

Ostlänken – OLP3 Nyköping/Bibana Nyköping

Teknisk beskrivning vattenverksamhet

Nyköpings kommun, Södermanlands län

Bilaga till ansökan om tillstånd enligt miljöbalken

2023-11-03



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Teknisk beskrivning vattenverksamhet

Författare: COWI AB

Dokumentdatum: 2023-11-03

Ärendenummer: TRV 2021/16818

Version: _

Innehåll

FIGURFÖRTECKNING	6
1. INLEDNING	8
1.1. Övergripande om Ostlänken	8
1.2. Översiktlig beskrivning av delsträcka	9
1.2.1 Bibana Nyköping, östra delen (kma 52+270 till kmb 56+226)	10
1.2.2 Bibana Nyköping, västra delen (km 59+301 till km 62+180).....	12
1.3. Vattenverksamhet.....	13
1.3.1 Arbeten i vattenområde	14
1.3.2 Bortledning av grundvatten	14
1.3.3 Markavvattning	15
2. HÖJDSYSTEM, FIXPUNKT OCH KOORDINATSYSTEM	16
3. BEGREPPSLISTA.....	17
4. PLANERAD ANLÄGGNING	19
4.1. Bana på bank.....	19
4.1.1 Avvattning/dränering av anläggning	20
4.1.2 Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet.....	20
4.2. Bana i skärning	20
4.2.1 Avvattning/dränering av anläggning	21
4.2.2 Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet.....	21
4.3. Bro.....	21
4.3.1 Avvattning/dränering av anläggning	22
4.3.2 Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet.....	22
4.4. Passage av vattenområden.....	22
4.4.1 Utformning av vattenpassager – utformning samt passager.....	23
4.4.2 Dimensionering – klimatanpassning.....	24
4.5. Tillfälliga anläggningar	25
4.5.1 Produktionsytor	25
5. BYGGMETODER.....	26
5.1. Byggmetoder i berg	26
5.1.0 Ridå- och botteninjektering av berg.....	26
5.1.1 Bergschakt för bergskärning	26
5.2. Jordschakt	26
5.2.1 Sponter	26
5.2.2 Jetinjektering	28

5.3.	Grundläggningsmetoder	28
5.3.1	Plattgrundläggning	28
5.3.2	Pålgrundläggning.....	28
5.3.3	Markförstärkningsåtgärder	29
5.4.	Bortledning av grundvatten	30
5.4.1	Bortledning av länshållningsvatten från öppna schakt i byggskedet.....	30
5.4.2	Bortledning av länshållningsvatten från berganläggningar i byggskedet	30
6.	SKADEFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER OCH SKYDDSÅTGÄRDER	31
6.1.	Arbeten inom vattenområde	31
6.1.1	Arbete i torrhet	31
6.1.2	Grumlingsbegränsande åtgärder	32
6.1.3	Gjutning av betong i vattenområde	34
6.1.4	Erosionsskydd	34
6.1.5	Övrigt.....	35
7.	ANLÄGGNINGSBESKRIVNING VATTENVERKSAMHET	36
7.1.	Delområde Bibana Nyköping, östra delen (km 52+270 – km 56+226)	37
7.1.1	Anläggningsbeskrivning.....	38
7.1.2	Arbete som innebär grundvattenbortledning.....	38
7.1.3	Arbete inom vattenområde	54
7.2.	Delområde Bibana Nyköping, västra delen (km 59+301 – km 62+180).....	58
7.2.1	Anläggningsbeskrivning.....	59
7.2.2	Arbete som innebär grundvattenbortledning.....	59
7.2.3	Arbete inom vattenområde	67
8.	HANTERING AV LÄNSHÅLLNINGSVATTEN	69
8.1.	Hantering av länshållningsvatten i byggskedet	69
8.1.1	Rening av länshållningsvatten.....	70
8.1.2	Platser som har speciella förutsättningar i förhållande till hantering av länshållningsvatten.....	70
8.1.3	Skyddsåtgärder	71
8.2.	Hantering av dränvatten för färdig anläggning	72
8.2.1	Utsläppspunkt U35-01.....	73
8.2.2	Utsläppspunkt U35-02.....	73
8.2.3	Utsläppspunkt U35-03.....	74
8.2.4	Utsläppspunkt U35-04.....	74
8.2.5	Utsläppspunkt U35-05.....	74
8.2.6	Utsläppspunkt U35-06 och U35-07	74
8.2.7	Utsläppspunkt U35-08.....	74
8.2.8	Utsläppspunkt U35-09.....	75
8.2.9	Utsläppspunkt U35-10.....	75
8.2.10	Utsläppspunkt U35-11.....	75
8.2.11	Utsläppspunkt U35-12.....	76
8.2.12	Utsläppspunkt U35-13.....	76
9.	GENOMFÖRANDE.....	77

9.1.	Övergripande logistik och planering	77
9.2.	Tidsplan	77
9.3.	Tider för arbeten kopplade till olika vattenverksamheter.....	77
9.3.1	Kmb 52+100 (befintlig Nyköpingsbana) – Trumma	77
10.	REFERENSER	78

Figurförteckning

Figur 1. Översikt över samtliga delsträckor sträckor inom delprojekt Nyköping.	9
Figur 2. Översiktsbild över Bibana Nyköping östra delen, plan och profil över området kring anslutningen mellan delsträckorna (gränsen mellan delsträcka Sjösa–Skavsta och Bibana Nyköping är i kma 52+270).	10
Figur 3. Översiktsbild över Bibana Nyköping, östra delen, plan och profil mellan kma 52+270 – kmb 53+500.	11
Figur 4. Bibana Nyköping, östra delen, plan och profil mellan kmb 53+500 - kmb 56+226. Angränsande delsträcka Nyköping resecentrum tar vid västerut.	12
Figur 5. Översiktsbild över Bibana Nyköping, västra delen, plan och profil. Gräns mellan Bibana Nyköping och Sjösa—Skavsta är i km 62+180.	13
Figur 6. Illustration för förklaring av järnvägstekniska benämningar, TDOK 2015:0198.	18
Figur 7. Hög bergbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.	20
Figur 8. Låg jordbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.	20
Figur 9. Principiell utformning av spår i jordskärning.	21
Figur 10. Principiell utformning av spår i djup bergskärning.	21
Figur 11. Illustration dubbelspårsbro.	22
Figur 12. Strandpassage med betongstöd (vänster) respektive stenblock (höger). Bild hämtad från Temablad Natur "Faunapassager för utter och medelstora däggdjur".	23
Figur 13. Torrtrumma vid vattendrag. Bild hämtad från Temablad Natur "Faunapassager för utter och medelstora däggdjur".	24
Figur 14. Olika typer av spont. Spontens tvärsnitt visas ovan fotografierna.	27
Figur 15. Till väster bakåtförankrad stålspons. Till höger stäpad stålspons.	27
Figur 16. Installation av kalk-cementpelare.	30
Figur 17. Exempel på skyddsåtgärd med en genomsläpplig barriär. Vatten pumpas förbi arbetsområdet. (Källa foto: Trafikverket, Agne Gunnarsson).	32
Figur 18. Exempel där geotextil lagts ut för att samla upp sediment vid anläggande av trumma (Källa foto: Trafikverket 2014).	33
Figur 19. Exempel där halmbalar lagts ut för att dämna vattenflödet och samla upp sediment vid arbetet i vattenområden (Källa foto: Trafikverket (Agne Gunnarsson).	33
Figur 20. Exempel på möjlig tillfällig damm (Källa foto: Swedish Hydro Solutions, 2021).	34
Figur 21. Översiktskarta för delområden inom delsträcka Bibana Nyköping.	36
Figur 22. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärningar (cirka kma 52+270 – kma 52+380 och cirka kma 52+410 – kma 52+550) i skogsområde.	40
Figur 23. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid kma 52+500.	40
Figur 24. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka kma 53+440 – kma 53+580).	42
Figur 25. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid kma 53+500.	43
Figur 26. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka kma 53+850 – kmb 52+700).	45
Figur 27. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka kmb 52+770 - kmb 52+970).	45
Figur 28. Schematisk sektionsbild med jord- och berglager vid kmb 52+900.	46

Figur 29. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka kmb 53+040 – kmb 53+570).....	47
Figur 30. Schematisk sektionsbild med berg- och jordlager vid kmb 53+400.	48
Figur 31. Diket vid kmb 53+030 – kmb 53+570.	55
Figur 32. Visar ytan på våtmark som överlappar järnvägen (NH3-10265).....	58
Figur 33. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka km 59+960 – km 60+840).....	60
Figur 34. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid km 60+600.	61
Figur 35. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka km 61+000 – km 61+230).....	63
Figur 36. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid km 61+100.	64
Figur 37. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka km 61+550 – km 62+115).....	65
Figur 38. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid km 61+800.	66

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga 1. Lista vattenverksamheter

Bilaga 2. Kartor vattenverksamheter

Bilaga 3. Kartor utsläppspunkter

1. Inledning

Detta dokument utgör en teknisk beskrivning (TB) som hör till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet för Ostlänken för sträckan Bibana Nyköping. Dokumentet redovisar det tekniska utförandet av planerade vattenverksamheter samt de anläggningsdelar som medför eller påverkar utförandet av vattenverksamheter. Här redovisas även utförandet av skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder som planeras för att begränsa vattenverksamheternas omgivningspåverkan.

Underlag till den tekniska beskrivningen är hämtad från systemhandlingsprojekteringen. En systemhandlings syfte är visa att anläggningen går att bygga utan orimliga kostnader eller effekter för omgivningen. Slutligt utförande eller val av byggmetoder görs i en byggprojektering, av Trafikverket upphandlad teknisk konsult eller av entreprenören, beroende på entreprenadform. De metoder som presenteras är de som planeras att utföras, och som bedöms utgöra bästa möjliga teknik för förhållanden på den aktuella platsen och anläggningstypen. Detaljprojektering kan dock senare visa att det föreligger mer ändamålsenliga och effektiva byggmetoder för vissa platser.

Beskrivningen av var de olika vattenverksamheterna och anläggningsdelarna är lokaliserade utgår ifrån områdes- eller vägnamn, namn på vattendrag etcetera, men till stor del även av spår- och anläggningens längdmätning. Längdmätningen börjar vid Gerstaberg i Södertälje. Varje avgränsad vattenverksamhet har getts ett löpnummer som startar på aktuella km-angivelse enligt längdmätningen.

Beskrivning av nuvarande förhållanden samt påverkan och effekter av vattenverksamheten beskrivs i *PM Yt- och grundvatten*. Vattenverksamheternas miljökonsekvenser beskrivs i *Miljökonsekvensbeskrivning vattenverksamhet (MKB)*.

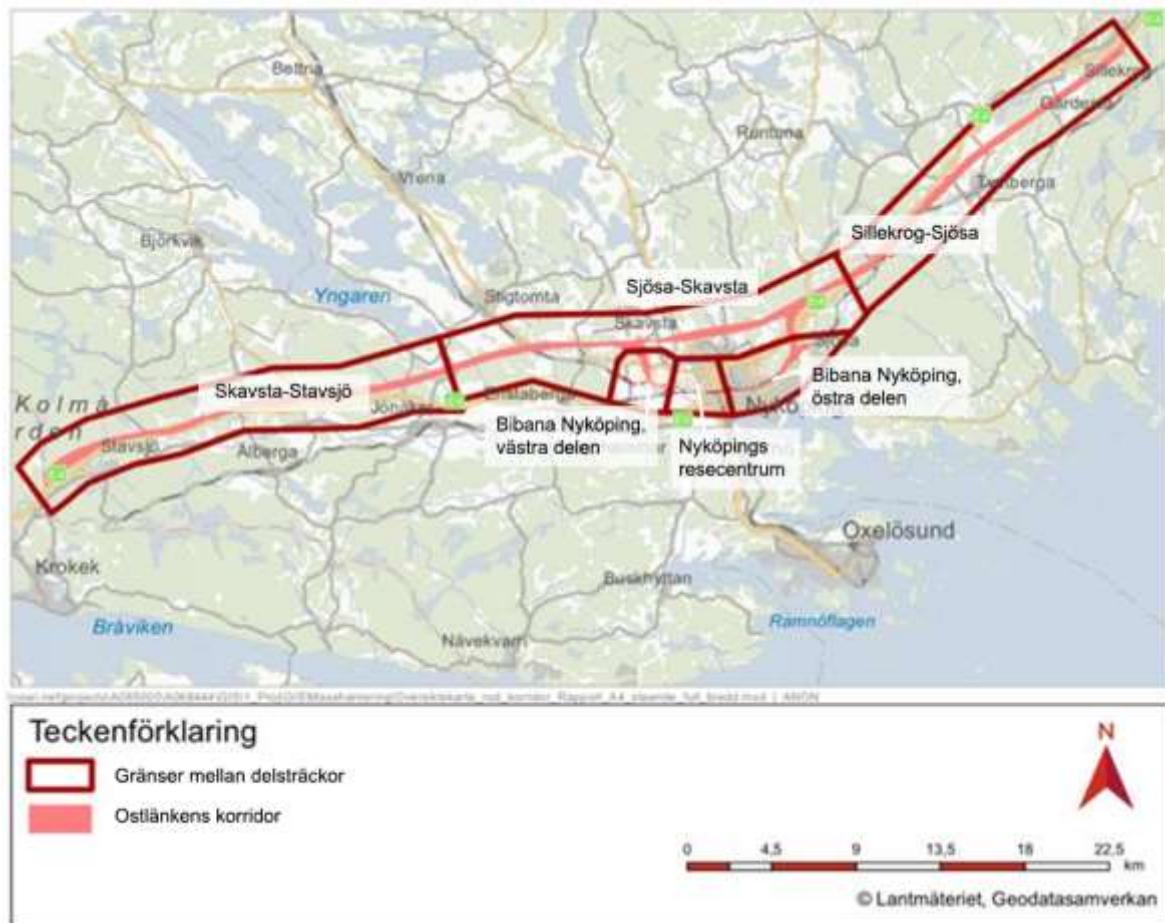
Inledande kapitel 2–6, är i huvudsak generella och gemensamma för samtliga tekniska beskrivningar för Ostlänkens olika delar. I kapitel 4 beskrivs Ostlänkens anläggningsdelar och på vilket sätt de kan medföra vattenverksamhet. I kapitel 5 beskrivs aktuella byggmetoder, alltså hur de olika anläggningsdelarna som kan medföra vattenverksamhet kommer att utföras. I kapitel 6 beskrivs skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder. I kapitel 7 beskrivs utförandet av planerade vattenverksamheter på sträckan. I kapitel 8 beskrivs hantering av länshållningsvatten i det fall det är aktuellt och i kapitel 9 beskrivs hur genomförandet planeras etapp- och tidsmässigt.

1.1. Övergripande om Ostlänken

Ostlänken är en 16 mil dubbelspårig järnväg för persontåg mellan Järna och Linköping. Ostlänken ska svara på människors behov av hållbara resor, ge regionerna förutsättningar att växa samt skapa möjligheter att utöka andelen regionaltrafik och godstransporter på den befintliga järnvägen.

Projektet Ostlänken är indelat i flera delprojekt varav delprojekt Nyköping (OLP3), avser delen mellan Sillekrog och Stavsjö, inklusive Bibana Nyköping, vilken förbinder ny stambana med Nyköpings tätort via Nyköpings resecentrum och Skavsta resecentrum. Delprojekt Nyköping är indelat i fem delsträckor; Sillekrog—Sjösa, Sjösa—Skavsta, Skavsta—Stavsjö, Nyköpings resecentrum och Bibana Nyköping, se Figur 1. Denna tekniska beskrivning beskriver planerade vattenverksamheter på delsträckan Bibana Nyköping.

Delprojekt Nyköping går genom Nyköpings kommun vars översiktsplan stödjer utbyggnaden av Ostlänken. Resecentrum planeras i Nyköping samt söder om Skavsta flygplats. Den befintliga Nyköpingsbanan mellan Järna och Åby bibehålls och planeras att i huvudsak upplåtas för godstrafik och regional pendeltågstrafik.



Figur 1. Översikt över samtliga delsträckor sträckor inom delprojekt Nyköping.

1.2. Översiktlig beskrivning av delsträcka

Järnvägssträckan som ingår i delsträckan avser större delen av Bibana Nyköping, vilket utgörs av en cirka 16 kilometer lång konventionell järnväg som ska ansluta Nyköpings resecentrum och Skavsta station till den nya stambanan. Aktuell delsträcka omfattar dock inte hela bibanan då anslutningarna till den nya stambanan, samt angränsande delar av bibanan ingår i delsträcka Sjösa–Skavsta. Den sträcka som ingår i Bibana Nyköping utgörs av två delar; den östra delen (kmb 52+270 – kmb 56+226) samt den västra delen av bibanan (km 59+301 – km 62+180). Mellan de två delarna ligger Nyköpings resecentrum. Bibana Nyköping, östra delen, övergår till att utgöras av den befintliga Nyköpingsbanan från kmb 52+455 och in till Nyköpings resecentrum. Bibana Nyköping dimensioneras generellt för en största tillåtna hastighet (STH) om 160 km/h men genom centrala Nyköping där bibanan övergår till befintlig Nyköpingsbana kommer hastigheten att vara lägre.

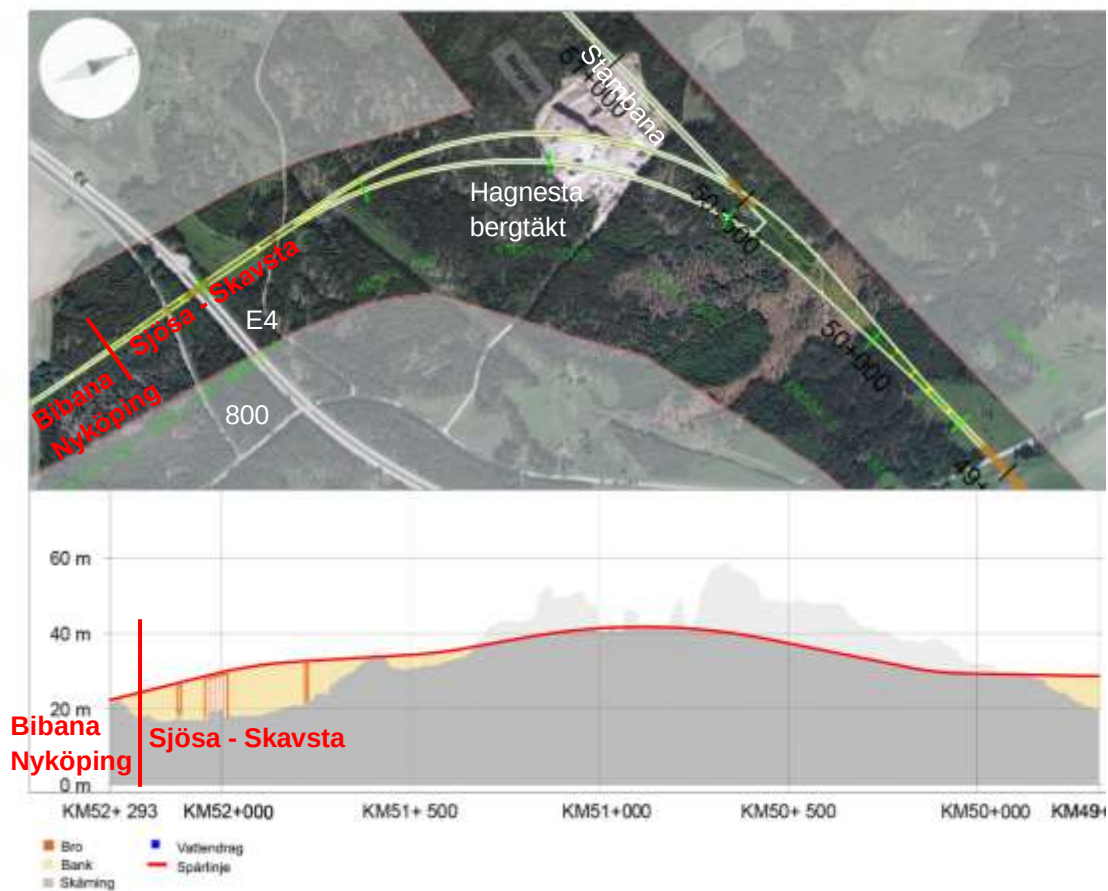
Järnvägsanläggningens sträckning beskrivs i denna tekniska beskrivning från öst till väst, beskrivningen följer alltså järnvägens längdmätning västerut. Utgångspunkten för

längdmätningen på den östra delen av Bibana Nyköping är densamma som för ny stambana fram till att bibanan ansluter till Nyköpingsbanan, denna benämns kma. Vidare västerut används Nyköpingsbanans längdmätning och benämns kmb, se Figur 3. Konnektion mellan Bibana Nyköping östra delen och befintlig Nyköpingsbana, kma 53+913,960 = kmb 52+455,429. Bana från kmb 52+455 till Nyköpingsån (kmb 56+200) definieras som både "befintlig Nyköpingsbana" och "Bibana Nyköping östra delen" då dessa är samförlagda inom detta parti. Den västra delen av Bibana Nyköping fortsätter följa Nyköpingsbanans längdmätning (km). Där dubbelspår förekommer är nedspåret det längdmätningsbärande spåret.

Sammanfattningsvis planeras den nya järnvägen längs sträckan att bestå av cirka 2,9 km bank, 3,1 km skärning samt tre järnvägsbroar, en faunabro och en gång- och cykelbro. Den befintliga järnvägen är cirka 4,4 km lång varav 3,7 km går på bank och 0,7 km i skärning. Befintlig järnväg passerar över två broar och en gångtunnel. En beskrivning av sträckan görs i efterföljande avsnitt 1.2.1 och 1.2.2.

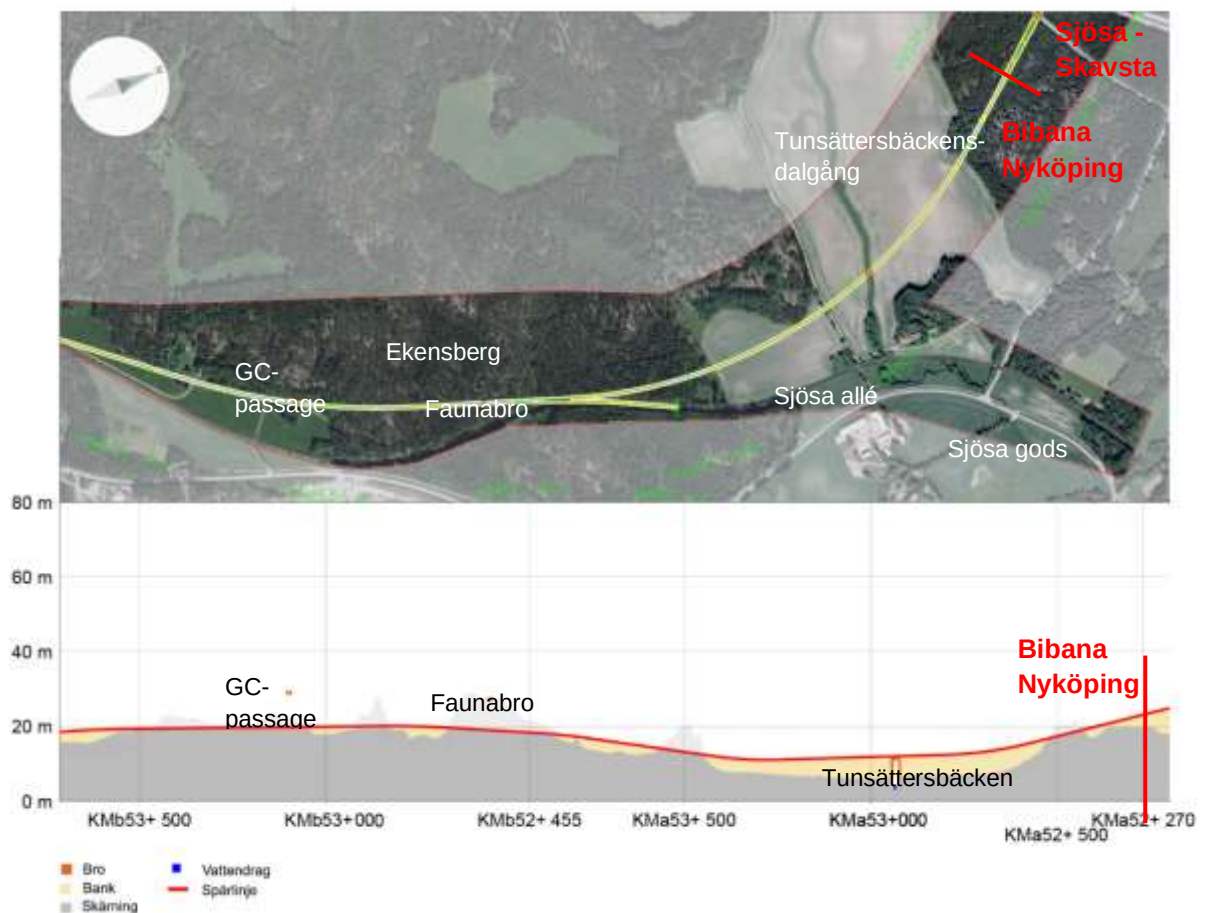
1.2.1 Bibana Nyköping, östra delen (kma 52+270 till kmb 56+226)

Bibanan sträcker sig genom delsträckorna Sjösa–Skavsta och Bibana Nyköping med anslutningspunkten mellan bibana och stambanan inom delsträcka Sjösa–Skavsta. Strax söder om passagen av E4 och väg 800 övergår bibanan till delsträcka Bibana Nyköping, vid kma 52+270. Järnvägen är dubbelspårig fram till kma 52+400 och övergår därefter till enkelspår, se Figur 2.



