

Ostlänken – OLP3 Nyköping/Sjösa—Skavsta

Teknisk beskrivning vattenverksamhet

Nyköpings kommun, Södermanlands län

Bilaga till ansökan om tillstånd enligt miljöbalken

2025-02-04



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: 2025-02-04

Ärendenummer: TRV 2021/16815

Version: A

Innehåll

FIGURFÖRTECKNING	6
1. BILAGEFÖRTECKNING.....	7
1. INLEDNING	8
1.1. Övergripande om Ostlänken	8
1.2. Översiktlig beskrivning av delsträcka	9
1.2.1. Nya järnvägen, delsträcka Sjösa—Skavsta.....	10
1.2.2. Östra bibaneanslutningen	14
1.2.3. Västra bibaneanslutningen.....	15
1.3. Vattenverksamhet	16
1.3.1. Arbeten i vattenområde	17
1.3.2. Bortledning av grundvatten.....	17
1.3.3. Markavvattning	17
2. HÖJDSYSTEM, FIXPUNKT OCH KOORDINATSYSTEM	18
3. BEGREPPSLISTA.....	19
4. PLANERAD ANLÄGGNING.....	21
4.1. Bana på bank.....	21
4.1.1. Avvattning/dränering av anläggning	22
4.1.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet	22
4.2. Bana i skärning	22
4.2.1. Avvattning/dränering av anläggning	23
4.2.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet	23
4.3. Bro.....	23
4.3.1. Avvattning/dränering av anläggning	24
4.3.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet	24
4.4. Passage av vattenområden.....	24
4.4.1. Utformning av vattenpassager – utformning samt passager	25
4.4.2. Dimensionering – klimatanpassning.....	26
4.5. Övriga anläggningar.....	27
4.5.1. Infiltrationsdamm	27
4.6. Tillfälliga anläggningar	27
4.6.1. Produktionsytor.....	27
5. BYGGMETODER	28
5.1. Byggmetoder i berg	28
5.1.1. Ridå- och botteninjektering av berg	28
5.1.2. Bergschakt för bergskärning.....	28

5.2.	Jordschakt	28
5.2.1.	Sponter	28
5.2.2.	Jetinjektering	30
5.3.	Grundläggningsmetoder	30
5.3.1.	Plattgrundläggning	30
5.3.2.	Pålgrundläggning	30
5.3.3.	Markförstärkningsåtgärder	31
5.4.	Bortledning av grundvatten	32
5.4.1.	Bortledning av länshållningsvatten från öppna schakt i byggskedet.....	32
5.4.2.	Bortledning av länshållningsvatten från berganläggningar i byggskedet	32
6.	SKADEFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER OCH SKYDDSÅTGÄRDER.....	34
6.1.	Arbeten inom vattenområde	34
6.1.1.	Arbete i torrhet.....	34
6.1.2.	Grumlingsbegränsande åtgärder	35
6.1.3.	Gjutning av betong i vattenområde	37
6.1.4.	Erosionsskydd	37
6.1.5.	Övrigt	38
7.	ANLÄGGNINGSBESKRIVNING VATTENVERKSAMHET	39
7.1.	Delområde Håkanbol–Hagnesta bergtäkt (km 47+280 – km 50+200)	41
7.1.1.	Anläggningsbeskrivning	41
7.1.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	41
7.1.3.	Arbete inom vattenområde	46
7.2.	Delområde Hagnesta bergtäkt–Hagnesta (km 50+200 – km 51+500) och östra bibaneanslutningen (km 50+400 – km 52+270)	52
7.2.1.	Anläggningsbeskrivning	52
7.2.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	53
7.2.3.	Arbete inom vattenområde	58
7.3.	Delområde Hagnesta–Garskog (km 51+500 – km 53+000)	61
7.3.1.	Anläggningsbeskrivning	61
7.3.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	62
7.3.3.	Arbete inom vattenområde	67
7.4.	Delområde Garskog–Bönsta (km 53+000 – km 56+000)	71
7.4.1.	Anläggningsbeskrivning	71
7.4.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	71
7.4.3.	Arbete inom vattenområde	73
7.5.	Delområde Bönsta–Skavsta (km 56+000 – km 58+050)	77
7.5.1.	Anläggningsbeskrivning	77
7.5.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	77
7.5.3.	Arbete inom vattenområde	81
7.6.	Delområde Skavsta (km 58+050 – km 61+100) och västra bibaneanslutningen (km 62+180 – km 62+800)	84
7.6.1.	Anläggningsbeskrivning	85

7.6.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	86
7.6.3.	Arbete inom vattenområde	91
7.7.	Delområde Skavsta–Stigtomtamalmen (km 61+100 – km 65+300) och västra bibaneanslutningen (km 63+360 – km 66+750)	94
7.7.1.	Anläggningsbeskrivning	95
7.7.2.	Arbete inom vattenområde	95
7.7.3.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	100
7.8.	Delområde Stigtomtamalmen–Aspedal (km 65+300 – km 69+400)	112
7.8.1.	Anläggningsbeskrivning	112
7.8.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	112
7.8.3.	Arbete inom vattenområde	114
8.	HANTERING AV LÄNSHÅLLNINGSVATTEN.....	118
8.1.	Hantering av länshållningsvatten i byggskedet	118
8.1.1.	Rening av länshållningsvatten	119
8.1.2.	Platser som har speciella förutsättningar i förhållande till hantering av länshållningsvatten 119	
8.1.3.	Utsläppspunkter i byggskede.....	121
8.1.4.	Skyddsåtgärder	122
8.2.	Hantering av dränvatten för färdig anläggning	123
9.	GENOMFÖRANDE	126
9.1.	Övergripande logistik och planering	126
9.2.	Tidsplan	126
9.3.	Tider för arbeten kopplade till olika vattenverksamheter.....	126
9.3.1.	Km ca 47+600 – ca 48+650	126
9.3.2.	Km ca 49+500	127
9.3.3.	Km ca 50+100 – ca 50+750 och intilliggande bibana	127
9.3.4.	Km ca 52+900 – ca 53+200	127
9.3.5.	Km ca 51+100 – ca 51+300	127
9.3.6.	Km ca 61+650 – ca 65+250	127
9.3.7.	Vägbro km 59+686.....	127
10.	REFERENSER.....	128

Figurförteckning

Figur 1. Översikt och indelning i delområden för delsträcka Sjösa–Skavsta.....	9
Figur 2. Plan och profil för stambanan sträckning. Delsträcka Sjösa–Skavsta startar vid km 47+280..	10
Figur 3. Plan och profil för stambanan mellan cirka km 49+500 – km 54+000 samt östra anslutningen till Bibana Nyköping.....	11
Figur 4. Plan och profil för stambanan cirka km 53+000 – 58+000.....	12
Figur 5. Översikt över plan och profil för stambanan i området kring Skavsta flygplats.	13
Figur 6. Översikt över plan och profil för den nya stambanan cirka km 61+500 - km 66+500.	13
Figur 7. Översikt över plan och profil för stambanan cirka km 66+000 till anslutningen mot delsträcka Skavsta–Stavsjö, röd markering vid km 69+400.....	14
Figur 8. Översikt över plan och profil för östra bibaneanslutningen samt anslutningen till stambanan.	15
Figur 9. Översikt plan och profil för västra bibaneanslutningen, delsträcka Sjösa–Skavsta. Röd markering längs spårlinjen markerar läge för plattform för Bibana Nyköping.	16
Figur 10. Illustration för förklaring av järnvägstekniska benämningar (TDOK 2015:0198).....	20
Figur 11. Hög bergbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.....	22
Figur 12. Låg jordbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.....	22
Figur 13. Principiell utformning av spår i jordskärning.	23
Figur 14. Principiell utformning av spår i djup bergskärning.....	23
Figur 15. Illustration dubbelspårsbro.	24
Figur 16. Strandpassage med betongstöd (vänster) respektive stenblock (höger). Bild hämtad från Temablad Natur "Faunapassager för utter och medelstora däggdjur".	25
Figur 17. Torrtrumma vid vattendrag. Bild hämtad från Temablad Natur "Faunapassager för utter och medelstora däggdjur".....	26
Figur 18. Olika typer av spont. Spontens tvärsnitt visas ovan fotografierna.	29
Figur 19. Till vänster bakåtförankrad stålspons. Till höger stämpad stålspons.....	30
Figur 20. Installation av kalkcementpelare.	32
Figur 21. Exempel på skyddsåtgärd med en genomsläpplig barriär. tillfälligt dämme i vattendrag. Vatten pumpas förbi arbetsområdet. (Källa foto: Trafikverket, Agne Gunnarsson).....	35
Figur 22. Exempel där geotextil lagts ut för att samla upp sediment vid anläggande av trumma (Källa foto: Trafikverket 2014).	36
Figur 23. Exempel där halmbalar lagts ut för att dämna vattenflödet och samla upp sediment vid arbetet i vattenområden (Källa foto: Trafikverket (Agne Gunnarsson).	36
Figur 24. Exempel på möjlig tillfällig damm (källa: Swedish Hydro Solutions, 2021).....	37
Figur 25. Översiktskarta över delområden inom delsträcka Sjösa–Skavsta.....	39
Figur 26. Landskapsbrons passage över Svärtaån utritad på ortofoto (cirka 48+660 - km 49+600). ...	42
Figur 27. Principskiss för landskapsbrons brostöd i byggskede.	43
Figur 28. Principskiss över grundläggningsmetoderna för landskapsbrons brostöd.	43
Figur 29. Vattenverksamhet Y49-001 och Y49-002.....	47
Figur 30. Vattenverksamhet Y47-003.....	49
Figur 31. Vattenverksamhet Y48-002 och Y48-003.....	50
Figur 32. Vattenverksamhet Y49-003, Y49-004 och Y49-005.....	51
Figur 33. Hagnestaområdet med dess vattenverksamheter (km 50+000 – km 51+000, kmb 49+800 – 51+600).....	54

Figur 34. Principskiss för dräneringsdiken i byggskede.....	56
Figur 35. Vattenverksamhet Y51-001.....	60
Figur 36. Vattenverksamhet Y51b-001, Y51b-002, Y51b-003 och Y52b-001.....	60
Figur 37. Landskapsbrons passage utritad på ortofoto (km 52+500 – 52+900).....	63
Figur 38. Principskiss för landskapsbrons bröstöd med spont i byggskede.....	64
Figur 39. Principskiss över grundläggningsmetoderna för landskapsbrons bröstöd.....	64
Figur 40. Vattenverksamhet Y52-003, Y52-004 och Y52-005.....	68
Figur 41. Vattenverksamhet Y51-003 och Y51-004.....	70
Figur 42. Vattenverksamhet Y54-001, Y54-002 och Y54-003.....	75
Figur 43. Vattenverksamhet Y55-001 och Y55-002.....	76
Figur 44. Landskapsbrons passage utritad på ortofoto (km 56+200 - 58+100).....	78
Figur 45. Principskiss för landskapsbrons bröstöd med spont i byggskede.....	79
Figur 46. Principskiss över grundläggningsmetoderna för landskapsbrons bröstöd.....	79
Figur 47. Vattenverksamhet Y57-001.....	82
Figur 48. Vattenverksamhet Y56-001, Y56-002 och Y56-003.....	84
Figur 49. Skavstaområdet och dess vattenverksamheter (km 58+100 – 59+700).....	87
Figur 50. Principskiss för bröstöd som schaktats med spont samt bottenplatta.....	89
Figur 51. Vattenverksamhet Y58-004 och Y62b-002.....	93
Figur 52. Vattenverksamhet Y61-001 och Y61-002.....	98
Figur 53. Vattenverksamhet Y62-001 och Y62-002.....	98
Figur 54. Vattenverksamhet Y62-003, Y62-004, Y63-001 och Y63-002.....	99
Figur 55. Dammen inom Högåsens vattenskyddsområde utritad på ortofoto (km 62+160 – 62+250).	101
Figur 56. Vägbro och skärning för järnväg (km 62+200 – 62+350).....	103
Figur 57. Skiss som visar järnvägsanläggningen i tvärsnitt vid ca km 62+350.....	104
Figur 58. Landskapsbrons passage utritad på ortofoto (cirka 64+000 - km 65+300).....	106
Figur 59. Principskiss för landskapsbrons bröstöd i byggskede.....	107
Figur 60. Principskiss över grundläggningsmetoderna för landskapsbrons bröstöd.....	107
Figur 61. Vattenverksamhet Y68-003, Y69-001 och Y69-002.....	116

1. 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 Sjösa–Skavsta. 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. Syftet med en systemhandling 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 spåranslagningens längdmätning. Längdmätningen börjar vid Gerstaberget i Södertälje. Varje avgränsad vattenverksamhet har getts ett löpnummer som startar på aktuell km-angivelse enligt längdmätningen.

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

Inledande kapitel 2–6, är i huvudsak generella och gemensamma för samtliga tekniska beskrivningar för Ostlänkens olika delar. I kapitel 0 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 och transporter, ge regionerna chans 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 järnväg med Nyköpings tätort via Nyköpings resecentrum¹ och Skavsta resecentrum² (se Figur 1).

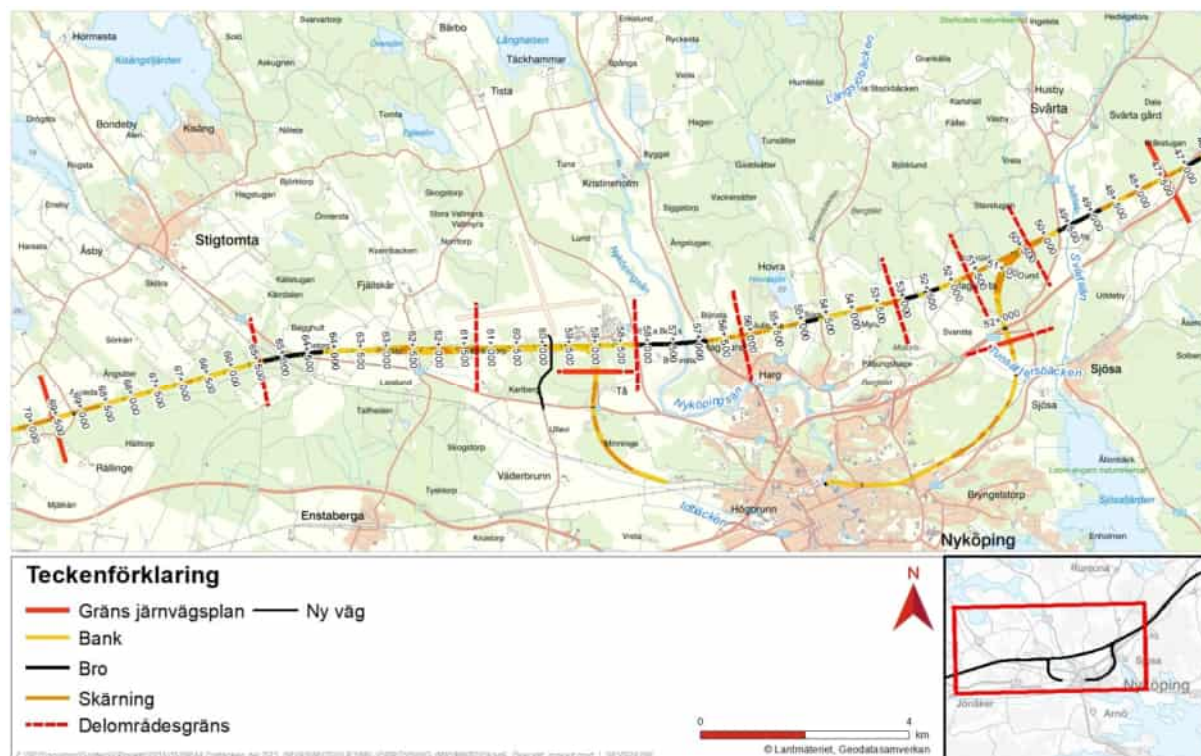
Delprojekt Nyköping är indelat i fem delsträckor; Sillekrog–Sjösa, Sjösa–Skavsta, Skavsta–Stavsjö, Nyköpings resecentrum och Bibana Nyköping (se Figur 1). Denna tekniska beskrivning avser den nya

¹ Nyköpings resecentrum kan ses i kartan i Figur 1.

² Skavsta resecentrum ligger inom området som är markerat med Sjösa–Skavsta på kartan i Figur 1.

järnvägen delen Sjösa—Skavsta, km 47+280 – 69+400, samt del av Bibana Nyköping; östra delen sträckan km 49+681 – 52+270, och västra delen km 62+180 – 65+225.

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 och indelning i delområden för delsträcka Sjösa—Skavsta.

1.2. Översiktlig beskrivning av delsträcka

Järnvägssträckan som ingår i delsträcka Sjösa—Skavsta utgörs dels av en cirka 22 kilometer lång stambana, dels av anslutningarna mellan stambana och Bibana Nyköping, östra och västra delar. Sträckan på den nya järnvägen går från km 47+280, strax öster om Svärtaåns dalgång, till km 69+400 vid Aspedal väster om Skavsta flygplats. Utgångspunkten för längdmätningen är Ostlänkens övergripande längdmätning, som börjar vid Gerstaberget och slutar i Linköping. På grund av spårändringar inom den angränsande sträckan Ostlänken, delen Gerstaberget—Sillekrog har den övergripande längdmätningen ändrats. Dock har inte längdmätningen inom delprojekt Nyköping anpassats efter denna ändring.

Den del av Bibana Nyköpings östra anslutning som ingår i denna tekniska beskrivning sträcker sig från anslutningen till stambanan vid Hagnesta (km 49+681) fram till km 52+270 strax söder om bron över E4, där sträckan för delsträcka Bibana Nyköping tar vid. Den del av Bibana Nyköpings västra anslutning som ingår i denna tekniska beskrivning sträcker sig från km 62+180 (strax söder om Skavsta flygplats) till västra anslutningen med stambanan vid km 65+225. Utgångspunkten för längdmätningen på den östra delen av Bibana Nyköping är densamma som för stambanan. Den västra delen av Bibana Nyköping fortsätter följa Nyköpingsbanans längdmätning.

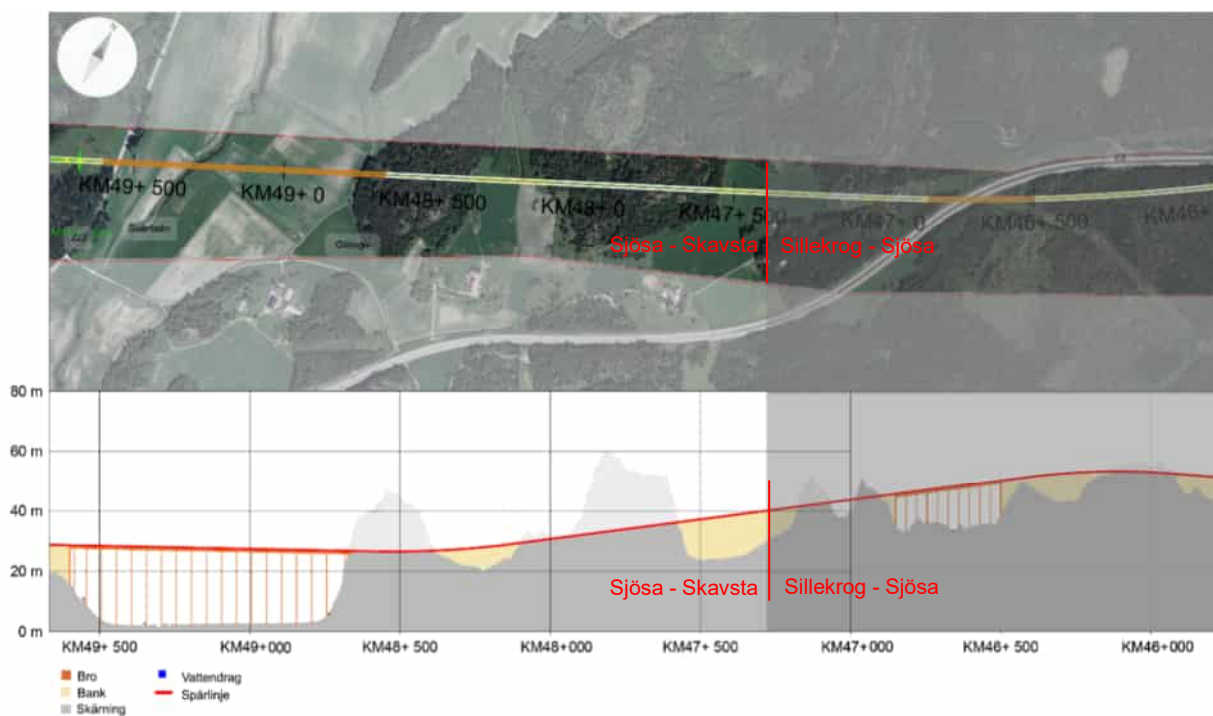
Järnvägsanläggningens sträckning beskrivs i denna tekniska beskrivning från öst till väst, det vill säga beskrivningen följer järnvägens längdmätning västerut. I aktuellt avsnitt 1.2 beskrivs sträckningen översiktligt längs stambanan och därefter de två anslutningarna mellan delsträckorna Sjösa—Skavsta och Bibana Nyköping. I kapitel 7 beskrivs anläggningen i delområden enligt Figur 1. Översikt och indelning i delområden för delsträcka Sjösa—Skavsta..

Sammanfattningsvis planeras den nya järnvägen längs sträckan att bestå av cirka 21 kilometer bank, 8 kilometer skärning och 19 järnvägsbroar, fyra vägbroar samt en gångbro över plattformsområdet.

En beskrivning av sträckan görs i efterföljande avsnitt 1.2.1, 1.2.2 och 1.2.3.

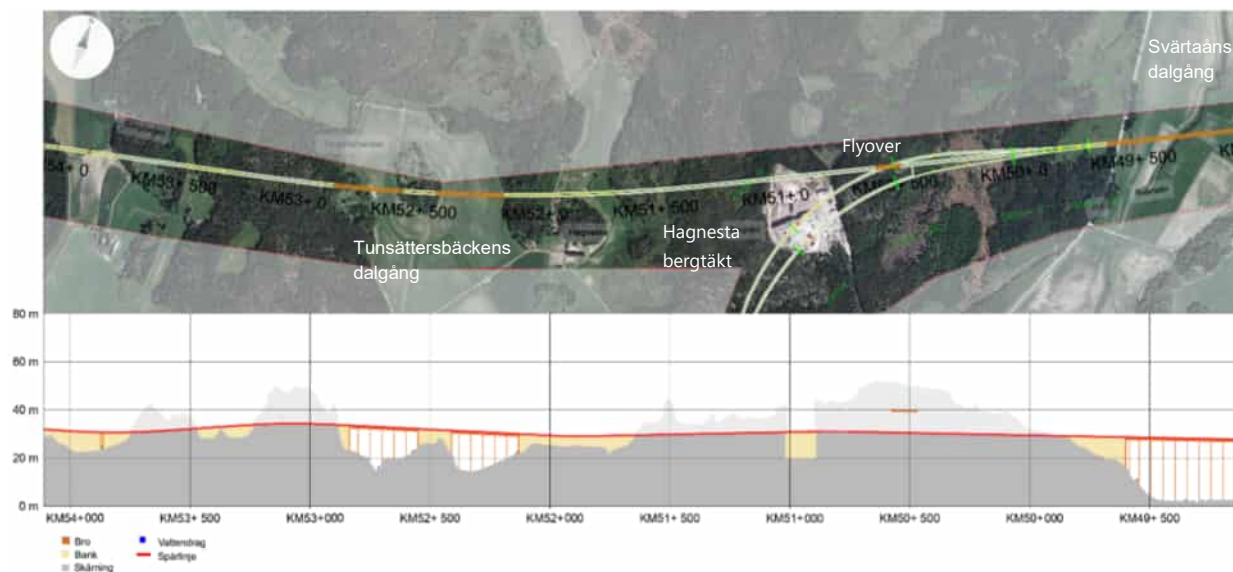
1.2.1. Nya järnvägen, delsträcka Sjösa—Skavsta

Från anslutningen mot delsträcka Sillekrog—Sjösa i öster (km 47+280) går den nya järnvägen omväxlande på en relativt hög bank över jordbruksområden och i ett antal djupa bergskärningar i mer skogbevuxna områden fram till passagen av Svärtaåns dalgång, vilken sker på en hög bro vid km 48+700 – 49+600 (se Figur 2). Svärtaåns dalgång utgör ett öppet landskap som kommer att korsas av en lång landskapsbro, vilken kommer att vara synlig på långt håll. Vattendraget Svärtaån är klassat som Natura 2000-område.



Figur 2. Plan och profil för stambanan sträckning. Delsträcka Sjösa—Skavsta startar vid km 47+280.

På den västra sidan av Svärtaåns dalgång går stambanan in i ett kuperat skogslandskap som sträcker sig mellan cirka km 49+800 och km 51+700 (se Figur 3). Inom denna sträcka ansluter Bibana Nyköping östra delen till stambanan och både stambanan och bibanan löper igenom området för Hagnesta bergtäkt. Anslutningen till bibanan är belägen i ett höjddparti där anläggningen går i bergskärning, vilket innebär att bergschakten kommer att bli relativt bred för att rymma både stambanan och anslutande spår på Bibana Nyköping. Bibanans spår kommer att ansluta till stambanan genom att nedspår viker av söderut mot Nyköping. Uppspår kommer söderifrån och passerar över stambanan på en brokonstruktion i bergskärning för att därefter gå på berghylla och ansluta till stambanan.

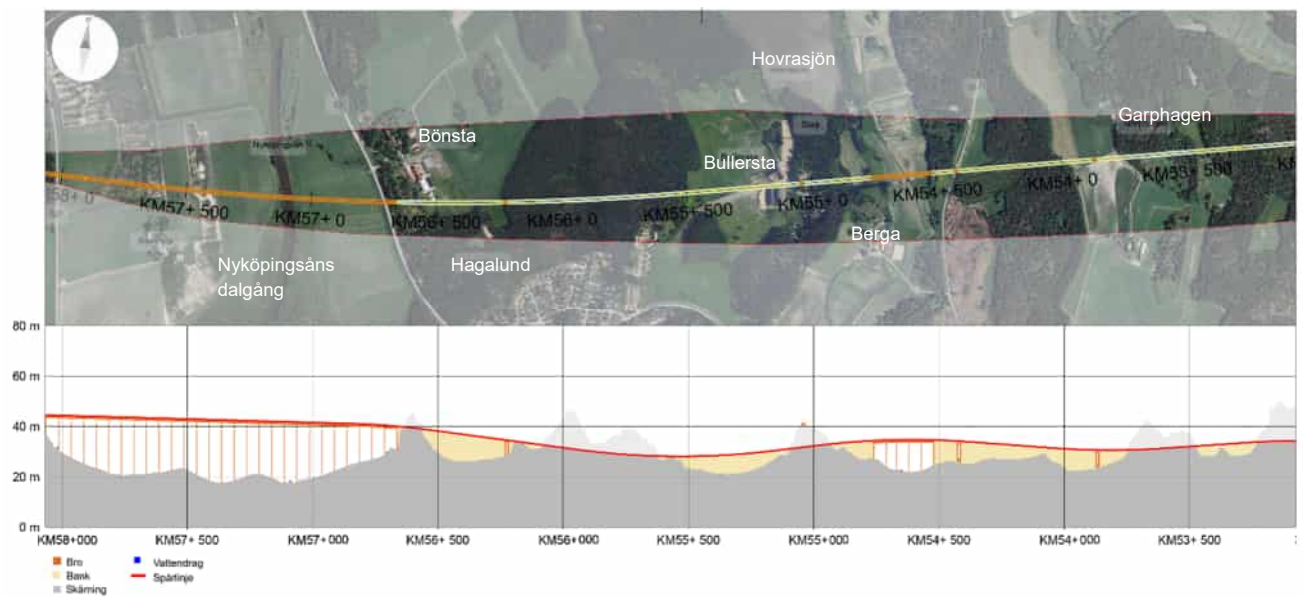


Figur 3. Plan och profil för stambanan mellan cirka km 49+500 – km 54+000 samt östra anslutningen till Bibana Nyköping.

