköpings kommun, SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut), SGU (Sveriges Geologiska Undersökning), Nodra, Skogsstyrelsen, Region Östergötland samt med andra berörda myndigheter, enskilda, allmänhet och organisationer.

Samråd har hållits parallellt med tillståndsansökans upprättande. Syftet med samrådet var dels att samla in den kunskap som finns om det aktuella området, dels att identifiera synpunkter och intressen som är viktiga för planeringsarbetet.

För delsträckan Stavsjö–Loddby har samrådet genomförts under tre perioder. Det första samrådet genomfördes hösten 2019 med öppet hus för allmänheten 4 och 5 december i Åby Folkets hus samt samrådsmöten med Norrköpings kommun den 5 november 2019 och Länsstyrelsen i Östergötlands län den 21 oktober 2019.

Under våren 2021 skedde förändringar av järnvägsplanen inklusive vattenverksamheter vilket gjorde att ett kompletterande samråd krävdes. Samrådet gällde mindre justeringar av den permanenta anläggningen men även större förändringar gällande det tillfälliga markanspråket under byggtiden i form av planerade upplagsytor. På grund av pandemin hölls inga öppna hus, däremot fanns möjlighet till personligt möte på orten. Kompletterande samrådsmöten hölls med Norrköpings kommun den 2 februari 2021 och Länsstyrelsen i Östergötland den 10 februari 2021.

Under 2022 bedömdes påverkansområdet för Kolmårdstunneln större än tidigare utifrån nya grundvattenmodelleringsdata. Det betydde att även utredningsområdet för vattenverksamhet blev utökat vilket krävde ytterligare ett kompletterande samråd. Samrådet var skriftligt och inbjudan skickades ut via brev till berörda myndigheter, organisationer och fastighetsägare inom det utökade utredningsområdet. Det kompletterande avgränsningssamrådet pågick under perioden 14 november till 9 december 2022.

Ett flertal yttranden har inkommit under samrådsprocesserna. Under den första samrådsperioden hösten 2019 handlade de allra flesta synpunkterna från enskilda berörda, allmänheten och organisationer om oro för dricksvattenkvalitet och -kvantitet i den egna brunnen samt i sjön Skiren och Böksjön.

Länsstyrelsen i Östergötland, Norrköpings kommun och Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) lyfter alla bland annat frågan om miljö kvalitetsnormer för vatten och vikten av att ta hänsyn till dessa med avseende på de vattenverksamheter som planeras.

Även i det kompletterande samrådet vintern 2021 var det frågor kopplat till dricksvattenkvalitet och -kvantitet samt påverkan på närliggande sjöar som lyftes. Flera av synpunkterna gällde de planerade upplagsytorna under byggskede.

Länsstyrelsen i Östergötland och Norrköpings kommun lyfte framför allt påverkan från upplagsytor. Länsstyrelsen lyfte även frågor som grumling i vattendrag samt hantering av processvatten från produktionsfasen för Kolmårdstunneln.

Massupplagsytorna som redovisades i det kompletterande samrådet 2021 är borttagna ur järnvägsplanen och därmed innebär det ingen påverkan på miljökvalitetsnormer och inte heller några inga vattenverksamheter, relaterat till dessa upplagsytor.

I det kompletterande samrådet vintern 2022 var samrådssynpunkterna framför allt frågor kopplade till grundvatten och dricksvattentäkter. Länsstyrelsen i Östergötland lyfte frågan om förorenad mark vid en deponi i Nylund och att ökad grundvattenbortledning kan innebära en risk som behöver utredas.

En sammanställning av och sammanfattning av inkomna synpunkter från samrådet finns i Bilaga D.4 *Samrådsredogörelse vattenverksamhet*.

4 Områdesbeskrivning – Befintliga förhållanden

4.1. Topografi, markanvändning, buller, mark och vatten

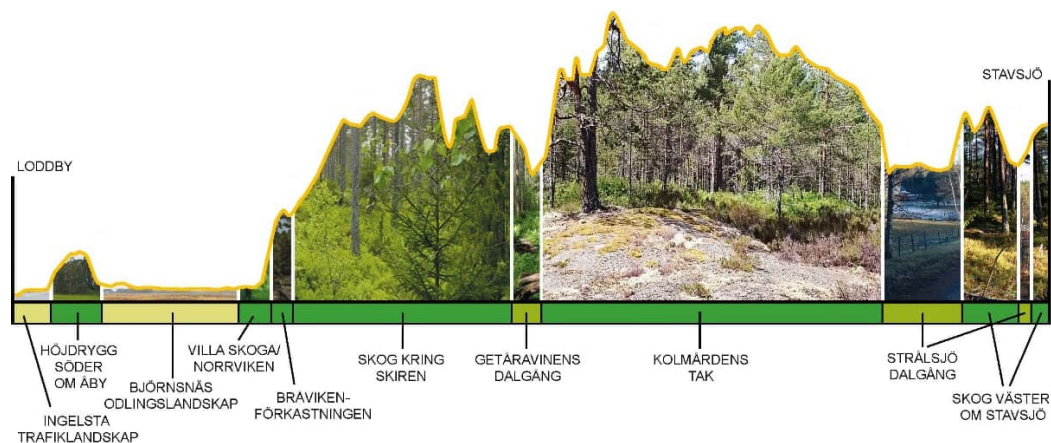
Ostlänkens delsträcka Stavsjö–Loddbby går genom ett område som till stor del utgörs av gles bostadsbebyggelse. Befintlig infrastruktur domineras av E4 samt järnvägarna Södra stambanan, Nyköpingsbanan och Kardonbanan. E4 bidrar i nuläget till höga ljudnivåer vid bebyggelse längs med en stor del av sträckan och Södra stambanan bidrar med betydande ljudnivåer från tågtrafik i framför allt den södra delen av sträckan.

Inom och i nära anslutning till anläggningen på delsträckan Stavsjö–Loddbby finns sjöar, vattendrag och våtmarker i ett landskap som utgörs av skogs- och jordbruksmark och ett flertal objekt med påtagliga naturvärden. Det finns flera enskilda vattentäkter för dricksvattenförsörjning och energibrunnar för enskild energiförsörjning. Inom delsträckan finns två vattenskyddsområden och två markavvattningsföretag.

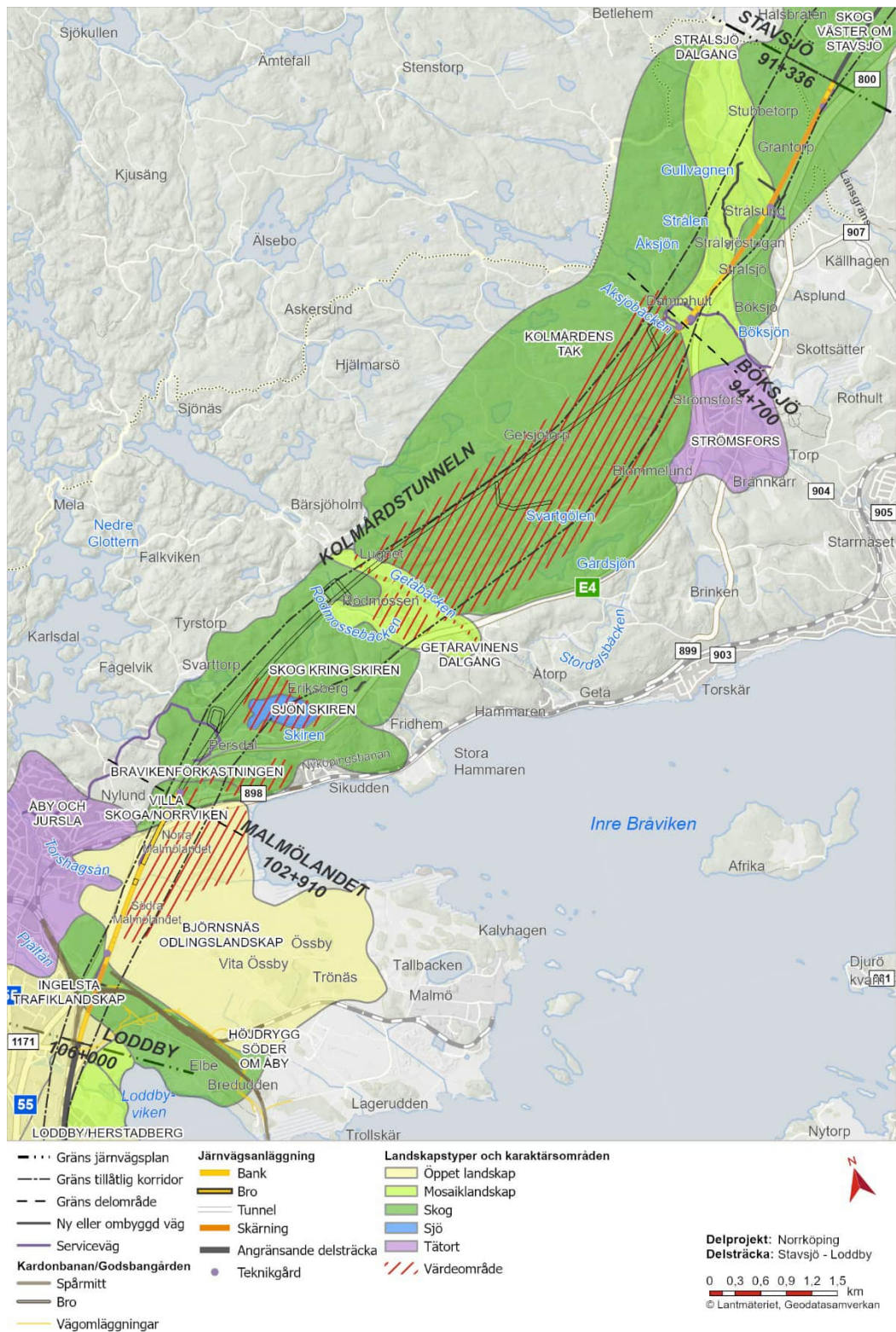
Skärningar planeras främst genom höjdområden av morän och berg. Ställvisa förekomster av andra jordarter såsom lera, svallmaterial (sand) och torv finns vid skärningarna men de är inte av betydande utbredning. Skärningar och område med risk för grundvattensänkningar presenteras i detalj i kapitel 5 *Verksamhetsbeskrivning*.

Järnvägen kommer passera Kolmårdens tak i en cirka 8 km lång tunnel.

I Figur 5 och Figur 6 visas topografi samt landskaps- och karaktärstyper från den fördjupade landskapsanalys som gjorts för delsträcka Stavsjö–Loddbby.



Figur 5. Topografiprofil längs delsträckan Stavsjö–Loddbby som visar topografin genom varje karaktärsområde. Färgerna under fotografierna visar varje karaktärsområdes landskapstyp.



Figur 6. Landskapstyper, karaktärsområden och värdeområden från den fördjupade landskapsanalysen.

Delsträckan börjar strax norr om länsgränsen, där järnvägen går genom ett relativt kuperat skogs- och åkerlandskap med sjöarna Strålen och Gullvagnen samt ett mindre vattendrag som avvattnar sjöarna. Ostlänken går på denna sträcka längs med befintlig sträckning av E4 fram till Böksjö. Sjöarna Gullvagnen, Strålen och Böksjön ligger alla i en större svaghetszon i nordsydlig riktning. Svaghetszonen har efter sin bildning eroderats,

vilket skapar de dalgångar med halvöppet, småskaligt mosaiklandskap, som sjöarna finns i.

I detta område finns även grundvattenförekomsten Halsbråten–Stubbetorp (WA58920390), en kommunal dricksvattentäkt, som sträcker sig från norra änden av sjön Gullvagnen i söder till sjön Björnsjön i norr. Vattentäkten omfattas av ett vattenskyddsområde.

Efter sjöarna går Ostlänken genom ett område med jordbruksmark i höjd med samhället Böksjö. Här finns sammanhängande bebyggelse som idag utsätts för bullerstörningar från framför allt E4. Järnvägen passerar Åksjöbäcken, ett vattendrag och som mynnar i Böksjön och ingår i vattenförekomsten Svintunaån (WA79018734). Böksjön är även en reservvattentäkt.

Sydväst om Åksjöbäcken finns Kolmårdens tak som är ett kuperat skogsområde med relativt stor och brant höjdskillnad ner mot omkringliggande mark. Kolmårdens tak innehåller flera mindre sjöar och vattendrag samt ett stort antal våtmarker. Här går järnvägen in i tunnel under Kolmårdens tak, ingången i berget kallas norra tunnelpåslaget. Mellan norra tunnelpåslaget och Rödmossen, ovan Ostlänken, finns bergpartier som går i dagen och mellan höjderna finns flacka områden där lera och till viss del även våtmarker med torv täcker moränen. Området består till största delen av höglänta, sammanhängande skogsområden. Här passerar tunneln utkanten av markavvattningsföretaget Sänkning Getsjöarna (05-KRO-106), söder om Mörka Getsjön.

I höjd med Rödmossen finns en förkastningsbrant, Getåravinen, som skapar en dalgång med en tilltalande landskapsbild av betade hagar och småskalig bebyggelse. Vid Getåravinens norra del finns en isälvsavlagring som grundvattenmagasinet SGU ID 201000105 sträcker sig genom. Det finns två vattendrag i området: Getåbäcken (WA38426111) och Rödmossebäcken.

Ostlänken fortsätter under Kolmårdens tak genom skogslandskap och passerar sjön Skiren (WA22979264). Skiren är ett riksintresse för naturvård och har speciella värden i form av glacialrelikta arter. Sjön nyttjas också som privat dricksvattentäkt. Kolmårdens tak avslutas av Bråvikens förkastningsbrant där Ostlänken också kommer ut ur tunneln, även kallat södra tunnelpåslaget. Vid södra tunnelpåslaget finns flertalet bostäder.

Norr om tunnellinjen ligger Nedre Glotterns vattentäkt från ytvattenförekomsten Nedre Glottern (WA28986518) som utgör en kommunal dricksvattentäkt för Åby vattenverk i Norrköpings kommun. Vattentäkten har ett upprättat vattenskyddsområde, Nedre Glottern (2030153).

Efter södra tunnelmynningen vid Villa Skoga går järnvägen längs med E4 först på en landskapsbro över två vägar och Nyköpingsbanan samt en del av norra Malmölandets odlingslandskap innan Ostlänken övergår till bank och skärning.

Torshagsån (WA56821432) som har höga naturvärden ligger cirka en kilometer söder om Bråvikens förkastningsbrant och är det största vattendraget som passeras på sträckan Stavsjö-Loddby. I övrigt förekommer ett antal jordbruksdiken på sträckan från Bråvikens förkastningsbrant till Loddby. Söder om Torshagsån, norr om Bådstorp, passerar

anläggningen i utkanten av markavvattningsföretaget Ekeby Björnviken Össby Krusenhof och Ströja (05-KVI-182).

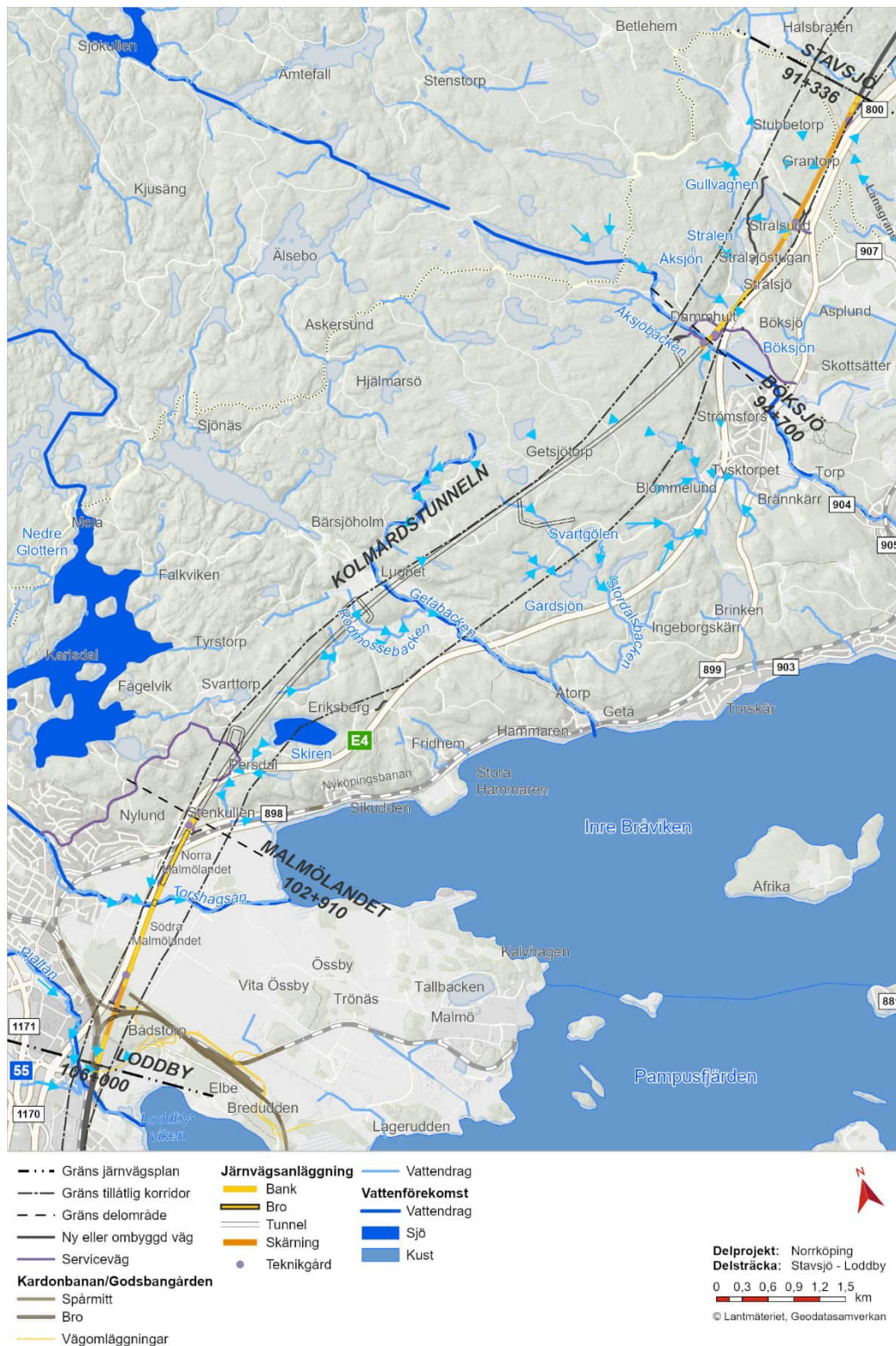
Vid Malmölandet passerar Ostlänken samhället Åby, som ligger norr om järnvägen och E4. Här finns en isälvsavlagring belägen precis söder om Åby, som också innehåller en grundvattenförekomst (WA58684035) med ett högt värde och mycket goda till utmärkta uttagsmöjligheter, 5–25 l/s.

4.2. Vattenförekomster

Ett flertal vattenförekomster finns på delsträckan, de presenteras nedan utifrån ytvatten- och grundvattenförekomster. Efterlevnad av miljö kvalitetsnormer för vattenförekomster och frågan om tillåtlighet har hanterats i järnvägsplanens process och fördjupad beskrivning av vattenförekomsterna samt bedömning av påverkan på miljö kvalitetsnormer (MKN) beskrivs i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning. Vattenförekomsterna som berörs av vattenverksamheterna beskrivs mer ingående i Bilaga D.3 PM Miljö kvalitetsnormer för vatten.

4.2.1. Ytvattenförekomster

Vattenverksamheter på delsträckan Stavsjö–Loddbys berör ytvattenförekomsterna Svintunaån (inkluderar även Åksjöbäcken och Böksjön), Getåbäcken, sjön Skiren, Torshagsån samt kustförekomsterna Inre Bråviken och Loddbyviken. Indirekt berörs även Pjältån eftersom Ostlänken går genom ytvattenförekomstens avrinningsområde, Figur 7. Information om vattenförekomsternas miljö kvalitetsnormer och aktuell miljöstatus hämtades från *Vatteninformationssystem Sverige* (VISS, Vatteninformationssystem Sverige) 2023-06-19 och redovisas i Tabell 2.



Figur 7 Ytvattenförekomster längs delsträckan Stavsjö–Loddbys som riskerar att påverkas av vattenverksamhet.

Tabell 2. Ytvattenförekomster på delsträckan Stavsjö–Loddby.

Ytvattenförekomst	MKN Ekologisk status	Ekologisk status	MKN Kemisk status	Kemisk status
Svintunaån (WA79018734)	God ekologisk status	Måttligt	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god
Getåbäcken (WA38426111)	God ekologisk status	God	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god
Skiren (WA22979264)	God ekologisk status	Måttligt	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god
Inre Bråviken (WA14601398)	God ekologisk status	Otillfredsställande	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god
Torshagsån (WA56821432)	God ekologisk status	Måttligt	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god
Pjältån (WA54501405)	God ekologisk status	Måttligt	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god
Loddbyviken (WA55191728)	God ekologisk status	Otillfredsställande	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god
Pampusjärden (WA91671746)	Måttlig ekologisk status	Otillfredsställande	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god

Vattenförekomsten Svintunaån (WA79018734) är 10 kilometer lång och rinner genom flera sjöar, bland annat Böksjön. Ostlänken kommer att passera vattenförekomstens övre del, inom den del som benämns Åksjöbäcken. Den berörda delen av vattenförekomsten har en känslig hydromorfologi och hyser höga naturvärden. Passagen planeras ske på två broar och kommer bland annat att innebära fysisk påverkan på vattendragsmiljön samt att dagvatten kommer att ledas till Böksjön. Det innebär att vattenförekomsten berörs direkt av vattenverksamhet.

Getåbäcken (WA38426111) är 6 kilometer lång och rinner till stor del i en djupt nedskuren ravin. Vattendraget har känslig hydromorfologi och hyser höga naturvärden, bland annat kopplat till den låga påverkansgraden och förekomsten av havsvandrande öring och flodnejonöga. Ostlänken kommer att passera i en tunnel under vattenförekomstens centrala del och produktionsytor planeras till området kring Rödmossebäcken, vilket är ett av vattenförekomstens större tillflöden. Detta innebär att vattenförekomsten indirekt berörs av vattenverksamhet i form av grundvattensänkning och direkt genom återföring av vatten, vilket påverkar vattendragets hydrologi.

Vattenförekomsten Skiren (WA22979264) är knappt 20 hektar stor och närmare 50 meter djup. Skirens volym uppgår till 0,0049 km³. Sjön är klassad som riksintresse för naturvård och mycket känslig för påverkan. De mycket höga naturvärdena är bland annat kopplade till en begränsad mänsklig aktivitet, det ovanligt klara vattnet och förekomsten av flera sällsynta kräftdjur. Ostlänken kommer att passera i en tunnel cirka 100 meter väster om Skiren på cirka 90 meter djup, inom sjöns tillrinningsområde. Tunnelpassagen kan leda till en påverkan på sjöns hydrologi, vilket innebär att vattenförekomsten berörs indirekt av vattenverksamhet.

Inre Bråviken (WA14601398) är cirka 38 km² stor, har ett maxdjup på 39 meter och en volym på 0,43 km³. Inre Bråviken är en kustvattenförekomst och är recipient för ytvattenförekomsterna Svintunaån, Getåbäcken och Torshagsån, samt bäcken som rinner från Skiren. Spårlinjen passerar Inre Bråvikens norra och nordöstra del. Under driftskede

kommer tunnelvatten (grundvatten som läckt in i tunneln) att släppas till Inre Bråviken via en ledning och ett dike från Persdal. I byggskedet, under tunneldrivning, kommer länshållningsvatten från tunneln att pumpas via fördröjningsdamm och vidare till det kommunala reningsverket Slottshagen. Vid behov av bräddning pumpas det via fördröjningsdammen och en makadambädd innan det når Inre Bråviken. Efter att tunneldrivning är klar kommer länshållningsvatten från tunneln att ledas via fördröjningsdammen till makadambädden intill Inre Bråviken, samt även till Getåbäckens avrinningsområde.

Torshagsån (Nedre Glottern–Havet, WA56821432) är den nedersta vattenförekomsten i Torshagsåns avrinningsområde. Den är 4 kilometer lång, har en känslig hydromorfologi och hyser höga naturvärden. Vattendragets höga naturvärden är likt Getåbäcken bland annat kopplat till dess betydelse som lekrområde för havsvandrande öring och flodnejonöga. Ostlänken kommer att passera vattenförekomstens nedre del på bro. I samband med det kommer vattendraget att grävas om. Det innebär att vattenförekomsten berörs direkt av vattenverksamhet.

Vattenförekomsten Pjältån (Åby–Havet, WA54501405) går från den punkt där Hultån och Pjältån går samman till utloppet Motala ström. Vattendraget är cirka 4 kilometer långt. Delsträckan Stavsjö–Loddbys slutar vid Västra Bråviken, cirka 300 meter norr om Pjältån. I denna delsträcka går en del av spårlinjen i skärning och på bank inom Pjältåns avrinningsområde. Miljökvalitetsnormerna för Pjältån bedöms inte påverkas av vattenverksamheterna på delsträckan Stavsjö – Loddbys.

Vattenförekomsten Loddbysviken (WA55191728) är en 2 km² stor kustvattenförekomst vid Björnviken. I närheten av vattenförekomsten kommer ett dike anläggas. Diket kommer inte ansluta direkt till vattenförekomsten utan sista delen av diket blir en översilningsyta som rinner till Loddbysviken.

4.2.2. Grundvattenförekomster

Två grundvattenförekomster kan beröras indirekt av vattenverksamheter, se Figur 8. Information om vattenförekomsternas miljökvalitetsnormer och aktuell miljöstatus hämtades från *Vatteninformationssystem Sverige* (VISS, Vatteninformationssystem Sverige) 2023-06-19 och redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Grundvattenförekomster på delsträckan Stavsjö–Loddbys.

Grundvattenförekomst	MKN Kemisk status	Kemisk status	MKN Kvantitativ status	Kvantitativ status
Halsbråten–Stubbetorp (WA58920390)	God kemisk grundvattenstatus	God kemisk grundvattenstatus	God kvantitativ status	God kvantitativ status
Åby (WA58684035)	God kemisk grundvattenstatus	Otillfredsställande kemisk grundvattenstatus	God kvantitativ status	God kvantitativ status

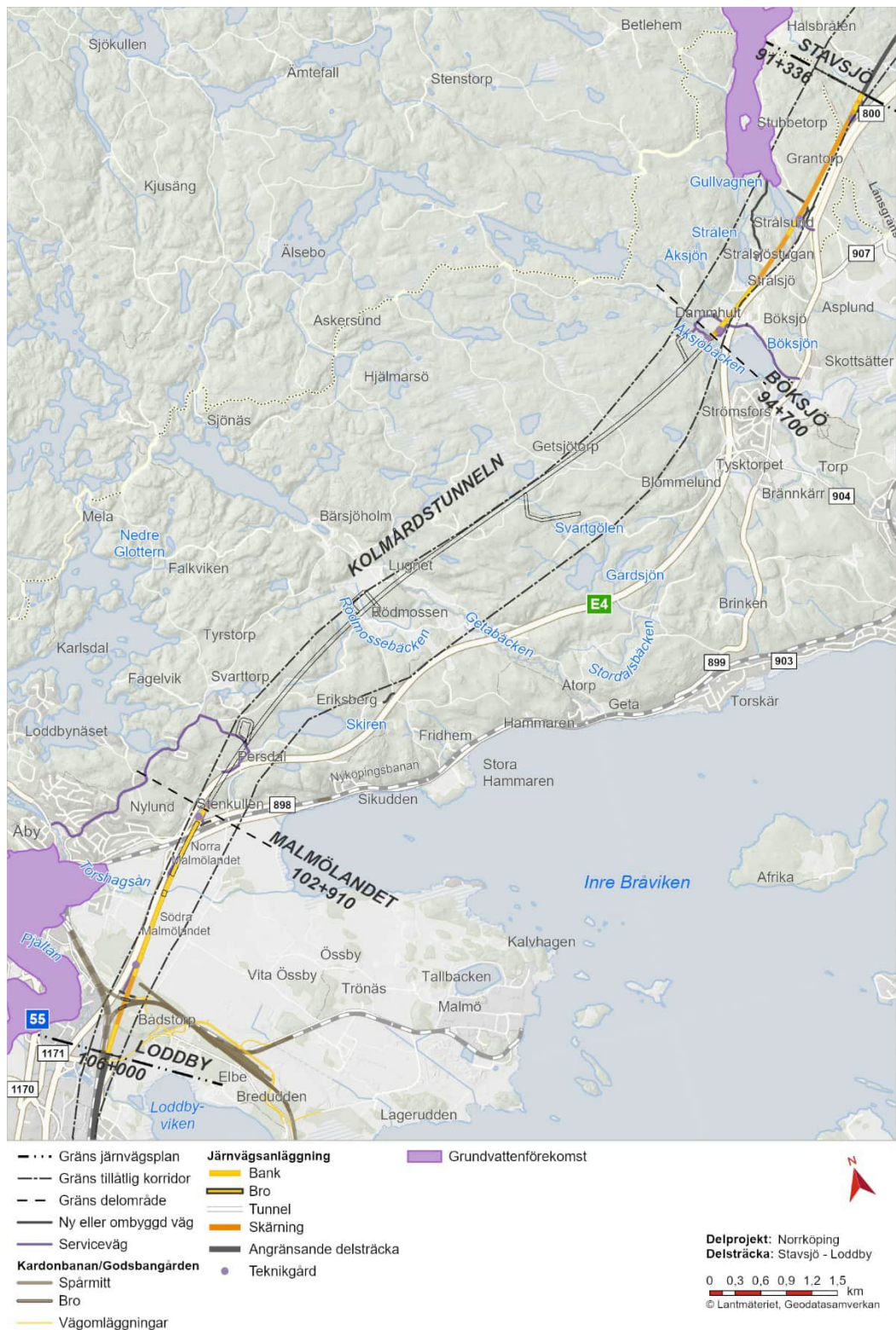
Norr om och i anslutning till sjön Gullvagnen vid Stubbetorp finns en grundvattenförekomst Halsbråten–Stubbetorp (WA58920390). Det är en sand- och grusförekomst med mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter. Det kan finnas en viss hydrologisk koppling med sjön Gullvagnen eftersom grundvattenförekomstens permeabla jordarter når sjöns norra ände. Delsträckan passerar cirka 500 meter söder om den sydligaste delen av grundvattenförekomsten vid Stubbetorp i skärning. Skärningen innebär att en

liten del av grundvattenförekomstens tillrinningsområde kommer att ledas om till sjön Gullvagnen i stället. Både tillrinningsområde via vattendrag och tillrinningsområdet för grundvattenströmning kan påverkas av vattenverksamhet.

Fastställda miljökvalitetsnormer är god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status. Dessa uppnås idag enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (VISS, 2019-11-04).

Väster om spårlinjen, söder om Åby, ligger ytterligare en grundvattenförekomst. (WA58684035) Det är en sand- och grusförekomst med mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter. Grundvattnets strömningsriktning är riktad åt sydost med utströmningsområde i Bråviken. Som närmast passerar Ostlänken cirka 400 meter sydost om grundvattenförekomsten. E4 går i skärning parallellt med och nordväst om spårlinjen och delar därmed av mellan spårlinje och grundvattenförekomst.

Fastställda miljökvalitetsnormer är god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status. Dessa uppnås idag enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (VISS, 2019-11-04).



Figur 8. Översikt över grundvattenförekomster längs delsträcka Stavsjö–Lodby.

4.3. Områdesskydd och riksintressen – naturmiljö, kulturmiljö och dricksvatten

Ett flertal områden är skyddade enligt 3 och 7 kapitlet miljöbalken. Dessa områden utgörs av Natura 2000, riksintressen, naturreservat, kulturresevat, generella och/eller utpekade

biotopskyddsområden, vattenskyddsområden, strandskydd eller vattenskyddsområden. Områdenas syften och regler behöver beaktas med hänsyn till vattenverksamhet.

De delar av järnvägsanläggningen som innebär vattenverksamhet medför inte direkta markanspråk i några naturreservat, kulturresevat eller Natura 2000-områden.

Inom påverkansområde grundvatten finns riksintresse Getåravinen (NRO05058). Ingen grundvattensänkning kommer att ske i området. Inga påtagliga skador uppstår på riksintresset som helhet.

Inom påverkansområde grundvatten finns Natura 2000-området Algutsbo (SE0230281). Ostlänken går i tunnel cirka 800 meter norr om Algutsbo. Natura 2000-området består av två betesmarker. Då Natura 2000-områdets naturvärden inte bedöms vara grundvattenberoende påverkas det inte av vattenverksamhet.

Inom påverkansområde grundvatten finns Brostugugölens naturreservat. Ostlänken går i tunnel cirka 185 meter söder om Brostugugölen. De berörda delarna inom Brostugugölens naturreservat består av höglänt barrblandskog. Då berörda delar av naturreservatets naturvärden inte bedöms vara grundvattenberoende påverkas det inte av vattenverksamhet.

Kolmårdstunneln passerar på cirka 90 meters djup vid sjön Skiren. Skiren är en djup näringsfattig klarvattensjö med högsta naturvärde vars yta inklusive tillrinningsområde utgör riksintresse. Som närmast passerar tunneln Skiren 100 meter nordväst om sjön. Den främsta skadeförebyggande åtgärden för att motverka störd hydrologi i sjön är tätning av tunneln. Byggnad av Ostlänken bedöms kunna påverka riksintresset Skiren och berörs därför i MKB och dess bilagor, se 8.5.2. Underlag för bedömningen av påverkan på andra värden framgår av underbilaga D.2.3 *Skiren Samlad bedömning*.

I Bråvikenbranten finns ett av Skogsstyrelsen beslutat biotopskyddsområde, Norrvikenravinen, som kan beröras av grundvattensänkning i området. Området har ett högt naturvärde och består av en lövdominerad blandskog som klär in en ravin med en liten bäck från sjön Skiren. Under 1970-talet rapporterades 26 arter av snäckor och sniglar. Då inga skogliga ingrepp gjorts och träd- och buskskikt är intakt så är det troligt att den rika blötdjursfaunan finns kvar. Bäckens är i dagsläget påverkad av att Skiren nyttjas som vattentäkt och har inte flöde året runt. Det förändrade grundvattenflödet i området till följd av tunneln medför ingen påtaglig effekt på det biotopskyddade objektet. Konsekvensbedömningen för området anges i MKB:ns kapitel 8.5.2.

Området vid den södra tunnelmynningen ingår i riksintresset Bråvikens förkastningssystem. Här finns förutom Norrvikenravinen även ett eutrofierat källkärr (N21-0071) med påtagligt naturvärde. Inga påtagliga skador uppstår på riksintresset som helhet. Konsekvensbedömningen gällande påverkan på naturmiljön beskrivs i MKB:ns kapitel 8.5.2.

Järnvägsanläggningen kommer passera 500 meter från vattenskyddsområdet vid Halsbråten–Stubbetorp tillika grundvattenförekomsten (WA58920390). Både utpekandet som grundvattenförekomst och skyddet för vattentäkt i form av vattenskyddsområde medför att grundvattenmagasinet är mycket skyddsvärt, se

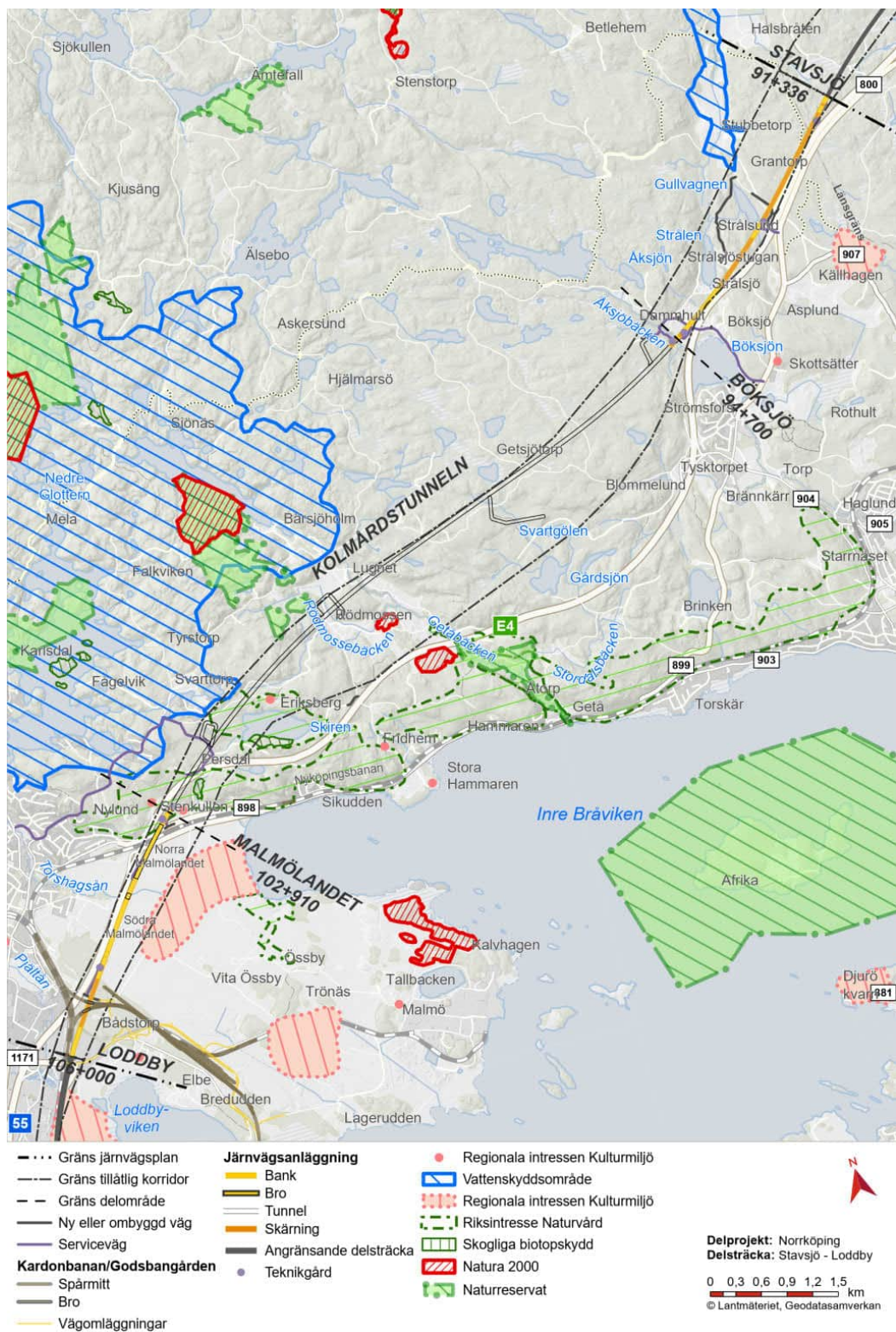
konsekvensbedömning kapitel 8.1.1. För påverkan och effekt på objektet, se vidare i Bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten, kapitel 6.3.2.

En liten del av vattenskyddsområdet Nedre Glottern (2030153) är inom påverkansområdet till följd av grundvattenbortledning via tunneln, se konsekvensbedömning kapitel 7.1.16. För påverkan och effekt på objektet, se vidare i Bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten, kapitel 7.7.2.

Utöver ovan nämnda intressen finns det även strandskydd och generella biotopskydd inom påverkansområdet för vattenverksamhet. Dispens för intrång i strandskyddsområden och biotopskyddsområden ingår i järnvägsplanens prövning. Det innebär att detta har hanterats i samråd med länsstyrelsen under planarbetet.

Inom delsträckan Stavsjö–Loddby berörs fem generella biotopskyddsobjekt av vattenverksamhet. Dessa utgörs av småvatten.

En översikt över förekommande områdesskydd finns i Figur 9 och Tabell 4.



Figur 9. Områden med områdesskydd enligt 7 kapitlet miljöbalken.

Tabell 4. Områden inom delsträckan som omfattas av områdesskydd och riksintressen enligt 3 och 7 kapitlet miljöbalken.