Figur 2. Översiktsbild över Bibana Nyköping östra delen, plan och profil över området kring anslutningen mellan delsträckorna (gränsen mellan delsträcka Sjösa–Skavsta och Bibana Nyköping är i kma 52+270).

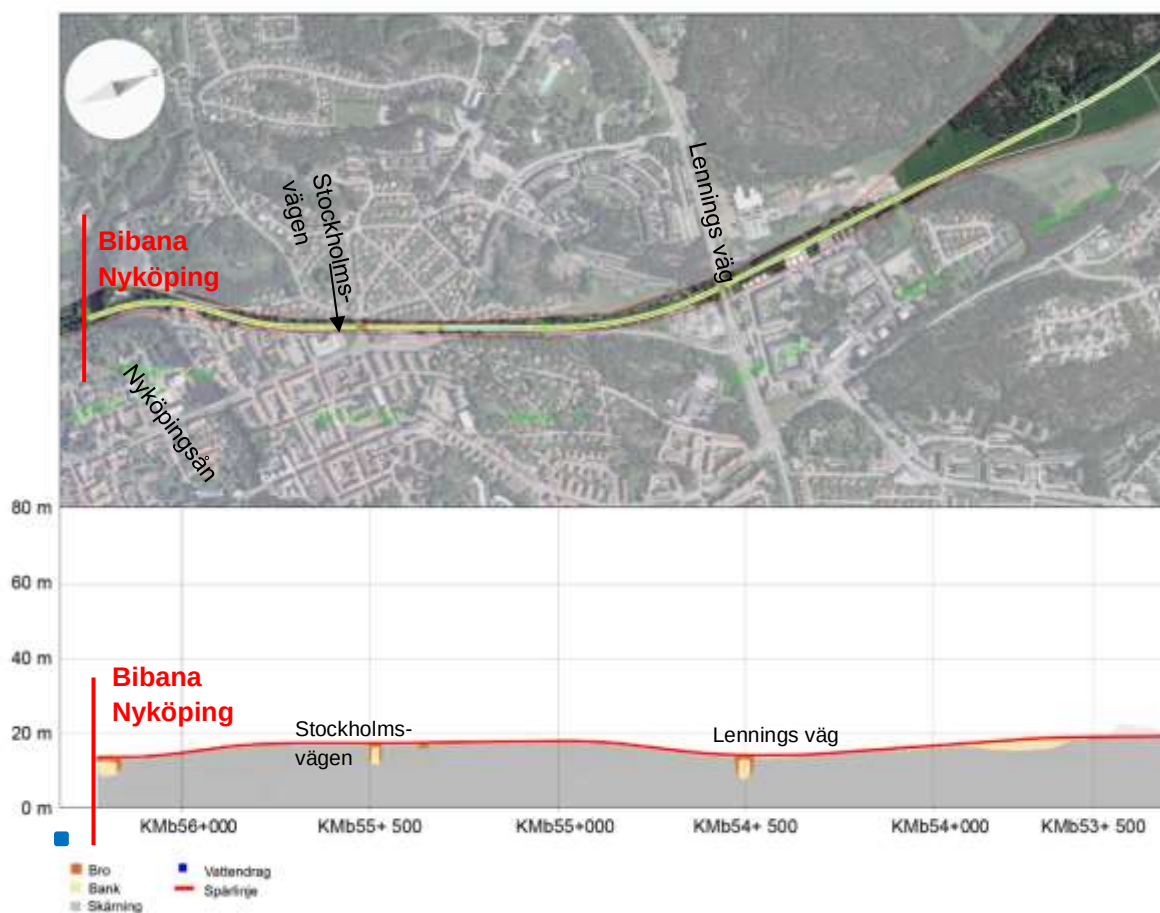
I början av delsträckan löper anläggningen en kort sträcka genom ett skogsområde. Järnvägsanläggningen går därefter på bank över det öppna jordbrukslandskapet i Tunsättersbäckens dalgång mellan cirka kma 52+550 och kma 53+450, se Figur 3. Järnvägsbankarna förstärks med tryckbankar, vilket gör anläggningen bredare. Vid cirka kma 52+940 passerar järnvägen över Tunsättersbäcken på bro, under vilken det även ryms en strandpassage för medelstort vilt samt utrymme för en eventuell framtida gångpassage för rekreation och friluftsliv. Järnvägen korsar därefter den biotopskyddade Sjösa allé strax väster om Tunsättersbäcken och fortsätter vidare västerut.



Figur 3. Översiktsskild över Bibana Nyköping, östra delen, plan och profil mellan kma 52+270 – kmb 53+500.

Väster om dalgången tar ett mer sammanhängande skogsområde över. Här stiger anläggningens profil och bibanan löper genom området i ömsom skärning och lägre bank (se Figur 4). Här passerar järnvägsanläggningen förbi rekreatiomsområdet Ekensberg. Inom skogsområdet, vid kma 53+914, ansluter den befintliga Nyköpingsbanan till Bibana Nyköping. Längdmätningen övergår här till Nyköpingsbanans, och benämns härifrån och västerut för kmb, kma 53+914 motsvarar kmb 52+455. Inom skogsområdet, vid kmb 52+620 planeras anläggning av en faunabro för mindre klövvilt och medelstora djur över järnvägen.

Från kmb 53+000 går anläggningen i gränsen mellan skogsområdet i norr och ett mindre, öppet jordbruksområde söder därom, först i skärning och längre väster ut på en låg bank. En gång- och cykelbro över järnvägen planeras vid cirka kmb 53+087, med syfte att skapa tillgänglighet till rekreatiomsområdet norr om järnvägen från stadsdelarna söder därom.



Figur 4. Bibana Nyköping, östra delen, plan och profil mellan kmb 53+500 - kmb 56+226. Angränsande delsträcka Nyköping resecentrum tar vid västerut.

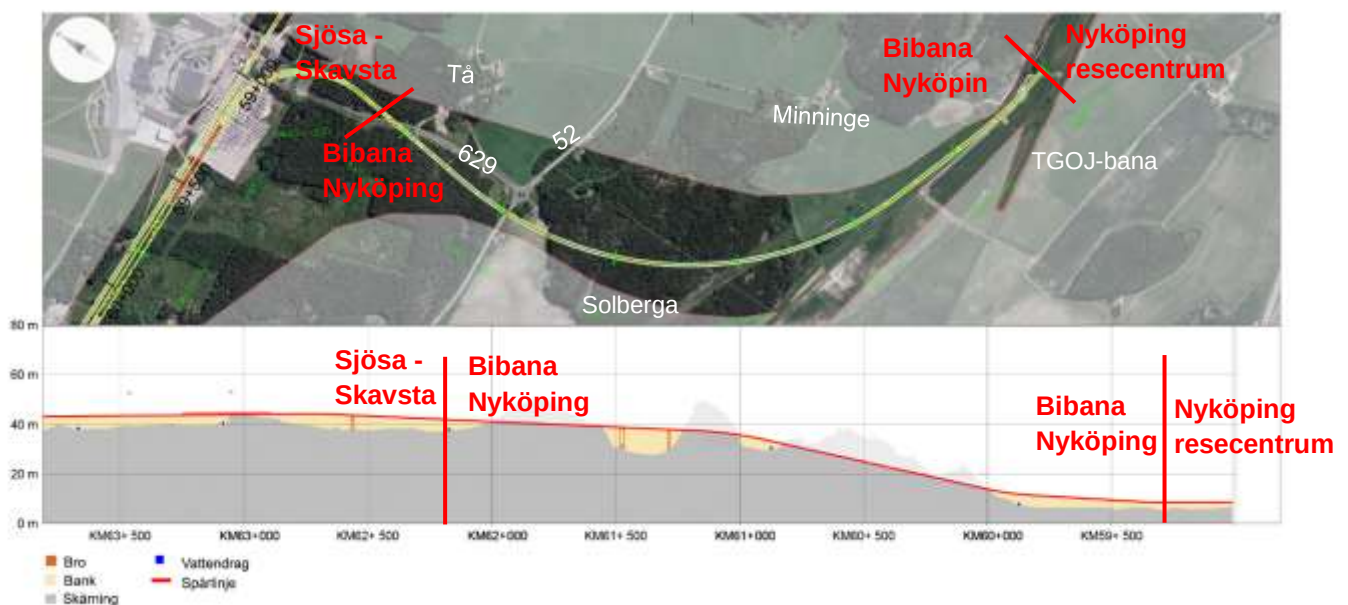
Järnvägen går därefter, från cirka kmb 54+000, in i Nyköpings tätort och följer Nyköpingsbanans befintliga sträckning på befintlig bank. Från strax öster om Lennings väg och nästan ända fram till Nyköpingsån kommer bullerskyddsskärmar att anläggas längs järnvägen. Då dessa kommer att sträcka sig genom Nyköpings tätort ges de gestaltningsklass 3 (högsta). Bibanan ansluter till Nyköpings resecentrum precis väster om passagen av Nyköpingsån, vid kmb 56+226.

Den befintliga Nyköpingsbanan kommer att tas ur drift och rivs på en sträcka (cirka kmb 52 – kmb 54), då den ersätts av den nya Bibana Nyköping som anläggs norr om befintlig Nyköpingsbana.

1.2.2 Bibana Nyköping, västra delen (km 59+301 till km 62+180)

Bibana Nyköping västra delen utgörs i sin helhet av dubbelspår. Från gränssnittet mot Nyköpings resecentrum (km 59+301) går den västra delen av Bibana Nyköping på bank genom det flacka jordbrukslandskapet söder om Minninge, se Figur 5. Här har även profiljusteringar setts över vilket resulterat i att TGOJ-banan, se Figur 5, höjts cirka 1,2 meter och bibanan sänkts cirka 0,7 meter, för att undvika behovet av stödmurar där TGOJ-banan och bibanan går parallellt med varandra. Markmodeller och geotekniska åtgärder är anpassade till den framtida placeringen av TGOJ-banan som anläggs inom delsträcka Nyköpings resecentrum.

Väster därom viker banan av norrut genom ett skogsområde söder om väg 52. Skogsområdet är relativt kuperat och anläggningens profil stiger markant från cirka km 60+000. Anläggningen övergår till att gå i skärning, vilken stundtals är djup, med undantag för en sänka i höjd med Solberga (omkring km 60+900) där anläggningen går på bank. Strax nordöst om Solberga, sträcker sig anläggningen med ett högt profilläge på bank genom jordbruksmark. I detta område passeras en enskild väg på bro, vid km 61+300, vilket även utgör en passage för vilt. Norr därom, vid km 61+470, går järnvägsanläggningen på bro även över väg 52. I nära anslutning till passagen för väg 52 finns en milstolpe kopplad till den gamla infarten till Tå, med höga kulturmiljövärden. Här finns även en samling av skyddsvärda ekar. Både milstolpen och ekarna har varit viktiga att beakta i utformningen av anläggningen och blir vidare betydande att ta hänsyn till i byggskedet. Norr om väg 52 löper anläggningen återigen genom ett högt beläget skogsparti vilket innebär att järnvägsanläggningen i detta område går i skärning fram till cirka km 62+000. Strax norr om detta läge korsar anläggningen befintlig väg 629 (vilken kommer att läggas om) och går på bank fram till övergången mot delsträcka Sjösa–Skavsta (delsträcka 32) vid km 62+180, se Figur 5, inom vilken bibanan ansluter till stambanan strax väster om Skavsta flygplats.



Figur 5. Översiktsbild över Bibana Nyköping, västra delen, plan och profil. Gräns mellan Bibana Nyköping och Sjösa—Skavsta är i km 62+180.

1.3. Vattenverksamhet

Definitionen av vad som utgör vattenverksamhet finns i 3 § 11 kapitlet miljöbalken i en punktlista. Vattenverksamhet definieras enligt följande:

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

- infiltration av vatten för att öka grundvattenmängden eller utförande av anordningar för detta (punkt 7) samt
- markavvattning (punkt 8).

1.3.1 Arbeten i vattenområde

Ostlänken kommer att korsas många vattendrag och diken samt även beröra sjöar och våtmarker. Vid i princip samtliga passager kommer någon typ av arbete behöver utföras inom vattenområde, vilket innebär vattenverksamhet.

Anläggningar som kan komma att utföras inom vattenområde är exempelvis brostöd, kulvertar, erosionsskydd samt delar av bank för banan. I låglänta områden kan dammar anläggas inom områden som delvis kan utgöras av vattenområden. Utfyllnad i vattenområde kan bli aktuellt exempelvis kring trummor i vattendrag för banan, samt i de fall etableringsområden eller vägar anläggs nära eller över vattendrag, tillfälligt eller permanent.

Vattendrag kan behöva grävas om permanent för att få en kortare passage under Ostlänken eller ges ett nytt läge om Ostlänken passerar samma vattendrag flera gånger. I byggskedet kan omgrävning eller omledning ske tillfälligt för att arbeten ska kunna utföras i torrhet i befintlig åfåra.

Tillfälliga anläggningar i vattenområde kan vara pålbryggor att utföra arbeten ifrån, arbetsbäddar, tillfälliga utfyllnader, sponter, ledningar för avledning av renat länshållningsvatten med mera. Arbeten inom vattenområde sker i första hand under byggskedet. I driftskedet kan det bli aktuellt med underhåll av exempelvis dammar och erosionsskydd.

1.3.2 Bortledning av grundvatten

Under byggskedet kommer inläckande grundvatten att ledas bort, tillsammans med övrigt vatten (länshållningsvatten), från öppna schakt i jord och berg. Schakter kan exempelvis bli aktuellt för grundläggning av brostöd, ledningar, samt vid utskiftning av massor med mera för att kunna bygga i torrhet. Större schakter utförs vid anläggande av exempelvis tråg och betongtunnlar. Även dräner, som installeras för att dränera ut leran under banken och därmed snabbare utbilda sättningar i denna, kan medföra viss grundvattenbortledning.

I driftskedet kommer inläckande grundvatten (dränvatten) att behöva ledas bort från djupa skärningar och andra anläggningsdelar som medför dränering under rådande grundvattennivåer. Betongkonstruktioners dräneringsnivå väljs utifrån vilken omgivningspåverkan som kan tillåtas samt hur grundvattenförhållandena kan förändras av ett framtida klimat.

1.3.3 Markavvattning

Markavvattning definieras i miljöbalken som avvattning av mark och skydd mot vatten som vidtas för att varaktigt öka en fastighets lämplighet. Markavvattning definieras i miljöbalken och är en term för verksamheter som leder bort vatten från marker för att varaktigt öka en fastighets lämplighet för ett särskilt ändamål, till exempel odling. För Ostlänkens del innebär detta att avvattning under byggtiden inte går under begreppet markavvattning, då byggtiden inte är att se som varaktigt. Dräneringar som syftar till att hålla banan avvattnad hör till anläggningen och betraktas normalt inte som markavvattning, men till exempel kan fördjupning och justering av befintliga diken utanför banområdet räknas till markavvattning.

2. Höjdsystem, fixpunkt och koordinatsystem

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 16 30

Koordinatsystem i höjd: RH 2000

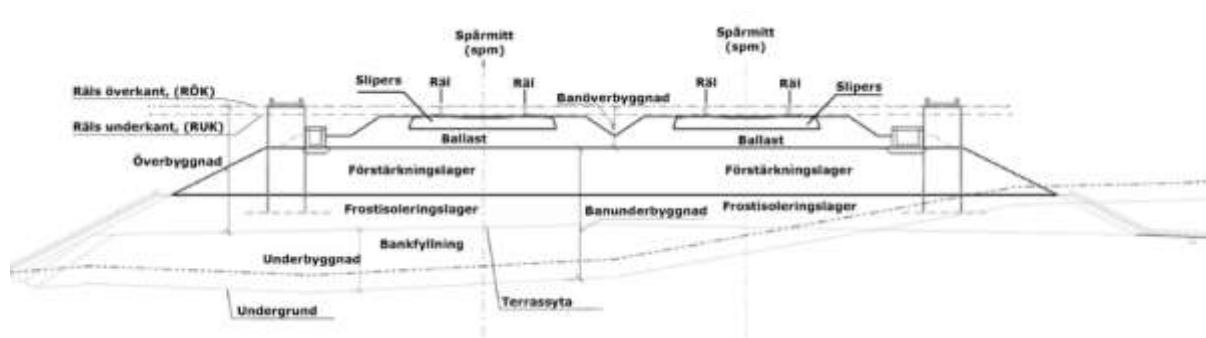
3. Begreppslista

I detta kapitel förklaras ett antal av de termer som återkommer i texterna i detta dokument.

Tabell 1. Sammanställning av vanliga begrepp.

Avvattningssystem	Omfattar anläggningsdelar för att samla upp och avleda dagvatten och grundvatten, alltså diken, dagvattenledningar, dräneringsledningar, brunnar, trummor etcetera.
Bandike	Dike som anläggs vid sidan av banan för att hålla bankroppen dränerad.
Bank	Terrassytan är belägen på högre nivå än befintlig markyta. Terrassytan bildar gräns mellan överbyggnad och underbyggnad (bank) eller mellan överbyggnad och undergrund (skärning).
Bruksnivå	Den högsta vattennivå som accepteras utan att järnvägens brukbarhet påverkas. Bruksnivån kan avgöras av bankroppens uppbyggnad, tekniska installationer i anläggningen, geotekniska förutsättningar, olycksrisk eller annat.
Byggskede för vattenverksamhet	Det skede under vilket byggnation pågår som förändrar grundvattenpåverkan, till exempel drivning av tunnel, borrar 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.
Dagvatten	Tillfälligt vatten på ytan av mark eller konstruktion, till exempel regnvatten, smältvatten och framträngande grundvatten.
Driftskede för 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 grumling till följd av arbetena har upphört.
Dränvatten	Inläckande grundvatten (i schaktgrop eller anläggning under grundvattennivån) som leds bort i dräneringsledningar.
Enskild väg	Väg med enskild väghållare, exempelvis privat markägare, vägförening eller vägsamfällighet.
Länshållningsvatten/ Länsvatten	Det vatten som i byggskedet avleds från ett arbetsområde. Länshållningsvatten kan utgöras av nederbörd, dagvatten från omgivningen, dränvatten och processvatten.
Kulvert	En anlagd mindre markförlagd gång eller tunnel.
Processvatten	Processvatten är vatten som används för anläggningsarbeten, exempelvis vid betonggjutning eller till kylning vid bergbörning. Vid tunneldrivning blandas processvatten med inläckande grundvatten, vid skärningar och påslag även med dagvatten.
Serviceväg	Väg som används för service av järnvägen under drifttiden.
Skärning	Terrassytan är belägen på lägre nivå än befintlig markyta.
Teknikgård	Plats avsedd för teknikbyggnader och tillhörande utrustning i anslutning till järnvägsanläggningen.
Terrassyta	Terrassytan bildar gräns mellan överbyggnad och underbyggnad (bank) eller mellan överbyggnad och undergrund (skärning). Det är en schaktad eller fylld yta med material av jord eller berg, se Figur 6.
Underbyggnad	Del av markanläggning som ligger mellan terrassyten och undergrunden, se Figur 6.
Överbyggnad	Del av markanläggning som påförs terrassen. Består av allt som ligger över terrassnivå.
Banöverbyggnad	Del av markanläggning som påförs terrassen. Består av räl, sliper och ballast, se Figur 6.
Undergrund	Befintlig terräng som ligger under bank, eller under terrassyta vid schakt.
Överdiken	Dike som anläggs ovanför slänt eller skärning i syfte att leda dagvatten ned i eller förbi slänten/skärningen på ett sätt som inte orsakar skador i form av exempelvis erosion.

De järnvägstekniska benämningarna är hämtade från TDOK 2015:0198. I Tabell 2 och Figur 6 förklaras och illustreras några vanligt förekommande järnvägstekniska förkortningar. Dessa är hämtade från TDOK 2015:0198.



Figur 6. Illustration för förklaring av järnvägstekniska benämningar, TDOK 2015:0198.

Tabell 2. Järnvägstekniska förkortningar.

RUK	räls underkant	
RÖK	räls överkant	
spm	spårmit	
stax	största tillåten axellast (ton)	
sth	största tillåten hastighet (km/h)	

4. Planerad anläggning

Ostlänken dimensioneras för en hastighet på 250 km/h, men bibanan för en hastighet på 160 km/h. Höga hastigheter innebär att spårlinjen behöver vara relativt rak och ha stora kurvradier. Detta innebär svårigheter att följa nära terrängen varför järnvägen generellt kommer att bestå mer av broar, djupa skärningar och höga bankar än dagens järnvägar.

Ostlänken planeras att utföras med konventionell ballasterad spåröverbyggnad. En ballasterad bana innebär att rälerna fästs vid slippers i en bädd av makadamballast. Makadamen utgörs av krossat bergmaterial. En ballasterad bana möjliggör att nederbörd och dagvatten kan infiltrera och fördröjas i bankroppen.

Följande avsnitt ger en generell beskrivning av de olika anläggningsdelarna, hur de avvattnas och vilken betydelse de har för planerad vattenverksamhet. I kapitel 7 beskrivs utförandet längs aktuell delsträcka.

4.1. Bana på bank

Bank är en förhöjning av järnvägen ovan omkringliggande mark, se Figur 7 och Figur 8.

Banken utgörs av olika delar med olika funktioner, se Figur 6. Banunderbyggnaden (som ballasten vilar på) utgörs av ett förstärkningslager och vid behov ett frostisoleringslager på bankfyllning. Banöverbyggnaden består av ballasten, slippers och själva spåren.

Förstärkningslagret syftar till att jämna ut lokala styvhetsvariationer i banken samt begränsa nedböjningen i rälerna till hanterbara storlekar. Förstärkningslagret består av krossat berg av specifik kvalitet och fraktion.

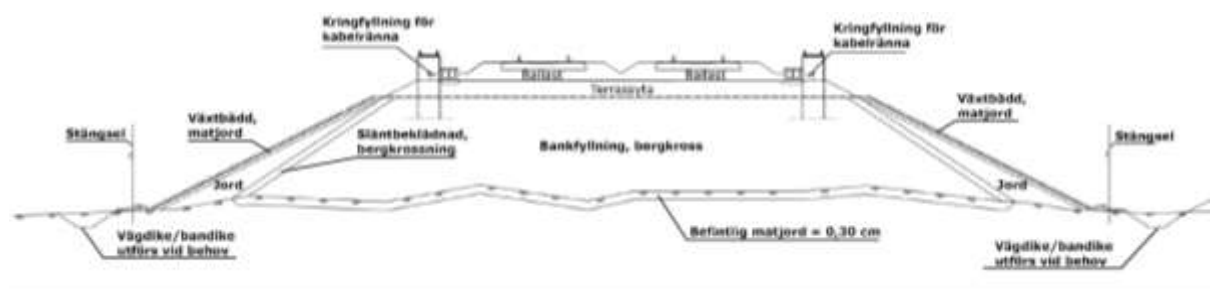
Frostisoleringslager utförs då grundläggning sker på jord som klassas som tjälfarlig. I en tjälfarlig jord (frostaktiv) bildas islinser vintertid i den frysande jorden. Islinser medför en lyftkraft genom volymförändring i jordlagret (så kallat tjällyftning). När islinserna smälter ger det ökade vatteninnehållet i jorden en nedsatt bärighet.

Bankfyllningen syftar till att jämna ut den underliggande markytan och skapa en plan bana. Bankfyllningen utgörs huvudsakligen av materialtyp 1 (sprängsten och krossat berg), men kan även utgöras av materialtyp 2 (bland annat sand och grus).

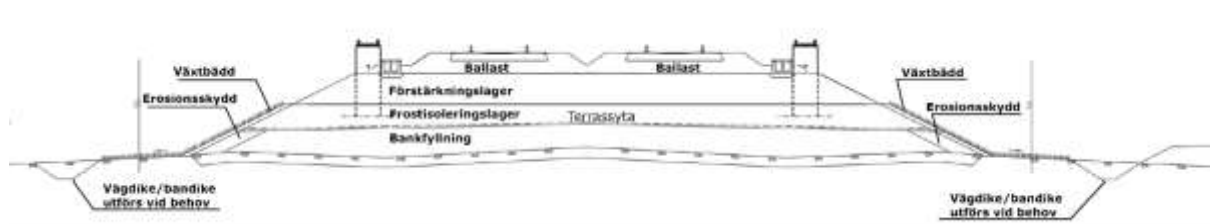
Banken kommer att utföras med vegetationsbeklädda slänter. Detta syftar till att skapa artrika järnvägsmiljöer, minskar behovet av vegetationsbekämpning och fördröjer ytvavrinningen på banken.