Hagnesta bergtäkt är i dagsläget i aktiv drift och planeringsförutsättningen för järnvägsanläggningen är att tälkten vid byggstart kommer att vara fullt utbruten enligt gällande tillstånd. Detta innebär att både stambanan och bibanan kommer att gå i bergskärning fram till, och ut ur det utbrutna området. Inom själva bergtäktsområdet går anläggningarna på höga bankar mellan bergskärningarna.

Väster om skogsområdet vid Hagnesta bergtäkt öppnar sig landskapet och blir mer mosaikartat. Här går järnvägsanläggningen norr om Nyköpings tätort omväxlande i skärning, på bro och bank fram till Nyköpingsåns dalgång vid cirka km 56+700 (se Figur 3 och Figur 4). Tunsättersbäckens dalgång korsas med två längre broar (km 52+130 – 52+411 och 52+549 – 52+833, se Figur 3). Väster därom passerar järnvägen ett öppet område vid Garphagen som förses med en passage för vägtrafik och areella näringar. Därefter löper järnvägen vidare mot Berga och går på bro över väg 807 (cirka km 54+400). Vid dalgången söder om Hovrasjön anläggs en landskapsbro (km 54+520 – 54+760, se Figur 4). På delar av landskapsbron kommer bullerskyddsskärmar att placeras på både norra och södra sidan. I området är det många människor som rör sig varför det planeras en passage i form av en vägbro, i första hand för friluftsliv och areella näringar strax sydväst om Hovrasjön (cirka km 55+000).

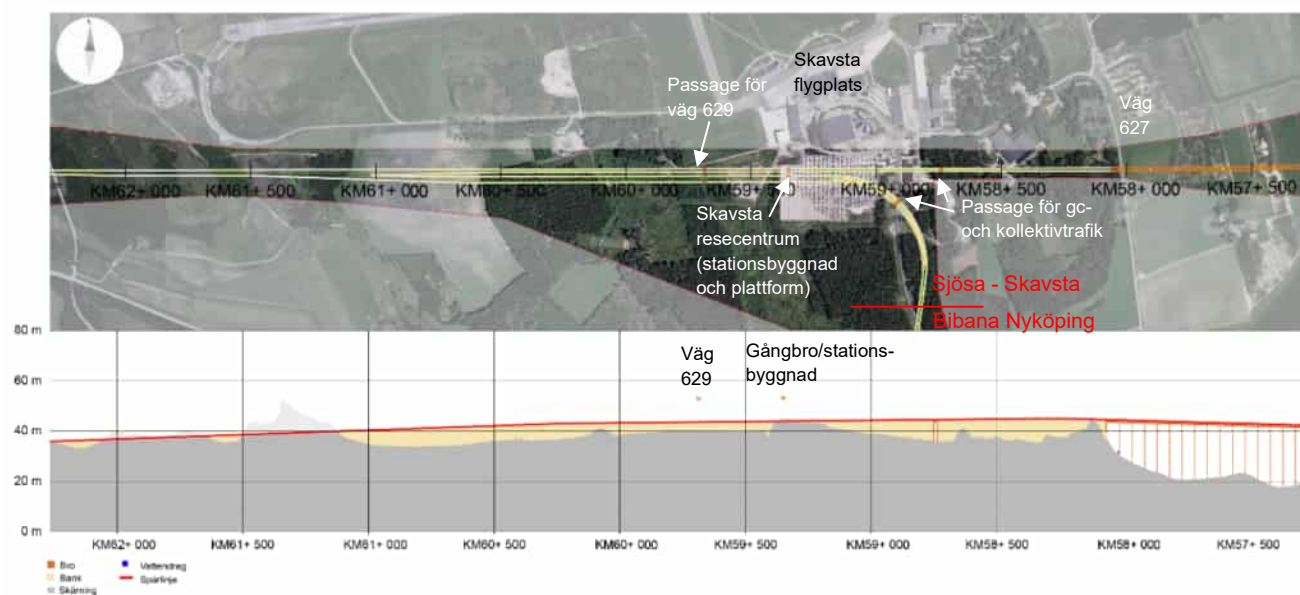
I anslutning till Hovrasjön passerar den nya järnvägen relativt nära bostadsområden vid bland annat Bullersta, Harg och Hagalund. Anläggningen har här en relativt låg profil för att på bästa möjliga sätt hantera bullersituationen samt minska den visuella barriäreffekten. Det planeras även en bullerskyddsskärm strax väster om Bullersta och norr om Hagalund. Väster om Harg och Bullersta passerar järnvägen Nyköpingsåns dalgång på en cirka 20 meter hög och 1402 meter lång landskapsbro. Området utgörs av riksintresse för natur- och kulturvård samt för friluftsliv, varpå bron ges en omsorgsfull gestaltning som värnar om befintliga funktioner, värden och siktlinjer. Därefter passerar den nya järnvägen strax söder om Skavsta flygplats omkring km 59+000 (se Figur 5).



Figur 4. Plan och profil för stambanan cirka km 53+000 – 58+000.

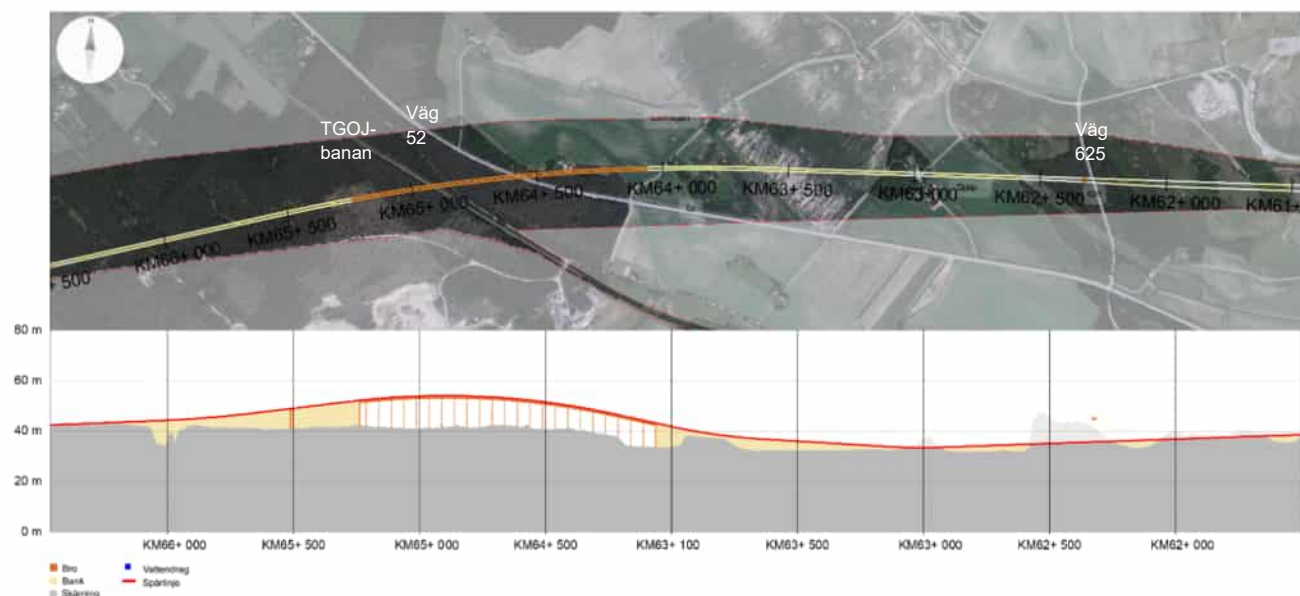
Inom området vid Skavsta flygplats ansluter västra delen av bibanan söderifrån och går parallellt med och söder om stambanan fram till anslutningspunkten mellan stambanan och bibanan vid cirka km 62+225 (stambanans längdmätning). Området kring flygplatsen är komplext och rymmer flera passager för olika typer av trafikanter såväl under som över stambanan och bibanan. Flygplatsområdet passeras av såväl stambanan som bibanan på bank (se Figur 5). Profilen har anpassats för att i största möjligaste mån undvika skärningar under den högt liggande grundvattenytan i området. Vid passage av Skavsta flygplatsområde är järnvägens dränerande nivå i driftskede ovan marknivå för att undvika grundvattenbortledning. Anläggningens profil begränsas dock även i höjd inom detta område, på grund av krav från flygplatsen.

Söder om Skavsta flygplats kommer Skavsta resecentrum att anläggas med station och mittplattform på bibanan (se även avsnitt 1.2.3 om västra bibaneanlutningen nedan). Anläggningen har anpassats för att det i framtiden ska vara möjligt att även anlägga plattformar vid stambanans spår. Bland annat planeras stationsbyggnaden/plattformsförbindelse så att den sträcker sig över samtliga spår, även eventuella framtida sidospår till stambanan, och är anpassad för att kunna ansluta till eventuella sidoplattformar utmed stambanan. Utbyggnad av station på stambanan (sidospår och sidoplattformar) omfattas dock inte i aktuell projektering. Väster om stationsläget planeras en vägpassage för den nya sträckningen av väg 629, vilken kommer att passera över bibanan och stambanan vid km 59+687 (stambanans längdmätning).



Figur 5. Översikt över plan och profil för stambanan i området kring Skavsta flygplats.

Vid km 62+324 passerar järnvägen under väg 625, som förläggs på en vägbro. Från km 63+000 stiger profilen på stambanan västerut på en bank vilken övergår till en längre landskapsbro över en enskild väg, väg 52, TGOJ-bana och vidare in i skogen där den utgör passagemöjligheter för vilt och friluftsliv (se Figur 6). Vidare in i skogslandskapet som är en del av Stigtomtamalmen, sjunker profilläget fram till gränssnittet mot delsträcka Skavsta—Stavsjö vid km 69+400 (se Figur 7). Vid km 69+000 passerar järnvägen under väg 608, som förläggs på en vägbro.



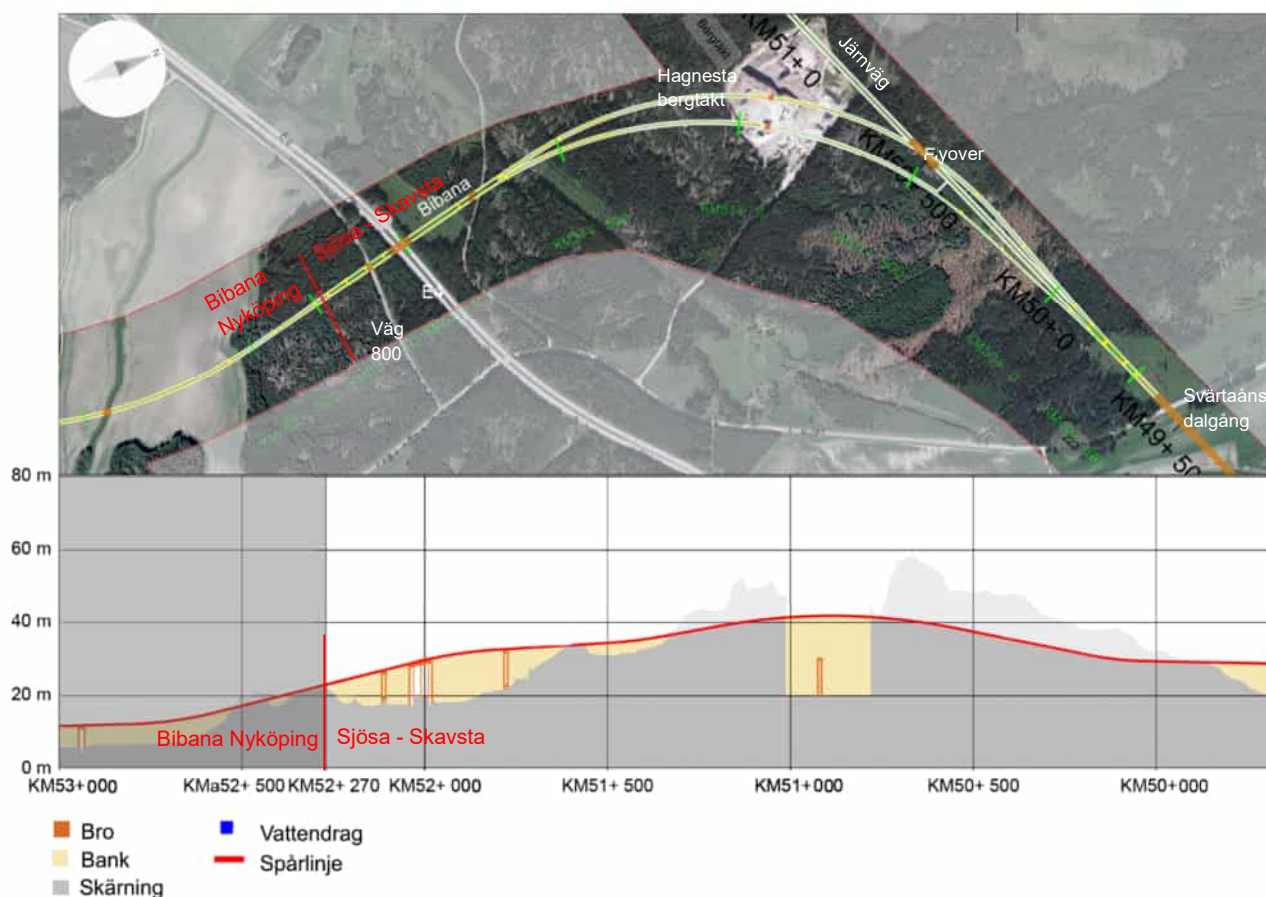
Figur 6. Översikt över plan och profil för den nya stambanan cirka km 61+500 - km 66+500.



Figur 7. Översikt över plan och profil för stambanan cirka km 66+000 till anslutningen mot delsträcka Skavsta–Stavsjö, röd markering vid km 69+400.

1.2.2. Östra bibaneanslutningen

Den östra anslutningen mellan stambanan och bibanan sker i det kuperade skogslandskapet strax väster om Svärtaåns dalgång, vid km 49+681. Härifrån viker bibanan av söderut och passerar, liksom stambanan, igenom Hagnesta bergtäkt, vid omkring km 50+900. Anläggningen passerar skogsområdet delvis i skärning och över området för den utbrutna bergtäkten på bank. Söder om fortsätter den på en hög bank som har anpassats för passagen över E4 vid km 52+012 (se Figur 8). Norr om passagen för E4 finns en mindre passage för en enskild väg och söder om E4 finns en passage för väg 800. Strax söder om väg 800, vid km 52+270, slutar denna delsträcka och Bibana Nyköping (delsträcka 35) tar vid.



Figur 8. Översikt över plan och profil för östra bibaneanslutningen samt anslutningen till stambanan.

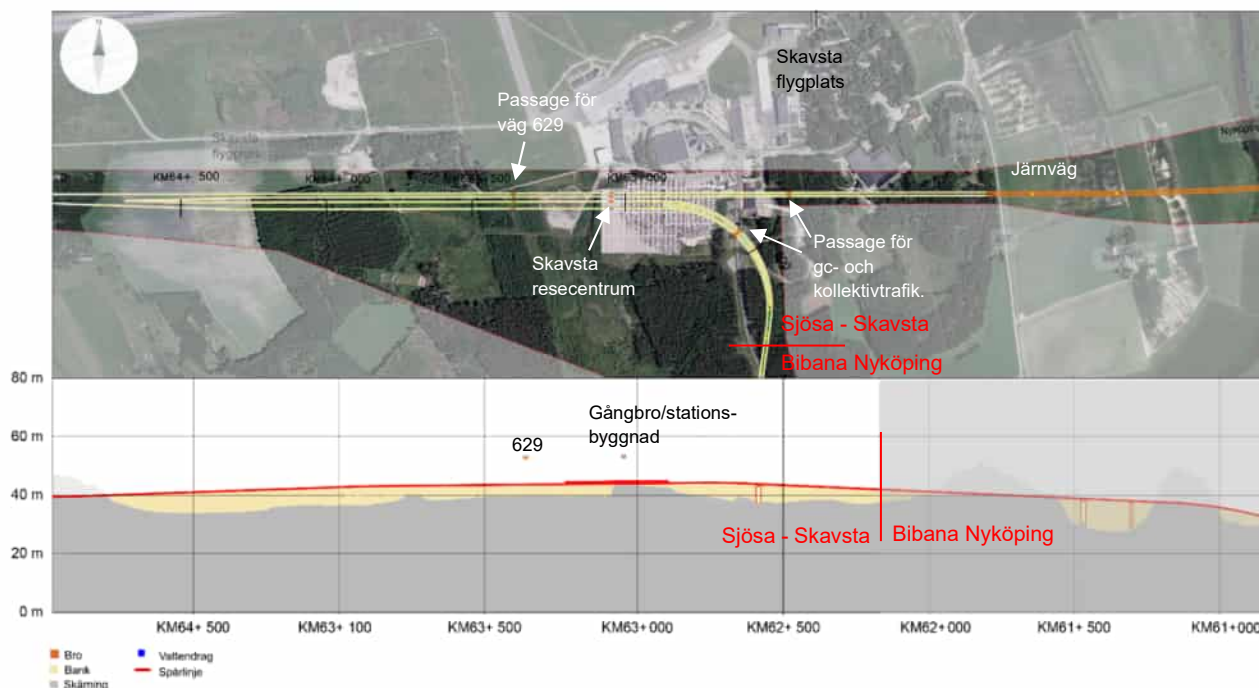
1.2.3. Västra bibaneanslutningen

Delen inom den västra delen av bibanan som ingår i delsträcka Sjösa—Skavsta sträcker sig mellan km 62+180 och 67+015 (längdmätning enligt Bibana Nyköping). Denna del tar vid i skogsområdet söder om Skavsta flygplats. I detta område går anläggningen på bank och i en relativt snäv kurva västerut in mot stationen vid Skavsta flygplats (se Figur 9). Bankens höjd är anpassad för att en passage för gång- och cykel samt busstrafik under järnvägen ska kunna anläggas vid km 62+574 utan att gå i skärning. Området har en komplex situation med föroreningar i mark och grundvatten.

Vid Skavsta flygplats går bibanan parallellt med, och söder om, spåren för stambanan. Vid flygplatsen kommer Skavsta resecentrum med station och mittplattform på bibanan anläggas. Plattformen projekteras som en 255 meter lång mittplattform, med möjlighet till förlängning till 355 meter. Det aktuella stationsläget är ett resultat av strävan att skapa god tillgänglighet för passagerare som ska röra sig mellan station och flygplats samt till övriga anslutande trafikslag, liksom av tekniska begränsningar som har beaktats för att uppnå en tillförlitlig spårutformning. Plattformen är centrerad vid cirka km 63+021, i de västra delarna av den nuvarande flygplatsparkeringen. En plattformsförbindelse i form av en gångbro över spåren, vid km 59+350 (stambanans längdmätning), kommer att möjliggöra för resenärer att ansluta dels till flygplatsen, dels till området söder om järnvägsanläggningen.

Inom hela stationsområdet och fram till cirka km 65+225 (längdmätning enligt Bibana Nyköping) går bibanan, liksom stambanan, på bank vilken har anpassats för att i möjligaste mån undvika skärningar

under den högt liggande grundvattenytan i området. Anläggningens profil begränsas dock i detta område av krav från flygplatsen.



Figur 9. Översikt plan och profil för västra bibaneanslutningen, delsträcka Sjösa–Skavsta. Röd markering längs spårlinjen markerar läge för plattform för Bibana Nyköping.

Väster om stationsläget planeras en passage, i form av en vägbro vid km 59+686 (stambanans längdmätning), för den nya sträckningen av väg 629. Väster om plattformsområdet projekteras även ett uppställningsspår för Bibana Nyköping. Parallellt med detta finns även utrymme för ett ytterligare uppställningsspår för det fall det skulle bli aktuellt i kommande planering. Därefter fortsätter bibanan parallellt med den nya stambanan till den markförlagda anslutningen på bank.

1.3. Vattenverksamhet

Definitionen av vad som utgör vattenverksamhet finns i 3 § 11 kapitlet miljöbalken i en punktlista. Vattenverksamhet är enligt dessa definitioner:

- *arbeten inom vattenområde* (punkt 1, 2, 4 och 5) dvs uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett vattenområde, fyllning eller 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 korsa många vattendrag och diken samt även beröra sjöar och våtmarker. Vid i princip samtliga passager kommer någon typ av arbete att behöva utföras inom vattenområdet, 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, för att anpassas till trummor som ska korsa järnvägen vinkelrätt, 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 för att kunna 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 länshållningsvatten, från öppna schakt i jord och berg samt andra berganläggningar. Schakter kan till exempel bli aktuellt för grundläggning av brostöd, ledningar, samt vid utskiftning av massor med mera. För att kunna bygga i torrhet kan länshållning behövas i schakterna. Större schakter utförs vid anläggande av exempelvis tråg.

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. 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 som 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

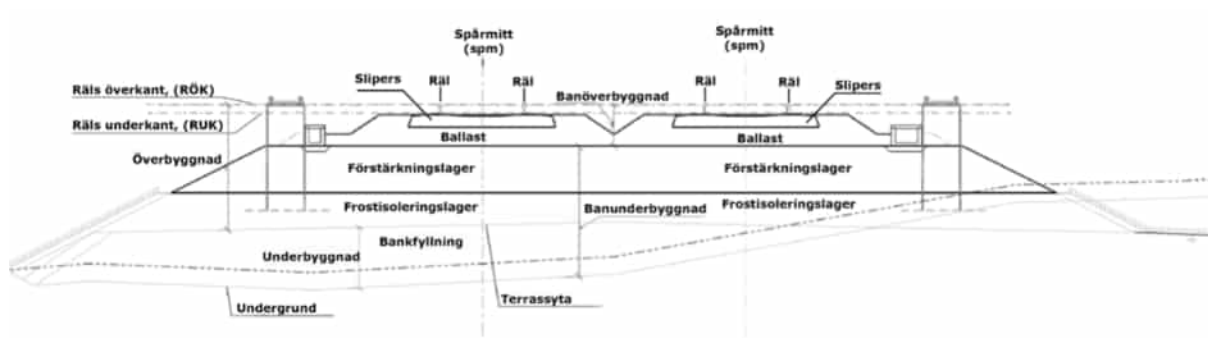
3. Begreppslista

I detta kapitel förklaras ett antal av de termer som återkommer i texterna i detta dokument, se Tabell 1.

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, borrhning av schakt, bergförstärkning, efterinjektering med mera. För schakt i jord innebär det att samtliga anläggningsdelar som påverkar grundvattenmagasin i jord är färdigbyggda. För arbeten i ytvatten innebär det att fysiska arbeten är avslutade och grumling till följd av arbetena har upphört.
Dagvatten	Tillfälligt vatten på ytan av mark eller konstruktion, exempelvis 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 bergborrning. 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 10).
Underbyggnad	Del av markanläggning som ligger mellan terrassytan och undergrunden (se Figur 10).
Överbyggnad	Del av markanläggning som påförs terrassen.
Banöverbyggnad	Del av markanläggning som påförs terrassen. Består av räl, sliper och ballast (se Figur 10).
Undergrund	Befintlig terräng som ligger under bank, eller under terrassyta vid schakt.
Överdike	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.

Källa: De järnvägstekniska benämningarna är hämtade från TDOK 2015:0198.



Figur 10. Illustration för förklaring av järnvägstekniska benämningar (TDOK 2015:0198).

I Tabell 2 och Figur 10 förklaras och illustreras några vanligt förekommande järnvägstekniska förkortningar. Dessa är hämtade från 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. Höga hastigheter innebär att spårlinjen behöver vara relativt rak och ha stora kurvradier. Detta innebär svårigheter med att följa befintlig terräng, vilket är 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 rälna fästs vid slipers i en bädd av makadamballast. Makadamen utgörs av krossat bergmaterial. En ballasterad bana medför att nederbörd och dagvatten kan infiltrera och fördröjas i bankroppen.

Avsnitt nedan ger en generell beskrivning av de olika anläggningsdelar, hur de avvattnas och hur de har betydelse 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 (Figur 11 och Figur 12).

Banken utgörs av olika delar med olika funktioner (se Figur 10). Banunderbyggnaden (som ballasten vilar på) utgörs av ett förstärkningslager och vid behov ett frostisoleringslager på bankfyllning. Banöverbyggnaden är ballasten, slipers och själva spåren.

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

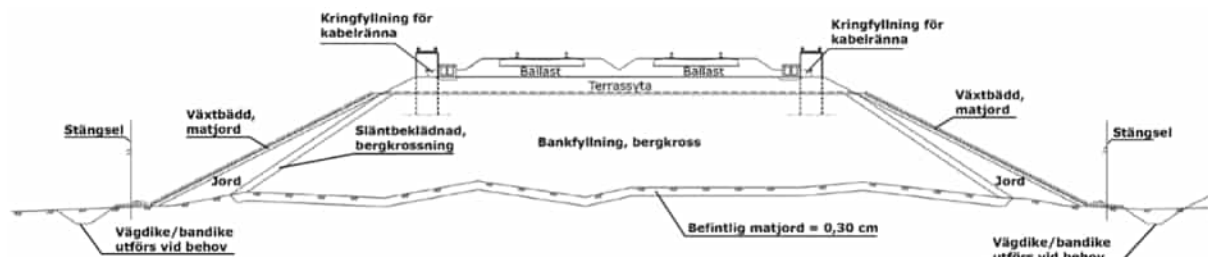
Frostisoleringslager utförs då grundläggning sker på jord som klassas som tjälfarlig. I en tjälfarlig jord (frostaktiv) bildas islinser vintertid i den frysande jorden. Islinser medför en lyftkraft genom volymförändring i jordlagret (så kallat tjällyftning). När islinserna smälter så ger det ökade vatteninnehållet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

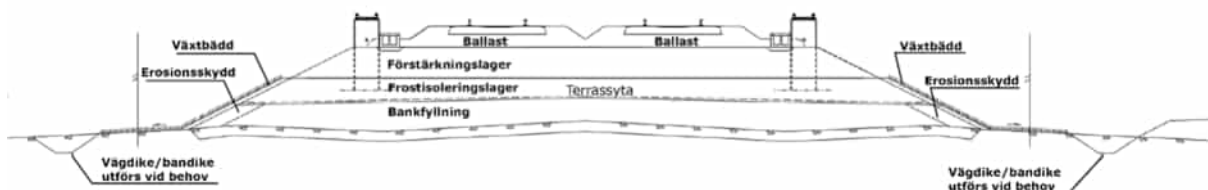
Banken kommer att utföras med vegetationsbekladda slänter. Detta syftar till att skapa artrika järnvägsmiljöer, minska behovet av vegetationsbekämpning och fördröjer ytavrinningen på banken.

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, gytta) 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.

Principiell utformning av bana på bank framgår av Figur 11 och Figur 12.



Figur 11. Hög bergbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.



Figur 12. 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 (Figur 11 och Figur 12).