Typ av skydd	Geografisk benämning	Km-angivelse	Berörs av vattenverksamhet Ja eller Nej
Natura 2000	Algutsbo	99+100-99+600	Nej
Riksintresse Naturvård	Sjön Skiren	101+000-102+000	Ja
Riksintresse Naturvård	Bråvikens förkastningssystem	102+600-103-200	Ja
Vattenskyddsområde	Nedre Glottern – 2030153	98+500-103+000	Ja, men inte dricksvattenförsörjningen
Vattenskyddsområde	Halsbråten/Stubbetorp – 2030610	91+300-92+600	Nej, men vattentäkten kan beröras.
Utpekat skogligt biotopskyddsområde	Norrvidenravinen	102+500	Ja, indirekt
Skogligt biotopskyddsområde	Tallskog söder om sjön Skiren	101+700	Nej
Generellt biotopskydd Småvatten	Vattendrag från sjön Strålen	94+000	Ja, trumma
Generellt biotopskydd Småvatten	Rödmossebäcken	99+900	Ja, trumma
Generellt biotopskydd Småvatten	Tillflöde till Rödmossebäcken	99+800-100+000	Ja, trumma
Generellt biotopskydd Småvatten	Jordbruksdike norr om Bådstorp	104+300-105+200	Ja, jordbruksdike läggs igen.
Generellt biotopskydd Småvatten	Del av dike mot Loddbyviken	105+600-106+000	Ja, diket grävs om
Strandskydd	Gullvagnen	92+700-93+200	Ja
Strandskydd	Strålen	93+600-94+100	Nej
Strandskydd	Vattendrag från Strålen	93+900-94+300	Ja
Strandskydd	Vattendrag från sjön Kopporna	94+200-94+300	Ja
Strandskydd	Åksjöbäcken	94+600-95+600	Ja
Strandskydd	Getåbäcken	99+400	Ja, återföring av vatten
Strandskydd	Rödmossebäcken	99+400-100+100	Ja, trumma, omledning
Strandskydd	Bäcken från Karlsmossen	99+900-100+300	Ja, trumma, omledning
Strandskydd	Sjön Skiren	101+200-101+700	Nej
Strandskydd	Bäck från Skiren nedre lopp	101+200-102+200	Nej
Strandskydd	Torshagsån	103+800-104+200	Ja, Järnvägsbro över Torshagsån, vattendraget ges en ny placering

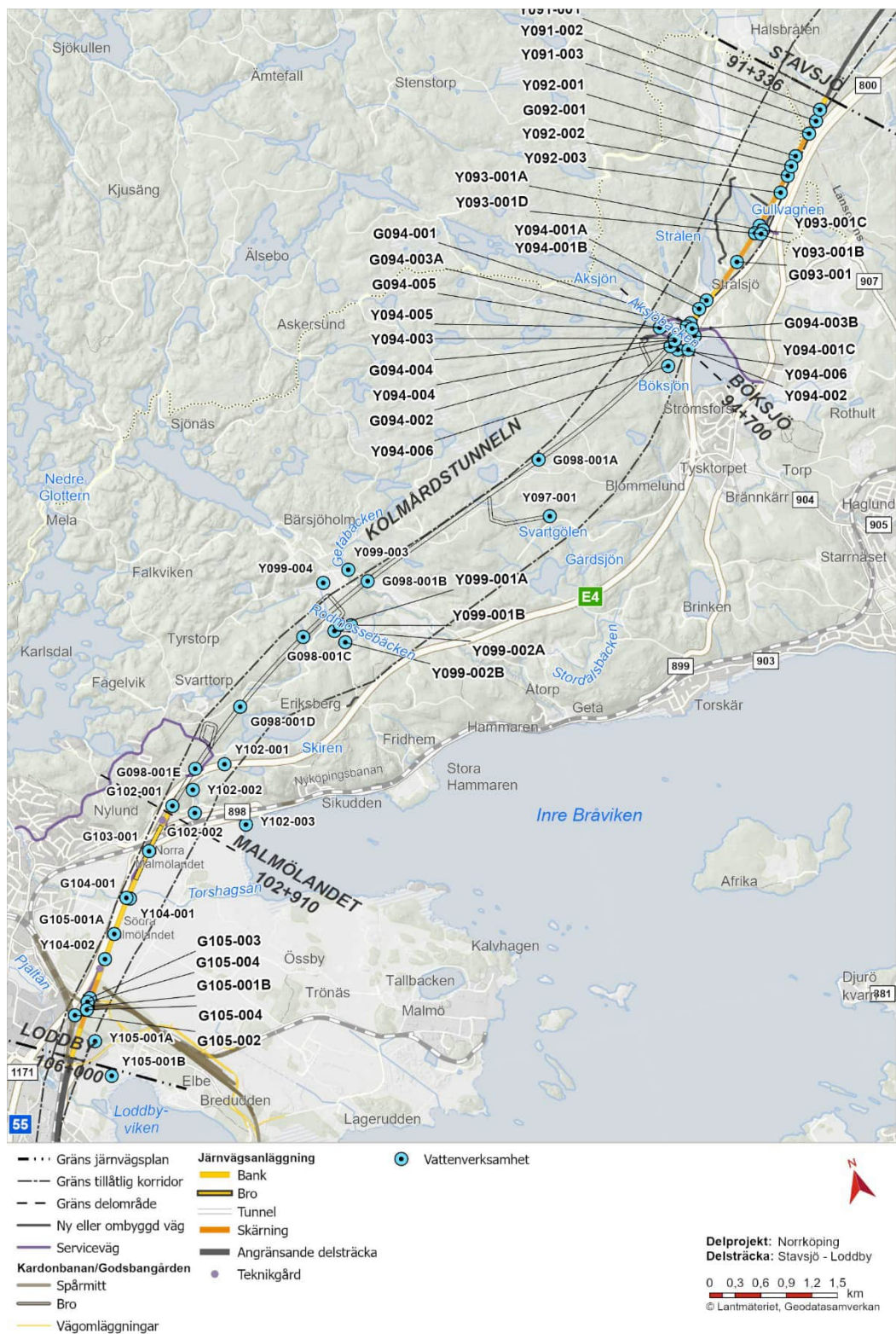
5 Verksamhetsbeskrivning

5.1. Anläggningen

Stavsjö–Loddbby startar vid km 91+336 i höjd med Stavsjö, strax norr om länsgränsen mellan Södermanlands län och Östergötlands län och slutar vid km 106+000 i Östergötlands län. Delsträckans längd är cirka 15 kilometer av dubbelspår med ett spåravstånd om 4,5 meter. Anläggningen presenteras från norr till söder, och delas upp efter tre tillståndsansökningar enligt listan nedan. Det finns även en mer utförlig beskrivning av anläggningen i Bilaga C *Teknisk beskrivning* för de tre respektive delområdena. Figur 10 visar placeringen av alla vattenverksamheter på hela delsträckan Stavsjö–Loddbby.

1. Stavsjö–Böksjö (km 91+336 – km 94+700)
2. Kolmårdstunneln (km 94+700 – km 102+910)
3. Malmölandet–Loddbby (km 102+910 – km 106+000)

På delsträckan Stavsjö–Loddbby finns 43 vattenverksamheter, se Figur 10. I kapitel 5.2 presenteras vattenverksamheterna per delområde.



Figur 10. Översikt över vattenverksamheter på delsträcka Stavsjö-Lodbj.

5.1.1. Stavsjö – Böksjö

På delområdet Stavsjö–Böksjö följer järnvägen parallellt med och nordväst om befintlig E4. Avståndet mellan järnvägen och E4 varierar mellan ungefär 50–200 m. Sydväst om Böksjö inom angränsande tillståndsansökan följer en cirka 8 kilometer lång bergtunnel. Järnvägslinjen mellan Stavsjö och Böksjö korsar till en början kuperad skogbeklädd mark och avslutas genom låglänt jordbruksmark. På de sträckor där järnvägen går i skärning planeras överdiken eller vallar för att avleda dagvatten från omgivningen. På större delen av sträckan ligger järnvägens dräneringsnivå under markytan och kan delas upp i fyra skärningar, två djupa (18 meter respektive 30 meter under markytan) och två grunda med marginell kontakt mot grundvattnet. Den första djupa skärningen norrifrån korsar fem våtmarker som föranleder både arbete i vattenområden och grundvattenbortledning.

Järnvägen passerar cirka 500 meter från grundvattenförekomsten Halsbråten-Stubbetorp. Grundvattenförekomsten nyttjas som kommunal dricksvattentäkt och omfattas av vattenskyddsområde. Förekomsten är en isälvslagring som ligger norr och söder om spårlinjen i höjd med sjön Gullvagnen och stora grundvattenmagasin kan hittas i lagringarna. Det stora grundvattenmagasinet i isälvsavlagringen står sannolikt i kontakt med ytvattnet i Gullvagnen. Grundvattenmagasinet Halsbråten-Stubbetorp är en grundvattenförekomst (ID: SEA7SE 651227-153217) som omfattas av miljökvalitetsnormer och har klassats ha god kemisk samt god kvantitativ status.

Huvuddelen av delområdet Stavsjö – Böksjö är beläget inom Böksjöns avrinningsområde där ytvattnet rinner till Gullvagnen, vidare till Strålen och därefter till Böksjön belägen strax söder om E4. Avrinningen fortsätter söderut via Svintunaån som passerar Svinsjön och mynnar ut i Bråviken. Planerad sträckning av järnvägen korsar inga vattendrag eller sjöar som är vattenförekomster. Järnvägen går i nära anslutning till sjöarna Gullvagnen och Strålen och korsar ett mindre vattendrag som rinner från sjön Strålen. Inom delsträckan sker även flera arbeten i vattenområde där järnvägen korsar våtmarker och järnvägsbanken och servicevägar korsar mindre vattendrag.

5.1.2. Kolmårdstunneln

Delområdet Kolmårdstunneln börjar vid km 94+700 på bro över vattendraget Åksjöbäcken. Sedan går järnvägen en kort sträcka på bank innan den övergår i en cirka åtta kilometer lång tunnel, Kolmårdstunneln. Tunneln börjar och slutar med en kort betongtunneldel medan resterande sträckning utgör av tunnel i berg. Delområdet för Kolmårdstunneln avgränsas i söder vid Bråviksbranten, km 102+910, där Kolmårdstunnelns södra mynning är.

5.1.3. Malmölandet – Loddby

Delområdet Malmölandet–Loddby börjar i norr vid km 102+910, där anläggningen övergår från tunnel till bank. Järnvägen går parallellt med E4 genom mestadels odlingslandskap. Förutom två broar och en djupare skärning går järnvägen främst på bank. På de sträckor där järnvägen går i skärning planeras överdiken för att avleda dagvatten från omgivningen.

5.2. Planerade vattenverksamheter

5.2.1. Vattenverksamheter inom delområde Stavsjö – Böksjö

Redovisningen av vattenverksamheterna inom delområdet Stavsjö–Böksjö delas in i tre huvudsträckor.

- Stavsjö – Gullvagnen (km 91+336 – km 92+980)
- Gullvagnen – Strålen (km 92+980 – km 93+960)
- Strålen – Böksjö (km 93+960 – km 94+700)

De delar av Stavsjö–Böksjö som utgör vattenverksamheter redovisas i Figur 11. För fördjupad beskrivning av anläggningens omfattning hänvisas till Bilaga C *Teknisk beskrivning* och för en fördjupad beskrivning av påverkan och miljöeffekter hänvisas till Bilaga D.2 *PM Yt- och Grundvatten*.

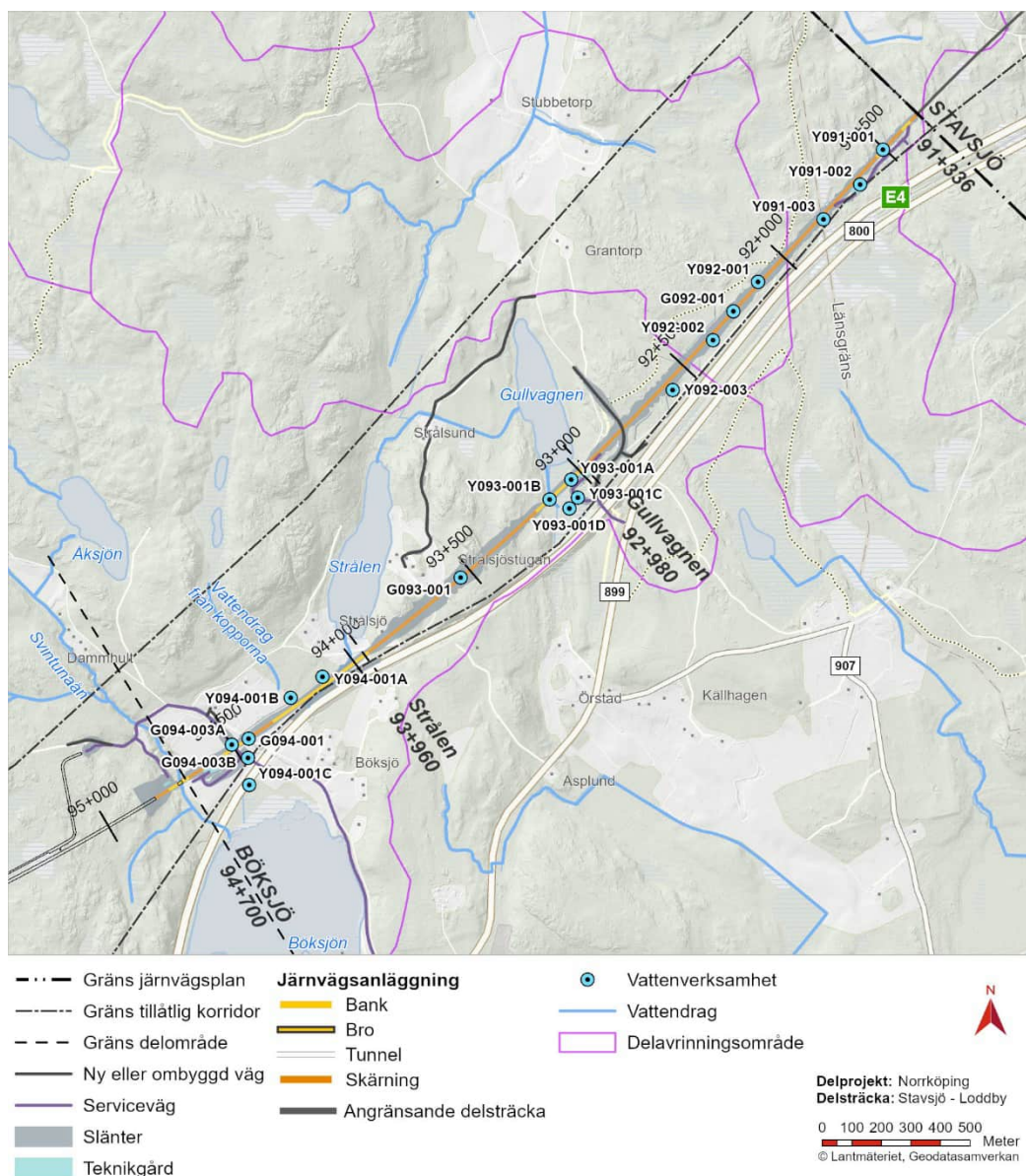
Delsträckan omfattar vattenverksamheter i både grundvatten (temporär eller permanent bortledning) och ytvatten (arbete inom vattenområde). Delsträckan omfattar flera skärningar, bankar, anläggning av permanent väg, etablerings- och produktionsytor vilka medför permanenta och tillfälliga grundvattensänkningar samt permanent och tillfällig ytvattenpåverkan. Ytvatten som berörs är våtmarker, diken/vattendrag samt sjöarna Gullvagnen och Strålen.

Sex våtmarker påverkas av skärning i jord och berg som bedöms medföra permanent påverkan på yt- och grundvatten.

Grundvattenförekomsten Halsbråten och Stubbetorp (WA58920390) är inom området för grundvattensänkningarna. Vidare berörs en sumpskog samt sjön Gullvagnens vattenområde och strandzonen av järnvägsbanken och produktionsytor. Sjön Strålen påverkas av järnvägsbanken, tillkommande väg och produktionsytor som placeras inom Strålens vattenområde och över vattendraget från Strålen.

Bedömningsgrunder beskrivs i kapitel 1.4.3 *Metodik för konsekvensbedömning* och utgår från matrisen i Tabell 1.

Skyddsåtgärder som beskrivs i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten* är inarbetade som förutsättningar i bedömning av miljöeffekter av samt för konsekvensbedömningen i detta kapitel. Detta innebär att bedömd miljökonsekvens förutsätter beskrivna skyddsåtgärder.



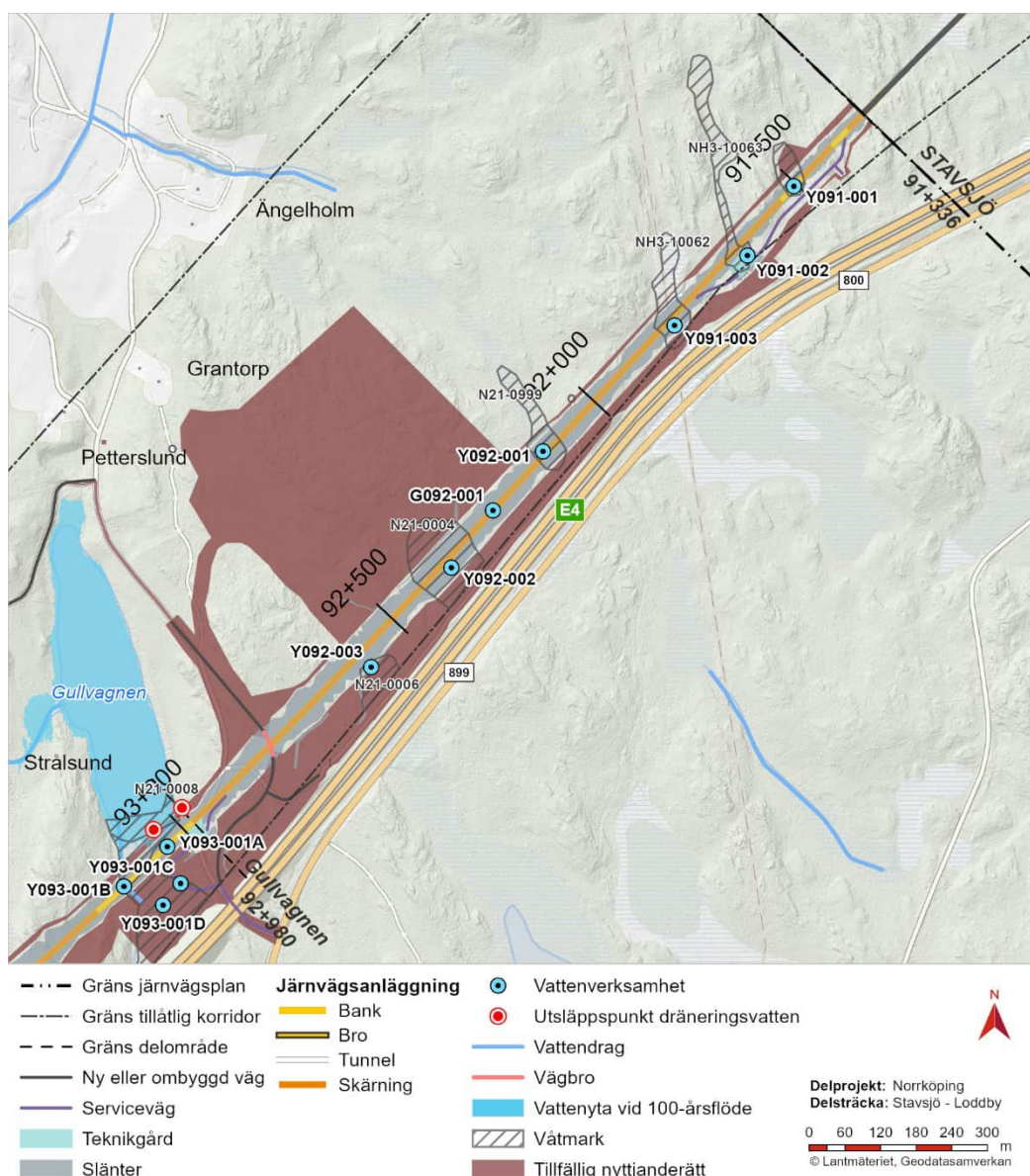
Figur 11. Översikt över delområdet Stavsjö–Böksjö som visar delavrinningsområde, diken, vattendrag, rinnvägar och dagvattenutlopp.

Stavsjö – Gullvagnen (km 91+336 – km 92+980)

Nedan listas vattenverksamheter för sträckan Stavsjö–Gullvagnen, de visas också i Figur 12. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- Y091-001, skärning genom våtmark som nästan helt försvinner
- Y091-002, skärning genom en våtmark som delvis försvinner
- Y091-003, skärning och anläggande av etableringsyta genom våtmark som delvis försvinner
- Y092-001, skärning och anläggande av etableringsyta genom våtmark som delvis försvinner
- Y092-002, skärning och anläggande av etableringsyta genom våtmark som helt försvinner
- Y092-003, skärning och anläggande av etableringsyta genom våtmark som helt försvinner

- G092-001, skärning med bortledning av grundvatten, påverkar våtmarkerna inom området.



Figur 12. Översiktsskarta vattenverksamheter vid Stavsjö–Gullvagnen.

Y091-001, Arbete i vattenområde km 91+460 – km 91+520

Våtmarken har en totalyta på cirka 0,3 hektar, där nästintill hela ytan grävs ur. Grävning krävs för att ge plats åt järnvägsanläggning, serviceväg, trumma och dagvattendike med utlopp. För att upprätthålla stabiliteten utförs en stödfyllning av sorterad sprängsten på spårets östra sida. Moränen täcks med erosionsskydd. Schakt och återfyllning utförs etappvis.

Y091-002, Arbete i vattenområde km 91+620 – km 91+680

Järnvägen går i skärning genom en befintlig våtmark som utgörs av sumpskog mellan km 91+620 och km 91+680. Invid järnvägen anläggs en teknikgård 91+620 – 91+680, sydöst om spåret. Våtmarken har en totalyta på cirka 0,9 hektar, cirka 0,2 hektar grävs ur. Grävning krävs för att ge plats åt järnvägsanläggning samt teknikgård som anläggs längs spåret åt sydöst. Avrinningen i området sker åt norr, bort från anläggningen. Våtmarken påverkas även av grundvattenbortledning längs järnvägen. För att upprätthålla stabiliteten av jordslänter mot skärningen vid våtmarksområdet, utförs en stödfyllning av sorterad sprängsten på spårets östra sida. Moränen täcks med erosionsskydd. Schakt och återfyllning utförs etappvis. Täckarna anläggs i stödfyllning för att begränsa avrinningen från våtmarken.

Y091-003, Arbete i vattenområde km 91+780 – km 91+850

Järnvägen går i skärning genom en befintlig våtmark som utgörs av en öppen mosse mellan km 91+780 och km 91+850. Våtmarken har en totalyta på 0,7 hektar, cirka 0,4 hektar grävs ur. Grävningen krävs för att ge plats åt järnvägsanläggning samt tillfälligt arbetsområde som placeras sydöst om skärningen. För att upprätthålla stabiliteten av jordslänter mot skärningen vid våtmarksområden, utförs en stödfyllning av sorterad sprängsten på spårets västra sida. Moränen täcks med erosionsskydd. Schakt och återfyllning utförs etappvis. Täckarna anläggs i stödfyllningen norr om spåret för att begränsa avrinningen från våtmarken. För att undvika att naturflöde från omgivande mark rinner ner i skärningen anläggs en vall på spårets norra sida. Vallen skyddar mot vatten från ett vattenområde och utgör därför markavvattning. Våtmarken påverkas även av grundvattenbortledning längs skärningen.

Y092-001, Arbete i vattenområde km 92+090 – km 92+140

Järnvägen går i skärning genom en befintlig våtmark som utgörs av sumpskog mellan km 92+090 och km 92+140. Våtmarken har en totalyta på 0,6 hektar, cirka 0,3 hektar grävs ur. Grävningen krävs för att ge plats åt järnvägsanläggning samt tillfälligt arbetsområde som placeras sydväst om skärningen. Stödfyllning av sorterad sprängsten läggs på spårets nordvästra sida. Moränen täcks med erosionsskydd. Schakt och återfyllning utförs etappvis.

En vall anläggs på västra sidan av järnvägsanläggningen inom den befintliga våtmarken för hantering av naturflöden. Vallen skyddar mot vatten från ett vattenområde och utgör därför markavvattning. Avrinningen kommer från ett naturligt stråk dit dagvatten från överdike avleds. Vallen anläggs för att leda om detta naturliga avrinningsstråk bort från skärningen mot skogsområdet i nordväst. Våtmarken påverkas även av grundvattenbortledning längs skärningen.

Y092-002, Arbete i vattenområde km 92+310 – km 92+430

Järnvägen går i skärning genom en befintlig våtmark som utgörs av en skogbevuxen myr mellan km 92+310 och km 92+430. Våtmarken har en totalyta på cirka 1,3 hektar. Hela våtmarken kommer att grävas ur och fyllas med sprängsten. Det gäller även delen väster om skärningen som är en etablerings- och upplagsyta samt arbetsområdet öster om skärningen. Schakt och återfyllning utförs etappvis. Ett överdike anläggs väster om spåret inom det våtmarksområdet som ersatts med sprängsten. Vattnet rinner därefter med nordvästlig riktning mot Stubbetorp för att sedan nå Björnsjön.

Y092-003, Arbete i vattenområde km 92+560 – km 92+650

Järnvägen går i skärning genom en befintlig våtmark som utgörs av en mosse mellan km 92+560 och km 92+650. Våtmarken har en totalyta på cirka 0,3 hektar. Hela våtmarken kommer att grävas ur, även den del som utgör mark för arbetsområde sydöst om skärningen. För att upprätthålla stabiliteten av jordslänter mot skärningen vid våtmarksområden, utförs en stödfyllning av sorterad sprängsten på spårets sydöstra sida. Moränen täcks med erosionsskydd. Schakt och återfyllning utförs etappvis. Ett överdike anläggs öster om spåret inom område för den tidigare våtmarken. Dagvatten leds via ytterligare ett överdike vidare via trummor och diken till Gullvagnen.

G092-001, Grundvattenbortledning km 91+530 – km 92+980

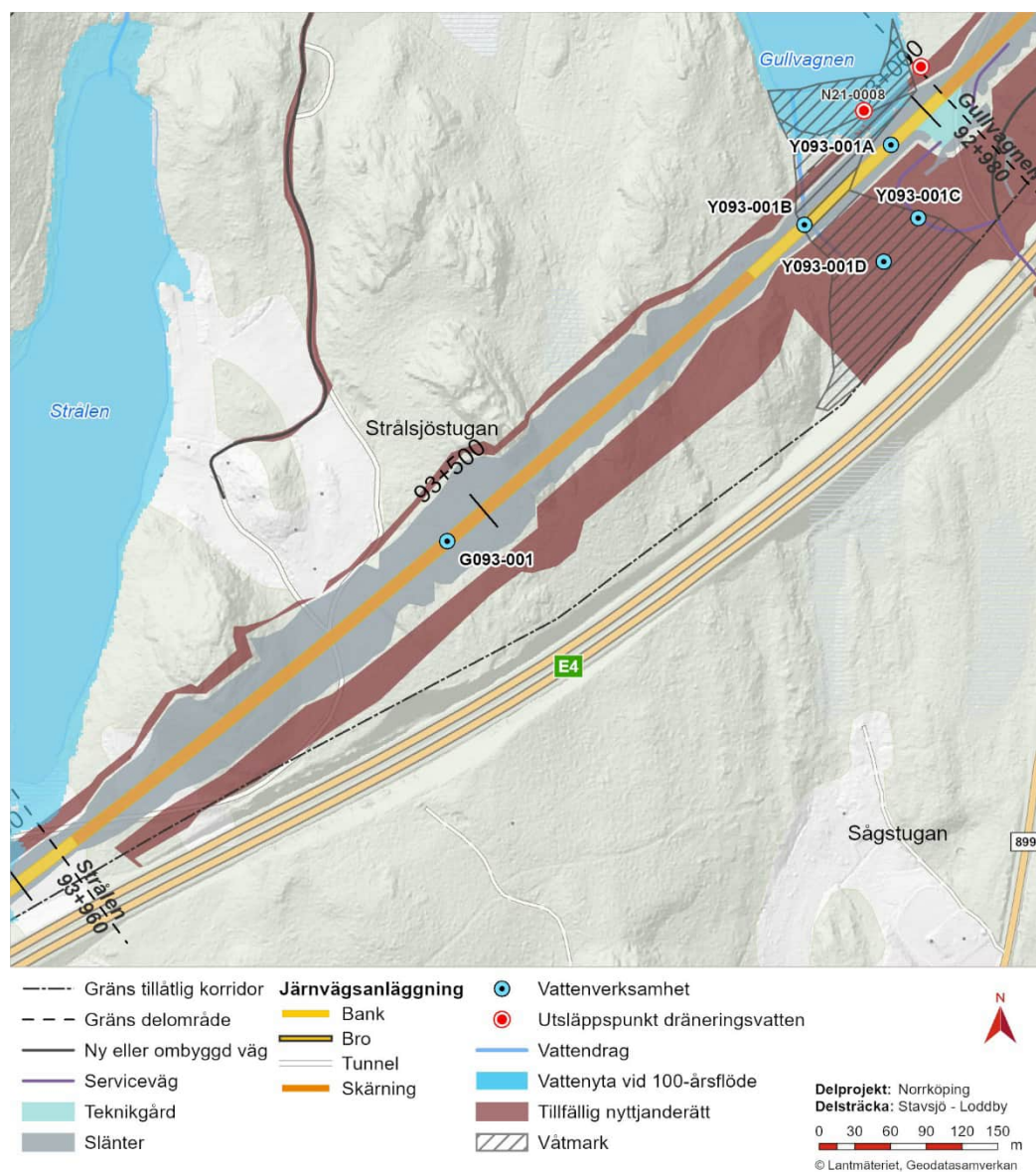
Från km 91+530 fram till km 92+980 anläggs järnvägen i djup skärning genom främst berg. Skärningen är cirka 1 450 meter lång. För detta krävs permanent grundvattenbortledning till dräneringsnivån som sätts av dräneringsledningarnas nivå/järnvägens dräneringsnivå.

Grundvattenbortledningen i byggskedet sker genom att grundvatten tillåts läcka ut genom jordtäcket vid de jordsvackor som skärs av, via avrinning på bergytan och genom bergsprickor. Ingen aktiv grundvattenpumpning kommer att ske. Inläckande yt- och grundvatten får rinna av genom självfall. I driftskedet kommer vattnet att omhändertas via dräneringsledningar i botten av och längs med skärningen till dagvattendiken. Dikena ansluts mot befintlig mark, för att därefter på ett naturligt sätt fungera som en översilningsyta och avrinna till recipient, sjön Gullvagnen.

Gullvagnen – Strålen (km 92+980 – km 93+960)

Nedan listas vattenverksamheter för sträcka Gullvagnen–Strålen, de visas också i Figur 13. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- Y093-001 A, urgrävning inom vattenområde för anläggande av järnvägsanläggning
- Y093-001 B, urgrävning inom vattenområde för anläggande av två dagvattentrummor och en torrtrumma för viltpassage
- Y093-001 C, urgrävning inom våtmark för anläggande av permanent serviceväg
- Y093-001 D, urgrävning inom våtmark för anläggande av tillfällig etablerings- och upplagsyta
- G093-001, skärning med bortledning av grundvatten.



Figur 13. Översigtskarta vattenverksamheter vid Gullvagnen – Strålen.

Y093-001 (A), Arbete i vattenområde km 93+000 – km 93+140

Järnvägsanläggningen går på bank genom ett våtmarksområde söder om Gullvagnen vid cirka 93+000 – 93+140. Banken kommer att uppta cirka 0,3 hektar av våtmarkens yta, varav cirka 0,1 hektar ligger inom Gullvagnens vattenområde.

Y093-001 (B), Arbete i vattenområde km 93+037 och km 93+140

Två dagvattenanläggningar bestående av diken och trummor (under järnvägen) anläggs för att leda igenom avrinning från markområden sydöst om järnvägen. Åtgärderna kräver grävning och fyllning i vattenområde för att omleda dike/bäck. Delar av trummorna ligger inom en sumpskog och en del av trumman går inom Gullvagnens vattenområde. Ytterligare en trumma anläggs som en torrtrumma för viltpassage. Denna trumma utgör inte vattenverksamhet.

Tillfälliga trummor anläggs också genom område för tillfällig nyttjanderätt, dessa anläggs tidigt. Trummorna tas bort i slutet av byggskedet då öppna diken ska anläggas i samband med återställning av området.

Y093-001 C, Arbete i vattenområde km 93+020 – km 93+080

En serviceväg anläggs öster om spåret. Huvuddelen av servicevägen är placerad på fast mark, en mindre del är placerad inom våtmarken, cirka 500 kvadratmeter. Väganläggningen kommer att kräva utskiftning av torv samt fyllning i vattenområdet.

Y093-001 (D), Arbete i vattenområde km 93+050 – km 93+190

En tillfällig etablerings- och upplagsyta placeras öster om spåret vid Gullvagnen och kommer att ta i anspråk cirka 1,1 hektar av våtmarken som grävs ur. Ytan används även för etablering och materialupplag med mera vid byggnation av järnväg.

G093-001, Grundvattenbortledning km 93+170 – km 93+960

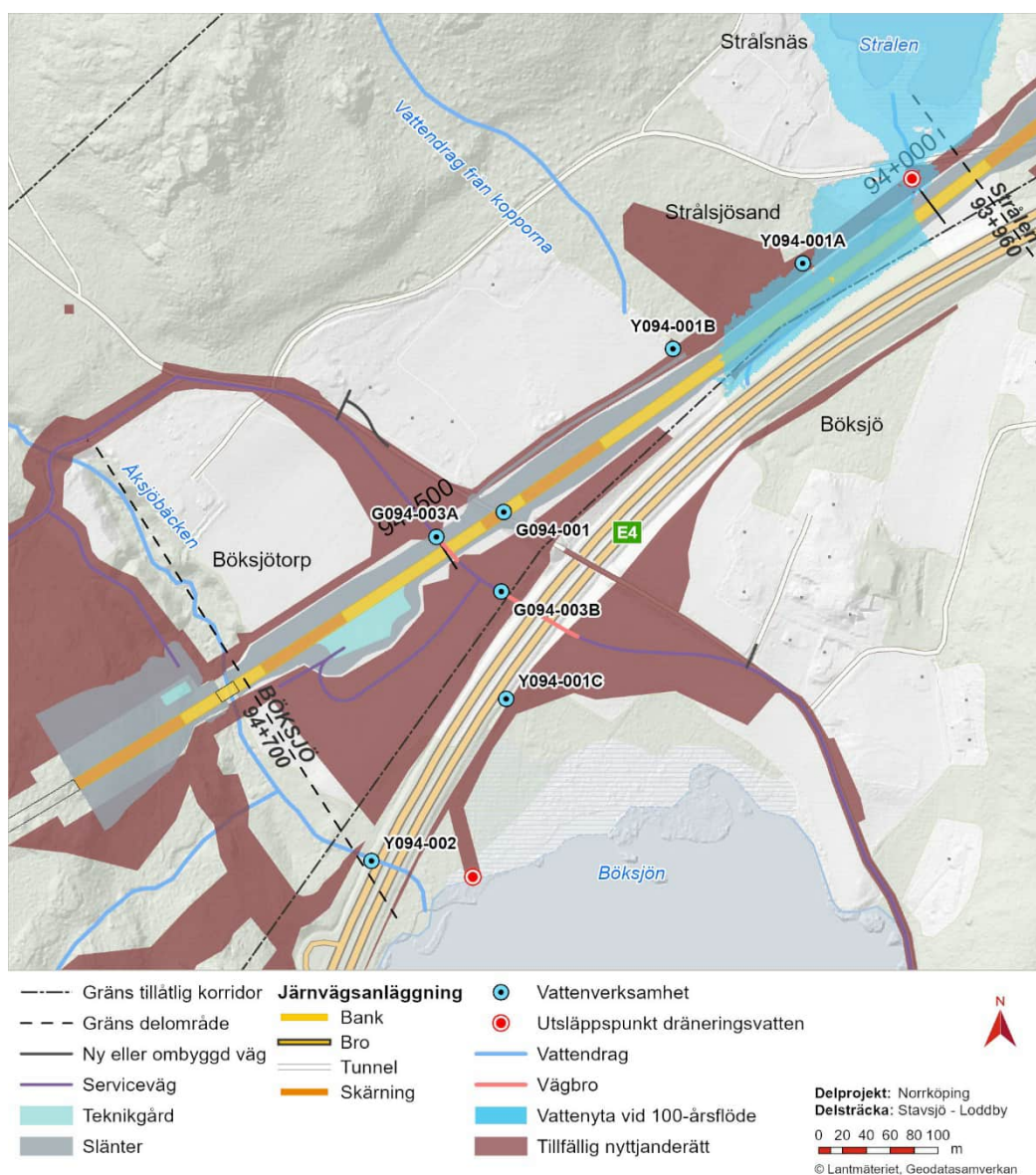
Från km 93+170 fram till km 93+960 anläggs järnvägen i djup skärning genom främst berg. För detta krävs permanent grundvattenbortledning till dräneringsnivån. Två sjöar finns i närheten av skärningen, Gullvagnen och Strålen. Skärningen går genom grundvattenmagasin vid Strålens södra ände (km 93+900) i främst jord. I området söder om Strålen finns uppmätta grundvattennivåer som är i nivå med Strålens vattenyta (+71) (grundvattenrör 17S104GU).

Grundvattenbortledningen i byggskedet sker genom att grundvatten tillåts läcka ut genom jordtäcket vid de jordsvackor som skärs av, via avrinning på bergytan och genom bergsprickor. Ingen aktiv grundvattenpumpning kommer att ske. Inläckande yt- och grundvatten får rinna av genom självfall. I driftskedet kommer dränvatten att omhändertas via dräneringsledningar i botten och längs med skärningen som leds till det omgrävda vattendraget från Strålen. Vattnet släpps slutligen i vattendrag som rinner till Böksjön.

Strålen – Böksjö (km 93+960 – km 94+700)

Nedan listas vattenverksamheter för sträcka Strålen-Böksjö, de visas också i Figur 14. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- Y094-001 A, igenfyllning av bäckfåra för vattendrag från sjön Strålen som leds i ny sträckning och i nya trummor under järnvägen och E4
- Y094-001 B, grävning i vattenområde för anslutning av vattendrag från sjön Kopporna
- Y094-001 C, vattendrag förläggs i trumma under järnvägen och E4 vid anläggande av en tillfällig avfartsramp från E4
- G094-001, skärning med bortledning ledning av grundvatten
- G094-003 A, temporär grundvattenbortledning vid anläggande av bro
- G094-003 B, temporär grundvattenbortledning vid anläggande av bro



Figur 14. Översiktsskarta vattenverksamheter vid Strålen – Böksjö.

Y094-001 (A, B), Arbete i vattenområde km 94+000 – km 94+650

På sträckan Strålen – Böksjö går järnvägen förbi sjön Strålen på bank cirka 50 meter sydost om sjön. Järnvägen kommer byggas där vattendraget från Strålen går idag. Vattendraget behöver därför ledas om. Det innebär grävning och fyllning i dagens vattenfåra. Det sker även en grävning i befintligt dike från Kopporna för att ansluta till vattendraget från Strålen. Anpassningar av befintliga ledningar kommer också att göras. I dagsläget rinner vattnet från Strålen via en cirka 300 meter långt dike ner till E4. Därefter fortsätter vattnet i en cirka 400 meter lång ledning som passerar under E4, och fortsätter parallellt med vägen söderut. Vattnet släpps till ett dike som mynnar ut till Böksjön. Arbetsgången för byggnationen är att den nya fåran för vattendraget från Strålen och trummor först färdigställs i torrhet. När den nya fåran och trummorna är färdigställda släpps vattnet på till den nya fåran.

Temporärt tas ytor i anspråk i och kring vattendraget. Grävning och schakt samt andra markarbeten med tunga maskiner utförs i vattendraget och i vattendragets närmiljö, även spontning och pålning kan vara nödvändigt som förstärkningsåtgärder. Arbetsmetodiken gör att det främst bedrivs arbeten i vattendragets närområde, men arbete i vatten kan inte helt uteslutas.

Y094-001 C, Arbete i vattenområde km 94+000 – km 94+650

Ramper för avfart planeras under byggtiden sydost om E4 varvid en tillfällig trumma anläggs för vattendrag från Strålen. Ramp och trumma rivs efter avslutad byggnation. Vattendraget återställs.

G094-001, Grundvattenbortledning km 94+220 – km 94+700

Från km 94+220 fram till km 94+700 anläggs järnvägen på en låg bank med bankdiken i jordskärning. Skärningen är cirka 480 meter lång. För detta krävs permanent grundvattenbortledning till dräneringsnivå. Där järnvägen går i skärning kommer öppna diken anläggas vid sidan av järnvägen för omhändertagande av dränvatten i driftskedet. De öppna diken fram till cirka km 94+500 leder vattnet till recipient Böksjön. För resterande del av jordskärningen leds de öppna diken till recipient Åksjöbäcken.

G094-003 A Grundvattenbortledning km 94+497

Vägbro över Ostlänken planeras att anläggas som en plattrambro. Den fria brobredden blir minst cirka 7 meter. Brostöden anläggs i jordlager under bedömd grundvattennivå. För att kunna utföra arbetet i torrhet kommer temporär grundvattenbortledning att ske.

G094-003 B Grundvattenbortledning km 94+480

Vägbro över E4 planeras att anläggas som en samverkansbro i ett spann. Brostöden anläggs i jordlager under bedömd grundvattennivå. För att kunna utföra arbetet i torrhet kommer temporär grundvattenbortledning att ske.

5.2.2. Vattenverksamheter inom delområde Kolmårdstunneln

Redovisningen av vattenverksamheterna inom delområdet Kolmårdstunneln delas in i sju huvudsträckor.

- Norra tunnelpåslaget (km 94+700 – km 94+860)
- Kolmården (km 94+860 – km 99+000)
- Getåravinen (km 99+000 – 99+600)
- Rödmosen (km 99+600 – km 101+000)
- Skiren (km 101+000 – km 101+800)
- Persdal (km 101+800 – km 102+720)
- Södra tunnelpåslaget (km 102+720 – km 102+910)

Samtliga anläggningar och åtgärder som utgör vattenverksamheter inom delområdet Kolmårdstunneln visas i Figur 15. För fördjupad beskrivning av anläggningens omfattning hänvisas till Bilaga C *Teknisk beskrivning Kolmården* och för en fördjupad beskrivning av påverkan och miljöeffekter hänvisas till Bilaga D.2 *PM Yt- och Grundvatten*.

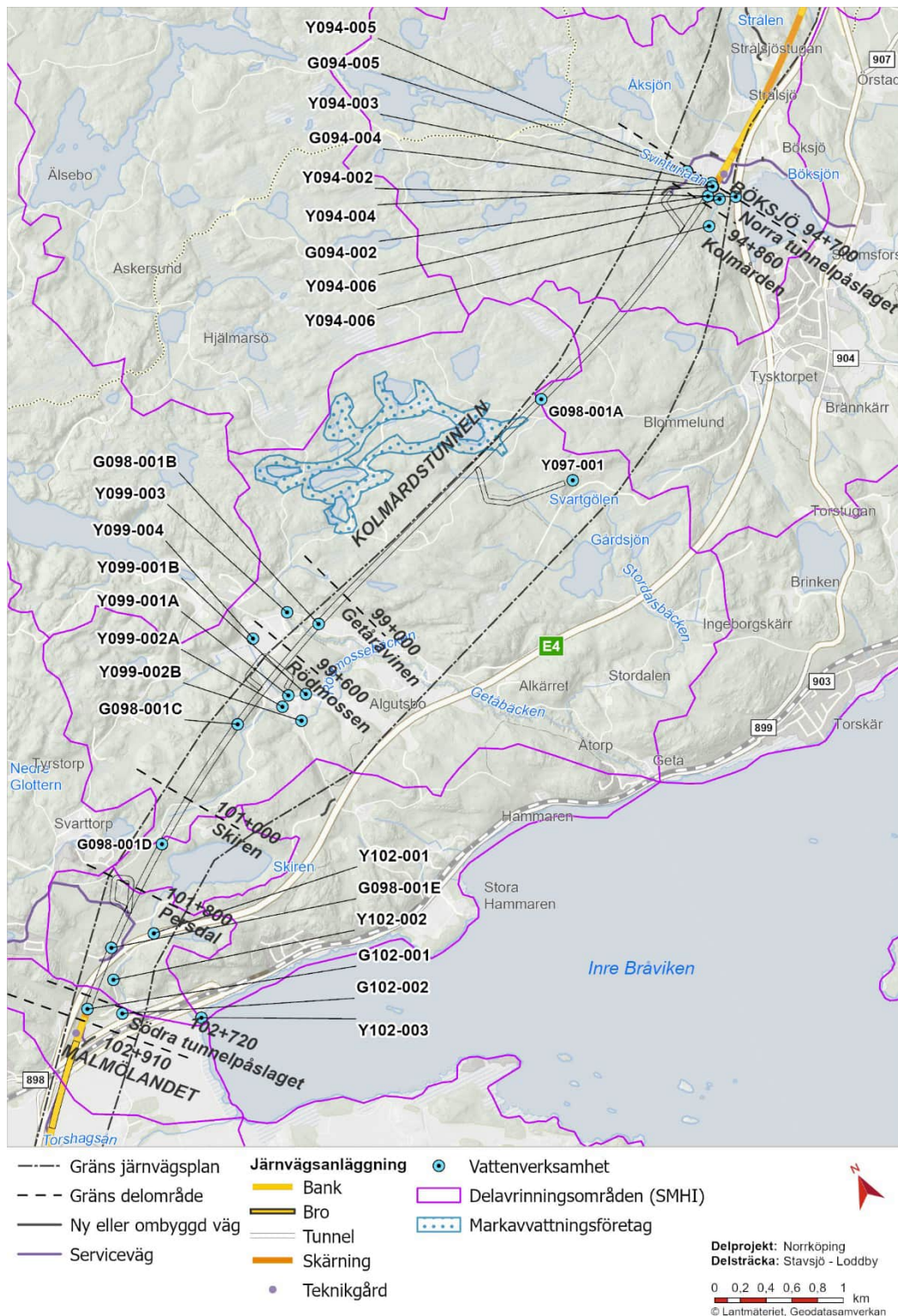
Sträckan Kolmårdstunneln (km 94+700 - km 102+910) passerar först Åksjöbäcken med omgivande ravin på en plattrambro och fortsätter sedan på bank fram till Kolmårdstunnelns tunnelmynning där den går i en 8 km lång bergtunnel genom hela området till tunnelns södra mynning vid Bråviksbranten, km 102+910. Tunnelns medeldjup är cirka 90 meter under markytan. Tunneln går under ett kuperat skogbeklätt höjdområde.