Banken grundläggs om möjligt på en yta av fast lagrad friktionsjord eller berg. Om det förekommer tunnare lager av organisk eller lös jord (exempelvis lera, torv, gyttja) schaktas den bort för att nå de fastare jordlagren. Om undergrunden består av mäktigare lager av lösa jordar behöver marken under banken först förstärkas, se avsnitt 5.3.3 för beskrivning av markförstärkningsåtgärder.

Principiell utformning av bana på bank framgår av Figur 7 och Figur 8.



Figur 7. Hög bergbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.



Figur 8. Låg jordbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.

4.1.1 Avvattning/dränering av anläggning

Ballasten i banköverbyggnaden har normalt kapacitet för nederbördsvatten att infiltrera. Vid behov anläggs diken och/eller dräneringsledningar, för att samla upp dagvatten och förhindra erosion i banksläntfot. De djupaste schakterna för denna anläggningdel är i regel de för bandiken och dränering på ömse sidor om banken, se Figur 7 och Figur 8.

4.1.2 Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

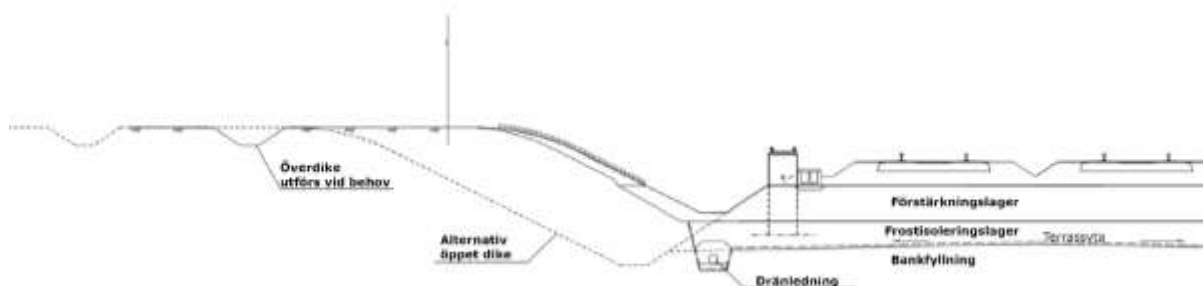
Anläggningstypen kan medföra grundvattenbortledning i byggskedet vid arbeten med grundläggning (till exempel om schaktning av lösa jordar utförs under banken och schaktning behöver göras i torrhet, se grundläggningsmetoder, avsnitt 5.3). I driftskedet kan viss grundvattenbortledning ske vid höga grundvattennivåer i de bandiken som syftar till att dränera banken. Arbeten i vattenområde i byggskedet blir aktuellt där banan korsar vattendrag, diken eller vid arbeten nära eller i sjöar eller våtmarker. Korsande vattendrag kan till exempel kulverteras eller passeras på bro, se avsnitt 4.4.

4.2. Bana i skärning

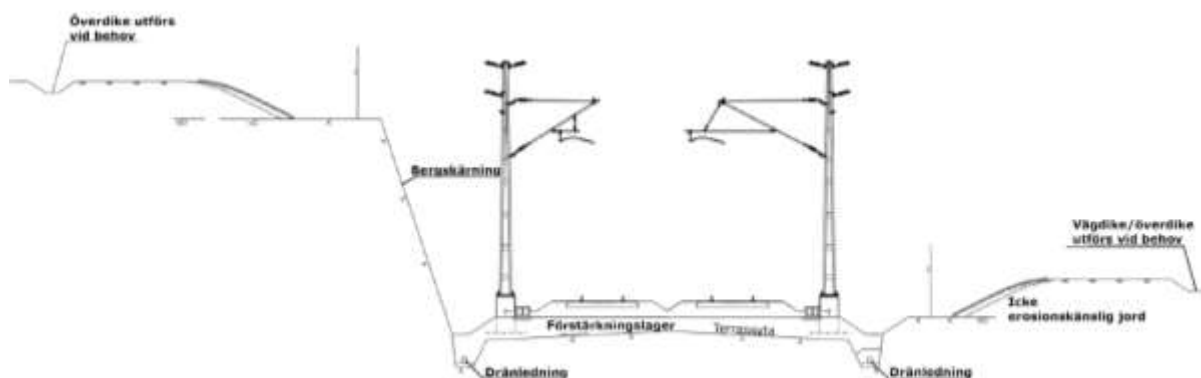
Skärning innebär att järnvägen har en lägre nivå än omgivande mark och skär genom terrängen, se Figur 9 och Figur 10.

Skärning för banan kan utföras i jord och i berg. Bankroppen byggs upp av packad fyllning av bergkrossmaterial. Ett frostisoleringslager kan behövas om undergrunden är frostaktiv eller tjälfarlig.

Principiell utformning av spår i jordskärning respektive djup bergskärning framgår av Figur 9 och Figur 10.



Figur 9. Principiell utformning av spår i jordskärning.



Figur 10. Principiell utformning av spår i djup bergskärning.

4.2.1 Avvattning/dränering av anläggning

Bana i skärning dräneras antingen med ett krossfyllt makadamdike förstärkt med dräneringsledningar eller med öppna och bredare diken där dikesbotten styr dräneringsnivån. Vid slutet av skärningen infiltreras dräneringsvattnet om möjligt till omgivande mark. Sprängning av berg på nivåer under schaktbotten kan bli aktuellt för att uppnå erforderlig dränering av terrassen i bergskärning, se Figur 9 och Figur 10.

4.2.2 Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

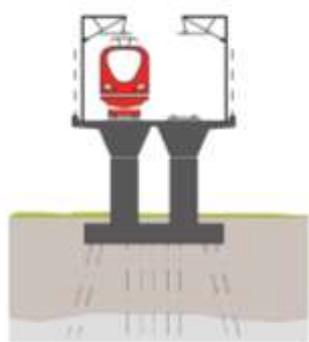
Anläggningstypen medför grundvattenbortledning både i drift- och byggskede, i de fall schaktbotten eller dräneringsdikens bottennivå är lägre än rådande grundvattennivåer. Till större delen kommer dräneringsvattnet i diken att utgöras av dagvatten (nederbörd och markvatten). Om överdiken anläggs för att styra hur yt- och grundvatten leds genom eller förbi skärningen kan dessa medföra vattenverksamhet. Skärningar kan innebära att naturliga flödesvägar för ytvatten och vattendrag skärs av. Arbeten i vattenområde i byggskedet blir aktuellt om korsande vattendrag eller diken behöver ledas om i närheten av skärningen.

4.3. Bro

Broar anläggs vid passage över vattendrag, sänkor och dalgångar, men har även en funktion för passage över bland annat befintliga vägar och järnvägar.

Broarna utgörs i huvudsak av dubbelspårsbroar, se Figur 11. En byggväg längs bron anläggs, därefter utförs jord- och eller bergschaktningsarbete för brostöd och landfästen. Grundläggning för brostöd utförs med metoder enligt avsnitt 5.3.

Broar kan utföras som platsbyggda betongbroar, men det finns även andra typer av brokonstruktioner som kan bli aktuella. Vilken brotyp som är bäst att använda beror bland annat på spännvidd, eventuella begränsningar i höjd på överbyggnaden och arkitektonisk anpassning.



Figur 11. Illustration dubbelspårsbro.

4.3.1 Avvattning/dränering av anläggning

Broarnas överbyggnad avvattnas normalt genom placering av ytavlopp med ett avstånd på cirka 10–20 meter i brons längdled. Brobanans överyta förses med fall i tvärled och längdled för att tillse att vatten inte blir stående på brobaneplattan. För brobaneplattor med asfaltsbeläggning sker avvattning normalt även med grundavlopp, vilka leder bort vatten från brobaneplattans ovanyta under asfaltsbeläggningen. I det fall vatten från ytavlopp eller grundavlopp behöver ledas bort utförs detta med stamledningar under brobanan till plats där vattnet kan hanteras eller infiltreras.

4.3.2 Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

Brostödens placering väljs i första hand så att de inte hamnar i konflikt med vattendrag. Om schakt för brostöd ligger i eller nära vattendrag utförs schaktarbete normalt inom tät stödkonstruktion, alternativt så leds vattendraget om permanent eller tillfälligt. Övriga arbeten i vattenområde kan utgöras av tillfälliga pålbryggor och arbetsvägar eller permanenta servicevägar. Kring brostöd i vattenområde anläggs erosionsskydd, se avsnitt 6.1.4 för vidare beskrivning av detta.

Tillfällig grundvattenbortledning kan uppkomma vid schakt för brostöd.

4.4. Passage av vattenområden

Ostlänken kommer att korsa vattendrag på bro eller på bank. I princip alla arbeten som utförs inom vattenområde, i bygg- eller driftskede, innebär någon form av vattenverksamhet. Nedan beskrivs hur vattenpassager utformas för att inte utgöra vandringshinder och med hänsyn till nuvarande flödesförhållanden och framtida klimat.

4.4.1 Utformning av vattenpassager – utformning samt passager

Trummor ska utformas enligt Trafikverkets riktlinjer (TR Avvattning TDOK 2014:0046 och Riktlinje landskap TDOK 2015:0323 (version 1.0) så att de inte utgör vandringshinder för fiskar, andra vattenlevande organismer eller djur som använder vattendraget som vandringsstråk. En tumregel för att undvika vandringshinder för vattenlevande djur är att trum- eller broöppningens bredd minst är 1,2 gånger det naturliga vattendraget vid medelvattenstånd. Det nya vattendraget ska efterlikna omgivande vattendrag med avseende på vattenhastighet, bottenstrukturer och omgivande vegetation. Vattenhastigheter på maximalt 0,2 m/s ska finnas under ett sammanhängande stråk och inte överstiga 0,4 m/s, om högre vattenhastigheter inte är naturliga på sträckan. För landlevande djur kan passage möjliggöras till exempel genom en utterhylla, fri strandpassage eller intilliggande torrtrumma. Vid utformning av åtgärder ska VGU 2015:086 Krav för vägar och gators utformning och VGU 2015:086 Råd för vägar och gators utformning samt Temablad Natur vara vägledande.

Exempel på strandpassage där banan anläggs på bro över vattendrag för medelstora däggdjur (utter) framgår av Figur 12.



Figur 12. Strandpassage med betongstöd (vänster) respektive stenblock (höger). Bild hämtad från Temablad Natur "Faunapassager för utter och medelstora däggdjur".

Där diametern av en trumma eller parallella trummor överstiger 2 meter ska alltid passage för medelstora däggdjur finnas.

Exempel på utformning av torrtrumma för utter framgår av Figur 13.



Figur 13. Torrtrumma vid vattendrag. Bild hämtad från Temablad Natur "Faunapassager för utter och medelstora däggdjur".

Dimensionering av trummor utförs så att lutningen och flödes hastigheten inte avviker från omgivande delar av vattendraget. Bottensubstratet i trumman väljs så att det liknar det ursprungliga vattendragets. Skarpkantat material bör undvikas på ytan för att vattenfauna inte ska skadas.

Trummorna läggs med en lutning på högst 5 %, men kan läggas med större lutning om konstruktionen anpassas för att klara stor lutning med bibehållen funktion som vattenfaunapassage. Vattenhastigheten i vattendraget får inte förändras.

Där trummans längd överstiger 30 meter eller en lutning över 30 % kan annan form än cirkulärt tvärsnitt behöva läggas, med mycket stort överdjup (upp till halva diametern) för att funktionen som faunapassage ska uppnås.

4.4.2 Dimensionering – klimatanpassning

Anläggningen dimensioneras utifrån förväntade klimatförändringar under anläggningens tekniska livslängd. Till följd av stora osäkerheter i klimatprognoser används det högsta framtagna strålningsindrivningsscenariot, vilket är RCP 8.5. Dimensionerande regn och flöden bestäms utifrån en konsekvensklassning av anläggningen där klass 3 är den högsta konsekvensklassen och klass 1 är den lägsta konsekvensklassen. I Ostlänken är alla trummor dimensionerade enligt konsekvensklass 2, konsekvensklass 3 används endast i mycket speciella fall.

De lägsta dimensioneringskraven är 50-årsflöde med tillägg för vattendragsspecifik klimatkorrigerings och nederbörd med 50 års återkomsttid med klimatkfaktor 1,38. Flöden och regn med 50 års återkomsttid gäller för konsekvensklass 2. Detta dimensioneringsantagande motsvarar att man räknar efter ett regn med en återkomsttid på 120 år. Alla trummor kontrolleras även i efterhand för att kontrollera hur de hanterar en översvämningshändelse vid en 200-års händelse.

Trummor dimensioneras och höjdsätts så att de klarar dimensionerande flöde med en fyllnadsgrad i ledningen som uppgår till max 85 % av ledningsdimensionen, och vid vattendrag förläggs trumman på en nivå under vattendragets botten på minst 0,3 meter så att trumman får överdjup så det finns plats för att göra en botten som är anpassad till vattendragets naturliga botten.

Trummornas storlek beräknas främst efter beräkningsmetodiken enligt TDOK 2014:0051. Trumman kommer sedan att anpassas till dikets/vattendragets/dikningsföretagets teoretiska sektion i förhållande till en detaljinmätning. Om vattendraget är bredare än den beräknade dimensionen blir vattendragets bredd dimensionsgivande samt en annan utformning än en rund trumma kan vara mer lämplig. Dock används runda rör som utgångspunkt på grund av ekonomi- och stabilitetsskäl.

Vid de anläggningsdelar som innefattas av konsekvensklass 2 ska även en kostnads-nyttoanalys utföras för att bestämma om ett högre dimensioneringskrav är nödvändigt.

För särskilt känsliga eller tekniskt kritiska anläggningsdelar ska dimensionering utföras enligt konsekvensklass 3. Anläggning ska då anpassas så att konsekvenserna vid beräknat högsta flöde (BHF) i korsande vattendrag, enligt de riktlinjer som är framtagna av Flödeskommittén för dimensionering av dammanläggningar, är acceptabla. Det dimensionerande regnet i konsekvensklass 3 är ett CDS-regn med 200 millimeter nederbörd under 6 timmar. Det benämns inom Ostlänken som regnklass 3 och är i samma storleksordning som det regn som inträffade i Köpenhamn år 2011.

4.5. Tillfälliga anläggningar

4.5.1 Produktionsytor

För att möjliggöra byggande av anläggningen behöver mark tillfälligt tas i anspråk för produktionsytor. Dessa ytor kommer huvudsakligen att användas för exempelvis uppställningsplats för arbetsbodar och fordon, materialupplag samt utrymmeskrävande arbete. Planerade produktionsytor utgör inte vattenverksamhet. I närhet av känsliga vattendrag ska extra åtgärder vidtas i form av rätt fall på ytan, tät markduk alternativt betongplatta och även oljeavskiljare där så krävs. Kontrollmätning av länshållningsvattnet kommer att utföras innan utsläpp till extra känsliga recipienter, som exempelvis Tunsättersbäcken.

5. Byggmetoder

I detta kapitel redovisas de vanligaste byggmetoderna som kommer att användas för att bygga Ostlänken och tillhörande anläggningsdelar på aktuell sträcka. Vilka metoder som används på varje specifik plats kommer i vissa fall att vara upp till entreprenör att bestämma under förutsättning att de ryms inom de funktionskrav som beskrivs i kapitel 7 och den omgivningspåverkan som beskrivs i *Miljökonsekvensbeskrivning vattenverksamhet*.

5.1. Byggmetoder i berg

5.1.0 Ridå- och botteninjektering av berg

För att begränsa eller undvika grundvattensänkningar vid öppet bergschakt eller vertikalschakt kan ridå- eller botteninjektering utföras. Injektering genomförs genom att hål borrar i berget antingen längs schaktvägg (vid ridåinjektering) eller i schaktbotten (vid botteninjektering) varefter injekteringsmedel trycks ut i bergmassan.

5.1.1 Bergschakt för bergskärning

Berguttag för skärning kommer att utföras genom pallsprängning vilket är en borr- och sprängteknik, där nästan lodräta borrhål (livhål) sprängs mot fri yta. Livhålen kan vara borrarade i en eller flera rader. Sprängning anpassas i syfte att minska skador på kvarstående berg. Vid instabila partier eller utpekade sektioner kan bergmassan förstärkas genom bultning (förförstärkas) innan sprängning, alternativt vajerågas för att minska vibrationer och sprickbildning i kvarstående berg.

5.2. Jordschakt

Där utrymme finns kan jordschakt utföras med slänter. Lutningen och således utbredningen av jordslänterna bestäms utifrån rådande mark- och vattenförhållanden. Jordschakt med slänt kan utföras under grundvattenytan i friktionsmaterial (sand, grus eller sten) men då kan speciella åtgärder krävas så som pumpning och släntbeklädning för att klara stabilitetskraven samt undvika slänterosion orsakat av inläckande grundvatten. Vid jordschakt i lera måste hänsyn tas till risk för bottenuppträckning. Detta gäller i huvudsak för temporära schakter inom stödkonstruktion och kan kräva tillfällig lokal sänkning av grundvattennivån innanför stödkonstruktionen.

I de fall då det inte finns plats för slänter och vid djupa komplexa jordförhållanden anläggs en stödkonstruktion. Då påverkan på grundvattenförhållandet behöver begränsas utförs tätande åtgärder för stödkonstruktionen.

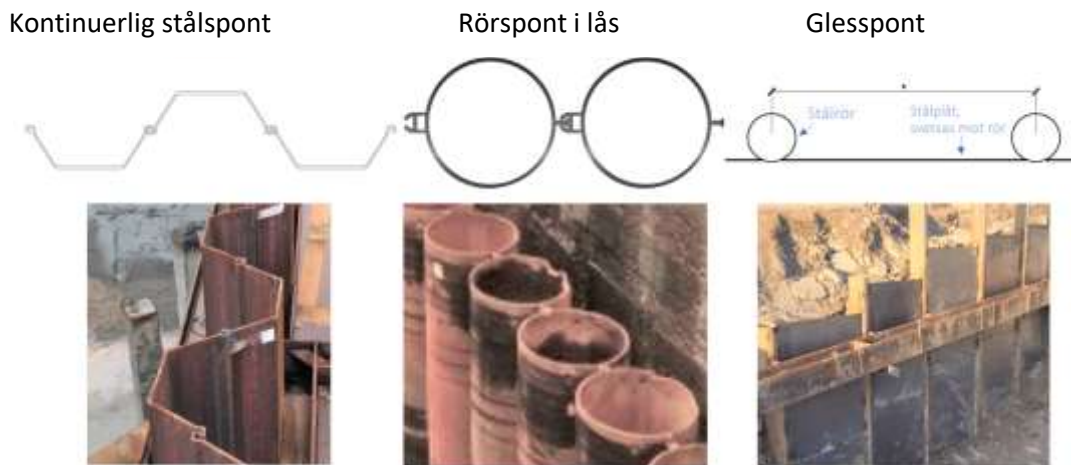
5.2.1 Sponter

För att skapa en temporär eller permanent stödkonstruktion i jord så kan olika typer av sponter i olika dimensioner användas. Val av sponttyp baseras på rådande markförhållanden. Som stödkonstruktion för schakter är spont av stål vanligast förekommande, men i vissa fall kan även stödkonstruktion av armerad betong eller kombination av stål och trä, eller stål och betong förekomma. De vanligast förekommande typerna av stålspont är; kontinuerlig stålspont, rörspont i lås och glesspont av borrarade rör eller balkar, se Figur 14.

Kontinuerlig stålspons är en spons utformad som stålplankor där ändarna är bockade med lås för att kunna anslutas till nästa plank. Stålsporten används i jordarter som lera och sand eller grus där förekomsten av stenblock är liten och installation kan utföras genom att vibrera eller slå ner plankorna. Stålsporten har en god vattenavskärmande funktion och kan kombineras med till exempel jetpelare för att undvika vattengenomströmning under spanten mellan spons och berg, vidare beskrivning i avsnitt 5.2.2.

Rörspont i lås är en kontinuerlig spons som utgörs av stålrör med påsvetsade lås för att möjliggöra anslutning mellan rören. Rörspanten installeras genom borrhning och används främst i jordar som har stor förekomst av sten och block där en vattenavskärmande funktion krävs. Även denna sponttyp kan kombineras med jetpelare eller gjutning för ytterligare tätande effekt mot berg.

Glesspanten utgörs av borrade stålrör eller slagna balkprofiler som installeras med ett inbördes centrumavstånd som överstiger dess dimension. I mellanrummen, eller facken, installeras därefter stålplåt, träreglar eller sprutbetong för att säkerställa att utfall av jorden bakom, inte uppstår. Glesspanten lämpar sig främst för schakter i friktionsmaterial (sand, grus eller sten) ovan grundvattenytan eller där grundvattennivåerna inte behöver bibehållas i byggskedet.



Figur 14. Olika typer av spons. Spontens tvärsnitt visas ovan fotografierna.

För att skapa stabilitet och undvika för stora rörelser in mot schakten förankras spanten oftast på en eller flera nivåer. Förankring av spanten kan ske genom en bakåtförankring (stag som borras och gjuts fast i berg eller jord) eller genom stålstämp i schakten mellan två spantväggar, se Figur 15. Vid små schaktdjup kan även spantväggen utföras som konsolspons vilket innebär att någon förankringsnivå inte används. Oförankrad spons (konsolspons) kan förekomma vid små schaktdjup.



Figur 15. Till vänster bakåtförankrad stålspons. Till höger stämpad stålspons.

5.2.2 Jetinjektering

En schakt kan behöva skärmas av mot inträngande grundvatten. Ett sätt att göra det är att utföra jetinjektering. Jetinjektering är en högtrycksmetod där slurry av cement och vatten, ibland i kombination med luft eller luft och vatten, injekteras i jorden så att en betongliknande tätning av jorden uppnås. Ofta nyttjas en pelarform i storleksordningen 0,6–1 meter i diameter. Pelarna överlappas för att bilda en kontinuerlig tätskärm. Ofta används metoden för tätning av glappet mellan underkant spont och bergöverytan, men kan även utföras som en enskild jetpelarvägg.

5.3. Grundläggningsmetoder

Vid anläggning av bankar och vallar som inte direkt underlagras av berg eller fast friktionsjord kan olika grundläggningsmetoder nyttjas för att säkerställa bankens funktion. Vilken grundläggningsmetod som väljs beror på bankens höjd, markytans lutning samt jordlagrens egenskaper och djup.

Vid anläggning av brofundament och stödmurar är kraven normalt högre och grundläggningsmetoderna begränsade.

5.3.1 Plattgrundläggning

Plattgrundläggning innebär att en armerad betongplatta anläggs direkt på befintlig jord med en tunnare bädd av kontrollerad och packad bergkross som avjämnande och lastspredande åtgärd mellan betongplattan och befintlig jord. I övrigt utförs inte några åtgärder för den underliggande befintliga jorden. Plattgrundläggning kan även utföras på utskiftad jord.

Broar och stödmurar kan plattgrundläggas på packad fyllning av bergkrossmaterial, fast lagrad friktionsjord eller berg. I vissa fall kan även plattgrundläggning användas ovan en jord förstärkt av kalk-cementpelare. Plattan byggs med armerad betong. Plattgrundläggning utförs vanligen i torrhet inom schakt i temporär schaktgrop. Gropen anläggs med slänter och erforderlig temporär grundvattensänkning. Vid behov nyttjas även temporär spont.

5.3.2 Pålgrundläggning

Vid stora belastningar eller för konstruktioner med stränga sättningskrav kan pålgrundläggning användas. Sådana konstruktioner kan vara broar, stödmurar eller bankar på lös jord (lera, torv, gytta, silt). Pålarna ska föra ner lasterna från anläggningen till fastare underliggande jordlager eller till berg. Pålarna kan utgöras av stål, betong, armerad betong eller trä. Prefabricerade betongpålar är vanligast förekommande och dessa installeras genom slagning. I vissa fall används även borrar eller slagna stålpålar av varierande dimension.

Gjutning av pålfundament för broar, stödmurar eller påldäck för bland annat bankar och ledningar utförs vanligen i torrhet i temporär schaktgrop. Gropen anläggs med slänter och erforderlig temporär grundvattensänkning. Vid behov nyttjas temporär spont och eventuellt även bottentätning av betong inom spont för att förhindra grundvattensänkning i omgivningen.

Vid pålning för järnvägsbank utförs bankpålning med pålplattor (prefabricerade eller platsgjutna) som placeras centriskt över varje påle i nivå med befintlig marknivå. I anslutning till brokonstruktion kan pålplattorna utföras på samma nivå som själva brofundamentet och spont kan erfordras i detta fall.