4.1.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

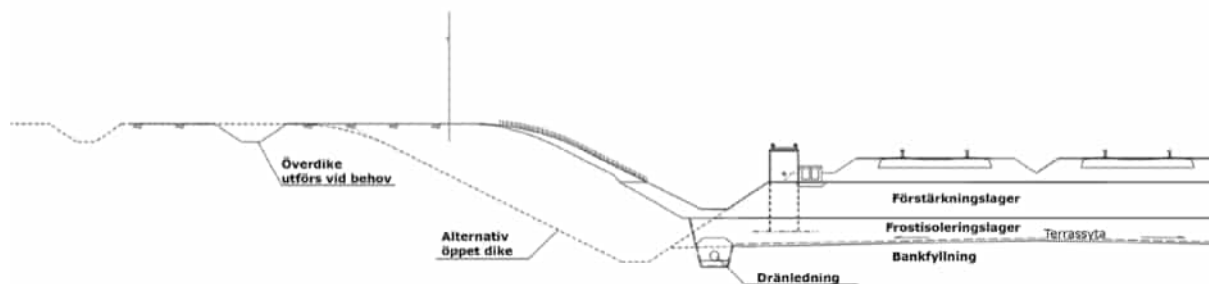
Anläggningstypen kan medföra grundvattenbortledning i byggskedet vid arbeten med grundläggning (till exempel om schaktning av lösa jordar utförs under banken och schaktning behöver göras i torrhet, se grundläggningsmetoder, avsnitt 5.3). I driftskedet kan viss grundvattenbortledning ske vid höga grundvattennivåer i de bandiken som syftar till att dränera banken. Arbeten i vattenområde under 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

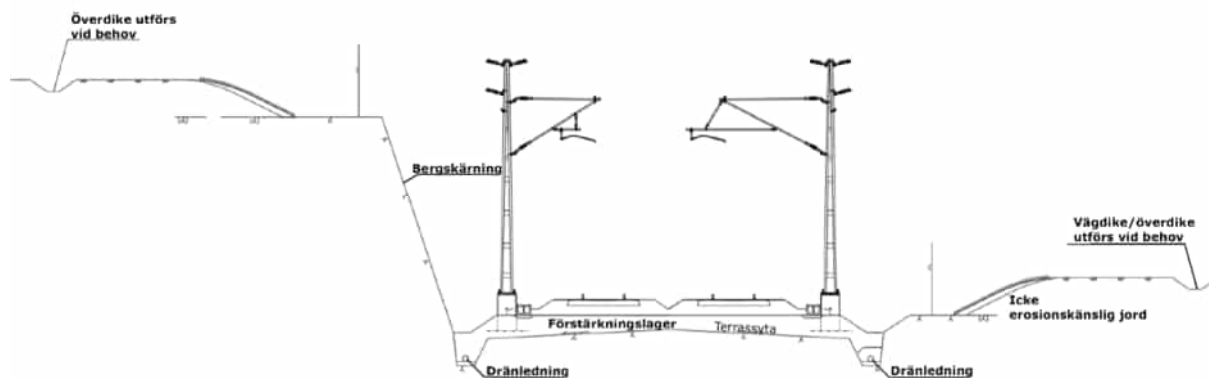
Skärning innebär att järnvägen har en lägre nivå än omgivande mark och skär genom terrängen (Figur 13 och Figur 14).

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 13 och Figur 14.



Figur 13. Principiell utformning av spår i jordskärning.



Figur 14. 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 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 (Figur 13 och Figur 14).

4.2.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

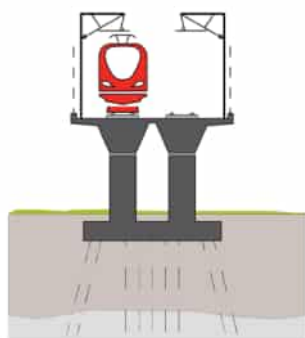
Anläggningstypen medför grundvattenbortledning både i drift- och byggskede i de fall schaktbotten eller dräneringsdikens bottennivå är lägre än rådande grundvattennivåer. Till större delen kommer dräneringsvattnet i diken att utgöras av dagvatten (nederbörd och markvatten). Om överdiken anläggs för att 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 utförs 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 15). 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 15. 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 brobanaplattan. För brobanaplattor med asfaltsbeläggning sker avvattning normalt även med grundavlopp, vilka leder bort vatten från brobanaplattans ovanyta under asfaltsbeläggningen. I de fall vatten från ytavlopp eller grundavlopp behöver ledas bort utförs detta med stamledningar under brobanan till platser där vattnet kan hanteras eller infiltreras.

4.3.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

Brostödens placering väljs i första hand så att de inte kommer 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 utförs erosionsskydd, se avsnitt 6.1.4.

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, bottenstruktur 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 16.



Figur 16. 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 17.



Figur 17. 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.

Trummor läggs med en lutning på högst 5 promille, 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.

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 strålningsindrivningsscenarioet, vilket är RCP 8.5. Dimensionerande regn och flöden bestäms utifrån en konsekvensklassning av anläggningen där klass 3 är den högsta och klass 1 är den lägsta konsekvensklassen. I Ostlänken är alla trummorna dimensionerade enligt konsekvensklass 2, konsekvensklass 3 används endast i mycket speciella fall.

De lägsta dimensioneringskraven är 50-årsflöde med tillägg för vattendragsspecifik klimatkorrigerig och nederbörd med 50 års återkomsttid med klimatkoefficient 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-årshändelse.

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

Trummornas storlek beräknas först och främst efter beräkningsmetodiken enligt TDOK 2014:0051. Trumman kommer sedan att anpassas till dikets/vattendragets/dikningsföretagets teoretiska sektion i förhållande till en detaljmätning av dikets/vattendragets/dikningsföretagets. Om vattendraget är

bredare än den beräknade dimensionen blir vattendragets bredd dimensionsgivande samt att 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 kostnadsnyttoanalys 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. Övriga anläggningar

4.5.1. Infiltrationsdamm

Infiltration till infiltrationsdamm utgör vattenverksamhet då vatten tillförs till grundvattenmagasinet. Syftet med infiltrationsdammen är inte att öka grundvattenmängden utan att bli av med dagvatten vid en skärning där recipient saknas. Infiltrationsmöjligheterna är bedömt utifrån geologiska kartor och kunskaper om det berörda området. Markens infiltrationsmöjlighet av vatten beror dock inte bara på jordartens kornstorlek utan även på exempelvis läge i terrängen, mätnadsgrad, grundvattennivå med mera.

4.6. Tillfälliga anläggningar

4.6.1. Produktionsytor

För att möjliggöra byggande av anläggningen behöver mark tillfälligt tas i anspråk för produktionsytor. Dessa ytor kommer huvudsakligen att användas för till exempel uppställningsplats för arbetsbodar och fordon, materialupplag samt utrymmeskrävande arbete. Planerade produktionsytor utgör inte vattenverksamhet, men planeras anläggas exempelvis inom Högåsens vattenskyddsområde. I närhet av känsliga vattendrag, vattenskyddsområde, ska extra åtgärder vidtas i form av rätt fall på ytan, tät markduk alternativt betongplatta och även oljeavskiljare vid behov.

5. Byggmetoder

I detta kapitel redovisas de vanligaste byggmetoder 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 för vattenverksamhet*.

5.1. Byggmetoder i berg

5.1.1. 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.

5.1.2. Bergschakt för bergskärning

Berguttag för skärning kommer att utföras som pallsprängning vilket är en borr- och sprängteknik, där nästan lodräta borrhål (livhål) sprängs mot fri yta. Livhålen kan vara borrhål 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 utförs en stödkonstruktion. Då påverkan på grundvattenförhållandet behöver begränsas utförs tätande åtgärder för stödkonstruktionen.

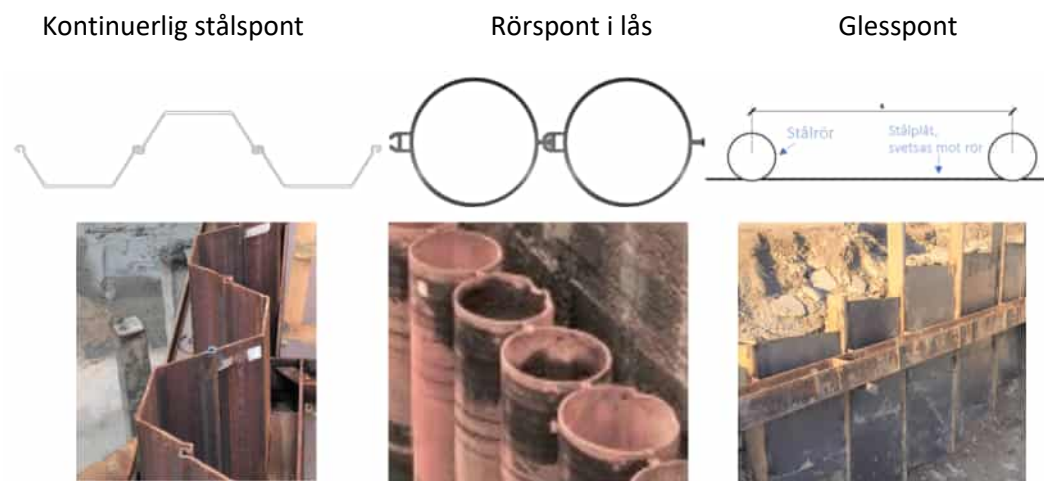
5.2.1. Sponter

För att skapa en temporär eller permanent stödkonstruktion i jord 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, rörspons i lås och glesspont av borrhål rör eller balkar (se Figur 18).

Kontinuerlig stålspont är en spont utformad som stålplankor där ändarna är bockade med lås för att kunna anslutas till nästa planka. 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 sponten mellan spont och berg, se vidare i avsnitt 5.2.2.

Rörspont i lås är en kontinuerlig spont som utgörs av stålror med påsvetsade lås för att möjliggöra anslutning mellan rören. Rörsponten 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.

Glessporten utgörs av borrarade stålror 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. Glessporten lämpar sig främst för schakter i friktionsmaterial (sand, grus eller sten) ovan grundvattenytan eller där grundvattennivåerna inte behöver bibehållas under byggskedet.



Figur 18. Olika typer av spont. Spontens tvärsnitt visas ovan fotografierna.

För att skapa stabilitet och undvika för stora rörelser in mot schakten förankras sponten oftast på en eller flera nivåer. Förankring av sponten kan ske genom en bakåtförankring (stag som borrar och gjuts fast i berg eller jord) eller genom stålstämp i schakten mellan två spontväggar (se Figur 19). Vid små schaktdjup kan även spontväggen utföras som konsolspont vilket innebär att någon förankringsnivå inte används. Oförankrad spont (konsolspont) kan förekomma vid små schaktdjup.



Figur 19. Till vänster bakåtförankrad stålspons. Till höger stämpad stålspons.

5.2.2. Jetinjektering

Ett 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 vanligtvis kraven högre och grundläggningsmetoderna är 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 lastspridande 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 kalkcementpelare. Plattan utförs med armerad betong.

Plattgrundläggning utförs vanligen i torrhet inom schakt i temporär schaktgrop. Gropen utförs 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 eller stödmurar eller påldäck för bland annat bankar och ledningar utförs vanligen i torrhet i temporär schaktgrop. Gropen utförs 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

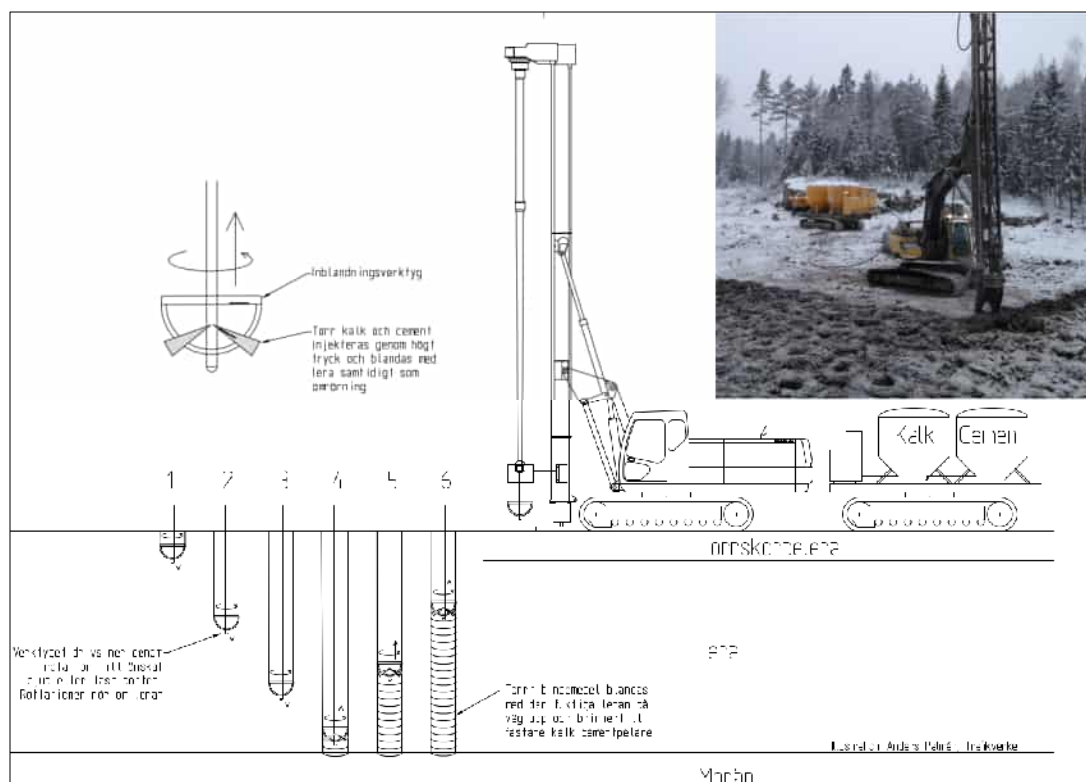
För att säkerställa att sättningar och instabilitet inte blir ett problem vid ofördelaktiga markförhållanden (oftast lera) kan markförstärkningsmetoder komma att bli nödvändiga. Det gemensamma för markförstärkningsmetoder är att marken förbättras så att tillskottslaster från anläggningen som påförs markytan, 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: massutsiftning, förbelastning, förbelastning med vertikaldränering och inblandningspelare (vanligen kalk-cementpelare).

Massutsiftning är en åtgärd där lösare jordarter (framför allt lera, torv eller gyttja) grävs bort och byts ut mot 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 massutsiftning ner till cirka tre meters djup, men under vissa förhållanden kan även något djupare massutsiftningar 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.

Dränering med blöddrör installerade i undre magasin för att åstadkomma förkonsolidering samt undvika bottenuppträckning i schakter, är en åtgärd som planeras för sträckan.

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 sättningskänsliga 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 kalkcementpelare (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 20). 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 minskar även risken för stabilitetsbrott. Beroende på belastningen från banken och syftet med markförstärkningsåtgärden, installeras KC-pelarna i olika mönster.



Figur 20. Installation av kalkcementpelare.

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 pumppropor 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.

Så kallade blöddarrör som installeras inom schakt neddrivs till undre magasin för att minska grundvattentrycket, i syfte att åstadkomma förkonsolidering och undvika bottenuppträckning. Uppträngande grundvatten länshålls och åtgärden innebär därmed grundvattenbortledning.

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 eller sjö 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 och badplatser 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. Vid arbeten i diken eller 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 fåras sektionsbredd, djup och övriga fysiska utformning. Vid omgrävning 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 21). Barriären hindrar partiklar i vattenmassan att spridas okontrollerat till omgivande vattenområden. Den begränsas även flödet och medför att grumlande partiklar sedimenterar innanför barriären.



Figur 21. Exempel på skyddsåtgärd med en genomsläpplig barriär. ~~tillfälligt dämme i vattendrag.~~ Vatten pumpas förbi arbetsområdet. (Källa foto: Trafikverket, Agne Gunnarsson).

I dammar, tillfälliga eller framtida diken samt vattendrag kan en enkel eller dubbel geotextil eller siltgardin installeras som förankras i länsar i ytan och med sänken eller motsvarande mot botten (se Figur 22). 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 det 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 22. 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 23). Balarna minskar grumlingen genom att vattnet stannar upp och filtreras.



Figur 23. Exempel där halmbalar lagts ut för att dämma vattenflödet och samla upp sediment vid arbetet i vattenområden (Källa foto: Trafikverket (Agne Gunnarsson)).

Tillfälliga dammar eller fördjupningar är ytterligare ett exempel på skyddsåtgärder som syftar till att jämna ut flödet och skapa förutsättningar för sedimentation och därmed minska eventuell grumling (se Figur 24).



Figur 24. Exempel på möjlig tillfällig damm (källa: 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 platsgutas 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 hållrum 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.

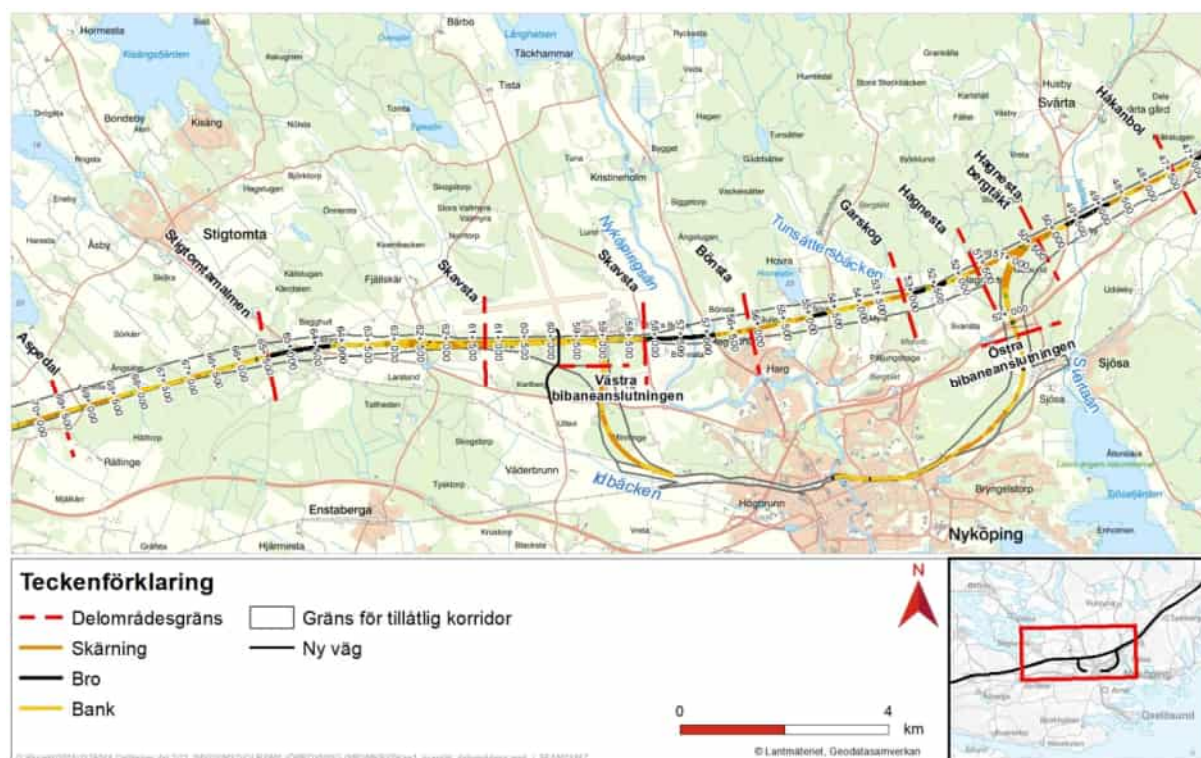
6.1.5. Övrigt

Grumling kan även uppkomma till följd av andra verksamheter än vattenverksamhet, som 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 Sjösa–Skavsta. 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 25. 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. Y avser vattenverksamheter i vattendrag och Yv avser vattenverksamheter inom våtmarker. För östra respektive västra bibaneanslutningen efterföljs kilometertalet med bokstaven b som syftar till att redovisa att vattenverksamheten ligger inom längdmätningen för bibanan.



Figur 25. Översiktskarta över delområden inom delsträcka Sjösa–Skavsta.

I föreliggande kapitel redovisas samtliga vattenverksamheter inom delsträcka Sjösa–Skavsta 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 fler detaljer. Vattenverksamheter redovisas i tabellformat. De vattenverksamheter som kräver en beskrivning med högre detaljnivå redovisas i ett separat avsnitt per delområde. Hur påverkansområdet framtagits eller 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, skadeförebyggande åtgärder eller skyddsåtgärder beskrivs i kapitel 6. Utförande sker enligt beskrivning i kapitel 5. Samtliga vattenverksamheter listas³ i Bilaga 1 – *Lista vattenverksamheter* och redovisas i kartformat i Bilaga 2 – *Kartor vattenverksamheter*.

Arbete som innebär grundvattenbortledning

För planerade bortledningar av grundvatten har det genomsnittliga inläckaget beräknats i syfte att bedöma påverkan på recipient. Det är de huvudsakliga flödena som har beräknats, därav har inläckage till schakter för vägdiken och andra diken inte beräknats då de bedömts som små till följd av högt liggande dräneringsnivåer jämfört med bedömda omgivande grundvattennivåer. I de fall där det finns större vägskärningar, schakt för diken och kulvertar, ligger de i nära anslutning till spårskärningar som ligger djupare. Detta gör att påverkan styrs av spårskärningen.

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 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 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 korsas utan, tabellen inkluderar inte trummor som endast ska hantera vattnet från bankonstruktionen. 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 av avsnitt 4.4.

³ Nummerföljden på vattenverksamheternas ID är inte komplett då vattenverksamheter har tagits bort och lagts till under arbetets gång.

7.1. Delområde Håkanbol–Hagnesta bergtäkt (km 47+280 – km 50+200)

Delområdet är kuperat och karakteriseras av jordbrukslandskap i dalgångarna och skogsområden på höjderna. I Svärtaåns dalgång rinner Svärtaån som är en utpekad ytvattenförekomst och Natura 2000-område. I västra delen av området ligger Hagnesta bergtäkt där berget bryts för att tillverka bland annat bergkross.

Svärtaåns dalgång är belägen mellan cirka +2 och +7 medan de två andra lågområdena öster om dalgången är belägna på cirka +20 till +25. De avgränsande höjderna når cirka +50 till +60. Hela delsträckan har en yt- och grundvattenavrinning som är riktad mot Svärtaån, men avrinningen i de två östliga dalgångarna är svårbestämd. Troligen avrinner den östra dalgången åt söder och den västra åt norr.

7.1.1. Anläggningsbeskrivning

Delsträckan Sjösa–Skavsta tar vid från delsträckan Sillekrog–Sjösa vid Håkanbol (km 47+280). Järnvägen går omväxlande på bank och i skärning i ytterkant av jordbrukslandskapet och igenom skogsmark mot Svärtaåns dalgång. Vid Håkanbol anläggs en teknikgård (km 47+500) och vid Gillinge anläggs ett fördröjningsdike (km 48+300), båda norr om spåret.

Vid Svärtaåns dalgång anläggs en landskapsbro över hela dalgången. Bron är strax under en kilometer lång och innebär att Svärtaåns läge inte berörs av anläggningen. Inga arbeten kommer att genomföras inom åfåran och i vattendragets strandzon. En skyddszon på fem meter från åns medelhögvatten-nivå har använts i projekteringen för att skydda vattendragets kanter.

Vid brofästet på västra sidan dalgången anläggs en teknikgård (km 49+715), en parkeringsyta och en fördröjningsdamm med tillhörande servicevägar som ansluter till länsväg 223.

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 och 7.1.2.2. Här framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten. Schakt- och drändjup beräknas utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna.

7.1.2.1. Ny landskapsbro över Svärtaåns dalgång (km 48+660 – km 49+600)

Vattenverksamheten G48-004 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.

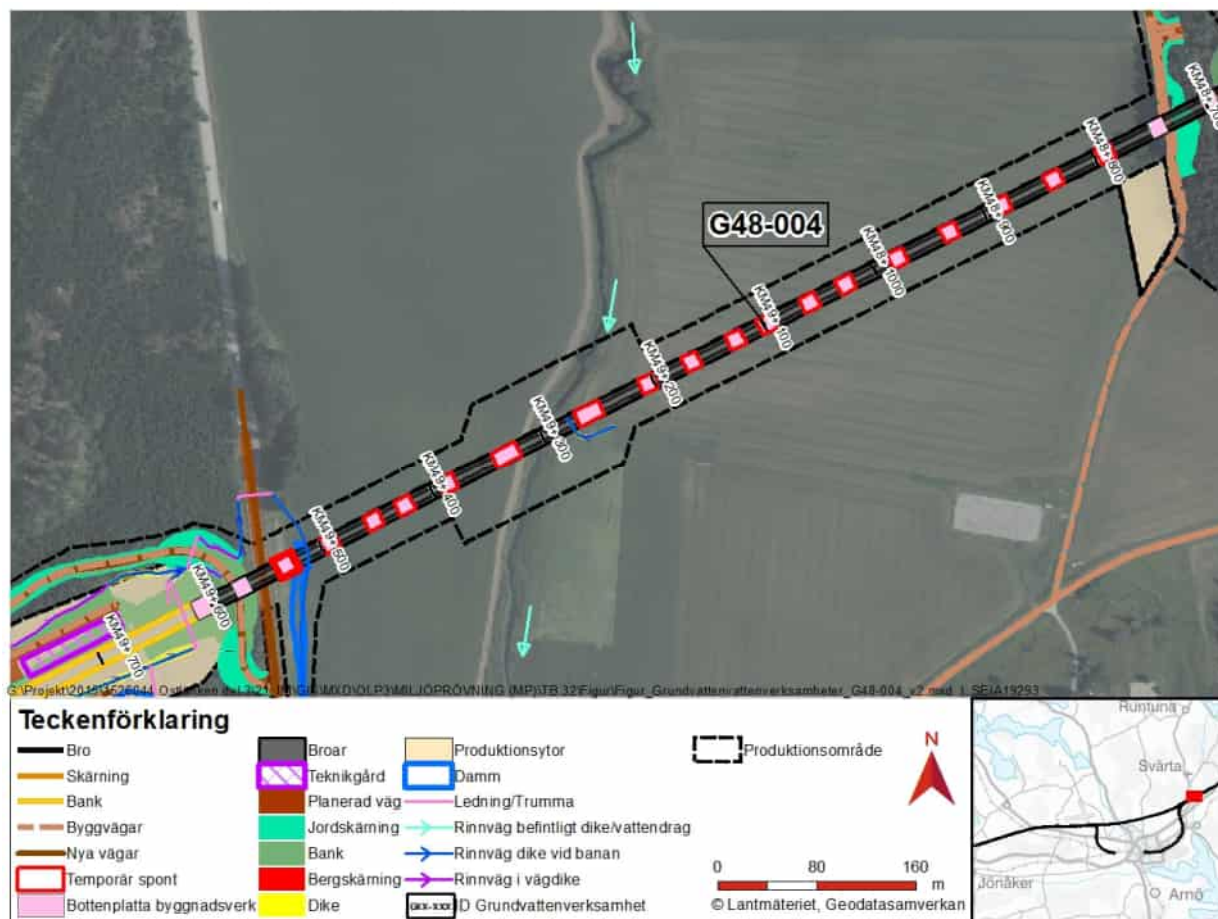
Tabell 3. Beskrivning av vattenverksamheten G48-004 (km 48+663 – 49+604), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Landskapsbro (km 48+663 – 49+604) vid passage av väg 3402 (km 48+750) och väg 1401 (km 49+550)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/temporär vattenverksamhet

G48-004	48+663– 49+604	Järnväg/ Landskapsbro	Grundvatten- bortledning	Byggskede

Översiktsbild

En landskapsbro på 941 meter planeras över Svärtaån och tre vägar. Landskapsbron har ett brospann på som längst 75 meter. En översiktskarta för hur landskapsbron passerar över Svärtaån kan ses i Figur 26.



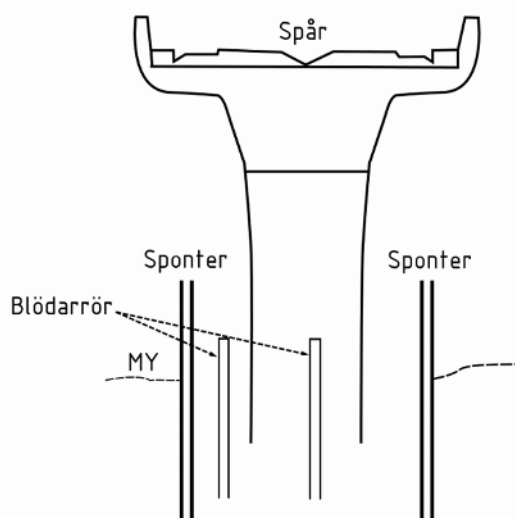
Figur 26. Landskapsbrons passage över Svärtaån utritad på ortofoto (cirka 48+660 - km 49+600).