Arbetet med tunneln innebär fler vattenverksamheter i ytvatten då det tillkommer servicevägar och arbetsvägar till tunneln som behöver korsa vattendrag. Tunneln innebär också permanenta grundvattensänkningar på hela sträckan. Länshållningsvatten från tunneln pumpas via en fördröjningsdamm och vidare till det kommunala reningsverket Slottshagen. Vid behov av bräddning pumpas det via fördröjningsdammen och en makadambädd innan det når Inre Bråviken.

Sträckan för Kolmårdstunneln går genom flera delavrinningsområden. Mellan km 94+860 till cirka km 95+900 går sträckningen genom Åksjöbäcken och Böksjöns avrinningsområde. Därefter mellan cirka km 95+900 och km 96+400 inom Svintunaåns avrinningsområde där vattnet rinner via mindre diken och vattendrag till Brännkärrsbäcken och vidare till Svintunaån nedströms Böksjön. Från cirka km 96+400 till km 96+850 går järnvägen på gränsen mellan Svintunaåns avrinningsområde och Getåbäckens avrinningsområde, som sedan övergår till att passera Getåbäckens avrinningsområde. Vid cirka km 101+350 till km 101+850 går järnvägen genom sjön Skirens delavrinningsområde. Avslutningsvis går tunneln genom Inre Bråvikens avrinningsområde.

Bedömningsgrunder beskrivs i kapitel 1.4.3 *Metodik för konsekvensbedömning* och utgår från matrisen i Tabell 1.

Skyddsåtgärder som beskrivs i bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten* är inarbetade som förutsättningar i bedömning av miljöeffekter av samt för konsekvensbedömningen i detta kapitel. Detta innebär att bedömd miljökonsekvens förutsätter beskrivna skyddsåtgärder.

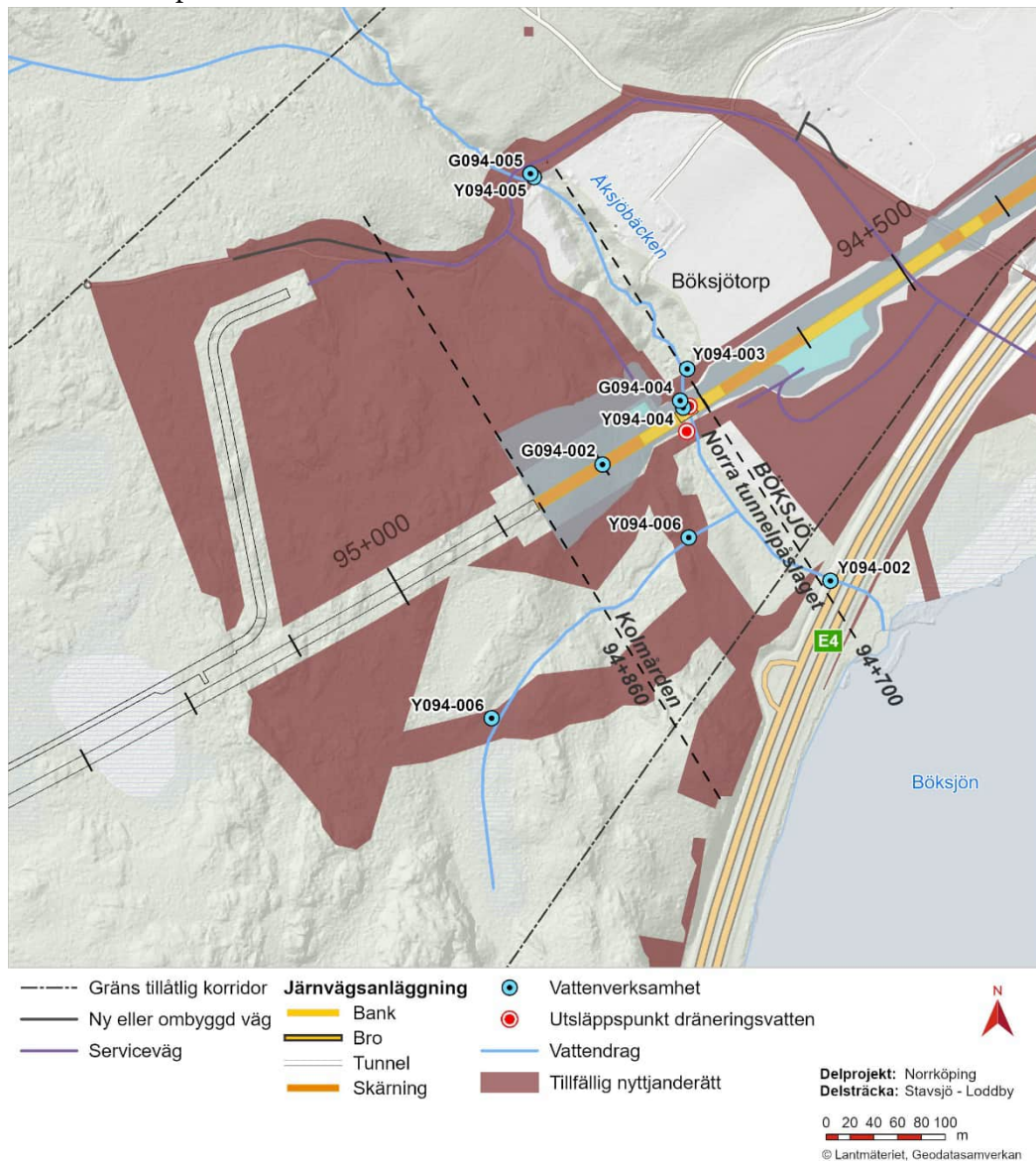


Figur 15. Översikt över delområdet Kolmårdstunneln som sträcker sig från km 94+700 vid Böksjö till km 102+910 vid Malmölandet som visar delavrinningsområde, diken, vattendrag, rinnvägar, markavvattningsföretag och dagvattenutlopp.

Norra tunnelpåslaget (km 94+700 – km 94+860)

Nedan listas vattenverksamheter för sträckan Norra tunnelpåslaget, de visas också i Figur 16. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- Y094-002, anläggning av tillfälliga trummor och ramper i Åksjöbäcken
- Y094-003, erosionsskydd i Åksjöbäcken för anslutande dike
- Y094-004, Järnvägsbro över och omgrävning av Åksjöbäcken
- Y094-005, utrivning av befintlig stentrumma och uppförande av prefabricerad betongbro över Åksjöbäcken
- Y094-006, anläggning av tillfälliga trummor i bäck från Vargberget
- G094-002, permanent grundvattenbortledning i jord- och bergskärning
- G094-004, tillfällig grundvattenbortledning för grundläggandet av brostöd
- G094-005, tillfällig grundvattenbortledning för uppförande av prefabricerad sluten platttribro



Figur 16. Översikt sträcka Norra tunnelpåslaget.

Y094-002, Arbete i vattenområde, km 94+710

Vid km 94+710 går Åksjöbäcken i trumma under E4 och fortsätter öst om vägen. Tillfälliga ramper anläggs på ömse sidor om E4 för arbetsvägar där tillfälliga trummor läggs i Åksjöbäcken under ramperna. Botten och slänter i Åksjöbäcken grävs ut i erforderlig omfattning vid de tillfälliga trummorna. Tillfälliga ramper och trummor rivs efter avslutad byggnation. Vattendraget återställs och ska efterlikna närliggande vattendrag.

Y094-003, Arbete i vattenområde, erosionsskydd, km 94+690

Norr om järnvägen mynnar ett överdike i Åksjöbäcken. Anslutningen till bäcken utförs med ett erosionsskydd som läggs ut på bäckens slänt. Befintlig bäckbotten ska inte påverkas. En mindre schakt utförs i slänten ovan vattenytan, för att anpassa erosionsskyddet till dikets utlopp och omgivande mark. Arbetena utförs i torrhet vid medelvattenföring eller lägre.

Y094-004, Arbete i vattenområde km 94+720

Vid sträcka km 94+720 ska järnvägen passera Åksjöbäcken på en plattrambro. Vid anläggandet av bron anpassas bäckens fåra efter brons utformning. Vattnet i bäcken pumpas förbi arbetsplatsen under byggtiden. Vid pumpning utförs en enklare jordvall upp- och nedströms arbetena. En tillfällig trumma ansluts till befintlig bäckbotten. Förbipumpning kan komma att ske under cirka åtta månader.

Den nya utformningen av bäcken utförs på ett sådant sätt att tvärsektion och bottensubstrat efterliknar närliggande naturliga delar av vattendraget. Strandzonen ska återställas på ett sätt som möjliggör återetablering av vegetation. Erosionsbegränsande åtgärder vidtas för att förhindra erosion i botten och strandzon.

Y094-005, Arbete i vattenområde km 94+720

Befintlig stentrumma ska rivas och en ny prefabricerad sluten plattrambro, för att undvika vandringshinder, ska uppföras på samma ställe. Botten och slänter i Åksjöbäcken grävs ut i erforderlig omfattning vid bron.

Ny bäckfåra återskapas på ett sådant sätt att tvärsektion och bottensubstrat efterliknar närliggande naturliga delar av vattendraget. Strandzonen ska återställas på ett sätt som möjliggör återetablering av vegetation. Utformningen ska göras så att erosion begränsas.

Y094-006, Arbete i vattenområde, km 94+780 och km 95+000

En serviceväg passerar en mindre bäck, ett biflöde till Åksjöbäcken, på två ställen: km 94+780 och km 95+000, där trummor för bäcken kommer anläggas. Trummorna kommer rivas efter byggskedet.

G094-004 Grundvattenbortledning km 94+710 – km 94+720

Temporär grundvattenbortledning sker vid anläggande av järnvägsbro. Brostöden anläggs i jordlager under bedömd grundvattennivå. Grundvattenbortledning förväntas ske under cirka åtta månader då grundläggningsarbetena behöver utföras i torrhet.

G094-005 Grundvattenbortledning km 94+729

En befintlig väg går över Åksjöbäcken vid km 94+720. Den befintliga vägen ska användas som arbetsväg under byggskedet och som serviceväg under driftskedet. Åksjöbäcken går

idag genom en stentrumma under vägen. Stentrumman rivs och byts ut till en prefabricerad sluten plattrambro. En temporär grundvattenbortledning sker under anläggningsskedet.

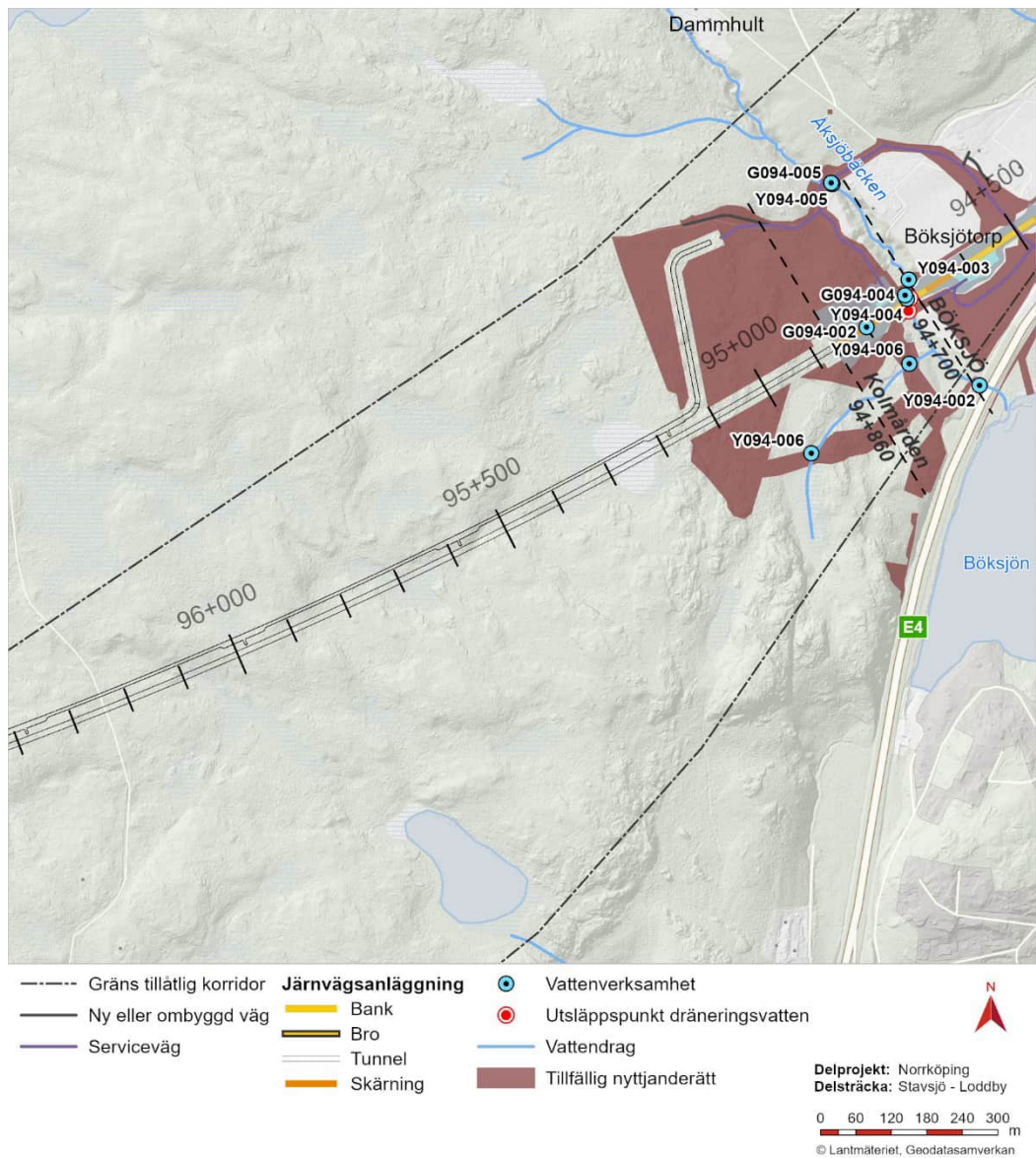
G094-002, Grundvattenbortledning km 94+730 – km 94+860

Grundvattenbortledning sker vid sträckan km 94+730 – km 94+860. Vid norra tunnelpåslaget för Kolmårdstunnelns spårtunnel går järnvägen först i skärning mellan cirka km 94+760 – km 94+796. Därefter övergår järnvägen i betongtunnel fram till km 94+865. Detta innebär att en permanent grundvattenbortledning krävs.

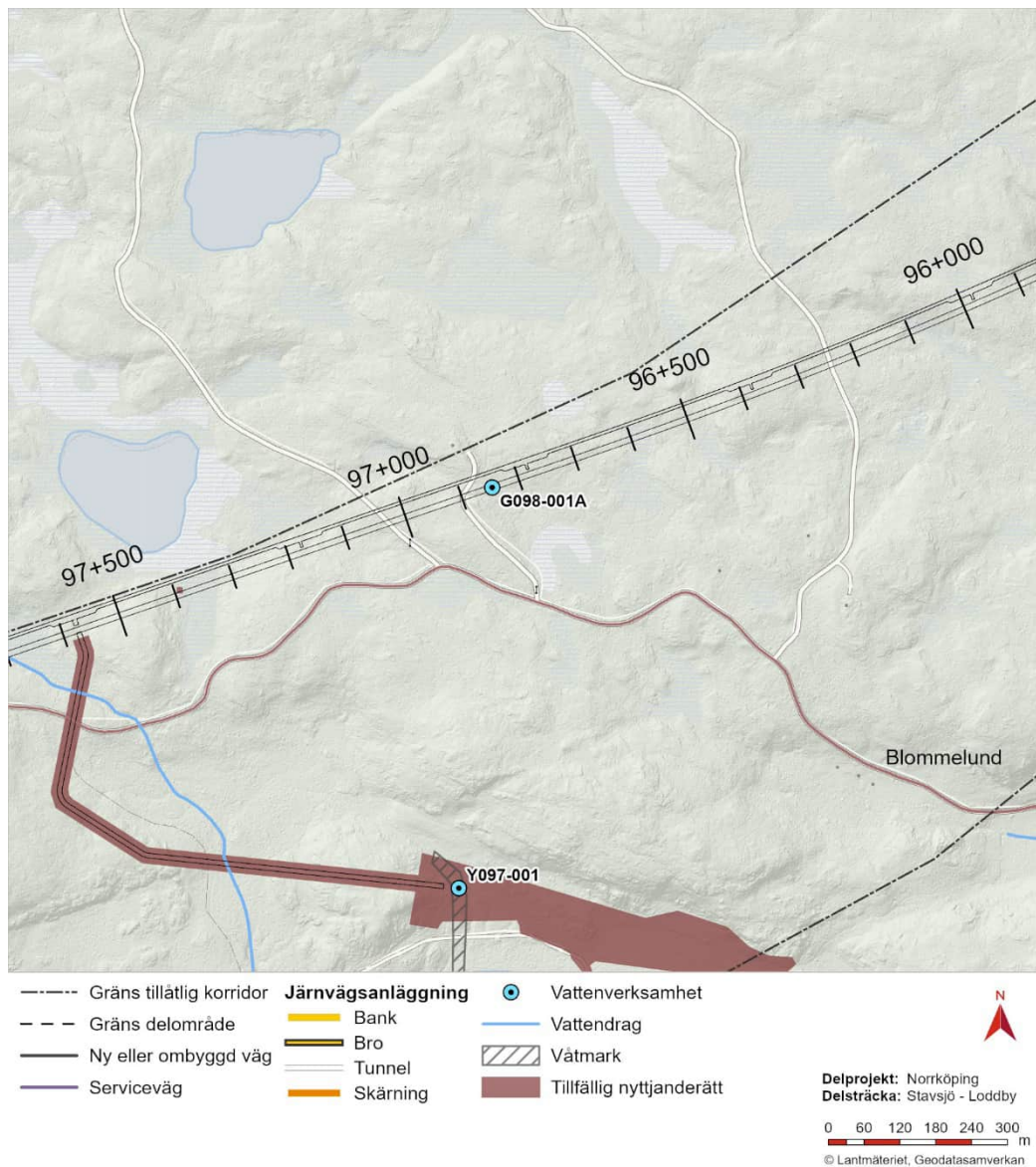
Kolmården (km 94+860 – km 99+000)

Nedan listas vattenverksamheter för sträcka Kolmården, de visas också i Figur 17 och Figur 18. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

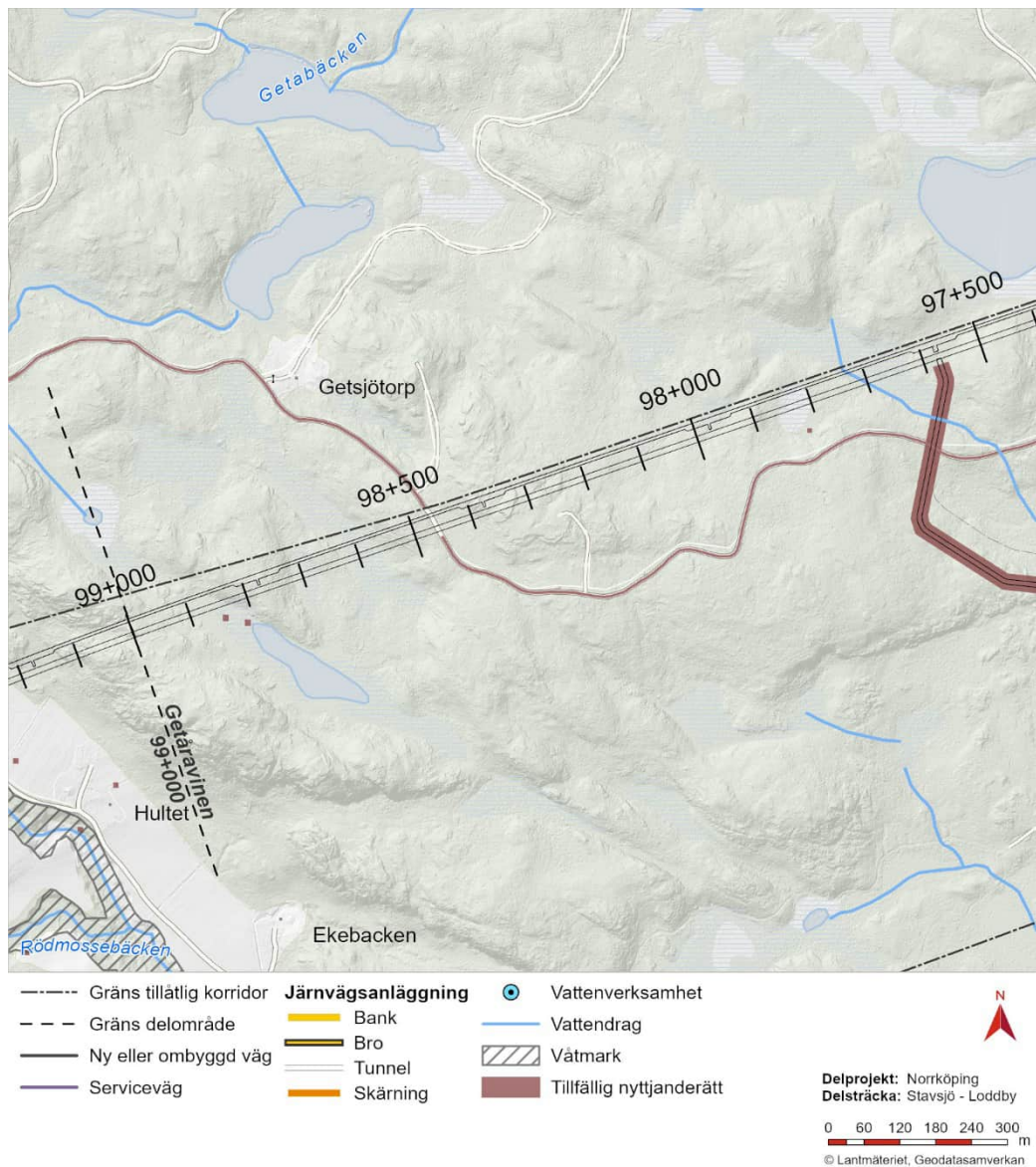
- Y097-001, urgrävning och anläggande av produktionsyta inom våtmark som delvis försvinner
- G098-001A, permanent grundvattenbortledning i bergtunnel med arbetstunnlarna Böksjö och Svartgölen



Figur 17. Översiktskarta över vattenverksamheter inom sträcka Kolmården (del 1 av sträcka Kolmården).



Figur 18. Översiktskarta över vattenverksamheten inom sträcka Kolmården (del 2 av sträcka Kolmården).



Figur 19. Översiktskarta över vattenverksamheten inom sträcka Kolmården (del 3 av sträcka Kolmården).

Y097-001, Arbete i vattenområde km 97+150

På sträckan km 97+150 ska en etablerings- och upplagsyta uppföras vid mynningen av arbetstunneln vid Svartgölen. Där finns en våtmark som har en totalyta på cirka 0,5 hektar. Cirka 0,3 hektar kommer schaktas ur som sedan fylls med fyllnadsmassor för att skapa ett erforderligt underlag för etablering och upplag.

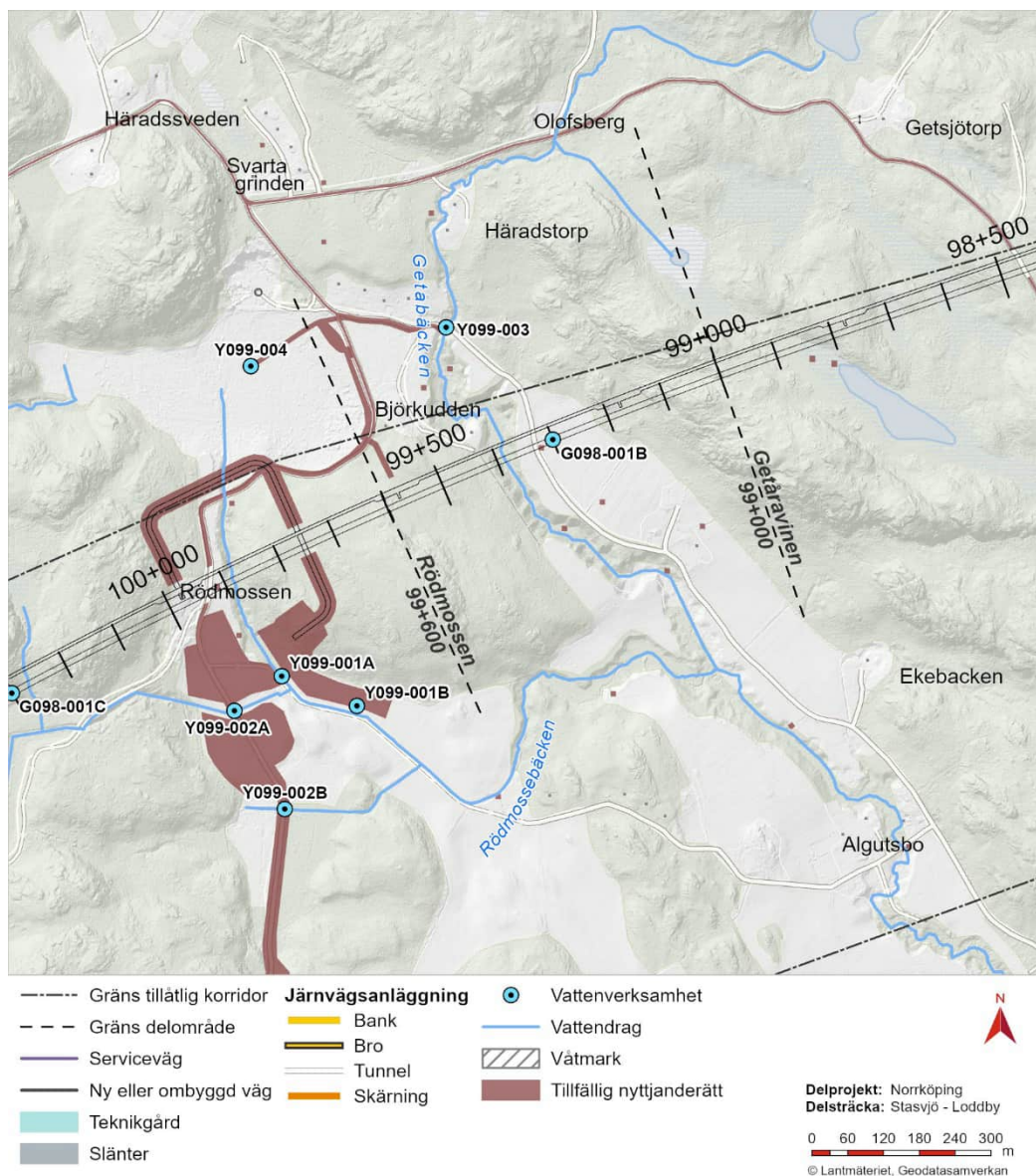
G098-001A, Permanent grundvattenbortledning km 94+860 – km 99+000

Permanent grundvattenbortledning vid km 94+860 – km 99+000 krävs för spårtunneln, servicetunneln samt för två arbetstunnlar.

Getåravinen (km 99+000 – km 99+600)

Nedan listas vattenverksamheter för sträcka Kolmården, de visas också Figur 20. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- Y099-003, anläggande av utsläppspunkt
- G098-001B, permanent grundvattenbortledning i bergtunnel



Figur 20 Översiktskarta vattenverksamheter inom sträcka Getåravinen.

Y099-003, arbete i vattenområde, km 99+400

Getåbäcken kommer påverkas av grundvattensänkning till följd av tunneln. För att kompensera sänkningen ska det i driftskedet pumpas vatten från tunneln vidare till en damm vid Vilhelmsro. En ledning kommer anläggas från dammen till Getåbäcken. Grävning i anslutning till vattendraget för att anlägga utsläppspunkt och förse denna med erosionsskydd utförs. Från dammen leds ett anpassat flöde med självfall via ledning österut till Getåbäcken. Ledningen avslutas cirka 5 meter innan bäcken och mynnar i fyllning av natursten som förläggs upp till ledningens hjässa och fram till bäckens botten.

Detta tillför syre till vattnet och bromsar upp det så att det på ett naturligt sätt rinner in till bäcken. Vid behov, kompenseras sänkningen i byggskedet medan tunneldrivning pågår med vatten från det kommunala ledningsnätet som släpps vid dammen. Det är inte lämpligt att leda länshållningsvatten från tunneln medan tunnelsprängning pågår på grund av höga halter av kväve. När tunnelsprängningen är klar kommer kvävehalterna att gradvis minska. Inläckande vatten till tunneln kan börja återföras till Getåbäcken när kvävehalterna är tillräckligt låga.

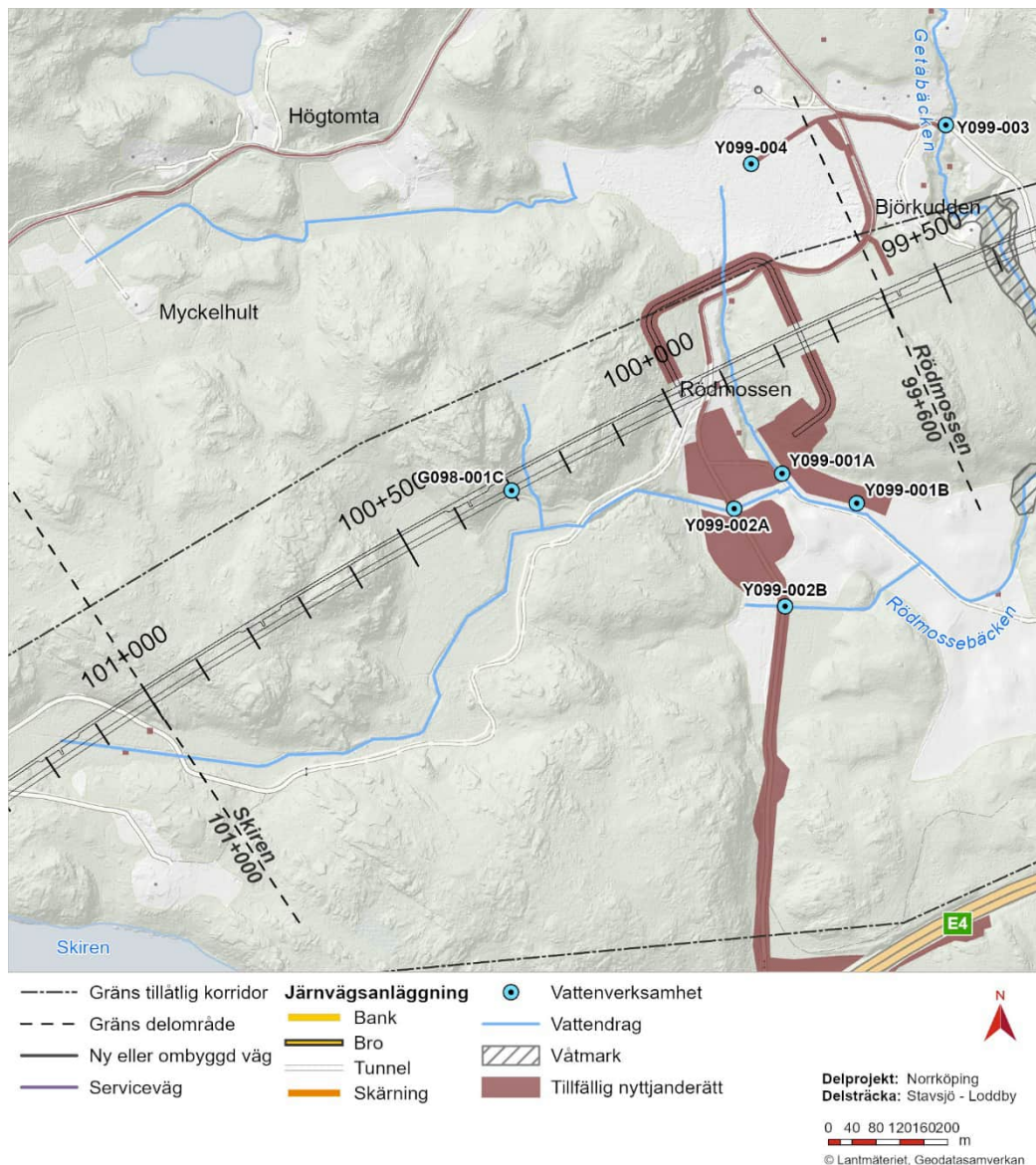
G098-001B, permanent grundvattenbortledning km 99+000 – 99+600

Getåravinen utgör en styrande djuppunkt över spårtunneln och profilen måste tryckas ned för att tunneln ska kunna passera med tillräcklig och säker bergtäckning. Permanent grundvattenbortledning krävs för spårtunneln och servicetunneln. Ingen arbetstunnel finns på sträckan.

Rödmossen (km 99+600 – km 101+000)

Nedan listas vattenverksamheter för sträcka Rödmossen, de visas också i Figur 21. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- Y099-001 A, anläggning av tillfällig trumma i Rödmossebäcken för serviceväg
- Y099-001 B, omgrävning av Rödmossebäcken
- Y099-002 A, befintlig trumma under väg rivs och ersätts med en längre trumma
- Y099-002 B, befintlig trumma under väg rivs och ersätts med en längre trumma
- Y099-004, anläggning för att återföra vatten till Rödmossebäcken
- G098-001 C, permanent grundvattenbortledning i bergtunnel



Figur 21 Översiktskarta över vattenverksamheter inom sträcka Rödmosen.

Y099-001A, arbete i vattenområde, km 99+900

En tillfällig serviceväg ska anläggas över Rödmossebacken vilket innebär att en tillfällig trummas anläggs vid km 99+900. Både vägen och trumman tas bort efter avslutad byggfas.

Y099-001B, arbete i vattenområde, km 99+800

Efter byggskedet planeras Rödmossebacken att dras om och restaureras för att få en mer meandrande och naturlig sträcka. Den del av vattendraget som planeras ersättas är idag uträtad och går i ett dike över en åker parallellt med en grusväg. Sträckan som ska ersättas är cirka 390 meter. Omdragningen föreslås bli cirka 720 meter lång och ansluts till befintlig bäckfåra upp- och nedströms (+64,1 respektive +60,2). Den nya bäckfåran följer i grova drag den ursprungliga bäckfåran. Kring bäckfåran anläggs ett svämplan. Den nya bäckfåran kan grävas helt i torrhet. När det är genomfört så släpps vatten på och den befintliga bäckfåran fylls igen.

Y099-002 A, arbete i vattenområde, km 100+000

I ett biflöde till Rödmossebacken rivs en befintlig trumma och ersätts med ny längre trumma under en befintlig väg. Vägen ska användas som serviceväg under byggskedet. Trumman lämnas kvar efter byggskedet.

Y099-002 B, arbete i vattenområde, km 100+000

I ett annat biflöde till Rödmossebacken rivs en befintlig trumma och ersätts med ny längre trumma under en befintlig väg. Vägen ska användas som serviceväg under byggskedet. Trumman lämnas kvar efter byggskedet.

Y099-004 Arbete i vattenområde 99+720

För att kompensera sänkningen ska det i driftskedet pumpas vatten från tunneln vidare till en damm vid Vilhelmsro. En ledning kommer anläggas från dammen till Rödmossebacken. Grävning i anslutning till vattendraget för att anlägga utsläppspunkt och förse denna med erosionsskydd utförs. Från dammen leds ett anpassat flöde med självfall via ledning söderut till Rödmossebacken. Under byggskedet kommer vatten från det kommunala vattennätet släppas vid dammen. Vid behov, kompenseras sänkningen i byggskedet medan tunneldrivning pågår med vatten från det kommunala vattennätet ledningsnätet, som släpps vid dammen. Det är inte lämpligt att leda länshållningsvatten från tunneln medan tunnelsprängning pågår på grund av höga halter av kväve. När tunnelsprängningen är klar kommer kvävehalterna att gradvis minska. Inläckande vatten till tunneln kan börja återföras till Rödmossebacken när kvävehalterna är tillräckligt låga.

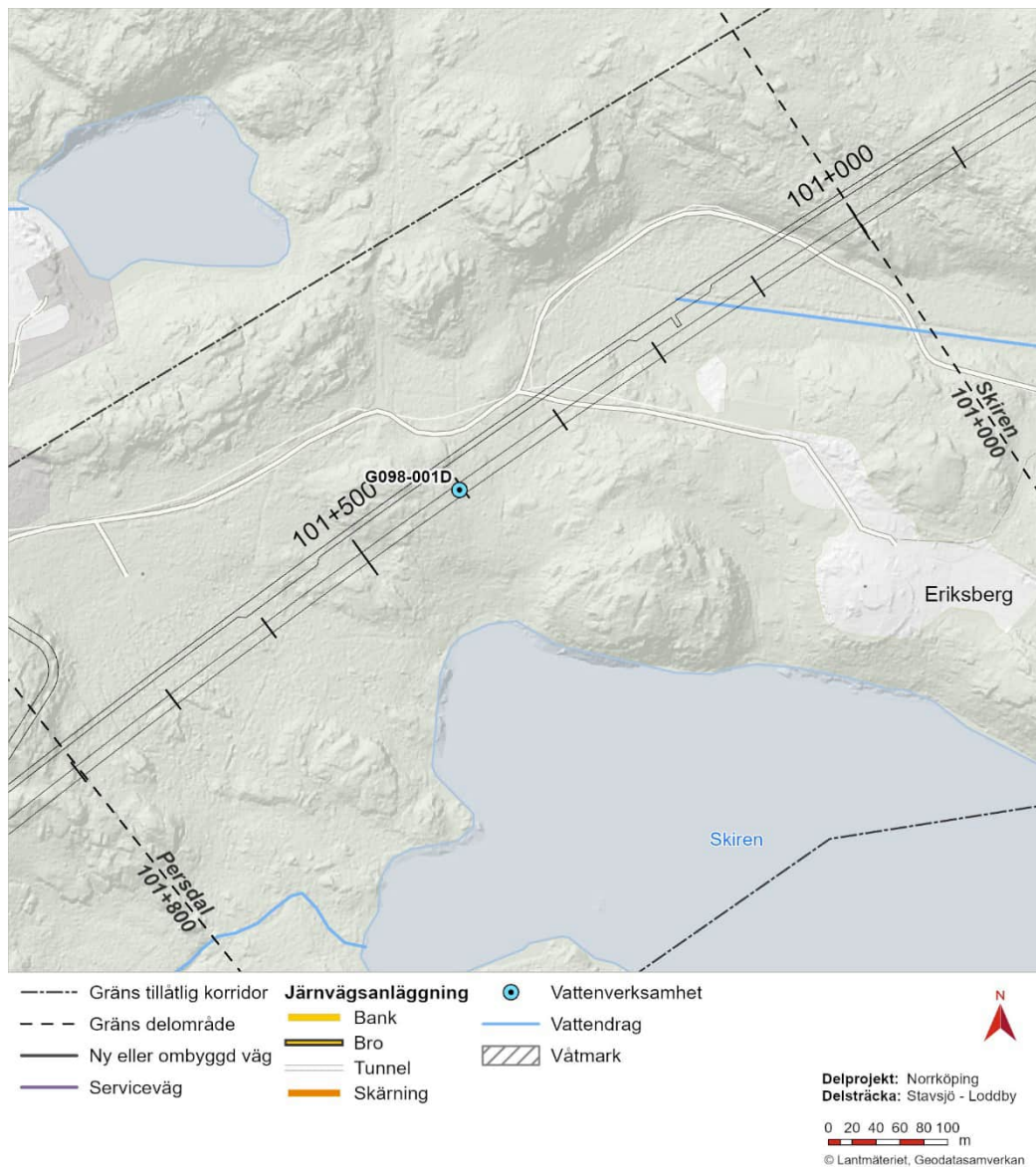
G098-001C permanent grundvattenbortledning km 99+600 – km 101+000

Tunneln går på stort djup och grundvattentrycket är högt på sträckan. Permanent grundvattenbortledning krävs för spårtunneln, servicetunneln samt arbetstunnel vid Rödmossen.

Skiren (km 101+000 – km 101+800)

Nedan listas vilken vattenverksamhet som finns i delområde Skiren, det visas också i Figur 21. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- G098-001D, permanent grundvattenbortledning i bergtunnel



Figur 22 Översiktskarta för vattenverksamheter vid Skiren.

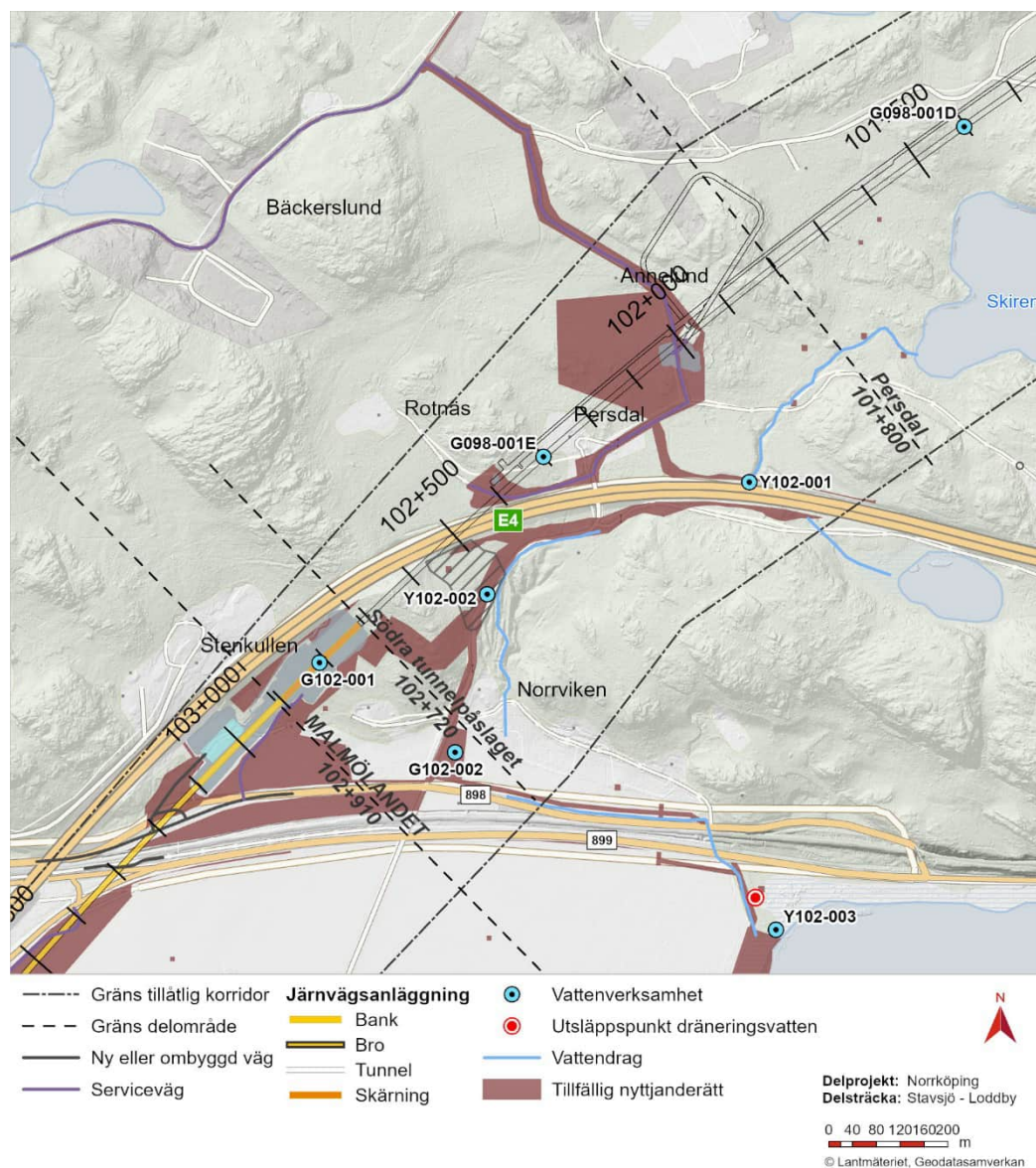
G098-001D permanent grundvattenbortledning km 101+000 – km 101+800

Järnvägen går i denna del av bergtunneln nära sjön Skiren, Figur 22. För att påverkan på Skiren ska begränsas ska särskilda åtgärder vidtas för att minska grundvattenbortledningen mellan km 101+000 och km 101+800. Permanent grundvattenbortledning krävs för spårtunnel och servicetunnel.