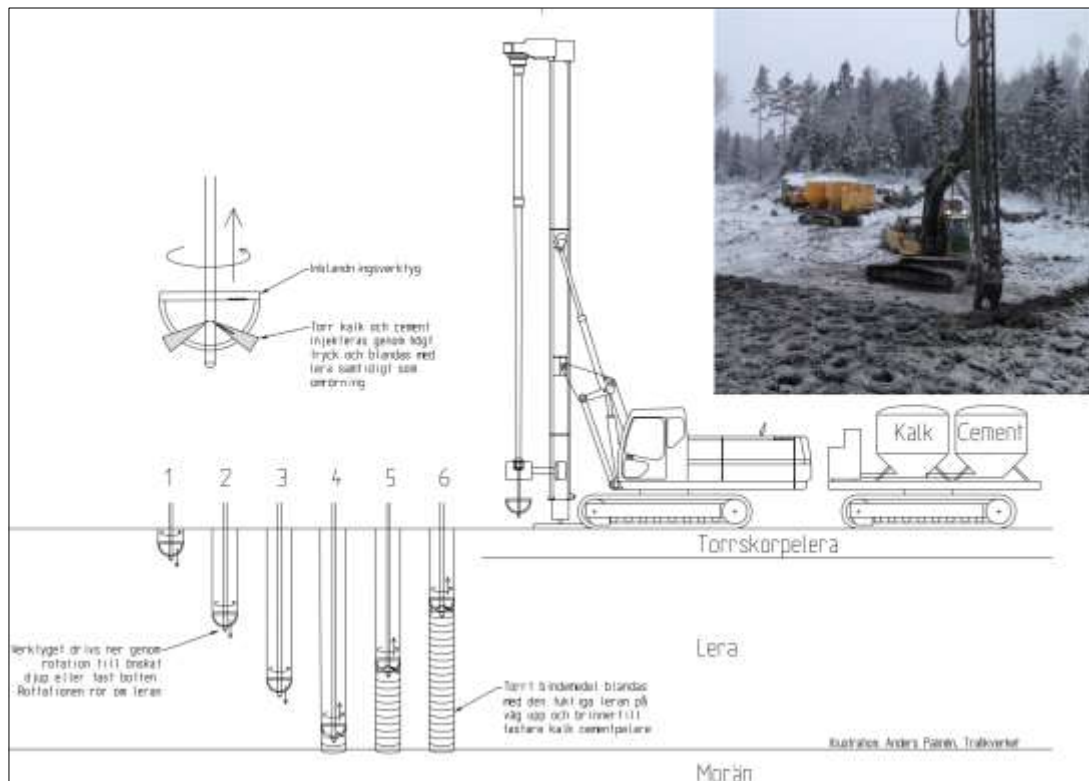
5.3.3 Markförstärkningsåtgärder

För att säkerställa att sättningar och instabilitet inte blir ett problem vid ofördelaktiga markförhållanden (oftast lera), kan markförstärkningsmetoder komma att behövas. Det gemensamma för markförstärkningsmetoder är att marken förbättras så att tillskottslaster från anläggningen som påförs markytan, från bland annat bankuppfyllnad, kan föras ner genom lösare jordar till fastare underliggande jordlager alternativt för att ta ut sättningarna genom en förkonsolidering. De vanligast förekommande markförstärkningsmetoderna är; massutskiftning, förbelastning, förbelastning med vertikaldränering och inblandningspelare (vanligen kalk-cementpelare).

Massutskiftning är en åtgärd där lösare jordarter (framför allt lera, torv eller gyttja) grävs bort och byts ut mot mer stabila massor (oftast krossat berg) som packas. Syftet med denna markförstärkningsmetod är att minska sättningar och öka stabiliteten i marken under anläggningen. Metoden lämpar sig bra där något mindre mäktigheter av lera förekommer. Generellt utförs massutskiftning ner till cirka tre meters djup, men under vissa förhållanden kan även något djupare massutskiftningar utföras. Arbetet kan utföras som schakt i torrhet eller schakt under vatten, det senare för att öka stabiliteten för schaktslänterna eller minska behovet av länshållning av grundvatten.

Förbelastning utförs för att konsolidera lösa jordar under den planerade anläggningen så att skadliga sättningar tas ut i förtid innan anläggningen färdigställs. Marken under planerad anläggning belastas under en tidsperiod innan färdigställande (så kallat tidig utläggning). Förbelastning kan även utföras med en tillskottslast, det vill säga mera tyngd än vad den färdiga anläggningen kommer att påverka marken med. Hur lång tid som förbelastningen måste verka på marken är en funktion av tiden samt den eventuella tillskottslastens storlek, den sättningsskänsliga jordens mäktighet och egenskaper. Denna markförstärkningsmetod används framför allt för att ta ut sättningar i lera, torv, silt och lösare lagrad sand.

Inblandningspelare som exempelvis kalk-cementpelare (KC-pelare) är en markförstärkningsmetod där kalk och cement blandas med lösare jordar (oftast lera). Detta utförs genom att ett verktyg, likt en visp, roteras ner och upp igen genom leran samtidigt som bindemedlet (vanligtvis kalk och cement men i vissa fall olika askor eller slaggprodukter) blandas in, se Figur 16. Genom de pelare som skapats förs tillskottslasterna från anläggningen ner till underliggande fastare jordlager och på så sätt kan sättningarna begränsas. Då KC-pelarna till stor del bär lasten från anläggningen så minskar även risken för stabilitetsbrott. Beroende på belastningen från banken och syftet med markförstärkningsåtgärden så installeras KC-pelarna i olika mönster.



Figur 16. Installation av kalk-cementpelare.

5.4. Bortledning av grundvatten

5.4.1 Bortledning av länshållningsvatten från öppna schakt i byggskedet

Där arbeten ska utföras i torrhet behöver länshållningsvatten ledas bort från öppna schakter i byggskedet. Om grundvattenpåverkan kring en schakt behöver begränsas sänks grundvattennivån av inom tätskärm. Bortledning av länshållningsvatten inom schakt görs genom att installera pumpgropar eller grunda schaktbrunnar vid schaktens lågpunkter. Det kan dessutom bli aktuellt att utföra brunnar för bortledning av grundvatten djupare än schaktbotten, för att säkerställa en torr och stabil schaktbotten.

Grundvattennivån kan även sänkas av genom brunnar eller wellpoints (sammankopplade mindre brunnar som används i tätare jordlager) som installeras utanför schakten. Grundvattnet från sådana brunnar är normalt av så god kvalitet att det inte krävs någon rening, utan det kan ledas direkt till recipient.

5.4.2 Bortledning av länshållningsvatten från berganläggningar i byggskedet

Vid sprängning och losstagnation av berg under grundvattenytan i bergskärningar, kommer dagvatten och grundvatten att läcka in i skärningen som uppstår. Länshållningsvattnet leds via självfall, alternativt temporära ledningar, till recipient. Vid behov kommer länshållningsvattnet att släppas ut i omgivande ytor för översilning före utsläpp till recipient. Om det är möjligt kan i vissa fall även infiltration i marken bli aktuellt om förutsättningar finns.

6. Skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder

Skadeförebyggande åtgärder är de åtgärder som ingår som en förutsättning för projekterad anläggning. Påverkansbedömning görs med beaktande av dessa skadeförebyggande åtgärder, som framgår av kapitel 7. Skyddsåtgärder är sådana åtgärder som kan vidtas i byggskedet eller som projekteras i senare skeden.

6.1. Arbeten inom vattenområde

Arbeten i och omkring ett vattendrag kan påverka ytvattnets flöde, morfologi och kvalitet. Vilka skyddsåtgärder som blir aktuella beror på vilka störningar som kan uppkomma, under hur lång tid och när störning uppkommer samt vilka värden som behöver skyddas i vattendraget, framför allt musslor eller fiskar, dricksvattenintressen etcetera.

Anläggningar som utförs i vattenområden (sjöar, vattendrag, diken och våtmarker) påverkar bland annat hydromorfologiska parametrar såsom flöden, morfologi och konnektivitet, som i sin tur kan komma att påverka levnadsförhållandena för vattenlevande arter och därmed biologin.

Som skadeförebyggande åtgärder i ytvattendrag dimensioneras anläggningen så att varken dämning eller vandringshinder för vattenlevande organismer uppkommer.

I strategin för skyddsåtgärder ingår även kontrollprogram för kontroll av grumling, skyddsåtgärder samt vid behov specifika åtgärder för exempelvis musslor eller dricksvattenuttag. Skyddsåtgärderna anpassas utifrån bedömd påverkan och möjliga miljökonsekvenser på den specifika platsen.

6.1.1 Arbete i torrhet

Vid schaktarbeten i själva vattenfåran beror behovet av skyddsåtgärder på flöde, bottenförhållanden och eventuella naturvärden. Arbeten i diken/vattendrag som är torrlagda delar av året och där det inte förekommer fiskvandring behövs sällan skyddsåtgärder då det normalt inte förekommer risk för skada, annat än lokalt där arbetena utförs. I vattendrag med högre flöden och naturvärden nedströms kan tillfällig omledning, alternativt pumpning, ske av vattnet förbi arbetsområdet. Arbeten i vattendragsfåran sker då i huvudsak i torrhet och vattnet leds tillbaka först när arbetena är genomförda.

Torrläggning av vattenfåra under tiden arbeten utförs kan ske genom att tillfälligt leda vatten förbi arbetsområdet. Detta kan ske genom att vattendraget förläggs i kulvert i den ursprungliga vattenfåran inom arbetsområdet, att vattnet pumpas förbi arbetsområdet eller att omgrävning av vattendrag 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. Vid omgrävning uppkommer endast grumling under en begränsad period då vatten släpps på i den nya fåran.

Vid omledning av vattendrag/dike kommer schaktarbeten för den nya sträckningen om lämpligt genomföras i torrhet. Detta är i många fall en tekniskt motiverad åtgärd men skyddar även miljön. Först när den nya åfåran är färdigställd leds vatten från den ursprungliga vattendrags-/dikesfåran till den nya. Därmed uppkommer endast grumling under en begränsad period då vatten släpps på i den nya fåran.

Som alternativ till arbete i torrhet kan grumlingsbegränsande åtgärder vidtas, se avsnitt 6.1.2.

6.1.2 Grumlingsbegränsande åtgärder

Vid vattenmiljöer som är känsliga för grumling kan en grumlingsbegränsande, genomsläpplig barriär av tvättat kross- eller grusmaterial nyttjas, se Figur 17. Barriären hindrar partiklar i vattenmassan att spridas okontrollerat till omgivande vattenområden. Den begränsar även flödet och medför att grumlande partiklar sedimenterar innanför barriären.



Figur 17. Exempel på skyddsåtgärd med en genomsläpplig barriär. Vatten pumpas förbi arbetsområdet. (Källa foto: Trafikverket, Agne Gunnarsson).

I dammar, tillfälliga eller framtida diken samt vattendrag kan en enkel eller dubbel geotextil/siltgardin installeras som förankras i länsar i ytan och med sänken eller motsvarande mot botten, se Figur 18. Som alternativ eller komplement kan bubbelridå användas. En bubbelridå består av en perforerad slang där luft trycks ut. Bubblorna skapar en flödesbarriär och sedimentation sker inom skärmen av bubblor.

Där så är lämpligt av tekniska skäl kan en spont anläggas i vattenområde. Sponten har samma funktion som en barriär och begränsar flödet mellan vattenområdet innanför sponten och angränsande vattenområde utanför.



Figur 18. Exempel där geotextil lagts ut för att samla upp sediment vid anläggande av trumma (Källa foto: Trafikverket 2014).

En enkel skyddsåtgärd för att minska grumling i diken och mindre vattendrag kan vara att placera ut löst packade halmbalar, se Figur 19. Balarna minskar grumlingen genom att vattnet stannar upp och filtreras.



Figur 19. Exempel där halmbalar lagts ut för att dämna vattenflödet och samla upp sediment vid arbetet i vattenområden (Källa foto: Trafikverket (Agne Gunnarsson)).

Tillfälliga dammar eller fördjupningar är ytterligare exempel på skyddsåtgärder, se Figur 20, som syftar till att jämna ut flödet och skapa förutsättningar för sedimentation och därmed minska eventuell grumling.



Figur 20. Exempel på möjlig tillfällig damm (Källa foto: Swedish Hydro Solutions, 2021).

Vid arbeten i själva vattenområdet vidtas skyddsåtgärder mot i första hand grumling. Vidare kommer krav att ställas på entreprenören att utföra kontroller under byggskedet utifrån ett kontrollprogram (kontrollplan).

6.1.3 Gjutning av betong i vattenområde

För att minimera omgivningspåverkan eller för att åstadkomma en god arbetsmiljö kommer brostöd och bottenplattor som en skyddsåtgärd i huvudsak att gjutas i torrhet inom spont. Undantagsvis kan bottenplattor av tekniska skäl behöva gjutas under vatten. Därefter kan brostöden platsgjas och överbyggnaden/farbanan byggas på plats eller lanseras ut över vattendraget. Länshållningsvattnets kvalitet kontrolleras vid behov innan det leds till recipient.

6.1.4 Erosionsskydd

Erosionsskydd kan anläggas kring brostöd och andra anläggningar i och kring vattenområdet för att skydda vattenanläggningen/vattendraget samt järnvägsanläggningen från erosionsskador. Erosionsskydd anläggs även om det finns risk för erosion av blottlagda ytor efter att åtgärder vidtagits i vattendragets botten eller strandmiljö.

Ett vanligt alternativ 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. Ett annat alternativ är att använda gabionmadrasser (stenfyllda boxar) som tillverkas av galvaniserade ståltrådsnät. Gabionmadrasser lämpar sig särskilt väl som erosionsskydd runt brofundament, men även längs vattendrag. Gabionmadrasserna kan även skapa gynnsamma biotoper för olika organismer genom att det skapas hålrum mellan stenarna som gabionen fylls med. Ytterligare ett alternativ är att använda någon form av stål nät i kombination med vegetation. Nätet hjälper vegetationen att etablera sig. När väl vegetationen fått fästa binder den upp lösa massor och förebygger erosion.

Som skadeförebyggande åtgärd i vattendrag där vandrande fiskfauna som exempelvis laxfisk påvisats, täcks erosionsskyddet med okrossad natursten. Detta för att skapa en gynnsam biotop för faunan.

6.1.5 Övrigt

Grumling kan uppkomma till följd av andra verksamheter än vattenverksamhet, till exempel vid nederbörd över blottlagda jord eller bergmassor. Det är naturligt att grumling i vattendrag ökar vid nederbörd, men omfattningen blir större då vegetation saknas. Denna typ av grumling förebyggs genom att vegetationsbeklädda ytor sparas kring vattendrag samt att körning med maskiner nära vatten undviks. Åtgärder kan vara tillfälliga dammar där sedimentation kan ske eller översilning över vegetationsbeklädda ytor.

Om vattendraget hyser bestånd av flodkräfta ska de maskiner som används i vattnet vara desinficerade för att undvika spridning av kräftpest.

7. Anläggningsbeskrivning vattenverksamhet

I föreliggande kapitel följer en beskrivning av planerad anläggning utmed delsträcka Bibana Nyköping. Bibana Nyköping utgörs av två delar; den östra delen (kma 52+270 – kmb 56+226) samt den västra delen (km 59+301 – km 62+180). Mellan de två delarna ligger Nyköpings resecentrum. Beskrivningen bygger på anläggningsteknisk information hämtat från systemhandling, främst systembeskrivning samt tekniska PM. Längs järnvägsanläggningen planeras många åtgärder och verksamheter som innebär vattenverksamhet. Kapitlets indelning utifrån delområden visas i Figur 21. Beskrivning görs från öst till väst och i den beskrivande texten nedan återfinns ID-nummer och längdmätning för att identifiera respektive vattenverksamhet. ID som börjar på G är grundvattenverksamheter, exempelvis arbeten och anläggningar som medför grundvattenbortledning eller tillförande av grundvatten. ID som börjar på Y och Yv är ytvattenverksamheter, exempelvis arbeten och anläggningar i vattenområden. För östra bibanan efterföljs ID G, Y och Yv med bokstäverna a eller b som syftar till att redovisa om vattenverksamheten ligger inom längdmätning kma (ny järnväg/bibana) respektive kmb (Nyköpingsbanan).

Inga arbeten som medför vattenverksamheter kommer att utföras utefter östra bibanans sträckning genom centrala Nyköping, väster om Stenkulla.



Figur 21. Översiktskarta för delområden inom delsträcka Bibana Nyköping.

I föreliggande kapitel redovisas samtliga vattenverksamheter inom delsträcka Bibana Nyköping oberoende av om de kräver tillstånd respektive anmälan eller inte. I Bilaga 1 – *Lista vattenverksamheter* finns, för respektive vattenverksamhet, information om dels tolkad lagbestämmelse avseende detta, dels vilka av vattenverksamheterna som ingår i föreliggande ansökan om tillstånd och inte.

Vattenverksamheterna beskrivs med olika detaljnivå utifrån närhet till grundvattenkänsliga objekt inom beräknat påverkansområde samt den aktuella anläggningsdelens komplexitet. Ur ett ytvattenperspektiv beskrivs vattendrag med högre värden med mer detaljer. Vattenverksamheter redovisas i tabellformat. De vattenverksamheter som kräver en beskrivning med högre detaljnivå redovisas i ett separat avsnitt per delområde. Hur påverkansområdet framtagits/beräknats redovisas i *PM Yt- och grundvatten*. Definition och generell beskrivning av vattenverksamheter finns i avsnitt 1.3, utformning av planerad anläggningsdel beskrivs i avsnitt 4.1 samt 4.2 och skadeförebyggande åtgärder eller skyddsåtgärder beskrivs i kapitel 6. Utförande sker enligt

beskrivning i kapitel 5. Samtliga vattenverksamheter listas¹ i Bilaga 1 – *Lista vattenverksamheter* och redovisas i kartformat i Bilaga 2 – *Kartor vattenverksamheter*.

Arbete som innebär grundvattenbortledning

Beräkningar för det genomsnittliga inläckaget av grundvatten vid grundvattenverksamheter har utförts och baseras på var störst mängd länshållningsvatten bedömts uppstå. Inläckage till schakter för flertalet vägdiken och andra diken har därför inte beräknats då de bedömts som små till följd av högt liggande dräneringsnivåer. Några enskilda vägar, diken och kulvertar har modellerats där det identifierats behov för ytterligare beräkningar med högre precision då det funnits behov av att kunna avgränsa påverkansområdet ytterligare, vilket har genererat ett genomsnittligt inläckage. I de fall där det finns större vägskärningar ligger de i nära anslutning till spårskärningar, eftersom spårskärningarna är större kommer dessa styra dräneringen i aktuellt område.

Schakt- och dräneringsdjup har beräknats utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna. Utförligare beskrivning av hur inläckage har beräknats finns i *PM Yt- och grundvatten*.

Arbete inom vattenområde – trummor och kulvertering av diken

Gällande trummor och kulvertering av diken så listas de i tabell för varje delområde. Ofta hör en kulvertering av dike eller vattendrag ihop med en mer eller mindre omfattande omledning. I de fall omledningen är liten utgör de i sig ofta inte en egen vattenverksamhet, utan ingår i samma vattenverksamhet som trumman.

Tabeller som beskriver trummor och kulvertering av vattendrag eller diken listar endast de platser där trummor är planerade för att säkerställa att ett vattendrag kan korsa banan, tabellen inkluderar inte trummor som endast ska hantera vattnet från bankkonstruktionen. Trummornas angivna dimensioner är inte ett uttryck för en beräknad storlek utifrån vattendragets flöde, många av de naturliga vattendrag som korsar banan är mycket små diken, bäckar och vattendrag där flödet är lågt. De flesta trummor skulle beräkningsmässigt kunna vara mindre, men det finns ett krav baserat på trummors längd, vilket anger ett minimimått på 0,8 meter, samt krav på att det naturliga vattendragets tvärprofil inte får ändras, vilket tillsammans ligger till grund för dimensioneringen. Vidare har trummor för vattenförekomst även en funktion som faunapassage för smådjur, vilket också påverkar storleken. Generellt gäller för alla trummor att de anläggs med en botten under vattendragets botten så att det finns utrymme att göra en naturlig botten i ledningen och att nuvarande vattengång bibehålls. Mer detaljer kring dimensioneringsförutsättningar framgår i avsnitt 4.4.

7.1. Delområde Bibana Nyköping, östra delen (km 52+270 – km 56+226)

Bibanans nordöstligaste del passerar ett höjdområde, topografisk beläget på mellan +18 och +23, med berg i dagen och ytnära berg som överlagras av sand och grusavlagringar med siltinslag. Söderut vid kma 52+500 passerar spårlinjen en lertäckt dalgång, Tunsättersbäckens dalgång, och vidare passerar den Tunsättersbäcken vid kma 52+930, på nivån cirka +6. Leran underlagras av sand och grus. Söderut passerar spårlinjen ett höjdområde med en marknivå på runt +45 invid Sjösa gruvor vid kma 53+400. Höjdområdet är skogsklätt och marken utgörs av tunna lager

¹ Nummerföljden på vattenverksamheternas ID är inte komplett då vattenverksamheter har tagits bort och lagts till under arbetets gång.

friktingsjord. Åt sydväst utmed spårlinjen, vid kma 53+650, sjunker marknivån ned till cirka +21, dock fortsatt med ytligt berg. Fortsatt åt sydväst övergår typmiljön till ”Lertäckt dalgång”, som underlagras av sand och grus. Dalgången sträcker sig in mot Nyköpingsån och mot gränsen till delsträckan för Nyköpings resecentrum.

7.1.1 Anläggningsbeskrivning

I öster kopplas bibanan till stambanan vid Hagnesta bergtäkt, denna del av bibanan tillhör delsträcka Sjösa–Skavsta. Delsträcka Bibana Nyköping börjar strax söder om länsväg 800 vid kma 52+270, se Figur 21.

Söder om länsväg 800 går järnvägen genom ett skogsområde, till största del i skärning alternativt i marknivå. En ny serviceväg anläggs längs järnvägen från länsväg 800 för att ge tillgång till en teknikgård.

Söderut över det öppna jordbrukslandskapet i Tunsättersbäckens dalgång passerar järnvägen på kalk-cementpelarförstärkt bank med tryckbankar. Över Tunsättersbäcken anläggs en bro under vilken det även ryms en strandpassage för medelstort vilt samt en eventuell framtida gångpassage för rekreation och friluftsliv. Sjösa allé stängs av. Vidare anläggs en serviceväg på den östra sidan och parallellt med järnvägen söderut från Sjösa allé. Vägen anläggs till stor del på den planerade tryckbanken. Intill den befintliga järnvägen (Nyköpingsbanan) anläggs en teknikgård med en radiomast.

Väster om Sjösa övergår järnvägen i skärning och går därefter på bank genom ett skogsområde där planerad bibana tangerar befintlig järnväg, Nyköpingsbanan. Längdmätningen övergår vid kma 53+914 till Nyköpingsbanans längdmätning och benämns härifrån och västerut kmb (kma 53+914 motsvarar kmb 52+455).

Järnvägen passerar därefter igenom den södra delen av friluftsområdet Ekensberg till största delen i skärning med mindre avsnitt på bank. Vid kmb 52+620 anläggs en viltpassage på bro över järnvägen. Vid kmb 53+087 anläggs en gång- och cykelbro över järnvägen för att ge boende söder om järnvägen fortsatt tillgång till rekreationsområdet. Norr om spåret anläggs en gångstig som ersätter den stig i rekreationsområdet som kapas av järnvägen. En väg anläggs även från väster för att ge fortsatt tillgång till Karsbol och Ekensberg.

Vid kmb 53+880 ansluter järnvägen till befintligt spår på Nyköpingsbanan och fortsätter på denna genom Nyköpings tätort. Den befintliga järnvägen rivs på sträckan söder om Ekensberg och banken används som en serviceväg som ger tillgång till teknikgård och signalskåp vid anslutningspunkten mellan bibanan och Nyköpingsbanan. Ett fördröjningsdike planeras att läggas norr om och parallellt med servicevägen.

Där bibanan följer den befintliga järnvägen genom Nyköping görs inga arbeten med bank, spår eller dränering, undantaget är en kort sträcka strax öster om Nyköpingsån där stabiliteten inte bedömts tillfredställande. För att öka stabiliteten kommer dagens bankfyllning grävas ur och ersättas med lättfyllnadsmaterial. En gångväg i plankorsning söder om kvarteret Perioden stängs men ersätts av en ny passage längs Nyköpingsån under östra änden av järnvägsbron.

7.1.2 Arbete som innebär grundvattenbortledning

I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter som innebär grundvattenbortledning inom aktuellt delområde. Platsspecifik information eller om särskilda anpassningar som har gjorts med

hänsyn till exempelvis miljövärden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av avsnitt 7.1.2.1–7.1.2.5. Här framgår även schakt- och dräneringsdjup beroende på den största påverkan i jord eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten.