Beskrivning och motivering till åtgärd

Svärtaån är ett Natura 2000-område med bestämmelser om bland annat att byggnationen av den planerade landskapsbron inte får förändra grundvattentillströmningen till Natura 2000-området eller dess hydrologi negativt, vilket har tagits hänsyn till i projekteringen av den nya landskapsbron. Den planerade landskapsbron består av 23 fristående brostöd och korsar Svärtaån. Bottenplattorna för stöden har placerats med hänsyn till vattendragets skyddszon och utrymme för spont i byggskedet.

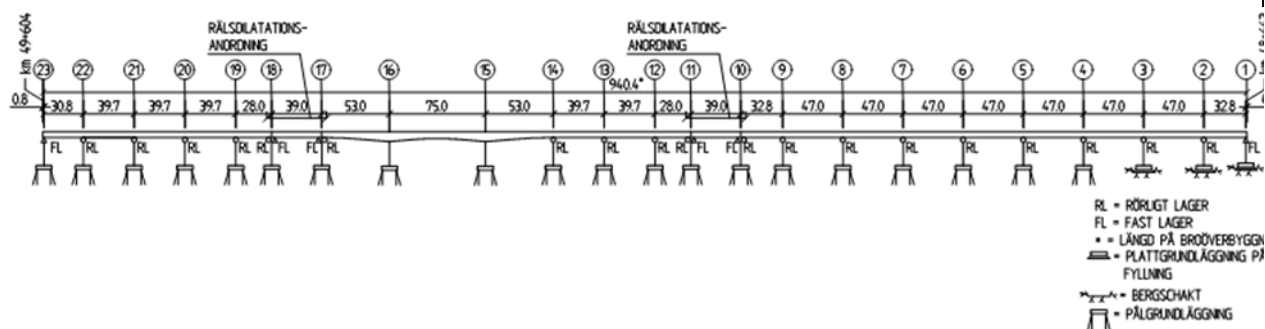
Grundvattensänkning i byggskedet är 4,5 meter under befintlig markyta och 5,3 meter under grundvattnets befintliga trycknivå. Genomsnittligt inläckage är 40 l/min för samtliga brostöd tillsammans i byggskedet.

I den mellersta delen av dalgången där jorddjupet är stort utförs grundläggningen av brostöden genom pålning ner till fast mark. För den östra och västra delen av dalgången är jorddjupet och lerlagret mindre än i mitten av dalgången. Då Svärtaåns dalgång har en artesisk grundvattentrycknivå planeras schakt inom spont och spont med blöddarrör vid schaktning för vissa av brostöden för att minska grundvattentrycket och undvika hydraulisk bottenuppträckning. Blöddarrören används enbart under byggskedet och kommer sättas igen efter att arbetet är utfört. En principskiss över landskapsbrons brostöd i byggskede kan ses i Figur 27.



Figur 27. Principskiss för landskapsbrons brostöd i byggskede.

Figur 28 visar de grundläggningsmetoder som bedömts som lämpliga för varje brostöd:



Figur 28. Principskiss över grundläggningsmetoderna för landskapsbrons brostöd.

I byggskedet kommer grundläggningen för brostöden i brons ändlägen leda till en sänkning av grundvattnets trycknivå i hela dalgången, med upp till cirka 5,5 meter.

Länshållningsvatten hanteras inom markanspråk och släpps ut i recipienten Svärtaån. Länshållningen sker inom spont. Hela delsträckan har en yt- och grundvattenavrinning som är riktad mot Svärtaån och planerade åtgärder under byggskedet påverkar inte detta.
Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar
I Svärtaåns dalgång förekommer ett slutet grundvattenmagasin under lera med artesiska trycknivåer på cirka 3 meter över markytan, och det förutsätts vara ett hydrauliskt sammanhängande magasin. I den östra delen av dalgången visar sonderingar lera med en mäktighet på mellan 4 och 17 meter med underliggande friktionsjord som uppgår till 3 meter. Väster om Svärtaåns dalgång varierar jorddjupet mellan cirka 5 och 18 meter, där friktionsjordens mäktighet huvudsakligen varierar mellan 5 och 10 meter och överlagras av ett tunt lager mulljord. Friktionsjorden består av silt, sand, grus och sten.
Skyddsåtgärder
Utöver åtgärder beskrivna ovan bedöms inga skyddsåtgärder behövas avseende grundvattenbortledning för att motverka omgivningspåverkan. Ett kontrollprogram föreslås att upprättas för att bevaka eventuella sättningar och eventuell påverkan vid en grundvattenavsänkning för kraftledningsstolpar och delar av E4.

7.1.2.2. Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delområde Håkanbol–Hagnesta bergtäkt som innebär grundvattenbortledning framgår av Tabell 4.

Tabell 4. Planerade vattenverksamheter inom delområde Håkanbol–Hagnesta bergtäkt (km 47+280 – km 50+200) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G47-001 47+570 – 48+120	Järnväg/Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,5 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 26,5 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 38 l/min i byggskedet.
G48-001 48+110 – 48+110	Järnväg/Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +23,9 i byggskedet, vilket är cirka 5,6 meter under rådande grundvattennivå.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G48-002 48+120 – 48+350	Järnväg/Bank Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +22,4 i byggskedet och +22,9 i driftskedet, vilket är cirka 2,5 respektive 2,0 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 9 l/min i byggskedet.
G48-003 48+350 – 48+670	Järnväg/Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +23,9 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 17,5 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 11 l/min i byggskedet.
G49-001 49+700 – 49+700	Järnväg/Damm Bygg- och driftskede	Vattnet i dammen kommer att stå i kontakt med grundvattnet och kan innebära såväl att grundvatten strömmar ut i dammen eller att ytvatten infiltrerar i marken.
Vägar		
G47-101 47+300 – 47+300	Serviceväg/Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +37,4 i byggskedet och +37,9 i driftskedet, vilket är cirka 0,7 respektive 0,2 meter under rådande grundvattennivå.
G47-102 47+300 – 47+470	Serviceväg/Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +33,0 i byggskedet och +33,5 i driftskedet, vilket är cirka 1,2 respektive 0,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 6 l/min i byggskedet och 5 l/min i driftskedet.
G48-101 48+730 – 48+760	Enskild väg/Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +3,9 i byggskedet och +4,4 i driftskedet, vilket är cirka 1,2 respektive 0,7 meter under rådande grundvattennivå.

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 nedan avsnitt inklusive Tabell 5, Tabell 6, Tabell 7 och Tabell 8.

7.1.3.1. Anläggning av bro inom vattenområde

Vattenverksamheter relaterade till anläggning av bro i vattenområde redovisas i Tabell 5. Spårlinjen kommer att passera Svärtaån på bro (se Figur 29). Bropelare anläggs inom vattenområdet och ytan inom vattenområdet (vid modellerat 100-årsflöde) överstiger 500 m².

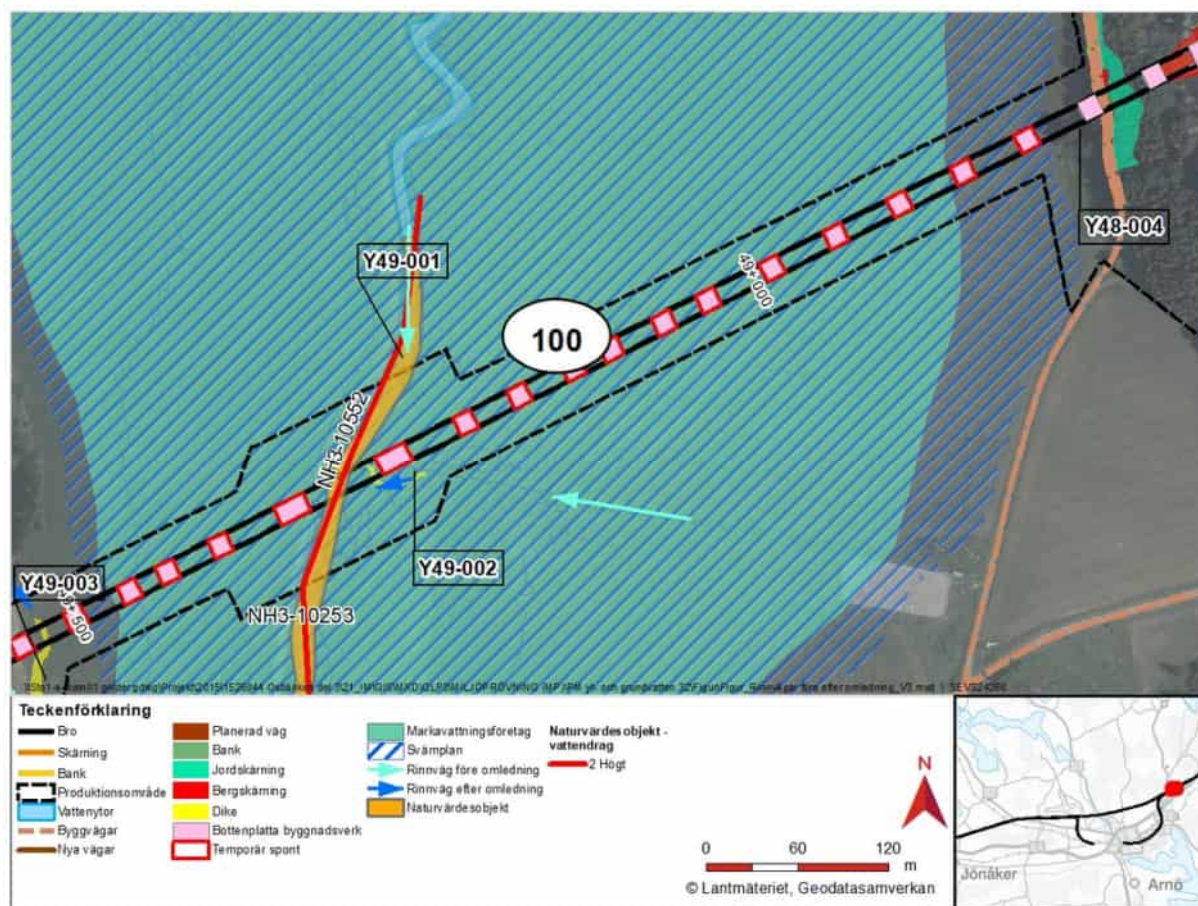
I och med anläggningen av bron kommer även följande arbeten utföras inom markanspråket och vattenområdet under byggskedet:

- Anläggning av byggvägar och i och med detta bortschaktning av matjord samt anläggning av upplag.
- Vid behov sker etablering av tillfälliga grunda magasin för att ta emot länshållningsvatten från schaktning. Från magasinerna sker tillfälliga utlopp i ån.

Inom Svärtaåns dalgång finns även ett markavvattningsföretag (ID 100).

Tabell 5. Planerade vattenverksamheter inom delområde Håkanbol–Hagnesta bergtäkt (km 47+280 – km 50+200) som innebär anläggning av bro inom vattenområde.

ID km-tal	Yta bottenplatta+spont inom vattenområde [m2]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y49-001 49+300	5280	Bro över Svärtaån. Bropelare placeras inom vattenområde.



Figur 29. Vattenverksamhet Y49-001 och Y49-002.

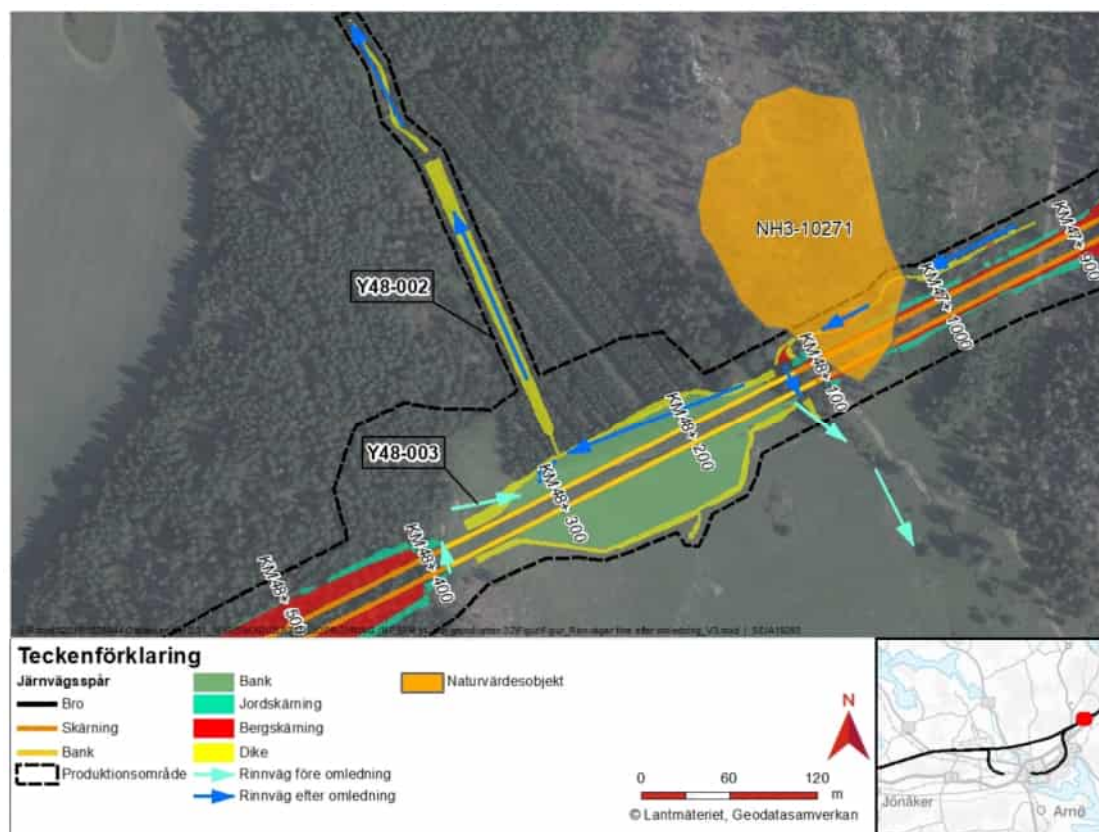
7.1.3.2. Omledning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till omläggning av vattendrag och diken redovisas i Tabell 6. Utifrån en kartinventering och flödesberäkning görs bedömningen att diken är så pass små att de är torrlagda stora delar av året.

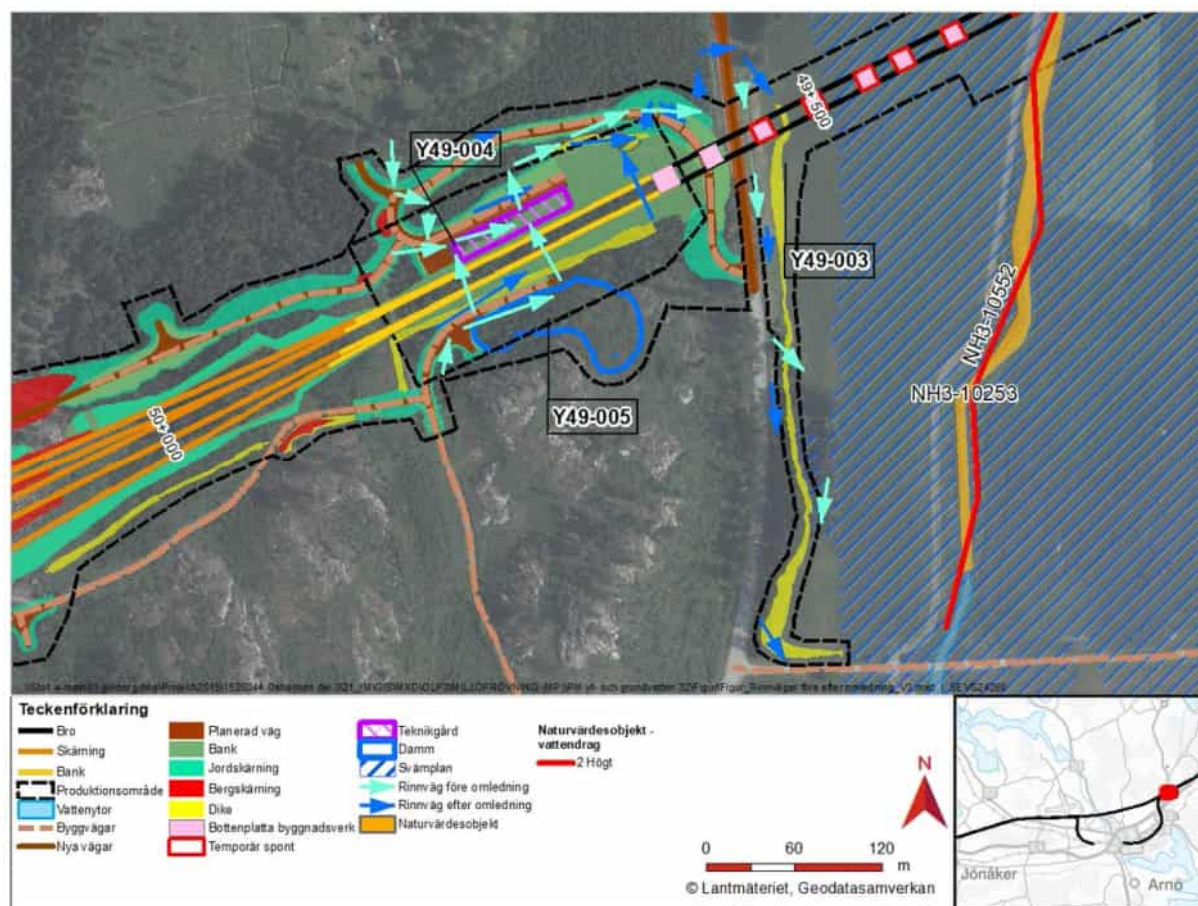
Förtydligande redovisningar av dikesomledningar redovisas i Figur 30 för Y47-003, Figur 31 för Y48-002 och Y48-003, Figur 29 för Y49-002 och Figur 32 för Y49-003 och Y49-004.

Tabell 6. Planerade vattenverksamheter inom delområde Håkanbol–Hagnesta bergtäkt (km 47+280 – 50+200) som innebär omledning av vattendrag eller dike. I de fall omgrävning sammanfaller med kulvertering inkluderas kulvertens längd i sträckan för omledning.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y47-001 47+300	20	300	2,5	0,3	10	Ny väg korsar litet skogsdike ca 550 m norr om banan. Diket omleds längs vägdike.
Y47-002 47+300	20	300	2,5	0,3	10	Ny väg korsar litet skogsdike ca 450 m norr om banan. Diket omleds längs vägdike.
Y47-003 47+540	101	105	2	0,4	8,8	Järnvägsanläggningen korsar skogsdike vilket leder till att diket leds om samt att diket kulverteras (se Tabell 7).
Y48-002 48+320	220	220	4,1	1	2	Omledning, ett fördröjningsdike kommer anläggas i det befintliga diket.
Y48-003 48+115 – 48+365	65, 25	54	2,5, 2	0,4, 0,4	20, 15	Järnvägsanläggningen korsar åkerkantsdike som leds om. Diket kulverteras även vid km 48+115 (se Tabell 7).
Y48-004 48+780	30	10	2	0,4	5	Åkerkantsdike omleds runt bropelare.
Y49-002 49+300	41	52	1,8	0,4	2,2	Dike omleds runt ny bro. Bropelare placeras i befintligt dikes vattenområde.



Figur 31. Vattenverksamhet Y48-002 och Y48-003.



Figur 32. Vattenverksamhet Y49-003, Y49-004 och Y49-005.

7.1.3.3. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till trummor och kulvertering av diken redovisas i Tabell 7. Vid låga flöden runt $0,001 \text{ m}^3/\text{s}$ görs bedömningen att diken torkar ut delar av året.

Tabell 7. Planerade vattenverksamheter inom delområde Håkanbol–Hagnesta bergtäkt (km 47+280 – 50+200) som innebär anläggning av trummor.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenförling (Dimensionerande flöde) [m^3/s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y47-001 47+540	56,1	800	$<0,001$	Kulvertering av dike under järnvägsanläggning.
Y48-003 48+115	30,5	800	$<0,001$	Kulvertering av två diken under järnvägsanläggning.

7.1.3.4. Anläggning av våtmark i vattenområde

Vattenverksamheten Y49-005 innebär anläggning av våtmark i vattenområde då en fördröjningsdamm anläggs på befintligt dikessystem vid km 49+750 (se Figur 32). Fördröjningsdammen planeras till 434 m³ i fördröjningsvolym.

7.1.3.5. Våtmarker

I Tabell 8 listas våtmarker inom vilka arbeten kommer att utföras inom vattenområdet.

Tabell 8. Våtmarksobjekt som utgör vattenverksamhet i form av arbete i vattenområde inom delområde Håkanbol–Hagnesta bergtäkt.

ID Km-tal	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Yv48-001 48+000	Sumpskog	20749	Grävning, rensning eller sprängning i vattenområde.

7.2. Delområde Hagnesta bergtäkt–Hagnesta (km 50+200 – km 51+500) och östra bibaneanslutningen (km 50+400 – km 52+270)

Delområdet karaktäriseras av kuperad terräng som järnvägen går igenom i skärning. Mitt i delområdet finns Hagnesta bergtäkt. Inom delområdet förekommer inga vattendrag eller sjöar. Ett dike löper parallellt med infartsvägen till bergtäkten och rinner söderut, för att söder om korridoren ansluta till vägdike för länsväg 223. Diket avvattnar bergtäktsområdet och vattnet i diket utgörs av både nederbörd och inträngande grundvatten till bergtäkten. Vid bergtäkten sker grundvattenbortledning till nivå +21,5 (Malmkvist, 2015).

7.2.1. Anläggningsbeskrivning

Väster om Svärtaåns dalgång går stambanan i en lång och djup skärning genom berget mot Hagnesta bergtäkt. I skärningen ansluter bibanan till stambanan med två spår varav det ena passerar över stambanan på en bro. Stambanan och bibanans två spår passerar genom bergtäkten på bank. Mellan Stambanan och bibanan anläggs en fördröjningsdamm. Dammen utformas som en torr damm genom att utloppsniån ligger strax under botteninån hos dammen och därmed blir det ingen permanent vattenspegel i dammen. Tillfälligt kommer det kunna stå vatten i dammen under kortare perioder kopplat till stor nederbörd. Till dammen anläggs en serviceväg söderifrån som passerar bibanespårerna genom att två vägportar anläggs i banken. Väster om bibanan, mellan dammen och bibanan, anläggs en teknikgård med radiotorn (km 50+900). Från Hagnesta bergtäkt går stambanan i en lång skärning ner mot dalgången och byn Hagnesta. Ett signalskåp söder om spåret, väster om bergtäkten, kräver en serviceväg som anläggs från väster.

Från bergtäkten tar bibanans spår av söderut i en vid båge och går i skärning och på bank genom ett skogsområde. Norr om E4 passeras en enskild väg på bro, en vägport anläggs i banken och vägens läge justeras något för att få en bättre vinkel för passagen. Norr om vägen, på västra sidan av bibanan anläggs en teknikgård (km 51+700) med tillhörande serviceväg. Strax norr om E4, öster om bibanan anläggs en fördröjningsdamm. För passagen av E4 och länsväg 800 anläggs två broar, vilka tillåter bibanan att passera över vägarna i deras befintliga lägen. Strax söder om länsväg 800 tar järnvägsplanen för Bibana Nyköping över vid km 52+270.

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 och 7.2.2.2. Här framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten. Schakt- och drändjup beräknas utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna.

7.2.2.1. Hagnestaområdet (km 50+000 – km 51+000, kmb 49+800 – 51+600)

Vattenverksamheterna i Hagnestaområdet samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 9. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

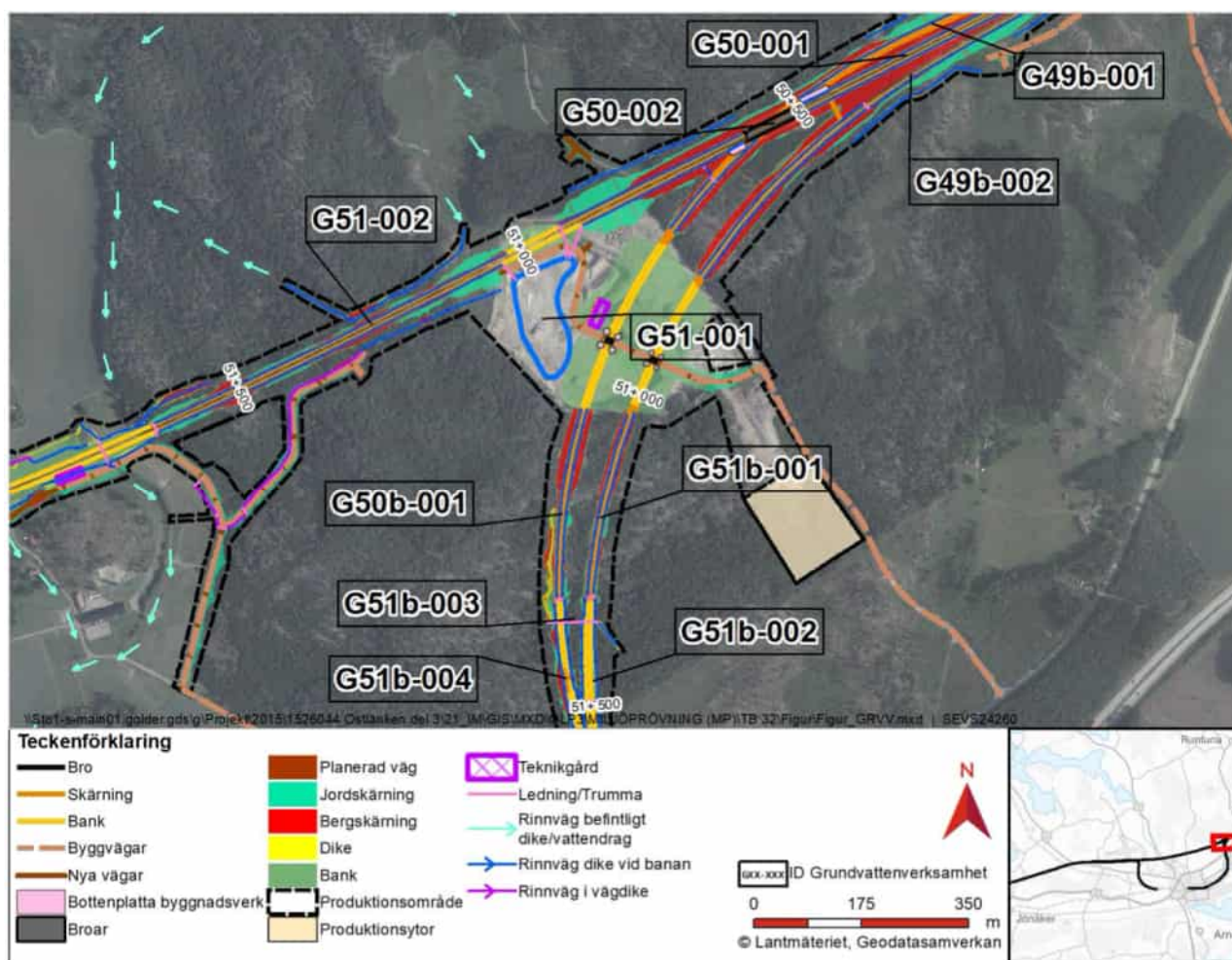
Tabell 9. Beskrivning av vattenverksamheter i Hagnestaområdet (km 50+000 – 51+000, kmb 49+800 – 51+600), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Hagnestaområdet (km 50+000 – 51+000, kmb 49+800 – 51+600)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/temporär vattenverksamhet
G50-001	50+030 – 50+880	Järnväg/ Skärning	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G50-002	50+473 – 50+572	Järnväg/ Flyover bridge	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G51-001	51+020 – 51+020	Järnväg/ Damm	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G51-002	51+030 – 51+650	Järnväg/ Skärning	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G49b-001	49+800 – 50+750	Järnväg/ Skärning	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G49b-002	49+800 – 50+780	Järnväg/ Skärning	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G50b-001	50+900 – 51+330	Järnväg/ Skärning	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G51b-001	51+000 – 51+330	Järnväg/ Skärning	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G51b-002	51+330 – 51+550	Järnväg/ Bank	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede

G51b-003	51+365 – 51+365	Järnväg/ Kulvert	Grundvatten-bortledning	Byggskede
G51b-004	51+450 – 51+470	Järnväg/ Skärning	Grundvatten-bortledning	Bygg- och driftskede

Översiktsbild

Hagnestaområdet är ett område med högre terräng mellan Svärtaåns dalgång och Tunsättersbäckens dalgång, strax söder om Brobystugan till strax öster om Hagnesta bergtäkt. Bibanan ansluter till stambanan inom delsträckan nordost om Hagnesta bergtäkt. Bergtäkten har en anslutande damm vid km 51+020. En översiktskarta för Hagnestaområdet kan ses i Figur 33.