Persdal (km 101+800 – km 102+720)

Nedan listas vattenverksamheter som ingår för sträcka Persdal, de visas också i Figur 23. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- Y102-001, tillfälliga trummor anläggs i vattendrag från Skiren
- Y102-002, schakt och fyllning i våtmark för att bredda och förstärka en befintlig väg, förläggning av VA-ledningar och byggnation av tillfällig ramp till E4.
- G098-001E, permanent grundvattenbortledning i bergtunnel med arbetstunnel Persdal



Figur 23 Översiktskarta för vattenverksamheter vid Persdal.

Y102-001, arbete i vattenområde km 102+100 och km 102+150

Tillfälliga trummor anläggs i vattendrag vid anläggande av ramper på vardera sidan E4 vid cirka km 102+100 och km 102+150. Ramperna och trummorna rivs efter avslutad byggnation och vattendraget återställs.

Y102-002, arbete i vattenområde km 102+550

Grävning och fyllning i våtmark (källkärr) krävs för att bredda och förstärka en befintlig mindre väg, lägga ned ledning för avledning av vatten från tunneln samt för byggnation av en tillfällig ramp till E4. Befintlig trumma under vägen kommer att förlängas för att omfatta vägens nya bredd. Våtmarken har en totalyta på cirka 1,1 hektar. Cirka 0,3 hektar schaktas ur för byggnation av ramp. Rampen till E4 tas bort efter avslutad byggnation.

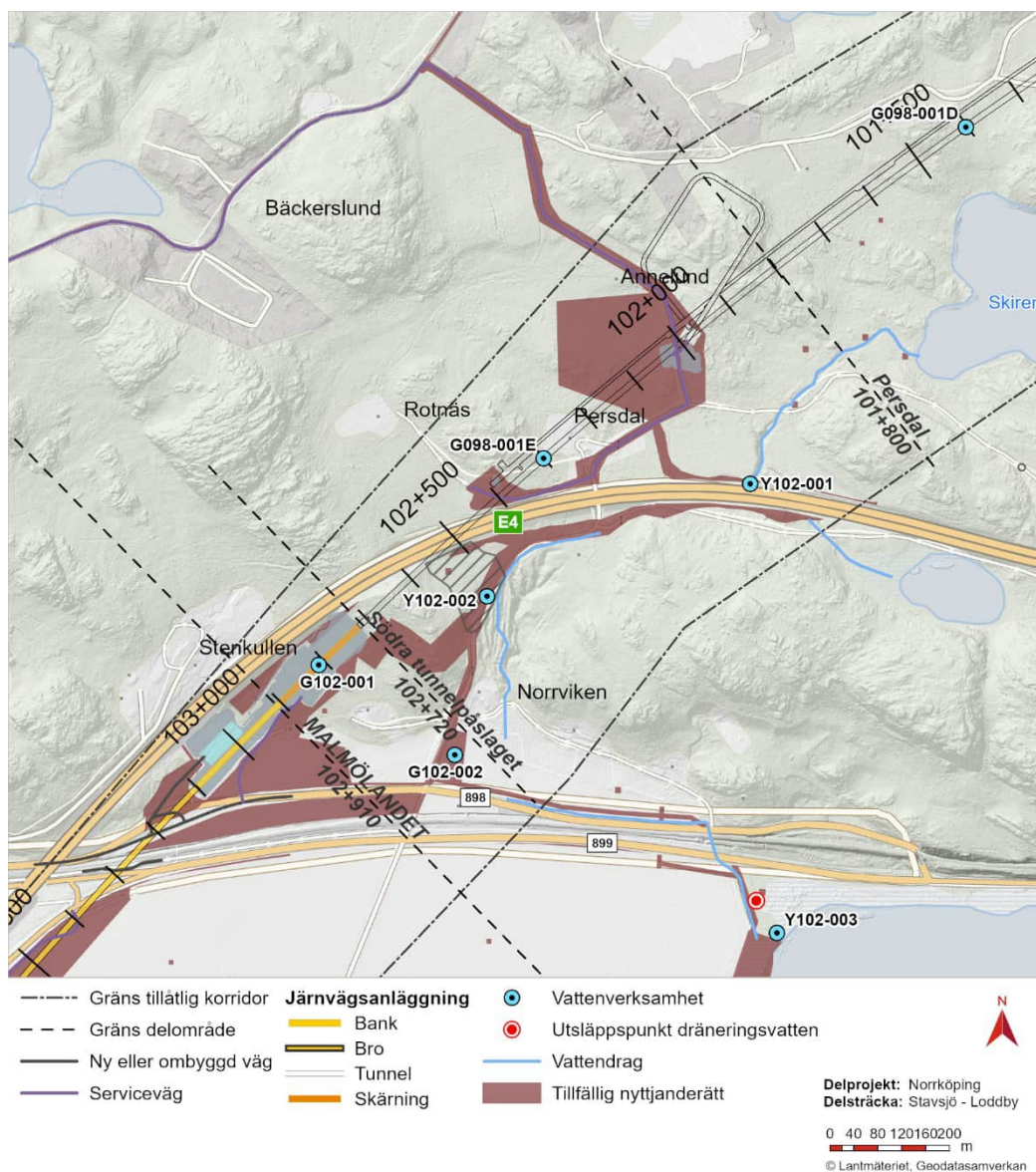
G098-001E, permanent grundvattenbortledning km 101+800 – km 102+720

Järnvägen går i denna del av bergtunneln under E4 med tämligen begränsad bergtäckning. Ett ventilationsschakt med en diameter på cirka 2 kvadratmeter utförs vid Persdal i km 102+388. Permanent grundvattenbortledning krävs för spårtunneln, servicetunneln, ventilationsschakt samt för arbetstunnel vid Persdal.

Södra tunnelpåslaget (km 102+720 – km 102+910)

Nedan listas vattenverksamheter för sträcka Södra tunnelpåslaget, de visas också i Figur 24. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- Y102-003, anläggande av makadambädd vid strandkanten för hantering av länshållningsvatten från tunneldrivning
- G102-001, permanent grundvattenbortledning i jord- och bergskärning med betongtunnel
- G102-002, anläggande av fördröjningsdamm och anläggande av VA-ledning



Figur 24. Översiktskarta för vattenverksamheter i Södra tunnelpåslaget.

Y102-003, arbete i vattenområde km 102+900

Vid Norrvikens strandområde kommer en tillfällig anläggning för spridning av bräddat länshållningsvatten från tunneldrivningen i byggskedet att anläggas. Den kommer förslagsvis utformas som en makadambädd. Makadambädden anläggs utmed befintlig jordvall och utgörs av makadam. Makadammen förankras med en geoduk som läggs runt

fyllningen. I situationer då det kommunala reningsverket inte kan ta emot länshållningsvattnet så kommer vattnet att samlas i en fördröjningsdamm (se G102-002) varifrån det bräddas till makadambädden. När tunnelsprängningen är klar, och kvävehalterna acceptabla, kommer inläckande vatten till tunneln att ledas till fördröjningsdammen och makadambädden. Senare, när kvävehalterna är tillräckligt låga och behovet av spridning av vatten inte längre kvarstår, tas makadambädden bort och marken återställs.

G102-001 Grundvattenbortledning km 102+720 – km 102+910

Bergtunneln övergår här till betongtunnel vid km 102+720 och betongtunneln fortsätter fram till km 102+815. Järnvägen övergår från skärning till bank vid cirka km 102+910. Bergytan vid skärningen täcks av jord vilket gör att det blir en kombinerad jord- och bergskärning. Permanent grundvattenbortledning krävs för tunnelpåslaget. Tunnelpåslaget är placerat i utströmningsområde för grundvatten. Vattnet kommer från nordväst, med en gradient som följer topografin. Grundvattnets tryck ligger i marknivå och stora vattenmängder kan väntas vid schaktning i dessa jordmassor. En viss dränerande effekt kan ske i E4 dräneringslager, som delvis skärmar av tunnelmynningen från resterande grundvattenmagasin. Området är en del av inströmningsområde för undre grundvattenmagasin på Malmölandet.

G102-002 Grundvattenbortledning km 102+750 – km 102+920

På åkermarken norr om Nyköpingsvägen anläggs en fördröjningsdamm med tillhörande VA-ledningar för omhändertagande av länshållningsvatten från Kolmårdstunneln i byggskede. Fördröjningsdammens ändamål är att magasinera länshållningsvatten från Kolmårdstunneln under den tid som befintlig ledning till avloppsreningsverket Slottshagen går full. Dammen byggs upp med vallar och åtgärder som exempelvis mothållande fyllning i dammbotten eller temporär grundvattensänkning kan bli aktuellt. VA-ledningar anläggs mellan fördröjningsdammen och befintlig ledning till avloppsreningsverket Slottshagen samt parallellt med Nyköpingsvägen mot utsläppspunkt för länshållningsvatten till Norrviken via makadambädd. Dessa VA-ledningar kommer att kräva temporär grundvattenbortledning och ledningsgravarna ska ställvis tätas med bentonitblandad sand (strömningsavskärande barriärer).

5.2.3. Vattenverksamheter inom delområde Malmölandet – Loddby

Inom delområdet Malmölandet – Loddby sker 12 vattenverksamheter. En översiktlig beskrivning av vattenverksamheterna görs i två huvudsträckor:

- Malmölandet-Bådstorp (km 102+910 – km 104+320)
- Bådstorp-Loddby (km 104+320 – km 106+000)

Norra delen av delområdet Malmölandet–Loddby går genom Torshagsåns avrinningsområde (cirka km 103+400 till km 104+500) som mynnar ut i Norrviken, i inre Bråviken samt genom Pampusfjärden avrinningsområde. I Torshagsåns delavrinningsområde sker avrinning via jordbruksmarkens avvattningssystem mot Torshagsån och Norrviken.

Vid Bådstorp går sträckan igenom två delavrinningsområden, med sydlig avrinning till Norrviken, i inre Bråviken, som mynnar ut i Östersjön. Mellan km 104+500 och cirka km 105+300 är Pampusfjärden avrinningsområde och mellan km 105+300 och km 106+000 är Pjältåns avrinningsområde.

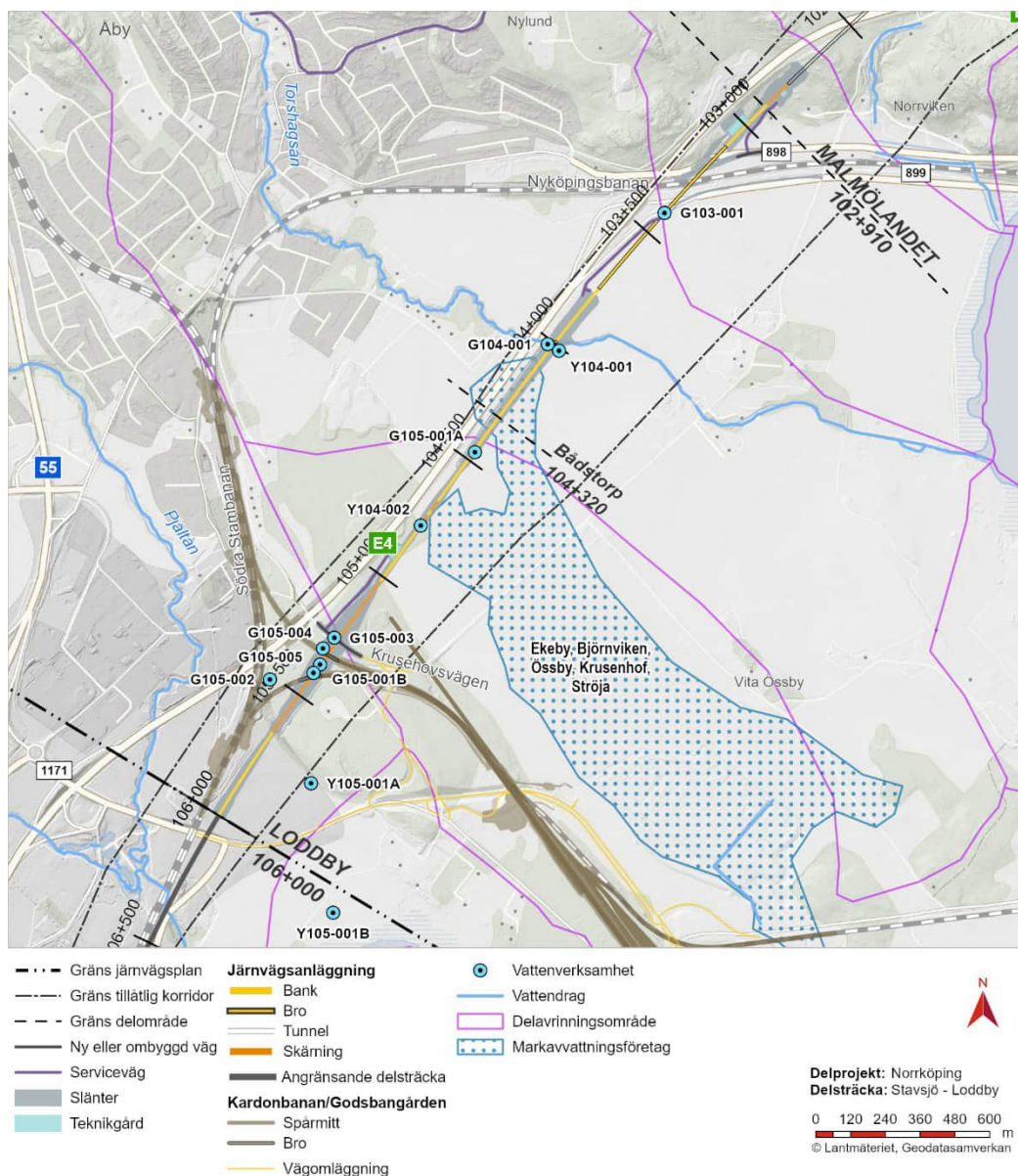
I Bådstorp passerar även anläggningen i jordskärning genom en moränrygg som sträcker sig i nordvästlig-sydöstlig riktning. Moränryggen är en vattendelare och är ett inströmningsområde för grundvatten. Grundvattenutströmningen sker ner mot Björnsnäs och Norrviken.

Samtliga anläggningar och åtgärder som utgör vattenverksamheter inom delområdet Malmölandet–Loddby redovisas i Figur 25. För fördjupad beskrivning av anläggningens omfattning hänvisas till Bilaga C *Teknisk Beskrivning Malmölandet-Bådstorp* och för en fördjupad beskrivning av påverkan och miljöeffekter hänvisas till Bilaga D.2 *PM Yt- och Grundvatten*.

Vattenverksamheterna omfattar två skärningar, två broar, en väg/bank som medför permanent och temporär grundvattenbortledning samt ytvattenpåverkan. Ytvatten som påverkas är två jordbruksdiken och Torshagsån. Större arbete i vattenområde som sker inom delområdet berör Torshagsån som blir korsad av järnvägen med en plattrambro vilket kräver en omgrävning av vattendraget. Omgrävd sträcka av vattendraget blir restaurerad till en mer naturlig utformning. Ett jordbruksdike ska gå genom ledning/trumma i tre punkter. Diket bedöms inte vara vattenförande hela året.

Bedömningsgrunder beskrivs i kapitel 1.4.3 *Metodik för konsekvensbedömning* och utgår från matrisen i Tabell 1.

Skyddsåtgärder som beskrivs i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten* är inarbetade som förutsättningar i bedömning av miljöeffekter av samt för konsekvensbedömningen i detta kapitel. Detta innebär att bedömd miljökonsekvens förutsätter beskrivna skyddsåtgärder.

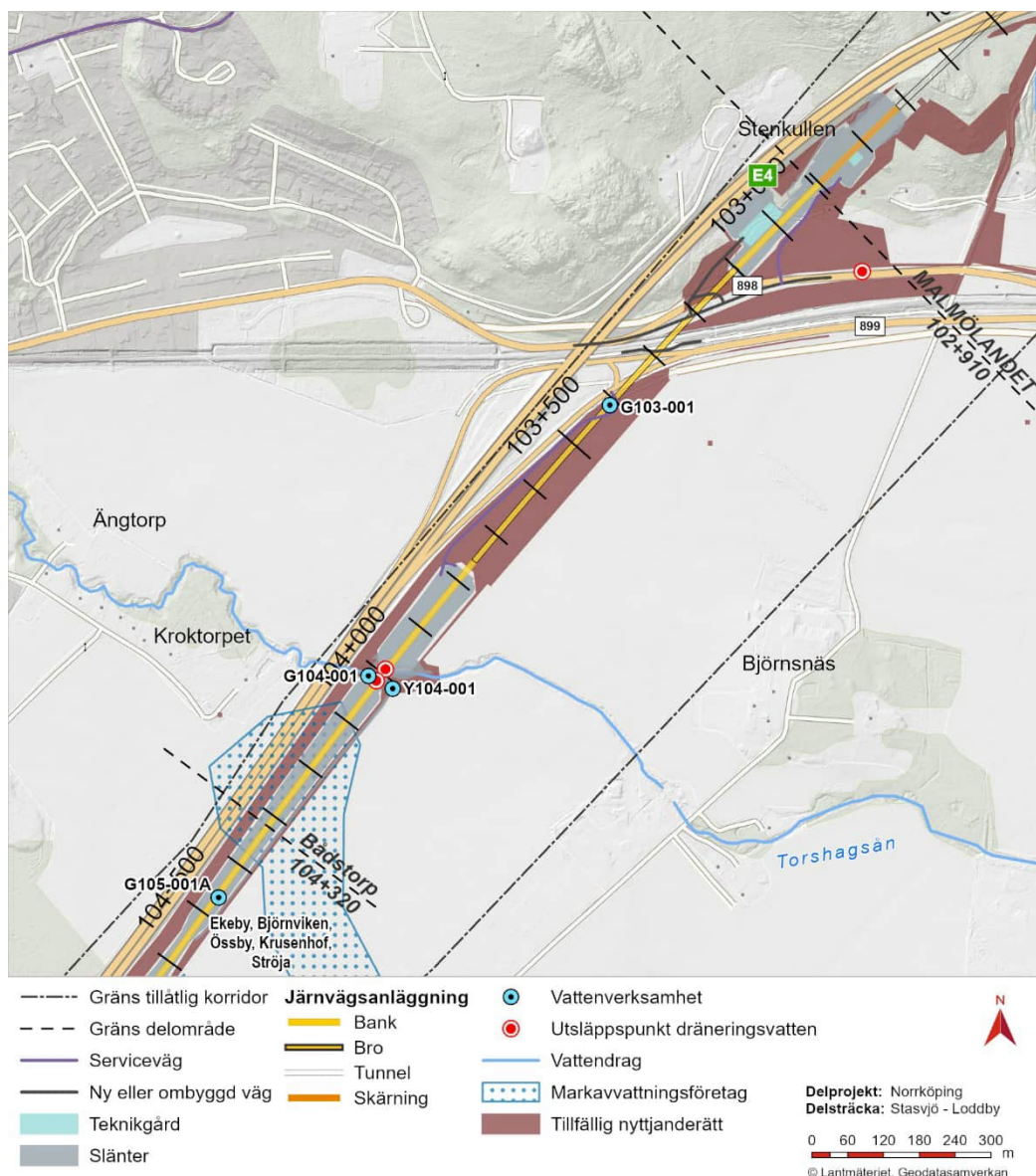


Figur 25. Översikt över delområdet Malmölandet-Loddbys som visar delavrinningsområde, diken, vattendrag, rinnvägar, markavvattningsföretag och dagvattenutlopp.

Malmölandet-Bådstorp (km 102+910 – km 104+320)

Nedan listas vattenverksamheter för sträckan Malmölandet-Bådstorp, de visas också i Figur 26. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- G103-001, grundvattenbortledning till följd av schakt för brostöd
- G104-001, grundvattenbortledning till följd av schakt för brostöd
- Y104-001, anläggande av järnvägsbro över Torshagsån och omgrävning av vattendraget



Figur 26. Översiktskarta vattenverksamheter inom sträcka Malmölandet-Bådstorp.

G103-001 Grundvattenbortledning, km 103+100 – km 103+800

Järnvägen kommer att passera norra Malmölandet på en landskapsbro vid km 103+100 – 103+800 och gå över bland annat väg 898, Nyköpingsbanan, väg 899 samt en serviceväg. Bron föreslås utföras med totalt 16 brostöd. Stödets exakta placeringar är inte satta, därför har en långsträckt avsänkning under hela sträckan förutsatts. Avsänkningen förväntas som mest bli 3 meter och pågår under enstaka månader per brostöd. Då artesiska trycknivåer förekommer i området, kommer permanent grundvattensänkning uppstå för enstaka brostöd. Den permanenta avsänkningen är endast enstaka decimeter. Inom påverkansområdet finns sättningskänslig väg och järnväg. Ingen negativ effekt uppstår på väg eller järnvägen.

Y104-001 Arbete i vattenområde km 103+910 – km 104+020

Järnvägsanläggningen övergår till bro där Torshagsån passeras vid km 103+910 – 104+020. Detta innebär flera olika vattenverksamheter såsom anläggande av bro, omgrävning av vattendrag med mera. Torshagsån behöver grävas om för att få en vinkelrät korsning med järnvägen. Vinkelrät passage minimerar påverkan på bankstabiliteten och minimerar brons längd.

Omgrävningen börjar nedströms rörbron under E4, cirka 30 meter uppströms spårlinjen och berör en totalt 150 meter lång sträcka. Omgrävningen utförs för att gå så nära befintlig åfåra som möjligt och samtidigt passera vinkelrät under den nya plattrambro. Den nya åfåran utformas så långt det är möjligt på ett naturliknande sätt och med Torshagsåns ursprungliga hydromorfologi som förebild. Detta innebär bland annat att åfåran omges av svämplan med en naturliknande översvänningsfrekvens. Större delen av åfåran utformas som ett lugnflytande vattendrag med finkornigt bottenmaterial. Nedströms järnvägsbron anläggs en fallsträcka med grövre bottenmaterial. Fallsträckan kommer att kunna fungera som reproduktionslokal för öring. Inom fallsträckans översta del anläggs en bestämmande sektion utformad på ett naturliknande och erosionssäkert sätt, med bottennivån cirka 0,3 meter över nuvarande botten.

Den nya åfåran grävs vid sidan om den befintliga. Anslutningen till den befintliga åfåran kan medföra grumling och ska ske i juli eller augusti under högst två veckor. Den gamla fåran kommer fyllas igen.

G104-001 Grundvattenbortledning km 103+993 – km 104+014

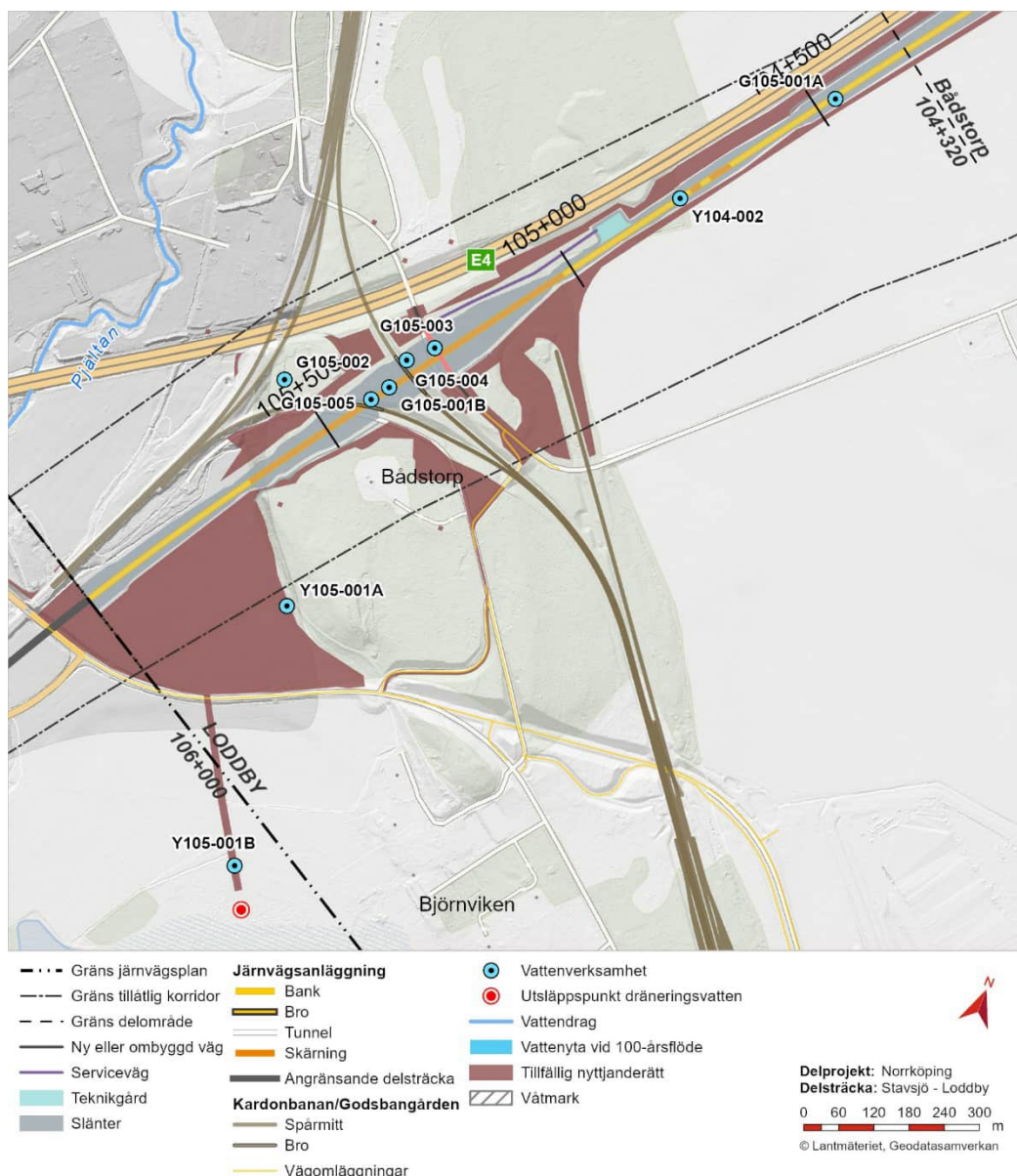
Järnvägen kommer att passera Torshagsån på en plattrambro i ett spann. Grundvattenbortledning vid anläggandet av brostöd kommer att vara begränsad. Om något inläckage av grundvatten sker så kommer det vara marginellt och tillfälligt under tiden som konstruktionen gjuts.

Anläggandet av den nya bron påbörjas när den nya åfåran är i drift. Det är en plattrambro där brolängden blir cirka 38 meter med fri öppning cirka 20 meter. Fri höjd blir drygt 4 meter. Järnvägsbron föreslås grundläggas på spetsburna pålar med en förväntad pållängd på cirka 10 meter. På båda sidor om bron i järnvägslinjen utförs 16 meter med bankpållning. Schakten för brokonstruktionen blir cirka 3 meter djup under befintlig markyta i lera.

Bådstorp-Loddbby (km 104+320 – km 105+770)

Nedan listas vattenverksamheter för sträckan Bådstorp-Loddbby, de visas också i Figur 27. Därefter följer en mer ingående beskrivning av de olika vattenverksamheterna.

- G105-001A, järnvägsanläggning på bank med bankdiken som tidvis ligger under grundvattennivån vilket ger upphov till grundvattensänkning
- Y104-002, arbete i vattenområde, breddning av befintligt dike
- G105-001B, grundvattenbortledning från en djup skärning
- G105-002, infiltrationsanläggning anläggs vid Bådstorp för att skydda E4, södra stambana och fastigheter väster om E4 från sättningar under byggskedet
- G105-003, tillfällig grundvattenbortledning för grundläggande av brostöd
- G105-004, tillfällig grundvattenbortledning för grundläggande av brostöd
- G105-005, tillfällig grundvattenbortledning för grundläggande av brostöd
- Y105-001A, breddning av jordbruksdike
- Y105-001B, omgrävning av dike och erosionsskydd



Figur 27. Översiktskarta vattenverksamheter inom sträcka Bådstorp-Loddbý.

Y104-002 Arbete i vattenområde km 104+780 – km 105+030

Y104-002 innebär att ett jordbruksdike fylls igen på en sträcka om cirka 80 meter vid km 104+780 och cirka 300 meter mellan km 104+900 – km 105+030. Avvattningen kommer att ske med järnvägsanläggningens avvattningssystem mot Torshagsån. Cirka 100 meter av jordbruksdiket mellan cirka km 105+000 – km 105+030 återställs efter byggskedet och avetablering av etablerings- och upplagsytan.

Y105-001A Arbete i vattenområde km 105+670 – km 105 + 750

Vid km 105+670 – km 105+750 breddas ett befintligt jordbruksdike för att kunna avleda ett ökat vattenflöde. Det ökade vattenflödet är dagvatten som avleds från ett överdike som ska anläggas intill järnvägsanläggningen och anslutas till jordbruksdiket.

Y105-001B Arbete i vattenområde km 105+670 – km 105 + 750

Dike grävs om vid Loddbyvikens standzon för anpassning av dagvattenutlopp och anläggande av erosionsskydd. Diket är cirka 160 meter långt.

Diket avslutas strax före Loddbyviken och översilas sista biten ner till havet.

G105-001 A, Grundvattenbortledning, km 104+330 – km 105+000

Permanent grundvattenbortledning krävs för bank vid km 104+330 – km 105+000.

Dräneringsnivån är som mest cirka 3 meter under markytan, vid km 104+690.

Grundvattnets trycknivå är som medel i nivå med anläggningens dräneringsnivå.

G105-001B, Grundvattenbortledning km 105+000 – km 105+700

Vid cirka km 105+000 – km 105+700 går anläggningen i djup jordskärning vilket kräver permanent grundvattenbortledning till dräneringsnivån. I driftskedet kommer vattnet att omhändertas via skärningsdiken fyllda med krossmaterial på vardera sida om järnvägen. Skärningsdikena förses med dränering i botten. Avvattningen för hela jordskärningen kommer att ledas söderut direkt till Bråviken, via diken och ledningar.

G105-003 Grundvattenbortledning km 105+270

Vägbro för Krusenhofsvägen kommer att gå över Ostlänkens spår. Vägbron utformas som en plattrambro i två spann. Brolängden blir cirka 25 meter med fri öppning cirka 12,5 meter. Den fria brobredden blir cirka 7 meter. Brostöden anläggs i jordlager under bedömd grundvattennivå. För att kunna utföra arbetet i torrhet kommer temporär grundvattenbortledning att ske.

G105-004 Grundvattenbortledning km 105+330

Bro för Kardonbanans spår G1 kommer att gå över ostlänkens spår. Bron anläggs som en plattrambro. Brolängden blir cirka 13,5 meter med fri öppning cirka 12,5 meter. Vägbron planeras att grundläggas med plattgrundläggning på packad fyllning i fast ostörd naturligt lagrad jord. Brostöden anläggs i jordlager under bedömd grundvattennivå. För att kunna utföra arbetet i torrhet kommer temporär grundvattenbortledning att ske.

G105-005 Grundvattenbortledning km 105+420

Bro för Kardonbanans spår G2 kommer att gå över ostlänkens spår. Bron anläggs som en plattrambro. Brolängden blir cirka 37 meter med fri öppning cirka 12,5 meter. Vägbron planeras att grundläggas med plattgrundläggning på packad fyllning i fast ostörd naturligt lagrad jord. Brostöden anläggs i jordlager under bedömd grundvattennivå. För att kunna utföra arbetet i torrhet kommer temporär grundvattenbortledning att ske.

G105-002, infiltrationsanläggning km 105+500 – 105+600

En infiltrationsanläggning installeras för att vid behov kunna användas för att upprätthålla grundvattennivån i avvaktan på eventuella förstärkningsåtgärder. Syftet är att skydda E4, Södra stambanan och fastigheter väster om E4 från sättningar under byggskedet. Infiltrationsanläggningen kommer anpassas till avsänkingsförloppet i både antal brunnar och mängd vatten, i det fall den blir aktuell. Placering, mängden vatten som infiltreras och antalet brunnar är därför inte bestämt. Effekten av infiltrationsanläggningen kontrolleras genom grundvattenobservationer och markrörelsemätningar enligt kontrollprogram.

5.3. Skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder

Principerna för skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder framgår av avsnitt 1.5.2. Utförande av åtgärderna redovisas i Bilaga C *Teknisk Beskrivning*, Bilaga D2 *PM yt- och grundvatten*, i kapitel 5 *Verksamhetsbeskrivning* och sammanfattas nedan.

5.3.1. Skadeförebyggande åtgärder

Skadeförebyggande åtgärder är de åtgärder som ingår som en förutsättning för projekterad anläggning, i form av projekteringsförutsättningar.

- Erosionsskydd - Alla dagvattenutlopp till befintliga diken och vattendrag förses med erosionsskydd för att minimera risken för erosion vid utloppspunkten. Där risk för erosion föreligger ska botten och slänter i diken förses med erosionsskydd. Trummor ska utformas med erosionsskydd vid in- och utlopp. Erosionsskydd anläggs även om det finns risk för erosion av blottlagda ytor efter att åtgärder vidtagits i vattendragets botten eller strandmiljö. Ett vanligt sätt är att lägga ut grus och sten med en sådan sammansättning att borttransport av material förhindras. Materialet läggs lagervis med ökande kornstorlek från botten och upp till erosionsskyddets överyta. Eventuellt kan en fiberduk läggas som övergångslager mellan botten och erosionsskyddet.
- Återföring av vatten – i vattendrag som påverkas av grundvattensänkning och som leder till en negativ effekt på naturvärden eller MKN sker en återföring av vatten för att säkerställa att flödet bibehålls.

5.3.2. Skyddsåtgärder

Arbeten i och vid vattenområden kan påverka vattnets flöde och kvalitet. Vilka skyddsåtgärder som blir aktuella beror på vilka störningar som kan uppkomma, under hur lång tid och vilka värden som behöver skyddas i vattendraget.

- Arbete i torrhet - Torrläggning av vattenfåra under tiden arbeten utförs kan ske genom att tillfälligt leda vatten förbi arbetsområdet. Exempelvis genom att vattendraget förläggs i trumma i den ursprungliga vattenfåran, att vattnet pumpas förbi arbetsområdet eller att omgrävning av vattendraget utförs. Vid omgrävning grävs den önskade sektionen ur i den nya fåran, om möjligt i torrhet, avskilt från den ursprungliga fåran. Sedan leds vattnet om genom att täta mot den ursprungliga åfåran/kanalfåran. De tillfälliga vattenmiljöerna kan vid behov utformas så att de upprätthåller en funktion för passerande fauna, både avseende fårans sektionsbredd, djup och övriga fysiska utformning.
- Grumlingsbegränsande åtgärder - En grumlingsbegränsande skärm syftar till att innehålla grumligt vatten så att grumlingen begränsas från omgivande vattenområden. I en sjö eller vattendrag installeras en enkel eller dubbel geotextil/siltgardin som förankras med länsar i ytan och med sänken eller motsvarande mot botten. Även en slagen spont som utförs i vattenområdet fyller denna funktion då flödet begränsas mellan arbetsområdet inom spont och angränsande vattenområde. I diken eller mindre vattendrag kan vid behov löst packade halmbalar sakta ner flödet så att grumlande material sedimenterar. Även tillfälliga dammar eller fördjupningar kan skapa förutsättningar för sedimentation.

Grumling som kan uppkomma till följd av andra verksamheter än vattenverksamhet, till exempel vid nederbörd över blottlagda jord- eller bergmassor, och påverkan från detta hanteras i järnvägsplanen. Denna typ av grumling förebyggs genom att vegetationsbeklädda ytor sparas och återställs kring vattendrag samt att körning med maskiner nära vatten undviks i möjligaste mån. Andra åtgärder kan vara tillfälliga dammar där sedimentation kan ske eller översilning över vegetationsbeklädda ytor.

- Gjutning av betong i vattenområde - Bröstöd och bottenplattor kommer i huvudsak att gjas i torrhet inom spont. Länshållningsvattnets kvalitet kontrolleras i enlighet med kontrollprogram innan det leds till recipient. Undantagsvis, om det kan visas lämpligt, kan undervattengjutna bottenplattor förekomma. Därefter kan bröstöden platsgjas och överbyggnaden/farbanan byggas på plats eller lanseras ut över vattendraget. Om överbyggnaden gjuts på plats kan den gjas inom tätduk för att undvika spill i vattendrag.
- Tätning kring schakt i jord/berg
Vid grundvattensänkning inom en schakt kan grundvattenpåverkan kring schaktet behöva begränsas med en tätskärm. Vid schakt i jord krävs en stödkonstruktion med hög täthet (spont, slitsmur, sekantpålar eller motsvarande, som försvårar för grundvattnet att komma in i schakten. Berg kan tätas genom ridå- och/eller botteninjektering. Tätning av schaktbotten inom tätspont kan även göras med en platta av s.k. gravitationsbetong som vanligtvis gjuts under vatten. Jorden mellan spontunderkant och berg kan tätas vid behov, då vanligen med jetinjektering/jetpelare (jetgrouting).
- Tätning av tunnlar
Vid tunneldrivning kommer grundvatteninläckage att uppkomma. Under tunneldrivningen kommer bergmassan kring tunneln att tätas genom injektering vid behov. En cementbaserad injekteringsmedel kommer att användas. Vid speciellt komplicerade passager kan kemiska tätningsmedel eller kolloidal silica komma att användas. Sådana kemiska medel ska vara godkända av Trafikverkets kemikalieråd.
- Anläggningar för skyddsinfiltration
Skyddsinfiltration är en åtgärd som främst utförs inom bebyggd miljö för att motverka marksättningar. Det är främst aktuellt när det finns risk för skada på byggnader och anläggningar men kan även användas för att skydda andra områden. Skyddsinfiltration kan vid behov också återställa grundvattentillgång, grundvattennivåer och flödesriktningar. Anläggningen är projekterad för att permanent skyddsinfiltration ska undvikas men under vissa omständigheter kan det vara ett acceptabelt alternativ till skyddsåtgärd även för driftskedet.

Generella skyddsåtgärder

- Inom arbetsområdet ska fordon och arbetsmaskiner använda drivmedel som uppfyller Trafikverkets krav och kriterier i syfte att minska klimat- och miljöpåverkan.
- Produkterna ska förvaras inlåsta när arbete inte pågår på arbetsplatsen.

- Drivmedelstankar och behållare ska vara märkta, godkända vid besiktning (om besiktningskrav föreligger) samt skyddade för påkörning.
- Entreprenören ska ha beredskap för nödlägesituationer. Det ska finnas utrustning för sanerings- och släckningsåtgärder, exempelvis släckutrustning och absorbenter för oljor, på etableringen och i arbetsmaskiner för direkta saneringsåtgärder i händelse av läckage eller olycka.
- Trafikverket ställer krav på kvalitets- och miljöstyrning i entreprenaden, kemiska produkter och andra material samt miljökrav för fordon och arbetsmaskiner.
- Skyddsåtgärder, det vill säga åtgärder som vidtas då effekter och konsekvenser bedöms bli oacceptabla, beskrivs vidare i konsekvensbedömningen för varje studerad kategori av riskexponerade objekt i kapitel 8 *Miljökonsekvenser*.

6 Nollalternativ

Nollalternativet innebär att Ostlänken inte byggs, befintlig järnväg behålls och endast sådana åtgärder som behövs för att bibehålla befintliga järnvägars skick vidtas, det vill säga att endast sedvanligt underhåll genomförs. Nollalternativet motsvaras av miljösituationen vid referensåret 2040 om inte Ostlänken med tillhörande vattenverksamheter byggs.

Nollalternativet innebär att påverkan på områdets grundvatten på grund av Ostlänken inte kommer att uppstå. Påverkan på grundvattennivåer och grundvattenkvalitet kommer därför inte att uppkomma.

Nollalternativet innebär även att vattendrag och våtmarker inte påverkas av någon järnvägsanläggning och naturmiljön är kvar i nuvarande form och fortsätter bidra till jämna vattennivåer, bindning av kol och att nuvarande biotopvärden och artrikedom inom delområdena kvarstår.

7 Alternativredogörelse

7.1. Avförda alternativ

I detta avsnitt beskrivs kortfattat vilka alternativa lösningar med koppling till vattenverksamhet som bedömts vara möjliga men har valts bort på grund av miljöskäl. Alternativ som valts bort på grund av ekonomiska skäl eller praktisk genomförbarhet presenteras inte i denna MKB.

7.1.1. Tunnelalternativ Böksjö–länsgräns

I *PM Bortvalt tunnelalternativ Böksjö–länsgräns* utreddes en spårlinje där Kolmårdstunneln fortsatte förbi Böksjö norrut och hela vägen fram till länsgränsen. Detta gjorde tunneln drygt 3,5 kilometer längre, vilket innebar att den planerade driftplatsen i Böksjö skulle behöva flyttas längre norrut för att hamna utanför tunneln. Spårlinjen valdes bort då den bland annat skulle öka risken för påverkan på vattenskyddsområde Halsbråten/Stubbetorp norr om sjön Strålen.