7.1.2.1 Passage skogsområde (cirka kma 52+270 – kma 52+550)

Vattenverksamheterna Ga52-001 och Ga52-003 samt planerade åtgärder beskrivs i

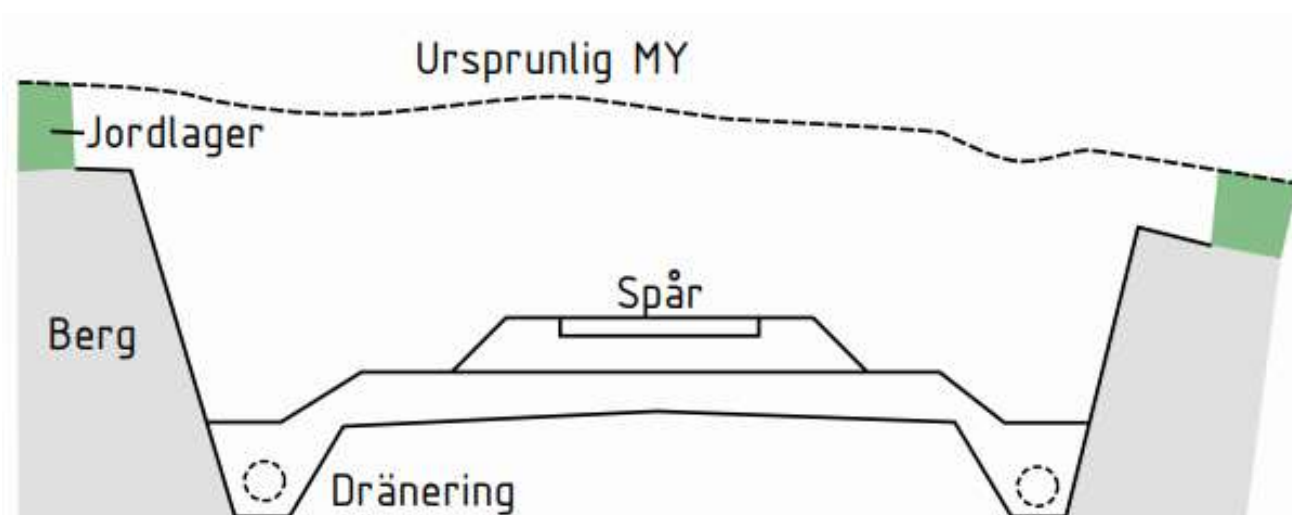
Tabell 3. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 3. Beskrivning av vattenverksamheterna (kma 52+270 – kma 52+380 och kma 52+410 – kma 52+550), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Skärning järnvägsanläggning i skogsområde (cirka kma 52+270 – 52+380 och kma 52+410 – 52+550)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/temporär vattenverksamhet
Ga52-001	kma 52+270 – kma 52+380	Järnväg/Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede
Ga52-003	kma 52+410 – kma 52+550	Järnväg/Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede
Planbild och 2D tvärsektion				
Vid kma 52+270 övergår bibanan till delsträcka Bibana Nyköping. Här går järnvägsanläggningen genom ett skogsbeklätt höjdområde med berg i dagen eller med jordlager ovan berg, se Figur 22. Järnvägen är till en början dubbelspårig för att sedan gå över till enkelspår vid kma 52+400. Järnvägen passerar genom två skärningar från kma 52+270 till cirka kma 52+550. Mellan skärningarna går järnvägen på bank från kma 52+380 till kma 52+410. Järnvägen går sedan återigen över på bank i Tunsättersbäckens dalgång. Ga52-001: Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 4,4 meter under befintlig markyta, och 1,4 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 2 l/min i bygg- och driftskedet. Ga52-003: Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 5,9 meter under befintlig markyta, och 2,9 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 2 l/min i bygg- och driftskedet. En schematisk sektionsbild av hur järnvägen passerar sträcka kma 52+500 kan ses i Figur 23.				



Figur 22. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärningar (cirka kma 52+270 – kma 52+380 och cirka kma 52+410 – kma 52+550) i skogsområde.



Figur 23. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid kma 52+500.

Beskrivning och motivering till åtgärd
En jord- och bergskärning på som mest 4,4 meter planeras mellan kma 52+270 och kma 52+380. Schaktbotten för skärningen är projekterad till cirka +20. Dräneringsnivån för skärningen bedöms som mest vara cirka 0,3 meter under grundvattenytan i jord (+21,7) och 1,4 meter under grundvattenytan i berg (+19,8). En jord- och bergskärning på som mest 5,8 meter planeras mellan kma 52+410 och kma 52+550. Schaktbotten för skärningen är projekterad till cirka +14. Dräneringsnivån bedöms närmast skärningen som mest uppgå till 2,9 meter under grundvattenytan i berg (+17,0). Skärningens djup kommer vara samma i bygg- som i driftskede. Detta innebär således bortledning av grundvatten i såväl bygg- som driftskede. Avsänkningen är mindre ju längre från skärningarna man kommer. Båda skärningar har störst påverkansradie i berg.
Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar
Sträckan från kma 52+270 växlar mellan berg i dagen och ytnära berg med jordlager ovanpå. Området, som består av ett skogbeväxt höjdområde, har ställvis någon meter tunnare friktionsjord ovan berget. Jordlagren består främst av sand, finsand och silt ovan berg. Grundvattennivån antas vara 3 meter under bergytan.
Produktionsplan
Arbetsordning vid bergskärning: - Överdiken anläggs i syfte att begränsa ytvattentillrinningen till skärningen. - Marken röjs från vegetation och annat. - Berget friläggs genom att jordschakt genomförs där det inte är berg i dagen. - Pallsprängning genomförs ner till erforderlig grundläggningsnivå. Vid behov kan berget förstärkas alternativt vajersågas. - Slutligen anläggs isolerande lager för grundläggning samt avvattnings- och dräneringssystem.
Skyddsåtgärder
Inom påverkansområdet för grundvattenbortledning finns ett riskexponerat objekt, fornlämningen L1982:7796. Ett kontrollprogram kommer att upprättas för att bevaka hur fornlämningen påverkas av grundvattenbortledningen.

7.1.2.2 Passage väster om Tunsättersbäckens dalgång (cirka kma 53+440 – kma 53+580)

Vattenverksamheten Ga53-001 samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 4. I tabellen framgår det även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 4. Beskrivning av vattenverksamheten (kma 53+440 – kma 53+580), förutsättningar och planerade åtgärder.

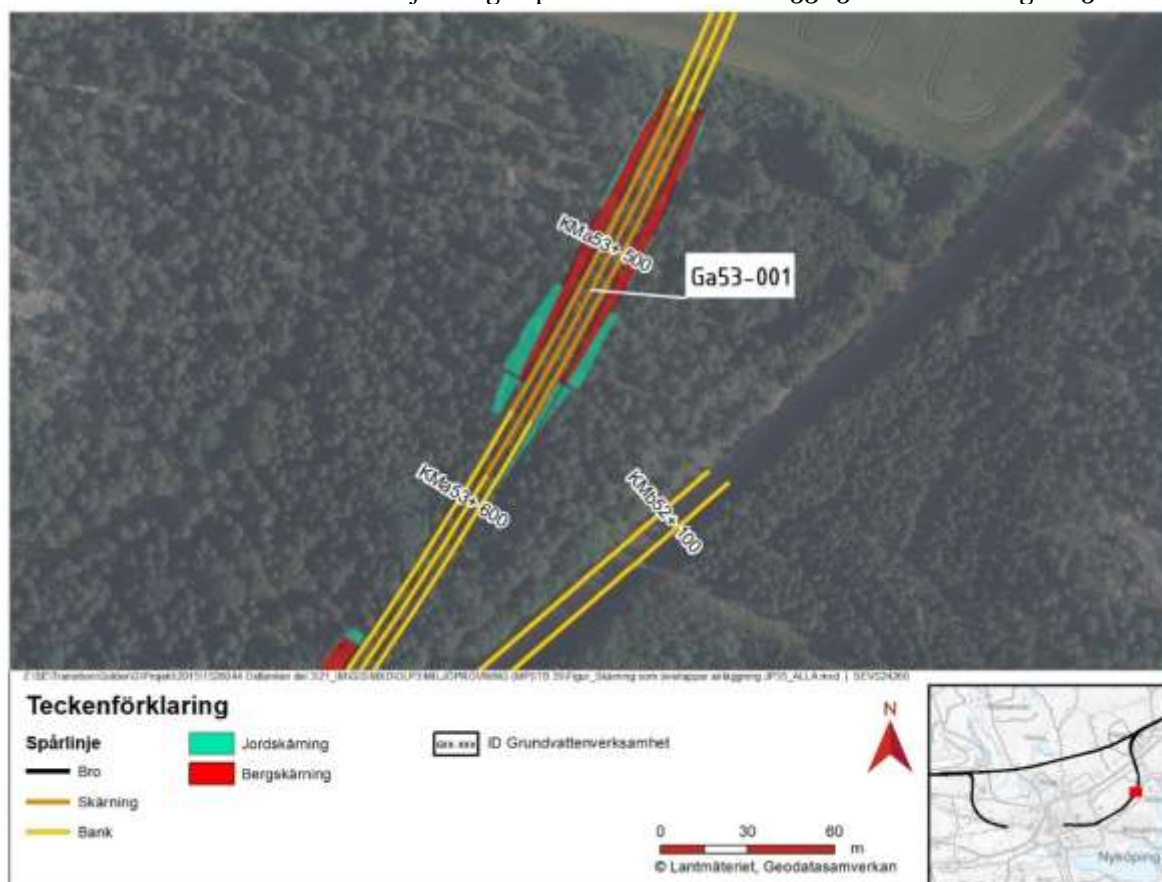
Läge och namn		Mindre skärning järnvägsanläggning (cirka kma 53+440 – kma 53+580)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/temporär vattenverksamhet
Ga53-001	kma 53+440 – kma 53+580	Järnväg/Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede

Planbild och 2D tvärsektion

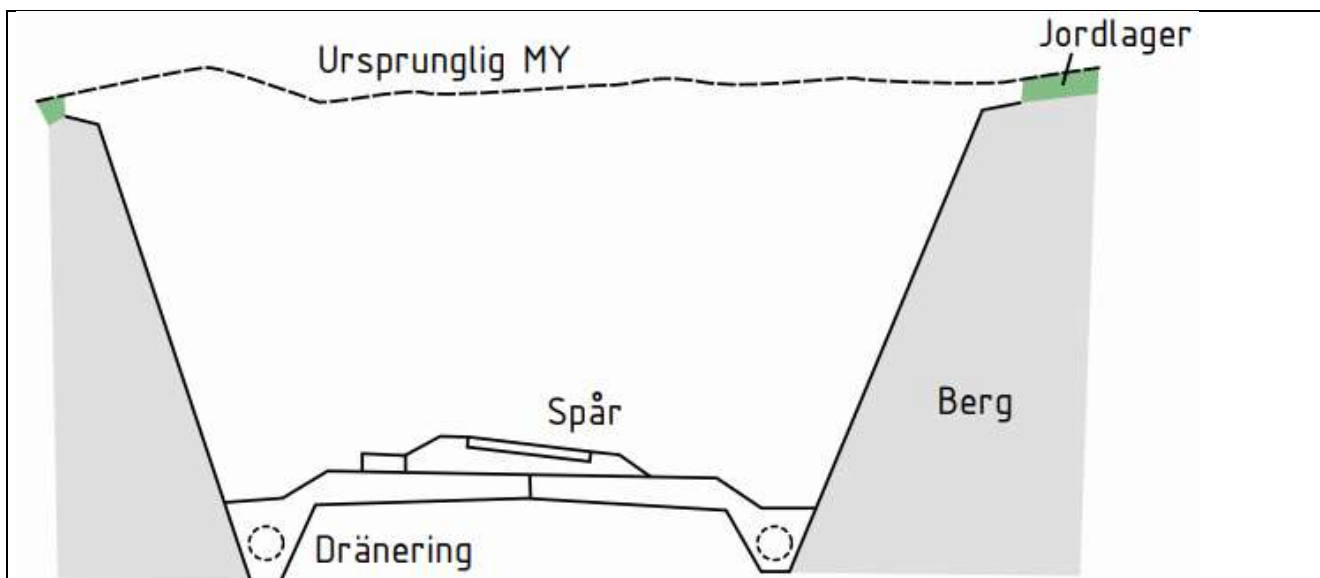
Järnvägsanläggningen går på bank över jordbrukslandskapet i Tunsättersbäckens dalgång till cirka kma 53+450. Järnvägen korsar dessutom den biotopskyddade Sjösa allé strax väster om Tunsättersbäcken innan den fortsätter vidare västerut. Väster om dalgången tar aktuell skärning vid mellan kma 53+440 och kma 53+580. Bibanan löper genom området i skärning innan järnvägsanläggningen går på bank igen efter kma 53+580, se Figur 24.

Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 10,5 meter under befintlig markyta, och 7,5 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 12 l/min i bygg- och driftskedet.

En schematisk sektionsbild av hur järnvägen passerar sträcka kma 53+500 kan ses i Figur 25.



Figur 24. Järnvägsbanans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka kma 53+440 – kma 53+580).



Figur 25. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid kma 53+500.

Beskrivning och motivering till åtgärd

En jord- och bergskärning på som mest 4,7 meter planeras mellan kma 53+440 och kma 53+580. Schaktbotten för skärningen är projekterad till cirka +11. Dräneringsnivån för skärningen bedöms som mest vara cirka 1,9 meter under grundvattenytan i jord (+13,3) och 7,5 meter under grundvattenytan i berg (+10,2). Skärningens djup kommer vara samma i bygg- som i driftskede. Detta innebär således bortledning av grundvatten i såväl bygg- som driftskede. Avsänkningen är mindre ju längre från skärningarna man kommer. Skärningen har störst påverkansradie i berg.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Marken består av ett skogbeklätt höjdparti från cirka kma 53+430. Berg i dagen förekommer ställvis utefter berört område blandat med partier av lera och sandig morän.

Grundvattennivån antas vara 3 meter under bergytan.

Produktionsplan

Arbetsordning vid jord- och bergskärning:

- Temporärt magasin etableras innan utsläpp av länshållningsvatten i Tunsättersbäcken.
- Överdiken anläggs i syfte att begränsa ytvattentillrinningen till skärningen.
- Marken röjs från vegetation och annat.
- Berget friläggs genom att jordschakt genomförs där det inte är berg i dagen.
- Pallsprängning genomförs ner till erforderlig grundläggningsnivå. Vid behov kan berget förstärkas alternativt vajersågas.
- Slutligen anläggs isolerande lager för grundläggning samt avvattnings- och dräneringssystem.

7.1.2.3 Passage Ekensberg (cirka kma 53+850 – kmb 52+970)

Vattenverksamheterna Ga53-006 och Gb52-006 samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 5. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 5. Beskrivning av vattenverksamheterna (kma 53+850 – kmb 52+700 och kmb 52+770 – kmb 52+970), förutsättningar och planerade åtgärder.

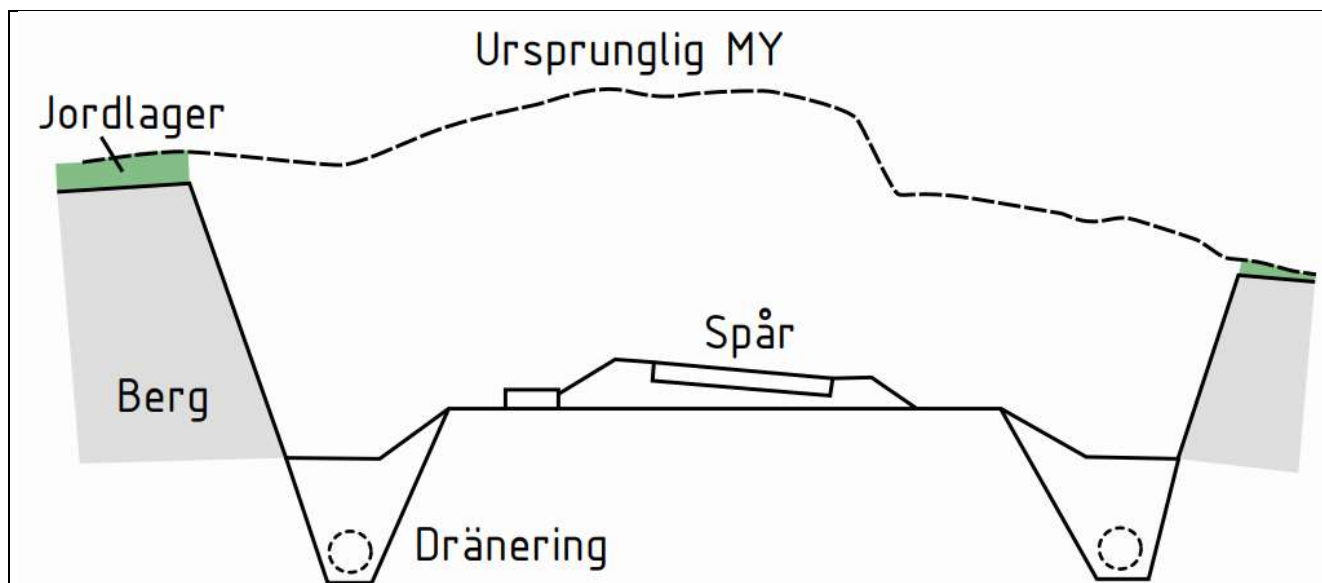
Läge och namn		Skärningar Ekensberg järnvägsanläggning (cirka kma 53+850 – kmb 52+700 och kmb 52+770 – kmb 52+970)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/temporär vattenverksamhet
Ga53-006	kma 53+850 – kmb 52+700	Järnväg/Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede
Gb52-006	kmb 52+770 – kmb 52+970	Järnväg/Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede
Planbild och 2D tvärsektion				
Järnvägsanläggningen fortsätter från Sjösa i ömsom skärning och lägre bank förbi rekreationsområdet Ekensberg. Här ansluter den befintliga Nyköpingsbanan (kma 53+914) till planerad bibana. Järnvägen passerar skärningarna genom ett skogsbeväxt höjdparti (kma 53+430 – kmb 53+000), se Figur 26 och Figur 27. Vid kmb 52+620 anläggs en faunabro för mindre klövvilt och medelstora djur över järnvägen. Ga53-006: Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 14,0 meter under befintlig markyta, och 11,0 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 30 l/min i bygg- och driftskedet. Gb52-006: Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 4,9 meter under befintlig markyta, och 3,9 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 16 l/min i bygg- och driftskedet. En schematisk sektionsbild av hur järnvägen passerar sträcka kmb 52+900 kan ses i Figur 28.				



Figur 26. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka kma 53+850 – kmb 52+700).



Figur 27. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka kmb 52+770 - kmb 52+970).



Figur 28. Schematisk sektionsbild med jord- och berglager vid kmb 52+900.

Beskrivning och motivering till åtgärd

En jord- och bergskärning på som mest 5,4 meter planeras mellan kma 53+850 och kmb 52+700. Schaktbotten för skärningen är projekterad till cirka +16,5. Dräneringsnivån för skärningen bedöms som mest vara cirka 1 meter under grundvattenytan i jord (+17,6) och 11 meter under grundvattenytan i berg (+6,6). Detta innebär således bortledande av grundvatten i såväl bygg- som driftskede.

En jord- och bergskärning på som mest 10,6 meter planeras mellan kmb 52+770 och kmb 52+970. Schaktbotten för skärningen är projekterad till cirka +17,1. Dräneringsnivån bedöms närmast skärningen som mest uppgå till cirka 2,3 meter under grundvattenytan i jord (+18,6) och upp till 7,6 meter under grundvattenytan i berg (+17,1). Detta innebär således bortledande av grundvatten i såväl bygg- som driftskede.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Från kma 53 +430 – kmb 53 +000 går järnvägsanläggningen genom ett skogbeklätt höjdparti, marknivån varierar mellan +12 och + 29. Skogsområdet utgörs av växlande fastmark med tunt jordlager (någon meter) av morän ovan berg samt berg i dagen. Detta varvas med områden av lera och siltskikt ovan morän på berg. Grundvattennivån antas vara 3 meter under bergytan.

Produktionsplan

Arbetsordning vid bergskärning:

- Överdiken anläggs i syfte att begränsa ytvattentillrinningen till skärningen.
- Marken röjs från vegetation och annat.
- Berget friläggs genom att jordschakt genomförs där det inte är berg i dagen.
- Pallsprängning genomförs ner till erforderlig grundläggningsnivå. Vid behov kan berget förstärkas alternativt vajersågas.
- Slutligen anläggs isolerande lager för grundläggning samt avvattnings- och dräneringssystem.

7.1.2.4 Passage förbi åkermark vid cirka kmb 53+040 - kmb 53+570

Vattenverksamheterna Gb53-002 och Gb53-004 samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 6. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 6. Beskrivning av vattenverksamheterna (kmb 53+040 – kmb 53+570), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Skärning GC-passage järnvägsanläggning (cirka kmb 53+040 – kmb 53+570)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/ temporär vattenverksamhet
Gb53-002	kmb 53+040 – kmb 53+570	Järnväg/Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede

Planbild och 2D tvärsektion

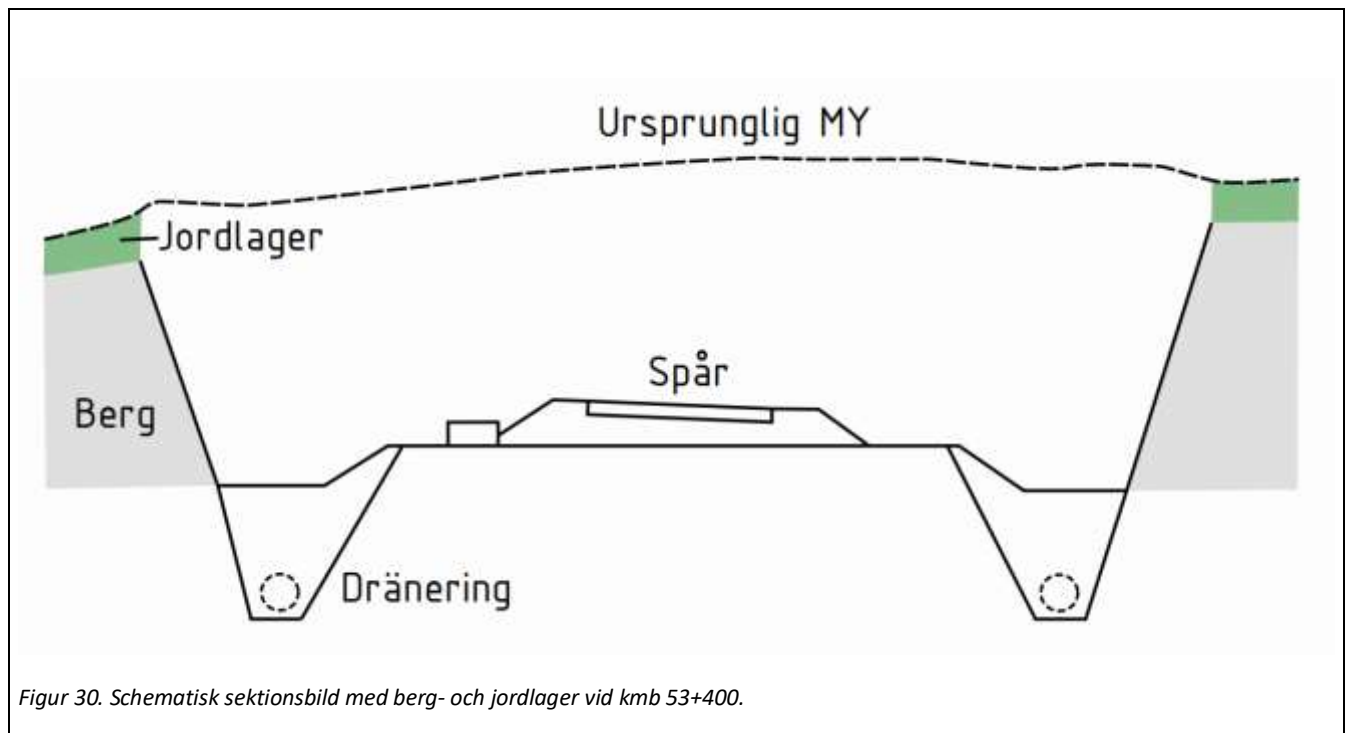
Järnvägsanläggningen går från kmb 53+000 mellan skogsområdet i norr och det mindre öppna jordbrukslandskapet i söder ömsom i skärning och på låg bank, se Figur 29. Vid cirka kmb 53 +087 ska en gång- och cykelbana passera järnvägen i syfte att knyta ihop reaktionsområdet i norr med stadsdelarna i söder.

Gb53-002: Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 4,1 meter under befintlig markyta, och 3,5 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 45 l/min i bygg- och driftskedet.

En schematisk sektionsbild av hur järnvägen passerar sträcka kmb 53+400 kan ses i Figur 30.



Figur 29. Järnvägsbanans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka kmb 53+040 – kmb 53+570).



Figur 30. Schematisk sektionsbild med berg- och jordlager vid kmb 53+400.