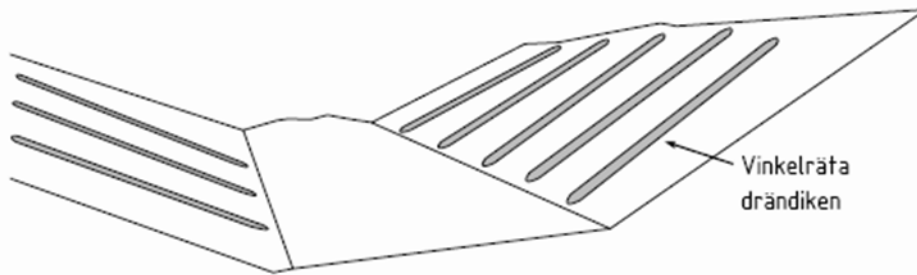


Figur 33. Hagnestaområdet med dess vattenverksamheter (km 50+000 – km 51+000, kmb 49+800 – 51+600).

Beskrivning och motivering till åtgärd

Järnvägsanläggningen medför avledning av grundvatten, både i bygg- och driftskedet, och därmed förekommer vattenverksamheter på flera platser inom delområdet.

Grundvattenbortledning i byggskede	Genomsnittligt inläckage
G50-001: 16,5 m under befintlig markyta och 14,8 m under befintlig grundvattenyta	272 l/min
G50-002: 24,6 m under befintlig markyta och 23,3 m under befintlig grundvattenyta	63 l/min
G51-001: Fördröjningsdamm	
G51-002: 18,8 m under befintlig markyta och 17,8 m under befintlig grundvattenyta	19 l/min
G49b-001: 17,4 m under befintlig markyta och 14,4 m under befintlig grundvattenyta	7 l/min
G49b-002: 18 m under befintlig markyta och 9,6 m under befintlig grundvattenyta	101 l/min
G50b-001: 23,1 m under befintlig markyta och 20,3 m under befintlig grundvattenyta	12 l/min
G51b-001: 13,9 m under befintlig markyta och 11,1 m under befintlig grundvattenyta	17 l/min
G51b-002: 1,6 m under befintlig markyta och 1,4 m under befintlig grundvattenyta	5 l/min
G51b-003: 2,6 m under befintlig markyta och 0,6 m under befintlig grundvattenyta	-
G51b-004: 3,1 m under befintlig markyta och 0,1 m under befintlig grundvattenyta	<0,5 l/min
I Hagnesta bergtäkt finns en pågående vattenverksamhet i form av bortledning av grundvatten ur bergtäkten. I nollalternativet förutsätts täktverksamheten och tillhörande avsänkning av grundvatten fortgå i enlighet med givet tillstånd för verksamheten för att därefter avslutas. Vid en framtida avslutning av täktverksamheten kommer utpumpningen av grundvatten från täktområdet också att upphöra varvid grundvattenytan förväntas stiga och därefter regleras av tröskelnivån ut från täktområdet. En damm planeras att byggas för att hantera dagvatten och en del av grundvattnet inom området. Täkten kommer utfyllas med massor för uppbyggnad av dammen. Planerad damm kommer att utformas som en torrdamm vilken kommer vara torrlagd, förutom vid nederbörd, i och med att utloppsnivån ligger under bottennivån hos dammen. Utpumpningen av vatten i täkten sker idag på nivå +21,5 vilket är en lägre nivå än planerad utloppsnivå för dammen, som är planerad till +27,2. Inom området förekommer stora sträckor av sandig silt i öst och väst om Hagnesta Bergtäkt. Här planeras för djupa jordskärningar i områden där grundvattennivån står i marknivå. Dessa djupa skärningar riskerar att dränera områdena på den östra och västra sidan av bergtäkten då dräneringsnivån når ner till cirka +28 under bygg- och driftskede och grundvattennivån inom dessa områden är cirka +40. Jordslänt utförs med dränerande erosionsskydd i permanentskedet. Vid utförandet måste grundvatten dräneras så att släntyten stabiliseras. Detta kan utföras med temporära dräneringsdiken i släntens riktning. En principskiss över dräneringsdiken som kommer att användas i byggskede inom området kan ses i Figur 34.	



Figur 34. Principskiss för dräneringsdiken i byggske.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Det förekommer endast mindre grundvattenmagasin på sträckan. Grundvattennivåer vid stambanan ligger på mellan +40 och +50 och vid bibanan på +29 till +55. Området är ett kuperat höjdområde. Jorddjupet varierar och ligger längs huvudspårlinjen på cirka 5 meter. I lågområden förekommer lera, och friktionsjord bestående av silt, sand, grus och sten. Området längs bibanan består av berg i dagen och söderut ökar jorddjupet. Jorden består av mulljord på växellagrad lera och silt ovan friktionsjord på berg.

Skyddsåtgärder

Som skyddsåtgärd mot erosion föreslås nyttjande av dränerande erosionsskydd som beskrivs ovan. Utöver detta bedöms inga skyddsåtgärder behövas avseende grundvattenbortledning för att motverka omgivningspåverkan. Ett kontrollprogram föreslås att upprättas för en brunn för att säkra fortsatt vattenförsörjning.

7.2.2.2. Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delområde Hagnesta bergtäkt–Hagnesta som innebär grundvattenbortledning framgår av Tabell 10.

Tabell 10. Planerade vattenverksamheter inom delområde Hagnesta bergtäkt–Hagnesta (km 50+200 – 51+500) och östra bibaneanslutningen (km 50+400 – 52+270) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G51b-005	Järnväg/Skärning	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,2 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 4,1 meter under rådande grundvattennivå.
51+550 –51+640	Bygg- och driftskede	Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 2 l/min i byggskedet.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G51b-006 51+640 – 52+260	Järnväg/Bankdränering Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +19,2 i byggskedet och +19,7 i driftskedet, vilket är cirka 1,9 respektive 1,4 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 18 l/min i byggskedet.
G51b-007 51+945 – 51+945	Järnväg/Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +16,8 i byggskedet, vilket är cirka 0,3 meter under rådande grundvattennivå.
G51b-008 51+950 – 51+950	Järnväg/Damm Bygg- och driftskede	Ingen grundvattenbortledning kommer att ske. Dammen har kontakt med grundvattnet genom infiltration.
G51b-009 51+986 – 52+032	Järnväg/ Landskapsbro Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +14,2 i byggskedet, vilket är cirka 4,9 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 21 l/min i byggskedet.
G52b-001 52+105 – 52+115	Järnväg/Vägport Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +16,7 i byggskedet och +18,5 i driftskedet, vilket är cirka 2,2 respektive 0,4 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 12 l/min i byggskedet.
Vägar		
G50-101 50+805 – 50+820	Vändyta/Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +41,3 i byggskedet och +41,8 i driftskedet, vilket är cirka 1,7 respektive 1,2 meter under rådande grundvattennivå.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Vägar		
G51-101 51+300 – 51+600	Serviceväg/Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +19,3 i byggskedet och +19,8 i driftskedet, vilket är cirka 3,5 respektive 3,0 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 50 l/min i byggskedet och 46 l/min i driftskedet.
G51b-101 51+600 – 51+850	Enskild väg/Skärning Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +20,7 i byggskedet, vilket är cirka 0,3 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 21 l/min i byggskedet.

7.2.3. Arbete inom vattenområde

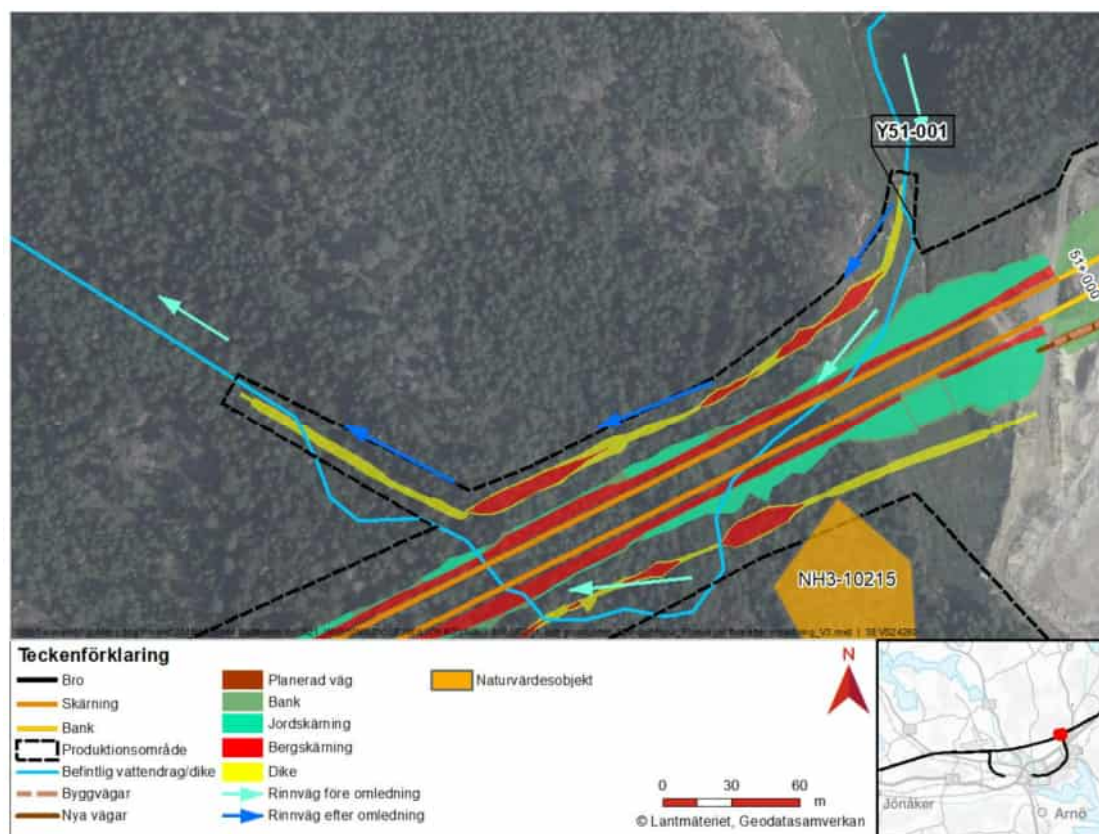
I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter av typen arbete inom vattenområde som identifierats inom delområdet. Platsspecifik information eller om särskilda anpassningar har gjorts med hänsyn till exempelvis miljövärden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av nedan avsnitt inklusive Tabell 11 och Tabell 12.

7.2.3.1. Omledning av vattendrag eller diken

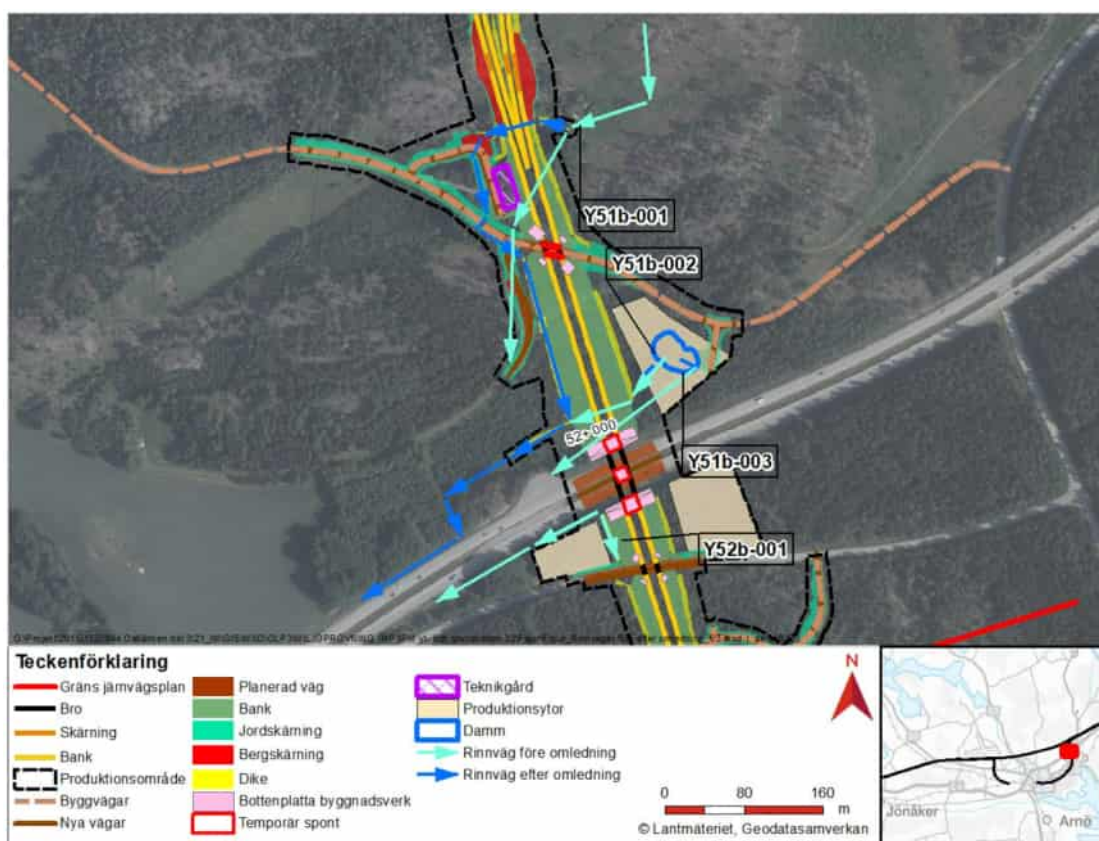
Vattenverksamheter relaterade till omläggning av vattendrag och diken redovisas i Tabell 11 och Tabell 12. Förtydligande redovisningar av dikesomledningar redovisas i Figur 35 för Y51-001 och i Figur 36 för Y51b-001 och Y52b-001.

Tabell 11. Planerade vattenverksamheter inom delområde Hagnesta bergtäkt–Hagnesta (km 50+200 – km 51+500) och östra bibaneanslutningen (km 50+400 – km 52+270) som innebär omledning av vattendrag eller dike. I de fall omgrävning sammanfaller med kulvertering inkluderas kulvertens längd i sträckan för omledning.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y51- 001 51+100	422	360	2,5	0,6	10	Befintlig bäck leds om ca 360 m norr om banan.
Y51b- 001 51+660	51	50	3,2	0,6	50	Befintlig bäck omleds längs anläggningens avvattningssystem.
Y52b- 001 52+030	51	131	2,2	0,4	2	Befintligt dike leds om längs järnvägsanläggningen.



Figur 35. Vattenverksamhet Y51-001.



Figur 36. Vattenverksamhet Y51b-001, Y51b-002, Y51b-003 och Y52b-001.

7.2.3.2. Anläggning i vattendrag samt våtmark i vattenområde

Vattenverksamheterna Y51b-002 och Y51b-003 innebär anläggning av våtmark i vattenområde då en fördröjningsdamm anläggs på befintliga diken vid km 51+920 och 51+950 (se Figur 36). Fördröjningsdammen planeras till 129 m³ i fördröjningsvolym.

7.2.3.3. Våtmarker

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

Tabell 12. Våtmarksobjekt som utgör vattenverksamhet i form av arbete i vattenområde inom delområde Hagnesta bergtäkt–Hagnesta.

ID Km-tal	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Yv50-001 50+900	Övrig våtmark	14 408	Grävning, rensning eller sprängning i vattenområde
Yv51-001 51+200	Skogsbevuxen myr	3761	Grävning, rensning eller sprängning i vattenområde
Yv51b-001 51+000	Övrig våtmark	1223	Grävning, rensning eller sprängning i vattenområde

7.3. Delområde Hagnesta–Garskog (km 51+500 – km 53+000)

Delområdet karakteriseras av jordbrukslandskap i dalgången och skogsområden på höjderna runt omkring. Flera av de mindre höjderna är bebyggda med mindre byar eller gårdsbebyggelse. Marknivån i dalgången varierar mellan cirka +14 till +23, med högst nivåer i öster och lägst nivåer i söder. I höjdområdena uppgår marknivån till cirka +48.

I västra delen av dalgången rinner Tunsättersbäcken i sydostlig riktning. Tunsättersbäcken är biflöde till Natura 2000-området Svärtaån. Ett mindre biflöde avvattnar dalgången i öster vid Hagnesta och mynnar i Tunsättersbäcken.

7.3.1. Anläggningsbeskrivning

Från skärningen väster om Hagnesta bergtäkt passerar järnvägen genom Hagnesta by på bank. I slutet av skärningen anläggs en fördröjningsdamm (km 51+640) söder om järnvägen. Söder om spåret anläggs en teknikgård (km 51+805).

Väster om Hagnesta går järnvägen på två landskapsbroar över dalgången med ett avbrott för bank över Garskog. Den enskilda vägen som idag passerar genom gården dras om väster om brofästet på den västra landskapsbron. Den enskilda vägen som passerar förbi Garskog dras om under landskapsbron på den västra sidan av höjden. Den västra landskapsbron passerar över Tunsättersbäcken. Vid bronns västra landfäste finns ett signalskåp söder om spåret varpå en serviceväg anläggs söderifrån.

7.3.2. Arbete som innebär grundvattenbortledning

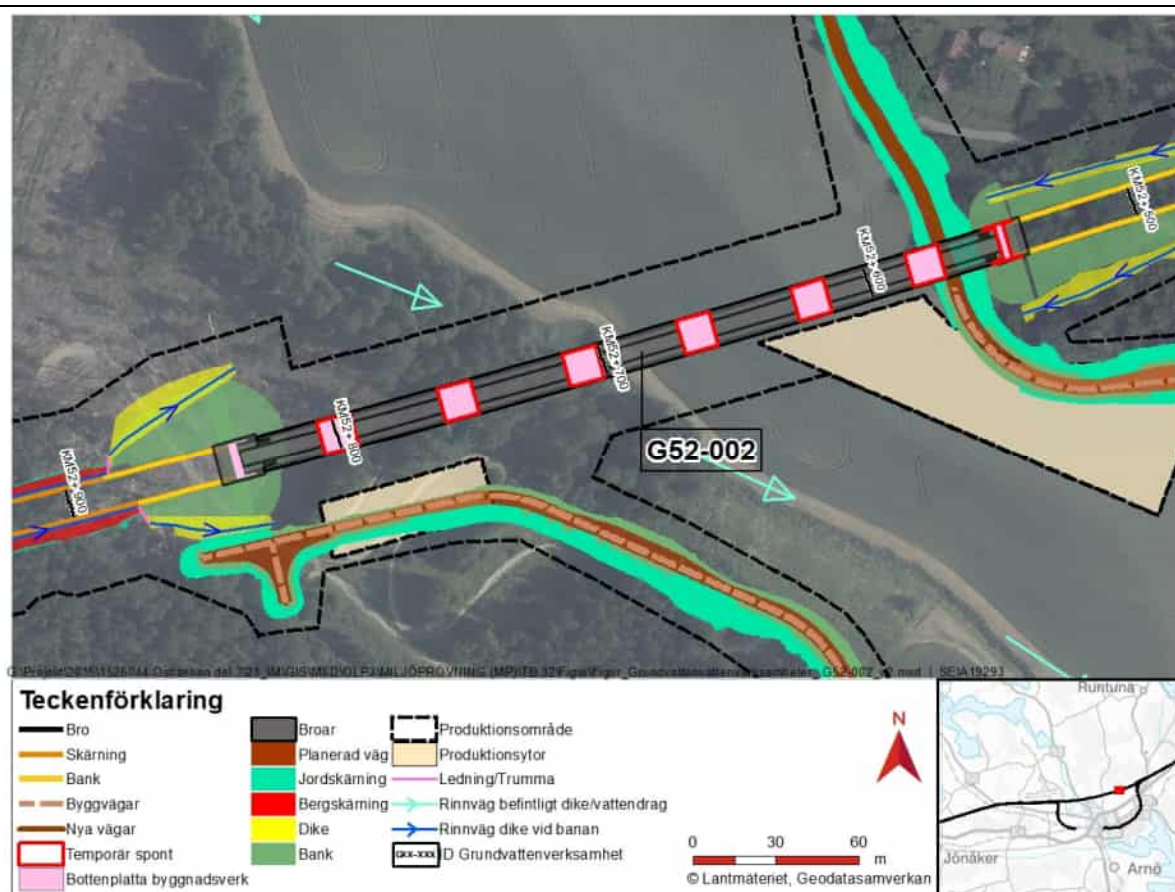
I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter som innebär grundvattenbortledning inom aktuellt delområde. Platsspecifik information eller om särskilda anpassningar som har gjorts med hänsyn till exempelvis miljövärden, befintlig infrastruktur eller annat framgår i avsnitt 7.3.2.1 och 7.3.2.2. Här framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten. Schakt- och drändjup beräknas utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna.

7.3.2.1. Ny landskapsbro över Tunsättersbäcken (km 52+500 – 52+900)

Vattenverksamheten ny landskapsbro över Tunsättersbäcken 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 vattenverksamheten ny landskapsbro över Tunsättersbäcken (km 52+550 – 52+843), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Landskapsbro vid Hagnesta - Garskog (km 52+550 – 52+843)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/temporär vattenverksamhet
G52-002	52+550 – 52+843	Järnväg/ Landskapsbro	Grundvatten- bortledning	Byggskede
Översiktsbild				
En översiktskarta för hur landskapsbron passerar över Tunsättersbäckens dalgång kan ses i Figur 37.				



Figur 37. Landskapsbrons passage utritad på ortofoto (km 52+500 – 52+900).

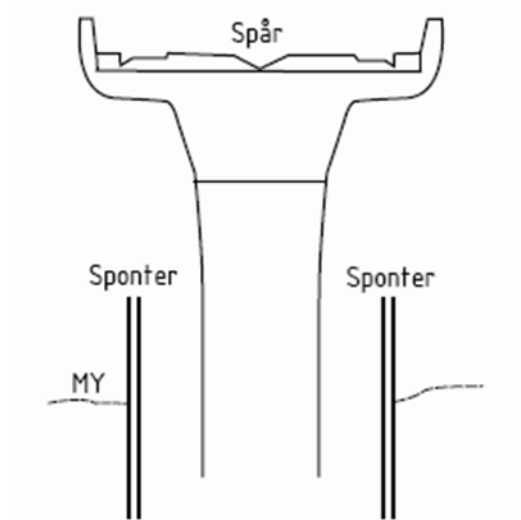
Beskrivning och motivering till åtgärd

Landskapsbron G52-002 korsar Tunsättesbäckens dalgång med 8 fristående brostöd. Spont rekommenderas vid schaktning för brostöden av stabilitets- och utrymmesskäl. Länshållning kommer också att utföras inom spont.

Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 8,3 meter under befintlig markyta, och 7,3 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 53 l/min för samtliga brostöd tillsammans under byggskedet.

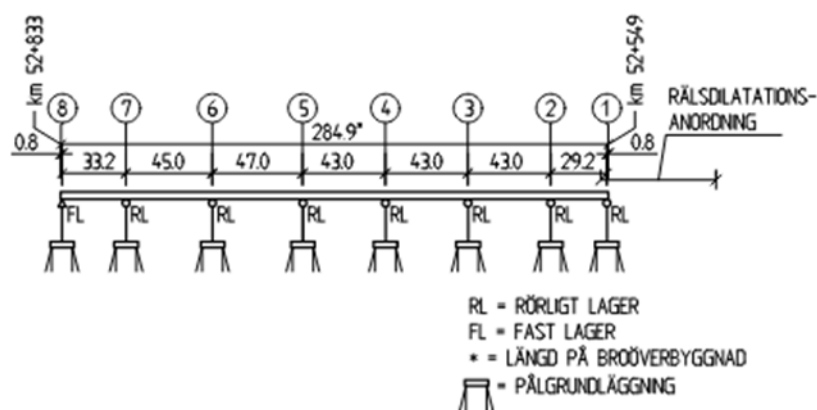
Tunsättersbäcken omfattas av villkor som gäller för Natura 2000-tillståndet för Svärtaån, utifrån vilka hänsyn har tagits vid placering av de två brostöden på vardera sida om vattendraget. Bottenplattorna ligger på ett sådant avstånd till bäckens skyddszon (47 meter mellan brostöd 5 och 6) så att spont går att utföra däremellan (se Figur 38 och Figur 39).

En principskiss över landskapsbrons brostöd i byggskede kan ses i Figur 38.



Figur 38. Principskiss för landskapsbrons brostöd med spont i byggskede.

Figur 39 visar de grundläggningsmetoder som bedömts som lämpliga för varje brostöd.



Figur 39. Principskiss över grundläggningsmetoderna för landskapsbrons brostöd.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Lera i dalgången antas överlagra ett större sammanhängande slutet grundvattenmagasin, vilket står i kontakt med morän, svallsand och isälvsavlagringar längs sluttningarna. Grundvattennivån vid landskapsbron ligger på cirka +19. Jorden består av lera, de översta 1–2 metrarna består av torrskorpelera, med en mäktighet på cirka 6 meter ovan friktionsjord. Friktionsjordens mäktighet varierar mellan upp till 9 meter i Tunsättersbäckens dalgång och 13 meter i den östra delen. Sonderingar längs järnvägen visar på störst jorddjup (15 meter) strax öster om Garskog.

Skyddsåtgärder

Enbart skyddsåtgärder för stabilitets- och utrymmesskäl är projekterade.

Inga skyddsåtgärder bedöms behövas avseende grundvattenbortledning för att motverka omgivningspåverkan. Ett kontrollprogram föreslås att upprättas för att bevaka eventuella sättningar för byggnader och för att säkra fortsatt energiförsörjning för energibrunnar.

7.3.2.2. Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delområde Hagnesta–Garskog som innebär grundvattenbortledning framgår av Tabell 14.

Tabell 14. Planerade vattenverksamheter inom delområde Hagnesta–Garskog (km 51+500 – km 53+000) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr	Anläggning/ Åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G52-001 52+130 – 52+420	Järnväg/ Landskapsbro Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +15,9 i byggskedet, vilket är cirka 3,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 75 l/min i byggskedet.
G52-003 52+840 – 52+880	Järnväg/ Bank Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +20,5 i byggskedet och +21,0 i driftskedet, vilket är cirka 2,9 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 2 l/min i byggskedet.
G52-004 52+880 – 53+250	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +31,3 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 16,2 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 9 l/min i byggskedet.
G51-102 51+730 – 51+850	Serviceväg Teknikgård/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +21,5 i byggskedet och +22 i driftskedet, vilket är cirka 1,2 respektive 0,7 meter under rådande grundvattennivå.
Vägar		
G51-103	Enskild grusväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +23,4 i byggskedet och +23,9 i driftskedet, vilket är cirka 1,1 respektive 0,6 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av

51+850 – 51+950		grundvatten beräknas till <0,5 l/min i byggskedet.
ID-nr	Anläggning/ Åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Vägar		
G51-104 51+950 – 52+100	Enskild väg/ Skärning Bygg-och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +24,7 i byggskedet och +25,2 i driftskedet, vilket är cirka 2,6 respektive 2,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 36 l/min i byggskedet och 29 l/min i driftskedet.
G52-101 51+830 – 52+100	Enskild väg/ Skärning Bygg-och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +22,5 i byggskedet och +23,0 i driftskedet, vilket är cirka 6,5 respektive 6 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 42 l/min i byggskedet och 34 l/min i driftskedet.
G52-102 52+400 – 52+600	Enskild väg/ Skärning Bygg-och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +20,0 i byggskedet och +20,5 i driftskedet, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
G52-103 52+850 – 52+850	Serviceväg/ Skärning Bygg-och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +24,5 i byggskedet och +25,0 i driftskedet, vilket är cirka 1,5 respektive 1,0 meter under rådande grundvattennivå.