7.1.2. Spårlinjer som korsar sjöarna Gullvagnen och Strålen, km 93+000 – km 94+ 000

Olika förslag på spårlinjer som korsade sjöarna Gullvagnen och Strålen i norr utreddes översiktligt inom utredning inför val av spårlinje. Alternativet redovisas i *PM Förslag till spårlinje, delen Stavsjö loddby*. Broar över sjöarna innebar relativt höga kostnader samt risk för negativ miljöpåverkan. Spårlinjerna hade inga byggnadstekniska fördelar jämfört med att passera vid sidan av sjöarna. De hade även nackdelar vad gäller påverkan på landskapsbilden. Spårlinjerna förkastades i så tidigt skede att de endast sträcker sig över en del av korridorens längd.

7.1.3. Omgrävning av vattendrag från Strålen km 94 + 000

Bortvald lösning innebar att vattendraget från Strålen skulle grävas om fram till jordbruksmarken strax uppströms E4, därefter läggs trummor under järnvägen och tillkommande väg för att sedan kopplas på den 400 meter långa trumman under E4. Alternativet blev inte aktuellt då det krävdes mer markanspråk samt att trumman bedömdes vara begränsad för att ta emot ytterligare flöde.

7.1.4. Bro över Åksjöbäcken, km 94+720

Fyra olika brolösningar för bro över Åksjöbäcken har utretts: ett alternativ med en 30 meter lång bro, en plattrambro på 15 meter, en plattrambro på cirka 10 meter samt en trumma med 18 meters längd. Alternativet med en 30 meter lång bro valdes tidigt bort då den inte var genomförbar ur byggbarhets- och driftsynpunkt. Den 15 meter långa bron förkastades då fördelarna inte ansågs uppväga den ökade kostnaden. Trumma valdes bort då det inte ansågs att naturvärden kunde bevaras och miljökvalitetsnormer efterlevas.

7.1.5. Vattenförsörjning för byggande av tunnel genom Kolmården km 94+700 – km 102+910

När tunneln ska byggas krävs stora mängder vatten för att borra i berget. Ett flertal olika lösningar för att tillgodose behovet av vatten utretts och avförts genom övergripande beräkningar. Uttag av vatten i närbelägna grund- eller ytvattentäkter kan inte ske utan att skada vattentäkterna då de har bedömts som antingen för små eller ha för stora miljövärden för att vatten ska kunna hämtas därifrån. Dessa alternativ har då förkastats.

Det har också utretts om det skulle vara möjligt att ta vatten från Bråviken, vilket då skulle vara tvunget att avsaltas innan användning vid tunneldrivningen. Detta alternativ skulle innebära alltför stora kostnader samt omfattande logistik med negativa konsekvenser för miljön.

7.1.6. Passage av Skiren km 101 +000 - 102 + 000

Påverkan på sjön Skiren har studerats och varit avgörande för linjevalet. I samband med utredningen av lämpliga spårlinjer har ett antal alternativ utretts. Under processen med tillåtlighetsprövningen har korridoren smalnats av vid passagen av Bråvikens förkastningsbrant och Skiren för att undvika påverkan på de mest känsliga delarna i området. Spårlinjer som låg med sin dragning under Skiren eller på dess östra sida valdes bort på grund av höga kostnader och negativa konsekvenser på miljövärden vid sjön Skiren och Kolmårdsbranten/Bråvikenförkastningen.

7.1.7. Infiltration vid Getåbäcken

Tidigt föreslogs infiltrationsyta som återledningsmetod. Fördelarna skulle vara att vattnet kan interagera med jordlagren och på så sätt närma sig temperatur och kemi likt hur det ser ut idag. Alternativet att leda vatten till Getåbäcken genom infiltration valdes bort på grund av svårigheter att hitta en plats där det gick att infiltrera tillräckligt stora mängder vatten till vattendraget samtidigt som släntstabiliteten mot ravinen inte skulle påverkas negativt. Infiltrationen innebär även en svårighet i att säkerställa att rätt vattenvolym når bäcken samt avgöra om det blir tillräcklig lång rinntid till Getåbäcken.

7.1.8. Hantering av länshållningsvatten från Kolmårdstunneln

Hantering av länshållningsvattnet från Kolmårdstunneln har gett flera avfärdade alternativ. Länshållningsvatten från byggande av tunnel innehåller höga halter av kväve. Det är inte möjligt att släppa detta vatten till de små och känsliga vattendrag som finns i tunnelns närområde. I systemhandlingen presenterades ett alternativ med avledning av allt länshållningsvatten till Norrviken utan någon rening av kväve. Denna lösning har därefter bedömts få för stora effekter på recipienten Norrviken och har därmed valts bort.

Det har även varit ett alternativ att leda länshållningsvattnet via en 5 km sjöledning från Norrviken ut till en utsläppspunkt vid Kargrund i Inre Bråviken. Vid Kargrund skulle länshållningsvattnet släppas ut via en ejektor som möjliggör en utspädning av länshållningsvattnet. Detta alternativ är avfärdat då påverkan på Inre Bråviken blir mer osäker och det är ett dyrare alternativ och mer tidskrävande än slutligt vald lösning.

7.1.9. Bro över Torshagsån, km 104+000

En 125 meter lång bro hade helt undvikit påverkan på Torshagsån, men valdes bort på grund av den höga anläggningskostnaden. Även en 50–55 meter lång bro valdes bort då den trots sin längd skulle påverka Torshagsån i byggskedet. Flera alternativ på nya sträckningar för Torshagsån med olika fallhöjder för en 20 meter lång bro har utretts för att säkerställa efterlevnaden av miljö kvalitetsnormerna för vatten samt om möjligt stabilisera vattendragets instabila hydromorfologi. Några av alternativen förkastades tidigt då de påverkade åkermarken för mycket, andra valdes bort för att det fanns risk för påverkan på stabiliteten på E4.

8 Miljökonsekvenser

I detta kapitel görs effektbeskrivningar och konsekvensbedömningar per kategori av riskexponerade objekt inom delsträckan Stavsjö-Loddby. Vidare beskrivs skyddsåtgärder som föreslås genomföras för att minska eventuella negativa effekter på riskexponerade objekt eller på omgivande miljö. I Bilaga D2. *PM yt- och grundvatten* redovisas bedömningskedjan från påverkan till effekt. Beskrivningen sker samlat för alla kategorier av riskexponerade objekt inom ett geografiskt delområde. *Metodik för konsekvensbeskrivning* beskrivs närmare i kapitel 1.5.3.

Miljökonsekvenserna beskrivs utifrån objektstyper/ kategori riskexponerade objekt med underrubriker för delsträckans vardera delområden.

8.1. Vattenförsörjning

Den tillgängliga uttagsmängden för en dricksvattenbrunn kan minska om grundvattenbortledning sker, tillrinningsområdet minskar eller om grundvattenbildningen reduceras. Trafikverket kommer säkerställa vattenförsörjningen och vidta nödvändiga åtgärder om vattenförsörjningen påverkas väsentligt till följd av Ostlänken. Det kan exempelvis handla om att borra nya brunnar. Mer information om vilka identifierade vattenbrunnar och vattentäkter som finns inom Stavsjö–Loddby redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten* och mer utförligt i Underbilaga D.2.1 *Riskexponerade objekt*.

8.1.1. Stavsjö–Böksjö

Inom påverkansområdet till följd av grundvattenbortledning för delområde Stavsjö–Böksjö har två dricksvattenbrunnar identifierats varav en är grävd dricksvattenbrunn och en borrhäls dricksvattenbrunn. Fler brunnar finns inom utredningsområdet men bedöms inte påverkas av någon grundvattensänkning.

Den borrhäls dricksvattenbrunnen ligger precis utanför en skärning. Det är därför troligt att den kommer påverkas kraftigt och avsänkningen kan permanent bli cirka 11 meter vilket kommer att kompenseras av Trafikverket. En grävd brunn försvinner helt på en fastighet som förvärfvas av Trafikverket och påverkar därför ingen enskilds vattenförsörjning. Övriga brunnar anses få ingen-liten effekt av grundvattensänkningar i delområdet. Dessa brunnar bedöms ha fortsatt tillräcklig tillrinning för att försörja enskilda hushåll.

Norr om sjön Gullvagnen finns en grundvattenförekomst (WA58920390). Grundvattenförekomsten har god kemisk och kvantitativ status med uppskattad uttagsmöjlighet på 5–25 l/s enligt SGU. Den används även som kommunal dricksvattentäkt med vattendom -Halsbråten - Stubbetorp (ID: 2 030 610). För dricksvattentäkten finns ett fastställt vattenskyddsområde Halsbråten/Stubbetorp. Som närmast passerar Ostlänken cirka 500 meter sydost om den sydligaste delen av grundvattenförekomsten och vattenskyddsområdet, söder om Stubbetorp, i skärning. Skärningen ligger inom grundvattenförekomstens modellerade tillrinningsområden.

En del av avrinningsområdet till vattentäkten Halsbråten -Stubbetorp är inom påverkansområde grundvatten, vilket innebär en viss minskning av tillrinningen till

vattentäktens grundvattenmagasin. Möjligheten för dricksvattenförsörjning bedöms däremot inte att försämrats för vattentäkten Halsbråten-Stubbetorp.

Böksjön är en reservvattentäkt med vattendom för uttaget. Den största risken för Böksjön bedöms vara grumling till följd av arbeten i ytvatten. Den påverkan är temporär och skyddsåtgärder ska vidtas för att minska grumlingen. Effekten är övergående och vattenkvaliteten kan tillfälligt påverkas, konsekvensen för Böksjön som vattentäkt bedöms därför som ingen-liten.

Sammanvägt, för delområdet Stavsjö–Böksjö, bedöms konsekvensen för vattenförsörjningen som liten.

8.1.2. Kolmårdstunneln

Inom delområdet för Kolmårdstunneln finns 36 bergborrade dricksvattenbrunnar inom påverkansområdet som kan påverkas av sänkta grundvattentryck i berg som kan medföra lägre grundvattennivåer i brunnarna. För två brunnar kan en stor effekt uppstå om borrhålen står i kontakt med vattenförande sprickzoner. Grundvattennivån i brunnen kan då bli så låg att tillrinningen till brunnen blir för liten för att försörja ett hushåll.

För samtliga övriga bergborrade dricksvattenbrunnar bedöms ingen effekt på möjligheten att försörja ett hushåll med vatten (tillrinning till brunn och magasinering). En liten–måttlig effekt kan uppkomma för brunnar som kan få en grundvattensänkning på 5–15 meter då det kan medföra mindre tillrinning samt att utrustning fungerar sämre (på grund av större lyfthöjder mm). Det försvårade uttaget beror på sämre kapacitet för pumputrustning i och med längre avstånd mellan grundvattennivå och markyta. Även med en sänkning kan utrustning fungera som avsett – effekt beror på den specifika utrustningen i varje brunn. Ingen effekt på vattenkvalitet bedöms uppstå till följd av Ostlänken.

Inom delområdet finns även 28 grävda dricksvattenbrunnar inom påverkansområdet. En av brunnarna riskerar att få en stor och permanent grundvattensänkning och en annan brunn riskerar att få en märkbar permanent grundvattensänkning som kan medföra att brunnarna behöver byggas om eller ersättas. Det finns 10 brunnar som kan få en försämrad vattenförsörjning som konsekvens av grundvattensänkningen vid tunneln. Dessa brunnar kan behöva brunnförbättringar så som att borrar djupare eller byte av pump för att undvika konsekvens på vattenförsörjningen.

Övriga ligger på ett område som har lägre grundvattensänkning eller ligger nära mindre sjöar vilket medför en positiv hydraulisk gräns som minskar effekten av tunnelns dränering.

Grundvattenmagasinet vid Lugnet (SGU ID 201000105) bedöms inte påverkas.

För sjön Skiren bedöms effekten på sjöns vattenbalans som liten med den grundvattenbortledning som kommer ske via tunneln. Påverkan bedöms inte medföra någon märkbar negativ effekt på sjöns naturvärden eller ekologisk och kemiska status. Dricksvattenkvaliteten bedöms inte påverkas negativt. Om förändringen i sjöns vattenbalans skulle bli större än förutsett på grund av att berggrunden visar sig vara mer genomsläpplig eller svårare att täta än bedömt skulle vattenbalansen kunna upprätthållas

genom att begränsa övrigt uttag av vatten från sjön. Skulle detta behov uppstå behöver denna vattenförsörjning ordnas på annat sätt, till exempel med kommunalt vatten eller enskilda brunnar.

Konsekvensen för vattenförsörjning bedöms som liten inom delområdet för Kolmården. De enskilda brunnar som påverkas negativt kan komma att åtgärdas genom att borra ny brunn eller erhålla en ersättning från Trafikverket.

8.1.3. Malmölandet–Loddby

Inom delområdet Malmölandet–Loddby finns fyra grävda brunnar inom påverkansområde grundvatten. Dessa brunnar används inte idag då området är anslutet till kommunalt vatten och avlopp. Ingen konsekvens bedöms för dricksvattenförsörjningen då hushållen inte kommer påverkas. Inga skyddsåtgärder bedöms nödvändiga.

8.2. Vattenanläggningar och vattenverksamheter

Längs delsträckan Stavsjö–Loddby finns flera befintliga vattenanläggningar såsom trummor, diken och liknande. Vissa av dessa berörs av vattenverksamhet då det är aktuellt med förlängning av trummorna. Åtgärderna bedöms inte ha någon konsekvens då trummorna anpassas efter behovet och funktionen kommer bevaras. Mer information om vilka tillståndsgivna vattenverksamheter som finns inom Stavsjö–Loddby redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt-och grundvatten*, kapitel 4.2.

8.2.1. Stavsjö–Böksjö

För grundvattentäkten Halsbråten-Stubbetorp finns tillstånd (ID: 2 030 610) för uttag av grundvatten för dricksvattenproduktion. Tillståndet ger möjlighet till att återföra vatten till Vinterbäcken. Förändringen i tillrinning kan påverka behovet av att återföra vatten till Vinterbäcken.

En dammbyggnad vid lilla Älgsjöns utlopp berörs inte. Det finns en tillståndsgiven trumma i Böksjöns utlopp. Vid Böksjön finns även tillstånd för vattenbortledning men inget vattenuttag sker i nuläget.

I delområdet finns inga markavvattningsföretag. Inga andra tillståndsgivna verksamheter är identifierade inom delområdet.

Sammantaget bedöms vattenverksamheterna inte ge någon konsekvens på befintliga vattenanläggningar eller vattenverksamheter.

8.2.2. Kolmårdstunneln

Det finns ett markavvattningsföretag Sänkning av s.k Getsjöarna (05-KRO-106), vid km 97+100 - km 97+400 som berörs av grundvattensänkning, men inte av något markanspråk. Grundvattensänkningen kan leda till att behovet av att leda bort vatten via markavvattningsföretaget minskar vilket är i enlighet med tillståndet då syftet med markavvattningsföretaget är att minska vattnet i området.

Sammantaget bedöms vattenverksamheterna inte ge någon konsekvens på befintliga vattenanläggningar och vattenverksamheter.

8.2.3. Malmölandet–Loddbby

Det finns ett markavvattningsföretag Ekeby, Björnviken, Össby, Krusenhof, Ströja vid km 104+300 - km 104+600. En mindre del av markavvattningsföretagets båtadsområde påverkas. Ostlänken medför att markområdet mellan järnvägen och E4 avvattnas via järnvägsanläggningens dikessystem till Torshagsån. Området söder om Ostlänken kommer fortsatt avvattnas via markavvattningsföretaget. Markavvattningsföretagets funktion påverkas ej. Kommunen har genom detaljplaneläggning och överenskommelse med delägarna tagit på sig ansvaret att initiera en parallell process för omprövning av markavvattningsföretaget Ekeby, Björnviken, Össby, Krusenhof, Ströja, mot deläggande fastigheter på grund av omfattande förändringar i företaget med anledning av exploateringar. Detta hanteras i en separat process.

Vid Torshagsån finns tre olika tillståndsgivna verksamheter. Det är utlopp för avloppsutsläpp från Åby till Torshagsån, trumläggning och betongöverbyggnad vid Torshagsån samt en trumma vid Åby i Kvillinge socken. Inga av dessa bedöms påverkas av ansökta vattenverksamheter.

Sammantaget bedöms vattenverksamheterna inte ge någon konsekvens på befintliga vattenanläggningar och vattenverksamheter.

8.3. Grundvattenberoende byggnader och anläggningar

Byggnader och anläggningar kan vara känsliga för grundvattenpåverkan på två huvudsakliga sätt, på grund av sättningar till följd av sänkta grundvattentrycknivåer i undre magasin inom områden med sättningskänslig mark eller till följd av nedbrytning av trägrundläggning till följd av sänkta grundvattennivåer i öppna eller övre magasin.

Risken för skador till följd av sättningar är större om lermäktigheten varierar under byggnaden, så att sättningarna sker ojämnt (det vill säga att differentialsättningar uppkommer). Inom centrala delar av lerområden är risken för differentialsättning normalt mindre.

Anläggningar som riskerar påverkan är styva ledningar, murar, andra byggnadsverk, väg-, eller spåranläggningar med mera. Dessa kan påverkas främst av en marksättning, men i vissa fall kan även anläggningar vara trägrundlagda.

Utöver dessa anläggningar kan serviceledningar (gas-, vatten- och avloppsledningar) anslutna till fast grundlagda byggnader påverkas vid en marksättning. Mer information om vilka för byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning som finns inom Stavsjö–Loddbby redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*, kapitel 4.3.

8.3.1. Stavsjö–Böksjö

Inom påverkansområdet finns 13 inventerade byggnader. Ingen av byggnaderna bedöms vara sättningskänslig varpå ingen konsekvens bedöms uppstå.

Inom påverkansområdet ligger den sättningskänsliga vägen Böksjövägen. Vägen kommer att byggas om. Ingen konsekvens bedöms därmed uppstå på vägen.

Längs med Ostlänken har även E4 identifierats att stundtals gå över sättningskänsliga jordarter inom påverkansområde grundvatten. Ingen konsekvens bedöms uppstå på E4 inom påverkansområdet.

8.3.2. Kolmårdstunneln

Inom delområdet finns det inga byggnader inom påverkansområdet som har känslig grundläggning. Inom delområdet har även avsnitt av en väg identifierats att stundtals gå över sättningskänsliga jordarter inom påverkansområde grundvatten.

I södra delen av tunnelområdet finns ett mindre samhälle där de flesta byggnader finns inom påverkansområde grundvatten. Jordartskartan visar att det är sand och moränmark vilket inte är sättningskänslig mark. Därför sker ingen effekt på byggnadernas grund eftersom marken inte kommer sätta sig. Ingen konsekvens bedöms uppstå för byggnaderna.

8.3.3. Malmölandet–Loddby

Inom delområdet Malmölandet–Loddby finns några utpekade byggnader inom påverkansområde grundvatten som bedöms som känsliga men inga av byggnaderna bedöms påverkas av grundvattensänkningarna på grund av jordlagret. Då byggnaderna inte påverkas uppstår ingen konsekvens.

Vid norra brofästet vid Malmölandet finns det risk för att både väg och järnväg samt VA-ledningar är anlagda på sättningskänslig mark och kan få sättningar som konsekvens av grundvattensänkning i området.

Grundvattensänkningen vid Bådstorp kan som följd ge sättningar på E4 och Södra stambanan, men detta kan hanteras genom extra underhållsåtgärder eller eventuellt genom förstärkningsåtgärder innan Ostlänken byggs. I fallet där sättningar i E4 samt Södra stambanan önskas begränsas så installeras och nyttjas en tillfällig infiltrationsanläggning mellan Ostlänken och riskobjekten för att upprätthålla tillräckligt grundvattentryck. Grundvattensänkningens konsekvens på E4 och Södra stambanan bedöms som liten då det finns planerade åtgärder att hantera eventuella sättningar.

Vid Bådstorp passeras ett antal VA-ledningar samt väg 899. Enbart väg 899 bedöms vara sättningskänslig. Då risken för sättningar är försumbar bedöms ingen konsekvens uppstå.

Sammantaget bedöms vattenverksamheterna ge en liten konsekvens på befintliga byggnader och anläggningar.

8.4. Energiförsörjning (energibrunnar)

Med energibrunn menas en anläggning med borrhål i berg för utvinning eller lagring av energi. En energibrunnsanläggning kan bestå av en eller flera borrhål. Borrhålslager är en energibrunnsanläggning med flera borrhål där växelvis värme och kyla inlagras och utvinns. En energibrunn kan få sämre funktion om grundvattnet i brunnen sjunker i och med sämre värmeutbyte med det omgivande berget. Mer information om vilka energibrunnar som finns inom Stavsjö–Loddby redovisas nedan för respektive delområde och mer detaljerat i Bilaga D.2 *PM Yt-och grundvatten*, kapitel 4.5.

8.4.1. Stavsjö–Böksjö

Inga energibrunnar bedöms påverkas av grundvattenbortledning då sänkningen inte är så stor. Därmed uppstår ingen konsekvens för energiförsörjning.

8.4.2. Kolmårdstunneln

Inom delområdet finns totalt tre energibrunnar inom påverkansområdet, se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*. Två av energibrunnarna kan få sämre funktion om grundvattnet i brunnarna sjunker i och med sämre värmeutbyte med det omgivande berget. I läget för energibrunnarna beräknas grundvattenytan som mest kunna sänkas med 10 respektive 3 meter. Det medför en obetydlig till liten effekt på energibrunnarnas funktion. För den tredje energibrunnen sänks inte grundvattennivån.

Sammantaget kan grundvattensänkningen i delområdet påverka två energibrunnars funktion där konsekvensen kan vara försämrad kapacitet att producera värme.

8.4.3. Malmölandet–Loddby

Inom delområdet Malmölandet–Loddby finns två energibrunnar inom påverkansområde grundvatten, se bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*. Det bedöms inte uppstå någon negativ effekt på energibrunnarna på grund av vattenverksamheten då de ligger vid gränsen för påverkansområdet till följd av grundvattenbortledningen. Viss sänkning kan uppstå men den bedöms var liten och inte ge någon konsekvens på energiförsörjningen.

8.5. Naturmiljö

Inom delsträcka Stavsjö–Loddby finns flera identifierade naturvärdesobjekt. Med naturvärdesobjekt avses enskilda objekt som värdefulla träd eller sammanhängande naturområden som tilldelats en naturvärdesklass vid inventering. Identifiering av naturvärdesobjekt har utförts genom inventering enligt standarden SS199000:2014 Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning. Inventeringen rymmer både terrestra och akvatiska miljöer. En mer utförlig beskrivning av vattenverksamheterna finns i kapitel 5 *Verksamhetsbeskrivning*, bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten* samt Bilaga C, *Teknisk beskrivning*. Mer information om utpekade naturvärdesobjekt finns i underbilaga D. 2.1 *Risikexponerade objekt*, kapitel 2–3.

8.5.1. Stavsjö–Böksjö

Inom delområde Stavsjö–Böksjö finns tre sträckor, Stavsjö–Gullvagnen, Gullvagnen–Strålen och Strålen–Böksjö.

Förutsättningar Stavsjö–Gullvagnen

Inom sträcka Stavsjö–Gullvagnen finns det sex våtmarker som berörs av planerade vattenverksamheter. Av dessa har fyra av våtmarkerna bedömts ha påtagligt naturvärde (klass 3) och två har visst naturvärde (klass 4). Inga skyddade eller prioriterade arter har registrerats vid inventering, våtmarkernas naturvärdes utgörs av deras biotopvärde.

Naturvärdesobjekt med klass Högsta–Högt–Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträckan Stavsjö–Gullvagnen är:

- Blandsumpskog (NH3-10063) – påtagligt naturvärde
- Mosse (våtmark, NH3-10062) – påtagligt naturvärde
- Skogbevuxen myr (N21-0004) – påtagligt naturvärde
- Mosse (våtmark, N21-0006) – påtagligt naturvärde

Förutsättningar Gullvagnen - Strålen

Inom sträckan Gullvagnen-Strålen berörs sjön Gullvagnen (N21-0005) och Gullvagnens strandzon (N21-0008) av planerade vattenverksamheter. Gullvagnen är en cirka 5,5 hektar stor sjö. Sjön är en humös skogssjö och dess naturvärden är främst kopplade till den variationsrika strandzonen med grovt bottenmaterial och död ved. I den norra änden av sjön finns den rödlistade arten bred kärrtrollslända (N21-0701), som är känslig för snabba förändringar i vattenkvalitet. I anslutning till sjöns södra strandzon finns en dikad sumpskog (N21-0998) med låga naturvärden (lägre än klass 3). Sumpskogen har sannolikt en begränsad funktion när det gäller vattenmagasinering och rening av vatten då den är utdikad.

Naturvärdesobjekt med klass Högsta-Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Gullvagnen-Strålen är:

- Gullvagnens vattenområde (N21-0005) – påtagligt naturvärde
- Gullvagnens strandzon – (N21-0008) – påtagligt naturvärde

Förutsättningar Strålen-Böksjö

Inom sträcka Strålen-Böksjö berörs vattendraget från Strålen (N21-0102), Böksjön (N21-0095) samt ett dike från sjön Kopporna av planerade vattenverksamheter. Vattendraget från Strålen är 0,8 kilometer lång och rinner från sjön Strålen till Böksjön. Vattendraget är påverkat genom rätning och avvattande åtgärder och har ett påtagligt naturvärde. I de nedre delarna av vattendraget förekommer den lite ovanligare vattenväxten bäcknate. Vattendraget övergår till en trumma vid E4 och fortsätter i en ledning tills den når Böksjön. Ledningen utgör ett definitivt vandringshinder för både öring och mört.

Böksjön har ett påtagligt naturvärde som baseras på ett visst artvärde och ett påtagligt biotopvärde. Böksjön är också reservvattentäkt, men saknar ett fastställt vattenskyddsområde.

Ett dike som rinner från sjön Kopporna berörs, diket har inga registrerade naturvärden.

Naturvärdesobjekt med klass Högsta-Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Strålen-Böksjö är:

- Vattendrag från sjön Strålen – (N21-0102) påtagligt naturvärde
- Böksjön (N21-0095) – påtagligt naturvärde

Effekter och konsekvenser: Stavsjö-Gullvagnen

Våtmarker

Vattenverksamheterna Y092-002 och Y092-003 innebär att våtmarkerna med ID N21-0004 och N21-0006 kommer att grävas bort helt och vilket innebär att deras naturvärde försvinner. De två våtmarkerna med id NH3-10063 och NH3-10062 kommer att minska i storlek, se Bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten.

Våtmarker har generellt en viktig ekologisk funktion i landskapet då de har en hög biologisk mångfald, till exempel genom att de utgör livsmiljö för grod- och kräldjur samt producerar insekter som blir till föda för fåglar och fladdermöss. Dessutom binder våtmarker kol och näringsämnen och reglerar vattenflöden. Minskade våtmarksarealer kan påverka områdets hydrologi och funktion att binda kol i marken.

Naturvärdesobjekt N21-0004 och N21-0006 kommer att försvinna vilket innebär en stor effekt. De två andra (NH3-002 och NH3-003) kommer delvis att grävas ut och effekten bedöms som måttlig och måttlig-stor.

Grundvattenbortledning G092-001 kommer att sänka grundvattennivåerna i området och därmed nivåerna i våtmarkerna. För att begränsa effekten på kvarvarande delar av våtmarkerna NH3-10063 och NH3-10062 kommer skadeförebyggande åtgärder i form av stödfyllning med tätkärna att utföras, se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*.

Effekten av grundvattenbortledningen bedöms bli måttlig på de två våtmarkerna som kvarstår.

Den sammanvägda effekten av beskrivna vattenverksamheter bedöms bli måttlig-stor för våtmarker.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **måttlig-stor**.

Bortgrävning av våtmarker kan innebära en viss klimatpåverkan. I vissa av våtmarkerna sker torvbildning vilket binder koldioxid. När torvmarker grävs ut syresätts torven som då oxiderar och frigör den inlagrade kolen som koldioxid och andra växthusgaser. Ny torv kommer inte att bildas, så den kolsänka som våtmarker kan utgöra försvinner när de tas bort.

Effekter och konsekvenser: Gullvagnen-Strålen

Sjöar

Vattenverksamheterna (Y093-001 (A, B, C, D)) sker i anslutning till sjön Gullvagnen (N21-0005), se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*. Arbetet innebär att den dikade sumpskogen grävs bort så att cirka 10 % av området kvarstår som sumpskog i driftskedet. Det går inte att utesluta att sumpskogen bidrar med viss rening av vägdagvatten från E4 vilket innebär att grumligt vatten (brunfärgat av humusmaterial från grävarbeten) kan nå sjön Gullvagnen via det dike som rinner genom sumpskogen. Det innebär att skyddsåtgärder krävs för att undvika grumling i Gullvagnen.

Effekten av vattenverksamheten på sjön Gullvagnens vattenområde bedöms bli liten.

Endast en liten del av sjön Gullvagnens strandzon (N21-0008) berörs av vattenverksamheterna i området. Varken strandzonens hydrologi eller övriga naturvärden bedöms förändras nämnvärt.

Effekten av vattenverksamheterna bedöms bli liten på strandzonens naturmiljö.

Effekten på bred kärrtrollslända bedöms som liten, då den lever i den norra änden av sjön, cirka 5 kilometer från platserna där vattenverksamheterna ska genomföras.

Den sammanvägda effekten av beskrivna vattenverksamheter bedöms bli liten för naturtypen sjö inom sträckan.

Sammantaget bedöms konsekvensen för naturtypen sjö, ur ett lokalt perspektiv, bli **liten-måttlig**.

Effekter och konsekvenser: Strålen-Böksjö

Två temporära grundvattenbortledningar (G094-003 A och B) sker inom sträckan men de bedöms inte beröra några naturvärdesobjekt.

Vattendrag

Järnvägen kommer att anläggas där vattendraget från sjön Strålen går idag vilket innebär att vattendraget leds om i en ny fåra och den gamla sträckningen fylls igen (Y094-001 A). En del av diket som rinner från sjön *Kopporna* grävs om och ansluts till den nya fåran för vattendraget från Strålen (Y094-001 B). Under byggskedet anläggs en tillfällig avfartsramp och trumma (Y094-001 C).

Vattenverksamheterna medför förändringar i naturmiljön som omger bäcken under byggskedet då vattnet kommer att ledas om och den omgivande naturmiljön påverkas vid grävning. Den nya trumman kommer att innebära ett vandringshinder på grund av sin längd. De befintliga trummorna i området utgör idag vandringshinder på grund av deras längd. Några värdefulla fiskbestånd har inte identifierats i vattendraget. Vissa delar av vattendraget kulverteras enbart under byggtiden och där kommer ett tvåstegsdike att återskapas efter byggskedet, vilket innebär att arterna kan återetablera sig.

Sammantaget bedöms effekten på vattendraget från Strålen som liten-måttlig.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten-måttlig**.

Sjöar

Böksjön kan komma att beröras av vattenverksamheter som innebär grävarbeten uppströms under byggskedet, vilket kan medföra sedimenttransport och orsaka grumling. Det föreslås därför att skyddsåtgärder ska vidtas vid grävning i vattenområde uppströms Böksjön.

Sammantaget bedöms effekten på Böksjön bli liten.

Sammantaget bedöms konsekvensen för naturtypen sjöar, ur ett lokalt perspektiv, bli **liten- måttlig**.

Kumulativa miljöeffekter

En kumulativ miljöeffekt som uppkommer under byggskedet är utsläpp av länshållningsvatten från skärningar och från etableringsytor som avleds i området vid byggnation av Ostlänken samtidigt som grumling kan uppkomma i vatten vid genomförande av vattenverksamheter. Det kan vara direkt nederbörd eller dagvatten från omgivningen samt eventuellt inträngande grundvatten.

Planerade skyddsåtgärder

Inga skyddsåtgärder kommer att vidtas med avseende på bortgrävning av våtmarkerna N21-0004 och N21-0006. En avgränsning av markanspråket som krävs för att utföra arbetet har gjorts vilket minskat arealen våtmark som grävs bort. Järnvägens dragning har valts för att göra så lite intrång som möjligt.

För att minimera påverkan på sjön Gullvagnen och sjöns strandzon ska grumlingsbegränsande åtgärder vidtas vid grävning i vattenområden uppströms sjön. Om möjligt ska arbeten i vattenområde utföras vid låga vattennivåer. Skogen som tas ner i sjöns närområde kommer att kunna återetablera med åren i viss mån vilket innebär att naturmiljön i anslutning till sjön Gullvagnen till viss del kan återställas.

Vattendraget från Strålen kommer att grävas om, kulverterade delar kommer att tas upp i dagen och den nya fåran ska utformas som ett tvåstegsdike. I driftskedet bedöms på vattendraget ha goda förutsättningar att bli en få biologisk funktion i landskapet.

För att undvika att påverka naturvärdena i Böksjön bör grumlande arbeten om möjligt utföras i torrhet. I annat fall ska grumlingsbegränsande åtgärder vidtas vid grävning i ytvatten och diken uppströms sjön.

Länshållningsvattnet ska vid behov fördröjas och renas från suspenderade ämnen och eventuell olja.

Skadeförebyggande åtgärder och föreslagna skyddsåtgärder finns beskrivna i Bilaga C *Teknisk beskrivning* samt Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*.

Kvarvarande miljökonsekvenser

Våtmarker

De berörda våtmarkerna (NH-10063 och NH-10062) ligger högt upp i vattensystemet och har små tillrinningsområden. De är relativt små och det finns ett flertal ytterligare små våtmarker i närheten, både inom och utanför korridoren för Ostlänken, som inte påverkas av ostlänkens vattenverksamheter.

Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen våtmarker bedöms ur ett regionalt perspektiv bli **liten-måttlig**.

Vattendrag

Vattenverksamheterna i Vattendraget från Strålen är begränsade till byggskedet. Efter det kommer delar av vattendraget återställas. I närområdet finns ett flertal vattendrag med liknande och högre naturvärden.

Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen vattendrag bedöms ur ett regionalt perspektiv bli **liten**.

Sjöar

Vattenverksamheterna i anslutning till sjöar är temporära och den grumling som uppstår i systemet är begränsad. Med vidtagna skyddsåtgärder i form av grumlingsbegränsande åtgärder för grävning i ytvatten uppströms sjön Gullvagnen, Strålen och Böksjön bedöms effekten minska .

Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen sjöar bedöms ur ett regionalt perspektiv bli **liten**.

Den kvarvarande konsekvensen för naturmiljö inom sträckan Stavsjö-Böksjö bedöms bli **liten**.

8.5.2. Kolmårdstunneln

Inom delområde Kolmårdstunneln finns sju sträckor, Norra tunnelpåslaget, Kolmården, Getåravinen, Rödmossen, Skiren, Persdal och Södra tunnelpåslaget.

Förutsättningar ytvatten: Norra tunnelpåslaget

Inom sträcka Norra tunnelpåslaget berörs fyra naturvärdesobjekt av ytvattenverksamheter. Åksjöbäcken (N21-0103) har högt naturvärde och är en del av vattenförekomsten Svintunaån (WA). Längs med Åksjöbäcken finns en ravinmiljö med påtagligt naturvärde, Åksjöbäckens ravin (N21-0012). Den är till största delen bevuxen med blandskog, men har några partier med aldominerad svämskog. Åksjöbäckens nedre del (N21-0118) är påverkad av fysiska ingrepp sedan tidigare i form av byggandet av E4

och omgrävningar, men är trots det förhållandevis naturlig. Den här delen av bäcken har ett påtagligt naturvärde. Bäcken från Vargberget (N21-0104) är ett biflöde till Åksjöbäcken och har ett påtagligt naturvärde. Bäcken från Vargberget har ett naturligt lopp, trots påverkan från intilliggande produktionsskog. .

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Norra tunnelpåslaget är:

- Åksjöbäckens nedre del (N21-0118) - påtagligt värde
- Åksjöbäckens ravin (N21-0012) - påtagligt värde
- Åksjöbäcken (N21-0103) - högt naturvärde
- Bäcken från Vargberget (N21-0104) - påtagligt naturvärde

Förutsättningar ytvatten: Kolmården

Inom sträcka Kolmården berörs inga naturvärdesobjekt med klass 3 eller högre naturvärde.

Förutsättningar ytvatten: Getåravinen

Inom sträcka Getåravinen berörs ett naturvärdesobjekt av ytvattenverksamheter. Getåbäcken (N21-0108) är en vattenförekomst (WA38426111), har högt naturvärde och hyser bland annat öring och bäcknejonöga.

Naturvärdesobjekt med klass Högsta-Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheten inom sträcka Getåravinen är:

- Getåbäcken (N21-0108) - högt naturvärde

Förutsättningar ytvatten: Rödmosse

Inom sträcka Rödmosse berörs fyra naturvärdesobjekt av ytvattenverksamheter. Rödmossebäcken är ett biflöde till Getåbäcken. Övre delen av Rödmossebäcken (N21-0111) har ett påtagligt naturvärde och Nedre delen av Rödmossebäcken (N21-0109) har ett högt naturvärde. Fisk som vandrar upp i Getåbäcken vandrar även i viss mån upp i Rödmossebäcken. Rödmossebäcken passerar genom jordbruksmark och är till stor del rätad.

Bäcken från Karlsmossen (N21-0112) har ett påtagligt naturvärde och är ett biflöde till Rödmossebäcken. Bäcken från Karlsmossen har en relativt hög variationsrikedom, trots att den är liten och sannolikt torkar ut under lågflödesperioder.

Tillflöde till Rödmossebäcken (N21-0110) har ett påtagligt naturvärde och utgörs av en kort fallsträcka där bäcken rinner genom en sprängd kanal, med naturliknande kvalitéer.

Naturvärdesobjekt med klass Högsta-Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Rödmosse är:

- Övre delen av Rödmossebäcken (N21-0111) -påtagligt naturvärde
- Nedre delen av Rödmossebäcken (N21-0109)- högt naturvärde
- Bäcken från Karlsmossen (N21-0112) -påtagligt naturvärde
- Tillflöde till Rödmossebäcken (N21-0110) -påtagligt naturvärde

Förutsättningar ytvatten: Persdal

Inom sträcka Persdal berörs två naturvärdesobjekt av ytvattenverksamheter.

Övre delen av bäcken från Skiren (N21-0114) har ett högt naturvärde som främst är kopplat till den variationsrika strömvattenmiljön och den geologiska ravinbildningen i de nedre delarna av bäcken. Naturvärdet påverkas av omgrävda sträckor, vandringshinder, en längre kulverterad sträcka och den relativt höga uttorkningsrisken i bäckens övre delar. I nära anslutning till bäcken finns en artrik kryptogam- och kärlväxtflora.

Källkärr norr om Villa Skoga (N21-0071) har ett påtagligt naturvärde kopplat till utströmmande grundvatten, som ger källkärret en frodig vegetation. I området finns ett stort bestånd av orkidén korallrot och ett fåtal exemplar av orkidén grönvit nattviol.

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Persdal är:

- Övre delen av bäcken från Skiren (N21-0114) - högt naturvärde
- Källkärr norr om Villa Skoga (N21-0071) - påtagligt naturvärde

Förutsättningar ytvatten: Södra tunnelpåslaget

Inom sträcka Södra tunnelpåslaget berörs ett naturvärdesobjekt av ytvattenverksamhet.

Vass vid Norrviken (N21-0125) utgörs av ett våtmarksområde som har högt naturvärde, då det är en viktig häckningsplats för fåglar.

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Södra tunnelpåslaget är:

- Vass vid Norrviken (N21-0125) - högt naturvärde

Effekter och konsekvenser för ytvatten: Norra tunnelpåslaget

Inom sträcka Norra tunnelpåslaget berörs fyra naturvärdesobjekt av ytvattenverksamheter.

Våtmarker

Vattenverksamhet Y094-003 innebär att ett överdike som mynnar ut i Åksjöbäckens anläggs inom Åksjöbäckens ravin (N21-0012). För att anpassa erosionsskyddet till dikets utlopp och omgivande mark genomförs en mindre schaktning i slänten ovan vattenytan. Därefter läggs ett erosionsskydd med rundade stenar ut på bäckens slänt, för att så långt som möjligt skapa en naturlig slänt.

Anläggandet av erosionsskyddet bedöms medföra en liten effekt på Åksjöbäckens ravin.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Vattendrag

Inom sträcka Norra tunnelpåslaget planeras fem vattenverksamheter som berör vattendrag. I anslutning till Åksjöbäckens planeras vattenverksamheterna: Y094-002, Y094-003, Y094-004 och Y094-005. I Åksjöbäckens biflöde, bäcken från Vargberget, planeras en vattenverksamhet; Y094-006.

Vattenverksamheten Y094-002 innebär att tillfälliga trummor anläggs i Åksjöbäckens nedre del (N21-0118). Slänter och bäckbotten grävs ur för att passa trummorna och erosionsskydd anläggs vid in- och utloppen. Anläggandet av trummor kan ge en viss

grumling i bäcken vilket innebär att skyddsåtgärder kan krävas. Bäckfåran kommer att återställas efter byggtiden. Effekten på Åksjöbäckens nedre del bedöms bli temporär och liten.

Vattenverksamheten Y094-003, anläggande av överdike, kan innebära att suspenderat material sprids till Åksjöbäckens övre del (N21-0103). Vattenverksamhet Y094-004 innebär att brostöd anläggs i Åksjöbäckens övre del (N21-0103) och att bäckfåran grävs om på en 40 meter lång sträcka. Kopplat till anläggande av brostöd kan grundvattenbortledning behövas. Under byggtiden uppstår ett vandringshinder i Åksjöbäcken. Bäckens naturvärden bedöms kunna återhämta sig efter utförda arbeten. Vattenverksamheten Y094-005 innebär att en befintlig trumma i Åksjöbäckens övre del (N21-0103) byts ut mot en prefabricerad sluten plattrambro. Arbetet innebär att bäcken kan behöva ledas om vid anläggande av bron vilket uppges ta cirka två månader. Att trumman byts gynnar bäckens naturvärden då den innebär ett vandringshinder för fisk. Bytet till en plattrambro innebär även att bäckbotten blir mer naturlig och att strandzonen återställs.

Den sammantagna effekten på Åksjöbäcken (N21-0118 och N21-0103) bedöms vara begränsad till byggtiden och bli liten.

Vattenverksamhet Y094-006 innebär att två trummor anläggs i Bäcken från Vargberget (N21-104), som är ett biflöde till Åksjöbäcken. Bäcken har ett påtagligt naturvärde. Bäcken torkar ut delar av året vilket innebär att arbetena troligen kan utföras i torrhet. Effekten på Bäcken från Vargberget bedöms bli ingen-liten.

Den sammanvägda effekten av beskrivna vattenverksamheter bedöms bli liten-måttlig för naturtypen vattendrag.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten-måttlig**.

Effekter och konsekvenser för ytvatten: Getåravinen

Inom sträckan planeras en ytvattenverksamhet, Y099-003, uppströms Övre delen av Getåbäcken (N21-0108). Vattenverksamheten innebär att ett erosionsskydd anläggs och att vatten leds till Getåbäcken, som rinner genom källkärret och bidrar till ravinmiljöns fuktiga mikroklimat. Återledningen är en skadeförebyggande åtgärd för att minimera effekten av grundvattensänkningen till följd av tunneln. Detaljerad information finns i Bilaga D.2 PM Yt-och grundvatten.

Vattendrag

Ytvattenverksamheten bedöms, inklusive skadeförebyggande åtgärder i form av erosionsskydd medföra en liten effekt på Getåbäckens naturmiljö.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten-måttlig**.