Beskrivning och motivering till åtgärd
En jord- och bergskärning på som mest 7,4 meter planeras mellan kmb 53+040 och kmb 53+570. Schaktbotten för skärningen är projekterad till cirka +16,3. Dräneringen för skärningen bedöms som mest vara cirka 3,8 meter under grundvattenytan i jord (+16,9) och 4,4 meter under grundvattenytan i berg (+16,3). Skärningens djup kommer vara samma i bygg- som i driftskede. Detta innebär således bortledning av grundvatten i såväl bygg- som driftskede. Avsänkningen är mindre ju längre från skärningarna man kommer. Skärningen har störst påverkansradie i jord.
Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar
Mellan kmb 53 +000 och kmb 53+600 passerar järnvägen skog i norr och låglänt åkermark i söder, där jordlagren består av 0–3 meter friktionsjord på berg. Mellan kmb 53+340 och kmb 53+350 förekommer berg i dagen i spårlinjen. Uppmätta grundvattennivåer i jord vid skärning GB53-002 varierar och har ställvis artesiska nivåer. Vid cirka kmb 53+100 varierar nivåer mellan 2,5 (+10,3) meter under markytan och 0,7 (+13,4) meter över markytan (artesiska trycknivåer) och mellan 4,2 (+18,8) meter till 2,0 (+21,1) meter under markytan. Vid kmb 53+500 varierar uppmätta grundvattennivåer mellan 1,2 (+15,2) meter till 0,3 (+16,1) meter under markytan. Grundvattennivån antas vara 3 meter under bergytan.
Produktionsplan
Arbetsordning vid bergskärning: - Överdiken anläggs i syfte att begränsa ytvattentillrinningen till skärningen. - Marken röjs från vegetation och annat. - Berget friläggs genom att jordschakt genomförs där det inte är berg i dagen. - Pallsprängning genomförs ner till erforderlig grundläggningsnivå. Vid behov kan berget förstärkas alternativt vajersågas. -Slutligen anläggs isolerande lager för grundläggning samt avvattnings- och dräneringssystem.
Skyddsåtgärder
Inom påverkansområdet för grundvattenbortledning finns ett riskexponerat objekt, fornlämningen L1982:7758. Ett kontrollprogram kommer att upprättas för att bevaka hur fornlämningen påverkas av grundvattenbortledningen.

7.1.2.5 Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delsträcka Bibana Nyköping östra delen framgår av Tabell 7.

Tabell 7. Planerade vattenverksamheter inom delområde Bibana Nyköping, östra delen (kma 52+270 – kmb 56+226) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/Temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
Ga52-002 kma 52+380 – kma 52+410	Järnväg/Bankdränering Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +16,8 i byggskede och +17,3 i driftskede, vilket är cirka 0,6 meter under rådande grundvattennivå.
Ga53-002 kma 53+580 – kma 53+770	Järnväg/Bankdränering Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +11,3 i byggskede och +11,8 i driftskede, vilket är cirka 1,5 meter under rådande grundvattennivå.
Ga53-003 kma 53+580	Järnväg/Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +11,1 i byggskede, vilket är cirka 1,8 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 12 l/min i byggskedet.
Ga53-004 kma 53+580	Järnväg/Dike Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +11,1 i byggskede och +11,6 driftskede, vilket är cirka 1,5 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 12 l/min i byggskedet och 8 l/min i driftskedet.

ID-nr	Anläggning/Åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
Gb52-001 kmb 52+100	Järnväg/Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +10,6 i byggskede, vilket är cirka 2,6 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 22 l/min i byggskedet.
Gb52-002 kmb 52+468	Teknikgård Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +16,7 i byggskede och +17,2 i driftskede, vilket är cirka 2,0 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 13 l/ min i byggskedet och 12 l/min i driftskedet.
Gb52-003 kmb 52+620 – kmb 52+630	Faunabro/Schakt för plattrambro Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +14,6 i byggskede och +16,6 i driftskede, vilket är cirka 12 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 42 l/min i byggskedet och 37 l/min i driftskedet.
Gb52-004 kmb 52+685 – kmb 52+775	Järnväg/Bankdränering Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +16,7 i byggskede och +17,2 i driftskede, vilket är cirka 2,4 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 7 l/min i byggskedet.
Gb52-005 kmb 52+740	Järnväg/Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +16,3 i byggskede, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
Gb53-001 kmb 53+030	Järnväg/Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +16,7 i byggskede, vilket är cirka 0,3 meter under rådande grundvattennivå.

ID-nr	Anläggning/Åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
Gb53-003 kmb 53+087	Gång- och cykelbro/ Schakt för plattambro Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +15,0 i byggskede, vilket är cirka 6,4 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 15 l/min i byggskedet.
Gb53-004 kmb 53+180 – kmb 53+200	Järnväg/Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +13,2 i byggskede, vilket är cirka 2,8 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 15 l/min i byggskedet.
Gb53-005 kmb 53+200- kmb 53+260	Fördröjningsdike Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +13,6 i byggskede och +14,1 i driftskede, vilket är cirka 2,7 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 17 l/min i byggskedet och 15 l/min i driftskedet.
Gb53-006 kmb 53+570	Järnväg/Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +15,5 i byggskede, vilket är cirka 3,1 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 3 l/min i byggskedet.
Gb53-007 kmb 53+575 – kmb 53+620	Järnväg/Bankdränering Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +15,1 i byggskede, vilket är cirka 2,1 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 5 l/min i byggskedet.

ID-nr	Anläggning/Åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Vägar		
Ga53-005	Serviceväg/Kulvert	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +10,9 i byggskede, vilket är cirka 1,2 meter under rådande grundvattennivå.
kma 53+580	Byggskede	Beräknat genomsnittligt inläckage är 10 l/min i byggskedet.
Ga52-101	Serviceväg/Skärning	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +20,8 i byggskede och +21,3 i driftskede, vilket är cirka 2,1 meter under rådande grundvattennivå.
kma 52+100 – kma 52+500	Bygg- och driftskede	Beräknat genomsnittligt inläckage är 23 l/min i byggskedet och 20 l/min i driftskedet.
Ga53-101	Serviceväg/skärning	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +11,1 i byggskede och +11,6 i driftskede, vilket är cirka 0,6 meter under rådande grundvattennivå.
kma 53+470 – kma 53+640	Bygg- och driftskede	
Gb52-101	Enskild väg/Skärning	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +21,7 i byggskede och +22,2 i driftskede, vilket är cirka 1,3 meter under rådande grundvattennivå.
kmb 52+520 – kmb 52+970	Bygg- och driftskede	
Gb52-102	Serviceväg/skärning	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +16,6 i byggskede och +17,1 i driftskede, vilket är cirka 0,15 meter under rådande grundvattennivå.
kmb 52+630 – kmb 52+680	Bygg- och driftskede	

ID-nr	Anläggning/Åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Vägar		
Gb53-101	GC väg/Skärning	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +25,0 i byggske och +25,5 i driftske, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
kmb 53+100 – kmb 53+420	Bygg- och driftske	
Gb53-102	Enskild väg/Skärning	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +20,6 i byggske och +21,14 i driftske, vilket är cirka 1,1 meter under rådande grundvattennivå.
kmb 53+350 – kmb 53+600	Bygg- och driftske	

7.1.3 Arbete inom vattenområde

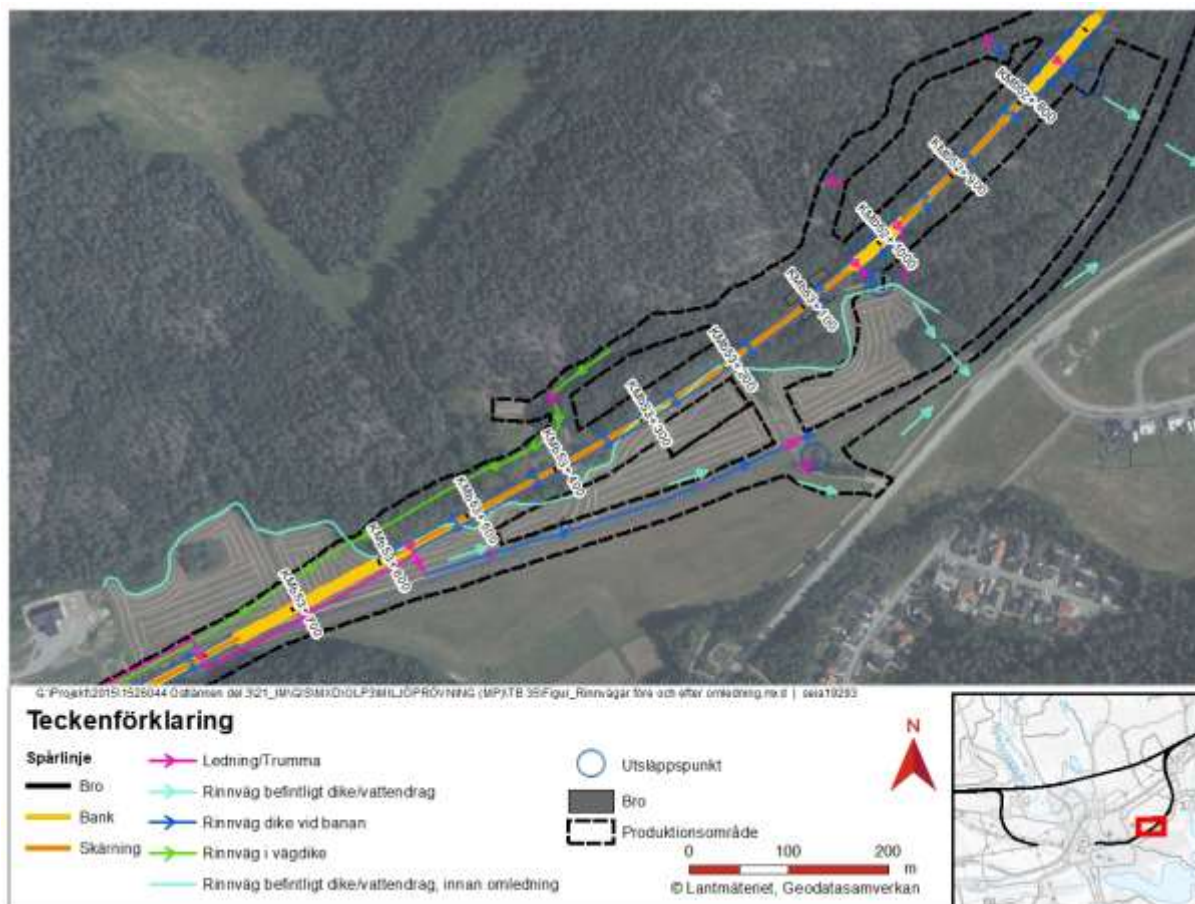
I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter av typen arbete inom vattenområde som identifierats inom delområdet. Platsspecifik information eller om särskilda anpassningar har gjorts med hänsyn till exempelvis miljövärden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 8 till Tabell 11.

7.1.3.1 Omledning och fyllning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheterna relaterade till omläggning av vattendrag och diken redovisas i Tabell 8. Skogsdiket vid kmb 53+030 – kmb 53+570 kommer omledas, se Figur 31. Befintligt skogsdike rinner parallellt med den planerade järnvägsanläggningen. Skogsdike bedöms ha ett medelflöde mindre än 1 m³/s. Detta då nedströms liggande Tunsättersbäcken har ett medelflöde på 0,14 m³/s. Planerad vattenverksamhet beskrivs i Tabell 8.

Tabell 8. Planerade vattenverksamheter inom delområde Östra bibanan (kma 52+270 – kmb 56+226) som innebär omledning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike (m)	Längd ny sträckning [m]	Avstånd släntfot till släntkrön[m]	Bottenbredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Yb53-001 kmb 53+030 – 53+570	300	420	2	0,75	3	Omledning av cirka en tredje del av dikets befintliga sträcka.



Figur 31. Diket vid kmb 53+030 – kmb 53+570.

7.1.3.2 I fyllning av dike

Vattenverksamheter som utgörs av fyllning av vattendrag och dike redovisas i Tabell 9.

Tabell 9. Planerade vattenverksamheter inom delområde Östra bibanan (kma 52+270 – kmb 56+226) som innebär i fyllning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Längd [m]	Bredd [m]	Area av diket som fylls igen [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Ya52-001	65	0,5	33	I fyllning av mindre del av åkerdike till följd av passage av järnvägsanläggning. Passagen sker vid en toppunkt, en naturlig vattendelare. Det är en mindre åtgärd som inte bedöms påverka områdets avrinning.
Ya52-002				
kma 52+550				

7.1.3.3 Grävning och schaktning i dike eller vattendrags vattenområde

Vattenverksamheter som utgörs av grävning och schaktning i vattenområde redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Planerade vattenverksamheter inom delområde Östra bibanan (kma 52+270 – kmb 56+226) som innebär grävning och schaktning.

ID km-tal	Grävning i dike	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Ya52-001	Mindre schakt vid anslutning av diket ifrån banan med åkerdiket. Främst påverkan på åkerdikets kanter, mindre schaktning av närliggande botten kan ske.	Dike ifrån banan leds till utsläppspunkt i närliggande åkerdike. Placeringen av diket ifrån banan betyder arbete i åkerdiket.

7.1.3.4 Trummor och kulvertering av dike och vattendrag

Vattenverksamheter som utgörs av anläggning av trumma och kulvertering av diken redovisas i Tabell 11. Ya52-003 innebär att trummor anläggs ifrån spårlinjen till Natura 2000 biflödet Tunsättersbäcken. Trummor placeras på respektive sida av Tunsättersbäcken, en på södra sidan och två sammanhängande trummor på norra sidan. Trummorna kommer leda vatten ifrån järnvägen till utsläppspunkterna U35-02 och U35-03.

Tabell 11. Trummor och kulvertering där vattenverksamhet utförs.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Ya52-003 kma 52+900 - kma 52+960	57 och 23 (norra sidan) 64 (södra sidan)	800 och 600 (norra sidan) 800 (södra sidan)	<1	Trummor placeras på respektive sida av Tunsättersbäcken ifrån spårlinjen. Arbete delvis inom vattenområdet.
Ya53-001 kma 53+200	52	800	<1	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike och diket leds under banan i trumma.
Ya53-002 kma 53+430	10,5	800	<1	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike och diket leds under banan i trumma.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m³/s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Ya53-003 kma 53+580	19	800	<1	Järnvägsanläggning passerar en våtmark, sumpskog med påtagligt naturvärde (klass 3). Sumpskogen passeras på bank.
Yb52-001 kmb 52+740	19	800	<1	Järnvägsanläggning passerar befintligt dike som leds under banan i trumma.
Yb53-002 kmb 53+695	55	800	<1	Järnvägsanläggning passerar befintligt åkerdike och diket leds under banan i trumma.

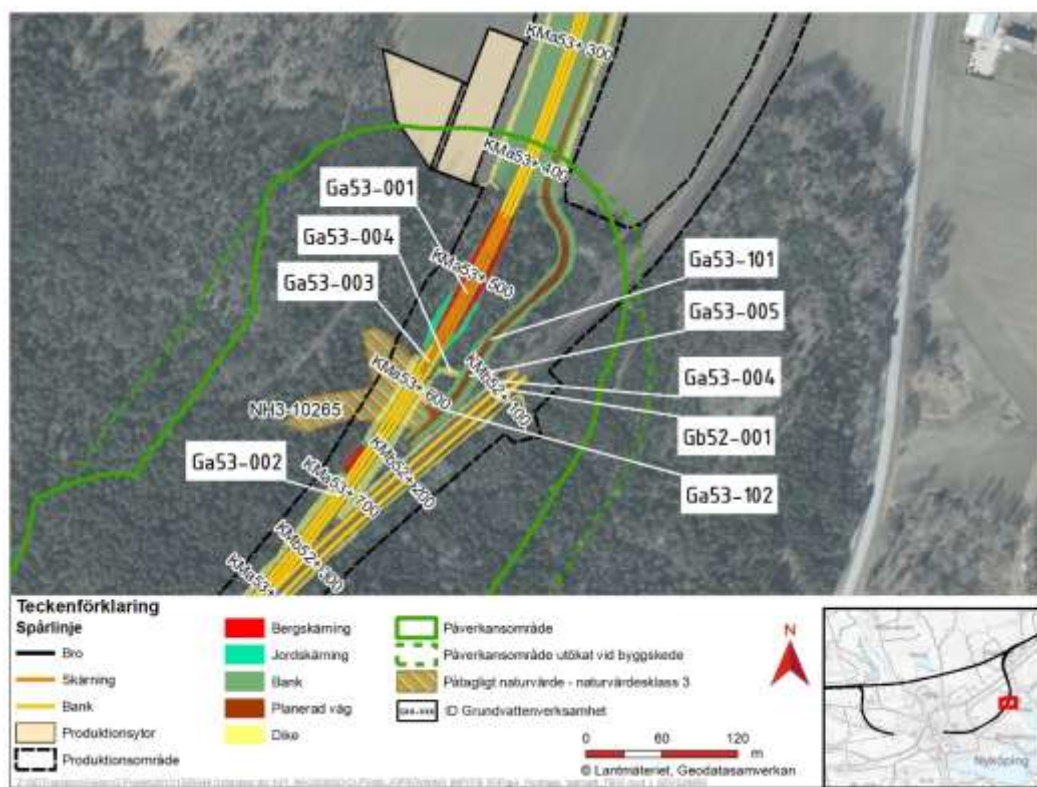
7.1.3.5 Våtmarker

I Tabell 12 listas de våtmarker inom vilka arbeten kommer att utföras inom vattenområdet.

I Figur 32 visas ytan på våtmark och torvområde som överlappar järnvägen (NH3-10265).

Tabell 12. Planerade vattenverksamheter inom delområde östra bibanan (kma 52+270 – kmb 56+226) som innebär arbete inom vattenområdet.

ID km-tal	Objektstyp	Yta (m²)	Bedömd naturvärdesklass	Typ av vattenverksamhet
Yva53-001 kma 53+580	Mindre våtmark	1307 m²	Klass 3	Schaktning och fyllning i vattenområde.



Figur 32. Visar ytan på våtmark som överlappar järnvägen (NH3-10265).

7.2. Delområde Bibana Nyköping, västra delen (km 59+301 – km 62+180)

Bibana Nyköping, västra delen, går från anslutningspunkten mot Nyköpings resecentrum (km 59+301) i sydost på en relativt låg bank genom ett flackt, låglänt jordbrukslandskap söder om Minninge. Befintlig TGOJ-bana tangerar sträckan i nordvästlig riktning vid cirka km 59+400. Jordlagren i området består av ett tunt lager mulljord på lera med inslag av gytta och silt ovan friktionsjord på berg.

Västerut stiger marknivån upp till +39 vid Minninge (km 60+200) och typmiljön övergår till "Kuperat höjdområde", med tunna lager av morän. I höjd med Solberga, vid km 60+800 sjunker marknivån något, till cirka +30, i en mindre "Lertäckt dalgång" där lera underlagras av friktionsjord. Vid km 61+000 stiger marknivån till ett uppsprucket höjdlandskap där topografin varierar mellan +40 och +50.

Norr om höjdområdet fortsätter banan på bank över ett låglänt område med åkermark med en marknivå på cirka +30. Jordlagren inom åkermarken utgörs av lera ovan silt på friktionsjord på berg. Bibanan går inom åkermarken på bro över enskild väg och på bro över väg 52. Efter passagen av väg 52, vid cirka km 61+500, stiger marknivån invid Tå upp mot +40 och +50, med berg i dagen och berg överlagrad av tunna moränlager. Norrut vid km 62+000 sjunker marknivån ned till cirka +40 och övergår igen till en "Lertäckt dalgång" innan västra bibanan övergår till delsträcka Sjösa–Skavsta vid km 62+180.

7.2.1 Anläggningsbeskrivning

Väster om Nyköping följer bibanan första delen av sträckan den befintliga TGOJ-banan inom delsträcka Nyköpings resecentrum fram till km 59+301 där delsträcka Bibana Nyköping tar över, se Figur 21. Söder om Minninge tar bibanan av norrut. Första delen går sträckan på bank över jordbruksmarken för att sedan övergå i skärning med mindre delar på bank över en åkerholme och genom skogspartiet väster om Minninge. I skogspartiet är skärningen periodvis upp till 12 meter djup. Fördröjningsdiken anläggs inom åkermarken på norra och södra sidan av bibanan.

Norr om skogspartiet passerar järnvägen över jordbruksmarken på en hög bank med passage under järnvägen för en enskild väg samt väg 52. På västra sidan av banan vid km 61+255 anläggs en teknikgård med en radiomast. Den befintliga cirkulationsplatsen på väg 52 vid Billinge tas bort. I stället ansluter de två enskilda vägarna från norr och söder med varsin T-korsning. Norr om väg 52 vid km 61+590 anläggs en damm på östra sidan järnvägen. För åtkomst till dammen och ett signalskåp norr om denna anläggs två servicevägar.

Norr om riksväg 52 går järnvägen först i skärning och sedan på bank till km 62+180 där delsträcka Sjösa–Skavsta tar över. Strax innan gränsen passerar järnvägen länsväg 629 som stängs och ersätts av en ny väg cirka 700 meter västerut inom delsträcka Sjösa–Skavsta. Södra delen av länsväg 629 blir kvar för att ge tillgång till fastigheterna vid Tå. Gång- och cykelvägen dras om längs järnvägens östra sida mot flygplatsområdet. En teknikgård med tillhörande serviceväg anläggs vid km 62+000.

7.2.2 Arbete som innebär grundvattenbortledning

I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter som innebär grundvattenbortledning inom aktuellt delområde. Platsspecifik information eller om särskilda anpassningar som har gjorts med hänsyn till exempelvis miljövärden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av avsnitt 7.2.2.1–7.2.2.4. Här framgår även schakt- och dräneringsdjup beroende på den största påverkan i jord och/eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten.

7.2.2.1 Passage söder om Minninge (cirka km 59+960 – km 60+840)

Vattenverksamheten ”Passage söder om Minninge” samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 13. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 13. Beskrivning av vattenverksamheterna ”Passage söder om Minninge” (km 59+960 – km 60+840), förutsättningar och planerade åtgärder.