7.3.3. 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 nedan avsnitt inklusive Tabell 15, Tabell 16, Tabell 17 och Tabell 18.

7.3.3.1. Anläggning av bro inom vattenområde

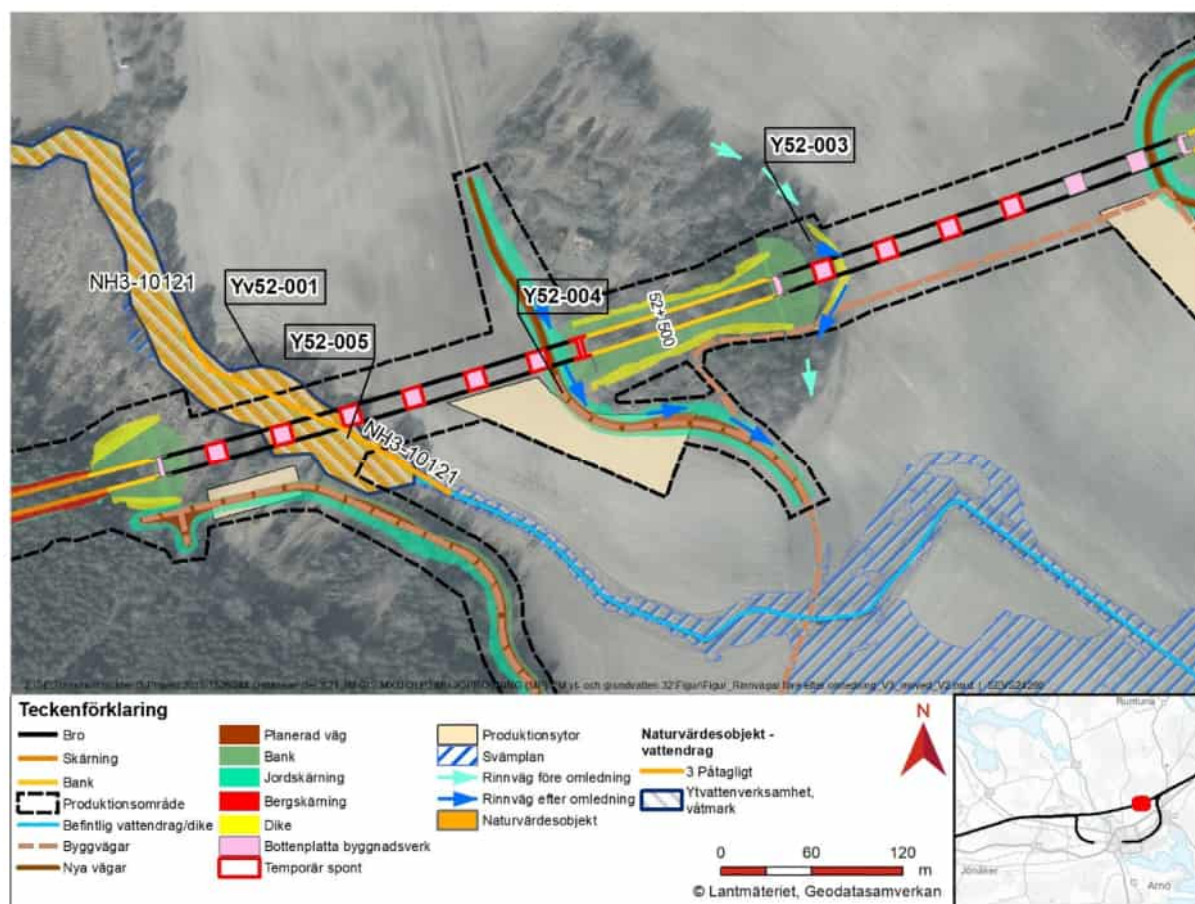
Vattenverksamheter relaterade till anläggning av bro i vattenområde redovisas i Tabell 15. Spårlinjen kommer att passera Tunsättersbäcken på bro (se Figur 40). En del av en bropelare anläggs inom vattenområdet och ytan inom vattenområdet (vid modellerat 100-årsflöde) understiger 500 m².

I och med anläggningen av bron kommer även följande arbeten utföras inom markanspråket och vattenområdet under byggskedet:

- Anläggning av byggvägar och i och med detta, bortschaktning av matjord samt anläggning av upplag.
- Vid behov sker etablering av tillfälliga grunda magasin för att ta emot länshållningsvatten från schaktning. Från magasinerna sker tillfälliga utlopp i ån.

Tabell 15. Planerade vattenverksamheter inom delområde Hagnesta–Garskog (km 51+500 – km 53+000) som innebär anläggning av bro inom vattenområde.

ID km-tal	Yta bottenplatta+spont inom vattenområde [m2]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y52-005 52+715	330	Bro över Tunsättersbäcken. Bropelare placeras inom vattenområde.



Figur 40. Vattenverksamhet Y52-003, Y52-004 och Y52-005.

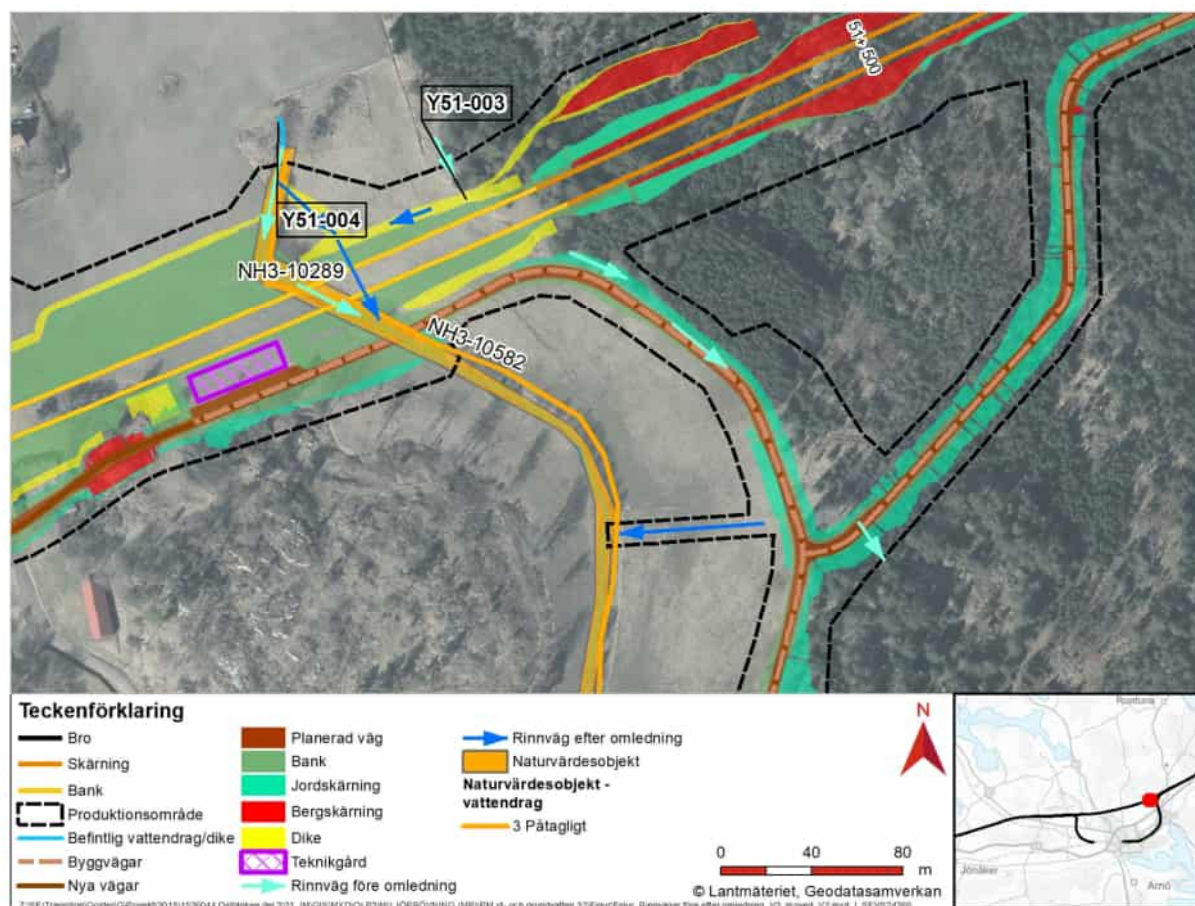
7.3.3.2. Omledning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till omläggning av vattendrag och diken redovisas i Tabell 16.

Förtydligande redovisningar av dikesomledningar redovisas i Figur 40 för Y52-003 och Y52-004 och i Figur 41 för Y51-003 och Y51-004.

Tabell 16. Planerade vattenverksamheter inom delområde Hagnesta–Garskog (km 51+500 – km 53+000) som innebär omledning av vattendrag eller dike. I de fall omgrävning sammanfaller med kulvertering inkluderas kulvertens längd i sträckan för omledning.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike (m)	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y51-003 51+645	40	150	1,6	0,6	10	Järnvägsanläggning passerar befintligt åkerkantsdike och diket leds om längs anläggningens system.
Y51-004 51+740	98	112	3,8	0,4	5	Bäcken leds om 40 m innan den kulverteras under järnvägs- anläggning (se Tabell 18).
Y52-001 52+040 – 52+120	102	330	4,5	0,4	5	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike och diket leds om längs anläggningens system.
Y52-002 52+0	65	430	4,5	0,4	5	Ny väg korsar ett dike som till följd av detta kommer ledas om.
Y52-003 52+390	70	85	3	0,6	1,2	Bröstöd placeras i befintligt dikes vattenområde. Diket omleds runt detta.
Y52-004 52+570	165	352	3	0,4	5	Åkerdike leds om längs ett nytt vägdikey.



Figur 41. Vattenverksamhet Y51-003 och Y51-004.

7.3.3.3. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till trummor och kulvertering av diken redovisas i Tabell 17.

Tabell 17. Planerade vattenverksamheter inom delområde Hagnesta–Garskog (km 51+500 – 53+000) som innebär anläggning av trummor.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenförling (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y51-004 51+740	44	1000	0,015	Kulvertering av bäck under järnvägs- anläggning.

7.3.3.4. Anläggning av våtmark i vattenområde

Vattenverksamheten Y51-002 innebär anläggning av våtmark i vattenområde då en fördröjningsdamm anläggs på befintligt dike vid km 51+600 cirka 100 meter söder om järnvägsanläggningen (se Figur 41). Fördröjningsdammen planeras till 394 m³ i fördröjningsvolym.

7.3.3.5. Våtmarker

I Tabell 18 listas våtmarker inom vilka arbeten kommer att utföras inom vattenområdet.

Tabell 18. Våtmarksobjekt som utgör vattenverksamhet i form av arbete i vattenområde inom delområde Hagnesta–Garskog.

ID Km-tal	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Yv52-001 52+700	Vattendrag skog/ Jordbruksmark	12 346	Grävning, rensning eller sprängning i vattenområde.

7.4. Delområde Garskog–Bönsta (km 53+000 – km 56+000)

Delområdet utgörs av tre mindre dalgångar som separeras av höjdområden. Delområdet är kuperat och karakteriseras av jordbrukslandskap i dalgångarna och skogsområden på höjderna. Flera av de mindre höjderna är bebyggda med mindre byar eller gårdsbebyggelse.

En ytvattendelare, strax söder om Lövhagen, innebär att två vattenflöden avvattnar området, dels åt norr (som mynnar i Tunsättersbäcken), dels söderut. Hovrasjön avvattnas söderut av ett vattenflöde som rinner i dalgången öster om Bullersta. Området väster om Bullersta avvattnas söderut mot Hagalund. Samtliga vattenflöden som rinner söderut utgör biflöden till Nyköpingsån.

7.4.1. Anläggningsbeskrivning

Väster om landskapsbroarna vid Garskog går järnvägen omväxlande i skärning och på bank genom ett skogsområde till Garphagen där järnvägen passerar över en mindre dalgång på bank med tryckbank. Den enskilda vägen till fastigheten norr om spåret leds om under spåret mitt i åkermarken. Norr om järnvägen anläggs en teknikgård och en serviceväg på tryckbanken.

Från Garphagen går järnvägen på bank genom ett skogsområde och passerar över länsväg 807 på bro. Vägen behålls i nuvarande läge. Dalgången norr om Berga passeras på en landskapsbro.

Järnvägen passerar genom höjden vid Bullersta i skärning för att västerut passera över jordbruksmarken på en bank med tryckbank. En enskild väg vid Bullersta leds på bro över järnvägen. Vidare västerut går järnvägen i en lång skärning genom ett skogsbeklätt höjdparti norr om bostadsområdet Hagalund.

7.4.2. 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 Tabell 19. Av tabellen framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten. Schakt- och drändjup beräknas utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna.

Tabell 19. Planerade vattenverksamheter inom delområde Garskog-Bönsta (km 53+000 – km 56+000) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G53-001 53+470 – 53+750	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +28,3 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 5,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 329 l/min i byggskedet.
G53-002 53+864 – 53+871	Järnväg/ Vägport Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +20,4 i byggskedet och +22,3 i driftskedet, vilket är cirka 2,5 respektive 0,5 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 50 l/min i byggskedet.
G54-001 54+520 – 54+760	Järnväg/ Landskapsbro Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +19,0 i byggskedet, vilket är cirka 2,5 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till <0,5 l/min i byggskedet.
G54-002 54+925 – 55+100	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +29,6 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 9,0 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 20 l/min i byggskedet.
G55-001 55+040 – 55+040	Järnväg/ Vägbro Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +27,0 i byggskedet, vilket är cirka 10,9 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 3 l/min i byggskedet.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G55-002 55+625 – 56+155	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +29,2 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 12,6 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 25 l/min i byggskedet.

7.4.3. 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 nedan avsnitt inklusive Tabell 20 och Tabell 21.

7.4.3.1. Omledning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till omläggning av vattendrag och diken redovisas i Tabell 20.

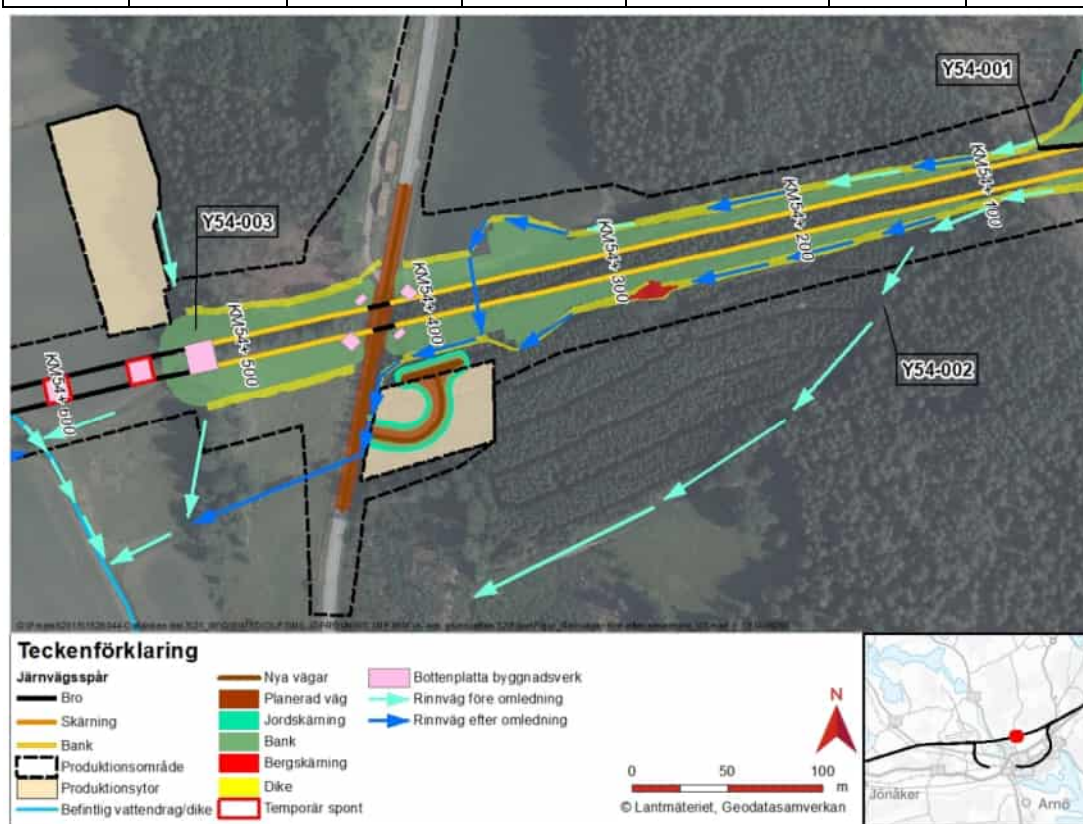
Förtydligande redovisningar av dikesomledningar redovisas i Figur 42 för Y54-001, Y54-002 och Y54-003 samt i Figur 43 för Y55-001 och Y55-002.

Tabell 20. Planerade vattenverksamheter inom delområde Garskog–Bönsta (km 53+000 – km 56+000) som innebär omledning av vattendrag eller dike. I de fall omgrävning sammanfaller med kulvertering inkluderas kulvertens längd i sträckan för omledning.

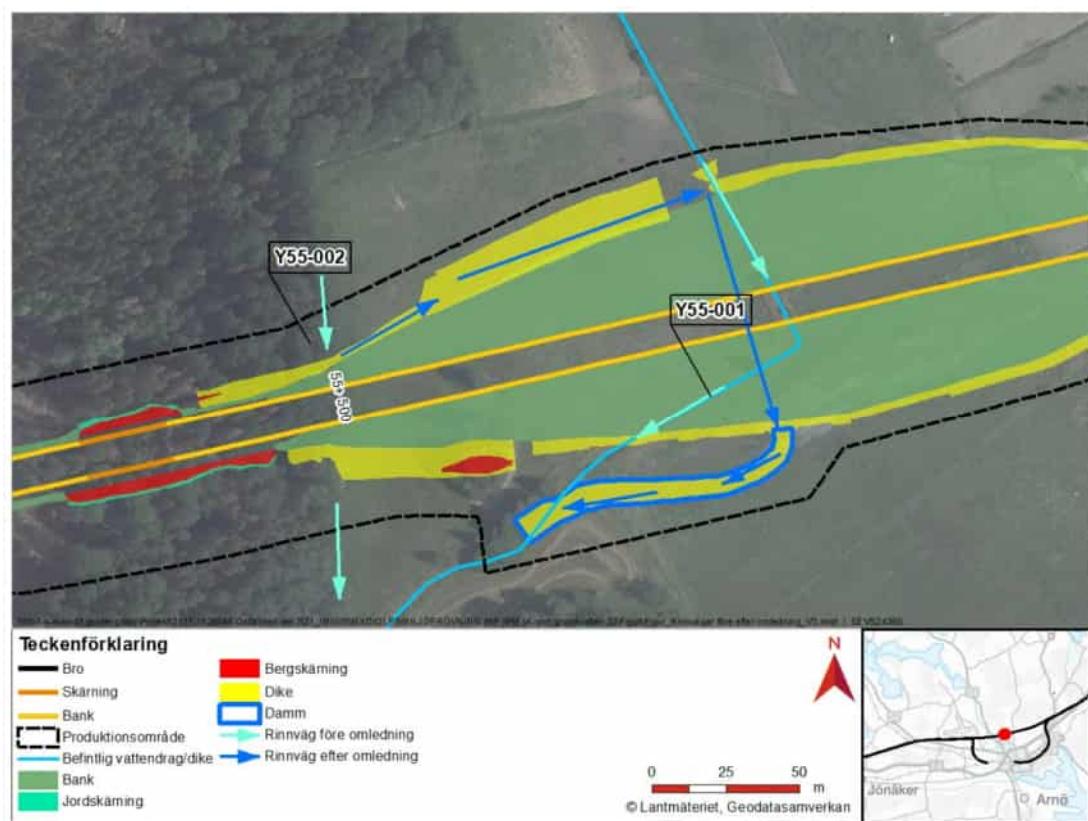
ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till slänkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y53-001 53+450	48	50	2,7	0,4	15	Litet dike vid östra skogskant leds om ca 40 m längs anläggningen till befintligt dike som kulverteras under järnvägsanläggningen (se Tabell 22).

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till slänkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y53-002 53+600	30	150	3	0,9	6	Befintligt dike omleds att gå längs med järnvägsanläggning.
Y54-001 54+020 – 54+420	40	35	1,8	0,4	100	Skogsdike omleds att gå längs med järnvägsanläggningens norra fördröjningsdike.
Y54-002 54+020 – 54+120	80	150	1,8	0,4	50	Skogsdike omleds att gå längs med järnvägsanläggningens södra fördröjningsdike.
Y54-003 54+520	30	30	1,8	0,4	10	Brostöd placeras i befintligt dikes vattenområde. Dike omleds runt brostöd.
Y54-004 54+850	60	165	2	0,4	10	Åkerdike leds om längs järnvägsanläggningens norra och södra fördröjningsdiken.
Y55-001 55+350	180	100	3,1	0,9	1	Bäcken grävs om på en sträcka om ca 100 m söder om anlagd trumma under järnvägsanläggningen (se Tabell 22).
Y55-002 55+500	45	270	1,5 - 5	0,4 – 1,5	2 – 40	Järnvägsanläggning passerar dike som leds om att gå parallellt med banans norra fördröjningsdike till trumman i 55+350.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y55- 003 55+900	45	660	2	0,9	11	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike och diket leds om längs järnvägsanläggningens system.



Figur 42. Vattenverksamhet Y54-001, Y54-002 och Y54-003.



Figur 43. Vattenverksamhet Y55-001 och Y55-002.

7.4.3.2. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till trummor och kulvertering av diken redovisas i Tabell 21. Vid låga flöden runt $0,001 \text{ m}^3/\text{s}$ görs bedömningen att diken torkar ut delar av året.

Tabell 21 Planerade vattenverksamheter inom delområde Garskog–Bönsta (km 53+000 – km 56+000) som innebär anläggning av trummor och kulvertering.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m^3/s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y53-001 53+450	30	1000	$<0,001$	Kulvertering av dike under järnvägs- anläggning.
Y55-001 55+350	87	1000	$0,004$	Kulvertering av bäck under järnvägs- anläggning.

7.5. Delområde Bönsta–Skavsta (km 56+000 – km 58+050)

Delområdet domineras av Nyköpingsåns dalgång, en bred dalgång där Nyköpingsån rinner omgiven av åker- och betesmark. Ån är en utpekad vattenförekomst och rinner i sydlig riktning. Dalgången och ån är utpekade riksintressen för natur- och kulturmiljövård samt för friluftsliv. Respektive höjdparti är beläget på cirka +40 medan de centrala delarna av dalgången är belägen på cirka +18. Bebyggelse förekommer vid Bönsta, bland annat Bönsta herrgård.

7.5.1. Anläggningsbeskrivning

Strax öster om Bönsta går järnvägen i en lång skärning innan den övergår i bank söder om Bönsta. I den västra änden av skärningen anläggs en teknikgård (km 53+130) och en kombinerad vilt- och friluftspassage under anläggningen. En serviceväg anläggs åt sydväst för att ansluta till riksväg 53. Vägen ger åtkomst till teknikgården och en parkeringsyta på östra sidan av Nyköpingsåns dalgång.

Nyköpingsåns dalgång passeras på en cirka 1,4 kilometer lång landskapsbro. Bron innebär att Nyköpingsåns läge inte påverkas av anläggningen.

7.5.2. Arbete som innebär grundvattenbortledning

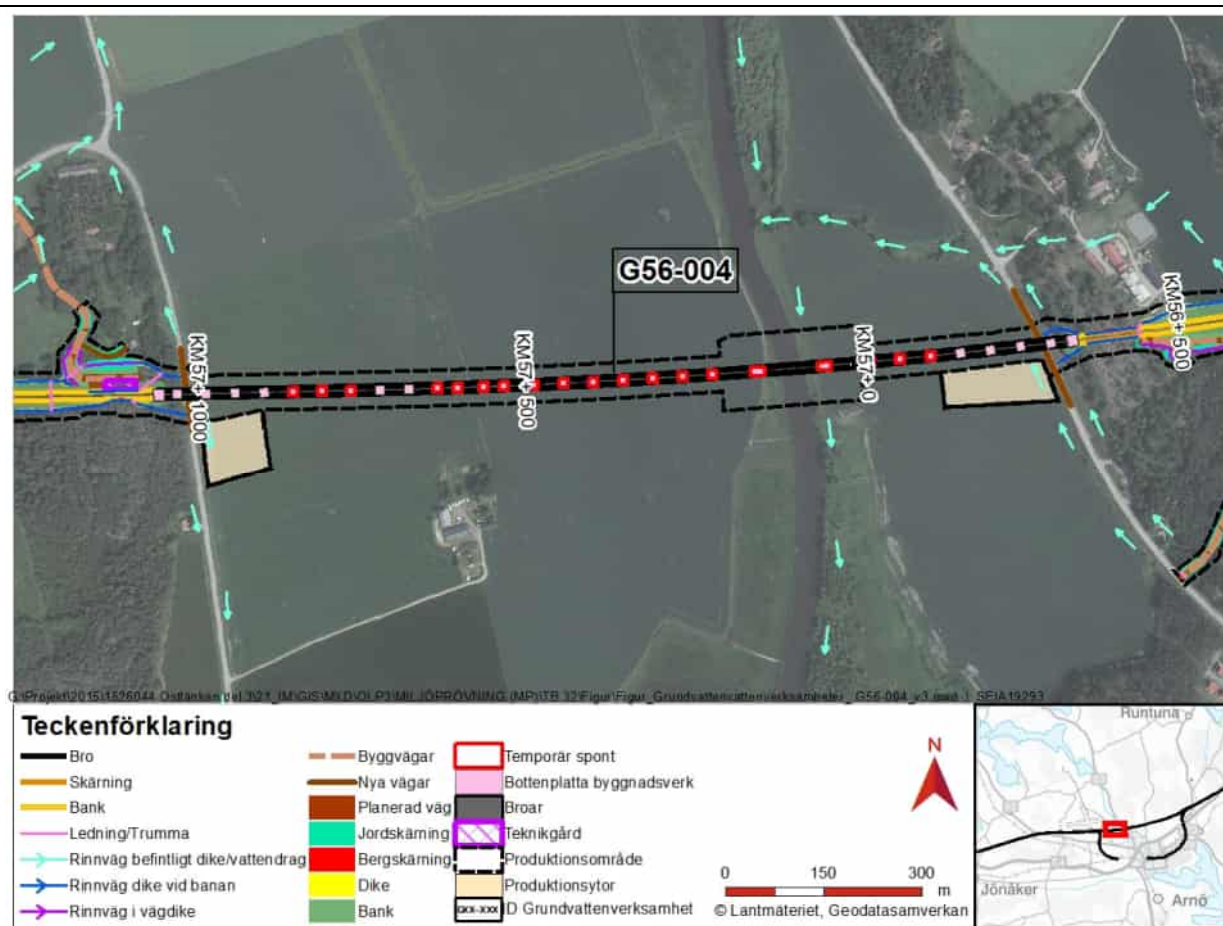
I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter som innebär grundvattenbortledning inom aktuellt delområde. Platsspecifik information eller om särskilda anpassningar som har gjorts med hänsyn till exempelvis miljövärden, befintlig infrastruktur eller annat framgår i avsnitt 7.5.2.0 och 7.5.2.2. Här framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten. Schakt- och drändjup beräknas utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna.