Vattenverksamheten för ytvatten är starkt kopplad till grundvattensänkningen till följd av tunneln. Effekter och konsekvenser vid Getåravinen beskrivs även i *kapitel Effekter och konsekvenser av grundvattensänkning* och i *kapitel Kvarvarande miljökonsekvenser* nedan.

Effekter och konsekvenser för ytvatten: Rödmosse

Vattendrag

Inom sträcka Rödmosse planeras fem vattenverksamheter som alla berör Rödmossebäcken och dess biflöden.

Vattenverksamheterna Y099-001 A, Y099-001 B, och Y099-004 berör Övre delen av Rödmossebäcken (N21-0111). Vattenverksamhet Y099-001 A innebär att en del av bäcken förläggs i en tillfällig trumma under byggtiden. Vattenverksamhet Y099-001B innebär att en tidigare rätad del av bäcken grävs om och återfår ett meandrande lopp. Det är en positiv åtgärd för bäcken som gynnar dess naturvärden. Vattenverksamhet Y099-004 innebär att en utsläppspunkt anläggs så att vatten återförs till Rödmossebäcken från samma damm som vattenverksamhet Y099-003.

Nedre delen av Rödmossebäcken (N21-0109) berörs av vattenverksamheterna uppströms.

Ytvattenverksamheterna bedöms medföra *en temporär och liten effekt* på Rödmossebäckens naturmiljö (N21-0111 och N21-0109). På lång sikt bedöms vattenverksamheten medföra en positiv effekt, då Rödmossebäcken återfår ett naturligt lopp genom åkermarken.

Vattenverksamhet Y099-002 A innebär att en befintlig trumma i byts ut mot en längre i Bäckan från Karls mossen (N21-0112). Vattenverksamheten Y099-002 B planeras uppströms Tillflöde till Rödmossebäcken (N21-0110) och innebär att en befintlig trumma byts ut mot en längre, uppströms Tillflöde till Rödmossebäcken (N21-0110). Båda bäckarna är biflöden till Rödmossebäcken. Trummorna anläggs så att vandringshinder inte uppstår och försiktighet iaktas vid anläggandet då biflödena och Rödmossebäcken är känsliga för erosion.

Ytvattenverksamheten bedöms medföra en *liten effekt* på Bäckan från Karls mossen (N21-0112) och Tillflöde till Rödmossebäcken (N21-0110).

Den sammanvägda effekten av vattenverksamheterna bedöms bli *liten* för naturtypen vattendrag.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten eller obetydlig**.

Vattenverksamhet för ytvatten är kopplad till grundvattensänkningen till följd av tunneln. Effekter och konsekvenser vid Rödmosse beskrivs även i *kapitel Effekter och konsekvenser av grundvattensänkning* och i *kapitel Kvarvarande miljökonsekvenser* nedan.

Effekter och konsekvenser för ytvatten: Persdal

Inom sträcka Persdal planeras två vattenverksamheter Y102-002 och Y102-001.

Våtmarker

Vattenverksamhet Y102-002 berör en del av våtmarken Källkärr norr om Villa skoga (N21-0071) och innebär att en del av våtmarken grävs ur och fylls ut för att ge plats åt att bredda en väg, att förlägga en ledning för avledning av vatten från tunneln samt för att anlägga en tillfällig ramp till E4. Avrinningen från källkärret kommer att bevaras då den

befintliga avrinningen i en trumma behålls. Som skadeförebyggande åtgärd anläggs erosionsskydd i båda ändar av trumman. En tät ledningsgrav anläggs för VA-ledningen för att behålla befintlig rinnväg.

Vattenverksamheterna innebär att våtmarken minskar i storlek, med de skadeförebyggande åtgärderna uppstår ingen effekt på den del av våtmarken som blir kvar.

Vattenverksamheterna bedöms medföra en *måttlig* effekt på Källkärret norr om Villa skoga (N21-0071) naturmiljö.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **måttlig**.

Vattenverksamhet för ytvatten är kopplad till grundvattensänkningen till följd av tunneln. Effekter och konsekvenser vid Källkärr norr om Villa Skoga beskrivs även i *kapitel Effekter och konsekvenser av grundvattensänkning* och i *kapitel Kvarvarande miljökonsekvenser* nedan.

Vattendrag

Vattenverksamheten(Y102-001) berör Övre delen av bäcken från Skiren (N21- 0114) och innebär att temporära trummor och ramper anläggs strax norr om E4. Efter byggtiden kommer bäckfåran att återställas så att bäckens arter kan återetablera sig.

Vattenverksamheten bedöms medföra *en liten och temporär effekt* på Över delen av bäcken från Skirens naturmiljö.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten eller obetydlig**.

Effekter och konsekvenser för ytvatten: Södra tunnelpåslaget

Inom sträcka Södra tunnelpåslaget planeras en vattenverksamhet.

Våtmarker

Vattenverksamhet Y102-003 innebär att en tillfällig makadambädd anläggs inom del av Vass vid Norrviken (N21-0125). Makadambädden anläggs för att fördela bräddat länshållningsvatten, som uppstår inom vattenverksamhet grundvattenbortledning G098-001, innan det når recipienten Inre Bråviken (WA14601398). Under tunneldrivningen i byggskedet sker bräddning endast vid de tillfällen när länshållningsvatten inte kan ledas till kommunens avloppsreningsverk Slottshagen.

Det kommer att ske en påverkan på våtmarken (N21-0125) vid Norrvikens vassbälte då en del av objektet fylls ut med makadam. Områdets höga naturvärde är främst kopplat till fågel, då den höga vassen är en viktig häckningslokal. Skyddsåtgärder krävs därför för att begränsa effekten på häckande fågel.

När tunneldrivningen är klar och halterna av totalkväve är tillräckligt låga (<10 mg/l) kan länshållningsvattnet släppas ut i Norrviken samt återföras till Getåbäcken och Rödmossebäcken. Efter byggtiden kommer makadambädden att tas bort och marken att återställas så att naturmiljön kan återhämta sig.

Vattenverksamheten bedöms medföra en *liten-måttlig och temporär effekt* på Vass vid Norrviken (N21-0125).

Påverkan på MKN för Inre Bråviken har bedömts inom Järnvägsplanens Miljökonsekvensbeskrivning, där åtgärden inte bedöms försämra statusen eller hindra uppnåendet av MKN, se 9.2 samt bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten* och bilaga D.3 *PM Miljö kvalitetsnormer för vatten* för en utförlig beskrivning.

Att tillföra kväve kan leda till en ökad tillväxt av växter och alger inom Vass vid Norrviken (N21-0125). Då bräddningen endast sker vid enstaka tillfällen bedöms effekten av vattenverksamheten G098-001 bli temporär och liten.

Den sammantagna effekten på områdets naturvärden bedöms bli *liten*.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten-måttlig**.

Kolmårdstunneln

Anläggande av tunnel i delområde Kolmårdstunneln medför att grundvatten läcker in i tunneln och sänker grundvattentrycket inom påverkansområdet.

Grundvattenbortledning sker inom vattenverksamhet G098-001. Vattenverksamheten G098-001 är uppdelad i sträckor enligt följande: G098-001A, G098-001B, G098-001C, G098-001D och G098-001E. Grundvattenbortledning sker även inom vattenverksamheterna G094-002, G094-004, G094-005, G102-001 och G102-002. De tas inte upp i detta kapitel av miljökonsekvensbeskrivningen då grundvattensänkningen inte bedöms ha någon effekt på naturmiljön. Dessa objekt beskrivs i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*.

Grundvattenberoende naturvärdesobjekt har identifierats, och påverkan och effekt av grundvattensänkningen har bedömts inom Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*. För de naturvärdesobjekten med påtagligt naturvärde och låg sannolikhet att beröras av grundvattensänkningen enligt grundvattenmodellen, bedöms grundvattensänkningen inte ha någon effekt på naturmiljön. Dessa objekt tas inte upp i miljökonsekvensbeskrivningen utan finns redovisade i Underbilaga D. 2.1 *Risik exponerade objekt*, kapitel 2–3. De naturvärdesobjekt som bedöms påverkas av vattenverksamheten och har klass Högt-Påtagligt anges inom varje sträcka nedan.

Förutsättningar grundvatten: Norra tunnelpåslaget

Inom sträcka Norra tunnelpåslaget berörs en våtmark och två vattendrag av grundvattensänkning. Naturvärdesobjektens värden beskrivs mer ingående inom avsnitt om *Förutsättningar för ytvattenverksamheter* ovan, samt inom Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Norra tunnelpåslaget är:

- Åksjöbäckens ravin (N21-0012) - påtagligt värde
- Åksjöbäcken (N21-0103) - högt naturvärde
- Bäckens från Vargberget (N21-0104) - påtagligt naturvärde

Förutsättningar grundvatten: Kolmården

Inom sträcka Kolmården berörs tretton våtmarker, två vattendrag, två skog- och trädbevuxen myr samt en sjö av grundvattensänkning.

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Kolmården är:

- Sumpskog och bergbrant vid Vargberg (N21-0016) - högt värde
- Myrkomplex sydväst om Böksjötorp (N21-0015) - högt värde
- Myr söder om Ekgölen (N21-0025) - påtagligt värde
- Ärlösen 1 (N21-00100) - påtagligt värde
- Vitmossarna (N21-00104) - högt värde
- Stort skogs- och myrområde kring Mörka och Klara Getsjön (N21-0026)-högt värde
- Myr norr om Tyskorporpet (N21-0122) - Påtagligt värde
- Talldominerat skogsområde nära Ekgölen (N21-0017) - Påtagligt värde
- Myr söder om Ekgölen (N21-0025) - Påtagligt värde
- Ärlösen 1 (N21-00100) - Påtagligt värde
- Vitmossarna (N21-00104) - Högt värde
- Glup sydost om Getsjötorp (N21-0033) - Påtagligt värde
- Blandsumpskog söder om Getsjötorp (N21-0032) - Påtagligt värde
- Myr och vattendrag söder om Ekgölen (N21-0121) - Påtagligt värde
- Bäckan från våtmarken söder om Mörka Getsjön (N21-0106) - Påtagligt värde
- Stort skogs- och myrområde kring Mörka och Klara Getsjön (N21-0026) - Högt värde
- Getsjötorp 3 (N21-00108) - Påtagligt värde
- Timmergölen (N21-0036) - Påtagligt värde

Förutsättningar grundvatten: Getåravinen

Inom sträcka Getåravinen berörs två våtmarker och ett vattendrag av grundvattensänkning. Naturvärdesobjektet Övre delen av Getåbäcken, som har högt naturvärde, ingår i vattenförekomsten Getåbäcken. Getåbäcken har en artrik fiskfauna och hyser bland annat öring och nejonöga.

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Getåbäcken är:

- Källkärr vid övre Getåbäcken (N21-0038) – Högt värde
- Övre Getåravinen (N21-0037) – Påtagligt värde
- Övre delen av Getåbäcken (N21-0108) – Högt värde

Förutsättningar grundvatten: Rödmosse

Inom sträcka Rödmosse berörs fyra vattendrag, en skog- och trädbevuxen myr och en ängs-betesmark med en liten göl av grundvattensänkning.

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Rödmosse är:

- Övre delen av Rödmossebäcken (N21-0111) – Påtagligt värde
- Trädbärande hagmark vid Rödmosse (N21-0091) – Påtagligt värde 3
- Nedre delen av Rödmossebäcken (N21-0109) - Högt värde
- Bäckan från Karlsmosse (N21-0112) – Påtagligt värde

- Skogsområden öster om Myckelhult (N21-0047) - Högt värde
- Bärshölm (N21-0123)- Högt värde

Förutsättningar grundvatten: Skiren

Inom sträcka Skiren berörs en våtmark och en sjö av grundvattensänkning. Sjön Skiren har högsta naturvärde kopplat till sitt klara vatten och dess glacialrelikta arter. Effekt på sjön Skiren har utretts inom Bilaga D.2.3 *Skiren samlad bedömning*.

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Skiren är:

- Sumpskogskomplex norr om Eriksberg (N21-0055) - Påtagligt värde
- Skiren (N21-0060) Högsta värde

Förutsättningar grundvatten: Persdal

Inom sträcka Persdal berörs två vattendrag, en skog-och trädbevuxen myr och en sjö av grundvattensänkning.

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av vattenverksamheterna inom sträcka Persdal är:

- Bäck från Toren (N21-0113) - Påtagligt värde
- Brant söder om Toren (N21-0074) - Påtagligt värde
- Toren (N21-0072) - Påtagligt värde
- Övre delen av bäcken från Skiren (N21-0114) – Högt värde
- Norrvikenravinen (N21-0069) – Högt värde
- Källkärr norr om Villa Skoga(N21-0071) - Påtagligt värde

Effekter och konsekvenser grundvattensänkning

En grundvattensänkning kommer att ske inom påverkansområdet längs med hela Kolmårdstunneln. Hur mycket grundvattnet sänks beror på flera faktorer såsom närheten till tunneln och egenskaperna i den lokala jorden och berggrunden. De naturvärdesobjekt som är identifierade inom påverkansområdet har bedömts utifrån deras olika förutsättningar så som var de finns inom påverkansområdet och den specifika platsens förutsättningar med jord/bergtyp. I avsnitten nedan finns sammanställningar av vilka naturvärdesobjekt inom varje naturtyp som berörs av grundvattenbortledning inom varje sträcka. I tabellerna finns även en sammanfattning av bedömd effekt som grundvattenbortledningen ger och den konsekvens som bedöms uppstå för respektive naturvärdesobjekt.

Sedan beskrivs en sammantagen konsekvens för varje naturtyp i ett lokalt perspektiv för att ge en större helhetsbild om vilken påverkan grundvattensänkningen ger för naturtypen inom varje sträcka.

Våtmarker

Våtmarker har generellt en viktig funktion i landskapet då de binder kol och näringsämnen och reglerar vattenflöden. Minskade våtmarksarealer kan påverka sträckans hydrologi och funktion att binda kol i marken. Effekten av en grundvattensänkning kan innebära en sannolikhet att få en torrare miljö i de fuktiga områdena. Vissa våtmarker är i dag redan torra under torrperioder och en grundvattensänkning kan då förlänga perioden som våtmarken är torr. För de våtmarker som är fuktiga året runt eller har grundvatten som sipprar ut kan en grundvattensänkning innebära att våtmarken blir torr eller torrare under perioder utan nederbörd. För de våtmarker som ligger nära sjöar kan grundvattensänkningen balanseras upp av sjöns

stabila vattennivåer vilket minskar effekten. Flera våtmarker har redan idag en påverkad hydrologi, framför allt på grund av aktivt skogsbruk på intilliggande mark.

De aktuella våtmarkerna befinner sig högt upp i vattensystemet och har små tillrinningsområden. Våtmarkerna är relativt små och det finns ett flertal ytterligare små våtmarker i närheten, både inom och utanför korridoren för Ostlänken, som inte påverkas av järnvägen. De flesta av våtmarkerna bedöms kunna få liten eller måttlig effekt av grundvattensänkningen eftersom de inte är endast grundvattenberoende. Några våtmarker är placerade på täta berg och kommer då inte få någon effekt av grundvattensänkningen.

Vattendrag

Vattendrag kan vara känsliga för grundvattensänkning då många vattendrag står i nära kontakt med grundvatten. En grundvattensänkning kan ha effekter som minskat flöde i vattendrag, vilket påverkar de växter och organismer som lever i vattendraget. De flesta av vattendragen är mindre vattendrag som torkar ut under vissa perioder på året. En grundvattensänkning kan då ge längre perioder som vattendraget är torrt. De arter som finns i dessa vattendrag har anpassat sig för att klara torrperioder.

Skog och träd-skogsbevuxen myr

Naturtypen omfattar bland annat sumpskogar och skogsbevuxna mossmarker och att de kan vara känsliga för grundvattensänkning om de står i nära kontakt med grundvatten. Gemensamt för alla naturvärdesobjekt är att de har någon form av fuktig miljö, som bedöms kunna vara grundvattenberoende. Generellt varierar vattennivån i den här typen av miljöer över säsongen och kan torka ut mer eller mindre under torrperioder.

Sjöar

Sjöar är generellt motståndskraftiga mot mindre grundvattensänkningar och kan i viss mån balansera upp effekten av en grundvattensänkning i sin omgivande natur.

Effekter och konsekvenser grundvatten: Norra tunnelpåslaget

Inom sträcka Norra tunnelpåslaget påverkas vattendraget Åksjöbäcken (N210103) och dess omgivande ravin (N21-0012) samt Bäckan från Vargberget (N21-0104) av grundvattensänkning till följd av vattenverksamhet G094-002, G094-004 och G094-005, se Tabell 5.

Effekten har bedömts utifrån hur stor grundvattensänkningen beräknas bli vid platsen för varje naturvärdesobjekt, i vilken mån naturvärdesobjektets naturvärden är grundvattenberoende samt hur känsliga naturvärdena i det aktuella naturvärdesobjektet är för förändringar i hydrologin. För mer information se bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten.

Tabell 5: Naturvärdesobjekt som berörs av grundvattensänkning inom sträcka Norra Tunnelpåslaget.

Våtmarker	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Åksjöbäckens ravin	N21-0012	3	Liten	Ingen–liten
Vattendrag	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Åksjöbäcken	N21-0103	2	Liten	Ingen–liten
Bäcken från Vargberget	N21-0104	3	Måttlig–stor	Liten

Våtmarker

Grundvattenbortledningen för skärningen (G094-002) innebär en permanent sänkning av grundvattennivån inom påverkansområdet. En kort sträcka av Åksjöbäckens ravin (N21-0012) ligger inom påverkansområdet för grundvattenbortledningen. Effekten på ravinens naturvärden bedöms bli *liten*.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten-obetydlig**.

Vattendrag

En kort sträcka av Åksjöbäcken (N21-0103) ligger inom påverkansområdet för grundvattenbortledningen. Bäcken från Vargberget (N21-0104) ligger inom påverkansområdet för både Norra tunnelpåslaget och Kolmården. Den sammanlagda effekten för naturtypen vattendrag bedöms bli *liten-måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Effekter och konsekvenser grundvatten: Kolmården

Inom sträckan påverkas 10 våtmarker, 2 vattendrag, två skog- och trädbevuxen myr samt en sjö av grundvattensänkningen. Bedömd effekt och konsekvens för varje naturvärdesobjekt redovisas i Tabell 6.

Effekten har bedömts utifrån hur stor grundvattensänkningen beräknas bli vid platsen för varje naturvärdesobjekt, i vilken mån naturvärdesobjektets naturvärden är grundvattenberoende samt hur känsliga naturvärdena i det aktuella naturvärdesobjektet är för förändringar i hydrologin. För mer information se bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten.

Tabell 6: Naturvärdesobjekt som berörs av grundvattensänkning inom sträcka Kolmården.

Våtmarker	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Sumpskog och bergbrant vid Vargberg	N21-0016	2	Stor	Måttlig
Myrkomplex sydväst om Böksjötorp	N21-0015	2	Ingen–liten	Ingen
Myr söder om Ekgölen	N21-0025	3	Liten	Ingen–liten
Ärlösen 1	N21-00100	3	Liten	Ingen

Våtmarker	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Vitmossarna	N21-00104	2	Liten–måttlig	Liten
Stort skogs- och myrområde kring Mörka och Klara Getsjön	N21-0026	2	Stor	Liten–måttlig
Myr norr om Tyskorporpet	N21-0122	3	Liten	Ingen–liten
Talldominerat skogsområde nära Ekgölen	N21-0017	3	Måttlig	Liten–måttlig
Blandsumpskog söder om Getsjötorp	N21-0032	3	Stor	Liten–Måttlig
Glup sydost om Getsjötorp	N21-0033	3	Liten–måttlig	Liten
Vattendrag	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Myr och vattendrag söder om Ekgölen	N21-0121	3	Liten–måttlig	Liten
Bäcken från våtmarken söder om Mörka Getsjön	N21-0106	3	Måttlig–stor	Liten–måttlig
Skog och träd - Skogbevuxen myr	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Stort skogs- och myrområde kring Mörka och Klara Getsjön	N21-0026	2	Stor	Liten–måttlig
Getsjötorp 3	N21-00108	3	Liten	Ingen–liten
Sjö	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Timmergölen	N21-0036	3	Liten	Ingen–liten

Våtmarker

Totalt berörs 10 våtmarker av grundvattensänkningen inom sträcka Kolmården, fyra med högt naturvärde och 6 med påtagligt värde. Den sammantagna effekten för våtmarker bedöms bli *liten-måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Vattendrag

Två vattendrag berörs av grundvattensänkningen inom sträcka Kolmården, båda har påtagligt naturvärde. Den sammantagna effekten för vattendrag bedöms bli *måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten-måttlig**.

Skog och träd- trädbevuxen myr

Två skogsområden berörs av grundvattensänkningen inom sträcka Kolmården, en med högt naturvärde och en med påtagligt naturvärde. Den sammantagna effekten för skog- och trädbevuxen myr bli *måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen skog- och trädbevuxen myr, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Sjöar

En sjö, Timmergölen (N21-0036) med påtagligt naturvärde, berörs av grundvattensänkningen. Effekten bedöms bli *liten*.

Konsekvensen för naturtypen sjöar, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **ingen-liten**.

Effekter och konsekvenser grundvatten: Getåravinen

Inom sträckan berörs ett vattendrag och två våtmarker av grundvattensänkningen. Bedömd effekt och konsekvens för varje naturvärdesobjekt redovisas i Tabell 7. För att minimera effekten av grundvattensänkningen kommer en skadeförebyggande åtgärd att vidtas som innebär att vatten tillförs Getåbäcken. Vattnet som återförs riskerar att förändra pH- och temperaturlansen under bygg- och driftskede samt klorhalten under byggskedet i recipienterna. En fördröjningsdamm anläggs som bidrar till en viss pH- och temperaturutjämning och minskning av klorhalten. Därmed bedöms det inte finnas en risk för påverkan på recipienterna. se bilaga D.3 *PM Miljökvalitetsnormer för vatten*. Detaljerad information om vattenverksamheterna och hur Getåbäcken bedöms påverkas av grundvattensänkning finns i bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*.

Tabell 7: Naturvärdesobjekt som berörs av grundvattensänkning inom sträcka Getåravinen.

Våtmarker	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Källkärr vid övre Getåbäcken	N21-0038	2	Måttlig	Måttlig
Övre Getåravinen	N21-0037	3	Måttlig	Måttlig
Vattendrag	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Övre delen av Getåbäcken	N21-0108	2	Liten-måttlig	Liten-måttlig

Våtmarker

Två våtmarker berörs av grundvattensänkningen inom sträcka Getåravinen, en med högt naturvärde och en med påtagligt värde. Den sammantagna effekten för våtmarker bedöms bli *måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **måttlig**.

Vattendrag

Ett vattendrag, Getåbäcken (N21-0108) med högt naturvärde, berörs av grundvattensänkningen. Den sammantagna effekten för vattendrag bedöms bli *liten-måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten-måttlig**.

Effekter och konsekvenser grundvatten: Rödmosse

Inom sträckan berörs en våtmark, tre vattendrag samt två skog och träd-skogsbevuxen myr av grundvattensänkningen. Bedömd effekt och konsekvens för varje naturvärdesobjekt redovisas i Tabell 8. För att minimera effekten av grundvattensänkningen kommer en skadeförebyggande åtgärd att vidtas som innebär att

vatten tillförs Rödmossebacken. Detaljerad information om vattenverksamheterna och hur Rödmossebacken bedöms påverkas av grundvattensänkning finns i bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten.

Rödmossebacken berörs även av ytvattenverksamheter. Den sammantagna konsekvensen av yt- och grundvattenverksamheter redovisas i avsnitt *Kvarvarande konsekvenser* nedan.

Tabell 8: Naturvärdesobjekt som berörs av grundvattensänkning inom sträcka Rödmossen.

Våtmarker	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Trädbärande hagmark vid Rödmossen	N21-0091	3	Liten–Måttlig	Liten
Vattendrag	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Övre delen av Rödmossebacken	N21-0111	3	Liten–måttlig	Liten
Nedre delen av Rödmossebacken	N21-0109	2	Liten–måttlig	Liten
Bäcken från Karls mossen	N21-0112	3	Måttlig	Liten
Skog och träd - Skogsbevuxen myr	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Skogsområden öster om Myckelhult	N21-0047	2	Liten	Ingen–liten
Bärsjöholm	N21-0123	2	Liten	Ingen–liten

Våtmarker

En våtmark, Trädbärande hagmark vid Rödmossen (N21-0091) med påtagligt värde, berörs av grundvattensänkningen inom sträcka Rödmossen. I den sydvästra delen, som är inom påverkansområdet för grundvattenbortledningen finns mindre våtmarker och i den södra delen finns en sumpskog med vattenspegel. Effekten för våtmarker bedöms bli *liten- måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Vattendrag

Inom sträcka Rödmossen berörs tre naturvärdesobjekt med naturtypen vattendrag. Två är olika delar av Rödmossebacken (N21-0111 och N21-0109) och det tredje, Bäcken från Karls mossen (N21-0112), som utgör ett biflöde till Rödmossebacken. Den sammantagna effekten för vattendrag bedöms bli *liten-måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Skog och träd- skogsbevuxen myr

Inom sträcka Rödmossen berörs två naturvärdesobjekt av naturtypen, båda med högt naturvärde. När det gäller Bärsjöholm (N21-0123) är de höga naturvärdena kopplade till betesmarken som omger en mindre göl. Den sammantagna effekten för skog-träd-skogsbevuxen myr bedöms bli *liten*.

Konsekvensen för naturtypen skog-träd-skogsbevuxen myr, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **ingen-liten**.

Effekter och konsekvenser grundvatten: Skiren

Inom sträcka Skiren berörs en våtmark och en sjö av grundvattensänkningen. Bedömd effekt och konsekvens för varje naturvärdesobjekt redovisas i Tabell 8. Effekt på sjön Skiren har utretts inom Bilaga D.2.3 *Skiren samlad bedömning*.

Tabell 9: Naturvärdesobjekt som berörs av grundvattensänkning inom sträcka Skiren.

Våtmark	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Sumpskogskomplex norr om Eriksberg	N21-0055	3	Måttlig	Liten–Måttlig
Sjö	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Skiren	N21-0060	1	Liten	Ingen–liten

Våtmarker

En våtmark, Sumpskogskomplex norr om Eriksberg (N21-0055) med påtagligt värde, berörs av grundvattensänkningen inom delområde Skiren. Effekten för våtmarker bedöms bli *måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten-måttlig**.

Sjöar

Inom sträckan berörs sjön Skiren (N21-0060) med högsta naturvärde av grundvattensänkningen. Den medför en förändring av sjöns vattenbalans så att omsättningstiden förlängs något. Detta bedöms inte medföra någon negativ effekt på sjöns naturvärden eller fysikaliska och kemiska status. Effekten på Skirens vattenbalans bedöms som *liten*.

Konsekvensen för naturtypen sjöar, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **ingen-liten**.

Effekter och konsekvenser grundvatten: Persdal

Inom sträcka Persdal berörs en våtmark, två vattendrag, ett område med skog och träd-skogsbevuxen myr och en sjö samt en övrig skog och träd av grundvattensänkningen. Bedömd effekt och konsekvens för varje naturvärdesobjekt redovisas i Tabell 10

Tabell 10: Naturvärdesobjekt som berörs av grundvattensänkning inom sträcka Persdal.

Våtmark	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Källkärr norr om Villa Skoga	N21-0071	3	Liten–måttlig	Liten
Vattendrag	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Bäcken från Toren	N21-0113	3	Liten	Ingen–liten
Övre delen av bäcken från Skiren	N21-0114	2	Måttlig	Liten
Skog och träd - Skogsbevuxen myr				
Brant söder om Toren	N21-0074	3	Liten	Ingen–liten
Sjö	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Toren	N21-0072	3	Liten	Ingen–liten
Övrig skog och träd	ID	NVI klass	Effekt	Bedömning konsekvens
Norrvikenravinen	N21-0069	2	Måttlig	Liten

Våtmark

Källkärr norr om Villa Skoga (N21-0071) ligger inom påverkansområdet för grundvattenbortledningen. Objektet är tydligt grundvattenberoende med utströmmande grundvatten inom hela området. Även om det sker en viss avsänkning av grundvattennivån bedöms utströmningen vara så stor att det som kvarstår av källkärret (efter ytvattenverksamheter) fortsatt förblir fuktig. Effekten på områdets naturvärden bedöms bli *liten-måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Vattendrag

Två vattendrag, ett med högt och ett med påtagligt värde berörs av grundvattensänkningen. Den sammantagna effekten för vattendrag bedöms bli *liten-måttlig*.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Skog och träd- skogsbevuxen myr

Ett naturvärdesobjekt med påtagligt värde berörs av grundvattensänkningen. Den sammantagna effekten för skog och träd-skogsbevuxen myr bedöms bli *liten*.

Konsekvensen för naturtypen skog och träd-skogsbevuxen myr, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **ingen-liten**.

Sjöar

Sjön Toren (N21-0072) ligger i utkanten av påverkansområdet för grundvattenbortledningen. Timmergölen ligger cirka 50 meter söder om tunneln, på ett tätt berg, vilket innebär att den inte är grundvattenberoende. Sjön bedöms därmed inte påverkas av grundvattensänkningen. Effekten på sjöns naturmiljö bedöms bli *liten*.

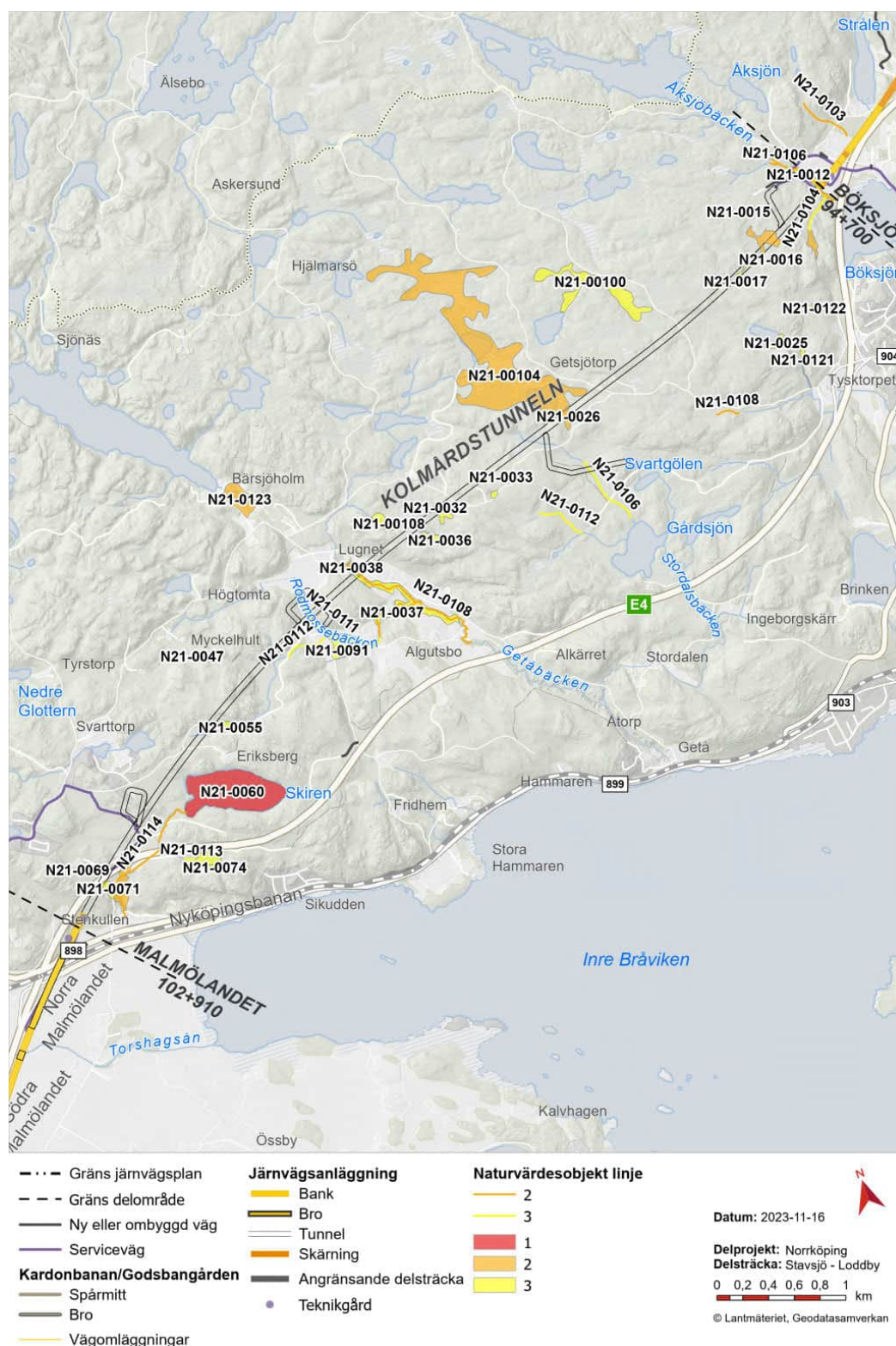
Konsekvensen för naturtypen sjöar, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **ingen-liten**.

Övrig skog och träd

Naturvärdesobjektet Norrvikenravinen (N21-0069) berörs av grundvattensänkningen har ett högt naturvärde. Området består av en lövdominerad blandskog som klär in en ravin med en liten bäck vars höga naturvärde är knutet till det varierade trädskiktet, det frodiga fältskiktet och det fuktiga mikroklimatet. Här finns även ett skogligt biotopskydd. Det är endast en liten del av naturvärdesobjektet som ligger inom påverkansområdet. Effekten bedöms bli *måttlig*.

Sammantaget bedöms konsekvensen för de arter som lever i området bli liten, då endast en del av området berörs av en liten grundvattensänkning vilket innebär att det finns opåverkad naturtyp i närområdet. Biotopskyddet bedöms inte påverkas.

Konsekvensen för naturtypen, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.



Figur 28 Karta över potentiellt grundvattenberoende naturvärdesobjekt.

Vattenhantering

Vattnet från grundvattenbortledning för delområde Kolmårdstunneln kommer under byggskedet att ledas till avloppsreningsverk Slottshagen. Vid vissa tillfällen när reningsverket inte kan ta emot vattnet leds detta till inre Bråviken via en makadambädd. Upp till 5 % kan behövas bräddas, det vill säga att det leds till makadambädden intill

recipienten. Se bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten och bilaga D.3 PM Miljökvalitetsnormer för vatten för en utförlig beskrivning och uppdaterad bedömning av hanteringen av vatten. Bedömningen inkluderar mer än bara grundvatten.

Kumulativa miljöeffekter för yt- och grundvatten

En kumulativ miljöeffekt som uppkommer under byggskedet är utsläpp av länshållningsvatten från skärningar, tunneldrivning och från etableringsytor som avleds i området vid byggnation av Ostlänken samtidigt som grumling kan uppkomma i vatten vid genomförande av vattenverksamheter. Det kan vara direkt nederbörd eller dagvatten från omgivningen samt eventuellt inträngande grundvatten. Följande är recipienter för länshållningsvatten: Åksjöbäcken, Böksjön, Rödmossebäcken, vattendrag från Strålen och Inre Bråviken.

Planerade skyddsåtgärder för yt- och grundvatten

För schaktning och anläggande av trummor i vattendragen Åksjöbäcken, Rödmossebäcken och vattendraget från Strålen, planeras vid behov skyddsåtgärder i form av placering av halmbalar i vattnet för att hindra spridning av grumling. Om schaktarbetena utförs i torrhet och halmbalar används vid påsläppande av vattnet bedöms risken för grumling till Böksjön som liten.

Vid avstängning av vattendrag för arbete i torrhet leds vattnet om.

Skyddsåtgärd Getåbäcken: Vattnet som återförs riskerar att förändra pH- och temperaturlansen under bygg- och driftskede samt klorhalten under byggskedet i recipienterna. En fördröjningsdamm anläggs som bidrar till en viss pH- och temperaturutjämning och minskning av klorhalten.

För att minska effekten av grundvattensänkningen på Skiren kommer tunneln att tätas. Anläggandet av tunneln i detta område utförs med största försiktighet där försondering är lämplig att utföra samt att all bergschakt förbi Skiren bör föregås av kontinuerlig förinjektering av bergmassan med cement, se bilaga D.2.3 Skiren samlad bedömning.

Infiltrationsanläggningen vid Inre Bråviken är skyddsåtgärd för att minska påverkan av andra vattenverksamheten. Skadeförebyggande åtgärder och föreslagna skyddsåtgärder finns beskrivna i Bilaga C Teknisk beskrivning samt bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten. Anläggning av makadammbädd bör därför inte ske under häckningssäsong för att minimera störning.

Kvarvarande miljökonsekvenser för yt- och grundvattenverksamheter

Våtmarker

Lokalt och regionalt finns det flertalet våtmarker utanför påverkansområdet som har liknande arter, växter och funktion som kan kompensera för de effekter som uppstår på våtmarker inom påverkansområdet för Kolmårdstunneln. Det är få våtmarker med höga naturvärden vars biologiska mångfald kan påverkas samtidigt som det finns flera liknande våtmarker inom sträckan som inte berörs av grundvattensänkningen.

Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen våtmarker bedöms ur ett regionalt perspektiv bli **liten-måttlig**.

Vattendrag

Flera vattendrag berörs av både yt- och grundvattenverksamheter. Ytvattenverksamheterna är temporära och flertalet innehåller förbättrande åtgärder, såsom borttagning av vandringshinder i Åksjöbäcken och omgrävning av Rödmossebäcken. Med vidtagna skyddsåtgärder vid grävning i vatten vid Åksjöbäcken och Rödmossebäcken så bedöms det inte bli några långsiktiga negativa effekter på bäckarnas naturmiljö. Omgrävningen vid Rödmossebäcken är snarare en förbättring av bäcken då den återfår en meandrande form utmed en rätad del.

Med hjälp av återföringen av vatten bedöms konsekvensen av grundvattensänkningen för Getåbäcken och Rödmossebäckens naturmiljö bli liten. Ur ett regionalt perspektiv finns det många små vattendrag inom sträckan. Merparten av de berörda vattendragen torkar ut periodvis under året, vilket innebär att naturmiljön är anpassad till torra perioder.

Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen vattendrag bedöms ur ett regionalt perspektiv bli **liten-måttlig**.

Skog och träd- skogsbevuxen myr

Inom sträckan finns flera områden med samma naturtyp som inte berörs av grundvattensänkningen. Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen Skog och träd-skogsbevuxen myr bedöms ur ett regionalt perspektiv bli **ingen- liten**.

Sjöar

Grundvattenbortledning G098-001 D sker inom naturobjektet Skirens tillrinningsområde som har högsta naturvärde. Konsekvensen för sjön Skiren bedöms som liten med vidtagna försiktighetsåtgärder. De övriga två sjöarna är mindre sjöar med påtagligt naturvärde.

Sammantaget bedöms konsekvensen för naturtypen sjöar bli **ingen-liten** ur ett regionalt perspektiv.

Havsstrand med vass

Vattenverksamheten som berör Vass vid Norrviken (N21-0125), högt naturvärde, omfattas av skyddsåtgärder för att minimera konsekvensen för områdets naturmiljö. Det finns flera sammanhängande vassområden i närområdet.

Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen havsstrand med vass bedöms bli **liten**.

Övrig skog och träd

Naturvärdesobjektet Norrvikenravinen N21-0069 har ett högt naturvärde. Norrvikenravinen ligger cirka 70 meter öst om tunneln och endast en del av objektet ligger inom påverkansområdet för grundvattensbortledningen. I den delen av påverkansområdet beräknas det som mest ske en liten grundvattensänkning, vilket bedöms medföra en liten konsekvens för områdets naturvärden. Biotopskyddsområdet bedöms inte påverkas.

Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen Övrig skog och träd bedöms bli **liten**.

Den kvarvarande konsekvensen för naturmiljö inom sträckan Kolmårdstunneln bedöms bli **liten**.

8.5.1. Malmölandet–Loddby

Inom delområde Malmölandet-Loddby finns två sträckor, Malmölandet-Bådstorp och Bådstorp.

Förutsättningar ytvatten: Malmölandet-Bådstorp

Inom sträcka Malmölandet-Bådstorp finns ett vattendrag, Torshagsån (N21-0116) som berörs av planerad ytvattenverksamhet.

Torshagsån har högt naturvärde, främst kopplat till den förhållandevis naturliga och variationsrika vattenmiljön och bäckens artrika fiskfauna med förekomst av flodnejonöga, lake och havsvandrande öring. Torshagsån rinner från sjöarna Övre och Nedre Glottern och mynnar i Norrviken, Inre Bråviken. Den är känslig för grumling och omgivande mark består av lera och silt, vilket gör vattendraget erosionskänsligt. Torshagsåns nedre delar, nedströms E4, är rätad och sänkt, vilket innebär att den ursprungliga meandrande sträckningen och svämplan bara finns kvar på en mindre sträcka i höjd med Björnäs Herrgård. Strandskogar kring Torshagsån (N210085) har påtagligt värde och är värdet är knutet till strandmiljön i sig och grova lövträd av pil och klibbal.

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av ytvattenverksamheterna inom sträckan Malmölandet-Bådstorp är:

- Torshagsån (N21-0016) – högt naturvärde
- Strandskogar kring Torshagsån (N21-0085) – påtagligt naturvärde

Det kommer även ske tre temporära grundvattenbortledningar vid anläggande av broar vid redan vägbebyggt område. Det närmsta naturområde ligger söder om vattenverksamheten direkt efter befintlig väg.

Effekter och konsekvenser för ytvatten: Malmölandet-Bådstorp

Våtmarker

Den planerade vattenverksamheten (Y104-001) innebär att åfåran grävs om och att brostöd anläggs intill den nya åfåran. Strandzonen och naturvärden kopplade till strandskogarna vid Torshagsån påverkas av arbetet genom att träd tas bort och de inte kan inte längre växa på den sträcka där järnvägsbron passerar över vattendraget, den så kallade trädsäkringszonen. Efter byggskedet kommer strandzonen att återställas genom att svämplan anläggs längs vattendragets stränder. Det anläggs även en torrpassage för medelstora däggdjur under järnvägsbron på båda sidor om vattendraget. Effekten bedöms bli *liten* på naturtypen våtmarker.

Konsekvensen för naturtypen våtmarker, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Vattendrag

Den planerade vattenverksamheten (Y104-001) innebär att åfåran grävs om och att brostöd anläggs intill den nya åfåran. För att minska påverkan på bankens stabilitet och brons bredd kommer Torshagsån att ledas om i en vinkelrät dragning under bron. Åfåran kommer att förses med ett erosionsskydd under bron. Uppströms och nedströms Ostlänken kommer Torshagsån att grävas om för att återställa vattendraget till en mer

naturlik dragning. Skyddsåtgärder krävs för att minimera effekten på Torshagsån. Effekterna av arbete i vattenområde är lokala och bedöms bli begränsade i sin omfattning, se mer kring bedömning av miljöeffekter i Bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten. Sammantaget bedöms att effekten av vattenverksamheten bli *liten-svagt positiv* under driftskedet när återställande och biotopsvårdande åtgärder har genomförts.

Konsekvensen för naturtypen vattendrag, ur ett lokalt perspektiv, bedöms bli **liten**.