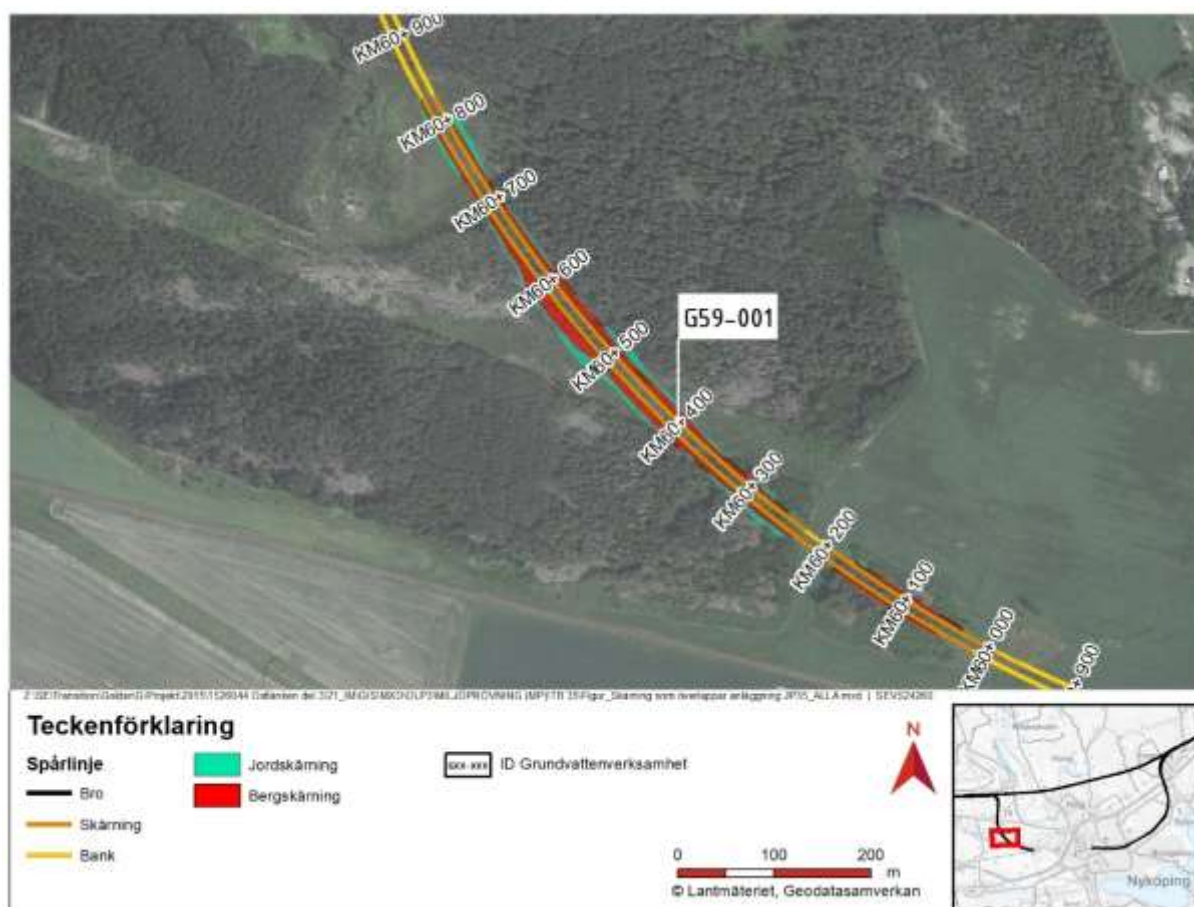
Läge och namn		Skärningar Minninge järnvägsanläggning (cirka km 59+960 – km 60+840)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/ temporär vattenverksamhet
G59-001	km 59+960 – km 60+840	Järnväg/Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede

Planbild och 2D tvärsektion

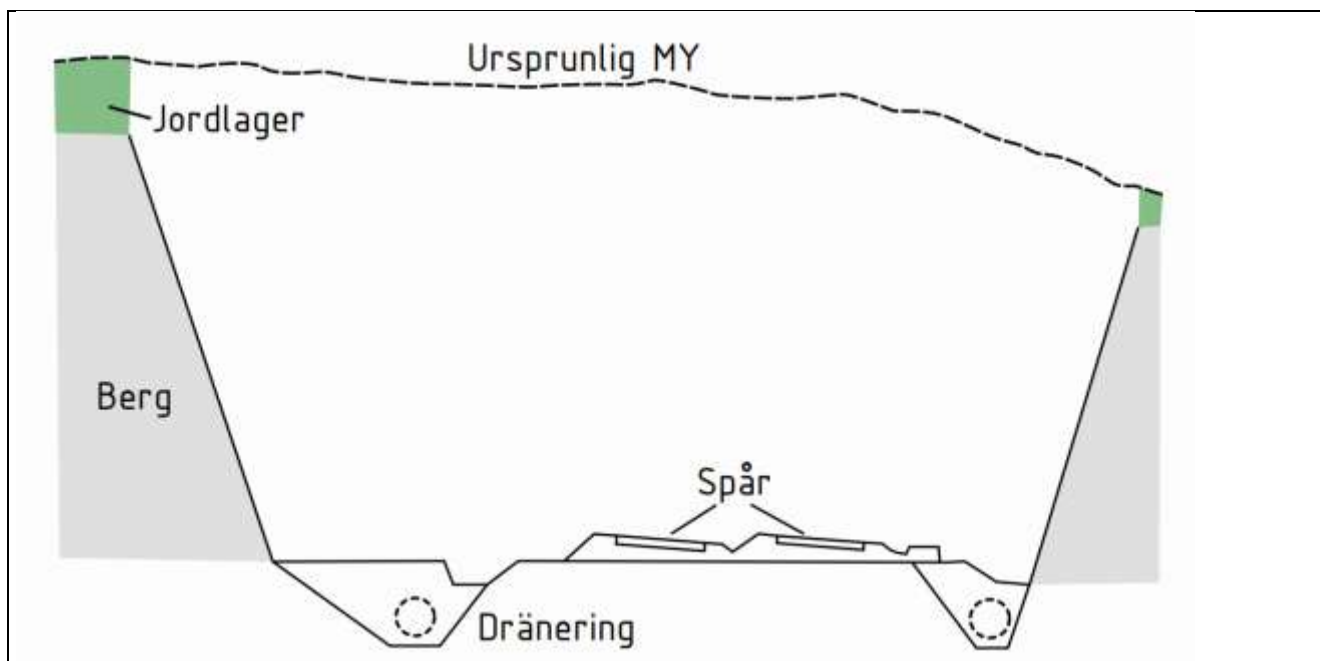
Från gränssnittet mot Nyköpings resecentrum (km 59+301) går den västra delen av Bibana Nyköping på bank genom ett flackt jordbrukslandskap söder om Minninge. Järnvägsanläggningen viker därefter norrut genom ett kuperat skogsområde. Här stiger höjdnivån och järnvägen går i skärning mellan km 59+960 – km 60+840, se **Error! Reference source not found..** Vid km 60 +900 förekommer en sänka i höjd med Solberga där järnvägsanläggningen går på bank.

Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 5,5 meter under befintlig markyta, och 3,4 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 59 l/min i bygg- och driftskedet.

En schematisk sektionsbild av hur järnvägen passerar sträcka km 60+600 kan ses i **Error! Reference source not found..**



Figur 33. Järnvägbansans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka km 59+960 – km 60+840).



Figur 34. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid km 60+600.

Beskrivning och motivering till åtgärd

En jord- och bergskärning på som mest 12,8 meter planeras mellan km 59+960 – km 60+840. Schaktbotten för skärningen är projekterad till cirka +22,7. Dräneringen för skärningen bedöms som mest vara cirka 3,4 meter under grundvattenytan i jord (+27,9) och 11,4 meter under grundvattenytan i berg (+23,6).

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Sträckan km 59+301 – km 60+220 består av ett tunt lager mulljord ovan lera med inslag av gyttja och silt. Undertill ligger friktionsjord på berg. Mängden gyttja avtar sedan och mängden silt ökar utefter sträckan. Här har de översta 0,5–1,5 meterna lera en torrskorpa, och lermäktigheten varierar mellan 1 och 20 meter. Jorddjupet avtar till cirka 4 meter och berg i dagen tar sedan vid omkring km 60+100. Inom km 60+600 – km 61+230 påträffas berg på upp till 5 meter under markytan med en blockig friktionsjord av grus, sand och silt på berg.

Vid cirka km 60+500 finns ett lokalt grundvattenmagasin i jord. Uppmätta grundvattennivåer ligger här på omkring +30,6 – +34,2.

Grundvattennivån antas vara 3 meter under bergytan.

Produktionsplan

Arbetsordning vid bergskärning:

- Överdiken anläggs i syfte att begränsa ytvattentillrinningen till skärningen.
- Marken röjs från vegetation och annat.
- Berget friläggs genom att jordschakt genomförs där det inte är berg i dagen.
- Pallsprängning genomförs ner till erforderlig grundläggningsnivå. Vid behov kan berget förstärkasalternativt vajersågas.
- Slutligen anläggs isolerande lager för grundläggning samt avvattnings- och dräneringssystem.

Skyddsåtgärder

Inom påverkansområdet för grundvattenbortledning finns riskexponerade objekt: skogligt småvatten (NO3-7779), kraftledningsstolpar och två boplatksområden L2020:5670 och L2020:5669. Ett kontrollprogram

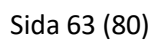
kommer att upprättas för kraftledningsstolparna och de två boplatssområdena för att bevaka hur dessa påverkas av grundvattenbortledningen.

7.2.2.2 Passage Solberga (cirka km 61+000 – km 61+230)

Vattenverksamheten "Passage Solberga" samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 14. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 14. Beskrivning av vattenverksamheterna "Passage Solberga" (km 61+000 – km 61+230), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Skärningar Solberga järnvägsanläggning (cirka km 61+000 – km 61+230)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/ temporär vattenverksamhet
G61-001	km 61+000 – km 61+230	Järnväg/Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede
Planbild och 2D tvärsektion				
Järnvägsanläggningen går i skärning mellan km 61+000 – km 61+230 med ställvis djupa skärningar. Nordöst om Solberga går järnvägsanläggningen i högt profilläge på bank genom jordbruksmark. Här passerar järnvägen en enskild väg vid km 61+300 genom en brokonstruktion, se Figur 35. Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 6,3 meter under befintlig markyta, och 6,0 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 28 l/min i bygg- och driftskedet. En schematisk sektionsbild av hur järnvägen passerar sträcka km 61+100 kan ses i Figur 36.				



Figur 36. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid km 61+100.

Beskrivning och motivering till åtgärd
En jord- och bergskärning på som mest 15,0 meter planeras mellan km 61+000 – km 61+230. Schaktbotten för skärningen är projekterad till cirka +34,8. Dräneringen för skärningen bedöms som mest vara cirka 6,0 meter under grundvattenytan i jord (+36,1) och 13,0 meter under grundvattenytan i berg (+34,8).
Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar
Inom km 60+600 – km 61+230 påträffas berg på upp till 5 meter under markytan med en blockig friktionsjord av grus, sand och silt på berg. Ovan berg samt vid övergång till bank i norr förekommer friktionsjord. I söder vid övergång till bank förekommer lera ovan friktionsjord. Grundvattennivån antas vara 3 meter under bergytan. I jord antas den vara 2 meter under markytan.
Produktionsplan
Arbetsordning vid bergskärning: - Överdiken anläggs i syfte att begränsa ytvattentillrinningen till skärningen. - Marken röjs från vegetation och annat. - Berget friläggs genom att jordschakt genomförs där det inte är berg i dagen. - Pallsprängning genomförs ner till erforderlig grundläggningsnivå. Vid behov kan berget förstärkas alternativt vajersågas. - Slutligen anläggs isolerande lager för grundläggning samt avvattnings- och dräneringssystem.
Skyddsåtgärder
Inom påverkansområdet för grundvattenbortledning finns ett riskexponerat objekt; dricksvattenbrunn i berg (97100323). Ett kontrollprogram kommer att upprättas för att bevaka hur brunnen påverkas av grundvattenbortledningen och för att säkra dricksvattenförsörjningen.

7.2.2.3 Passage väster om Tå (cirka km 61+550 – km 62+115)

Vattenverksamheten "Passage väster om Tå" samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 15. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 15. Beskrivning av vattenverksamheterna "Passage väster om Tå" (km 61+550 – km 62+115), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Skärningar Tå järnvägsanläggning (cirka km 61+550 – km 62+115)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/ temporär vattenverksamhet
G61-002	km 61+550 – km 62+115	Järnväg/Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede

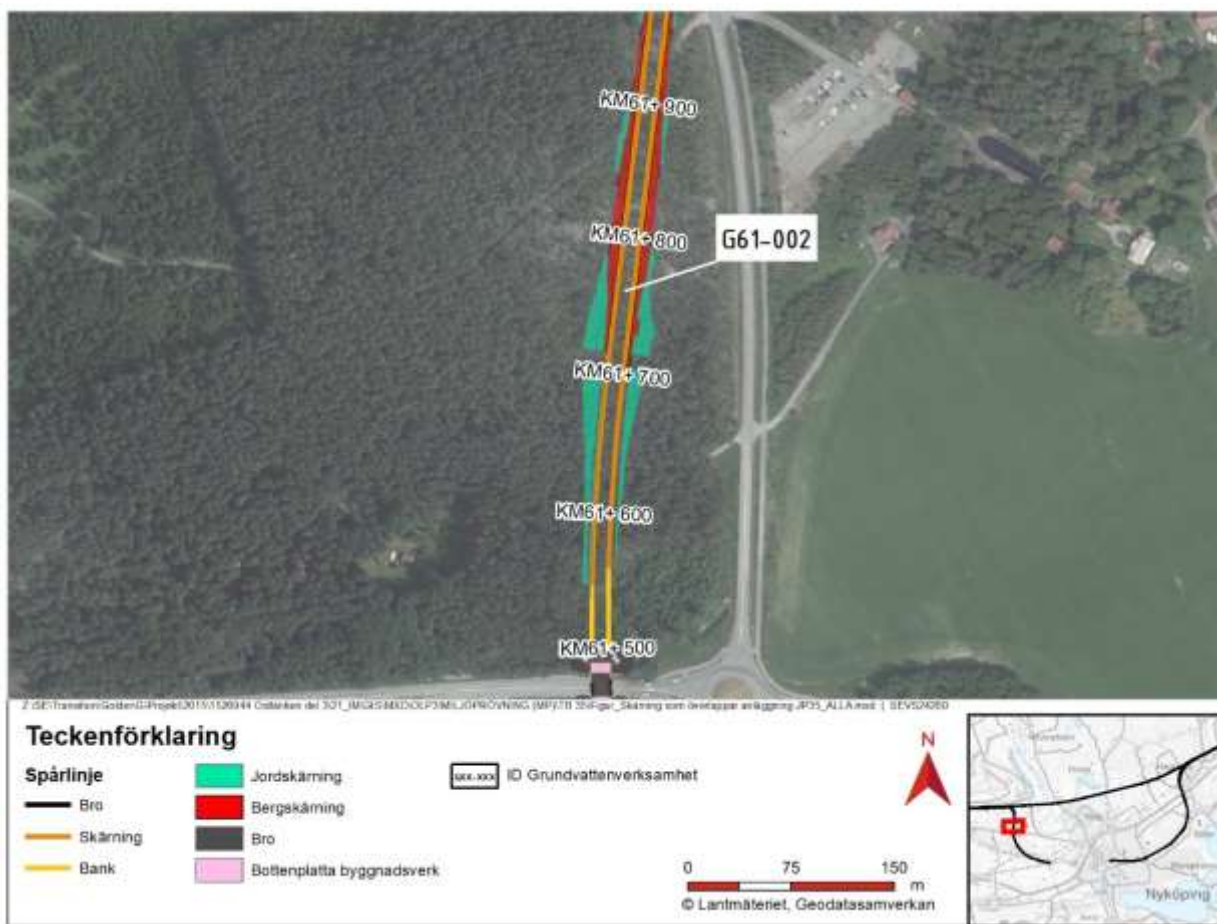
Planbild och 2D tvärsektion

Järnvägsanläggningen går på bro över väg 52 vid km 61+470. Norrut återkommer ett högt beläget skogsparti. Järnvägen går i skärning mellan km 61+550 – km 62+115 (G61-002) om cirka 565 meter, se Figur 37. Därefter korsar järnvägen befintlig väg 629 och går på bank fram till övergången mot delsträcka Sjösa–Skavsta vid km 62+180.

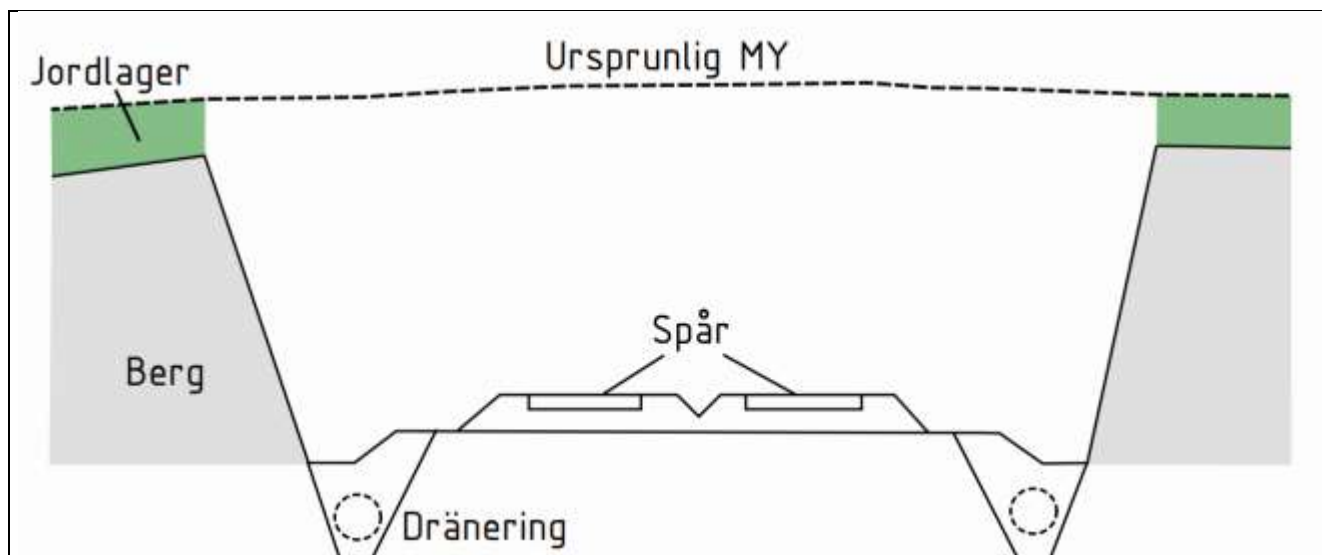
Vattnet från skärningen leds i ledningar fram till en fördröjningsdamm som är placerad öster om banan nära vägen vid korsningen mellan väg 52 och befintlig väg 629 upp till Skavsta flygplats.

Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 12,9 meter under befintlig markyta, och 9,9 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 78 l/min i bygg- och driftskedet.

En schematisk sektionsbild av hur järnvägen passerar sträcka km 61+800 kan ses i Figur 38.



Figur 37. Järnvägsbanans passage utritad på ortofoto tillsammans med skärning (cirka km 61+550 – km 62+115).



Figur 38. Schematisk sektionsbild genom berg- och jordlager vid km 61+800.

Beskrivning och motivering till åtgärd

En jord- och bergskärning på som mest 14,3 meter planeras mellan km 61+000 – km 61+230. Schaktbotten för skärningen är projekterad till cirka +34,8. Dräneringen för skärningen bedöms som mest vara 9,9 meter under grundvattenytan i berg (+37,3).

Det planeras för en fördröjningsdamm dit vatten från ovannämnda bergskärning kan ledas med självfall. Dammen utförs primärt som våt damm för att säkerställa en reningsprocess under både byggskedet och driftskedet, då uppehållstiden i våt damm påverkar och förbättrar reningseffekten. Fördröjningsdammen ger också en bra rening genom sedimentation som medför avskiljning av partikulärt bundna partiklar.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Berg ligger på 10–15 meters djup med friktionsjord ovanpå för sträckan km 61+490 – km 61+660. Jorddjupen avtar därefter fram till cirka km 61+800. På sträckorna km 61+800 – km 61+850 och km 61+900 – km 61+950 syns berg i dagen och däremellan är jorddjupet 0–2 meter. Efter detta ökar jorddjupet till cirka 6 meter vid sträckans slut där jordlagret främst består av friktionsjord av sandig silt och block.

Uppmätta grundvattennivåer för skärningen G61-002 i jord ligger på $\leq +31,1$. Grundvattennivån antas vara 3 meter under bergytan.

Produktionsplan

Arbetsordning vid bergskärning:

- Överdiken anläggs i syfte att begränsa ytvattentillrinningen till skärningen.
- Marken röjs från vegetation och annat.
- Berget friläggs genom att jordschakt genomförs där det inte är berg i dagen.
- Pallsprängning genomförs ner till erforderlig grundläggningsnivå. Vid behov kan berget förstärkas alternativt vadersågas.
- Slutligen anläggs isolerande lager för grundläggning samt avvattnings- och dräneringssystem.

Skyddsåtgärder

Inom påverkansområdet för grundvattenbortledning finns riskexponerade objekt: en kraftledningsstolpe samt en brunn, TA41BE. Ett kontrollprogram kommer att upprättas för att bevaka hur kraftledningsstolpen och brunnen påverkas av grundvattenbortledningen.

7.2.2.4 Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delsträcka västra bibanan framgår av Tabell 16.

Tabell 16. Planerade vattenverksamheter inom delområde Västra bibanan (km 59+301 – km 62+180) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr km-tal	Anläggning/Åtgärd Permanent/Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G60-001 km 60+800 – km 60+880	Järnväg/Dike Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,7 i byggskede och +31,2 i driftskede, vilket är cirka 2,4 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 8 l/min i byggskedet och 7 l/min i driftskedet.
G61-003 km 61+ 975 – km 62+ 005	Teknikgård Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,7 i byggskedet.
Vägar		
G61-101 km 61+860 – km 62+270	Service väg/Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +36,1 i byggskede och +36,6 i driftskede, vilket är cirka 1,6 meter under rådande grundvattennivå. Beräknat genomsnittligt inläckage är 25 l/min i byggskedet och 23 l/min i driftskedet.

7.2.3 Arbete inom vattenområde

I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter av typen arbete inom vattenområde som identifierats inom delområdet. Platsspecifik information eller om särskilda anpassningar har gjorts med hänsyn till exempelvis miljövärden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 17.

7.2.3.1 Anläggning, omledning och fyllning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till anläggning eller omläggning vattendrag och diken redovisas i Tabell 17.

Tabell 17. Planerade vattenverksamheter inom delområde Västra bibanan (km 59+301 – km 62+180) som innebär fyllning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Längd [m]	Bredd [m]	Area av diket som fylls igen [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y60- 001 +001 Km 60+230	30	0,5	15	Fyllning av en mindre del av skogsdike vid järnvägens passage. Passagen sker vid en toppunkt, en naturlig vattendelare. Det är en mindre åtgärd som inte bedöms påverka områdets avrinning.

7.2.3.2 Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter som utgörs av anläggning av trumma och kulvertering av diken redovisas i Tabell 18.

Tabell 18. Planerade vattenverksamheter inom delområde Västra bibanan (km 59+301 – km 62+180) som innebär anläggning av trumma.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimension- erande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y60-002 km 60+880	29	1000	<1	Befintligt skogsdike leds tvärs banan i trumma 90 grader banans linjeföring vid km 60+880.

8. Hantering av länshållningsvatten

8.1. Hantering av länshållningsvatten i byggskedet

Länshållningsvatten behöver avbördas från anläggningen i byggskede för att möjliggöra arbete i torrhet. Länshållningsvattnet utgörs av inläckande grundvatten, nederbörd, dagvatten samt processvatten. Innan länshållningsvatten når recipient kan det föreligga ett behov av rening och flödesutjämning så att recipienten inte påverkas negativt. Avledning av länshållningsvatten som innehåller grundvatten utgör en del av vattenverksamheten grundvattenbortledning, liksom länshållningsvatten bestående av ytvatten ingår i motsvarande ytvattenverksamhet. Länshållningsvatten som enbart består av nederbörd, dagvatten och/eller processvatten utgör dock inte vattenverksamhet.

Allmänt kring järnvägens fördröjningssystem

Fördröjningssystemet som är planerat för driftskedet kommer att hantera såväl dag- som dränvatten från anläggningen och kommer delvis även att användas för hantering av länshållningsvatten i byggskedet.

Längs med hela järnvägens längd anläggs diken på båda sidor av järnvägen. Där banan ligger i skärning anläggs både dräneringsledning och täckdiken för dränering av terrassnivå. Längs de sträckor där banan ligger på bank med tryckbank anläggs endast ett dike på båda sidor av banken/tryckbanken. Där banan ligger på bank och där diffus bortledning av banans dagvatten eller infiltration är möjlig till terrängen utanför banans område, anläggs inga diken.

Fördröjningsåtgärder har planerats till platser där stora mängder dagvatten uppkommer, och detta gäller i första hand från skärningar i berg. Dagvattenflöden fördröjs då i munkbrunnar eller fördröjningsdiken innan utsläpp sker till recipient. Munkbrunnarna och fördröjningsdikena är dimensionerade utifrån utsläpp som bedöms motsvara ett naturligt flöde (MHQ) från det aktuella avrinningsområdet.

För sträckor där banan går på bank eller i mindre skärningar har diken projekterats så att dagvatten från banan, där det inte kan infiltreras, utjämnas eller leds till närmaste recipient. Syftet är att utsläppsvolymer och påverkan på de naturliga förhållandena i området ska minimeras.

De av utsläppspunkterna inom fördröjningssystemet där det i driftskede kommer att släppas ut dränvatten från anläggningen redovisas i avsnitt 8.2 och i Bilaga 3 – *Kartor utsläppspunkter*.

Fördröjningssystem och hantering av länshållningsvatten i byggskede

Fördröjningssystemet som är planerat för driftskede kommer delvis att användas även i byggskedet och vid enstaka platser kommer tillfälliga fördröjningsmagasin att etableras. Tillfälliga fördröjningsmagasin bedöms inrymmas inom det tillfälliga markanspråket, det vill säga inom planerat område för produktionslinje och/eller inom de tillfälliga produktionsytorna. Fördröjningssystemet anläggs tidigt i byggskedet så att det även kan användas för fördröjning. Syftet är att förhindra belastning på recipient med momentana flödestoppar, och för att i första hand avskilja partiklar från länshållningsvatten. Med andra ord kommer utsläppspunkterna i byggskede generellt motsvara framtagna utsläppspunkter för driftskedet.

På delsträckan planeras fem olika brokonstruktioner i form av järnvägsbroar vid vägportar, passage av vattendrag och passager över järnvägen. I samband med grundläggning av broar ska erforderlig länshållning ske och allmänna skyddsåtgärder följas. Processen vid byggnation av broar består av schakt, förstärkningsarbeten, grundläggning, formsättning, armering, gjutning och återställning av landskapet. Vid brobyggen i närheten av vattendrag eller områden med högt grundvatten kommer provisoriska eller kvarsittande stålsponter att användas för att kunna pumpa bort vatten, och för att skydda vattendragen från grumling där schakt nära ytvattenförekomst förekommer, se även beskrivning i avsnitt 6.1.2.