7.5.2.0. Ny landskapsbro över Nyköpingsåns dalgång (km 56+600 – 58+100)

Vattenverksamheten Ny landskapsbro över Nyköpingsåns dalgång samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 22. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 22. Beskrivning av vattenverksamheten ny landskapsbro över Nyköpingsåns dalgång (km 56+650 – 58+090), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Landskapsbro över Nyköpingsån (km 56+650 – 58+090)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/temporär vattenverksamhet
G56-004	56+650 – 58+090	Järnväg/ Landskapsbro	Grundvatten- bortledning	Byggskede
Översiktsbild				
En översiktskarta för hur landskapsbron passerar Nyköpingsåns dalgång kan ses i Figur 44.				



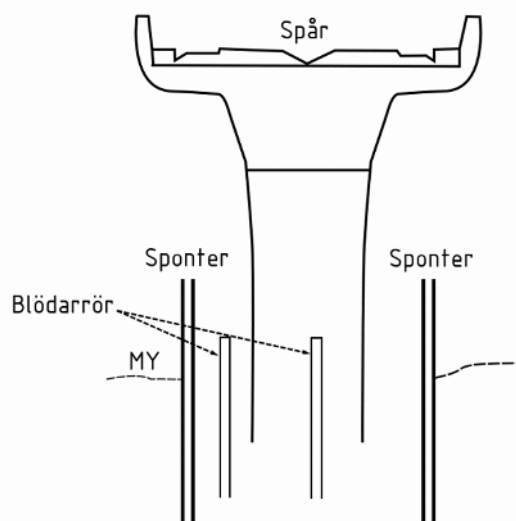
Figur 44. Landskapsbronns passage utritad på ortofoto (km 56+200 - 58+100).

Beskrivning och motivering till åtgärd

En landskapsbro med ett brospänn på 102 meter planeras korsa Nyköpingsåns dalgång, riksväg 53 och länsväg 627 med 31 fristående brostöd. Brospannet över Nyköpingsån planeras vara 102 meter. Konstruktionshöjden på brospannet görs med en varierande höjd för att undvika stöd i vattendraget. Schakt inom spont sker framför allt i den mellersta delen av Nyköpingsåns dalgång. Spont med blöddarrör rekommenderas vid schaktning för brostöd där inte ett så mäktigt lerlager finns kvar under schaktbotten för att undvika hydraulisk bottenuppträckning. Blöddarrören används enbart under byggskedet och kommer sättas igen efter att arbetet är utfört. Länshållning utförs inom spont.

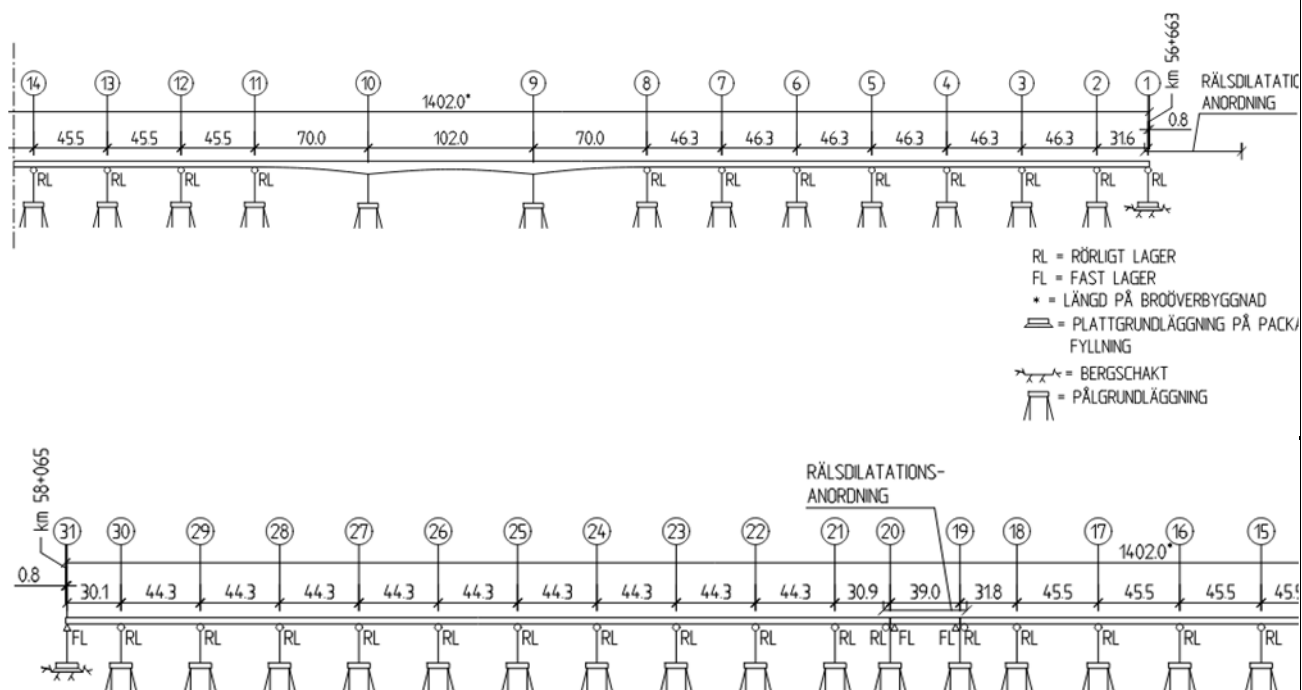
Grundvattenavsänkningen i byggskedet är som mest 4,5 meter under befintlig markyta, och 5,1 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 114 l/min för samtliga brostöd tillsammans i byggskedet.

Länshållningsvatten hanteras inom markanspråk och släpps ut i recipienten Nyköpingsån. En principskiss över landskapsbronns brostöd i byggskede kan ses i Figur 45.



Figur 45. Principskiss för landskapsbrons bröstöd med spont i byggskede.

Figur 46 visar de grundläggningsmetoder som bedömts som lämpliga för varje bröstöd.



Figur 46. Principskiss över grundläggningsmetoderna för landskapsbrons bröstöd.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

I Nyköpingsåns dalgång finns ett slutet grundvattenmagasin med artesiska trycknivåer under finkorniga sediment. Grundvattnets trycknivåer i dalgången ligger på +17 till +21. Dalgången är lertäckt där de översta jordlagren består av lera och silt med en mäktighet på upp till cirka 11 meter. Finsedimenten underlagras av

friktingsjord på som mest 15 meter. Det förekommer även lerig gyttja och gyttjig lera i området med mäktigheter på 2–3,5 meter. Jorddjupen i detta område varierar huvudsakligen mellan 10 och 20 meter.

Skyddsåtgärder

Enbart skyddsåtgärder för att undvika hydraulisk bottenuppträckning är projekterade.

Inga skyddsåtgärder bedöms behövas avseende grundvattenbortledning för att motverka omgivningspåverkan. Ett kontrollprogram för byggnader, kraftledningsstolpar, brunnar och fornlämningar föreslås för att undvika sättningar och eventuell påverkan vid en grundvattenavsänkning.

7.5.2.1. Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delområde Bönsta–Skavsta som innebär grundvattenbortledning framgår av Tabell 23.

Tabell 23. Planerade vattenverksamheter inom delområde Bönsta–Skavsta (km 56+000 – km 58+050) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr km-tal	Anläggning/ Åtgärd Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G56-001 56+130 – 56+130	Järnväg/ Teknikgård Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +31,6 i byggskedet och +32,1 i driftskedet, vilket är cirka 3,5 respektive 3,0 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 21 l/min i byggskedet och driftskedet.
G56-002 56+220 – 56+230	Järnväg/ Vägport Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +24,7 i byggskedet och +27,3 i driftskedet, vilket är cirka 3,4 respektive 0,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 8 l/min i byggskedet.
G56-003 56+550 – 56+650	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +36,9 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 4,9 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 1 l/min i byggskedet.

ID-nr	Anläggning/ Åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Vägar		
G56-101 56+100 - 56+600	Serviceväg/ Skärning Bygg och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,7 i byggskedet och +31,2 i driftskedet, vilket är cirka 2,5 respektive 2,0 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 48 l/min i byggskedet och 42 l/min i driftskedet.
G56-102 56+250 – 56+350	Serviceväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +26,8 i byggskedet och +27,3 i driftskedet, vilket är cirka 2,0 respektive 1,5 meter under rådande grundvattennivå.
G56-103 56+350 – 56+550	Serviceväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +31,9 i byggskedet och +32,4 i driftskedet, vilket är cirka 2,2 respektive 1,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 9 l/min i byggskedet och 3 l/min i driftskedet.

7.5.3. 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 nedan avsnitt inklusive Tabell 24 och Tabell 25.

7.5.3.1. Anläggning av bro inom vattenområde

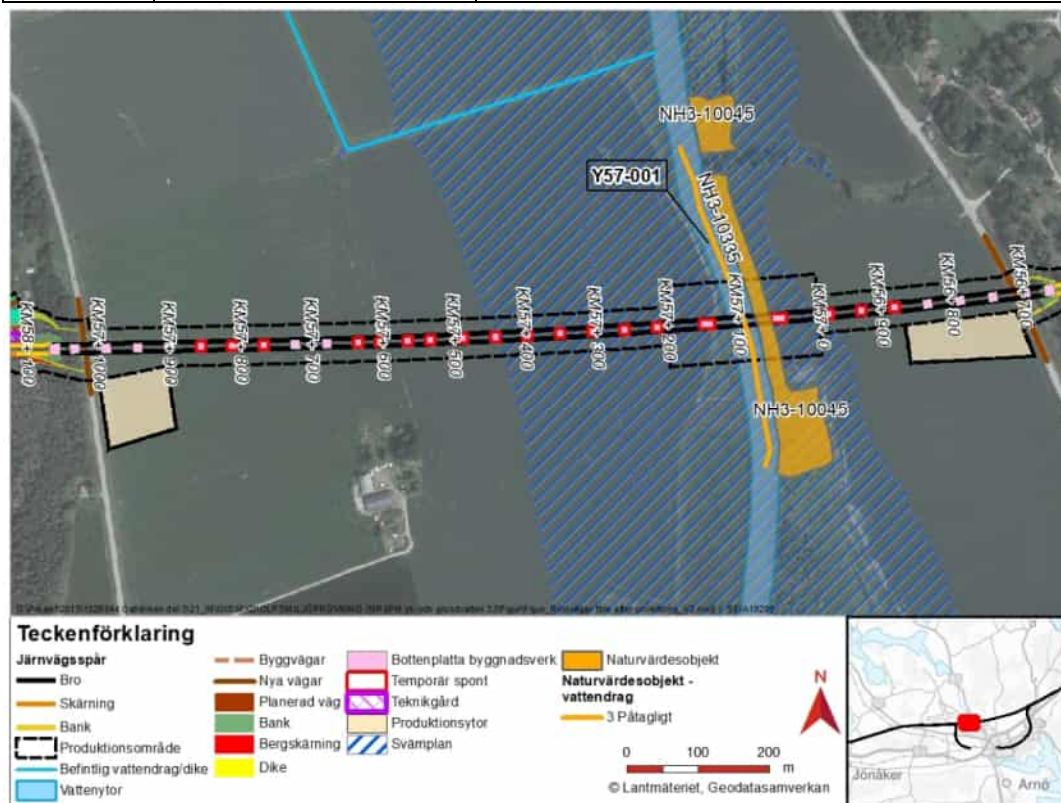
Vattenverksamheter relaterade till anläggning av bro i vattenområde redovisas i Tabell 24. Spårlinjen kommer att passera Nyköpingsån på bro (se Figur 47). Bropelare anläggs inom vattenområdet och ytan (av brostödens bottenplattor och spont) inom vattenområdet (vid modellerat 100-årsflöde) överstiger 500 m². Vattenverksamheten beskrivs i Tabell 24.

I och med anläggningen av bron kommer även följande arbeten utföras inom markanspråket och vattenområdet under byggskedet:

- Anläggning av byggvägar och i och med detta, bortschaktning av matjord samt anläggning av upplag.
- Vid behov sker etablering av tillfälliga grunda magasin för att ta emot länshållningsvatten från schaktning. Från magasinerna sker tillfälliga utlopp i ån.

Tabell 24. Planerade vattenverksamheter inom delområde Bönsta–Skavsta (km 56+000 – km 58+050) som innebär anläggning i vattenområde.

ID km-tal	Yta bottenplatta+spont inom vattenområde [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y57-001 57+100	2640	Anläggning av landskapsbro över Nyköpingssån. Brostöd placeras inom vattenområde.



Figur 47. Vattenverksamhet Y57-001.

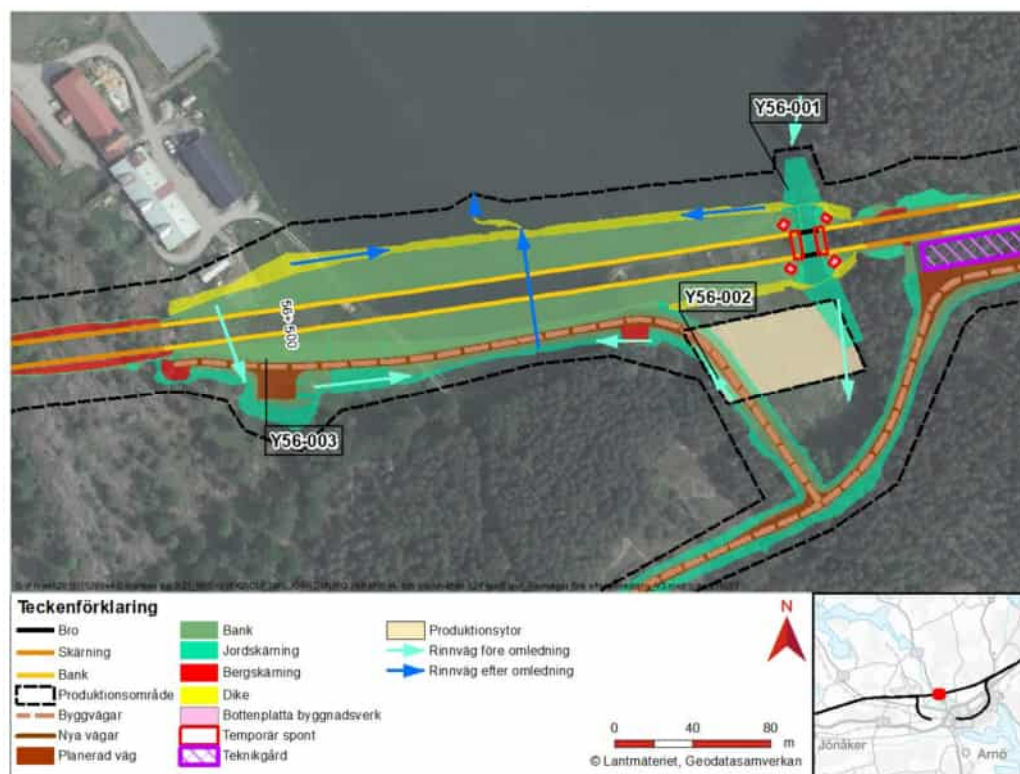
7.5.3.2. Omledning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till omläggning av vattendrag och diken redovisas i Tabell 25.

Förtydligande redovisningar av dikesomledningar redovisas i Figur 48 för Y56-002, Y56-002 och Y56-003.

Tabell 25. Planerade vattenverksamheter inom delområde Bönsta–Skavsta (km 56+000 – km 58+050) som innebär omledning av vattendrag eller dike. I de fall omgrävning sammanfaller med kulvertering inkluderas kulvertens längd i sträckan för omledning.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike (m)	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y56-001 56+220	76	165	1,8	0,4	7	Åkerkantsdike omleds längs med järnvägsanläggning mot en kulvertering i åker.
Y56- 002 56+350	35	90	2,3	0,4	5	Åkerkantsdike omleds längs nytt vägdike till kulvertering i åker.
Y56- 003 56+525	75	190	1,6	0,4	2,2	Åkerkantsdike omleds längs med järnvägsanläggning mot en kulvertering i åker.



Figur 48. Vattenverksamhet Y56-001, Y56-002 och Y56-003.

7.6. Delområde Skavsta (km 58+050 – km 61+100) och västra bibaneanslutningen (km 62+180 – km 62+800)

Delområdet sträcker sig längs flygplatsens södra sida. Närheten till flygplatsen ställer krav på utformningen av järnvägsanläggningen i form av bland annat höjdrestriktioner. Föroreningar i mark och grundvatten orsakade av bland annat den mångåriga flygverksamheten innebär även att krav ställs på utformning och bygghetoder för att inte riskera att sprida föroreningen ytterligare eller försvåra en framtida sanering.

Landskapet vid flygplatsen karaktäriseras av en relativt flack höjdplatå med marknivåer på cirka +40. Ett lågparti i terrängen återfinns strax öster om Gabrielstorp där marknivån återfinns på cirka +33. Väster om Gabrielstorp stiger marknivån till upp mot +48.

Bebyggelse förekommer framför allt sydost om flygplatsen, som förutom byggnader knutna till flygplatsverksamheten även utgörs av gymnasium, museum och mindre industriverksamheter med mera. Flygplatsområdet är inhägnat och ej åtkomligt för obehöriga.

Omhändertaget dagvatten inom flygplatsområdet avleds österut mot Nyköpingsån. Vid höjdområdet i den västra delen av delområdet passerar spårlinjen på eller nära en topografisk ytvattendelare. Norr om denna avleds ytvatten via diken och vattendrag norrut till sjön Långhalsen som i sin tur avvattnas av Nyköpingsån. Söder om ytvattendelaren sker avrinningen via diken och bäckar söderut mot Larslundsmalmen och Kilaåns dalgång. I övrigt finns inom delområdet inga vattendrag eller sjöar.

7.6.1. Anläggningsbeskrivning

Vid det västra landfästet för bron över Nyköpingsån anläggs en teknikgård (km 58+120) och en parkeringsyta med tillhörande serviceväg på den norra sidan av spåret. Parkeringsytorna på respektive sida om landskapsbron har som syfte att användas som vänd- och parkeringsyta för bussar i händelse av att ett tåg måste evakueras på bron. Stambanan passerar strax söder om Skavsta flygplats på bank. Bibana Nyköping ansluter söderifrån vid km 62+180 (bibanas längdmätning) och löper därefter parallellt med stambanan västerut genom delområdet. Stambanan och bibanan passerar över det som i dagsläget är flygplatsens parkering. I detta område anläggs en station för bibanan. En passage för gående anläggs över spåren.

En passage för busstrafik samt en gång- och cykelväg skapas under stambanan för att ge tillgång till flygplatsområdet och under bibanan för att ge tillgång till området söder om flygplatsen och järnvägen. Väg 629, dagens huvudinfart till flygplatsen, korsas av bibanan inom järnvägsplanen för Bibana Nyköping och stängs därmed. Väg 629 passerar över järnvägsanläggningen på en ny bro (km 59+687).

En ny väg anläggs även västerut på den norra sidan av anläggningen för att binda samman länsväg 625 med flygplatsen. En teknikgård (km 60+300) med radiotorn anläggs utmed ny järnväg och med tillhörande serviceväg mellan vägen och spåren. En serviceväg anläggs söder om spåren, vilken ger åtkomst till en teknikgård vid km 63+472 (bibanans längdmätning) och till de parkeringsspår som anläggs för bibanan och kopplingscentral vid km 64+150 (bibanans längdmätning).

7.6.2. Arbete som innebär grundvattenbortledning

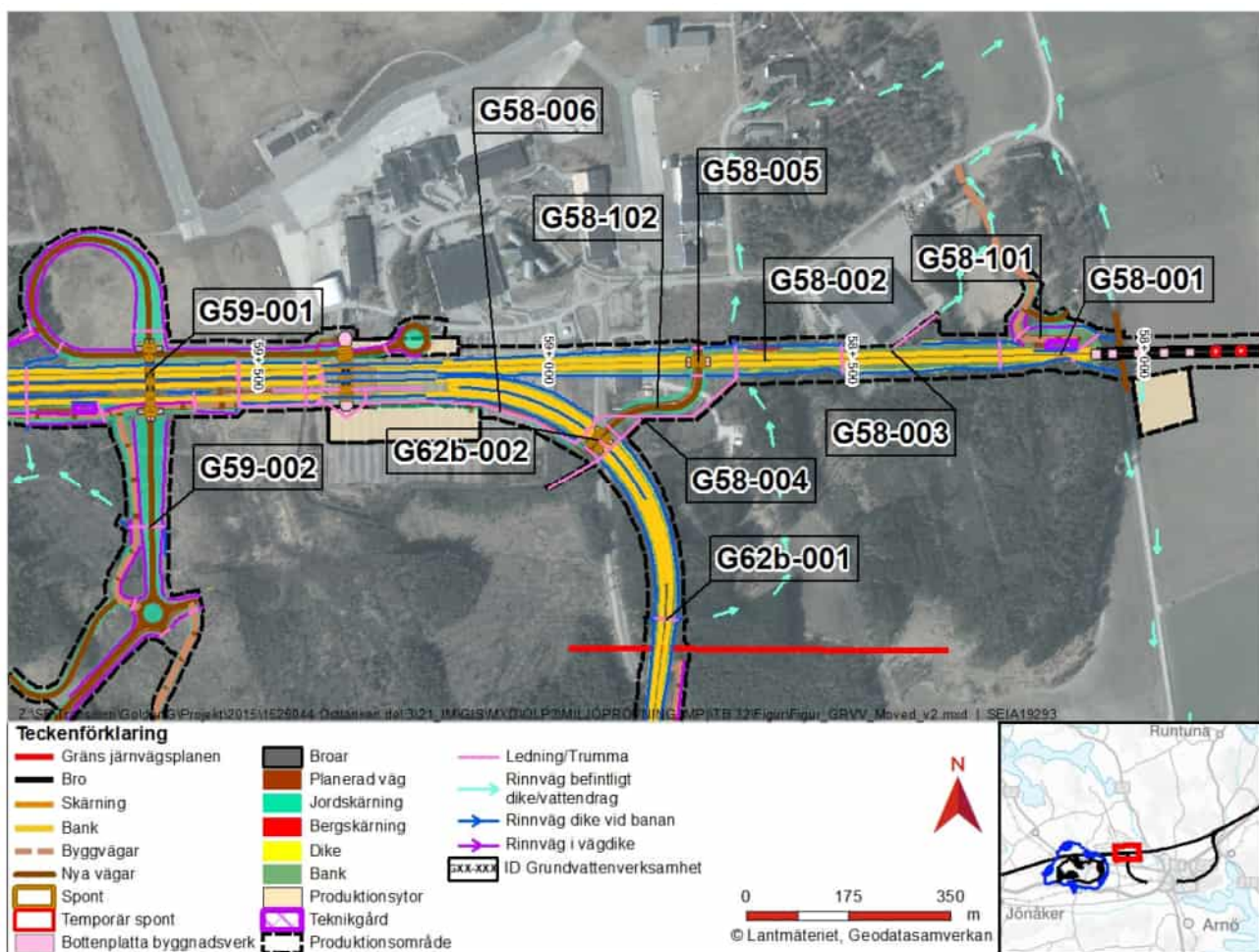
I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter som innebär grundvattenbortledning inom aktuellt delområde. Platsspecifik information eller om särskilda anpassningar som har gjorts med hänsyn till exempelvis miljövärden, befintlig infrastruktur eller annat framgår i avsnitt 7.6.2.1 och 7.6.2.2. Här framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller berg, samt genomsnittligt inläckage av grundvatten. Schakt- och drändjup beräknas utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna.

7.6.2.1. Skavstaområdet (km 58+100 – 59+700)

Vattenverksamheterna i Skavstaområdet samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 26. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 26. Beskrivning av vattenverksamheter i Skavstaområdet (km 58+100 – 59+700), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Skavstaområdet (km 58+100 – 59+700)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/ Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/ Temporär vattenverksamhet
G58-001	58+090 – 58+150	Järnväg/ Skärning	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G58-002	58+200 – 58+800	Järnväg/ Bank	Grundvatten- bortledning	Byggskede
G58-003	58+350 – 58+490	Järnväg/ Kulvert	Grundvatten- bortledning	Byggskede
G58-004	58+700 – 59+000	Järnväg/ Ledning	Grundvatten- bortledning	Byggskede
G58-005	58+737 – 58+743	Järnväg/ Vägport	Grundvatten- bortledning	Byggskede
G58-006	58+850 – 59+535	Järnväg/ Ledning	Grundvatten- bortledning	Byggskede
G59-001	59+687 – 59+687	Järnväg/ Vägbro	Grundvatten- bortledning	Byggskede
G62b-002	62+582 – 62+589	Järnväg/ Vägport	Grundvatten- bortledning	Byggskede
Översiktsbild				
Skavstaområdet domineras av Skavsta flygplats med omgivning. En översiktskarta för Skavstaområdet kan ses i Figur 49 nedan.				



Figur 49. Skavstaområdet och dess vattenverksamheter (km 58+100 – 59+700).

Beskrivning och motivering till åtgärd

Järnvägsanläggningen medför avledning av grundvatten, både i bygg- och driftskedet, och därmed förekommer vattenverksamheter på flera platser inom delområdet.

Grundvattenbortledning i byggskede

Genomsnittligt inläckage [l/min]

G58-001:	3,4 m under befintlig markyta och 2,7 m under befintlig grundvattenyta	1
G58-002:	5,8 m under befintlig markyta och 0,4 m under befintlig grundvattenyta	24
G58-003:	1,2 m under befintlig markyta och 0,2 m under befintlig grundvattenyta	-
G58-004:	4,3 m under befintlig markyta och 3,4 m under befintlig grundvattenyta. Kortvarigt inläckage.	360
G58-005:	1,3 m under befintlig markyta och 0,6 m under befintlig grundvattenyta	10

G58-006: 6 m under befintlig markyta och 2,3 m under befintlig grundvattenyta. Kortvarigt inläckage.	822
---	-----

G59-001: 2,4 m under befintlig markyta och 0,7 m under befintlig grundvattenyta	34
---	----

G62b-002: 3,7 m under befintlig markyta och 1,9 m under befintlig grundvattenyta	4
--	---

På grund av den spridda förekomsten av föroreningar, framför allt PFAS, i grundvattnet inom området ska det eftersträvas att konstruktioner och arbeten under grundvattennivån utformas och utförs på ett sådant sätt att de inte orsakar en spridning av PFAS. Hela den planerade anläggningen förbi Skavsta flygplats har projekterats med en upphöjd nivå hos järnvägen för att förhindra permanenta grundvattenbortledande anläggningsdelar under grundvattennivån samt för att i största mån undvika schakt under grundvattennivån i området. Trots detta kommer vissa schakter behöva utföras under grundvattennivån och vid dessa bör åtgärder vidtas för att minska risken för grundvattenpåverkan och spridning av PFAS. Lämpliga skyddsåtgärder för olika arbeten under grundvattennivån föreslås nedan.

- För att minska risken att permanenta spridningsvägar uppstår, till exempel i kringfyllnad runt ledningar, kan strömningsavskärande fyllning anläggas tvärs hela konstruktionen.

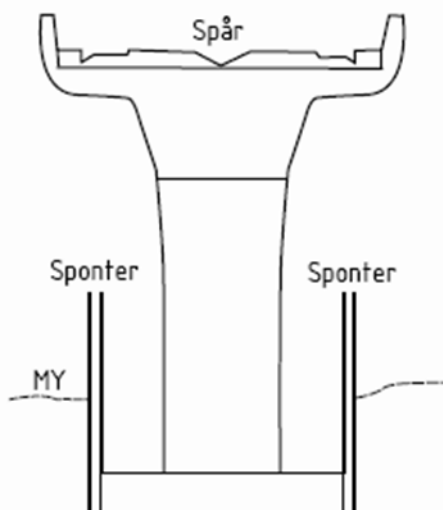
- Långvariga schakter under grundvattennivån vid anläggande av konstruktioner bör avskärmas för att förhindra att grundvatten utanför schakten läcker in. På så vis minimeras mängden länshållningsvatten från schakten och påverkan på grundvattnet utanför schakten minimeras. Avskärmningen av schakter under grundvattenytan görs förslagsvis med stålspont runt området som ska schaktas ur och en tätplatta i botten undervattengjuts. Därefter kan länshållning inom spont utföras. Vid inläckande grundvatten kan ytterligare tätningsåtgärder av spont vidtas. Vid färdigställande kapas spont cirka en meter under marknivån.