Förutsättningar grundvatten: Bådstorp-Loddby

Det finns inga naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde som berörs av ytvattenverksamheter inom delområdet Bådstorp-Loddby.

Inom sträcka Bådstorp-Loddby riskerar tre naturvärdesobjekt att beröras av grundvattensänkning. Ekskogsrest kring Bådstorp (N21-0086) har påtagligt värde och utgörs av gamla, grova ekar omgivna av likåldrig granskog. Ekhage väster om Bådstorp (N21-0087) har högt värde och utgörs av en gammal ekhage med ett stort antal gamla, grova, ekar. Ekhage sydväst om Bådstorp (N21-0088) utgörs av en gammal ekhage under igenväxning.

Naturvärdesobjekt med klass Högt-Påtagligt naturvärde i närheten av ytvattenverksamheterna inom sträckan Bådstorp-Loddby är:

- Ekskogsrest kring Bådstorp (N21-0086) – påtagligt naturvärde
- Ekhage väster om Bådstorp (N21-0087) – högt naturvärde
- Ekhage sydväst om Bådstorp (N21-0088) – påtagligt naturvärde

Effekter och konsekvenser grundvatten: Bådstorp-Loddby

Inom påverkansområdet för grundvattensänkningen G105-001B finns tre naturvärdesobjekt, N21-0086, N21-0087 och N21-0088. Inom projektet har en utredning gjorts för att utreda om ekarna är grundvattenberoende. Ekarna bedöms inte vara grundvattenberoende. Därmed bedöms naturvärdesobjekten inte påverkas av grundvattensänkningen.

Vattenhantering

Grundvattenbortledning för hela jordskärningen vid G105-001B kommer att ledas söderut, via jordbruksdike Y105-001 utmed skogskant, vägdike och trumma till Bråviken km 105+590.

Kumulativa miljöeffekter för yt- och grundvatten

En kumulativ miljöeffekt som uppkommer under byggskedet är utsläpp av länshållningsvatten från skärningar och från etableringsytor som avleds i området vid byggnation av Ostlänken samtidigt som grumling kan uppkomma i vatten vid genomförande av vattenverksamheter. Det kan vara direkt nederbörd eller dagvatten från omgivningen samt eventuellt inträngande grundvatten.

Planerade skyddsåtgärder för yt- och grundvatten

För Torshagsån bedöms det nödvändigt att genomföra skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på djurlivet i vattendraget. Vatten kommer att ledas förbi arbetsområdet under byggtiden för att inte torka ut ån nedströms. För att minska påverkan på naturmiljön och känsliga arter sker arbetet i vattnet under tidsbegränsade perioder. Juli-augusti är den minst känsliga tidsperioden för vattendragets mest skyddsvärda fiskarter (öring, lake och flodnejonöga). Svämplan anläggs längs

vattendragets stränder. Det anläggs även en torrpassage för medelstora däggdjur under järnvägsbron på båda sidor om vattendraget. Effekterna av arbetet mildras genom att föreslagna skyddsåtgärder vidtas, se Bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten. Långsiktigt bedöms vattendraget eventuellt kunna hysa högre naturvärden än tidigare då den nya åfåran omges av svämplan och lekbotten för öring kommer att anläggas.

Skadeförebyggande åtgärder och föreslagna skyddsåtgärder finns beskrivna i bilaga C *Teknisk beskrivning* samt bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten.

Kvarvarande miljökonsekvenser för yt- och grundvattenverksamheter

Våtmarker

Då strandmiljön återställs bedöms de långsiktiga konsekvenserna minska i driftskedet. Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen våtmarker bedöms ur ett regionalt perspektiv bli **ingen- liten**.

Vattendrag

Med vidtagna skyddsåtgärder och biotopförbättrande åtgärder vid Torshagsån bedöms bedöms de långsiktiga konsekvenserna minska i driftskedet. Den kvarvarande konsekvensen för naturtypen vattendrag bedöms ur ett regionalt perspektiv bli **liten-svagt positiv**.

Den kvarvarande konsekvensen för naturmiljö inom sträcka Malmölandet-Bådstorp bedöms bli **ingen- liten**.

8.6. Areella näringar

Areella näringar som jord- och skogsbruk är beroende av markfuktigheten och grundvattenytans läge under markytan. Detta påverkas främst av nederbördens fördelning över året och om det är ett våtår, normalår eller torrår. Jordbruksmark ligger normalt låglänt och ofta inom utströmningsområden eller intill sjöar och vattendrag. Genom att leda bort det ytliga mark- och grundvattnet genom diknings- och sjösänkingsföretag, och grundvattensänkning har arealen odlingsbar mark ökat. Minskad tillväxt på grund av sänkt grundvattennivå bedöms endast kunna uppkomma i silt/sandjordar där kapillärkraften gör att grundvattenytans läge påverkar markvattenhalten.

Skogsbruk bedrivs i mer kuperad terräng och dess bonitet (tillväxt) är kopplad till markfukt och grundvattenytans 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 grundvattenytan kan alltså antingen ge en positiv eller negativ effekt för skogens tillväxt, beroende på platsens topografiska och geologiska förhållanden.

De aktuella vattenverksamheterna kommer i vissa fall att påverka vattenanläggningar som syftar till att avvattna jordbruksmark eller skogsmark. Exempelvis kan diken behöva ledas om, gå via ledning eller ta emot bortlett grundvatten.

Eventuell förlorad mark/markanspråket har hanterats i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning.

8.6.1. Stavsjö–Böksjö

För delområdet Stavsjö–Böksjö sker en grundvattenbortledning. Påverkansområdet är koncentrerat runt järnvägssträckan och påverkar inte produktionsskogen i området då produktionsskogen inte bedöms vara grundvattenberoende. Ingen konsekvens till följd av vattenverksamhet bedöms därför uppstå.

8.6.2. Kolmårdstunneln

För delområdet Kolmårdstunneln sker flera grundvattenbortledningar längs med järnvägens sträckning. Området ovan tunneln är största delen skog.

Inom delområdet finns stora arealer produktionsskog som inte är grundvattenberoende. Då produktionsskogen inte bedöms vara grundvattenberoende blir det ingen konsekvens på skogens produktion.

Befintlig jordbruksmark i området är idag dränerad. Därför bedöms grundvattensänkningen inte medföra någon påverkan eller konsekvens på produktionen.

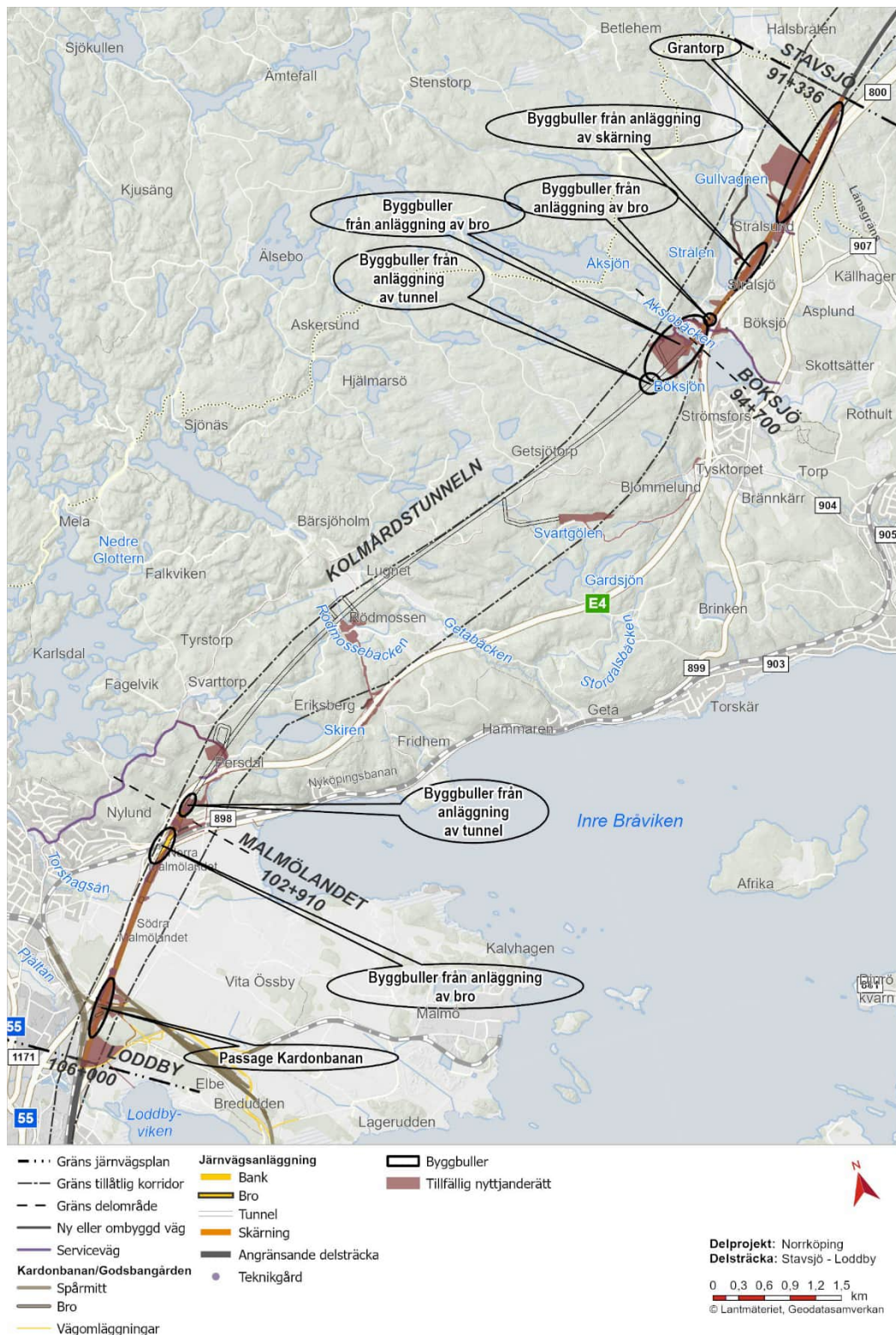
Sammanfattningsvis bedöms det inte ske någon konsekvens för produktionen för de areella näringar som finns inom delområdet för kolmårdstunneln.

8.6.3. Malmölandet–Loddby

För delområdet sker tre grundvattensänkningar, G103-001, G104-001 samt G105-001 (A, B samt infiltrationsanläggning G105-002). Grundvattensänkningarna bedöms ge ingen till liten effekt på areella näringar då de avsänkningar som sker vid jordbruksmark är tillfälliga eller sänks några decimeter. Ingen konsekvens till följd av vattenverksamhet bedöms därför uppstå.

8.7. Byggbuller

Buller kommer att uppstå vid anläggande av Ostlänken under byggskedet. I *Miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan* har riskområden utmed delsträckan tagits fram avseende byggbuller, se Figur 29. Framtagna riskområden illustreras i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning samt i dess bilaga, *PM Buller*. Riskområden definieras som områden med bebyggelse med risk för överskridande av Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller (NFS 2004:15). Det är framför allt aktuellt för områden som har en längre byggtid såsom tunnelöppningar, större bergskärningar och broar.



Figur 29 Identifierade riskområden för byggbuller för delsträckan Stavsjö-Lodby.

Den enda vattenverksamheten som kan orsaka överskridanden av bullerriktvärden vid bostäder är spontning inom vattenområde för anläggande av bro i Åksjöbacken. Däremot finns det andra byggmoment som kan orsaka sådana överskridanden. Anläggande av bergskärning, bro och tunnel är bullrande moment, men det är inte vattenverksamheten i

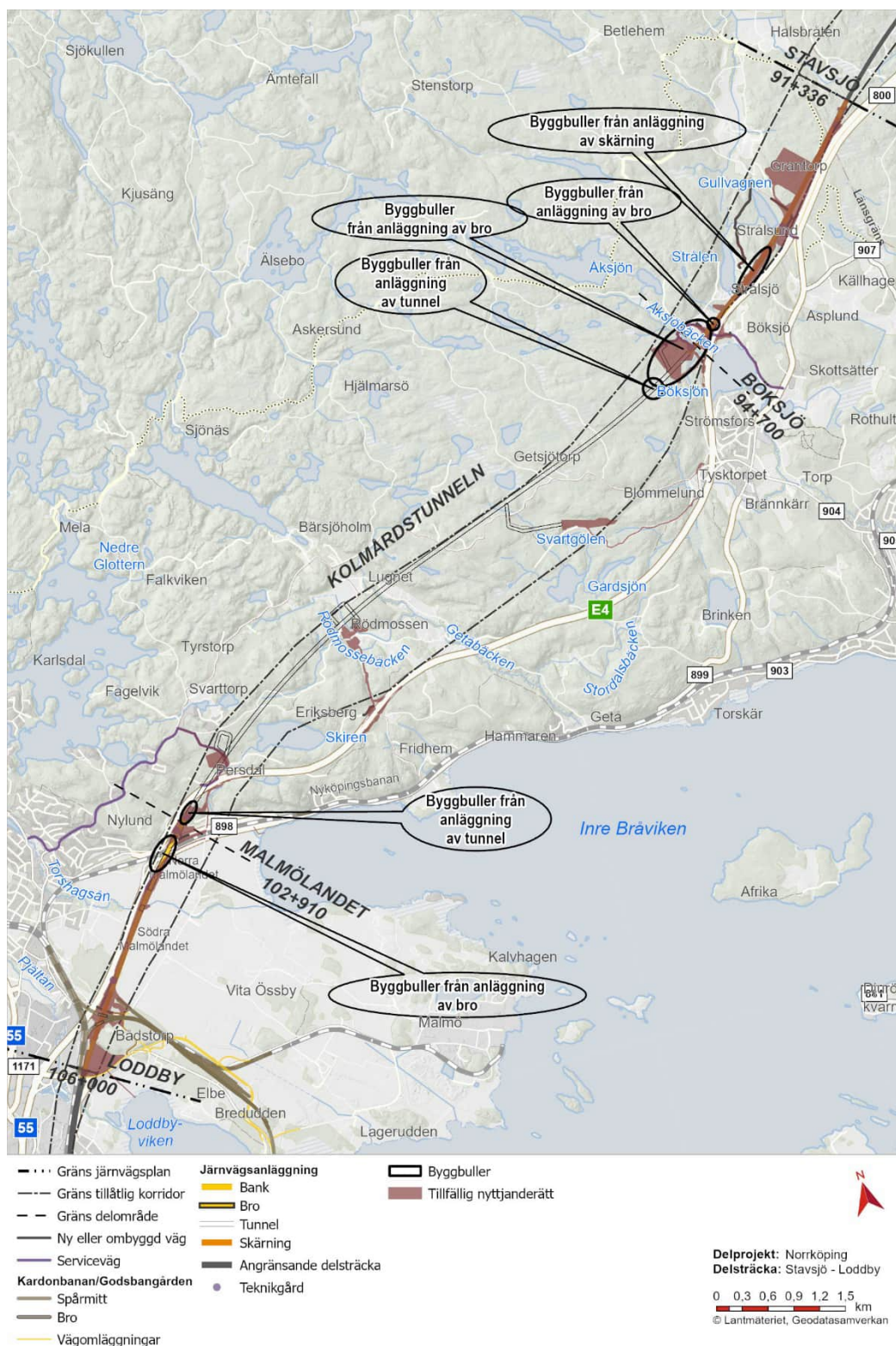
sig som bullrar. Däremot leder viss jordschakt, bergskärning och tunnelbyggnation till grundvattenbortledning.

Inom riskområdena i Figur 30 utförs följande bullrande arbetsmoment:

- Anläggande av bergskärning vid Strålen
- Anläggande av bergskärning vid Böksjötorp
- Pålning och spontning vid anläggande av broar över Ostlänken och E4
- Schaktning och spontning vid anläggande av vägbro och järnvägsbro över Åksjöbäcken
- Bergborrning vid norra och södra tunnelmynningen vid Kolmården
- Pålning, spontning och schaktning vid anläggande av järnvägsbro i Malmölandet.
- Pålning, spontning och schaktning vid anläggande av tre broar vid passage Kardonbanan, varav två broar för Kardonbanan och en för Krusenhofsvägen.

Anläggande av bergskärning, bro och tunnel kommer också medföra vattenverksamhet i form av grundvattenbortledning. Anläggande av bro i Åksjöbäcken medför vattenverksamhet till följd av arbete inom vattenområde.

Vidare beskrivs byggbuller för de aktuella riskområdena i figuren under respektive avsnitt för det delområdet.



Figur 30 Identifierade riskområden för byggbuller där anläggande av järnvägen också medför vattenverksamhet för delsträckan Stavsjö–Loddbysjödel.

8.7.1. Stavsjö–Böksjö

Inom delområdet finns ingen vattenverksamhet som orsakar buller som riskerar att överskrida riktvärden för byggbuller. Ostlänken går i en stor bergskärning förbi Strålen,

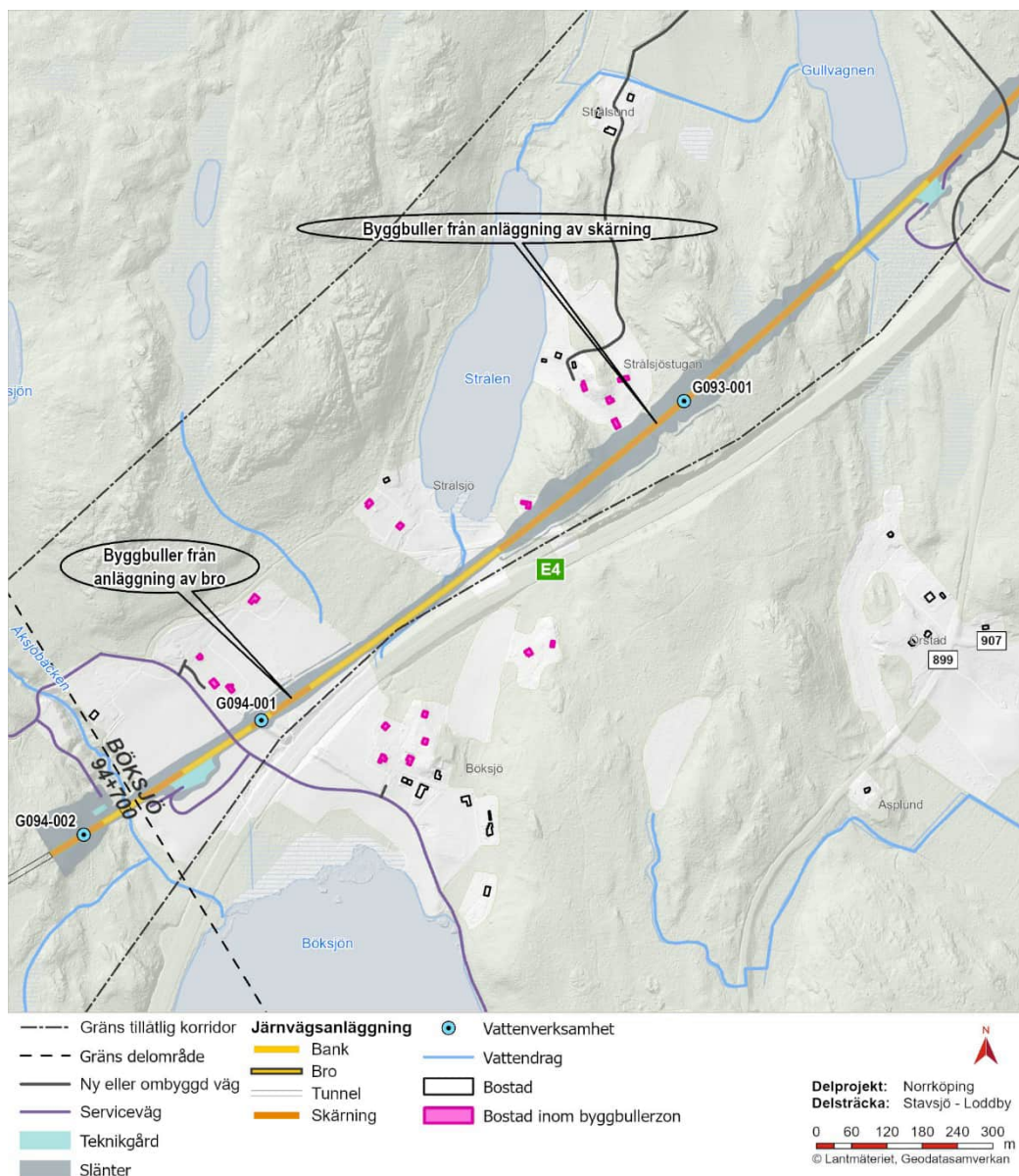
där de mest bullrande arbetsmomenten under byggtiden, i det område där även grundvattenbortledning sker, utgörs av schaktning, borrhning samt sprängning.

I Böksjö, längs bergskärningen vid Strålen, finns cirka fem bostäder som kan få bullerstörningar vid arbete med skärningen över 60 dBA utomhus vid fasad, vilket är riktvärdet dagtid i enlighet med NFS 2004:15. Bostäderna ligger framför allt i Böksjötorp på västra sidan om Ostlänken. Riktvärden för kvälls- och nattetid samt helger är mer restriktiva. Kvällstid på vardagar samt dagtid på helger gäller riktvärdet 50 dBA vid fasad. Kvällstid på helger samt nattetid samtliga dagar gäller 45 dBA utomhus vid fasad.

Under arbetet med bergskärning förekommer byggbuller under en förhållandevis kort tid. Vid de tillfällen då riktvärden överskrids, kan det bli aktuellt med temporära bullerskyddsåtgärder. Detta begränsar påverkan av byggbuller och därmed den negativa effekten av byggbullret. Konsekvensen bedöms därför bli liten på boendemiljön.

Under byggtiden i delområde Stavsjö-Böksjö kommer bullrande arbeten som också medför grundvattenbortledning att ske vid anläggande av bro över E4 och Ostlänken. Arbetena utgörs av spontning och schaktning. Byggande av brostöd medför även att ljud från pålning kommer att uppstå. Arbetet kommer att pågå under en förhållandevis kort tid, som mest cirka två månader, vilket enligt riktvärdena innebär att 5 dBA högre ljudnivåer kan tillåtas. Ett fåtal bostäder, färre än fem, bedöms kunna få bullerstörningar vid broarbetet.

Riskområdena för byggbuller vid skärningen och bro redovisas i Figur 31.



Figur 31 Figuren visar skärning och bro där det kan uppkomma byggbuller i anläggningsfasen samt de bostadshus som bedöms kunna bli påverkade av bullernivåer över 60 dBA. Ingen hänsyn tagen till terräng.

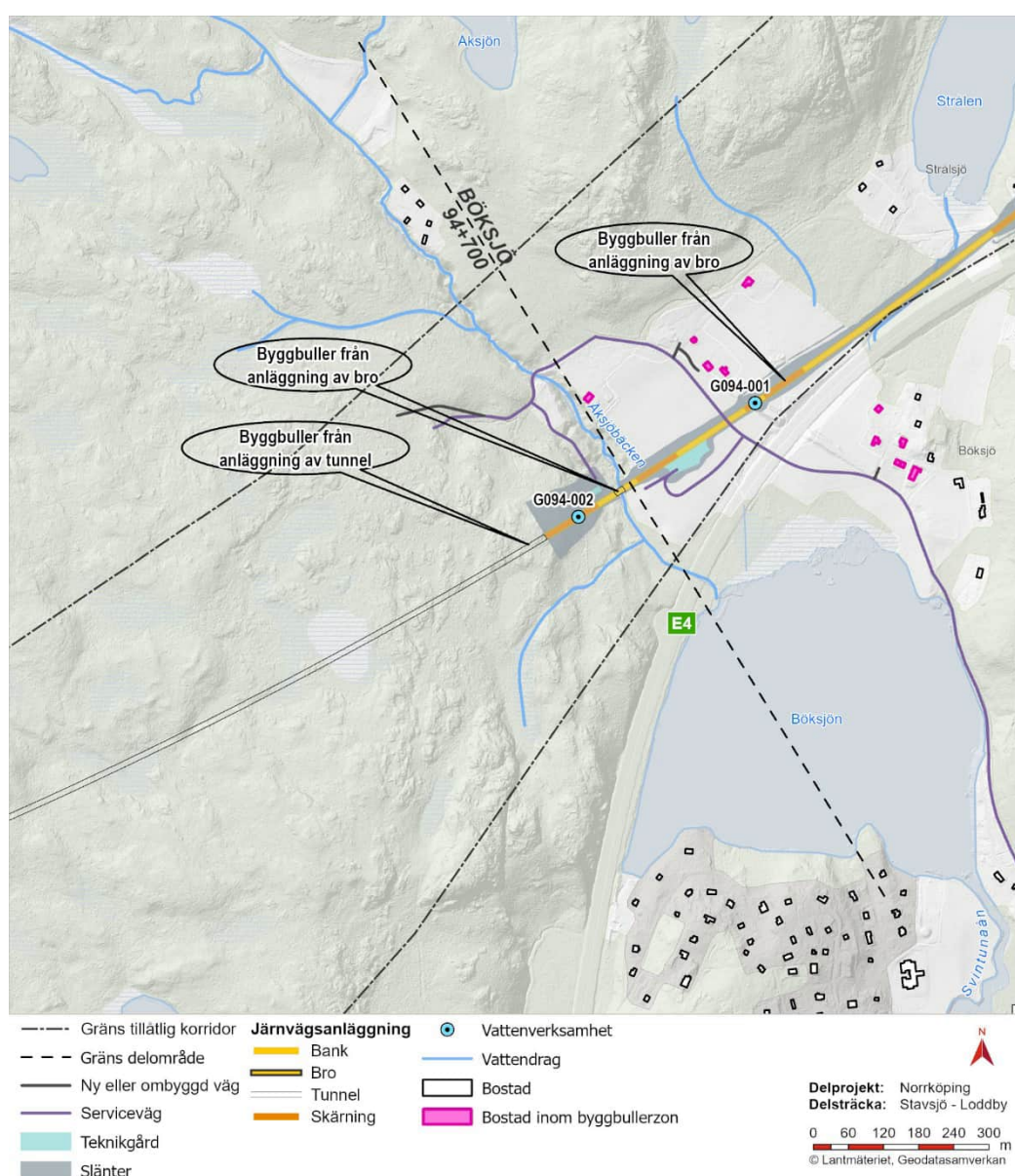
8.7.2. Kolmårdstunneln

Inom delområdet Kolmårdstunneln kommer det att anläggas en väg- samt järnvägsbro över Åksjöbäcken se Figur 32. Vid anläggande av brostöd förekommer bullrande arbetsmoment som riskerar att överskrida riktvärden för byggbuller. Arbetena utgörs av spontning och schaktning. Arbetet kommer att pågå under en förhållandevis kort tid. Ett fåtal bostäder, färre än fem, bedöms kunna få bullerstörningar vid broarbetet. Som en följd av detta anläggningsarbete kommer även grundvattenbortledning att ske.

Inom delområdet förekommer också bullrande arbetsmoment vid norra och södra tunnelmynningen. Det mest bullrande arbetsmomentet utgörs av tunneldrivning. Tunneldrivning kan förutom buller även leda till stomljuspåverkan under byggskedet. De flesta bostäder som bedöms kunna påverkas ligger vid norra tunnelmynningen, se Figur 32, där ett 10-tal bostäder beräknas kunna få byggbullernivåer som överskrider 60

dBa vid fasad. Bostäderna ligger både på östra och västra sidan om tunnelmynningen för järnvägen. Vid södra tunnelmynningen ligger endast en bostad, Villa Skoga, inom riskområde för att överskrida riktvärdet 60 dBA. Riktvärden för kvälls- och nattetid samt helger riskerar därmed också att överskridas. Byggbullerzon för södra tunnelmynningen redovisas i Figur 33 under avsnitt 8.7.3. Anläggande av tunneln och betongtunnel kommer även medföra grundvattenbortledning.

Under arbetet förekommer byggbuller och stomljud under en förhållandevis lång tid. Vid de tillfällen då riktvärdet dagtid överskrids, kan det bli aktuellt med temporära bullerskyddsåtgärder. Detta begränsar påverkan av byggbuller samt stomljud och därmed den negativa effekten. Med hänsyn till att påverkan består av både buller och stomljud samt att tiden för arbetena är förhållandevis lång bedöms dock konsekvensen på boendemiljön bli liten-måttlig under byggtiden.



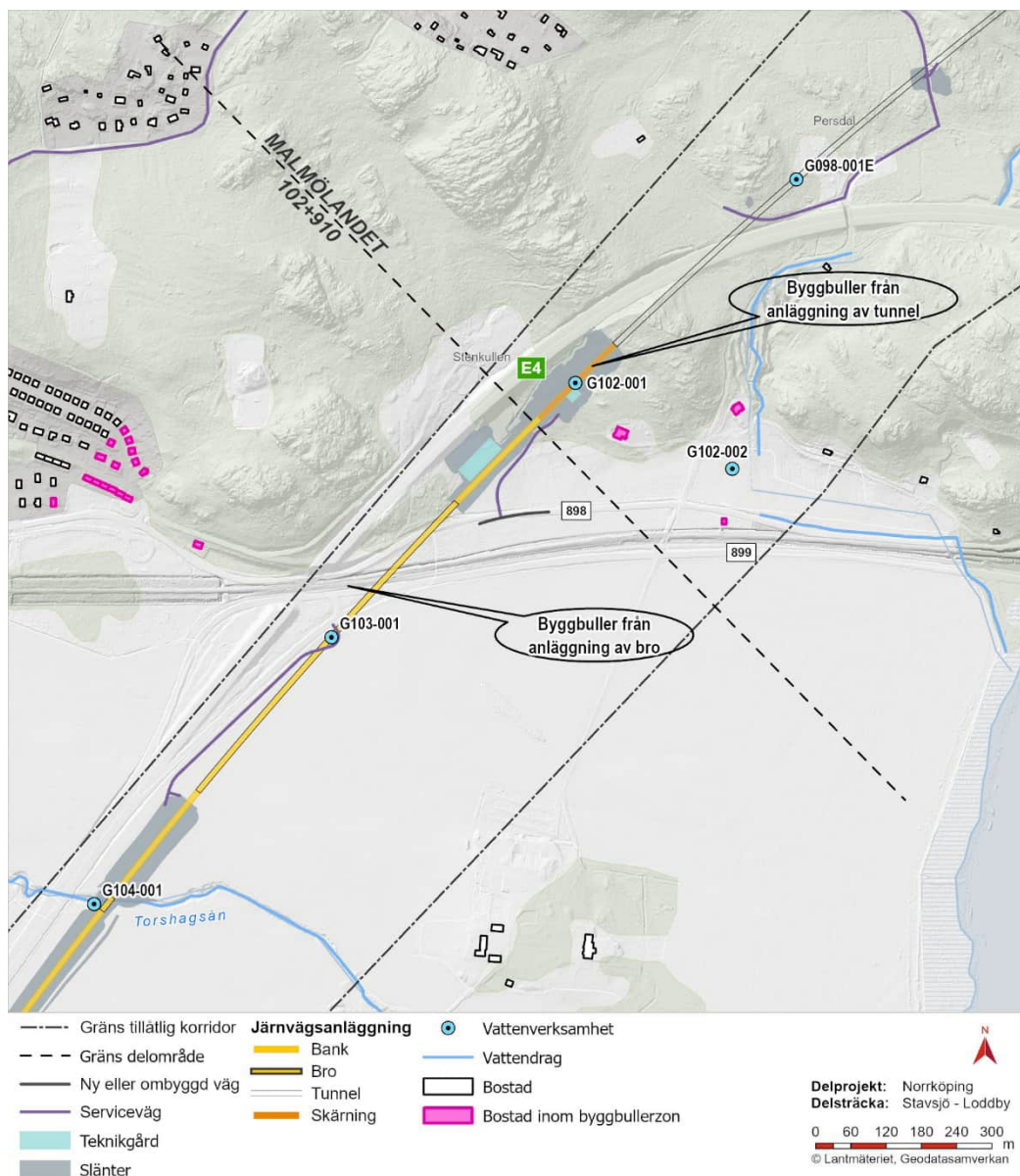
Figur 32 Figuren visar norra tunnelpåslaget samt broar över Åksjöbäcken där det kan uppkomma byggbuller i anläggningsfasen samt de bostadshus som bedöms kunna bli påverkade av bullernivåer över 60 dBA. Ingen hänsyn tagen till terräng.

8.7.3. Malmölandet–Loddby

Inom delområdet över Malmölandet går Ostlänken delvis på bro. Vid anläggande av brostöd förekommer bullrande arbetsmoment som riskerar att överskrida riktvärden för byggbuller. De mest bullrande arbetsmomenten under byggtiden utgörs av spontning samt till viss del berg- och jordschaktning. Brostöd kommer att byggas, vilket medför att ljud från pålning kommer uppstå. Vid Malmölandet finns ett tiotal bostäder på västra sidan om Ostlänkens sträckning som kan komma att få byggbullernivåer över 60 dBA vid fasad under byggtiden (Figur 33). Riktvärden för kvälls- och nattetid samt helger riskerar därmed också att överskridas. I samband med anläggande av brostöd kommer även grundvattenbortledning att ske.

Inom delområdet finns också passage för Kardonbanan, som medför pålning, spontning och schaktning vid anläggande av broar. Det finns dock inga bostäder som utsätts för byggbuller inom riskområde för denna byggnation. I samband med anläggande av dessa broar kommer även grundvattenbortledning att ske.

Under byggnation av bro förekommer olika typer av byggbuller under en längre tid. Vid de tillfällen då riktvärdet dagtid överskrids, kan det bli aktuellt med temporära bullerskyddsåtgärder. Detta begränsar påverkan av byggbuller och därmed den negativa effekten av byggbullret. Konsekvensen bedöms därför bli liten på boendemiljön.



Figur 33 Figuren visar södra tunnelpåslaget samt bro över Malmölandet där det kan uppkomma byggbuller i anläggningsfasen samt de bostadshus som bedöms kunna bli påverkade av bullernivåer över 60 dBA. Ingen hänsyn tagen till terräng.

8.7.4. Uppföljning

I de fall där utomhusriktvärden inte kan uppnås vid fasad, så ska riktvärden inomhus uppfyllas. Entreprenören ska innan byggskedet ta fram en kontrollplan som redovisar hur riktvärden för byggbuller kommer att klaras.

8.8. Samlad bedömning

Bedömningarna av vattenverksamheterna görs i stegen påverkan-effekt-konsekvens. **Påverkan** beskrivs i detalj i Bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten. **Effekten** i miljön som kommer av påverkan beskrivs i kapitel 8, tillsammans med resulterande **konsekvens** för särskilda intressen. Utifrån konsekvensbedömningen per kategori av riskexponerade objekt sammanfattas konsekvensernas omfattning inom samma miljöintresse och delområde i respektive avsnitt.

8.8.1. Stavsjö–Böksjö

I Tabell 11 redovisas den sammanvägda konsekvensen för varje kategori av riskexponerade objekt för delområde Stavsjö–Böksjö. Dessa sammanfattas i kapitel 11 *Sammanvägd bedömning* till en sammanvägd bedömning för hela delområdet Stavsjö–Böksjö.

Tabell 11. Bedömd konsekvens för studerad kategori av riskexponerade objekt. Färgkodningen relaterar till Tabell 1, vilken kommer från bedömningsmatrisen i Underbilaga D.1 PM Bedömningsgrunder.

Kategori riskexponerade objekt	Konsekvens
Vattenförsörjning	Liten
Vattenanläggningar och vattenverksamheter	Ingen
Grundvattenberoende byggnader och anläggningar	Ingen
Energiförsörjning	Ingen
Naturmiljö	Liten
Areella näringar	Ingen-Liten
Byggbuller	Liten (kortsiktigt från åtgärder kopplade till vattenverksamhet i byggskedet)

8.8.2. Kolmårdstunneln

I Tabell 12 redovisas konsekvensen för varje kategori av riskexponerade objekt för delområde Kolmården. Dessa sammanfattas i kapitel 11 *Sammanvägd bedömning* till en sammanvägd bedömning för hela delområdet Kolmårdstunneln.

Tabell 12. Bedömd konsekvens för studerad förutsättning/värde. Färgkodningen relaterar till Tabell 1, vilken kommer från bedömningsmatrisen i Underbilaga D.1 PM Bedömningsgrunder.

Kategori riskexponerade objekt	Konsekvens
Vattenförsörjning	Liten
Vattenanläggningar och vattenverksamheter	Ingen
Grundvattenberoende byggnader och anläggningar	Ingen
Energiförsörjning	Liten
Naturmiljö	Liten–måttlig
Areella näringar	Ingen
Byggbuller	Liten–måttlig (kortsiktigt från åtgärder kopplade till vattenverksamhet i byggskedet)

8.8.3. Malmölandet–Loddby

I Tabell 13 redovisas den sammanvägda konsekvensen för varje kategori av riskexponerade objekt för delområdet Malmölandet–Loddby. Dessa sammanfattas i kapitel 11 *Sammanvägd bedömning* till en sammanvägd bedömning för hela delområdet Malmölandet–Loddby.

Tabell 13. Bedömd konsekvens för studerade kategori av riskexponerade objekt. Färgkodningen relaterar till Tabell 1, vilken kommer från bedömningsmatrisen i Underbilaga D.1 PM Bedömningsgrunder.

Kategori riskexponerade objekt	Konsekvens
Vattenförsörjning	Ingen
Vattenanläggningar och vattenverksamheter	Ingen
Grundvattenberoende byggnader och anläggningar	Liten
Energiförsörjning	Ingen
Naturmiljö	Liten
Areella näringar	Liten
Byggbuller	Liten (kortsiktigt från åtgärder kopplade till vattenverksamhet i byggskedet)

9 Miljökvalitetsnormer för vatten

Hur vattenförekomster längs med delsträckan Stavsjö-Loddby bedöms påverkas sammanfattas i detta kapitel. Vilka yt- och grundvattenförekomster som berörs sammanfattas i kapitel 4.2 Vattenförekomster. Den utförliga beskrivningen av vilka vattenförekomster som berörs och hur de bedöms påverkas av vattenverksamheter finns i bilaga D.3 PM *Miljökvalitetsnormer för vatten*.

Ostlänkens påverkan på möjligheterna att uppnå gällande MKN för grundvatten- och ytvattenförekomster inom delen Stavsjö-Loddby har prövats inom järnvägsplanen. Detta sammanfattas i järnvägsplanens *Miljökonsekvensbeskrivning* och beskrivs mer utförligt i dess bilaga PM *miljökvalitetsnormer för vatten*. I dessa handlingar redovisas det att vattenmiljön inte riskeras försämrats på ett otillåtet sätt samt att Ostlänkens påverkan inte är av en sådan betydelse att det äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljökvalitetsnorm.

De förutsättningar och antaganden som gjordes med avseende på efterlevnaden av MKN vid arbetet med järnvägsplanen och dess tillhörande *Miljökonsekvensbeskrivning* har beaktats i arbetet med ansökan om vattenverksamhet. I miljöprövningens bilaga D.3 PM *Miljökvalitetsnormer för vatten* sammanställs den information som tidigare har redovisats i järnvägsplanens handlingar avseende vattenverksamheterna.

9.1. Bedömningsmetodik

En utförlig beskrivning av metodiken och förutsättningarna för bedömningarna som gjordes tidigare i järnvägsplanens prövning redovisas i kapitel 2 i bilaga D.3 PM *Miljökvalitetsnormer för vatten*, avgränsat till vattenverksamheterna.

Vattenmiljön får inte försämrats på ett otillåtet sätt och Ostlänkens påverkan får inte vara av en sådan betydelse att det äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljökvalitetsnorm. Med otillåten försämring av status avses försämring av en vattenförekomsts ekologiska eller kemiska status. För ekologisk status görs bedömningarna i första hand på kvalitetsfaktornivå och vid behov på parameternivå. Försämring uppstår om enskilda kvalitetsfaktorer försämrats från en klass till en annan. Om en kvalitetsfaktor har dålig status får ingen ytterligare försämring ske ens på parameternivå.

Påverkan på status bedöms för de kvalitetsfaktorer som det kan ske en möjlig inverkan på, under bygg- och/eller driftskede. För att analysera påverkan på ekologisk status bedöms främst de fysikaliska-kemiska kvalitetsfaktorerna *särskilt förorenade ämnen* (SFÄ) och *näringsämnen* samt de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna, *konnektivitet*, *hydrologisk regim* och *morfologiskt tillstånd* som relevanta. De biologiska kvalitetsfaktorerna, som är styrande vid klassificering av ekologisk status, bedöms utifrån bedömd påverkan på ovannämnda kvalitetsfaktorer. Vattenverksamheterna kan också ha en möjlig inverkan på kemisk status och därför bedöms även om det kan uppstå påverkan på halter av prioriterade ämnen.

För de fysikaliska-kemiska kvalitetsfaktorerna SFÄ och näringsämnen bedöms påverkan på vattenkemi vid utsläpp av länshållningsvatten vid byggskede och dräneringsvatten från tunneln vid driftskede. Med påverkan på status avses en haltförändring som ska vara

detekterbar i hela eller representativa delar av yt- eller grundvattenförekomsten och överskrider gällande gränsvärden. Påverkan bedöms få konsekvenser för status då miljöförändringen sker under en längre period. Detta innebär att lokal eller kortvarig påverkan inte får konsekvenser på statusbedömningen. Undantag är tillfälliga förhöjda halter som överskrider maximal tillåten koncentration enligt beslutade bedömningsgrunder eller gränsvärden.

För de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna beräknas den fysiska påverkan om den bedöms kunna vara betydande. Analyser av morfologisk påverkan är konservativa då alla ytor behandlas som permanenta, även arbetsområden som kan återställas. Med påverkan på status avses en förändring som innebär att en parameter avviker från en opåverkad vattenförekomst med mer än en viss procent. Som exempel skulle status försämrans från god till måttlig för parametern *konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag*, om den påverkade delen av vattendragets närområde skulle öka till mer än 15 procent på grund av Ostlänken.

9.2. Påverkan på vattenförekomster och efterlevnad av miljökvalitetsnormer för vatten

Inom delsträckan Stavsjö-Loddby finns sex ytvattenförekomster och två grundvattenförekomster som berörs av vattenverksamheterna. En detaljerad beskrivning av vattenverksamheternas påverkan på, samt effekt och konsekvens för, vattenförekomster inom delsträckan Stavsjö-Loddby redovisas i respektive kapitel 3–10 i Bilaga D.3 *PM Miljökvalitetsnormer för vatten*.

Tabell 14 listar utvalda vattenverksamheter som påverkar vattenförekomster längs med delsträckan och sammanfattar de bedömda effekterna och konsekvenserna för vattenförekomsterna. Vattenverksamheterna beskrivs mer utförligt i respektive bilaga C *Teknisk Beskrivning (TB Stavsjö-Böksjö, TB Kolmårdstunneln och TB Malmölandet-Loddby)* samt i bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*. Vilka skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder som planeras och som bedöms bidra till att följa vattenförekomsternas miljökvalitetsnormer listas i tabellen. Dessa åtgärder presenteras i bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*, kapitel 9.