Förutom vattenförekomsten Tunsättersbäcken utgörs de vattendrag som passerar inom delsträcka Bibana Nyköping i stort sett bara av mindre skogsbäckar och bäckar eller diken i jordbruksmark. Arbeten i anslutning till vattendragen och utsläpp ska ske så att recipienterna påverkas så lite som möjligt. Utsläpp av länshållningsvatten under byggskedet från delar av sträckan som inte avvattas via det projekterade fördröjningssystemet kommer att ske i närområdet till anläggningen, till diken, vattendrag och ytor inom arbetsområdet. Markanspråk innanför och utanför järnvägslinjen är bedömd tillräcklig för utjämning och rening av länshållningsvattnet med avseende på de föroreningar som bedöms kunna förekomma i byggskedet där recipienten är känslig. De vanligaste föroreningarna i länshållningsvatten är suspenderade ämnen, oljeläckage och kväve. Länshållningsvatten kan även påverka pH i recipienten exempelvis genom basiskt vatten från betonggjutning och surt lakvatten från schaktning

Kontroll av utsläpp till vatten kommer att utföras enligt kontrollprogram för byggskedet. Kontrollerna ska omfatta dels analyser av det vatten som släpps ut, dels analyser av halter av relevanta ämnen i recipienterna. Om kontrollen visar förhöjda halter av någon förorening i det vatten som leds bort från anläggningen kan ytterligare reningssteg behöva införas. Grundvatten som avleds från djupa brunnar i syfte att sänka av grundvattennivåer inom eller utanför schakt är normalt rent och kan, efter att renheten kontrollerats, ledas till recipient eller infiltreras utan vidare reningssteg.

8.1.1 Rening av länshållningsvatten

Länshållningsvatten från områden med sprängningsarbeten kan innehålla rester av kvävehaltigt sprängämne (ammonium). Andelen ammonium som omvandlas till ammoniak ökar vid höga temperaturer och höga pH. Ammoniak är i höga halter också giftigt för vattenorganismer. Länshållningsvatten innehåller lägre kvävehalter jämfört med vatten från tunnlar, då bergmassorna lastas ut utan att de begjuts med vatten och att mindre sprängämne nyttjas jämfört med tunnlar. Längs Bibanan Nyköping planeras inga tunnlar att anläggas.

Beroende på sprängämnesmängder och recipientens känslighet kan det finnas behov av att anlägga en reningsanläggning för kväve. I första hand används metoder som möjliggör översilning och markinfiltration. Behov av dessa eller andra anläggningar för exempelvis partikel- eller oljeavskiljning i byggskedet, kommer att identifieras och hanteras i bygghandlings- och entreprenadskedet. Inom kontrollprogrammet kommer pH att mätas innan länshållningsvattnet släpps ut till recipient. pH-justering kan vid behov göras genom att till exempel tillsätta koldioxid.

8.1.2 Platser som har speciella förutsättningar i förhållande till hantering av länshållningsvatten

8.1.2.1 *Länshållningsvatten som leds via fördröjningsåtgärd till utsläppspunkter*

Ytvatten från bibanan samlas upp i längsgående diken från vilka vattnet leds antingen direkt till en recipient eller vid risk för stora vattenmängder, via en damm eller ett dike med fördröjande effekt. En sådan fördröjningsåtgärd släpper därefter ut vatten i ett flöde som inte påverkar recipienten negativt. Tre recipienter kommer få länshållningsvatten som under delar av byggskedet leds via fördröjningsåtgärder innan det når respektive utsläppspunkt, dessa recipienter är Tunsättersbäcken, Sjösafjärden och Kilaån. Utsläppspunkter redovisas i avsnitt 8.2. I det inledande byggskedet kommer inga permanenta fördröjningsåtgärder finnas men då finns möjlighet till temporära åtgärder, se avsnitt 8.1 för närmre beskrivning.

Permanent fördröjningsåtgärder kommer anläggas uppströms utsläppspunkterna U35-01, U35-02, U35-03, U35-08, U35-10 och U35-12. Samtliga permanenta fördröjningsåtgärder utgörs av fördröjningsdiken. Vid U35-12 anläggs, utöver fördröjningsdike, en fördröjningsdamm innan utsläpp till recipient. För övriga utsläppspunkter bedöms permanenta fördröjningsåtgärder ej vara nödvändigt, se avsnitt 8.2

Recipienten för utsläppspunkterna U35-01, U35-02 och U35-03 är Tunsättersbäcken, som är ett biflöde till Natura 2000-vattendraget Svärtaån. Dikena är utformade för att ge en fördröjande effekt för att undvika skada på recipienten samt nedströmsliggande Natura 2000-område. Förslag till skyddsåtgärder som är kopplat till hantering av länshållningsvatten enligt sökt Natura 2000-tillstånd för Bibana Nyköping redovisas i avsnitt 8.1.3.

Länshållningsvatten ifrån utsläppspunkter U35-04, U35-05, U35-06, U35-07 och U35-08 kommer ledas via fördröjningsdike till Sjösafjärden.

Länshållningsvattnet från utsläppspunkterna U35-10 och U35-12 kommer ledas via fördröjningsåtgärder till Idbäcken och därefter vidare till vattendraget Kilaån. Delar av Kilaån utgörs av Natura 2000-området Kilaån-Vretaån men länshållningsvattnet som leds via Idbäcken mynnar i vattendraget nedströms Natura 2000-området.

8.1.3 Skyddsåtgärder

8.1.3.1 Allmänt

Skyddsåtgärder i förhållande till länshållningsvatten kan omfatta förebyggande arbeten såsom utformning av arbetsplatsen för att förhindra att partiklar med mera sköljs med i länshållningsvattnet. Åtgärder kan även omfatta erosionsskydd i befintliga vattendrag för att hantera ett ökat flöde från länshållningsvatten. Vid behov kan andra skyddsåtgärder tillkomma för att inte riskera skada exempelvis akvatiska naturvärden eller vattenförsörjning. Vid arbeten i vattenområde och i närhet av vattendrag vidtas skyddsåtgärder mot föroreningar och grumling i form av provisoriska eller kontinuerliga stålsponter. Sponter vid brostöd redovisas i Bilaga 2 – *Kartor vattenverksamheter* och Bilaga 3 – *Kartor utsläppspunkter*, dock kan sponter komma att behövas på fler platser.

Vid arbeten i våtmarksområde kommer avvattning av uppschaktad torv att ske i anslutning till våtmarksområdet. Vid betonggjutning i jordschakt kan pH-justering av länshållningsvatten bli aktuellt. Inom markanspråket för järnvägsplanen finns även utrymme för att vid behov installera reningssteg och steg för justering av pH. Kontroll av utsläpp till vatten kommer att utföras enligt kontrollprogram för byggskedet. Om kontrollen visar förhöjda halter av någon förorening i det vatten som leds bort från anläggningen kan ytterligare reningssteg behöva införas. Vidare beskrivning av aktuella skadeförebyggande åtgärder samt skyddsåtgärder framgår av kapitel 6.

8.1.3.2 Natura 2000

Förslag till skyddsåtgärder för Tunsättersbäcken kopplat till hantering av länshållningsvatten i sökt Natura 2000-tillstånd presenteras nedan:

- Grumlande arbeten ska inte utföras i Tunsättersbäcken mellan den 1 oktober och 15 juni. Under övrig tid ska lämpliga grumlingsreducerande åtgärder implementeras utifrån förutsättningarna för platsen och tidpunkten så som exempelvis makadamfilter nedströms det aktuella grävningsarbetet.
- I byggskedet ska utjämningsmagasin anläggas för avledning av länshållningsvatten från arbetsområden vid Svärtaån och Tunsättersbäcken. Ytterligare skyddsåtgärder och försiktighetsmått för att undvika påverkan på vattenkvaliteten i recipienterna ska utredas och preciseras i samråd med länsstyrelsen.
- Basiskt vatten från betonggjutning och surt lakvatten från schaktning ska neutraliseras till ett pH-värde inom intervallet 6,5–7,5 innan det släpps till Natura 2000-området Svärtaån och Tunsättersbäcken.
- Ytterligare skyddsåtgärd i form av erosionsskydd ska vid behov implementeras vid utsläppspunkterna i Tunsättersbäcken.

8.2. Hantering av dränvatten för färdig anläggning

Då delar av järnvägen anläggs under befintlig grundvattenyta kommer inläckage av grundvatten till anläggningen att uppkomma (dränvatten) och leds bort med den naturliga strömningsriktningen via dränerande strukturer. Detta dränvatten är normalt rent och kan tillsammans med dagvatten i de flesta fall ledas till recipient utan behandling.

I nedanstående avsnitt beskrivs hur dränvatten hanteras och vart det leds. Beräknat flöde för 5-års återkomsttid vid utsläppspunkt redovisas också (avser dagvatten). Uppdelning är gjord efter utsläppspunkter från öst till väst. Samtliga utsläppspunkter för dränvatten i driftskede redovisas i Bilaga 3 – *Kartor utsläppspunkter*. Utsläppspunkterna listas även i Tabell 19.

Tabell 19. Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede inom delsträcka Bibana Nyköping.

Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede	
Utsläppspunkt	km-tal (cirka)
U35-01	a52 + 435
U35-02	a52 + 920
U35-03	a52 + 970
U35-04	a53 + 600
U35-05	b52 + 740

Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede	
U35-06	b53 + 010
U35-07	b53 + 020
U35-08	b53 + 180
U35-09	b54 + 140
U35-10	59 + 290
U35-11	60 + 880
U35-12	61 + 330
U35-13	62 + 240

8.2.1 Utsläppspunkt U35-01

Bibanan går genom ett skogsområde och banan ligger främst i skärning. Dränvattnet från skärningen, vid gränsen till delsträcka Sjösa–Skavsta vid km 52+270, leds till den västra sidan av bibanan strax söder om teknikgården vid cirka kma 52+400. Från bandiket anläggs ett nytt dike som leder vattnet till ett befintligt åkermarksdike. Det befintliga åkermarksdiket ansluter sedan till Tunsättersbäcken via ett befintligt markdräneringssystem. Utloppsflödet vid U35-01 har beräknats till 62 l/s. En mindre del av utloppsflödet bedöms utgöras av grundvatten kommande från närliggande vattenverksamheter, såsom Ga52-001 (skärning).

8.2.2 Utsläppspunkt U35-02

Bibanan är både placerad i skärning genom skogsmark och på bank på jordbruksmark. I skärningen, norr om Tunsättersbäckens dalgång, anläggs fördröjningssystem med munkbrunnar innan dränvatten från skärningen leds till bandiken längs med planerade tryckbankar och fram till Tunsättersbäcken. Dränvattnet från östra sidan av bibanan leds via en trumma till bandiket på västra sidan av banan så endast ett utlopp till Tunsättersbäcken etableras för dränvatten norr om bäcken. Utloppsflödet vid U35-02 har beräknats till 211 l/s. Tunsättersbäcken är biflöde till Svärtaån (Natura 2000 vattendrag).

Tunsättersbäcken är en del i markavvattningsföretag Hagnesta-Sjösa tf, Dnr 371 som kommer att bli påverkat i den absolut östligaste delen. Påverkan blir dock inte betydande då tillkommande vatten fördröjs enligt ovan innan utsläpp sker till Tunsättersbäcken. Befintliga mindre åkerdräneringar vilka är anslutna till markavvattningsföretaget ska beaktas och hanteras i byggfasen. En mindre del av utloppsflödet bedöms utgöras av grundvatten kommande från närliggande vattenverksamheter, såsom Ga52-002 (skärning).

8.2.3 Utsläppspunkt U35-03

Denna del av sträckan ligger både på jordbruksmark och i skogsmark. På jordbruksmarken ligger banan på bank och i skogsområdet i skärning och banan anläggs med tryckbankar på en del av den sträckan som är placerad på jordbruksmark.

Från skärningen leds dränvattnet i banans dike längs banvallen mot Tunsättersbäcken. En liten kulle nordväst om spåret gör en lokal toppunkt i diket varför vattnet här leds till bandiket på sydöstra sidan av banan. Det bedöms inte vara nödvändigt att anlägga fördröjningssystem på denna delsträcka av östra bibanan. Utlopp till Tunsättersbäcken utförs med ett utlopp liknande den lösning som används på delsträckan på norra sidan av bäcken. Utloppsflödet vid U35-03 har beräknats till 202 l/s. Även detta utlopp kommer att beröra markavvattningsföretage Hagnesta-Sjösa tf, Dnr 371. En mindre del av utloppsflödet bedöms utgöras av grundvatten kommande från närliggande vattenverksamheter, såsom Ga52-002 (skärning).

8.2.4 Utsläppspunkt U35-04

Bibanan går genom ett skogsområde och banan ligger primärt på bank men det finns två mindre skärningar på sträckan. På sträckan möter banan det befintliga spåret för Nyköpingsbanan där en ny växel etableras. Längdmätningen kommer här att ändras så att den nu följer den befintliga längdmätningen för Nyköpingsbanan (kmb).

Dränvattnet från skärningarna och det vatten som kommer från banvallen leds i diken till en trumma vid kma 53+580 och en motsvarande trumma där regnvattnet rinner under Nyköpingsbanan på samma plats. Recipient är ett befintligt skogsdike söder om banan som rinner tvärs över riksväg 219 mot syd och till slut rinner vidare söder ut via befintliga dikesystem till Sjösafjärden.

8.2.5 Utsläppspunkt U35-05

Bibanan ligger i ett skogsområde där banan ligger ömsom i skärning och på bank med bandiken på båda sidor av banan. Dränvattnet från banan rinner mot en trumma vid kmb 52+740. Denna trumma tar också emot dränvatten från slänten norr om banan som rinner till vägdike för nya servicevägen norr om banan och leds mot trummor under både väg och bana.

Recipient är naturlig vattenväg vid utlopp U35-05 och ett befintligt skogsdike söder om banan som rinner tvärs över riksväg 219 mot syd och till slut rinner vidare söder ut via befintliga dikesystem till Sjösafjärden.

8.2.6 Utsläppspunkt U35-06 och U35-07

Bibanan går genom ett skogsområde i skärning med en liten lutning. Dagvattnet från banan samlas på den södra sidan av banan vid utlopp U35-06 varifrån det leds till en kort sträcka med dike längs med bank och vidare i ett befintligt åkermarksdike och söderut mot Sjösafjärden från utlopp U35-07 vid kmb 53+030. Till utlopp U35-07 leds ytterligare vatten från en delsträcka av ny väg norr om banan och en befintlig vattenväg i terräng norr om banan.

8.2.7 Utsläppspunkt U35-08

Denna del av sträckan börjar i skogskanten varefter banan ligger på jordbruksmark. Spåret ligger i skärning med en liten lutning. För att uppnå en tillräcklig lutning på diket och ledningarna i

skärningen har det varit nödvändigt att öka djupet på diket och dränledning i förhållande till banans typsektion.

Dränvattnet leds via bandiken västerut där det passerar banan vid trumman i kmb 53+570. Vattnet samlas på södra sidan av banan och leds vidare till ett fördröjningsdike på samma sida. Fördröjningsdiket är placerat norr om befintlig Nyköpingsbana som utgår och ersätts av en serviceväg. Utloppet från fördröjningsdiket sker till det befintliga dikessystem som ligger längs med befintlig Nyköpingsbana som rinner vidare söderut via befintliga dikessystem till Sjösafjärden.

8.2.8 Utsläppspunkt U35-09

Området består av jordbruksmark och banan går samman med befintlig Nyköpingsbana. Gränsen för östra bibanans nya dagvattensystem ligger i kmb 53+926.

Befintliga Nyköpingsbanans diken byts ut mot dike av samma typ som används i skärning med dräneringsledning på sträckan fram till kmb 53+926 och på en kortare sträcka innan den befintliga trumman som korsar befintligt spår i kmb 54+030. Befintligt öppet dike längs med befintlig järnvägsbank justeras och renas samt anpassas till banans nya dagvattensystem uppströms.

Vid kmb 53+695 korsar befintligt åkerdike och vattenväg nya banan där det anläggs en trumma tvärs över nya vägen norr om banan och tvärs själva banan och vidare under befintliga ursprungliga spåret för Nyköpingsbanan. Nya banans dagvattensystem anslutas till det befintliga bandikessystemet som leder till Nyköping Vattens dagvattensystem vid Lenningsväg på den norra sidan av banan. Vattnet i denna dagvattenledning rinner sedan via Nyköpings dagvattensystem till Nyköpingsån.

8.2.9 Utsläppspunkt U35-10

Km 59+300 är gränsen till "Nyköpings resecentrum". Banan ligger på bank över jordbruksmark samt i skärning inom ett skogsområde. Bibanan ligger i anslutning till befintliga TGOJ-banan, som redan idag korsar området.

Dränvattnet från bandikena är riktat mot längdmätningen fram till där avståndet till TOGJ-spåret inte längre ger plats för ett breddat fördröjningsdike där vattnet från södra sidan leds i en trumma vid km 59+670 till norra sidan av banan. Från banans norra dike leds vattnet till en stor kulvert vid km 59+280 som är placerad i sektionen för "Nyköpings resecentrum" och där vattnet från ett stort åkermarksområde leds på tvären av befintlig bana i en trumma till ett åkerdike söder om banan som rinner ut direkt i Idbäcken.

Markavvattningsföretaget Idebäcken rf Nyköping, St o L:a Kungsladugården, Minninge, 1922 Dnr 98 har sin västliga utbredningsgräns här. Vattnet rinner från företaget via Idbäcken ut i Stadsfjärden.

8.2.10 Utsläppspunkt U35-11

Bibanan går genom ett skogsområde på bank på den första delen av sträckan och går sedan över i skärning. Skärningen har lutning mot längdmätningen. Dränvattnet från skärningen leds via diken längs banvallen till en trumma vid km 60+880. Trumman ansluter till en naturlig vattenväg eller

skogsdike i skogen vid utlopp U35-11 kring bibanans km 60+880. Vattnet från detta skogsdike rinner sedan till ett befintligt åkermarkdräneringssystem och vidare till Idbäcken mot sydöst.

Trumman vid km 60+880 hanterar även vatten från ett befintligt litet skogsdike som korsar banan på samma ställe som trumman passerar banan. Trumman förväntas vara torr större delen av året och kan därmed fungera bra som faunapassage för mindre djur inom dessa torra perioder. En mindre del av utloppsflödet bedöms utgöras av grundvatten kommande från närliggande vattenverksamheter, såsom G61-001 (skärning).

8.2.11 Utsläppspunkt U35-12

Bibanan är inom den södra sträckan av denna sektion placerad högt på bank över jordbruksmark varefter den går in i ett skogsområde och skärning norr om bron för riksväg 52. Banan vid den södra delen av denna sektion korsar först en liten bro för passage av en liten grusväg för åtkomst till västra skogsområdet och en fastighet sydväst om delsträckan och sedan en större bro för passage av väg 52. Dränvattnet från skärningen leds i ledningar fram till en damm som är placerad öster om banan nära vägen vid korsningen mellan väg 52 och befintlig väg 629 upp till Skavsta flygplats. Diket på den östra sidan av banan vid bron över väg 52 leds till befintligt vägdike norr om väg 52 och västerut.

Utloppet från dammen öster om banan och sydost om bergskärningen leds via en trumma under väg 52 till banvallen på södra sidan av väg 52. Vattnet leds utmed östra sidan av järnvägsbanken söder om väg 52 till en trumma vid km 61+375 som anläggs tvärs banans bank och vidare till utlopp U35-12. Utlopp vid befintligt åkerdike har förbindelse med och är biflöde till Idbäcken åt söder.

8.2.12 Utsläppspunkt U35-13

Km 62+180 är gränsen mot delsträcka Sjösa–Skavsta. Bibanan anläggs på bank inom ett skogsområde och där befintlig väg 629 mot Skavsta flygplats korsar planerad bibana väst.

Dränvattnet från banan avleds i diken längs med banvallen. Dikena är anslutna till korsande trumma inom delsträcka Sjösa–Skavsta, en liten bit norr om gränsen mellan de två delsträckorna vid utlopp U35-13. Detta system hamnar sedan i Nyköpingsån mot öst där det först rinner igenom ett befintligt åkermarksdikesystem.

9. Genomförande

9.1. Övergripande logistik och planering

I planeringen för delsträckan eftersträvas en logistik som begränsar behovet av transporter utanför linjen. Det innebär att framdriften för losshållning av berg i de flesta fall blir styrande för tidsplanen inom ett arbetsområde där byggande av bank- samt frostisoleringslager helt följer arbetet för bergschakt. Detta innebär att dubbla transporter samt behov av mellanlagring av bergmassor undviks.

Transporter kommer dock ske av berg- och jordmaterial mellan bibana väst och bibana öst.

I flera områden planeras för omfattande markförstärkning, främst installation av kalkcementpelare, som måste färdigställas innan bankbyggnad påbörjas inom dessa avsnitt och i dessa fall blir detta styrande för när arbetet med bergschakt kan påbörjas. Tryckbankarna behöver läggas ut cirka 1,5 år innan järnvägsbanken anläggs till full höjd.

9.2. Tidsplan

Fysiska arbeten inom denna delsträcka beräknas till cirka 4–5 år.

Under tiden som vegetationsavtagning, jordschakt och bergschakt utförs, kommer ansamling av grund- och ytvatten ske, vilket ger upphov till att länshållning av vatten kommer behövas. I regnperioder kommer behovet av länshållning öka, och vid torrare perioder kommer behovet minska.

Vid flertalet broarbeten kommer en temporär grundvattensänkning ske för att möjliggöra gjutning av de djupare belägna brostöden (bottenplatta samt pelarskaft). Tiden för temporär avsänkning i samband med detta varierar mellan 3 och 6 månader för respektive brostöd.

Temporära grundvattensänkningar kommer erfordras för flera ledningsarbeten inom vattenområde samt trummor under grundvattennivå. Tiden för denna temporära avsänkning kan variera mellan 1 och 6 månader beroende på ledningarnas längd, djup och avsänkning.

Vid flertalet ledningsarbeten inom vattenområde samt trummor under grundvattennivå, kommer en temporär grundvattensänkning att erfordras. Tiden för denna temporära avsänkning kan variera beroende på ledningarnas längd och djup samt årstid och metod. Avsänkningen kan variera mellan 1 och 6 månader.

9.3. Tider för arbeten kopplade till olika vattenverksamheter

9.3.1 Kmb 52+100 (befintlig Nyköpingsbana) – Trumma

Ledning behöver borraras under befintlig järnväg. Schakt under grundvattenyta för etablering av maskin och mottagningshål kommer att krävas. Arbetet beräknas kunna ta cirka 5 dagar inklusive återställning.

10. Referenser

Bengtsson, M-L., 1996. *Hydrogeologisk sårbarhetsklassificering som verktyg i kommunal planering*, Geologiska institutionen, Chalmers tekniska högskola.

Eklund, H., 2002. *Hydrogeologiska typmiljöer: verktyg för bedömning av grundvattenkvalitet, identifiering av grundvattenförekomster samt underlag för riskhantering längs vägar*. Chalmers tekniska högskola.

Persson, C., 1982. *Beskrivning till jordartskartan Katrineholm SO*. Serie Ae, nr 46. Sveriges geologiska undersökning, Uppsala.

Rodhe, A et al. 2006. *Grundvattenbildning i svenska typjordar- översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell*. Report Series A No.66

SGU, 2013. *Bedömningsgrunder för grundvatten*. SGU rapport 2013:01.

SGU, 2016. *Jordartskarta*.

SGU *Jorddjupsmodell*. Gis-skikt. SMHI web 2016: Nederbörds-karta år 2016 och Avdunstningskarta medelvärde 1961-1990.

Trafikverket 2014. *TR Avvattning* TDOK 2014:0046

Trafikverket 2014. *Konstruktion av grumlingsskydd vid arbete i vatten*. Länsstyrelsen i Norrbotten och Västerbotten, Skogsstyrelsen, SCA mfl, Projekt Remibar, https://www.trafikverket.se/contentassets/4378700815fe45d0bc579d3b6922aeb4/grumling_smanual_remibar_150521.pdf

Trafikverket 2015. *Krav för vägars och gators utformning*, Trafikverkets publikationsnummer TRVK 2015:086

Trafikverket 2016, *Temablاد Natur, Biotopvård i vattendrag*, Dokumentbeteckning: 100843

Trafikverket 2016, *Riktlinje landskap 1.0*, TDOK 2015:032. 2016-02-02

Trafikverket 2017. *Råd för vägar och gators utformning*. Trafikverkets publikationsnummer TRVR 2015:087.

Trafikverket 2017. *Temablاد Natur, Faunapassager för uter och medelstora däggdjur*. Dokumentbeteckning: 100846.

Trafikverket 2018. *Temablاد Natur, Ekologisk anpassning av trumma eller rörbro*. Dokumentbeteckning: 100922.

Trafikverket, 2023a. *Ostlänken – Delsträcka Bibana Nyköping, PM Yt- och grundvatten*, Nyköpings kommun, Södermanlands län. Bilaga till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet. 2023-11-03.

Trafikverket, 2023b. *Ostlänken – Delsträcka Bibana Nyköping, Miljökonsekvensbeskrivning*. Nyköpings kommun, Södermanlands län. Bilaga till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet. 2023-11-03.

Tyrens 2006. *Banverket rapportnummer Bansystem 0605* (Dnr S 01-3278/08)
<https://www.yumpu.com/sv/document/read/20022351/vagledning-tyrens>

VISS, 2016. *Larslundsmalmen – Nyköping – SE651659-156091*. 2016-05-04



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1
Telefon: 0771-921 921

www.trafikverket.se