Förutsatt att åtgärdsförslag, inprojekterade skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder som hanteras i tillståndsprövning gällande vattenverksamhet (kapitel 9 i bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*) vidtas bedöms delsträckan Stavsjö-Loddby kunna uppföras och drivas utan att för någon vattenförekomst riskera otillåten försämring av kvantitativ, kemisk eller ekologisk status, eller av status för någon enskild kvalitetsfaktor under ekologisk status. Ostlänken bedöms inte begränsa möjligheten att genomföra miljöförbättrande åtgärder som kan behövas i de berörda vattenförekomsterna och bedöms därmed inte äventyra möjligheten att uppnå vattenförekomsternas MKN.

Tabell 14. Översikt över: vattenverksamheter som påverkar vattenförekomster; skadeförebyggande- och skyddsåtgärder som föreslås; samt bedömd effekt och konsekvens (risk för försämrad status eller om en miljö kvalitetsnorm äventyras). För mer detaljer se Bilaga D.3 PM Miljö kvalitetsnormer för vatten.

Vattenförekomst		Vattenverksamheter som kan innebära påverkan	Avsnitt i respektive MP-handling	Skadeförebyggande åtgärd/skyddsåtgärd	Summering av bedömd effekt och konsekvens (försämrad status eller äventyrande av en miljö kvalitetsnorm)	Avsnitt PM MKN
Ytvatten	Svintunaån (Åksjöbäcken)	Broar, trummor (tillfälliga och permanenta), omledning och anpassningar av vattendrag och diken.	TB Stavsjö-Böksjö 7.3 TB Kolmårdstunneln 8.1.1, 8.2.1 och 8.2.2. PM yt- och grundvatten 6.5 och 7.3.	Grumlingsbegränsande åtgärder vid behov i byggske. Åksjöbäcken passeras med bro för att begränsa påverkan på vattendraget och möjliggör passage för småvilt.	Begränsad effekt från grumling i byggske; låg risk för konsekvens. Liten fysisk påverkan på åns omgivning och hydrologi; ingen konsekvens.	3.3.1.1–3.3.1.3
	Svintunaån (Åksjöbäcken)	Kolmårdstunneln (grundvattenbortledning).	TB Kolmårdstunneln 8.2.3, 8.2.4 och kap. 9 PM yt- och grundvatten 7.3.2, 7.4.2 och 7.10	Tätning av tunnel. Länshållningsvatten vid tunnelndrivning omhändertas och leds bort.	Bortledning av länshållningsvatten; ingen effekt/konsekvens. Begränsad eller liten effekt på åns hydrologi vid grundvattenbortledningen i bygg- och driftske; ingen konsekvens.	3.3.1.2–3.3.1.3
	Getåbäcken	Kolmårdstunneln (grundvattenbortledning), återföring av vatten till Getåbäcken och Rödmossebäcken.	TB Kolmårdstunneln kap. 7.1.4 och 8.2.4 PM yt- och grundvatten 7.5 samt Bilaga D.2.2 Beräkningar	Länshållningsvatten vid tunnelndrivning omhändertas och leds bort. Tätning av tunneln och återföring av vatten efter behov till Getåbäcken och biflödet Rödmossebäcken (dricksvatten i byggske, tunnelvatten i driftske). Återföring via en fördröjningsdamm som reglerar temperatur, pH och klor.	Bortledning av länshållningsvatten; ingen effekt/konsekvens. Liten effekt på åns hydrologi vid grundvattenbortledningen i bygg- och driftske; tätning av tunneln och återföring av vatten begränsar effekt/konsekvens. Liten fysisk/kemisk effekt på bäcken vid återföring av vatten begränsas av fördröjningsdammen; låg risk för konsekvens.	4.3.1–4.3.2
	Getåbäcken	Tillfällig trumma samt omgrävning av del av Getåbäckens biflöde Rödmossebäcken.	TB Kolmårdstunneln 8.1.3 PM yt- och grundvatten 7.5	Grumlingsbegränsande åtgärder vid behov i byggske.	Begränsad effekt från grumling i biflödet Rödmossebäcken i byggske; låg risk för konsekvens.	4.3.1.1
	Skiren	Kolmårdstunneln (Grundvattenbortledning)	TB Kolmårdstunneln 8.2.4 PM yt- och grundvatten 7.7 samt Bilaga D2.3 Skiren samlad bedömning	Tätning av tunnel. Den tätningsgraden som ska eftersträvas är att injektera berget tills den hydrauliska konduktiviteten $1 \cdot 10^{-9}$ m/s, vilket är en hög ambitionsnivå för tätning.	Liten effekt på Skirens hydrologi vid grundvattenbortledningen i bygg- och driftske, tätning av tunneln begränsar effekten; ingen konsekvens.	5.3.1.1
	Torshagsån	Bro, omgrävning av vattendrag (med svämplan), trumma, temporär bortledning av grundvatten vid schakt.	TB Malmölandet-Loddbys 7.1.2 och 7.1.3 PM yt- och grundvatten 8.3.1 och 8.3.2	Grumlingsbegränsande åtgärder (t.ex. arbete i torrhet) vid behov i byggske. Bron är dimensionerad för 100-års flöden. Återställande av svämplan.	Begränsad effekt från grumling i byggske; låg risk för konsekvens. Liten fysisk påverkan på åns omgivning och hydrologi, återställande av svämplan förbättrar kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd; ingen konsekvens.	6.3.1–6.3.2
	Inre Bråviken	Hantering av länshållningsvatten i byggsket. Utsläpp av inläckande grundvatten från tunneln i driftskedet.	TB Kolmårdstunneln 8.1.6, 8.1.7 och kap. 9 PM yt- och grundvatten 7.9.1 och 7.10	Avskiljning av susp. material och olja samt pH justering av länshållningsvatten vid tunnelmynningarna. Uppsamlning i en fördröjningsdamm. Länshållningsvattnet leds oftast vidare till reningsverk; bräddning sker vid behov i en tillfällig makadambädd intill Norrviken.	Tillfällig bräddning av länshållningsvatten kan ha en effekt på halter av näringsämnen, ammoniak samt även pH i Norrviken (del av Inre Bråviken). Detta kan ha följdeffekter på vattenlevande organismer. Den projekterade lösningen (avledning av länshållningsvatten till reningsverk samt bräddning till makadambädd vid behov) begränsar ändringar av halter för näringsämnen, ammoniak samt pH-förändringar; låg risk för konsekvens.	7.3.1–7.3.2
	Loddbysviken	Schakt i Loddbysvikens strandområde	TB Malmölandet-Loddbys 7.2.8.2 och kap. 8	Grumlingsbegränsande åtgärder vid behov i byggske.	Begränsad effekt från grumling i byggske; låg risk för konsekvens.	8.3.1
Grundvatten	Halsbråten-Stubbetorp	Jord- och bergskärning (grundvattenbortledning).	TB Stavsjö-Böksjö 7.1.1 PM yt- och grundvatten 6.3	Inga åtgärder krävs.	Viss omfördelning och bortledning av yttlig tillrinning inom grundvattenförekomstens tillrinningsområde; ingen konsekvens.	9.3
	Söder om Åby	Jordskärning (grundvattenbortledning).	TB Malmölandet-Loddbys 7.2 och kap. 8 PM yt- och grundvatten 8.4	Inga åtgärder krävs.	Påverkansområdet för grundvattenbortledningen ligger utanför isälvavlagringen som utgör grundvattenförekomsten; ingen effekt/konsekvens.	10.3

10 Måluppfyllelse

10.1. Nationella miljö kvalitetsmål

Sveriges riksdag har fastställt 16 nationella miljö mål som beskriver hur Sveriges miljö, natur- och kulturreсурser ska värnas ur ett långsiktigt perspektiv. De har sedan delats in i regionala och lokala miljö mål. Bedömd påverkan av delsträckan Stavsjö-Loddby's vattenverksamheter utgår från de nationella miljö mål som bedöms relevanta för verksamheten.

De nationella miljö mål som bedöms vara relevanta för delsträckans vattenverksamheter inom Ostlänken mellan Stavsjö och Loddby är: *Grundvatten av god kvalitet, Levande sjöar och vattendrag, Ingen övergödning, Bara naturlig försurning, Giftfri miljö och Myllrande våtmarker*. I regel avses att inte äventyra målen's uppfyllelse och att bevara de värden som finns idag. Försiktighet har vidtagits vid framtagandet av järnvägens sträckning och skyddsåtgärder har införts för att förhindra en oacceptabel skada, se kapitel 5.3 samt Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*. Bedömningen är att vattenverksamheterna bidrar till, eller inte motverkar, de flesta av målen. Målet *Myllrande våtmarker* bedöms delvis att motverkas.

- ***Grundvatten av god kvalitet***

Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag. Miljö målets intention är att grundvattenkvaliteten och grundvattentillgången inte ska påverkas negativt av mänsklig aktivitet.

Åtgärder i grundvatten kan påverka möjligheten att uppnå miljö kvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet*. De vattenverksamheter som ska utföras har planerats och lokaliserats för att få så liten påverkan som möjligt på grundvattnet. Kvantiteten av grundvattnet kommer påverkas av Kolmårdstunnelns grundvattensänkning. Försiktighetsåtgärder har vidtagits för att minska den påverkan som uppstår. Uppfyllandet av målet påverkas lokalt inom påverkansområdet för tunneln. Detta är en liten del regionalt och nationellt. Vattenverksamheterna bedöms inte påverka grundvattnets kvalitet under förutsättningen att planerade skyddsåtgärder vidtas.

Delsträckans vattenverksamheter bedöms inte motverka möjligheten att uppnå målet. För dricksvattentäkten Halsbråten-Stubbetorp bedöms ingen negativ effekt uppstå för planerade vattenverksamheter.

- ***Levande sjöar och vattendrag***

Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljö värden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

Arbeten i ytvatten kommer beröra miljö kvalitetsmålet *Levande sjöar och vattendrag*. Delsträckans vattenverksamheter kommer att påverka vattenmiljöer men bedöms

varken motverka eller bidra till måluppfyllelsen regionalt eller nationellt. Detta på grund av de anpassningar och åtgärder som planeras för att begränsa påverkan. Av särskild vikt för detta mål är grumlingsbegränsande åtgärder.

Det finns vattenverksamheter som innebär en tillfällig påverkan som exempelvis trumläggning och ramper för arbetsvägar som tas bort och återställs vid färdigställandet av järnvägen.

För vissa vattenverksamheter som kräver större och permanenta ingrepp kommer biotopvårdande åtgärder utföras för att säkerställa levande vattendrag. Vid vattenförekomster innebär valda brolösningar exempelvis en mindre påverkan än en alternativ lösning med trumma.

Lösningen för delområdet Kolmården valdes för att tunneln begränsar direkt fysisk påverkan på områdets vattendrag och sjöar vilket ger ett färre antal vattenverksamheter. Grundvattensänkning som uppstår till följd av tunneln kan påverka delområdet vattendrag och sjöar indirekt. Skyddsåtgärder så som återföring av vatten i Getåbäcken och Rödmossebäcken och ambitiös tätning vid Skiren bedöms begränsa påverkan.

För vattendragen Åksjöbäcken och Torshagsån, valdes bro där järnvägen och servicevägar kommer att passera, för att begränsa påverkan på vattendragen.

Även om de planerade vattenverksamheterna får en tidsbegränsad påverkan på särskilda vattenmiljöer där tillfällig påverkan planeras bedöms vattenverksamheterna varken motverka eller bidra till uppfyllelsen av målet i driftskedet.

• ***Ingen övergödning***

Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

Arbeten i ytvatten kan påverka miljömålet *Ingen övergödning*. Övergödning orsakas av höga halter av kväve och fosfor i mark eller vatten. Dessa näringsämnen kan hamna i miljön via utsläpp till luft och vatten, exempelvis genom kväveoxider från vägtrafik. Under byggskedet kommer sprängning av berg för skärningar, arbetsmaskiner och transporter under en begränsad tid leda till en ökad mängd utsläpp av näringsämnen.

Delsträckans vattenverksamheter bedöms i viss grad fördröja tiden för måluppfyllelsen under byggskedet men äventyrar inte uppfyllandet under driftskedet.

• ***Bara naturlig försurning***

De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Försurande ämnen ska inte heller medföra ökad korrosions-hastigheten i markförlagda tekniska material, vattenledningssystem, arkeologiska föremål och hållristningar.

Åtgärder i ytvatten kan också beröra miljö kvalitetsmålet *Bara naturlig försurning*. Inga betydande mängder försurande ämnen kommer att släppas ut i vattenmiljön under vattenverksamheternas byggskede eller driftskede.

Vattenverksamheterna i denna ansökan bedöms inte äventyra uppfyllelse av målet.

- ***Giftfri miljö***

Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Både arbeten i grundvatten och ytvatten kan beröras av miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö*.

Delsträckans vattenverksamheter bedöms inte motverka uppfyllelsen av målet. Byggskedets påverkan minskas genom exempelvis val av material, kemiska produkter och andra krav på entreprenörerna.

- ***Myllrande våtmarker***

Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.

Arbeten i yt- och grundvatten kommer påverka våtmarker. Utgångspunkten vid lokaliseringen av järnvägen har varit att, så långt som det har varit möjligt, anpassa läget för att minska påverkan exempelvis genom anläggning av tunnel förbi Kolmårdsskogen. Övriga sträckor är samförlagda med E4.

Trots vidtagen försiktighet vid framtagandet av järnvägens sträckning för att begränsa påverkan på våtmarksområden kommer delsträckans vattenverksamheter att ha en negativ inverkan på målet för de våtmarker som finns inom påverkansområdet för järnvägen. För de våtmarksområden som berörs av direkt intrång begränsas arbetet så mycket som möjligt och där det är lämpligt sätts skyddsåtgärder in. För de våtmarksområden som ligger inom påverkansområdet för grundvattenbortledning vid tunneln planeras grundvattensänkning som påverkar våtmarksområdets naturliga hydrologi. Även i de fall där våtmarken inte innefattas av en naturvärdesklassning kan påverkan innebära att våtmarkens grundvattenförsörjning förändras på ett betydande sätt.

Delsträckans vattenverksamheter bedöms motverka möjligheten att uppnå målet lokalt.

10.2. Projektets miljömål

Ostlänken har utformats för att begränsa direkt fysisk påverkan på områdets vattendrag och sjöar. Spåret kommer till stor del att gå parallellt med E4 där det redan finns en påverkan eller gå i tunnel, vilket ger en begränsad påverkan på befintliga avrinningsområden och rinnvägar. Fler naturvärdesobjekt sparas av att Ostlänken går i tunnel men grundvattenberoende objekt kan påverkas av grundvattensänkning.

Nedan redovisas det projektmiljömål som är relevant för vattenverksamheter inom Ostlänken samt hur det har uppfyllts:

- ***Ostlänken ska vara förenlig med ett långsiktigt bevarande av ekologiska funktioner, biologisk mångfald och en hållbar yt- och grundvattenförsörjning.***

Vatten från grundvattenbortledning till följd av tunneln återförs till Getåbäcken och Rödmossebäcken för att bevara de ekologiska funktionerna i bäckarna. Vid Skiren ska en hög ambitionsnivå för tätning av berget gälla för att grundvattensänkningen i möjligaste mån inte ska påverka Skiren och dess vattenbalans negativt.

Ostlänken kommer passera Åksjöbäcken och Torshagsån på bro för att begränsa påverkan på vattendragen.

Länshållningsvatten från Kolmårdstunneln kommer i byggskede, under tunneldrivning, att pumpas via fördröjningsdamm och vidare till det kommunala reningsverket Slottshagen. Vid behov av bräddning pumpas vattnet via en fördröjningsdamm och en makadambädd innan det når Inre Bråviken. Senare i byggskedet, när tunnelsprängningen är klar och kvävehalterna acceptabla, kommer inläckande vatten till tunneln att ledas via fördröjningsdammen till makadambädden intill Inre Bråviken. Det kommer också att återföras till Getåbäcken och Rödmossebäcken. Åtgärderna som vidtagits innan länshållningsvattnet når Inre Bråviken gör att projektets miljömål uppfylls.

Delsträckan Stavsjö–Loddby passerar två utpekade grundvattenförekomster, en isälvsavlagring vid Halsbråten–Stubbetorp samt en isälvsavlagring i anslutning till Åby tätort. Dessa bedöms inte påverkas av planerade vattenverksamheter.

Tillfälliga servicevägar med mera kommer återställas vid färdigställande av järnvägen vilket innebär att trummor och ramper tas bort i vattendrag. En del av Rödmossebäcken ska få en mer naturlig sträckning jämfört med dagens rätade utformning.

Vattenverksamheterna med genomförda anpassningar bedöms inte motverka måluppfyllelse avseende natur- och vattenmiljö.

10.3. Tillåtlighetsvillkor

Nedan redovisas bedömning av uppfyllelse av de villkor som ställts inom ramen för regeringens tillåtlighetsprövning och som är aktuella för delsträckan Stavsjö-Loddbys vattenverksamheter.

- Villkor 2. *Arbeten inom Bråvikens förkastningssystem ska ske så att påverkan på naturmiljön så långt möjligt begränsas. För byggskedet ska*

skyddsåtgärder för att minska risker för skada på naturmiljön tas fram efter samråd med Länsstyrelsen i Östergötlands län. Åtgärderna ska redovisas till länsstyrelsen i ett ekologiskt kontrollprogram senast vid den tid – innan byggnads- och anläggningsarbete

Under byggskedet kommer skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på naturmiljö vidtas. Det rör sig bland annat om användande av halmbalar för att minska påverkan från grumling. Ett ekologiskt kontrollprogram kommer att tas fram. Den begränsade omfattningen av grundvattensänkningen i kombination med de skyddsåtgärder som vidtas bedöms vara tillräckliga för att uppfylla det krav på begränsad påverkan på naturmiljön inom riksintresse Bråvikens förkastningssystem enligt regeringens tillåtlighetsvillkor 2.

- Villkor 5. *Trafikverket ska, efter samråd med Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, berörda länsstyrelser och kommuner, vidta skyddsåtgärder och försiktighetsmått i den omfattning som krävs för att skydda yt- och grundvatten från föroreningar från byggnads- och anläggningsarbetena samt tågtrafiken. Särskilt fokus ska läggas på de yt- och grundvattenförekomster som idag utnyttjas som dricksvattentäkter eller i framtiden har en potential att utnyttjas som sådana. Ett kontrollprogram ska tas fram i samråd med länsstyrelserna för att följa upp påverkan på berörda yt- och grundvattenförekomster före och under byggskedet samt under drift.*

Under byggskedet kommer länshållningsvatten från tunneldrivningen att samlas upp och ledas till avloppsreningsverket Slottshagen. Det görs för att skydda de små och känsliga vattendragen som finns längs sträckan och begränsa kväveutsläppet till Inre Bråviken. Kontrollprogram för bygg- och driftskede kommer att tas fram.

- Villkor 6. *Den närmare lokaliseringen och utformningen av järnvägen förbi sjön Skiren ska, efter samråd med Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och Länsstyrelsen i Östergötlands län, planeras och utföras så att påverkan på vattenbalans och vattenkvalitet i Skiren så långt som möjligt begränsas.*

För att begränsa påverkan på Skiren och begränsa mängden inläckande grundvatten till Kolmårdstunneln kommer berget runt tunneln att tätas. Tunneldrivningen kommer föregås av försondering för att säkerställa anpassade tätningsåtgärder.

11 Sammanvägd bedömning

Den samlade bedömningen är att planerade vattenverksamheter inom delområde Stavsjö-Böksjö, Kolmårdstunneln och Malmölandet-Loddby medför liten-måttlig effekt på de riskexponerade objekt som har identifierats, jämfört med nuläget. Undantaget är naturvärdesobjekt där effekterna lokalt kan bli stora. Konsekvensen för miljöintressen, allmänna och enskilda intressen av att vattenverksamheterna i denna MKB genomförs bedöms sammanvägt som liten-måttlig.

De planerade vattenverksamheterna medför endast en liten konsekvens för vattenförsörjning inom delområde Stavsjö-Böksjö och delområde Kolmårdstunneln. För vattenanläggningar och redan tillståndsgiven vattenverksamhet samt areella näringar bedöms konsekvensen av vattenverksamheterna liten inom alla delområden. För energiförsörjning sker en liten konsekvens i delområdet Kolmårdstunneln för två energibrunnar. Gällande grundvattenberoende byggnader och anläggningar sker en liten konsekvens på anläggningar i form av risk för sättningar i delområdena Kolmårdstunneln och Malmölandet-Loddby.

För buller under byggtiden bedöms vattenverksamheterna medföra en liten konsekvens för delområdena Stavsjö-Böksjö och Malmölandet-Loddby och en liten-måttlig konsekvens för Kolmårdstunneln.

För naturmiljö bedöms konsekvenserna för vattenverksamheten bli liten-måttlig inom hela alla tre delområden.

Vattenverksamheterna till följd av anläggningen av järnvägen ger utrymme för att genomföra åtgärder för att uppnå miljökvalitetsnormer för vatten.

12 Uppföljning och kontroll

Det är viktigt att följa upp de skydds- och försiktighetsåtgärder som föreskrivits så att de uppfyller den funktion (miljöanpassning/miljökvalitet) som eftersträvas.

Miljöuppföljning är en väsentlig del i den egenkontroll som verksamhetsutövaren har ansvar för och som det finns bestämmelser om i miljöbalken. Syftet är att kontrollera så att den miljöpåverkan som uppstår under byggskedet, men också i driftskedet, begränsas och att tillståndsvillkor efterlevs.

Enligt villkor 5 i regeringens tillåtlighetsbeslut ska ett kontrollprogram tas fram i samråd med länsstyrelsen för att följa upp påverkan på berörda yt- och grundvattenförekomster före och under byggskedet samt under drift. Grundvattenförhållandena kommer att behöva kontrolleras och följas upp under byggskedet och en bit in i driftskedet.

Kontrollprogrammet syftar till att övervaka identifierade riskexponerade objekt som utnyttjas som vattenresurs eller är av intresse för vattenförsörjning, till exempel enskilda vattentäkter inom framtaget påverkansområde. En brunnsinventering har utförts för att kartlägga var befintliga enskilda brunnar är placerade och vilken funktion de har.

Enskilda brunnar kan komma att påverkas av grundvattensänkning. Det kommer följas upp inom kommande kontrollprogram.

Trafikverket ansvarar för att förbesiktning sker av grundvattenberoende anläggningar som riskerar att skadas samt att kontrollmätningar görs av grundvattennivåer i brunnar för dricksvatten och energiförsörjning inför byggskedet.

Ett ekologiskt kontrollprogram ska tas fram enligt miljöbalkens allmänna hänsynsregler i 3–4 kapitlet. Handlingen tas bland annat fram för att värdera påverkan och eventuella ekologiska skador, samt att ge underlag för åtgärder med syfte att motverka eventuell påverkan från byggandet av Ostlänken genom riksintresset Bråvikens förkastningssystem.

Skyddsåtgärder med avseende på ytvatten, såsom exempelvis grumlingsbegränsande åtgärder, hanteras i kommande kontrollprogram.

Hur kontrollerna ska utföras i detalj beskrivs i det kontrollprogram som efter domen kommer upprättas i samråd med tillsynsmyndigheten. Exempel på parametrar och faktorer som föreslås ingå är:

- grundvattennivåer i jord och berg
- sättningsmätningar
- kvalitet i utsläppt länshållningsvatten
- grumling vid arbeten i vattendrag

Kontrollprogrammet kommer även innehålla beskrivning av åtgärder som ska vidtas om kontrollerna visar att det föreligger risk för skador.

13 Referenser

- Förordning om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. (2001). 2001:554. Miljödepartementet.
- Litoral Natur AB. (2018). *Biotopkartering av vattendrag - Ostlänken delprojekt Norrköping*. Norrköping: Litoral Natur AB.
- Trafikverket. (2016). *Rapport Naturvärdesinventering utförd 2015 (har kompletterats 2018-2020), Ostlänken, delprojekt Norrköping*. Trafikverket.
- Tyréns, Sweco. (2019). *Bedömningsgrunder-Underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning*. Eskilstuna: Trafikverket.
- Sweco (2024) *PM samlad bedömning dricksvattentäkt Halsbråten-Stubbetorp*, OLP2-04-025-21-0_0-9508
- Vattenförvaltningsförordning. (2004). 2004:660. Miljödepartementet.
- VISS. (den 11 01 2022). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- VISS. (2022). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/>

14 Begrepp och definitioner

Tabell 15. Förklaring till ord och uttryck som förekommer i detta dokument.

Begrepp	Förklaring
Arbetsområde	Yta som används för byggnation av anläggningen. Utgår från mark som tas med äganderätt och tillfällig nyttjanderätt i järnvägsplanen. Kan även kallas för produktionsyta.
Artesiskt grundvatten	De flesta brunnar i kvartära avlagringar tar sitt vatten ifrån så kallade slutna magasin. Ett slutet magasin begränsas uppåt av ett för vattnet ogenomträngligt lager, exempelvis tät moränlera. I ett sådant artesisikt magasin kan man mäta ett grundvattentryck som når över magasinets övre gräns och som ibland når över markytan.
Avrinningsområde	Det område uppströms en viss punkt som vatten dräneras ifrån. Avrinningsområdet för ytvatten begränsas av höjdryggar, som delar flödet från regn och smältvatten åt olika håll. Gränsen för avrinningsområdet utgörs av ytvattendelaren. Avrinningsområdet omfattar både markytan och ytan av områdets sjöar. Om man däremot räknar endast markytan varifrån vatten avrinner till sjöar och vattendrag i området så benämns detta tillrinningsområde. Avrinningsområde för grundvatten sammanfaller ofta, men inte alltid med avrinningsområde för ytvatten. Det förekommer utöver fasta grundvattendelare, såsom höjdryggar även gravitationsvattendelare, vars läge kan variera beroende på variationer i grundvattennivån och yttre påverkan, såsom grundvattenbortledning.
Avvattning	Uppsamling och avledning av dag- och dränvatten.
Bergtäckning	Avståndet mellan en bergkonstruktion (till exempel en tunnel) och bergöverytan.
Byggskede (vattenverksamhet)	Det skede under vilket byggnation pågår som förändrar grundvattenpåverkan, till exempel drivning av tunnel, borrhning av schakt, bergförstärkning, efterinjektering med mera. För schakt i jord innebär det att samtliga anläggningsdelar som påverkar grundvattenmagasin i jord är färdigbyggda. För arbeten i ytvatten innebär det att fysiska arbeten är avslutade och grumling till följd av arbetena har upphört.
Båtnadsområde	Område som fått ett förhöjt värde genom förbättrade odlingsmöjligheter genom en markavvattnings-, diknings-, eller sjösänkingsåtgärd. Området avgör ofta vilka fastigheter som ska ingå i markavvattningsföretaget.
Dagvatten	Tillfälligt vatten på ytan av mark eller konstruktion, till exempel regnvatten, smältvatten, framträngande grundvatten.
Driftplats	Ett spårområde där tågklarare övervakar och styr signaler och växlar med hjälp av ett ställverk.
Driftskede (vattenverksamhet)	Det skede som startar efter byggskede vattenverksamhet, då anläggningen är så pass färdigbyggd att ingen större förändring av vattenverksamheten sker längre. För berganläggningar innebär det att tunneldelar är färdigutsprängda och erforderligt tätade. För schakt i jord innebär det att samtliga anläggningsdelar som påverkar samma grundvattenmagasin i jord är färdigbyggda och anläggningens påverkan på grundvattennivåer i omgivningen har stabiliserats. För byggande i vatten innebär det att ingen ytterligare byggnation i vatten sker och att grumling till följd av arbetena har upphört.
Dränvatten	Inläckande grundvatten (i schaktgrop eller anläggning under grundvattennivån) som leds bort i dräneringsledning till diken eller liknande.

Begrepp	Förklaring
Ekologisk status	Ett uttryck för kvaliteten på strukturen och funktionen hos akvatiska system som är förbundna med ytvatten.
Energibrunns-anläggning	Ett eller flera borrhål i berg för utvinning eller lagring av energi. Borrhålslager är en energibrunnsanläggning med flera borrhål där växelvis värme och kyla inlagras och utvinns.
Etableringsyta	Yta som under byggskedet nyttjas för kontor, manskapsbodas, parkeringsplatser med mera.
Glacialrelikt	Organismer som blev "inestängda" i sjöarna när landet höjde sig efter inlandsisens tillbakadragning.
Grumlingsbegränsande skärm	En grumlingsbegränsande skärm syftar till att innehålla grumligt vatten så att grumlingen begränsas från omgivande vattenområden. I en sjö eller vattendrag installeras en enkel eller dubbel geotextil/siltgardin som förankras med länsar i ytan och med sänken eller motsvarande mot botten.
Grundvatten	Det vatten som finns där jordens porer (hålrum) och bergets sprickor är helt vattenfyllda.
Grundvatten-beroende grundläggning	Grundläggning som är beroende av en viss grundvattennivå. Grundläggningstyper som betraktas som grundvattenberoende är: 1. grundläggning med platta, murar eller plintar helt eller delvis inom område med sättningskänslig mark (lös lerjord). 2. grundläggning på träpålar eller på rustbädd av trä. 3. fast grundlagda byggnader (pålar eller murar till fast botten) men med källargolv direkt på mark (ej fribärande golv) inom områden med sättningskänslig mark. 4. byggnader och anläggningar vars grundläggning är okänd och som är grundlagd på sättningskänslig mark. Anläggningar som riskerar påverkan är styva ledningar, murar, andra byggnadsverk, väg- eller spåranläggningar etcetera på sättningskänslig mark Utöver dessa anläggningar kan serviceledningar (gas-, vatten- och avloppsledningar) anslutna till fast grundlagda byggnader påverkas vid en marksättning.
Grundvatten-beroende objekt	Samlingsnamn för de allmänna eller enskilda intressen som är beroende av grundvattensituationen för att bibehålla sitt värde eller sina egenskaper. Det kan vara anläggningar som är grundlagda på sättningskänslig mark, naturvärden som är beroende av grundvattenutströmning, naturliga källor etcetera
Grundvattenmagasin	Grundvattenförande lager med relativt stor mäktighet och avgränsat så att det kan betraktas som en hydrologisk enhet. Ett genomsläppligt jordlager där grundvatten förekommer kallas för en akvifer medan grundvattenmagasin används för att beteckna en avgränsad del av ett genomsläppligt jordlager. Grundvatten kan förekomma i öppna eller slutna magasin. I ett öppet magasin kan nederbördsvatten som inte tas upp av vegetationen i markzonen direkt infiltrera ned till grundvattenmagasinet. I ett slutet (undre) magasin begränsas magasinet av ett ovanliggande tätande jordlager, vanligtvis lera, och magasinet fylls på genom tillrinning från sidan. Om omgivande grundvattenbildningsområden för ett slutet magasin ligger högre i terrängen än området med den tätande lerjorden kan det slutna (undre) magasinets trycknivå vara högre än marknivån. Det kallas artesiskt grundvatten. Öppna magasin ovanför ett tätande lerlager brukar kallas ett övre magasin och vanligen handlar det om grundvatten i fyllnadsmaterial och torrskorpelera men det kan även förekomma naturligt eller i svallade material som svallats ut över ett lerskikt.

Begrepp	Förklaring
Gränsvärde	Värde som enligt bestämmelse i lag eller liknande inte får överskridas (se även riktvärde).
Habitat	En miljö där en viss växt- eller djurart kan leva.
Hundraårsflöde (100-årsflöde)	Ett hundraårsflöde är det vattenflöde som på en viss plats i vattendraget statistiskt sett inträffar i genomsnitt en gång på hundra år.
Högsta beräknade havsvattenstånd, HBH	Högsta beräknade havsvattenstånd, HBH, är ett begrepp som användes av SMHI 2017–2020. Högsta beräknade havsvattenstånd tas fram genom att kombinera den högsta observerade nettohöjningen med den högsta observerade havsnivån före storm. Det är alltså en händelse som hade kunnat ske med de vattenstånd som har observerats historiskt, men den har ingen återkomsttid förknippad med sig.
Hydrogeologi	Inom hydrogeologin undersöks de geologiska förutsättningarna för grundvattnets bildande, dess förekomst, strömning och sammansättning. Även grundvattnets betydelse som en geologisk faktor för till exempel vittring, korrosion, stabilitetsförhållanden och erosionsföreteelser. I projekt Ostlänken används begreppet istället för det ofta använda begreppet "geohydrologi" med snarlik innebörd.
Hydromorfologi	Kvalitetsfaktor som beskriver fysiska förändringar avseende kontinuitet, morfologi (fysiska förhållanden som råder i en vattenförekomst) och hydrografiska villkor (information om avrinningsområden, sjöar, vattendrag och havsområden), som kan leda till ändrade livsbetingelser för såväl vattenlevande som landlevande organismer i eller i närheten av vattenmiljön.
Hänsynsregler	Regler i miljöbalken som ska bidra till en hållbar utveckling.
Infrastruktur	Anordningar för transporter samt el- och vattenförsörjning.
Isälvsavlagring	Geologisk avlagring bildad i smältvattensälvar från glaciärer och inlandsisar.
Jordbruksmark	Åkermark och betesmark.
Kemisk status	Ett uttryck för halten förorenande ämnen i en ytvattenförekomst. Om mätningar visar att halten av ett ämne som omfattas av den kemiska statusen överskrider sin miljökvalitetsnorm måste åtgärder genomföras för att nå god kemisk status.
Kolmårdens tak	Den höglänta delen av området Kolmården där Ostlänken passerar genom tunnel.
Korrosion	Material som genom kemisk reaktion löses upp.
Kumulativa effekter	Summan av effekterna av flera störningskällor, tidigare, pågående och/ eller kommande, eller av flera olika effekter från ett projekt.
Kväveoxider (NO_x)	Samlingsterm på kemiska föreningar med kväve och syre. De vanligaste är kväveoxid (NO), kvävedioxid (NO ₂) och dikväveoxid, lustgas (N ₂ O). Kväveoxider bildas vid förbränning och bidrar till förorening av mark och vatten.
Lakvatten	Vatten, ofta från nederbörd, som kommer från mellanlager för uttaget berg.
Länshållningsvatten	Det vatten som i byggskedet avleds från ett arbetsområde benämns länshållningsvatten. Länshållningsvatten kan utgöras av nederbörd, dagvatten från omgivningen, dränvatten och processvatten.
Makadam	Krossad sten, som bland annat används som underlag till järnvägsspår.

Begrepp	Förklaring
Markavvattnings-företag	Ett fastställt markavvattnings- eller dikningsföretag är en vattenanläggning i form av dike eller nerlagda rör, som tillkommit genom en samfälld insats av flera medverkande. Med ordet används också om själva samfälligheten och ibland även om anläggningen.
Massor (berg- och jordmassor)	Marktäcke, block, sten och jordpartiklar i olika fraktionsstorlekar som blir över vid anläggningsarbeten.
Miljökvalitetsmål	Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som ska nås. Miljökvalitetsmålen med preciseringar ska ge en långsiktig målbild för miljöarbetet och fungerar som vägledning för hela samhällets miljöarbete, såväl myndigheters, länsstyrelser, kommuners som näringslivets och andra aktörers.
Miljökvalitetsnorm, MKN	En miljökvalitetsnorm är en bestämmelse om kraven på kvaliteten i luft, vatten, mark eller miljön i övrigt. Miljökvalitetsnormer är styrande för myndigheter och kommuner när de tillämpar lagar och bestämmelser, till exempel vid tillståndsprövning enligt miljöbalken eller vid planläggning enligt plan- och bygglagen. En miljökvalitetsnorm kan anges som en viss halt av ett ämne, eller som ett värde, eller beskrivas i ord. Normen kan utfärdas för kemiska ämnen (tillämpligt på vatten och luft), i vissa fall för levande organismer vars tillstånd signalerar hur det står till i miljön (bioindikatorer; tillämpligt bara på vattenmiljöer), för effekter av buller, ljus eller strålning samt flöden eller nivåer (tillämpligt på vatten). Miljökvalitetsnormer kan utformas på olika sätt (se 2 § 5 kapitlet miljöbalken), men i normalfallet rör det sig om bindande gränser för miljötillstånd vilka inte får överträdas efter ett visst datum. I vissa fall används miljökvalitetsnormer i betydelsen av riktvärden och är då ett värde som inte bör över-/underskridas. Gränsvärden för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PDBE) överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster på grund av luftföroreningar från atmosfären och kallas därför "överallt överskridande ämnen". Av pedagogiska skäl brukar kemisk status presenteras utan dessa.
Natura 2000	Ett nätverk inom EU som verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Natura 2000 har kommit till med stöd av EU:s habitat- och fågeldirektiv. Bestämmelser om Natura 2000 finns främst i 7 kapitlet Miljöbalken om områdesskydd. Natura 2000 utgör riksintresse.
Naturflöde	Naturligt förekommande flöden av vatten av såväl permanent karaktär (jfr vattendrag) som tillfälligt förekommande, såsom vissa smältvattenflöden, framströmmande grundvatten och även vissa grundvattenflöden
Nollalternativ	En beskrivning av en tänkt framtid om det planerade projektet inte kommer till stånd. Nollalternativet används bland annat som en referensram för att kunna värdera planens miljökonsekvenser.
Processvatten	Processvatten är vatten som används för anläggningsarbeten, exempelvis vid betonggjutning eller till kylning vid bergborrning. Vid tunneldrivning blandas processvatten med inläckande grundvatten, vid skärningar och påslag även med dagvatten.
Pålning	Grundläggningsmetod som används för att överföra last från ovanliggande konstruktion till djupare liggande jord eller berg.

Begrepp	Förklaring
Påverkansområde grundvatten	Utanför påverkansområdet förväntas inte någon påverkan på grundvattenberoende objekt uppkomma. Inom påverkansområdet finns risk för påverkan på grundvattenberoende objekt till följd av grundvattenbortledning. En sådan påverkan bedöms kunna uppkomma vid en sänkning av grundvattennivå motsvarande >0,3 meter i jord och >1 meter i berg (jämfört mot tidigare års nivåvariation). Utbredningen av området är bedömd inklusive de skadeförebyggande åtgärder som ingår i projekterad anläggning (tätning, strömningsavskärande fyllning etcetera), men utan eventuella skyddsåtgärder, såsom infiltration av vatten för att höja grundvattennivåerna.
Riktvärde	Riktvärden för miljö kvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag/regering (till exempel för trafikbuller). Riktvärden är i sig ej rättsligt bindande utan är vägledande för bedömningar och beslut med hänsynstagande till lokala omständigheter. Det riktvärde som anges i villkor i fastslagen dom, anger den nivå där verksamhetsutövaren måste vidta åtgärder för att förhindra ett nytt överskridande.
Riskexponerade objekt	De yt- eller grundvattenberoende objekt och värden som efter utredning bedöms kunna påverkas av vattenverksamheterna.
Servicetunnel	Tunnel som uppfyller krav på funktioner för underhåll av järnvägsinstallationer, tillträde till järnvägstunnel, evakuering från järnvägstunnel och/eller räddningstjänstens insatser.
Serviceväg	Väg som används för service av järnvägen under drifttiden.
Siltgardin	Se grumlingsbegränsande skärm.
Skadeförebyggande åtgärder	Åtgärder som ingår i systemhandlingsprojekteringen i syfte att minska negativa effekter för omgivningen. De utgör en förutsättning för konsekvensbedömningen och ingår som krav för kommande projektering.
Skyddsåtgärd	Skyddsåtgärder är sådana åtgärder som vidtas i för att minska omgivningspåverkan. Skyddsåtgärder kan utgöras av exempelvis ytterligare tätning, infiltration eller grumlingsskydd.
Skärning	När järnvägen sänks ner i landskapet kallas urholkningen för skärning. Det finns jordskärning och bergskärning beroende på marken som holkas ur.
Teknikgård	Plats avsedd för teknikbyggnad och tillhörande utrustning i anslutning till järnvägsanläggningen.
Tillåtlighetskorridor en / Korridoren	Det område som Ostlänken, enligt regeringens tillåtlighetsprövning, fått rätt att anlägga järnvägsanläggning inom och område för järnvägsspår och dess funktioner.
Tunnelmynning/ tunnelpåslag	Tunnelns öppning, där den börjar eller tar och slutar. Tunnelmynning används för driftskedet medan tunnelpåslag inkluderar arbets- och/eller etableringsytor i byggskedet.
Täkt	Beteckningen på en plats som utnyttjas för utvinning, brytning eller insamling av exempelvis grus eller berg.
Tätskärm	När grundvattenpåverkan kring ett schakt behöver begränsas i byggskedet, utförs en tätskärm. Vad tätskärmen består av beror på förhållanden på platsen samt vilken omgivningspåverkan som kan uppkomma. Den kan utgöras av en eller flera av följande delar: en tätspont eller liknande som drivs ner till berg eller stopp i friktionsjord, tätning, exempelvis med jetinjektering, mellan underkant spont och berg, tätning av vattenförande sprickor i berg med ridå- och/eller botteninjektering eller tätning av schaktbotten med gravitationsbetong.

Begrepp	Förklaring
Undre (slutet) grundvattenmagasin	Se grundvattenmagasin.
Upplagsyta	Yta för upplag av byggmaterial så som jord- och bergmassor, sponter, pålar, formar och armering. Detta är även en form av produktionsyta. Se begrepp för arbetsområde.
Utredningsområde	Utredningsområdet avgränsar det område som inventeringar, undersökningar och utredningar utförs inom för att utreda påverkan av planerade vattenverksamheter. Området motsvarar ofta även samrådskretsen för vattenverksamheten. Området är tilltaget med god marginal för att inventeringsarbetet ska få en tillräcklig omfattning.
Vattenförekomst	I princip allt vatten i Sverige, förutom det öppna havet, är indelat i mindre enheter som kallas vattenförekomster. Detta görs för att kunna beskriva tillståndet i vattnet och bedöma vilka mål, miljökvalitetsnormer, som ska gälla. Det finns fyra sorters vattenförekomster: sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten. Vattenförekomsterna får inte vara hur små som helst utan de ska ha en viss storlek. Till exempel ska en sjö vara minst en kvadratkilometer stor och en grundvattenförekomst ge minst tio kubikmeter vatten per dygn, eller kunna förse minst 50 personer med dricksvatten. Vatten som inte klassats som vattenförekomster kallas övrigt vatten.
Vattenområde	Ett område som täcks av vatten vid högsta förutsebara vattenstånd
Vattenskyddsområde	Ett avgränsat område för skydd av dricksvatten. Vattenskyddsområden för yt- eller grundvattentäkter kan indelas i olika zoner: vattentäktszon, primär skyddszon, sekundär skyddszon och tertiär skyddszon. Beslutas med stöd av 7 kapitlet 21 § miljöbalken.
Vattentäkt	Bortledande av ytvatten eller grundvatten för vattenförsörjning, värmeutvinning eller bevattning. Beteckningen används också om grundvattenmagasin, sjö eller vattendrag där vattenverk hämtar sitt råvatten.
Vatteninformations-system Sverige, VISS	VattenInformationsSystem Sverige är en nationell databas där information om yt- och grundvattenförekomster samlas. VISS har utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. I VISS finns klassningar och kartor över alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten.
Ytvattenberoende objekt och värden	Samlingsnamn för de allmänna eller enskilda intressen som inventerats inom utredningsområdet och vars värde eller egenskaper beror av ytvattensituationen, inklusive vattennivå, flöde och vattenkvalitet.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 172 90 Sundbyberg. Besöksadress: Solna Strandväg 98.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se