- Schaktarbeten för anläggande av dagvattenledningar och ledningsomläggningar under grundvattennivån ska utföras på ett sådant sätt att de inte orsakar spridning av PFAS. Modellering med föroreningsspårning har utförts för de långsträckta ledningsschakterna. Detta har gjorts i syfte att utreda vilken påverkan arbetena kan ha på partiklarnas förflyttning. Schakterna är modellerade som öppna utan skyddsåtgärder. Modelleringen visar på en förflyttning av partiklar med mindre än ett par meter, den största förflyttningen sker närmast schakten för att sedan snabbt avta med avståndet till schakten. Förflyttningen av föroreningen är på en så kort sträcka, i direkt anslutning till ledningsschakten och inom redan förorenat område, att den inte bedöms orsaka någon spridning av PFAS till omgivningen. Ledningsschakter föreslås utföras i kortare längdsektioner för att inte ha en lång schakt öppen samtidigt. Korta etappvisa schakter som står öppna under en kortare tid ger ett minskat behov av länshållning och en minskad omgivningspåverkan jämfört med en längre ledningsschakt som behöver vara öppen en längre tid.

- Under byggskedet bör kvalitetskontroll av länsvatten genomföras och analyseras och rening av vattnet utföras vid behov innan utsläpp till recipient.

Bortledning av länshållningsvatten sker till Nyköpingsån, se vidare beskrivning i avsnitt 8.1.2.2.

En principskiss över brostöd som anläggs med spont med bottenplatta i byggskede kan ses i Figur 50.



Figur 50. Principskiss för brostöd som schaktats med spont samt bottenplatta.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Grundvattennivån i området ligger på cirka 0–2,5 meter under befintlig markyta, och i allmänhet på cirka +37. I området mellan km 58+800 och 59+600 återfinns en mäktig avlagring (>26 meter) vilken består av sand och grus, detta är en del av grundvattenförekomsten pormagasinet Skavstafältet. Vid huvudspårlinjen överlagras den av siltiga och finsandiga sediment. Lokalt förekommer lera med inslag av gyttja och silt ovan friktionsjord på berg. På sträckan km 59+300 – km 60+220 består jorden av ett tunt lager mulljord på lera med inslag av gyttja och silt, ovan friktionsjord på berg. Lermäktigheten varierar mellan 1 och 20 meter. Jorddjupet är som mest cirka 49 meter i områdets östra del och avtar till cirka 4 meter i områdets västra del. Jordlagren vid den västra bibaneanslutningen utgörs av ett tunt lager mulljord ovan friktionsjord på berg, och friktionsjordens mäktighet uppgår till som mest 25 meter.

Skyddsåtgärder

Strömningsavskärande fyllning, schakter som avskärmats med spont och tätplatta i botten samt ledningsschakter som utförs i kortare längdsektioner, vilket samtliga beskrivs ovan, är de skyddsåtgärder som föreslås för delområdet.

I och med att anläggningen har förlagts med dräneringsnivåer ovan marknivå har inga ytterligare skyddsåtgärder än de som föreslås ovan projekterats i syfte att minska risken för föroreningsspredning under driftskede.

Utöver åtgärder beskrivna ovan bedöms inga skyddsåtgärder behövas avseende grundvattenbortledning för att motverka omgivningspåverkan.

7.6.2.2. Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delområde Skavsta och västra bibaneanslutningen som innebär grundvattenbortledning framgår av Tabell 27.

Tabell 27. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta (km 58+050 – km 61+100) och västra bibaneanslutningen (km 62+180 – km 62+800) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr km-tal	Anläggning/ Åtgärd Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G59-002 59+660 – 59+730	Järnväg/ Vattendrag (delvis kulvert) Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +35,8 i byggskedet, vilket är cirka 0,5 meter under rådande grundvattennivå.
G62b-001 62+235 – 62+235	Järnväg/ Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +35,8 i byggskedet, vilket är cirka 0,5 meter under rådande grundvattennivå.
G62b-002 62+582 – 62+589	Järnväg/ Vägport Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +34,7 i byggskedet, vilket är cirka 1,9 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 4 l/min i byggskedet.
Vägar		
G58-101 58+100 – 58+200	Serviceväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +35,2 i byggskedet och +35,7 i driftskedet, vilket är cirka 0,8 respektive 0,3 meter under rådande grundvattennivå.
G58-102 58+700 – 59+200	Gång- och cykelbana/ Skärning Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +37,0 i byggskedet, vilket är cirka 0,2 meter under rådande grundvattennivå.

ID-nr km-tal	Anläggning/ Åtgärd Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Vägar		
G59-105 59+860 – 59+900	Statlig asfalterad väg, 3611S/ Skärning Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +32,9 i byggskedet, vilket är cirka 0,2 meter under rådande grundvattennivå.
G61b-101 61+620 – 61+740	Enskild väg/ Skärning Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +40,6 i byggskedet, vilket är cirka 0,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 21 l/min i byggskedet.

7.6.3. 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 nedan avsnitt inklusive Tabell 28 och Tabell 29.

7.6.3.1. Omledning av vattendrag eller diken

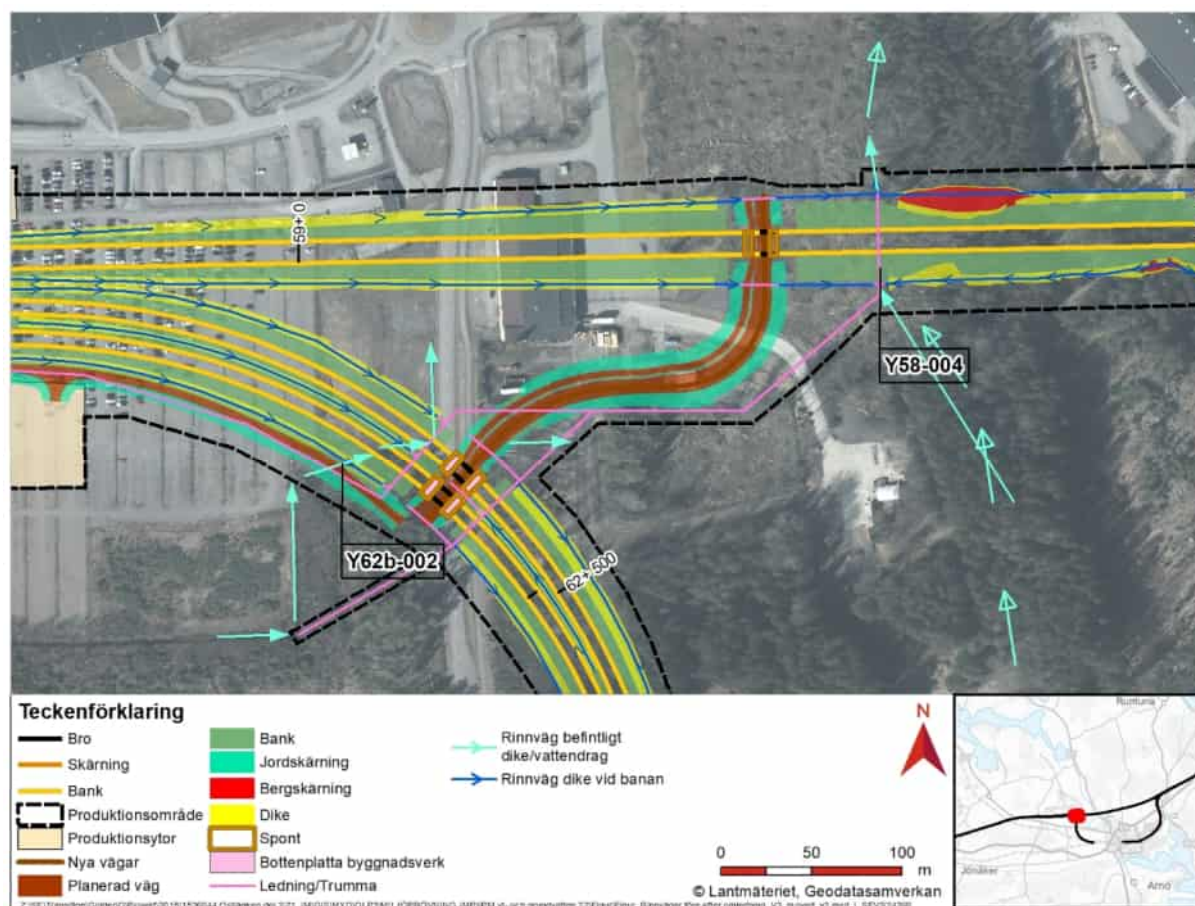
Vattenverksamheter relaterade till vattendrag och diken redovisas i Tabell 28.

Förtydligande redovisningar av dikesomledningar redovisas i Figur 51 för Y62b-002.

Tabell 28. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta (km 58+050 – km 61+100) och västra bibaneanslutningen (km 62+180 – km 62+800) som innebär omledning av vattendrag eller dike. I de fall omgrävning sammanfaller med kulvertering inkluderas kulvertens längd i sträckan för omledning.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom-snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y58-001 58+200	65	120	1,9	1	5	Åkerdike leds om längs nytt vägdikey.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom-snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y58-002 58+300	66	225	1,7	0,4	2,1	Befintligt dike omleds längs med järnvägsanläggning.
Y58-003 58+350	65	95	3,8	0,4	2,2	Befintligt dike omleds längs med järnvägsanläggning.
Y60-001 60+340	90	675	5	0,9	2	En befintlig dikesförgrening kommer omledas längs med järnvägsanläggning.
Y60-002 60+450– 60+550	100	450	2,8	0,4	7,4	Befintligt dike kommer omledas längs med järnvägsanläggning.
Y62b- 002 62+590	60	20	2,8	0,4	2,7	Dike leds om ca 20 m längs västra bibanas fördröjningsdike till trumma under bibanans anläggning och vidare till trumma under ny väg och kulvert till Utlopp 32– 34.



Figur 51. Vattenverksamhet Y58-004 och Y62b-002.

7.6.3.2. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till anläggning av trummor i vattendrag och dike redovisas i Tabell 29. Vid låga flöden runt 0,001 m³/s görs bedömningen att dikena torkar ut delar av året.

Tabell 29. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta (km 58+050 – km 61+100) och västra bibaneanslutningen (km 62+180 – km 62+800) som innebär anläggning av trummor och kulvertering.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y58-004 58+680	61	1400	0,002	Kulvertering av dike under järnvägsanläggning.
Y59-001 59+420	72	800	<0,001	Kulvertering av dike under järnvägsanläggning.

Y59-002 59+690	58	800	0,001	Kulvertering av dike under ny väg ca 240 m söder om järnvägsanläggningen.
Y62b-001 62+250	38	1000	<0,001	Kulvertering av dike under järnvägsanläggning för västra bibana.

7.7. Delområde Skavsta–Stigtomtamalmen (km 61+100 – km 65+300) och västra bibaneanslutningen (km 63+360 – km 66+750)

Delområdet sträcker sig från höjdpartiet nordväst om Gabrielstorp till strax väster om passagen av befintlig riksväg 52 och TGOJ-banan. Delområdet utgörs av ett flackare landskap med framför allt jordbruksmark. På de mindre höjderna ligger bebyggelse och gårdar samlade. Söder om den planerade nya järnvägen ligger Larslundsmalmen-Nyköping, utpekad grundvattenförekomst, och Högåsens vattenverk som förser Nyköping med dricksvatten. Järnvägen passerar igenom den sekundära skyddszonen för Högåsens vattenskyddsområde i princip längs hela delområdet, vilket innebär att hänsyn måste tas för att inte påverka vattnets kvalitet eller kvantitet.

Marknivån i höjdpartierna norr om Pärltorp uppgår till cirka +48. Väster om höjdområdet är marknivån cirka +32 och vidare västerut stiger marknivån och når cirka +40 i höjd med passage av TGOJ-banan.

Järnvägen passerar över tre ytvattenflöden längs delområdet. Nordväst om Gabrielstorp rinner ett vattendrag som inte är namngivet åt nordost och ansluter till Kvarnbäcken. De två andra ytvattenflödena förekommer vid Pärltorp och Lövhagen och rinner i sydostlig riktning och ansluter sedan till Idbäcken.

7.7.1. Anläggningsbeskrivning

Ett fördröjningsdike (km 61+600) anläggs på den norra sidan spåret. Vid Gabrielstorp anläggs teknikgård (km 64+810 (bibanans längdmätning)) med tillhörande serviceväg på den södra sidan av spåret.

Ett fördröjningsdike (km 61+600) anläggs på den norra sidan spåret. Vid Gabrielstorp anläggs teknikgård vid km 61+170 (stambanans längdmätning) med tillhörande serviceväg på den norra sidan av spåret.

Vid km 62+300 passerar järnvägen under väg 625, som förläggs på en vägbro. Från km 63+000 stiger profilen på den nya järnvägen västerut på en bank vilken övergår till en längre landskapsbro över en enskild väg, väg 52, TGOJ-bana och vidare in i skogen där den utgör passagemöjligheter för vilt och friluftsliv

Stambanan och bibanan går i ett antal mindre skärningar genom höjdområdena vid Pärlltorp och Djälp. För att hantera vattnet från dessa skärningar anläggs en damm (vid km 62+200) norr om anläggningen samt två fördröjningsdiken (km 62+580 och km 62+910) söder om anläggningen. Till dammen anläggs även en serviceväg för att ge åtkomst för underhåll. Två teknikgårdar med tillhörande servicevägar anläggs även i området belägna norr om, strax öster om vägbron (km 62+250) samt vid Djälp (km 63+075).

Väster om Djälp tar järnvägen av i en svag båge åt sydväst. Järnvägen passerar på bank över jordbruksmarken fram till Lövhagen. Vid Lövhagen anläggs en teknikgård (km 64+032) med tillhörande serviceväg norr om spåret.

Väster om Lövhagen passerar järnvägen på en landskapsbro över enskild väg, riksväg 52 respektive TGOJ-banan. Väster om TGOJ-banan går banan på bank. En serviceväg anläggs för att ge åtkomst till signalskåp på södra sidan järnvägen vid km 65+261.

7.7.2. 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 nedan avsnitt inklusive

Tabell 30 och Tabell 31.

7.7.2.1. Omledning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till vattendrag och diken redovisas i

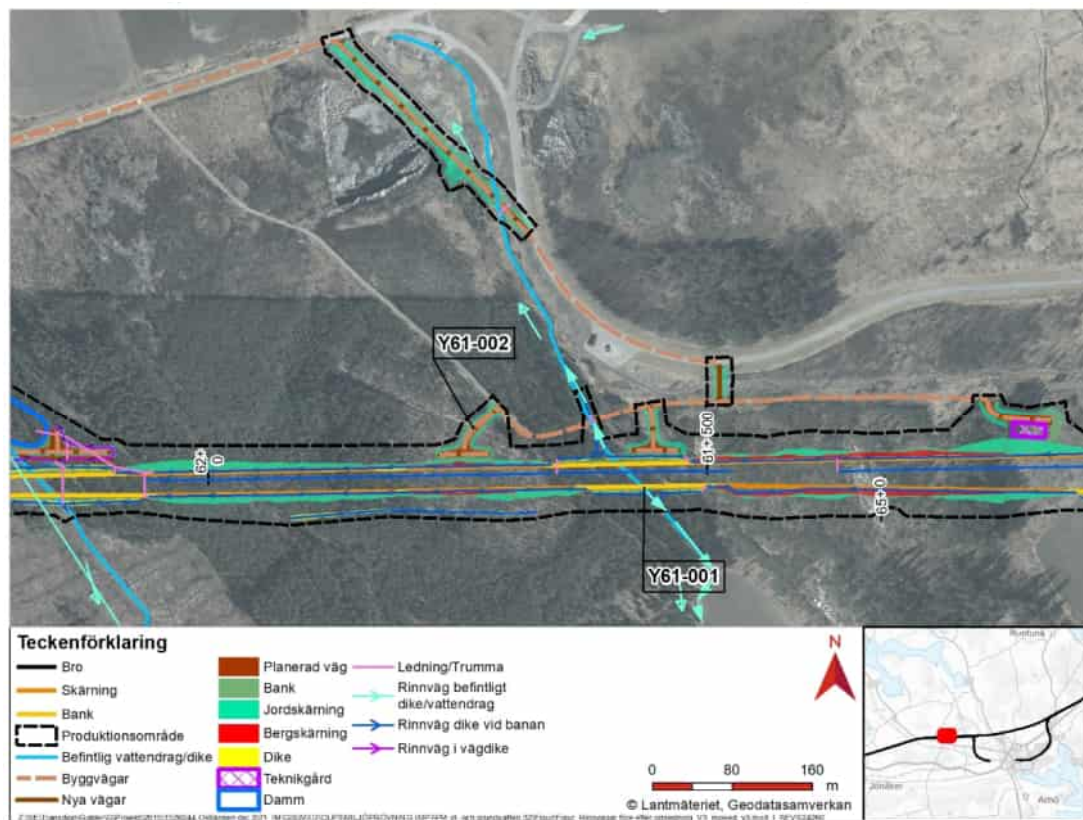
Tabell 30.

Förtydligande redovisningar av dikesomledningar redovisas i Figur 52 för Y61-001 och Y61-002 (trumläggning), i Figur 53 för Y62-001 samt i Figur 54 för Y62-003, Y62-004 och Y63-002.

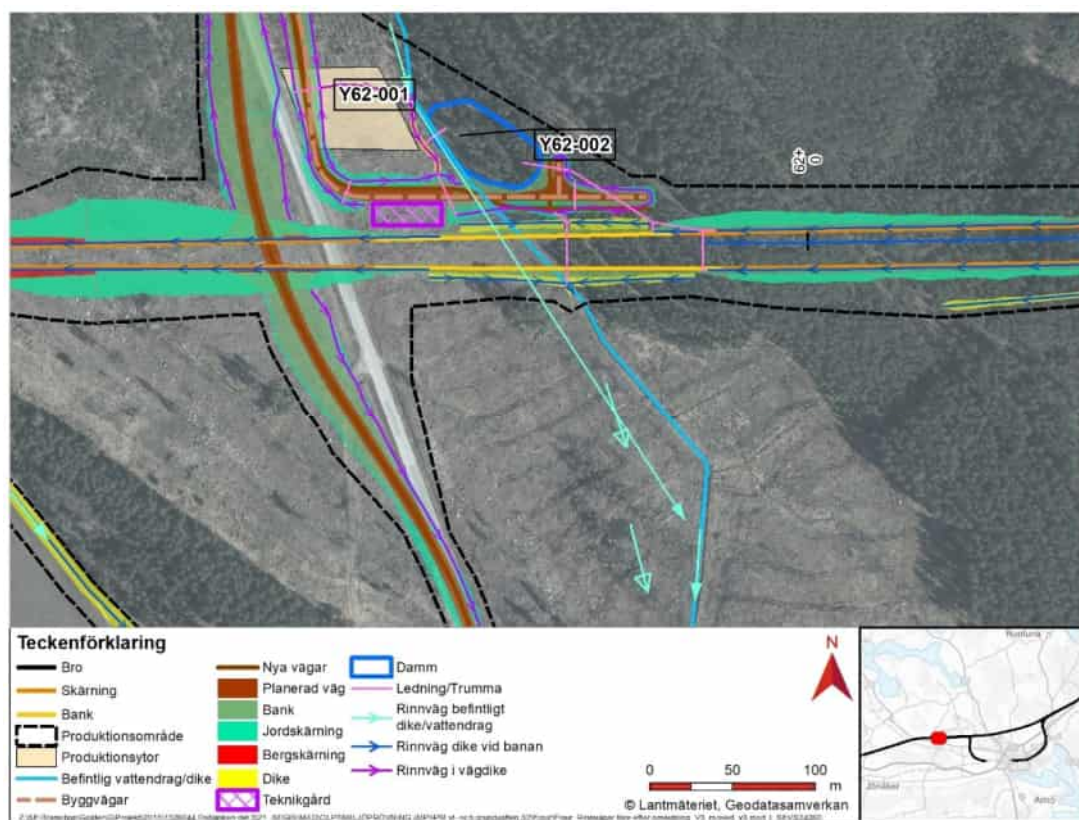
Tabell 30. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta–Stigtomtamalmen (km 61+100 – km 65+300) som innebär omledning av vattendrag eller dike. I de fall omgrävning sammanfaller med kulvertering inkluderas kulvertens längd i sträckan för omledning.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y61-001 61+615	130	40	2	0,4	15	Nya järnvägen anläggs över ett dike vars vatten kommer omledas längs stambanans diken innan det rinner ut i befintliga diken norrut och söderut från banan (vattendelare). Norr om banan leds vatten i befintligt dike till anlagd trumma under ny byggväg, samt ca 300 norr om banan till ny anlagd trumma under serviceväg.
Y61-002 61+750	20	20	1	0,4	2	Ett skogsdike kulverteras under planerad väg.
Y62-001 62+115	173	190	1,8	0,4	2,2	Skogsdike leds om längs anläggningens diken, vägdiken samt delvis via anlagd damm. Diket leds sedan genom trumma under planerad väg samt under stambanan (se Tabell 34).
Y62-003 62+600	80	100	4,2	0,4	25	Vattnet från banans skärning och vägdike/befintligt markdike norr om banan leds via kulvert till breddat fördröjningsdike söder om järnvägsanläggningen. Vattnet leds i anlagt

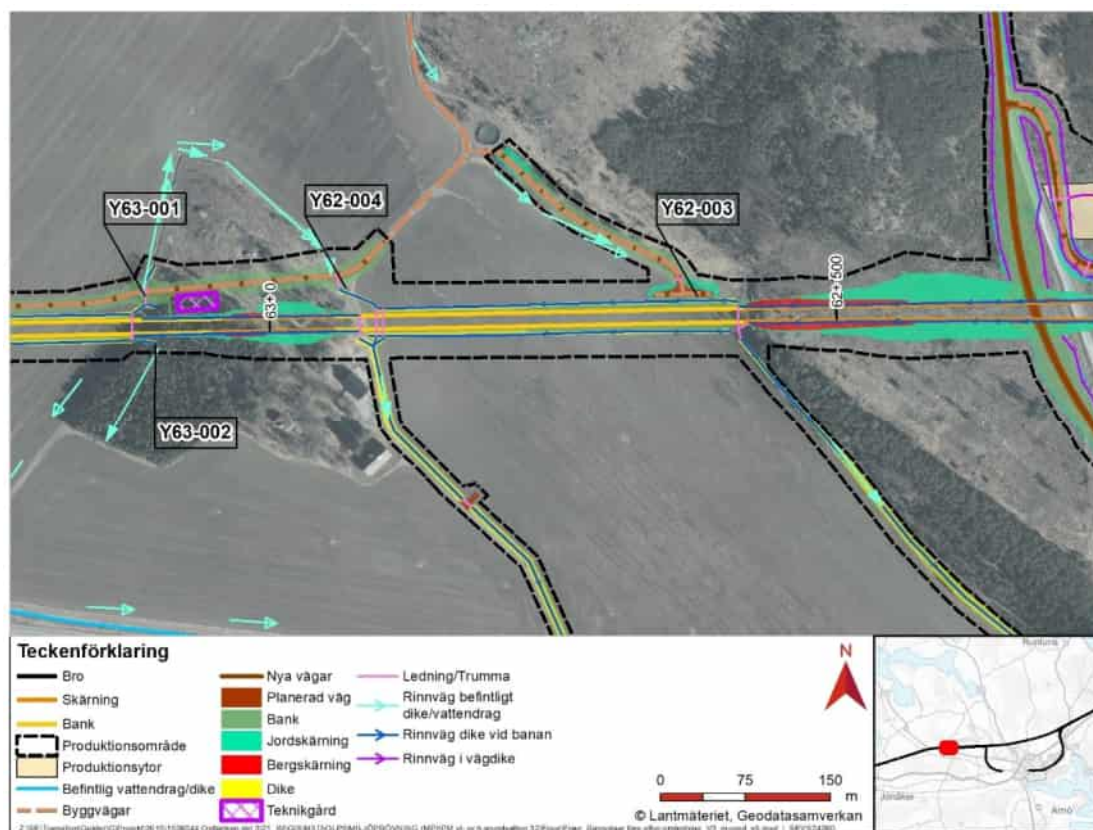
						födröjningsdike söderut till Idbäcken.
ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y62-004 62+910	85	30	1,8	0,4	3	Åkerkantsdike kulverteras under ny väg (Tabell 31) och leds sedan om längs anläggningens avvattningssystem till nytt födröjningsdike längs befintlig markväg.
Y63-002 63+100	30	85	1,8	0,4	4,5	Norra delen av diket korsas av banan. Norra delen av diket leds därför om längs banans avvattningssystem.
Y63-003 63+640	90	140	1,7	0,9	2,2	Dike grävs om på en sträcka om cirka 60 m på båda sidorna om anlagd trumma (se Tabell 31).
Y63-004 63+800	65	220	2,5	0,4	11	Åkerkantsdike kommer omledas längs järnvägsanläggningens födröjningsdiken.
Y63-005 63+900	35	280	1,4	0,4	17	Åkerkantsdike kommer omledas längs järnvägsanläggningens födröjningsdiken.
Y64-001 64+130	50	160	2,5	0,4	3,7	Åkerkantsdike kommer omledas längs närliggande vägdike.
Y64-002 64+180	73	70	2,6	0,6	38	Bropelare placeras i befintligt dikes vattenområde. Åkerdike omleds runt bropelare.



Figur 52. Vattenverksamhet Y61-001 och Y61-002.



Figur 53. Vattenverksamhet Y62-001 och Y62-002.



Figur 54. Vattenverksamhet Y62-003, Y62-004, Y63-001 och Y63-002.

7.7.2.2. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till anläggning av trummor i vattendrag och dike redovisas i Tabell 31. Vid låga flöden runt 0,001 m³/s görs bedömningen att diken torkar ut delar av året.

Tabell 31. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta–Stigtomtamalmen (km 61+100 – km 65+300) som innebär anläggning av trummor och kulvertering.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y61-001 61+615 och 65b+210	12	800	<0,001	Kulvertering av befintligt dike under ny byggväg ca 50 m norr om stambanan.
	10	800		Kulvertering av samma befintliga dike under ny serviceväg ca 300 m norr om stambanan.
Y61-002 61+750	18	800	0,001	Kulvertering under väg.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y62-001 62+910	27 37	1000 1000	0,001	Kulvertering under planerad serviceväg samt under stambanan.
Y62-004 62+910	24 20	1000 1000	<0,001	Kulvertering av åkerkantsdike under ny väg ovanför stambanan samt under stambanan.
Y63-001 63+115	33	800	<0,001	En ny väg passerar ett befintligt skogdike. Diket kulverteras.
Y63-003 63+640	53	1000	0,009	Kulvertering av dike under järnvägsanläggningen.

7.7.2.3. Anläggning av våtmark i vattenområde

Vattenverksamheten Y62-002 innebär anläggning av våtmark i vattenområde då en fördröjningsdamm anläggs på en befintlig dikesfåra vid km 62+200 ca 50 m norr om järnvägen (se Figur 53). Fördröjningsdammen planeras till 620 m³ i fördröjningsvolym.

7.7.3. Arbete som innebär grundvattenbortledning

I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter som innebär grundvattenbortledning inom aktuellt delområde. Platspecifik information eller om särskilda anpassningar som har gjorts med hänsyn till exempelvis miljövärden, befintlig infrastruktur eller annat framgår i avsnitt 7.7.3.1, 7.7.3.2 och 7.7.3.4. Här framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten. Schakt- och drändjup beräknas utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna.

7.7.3.1. Damm inom Högåsens vattenskyddsområde (km 62+160 – 62+250)

Vattenverksamheten *Damm inom Högåsens vattenskyddsområde* samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 32. I tabellen framgår även information om platsens hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

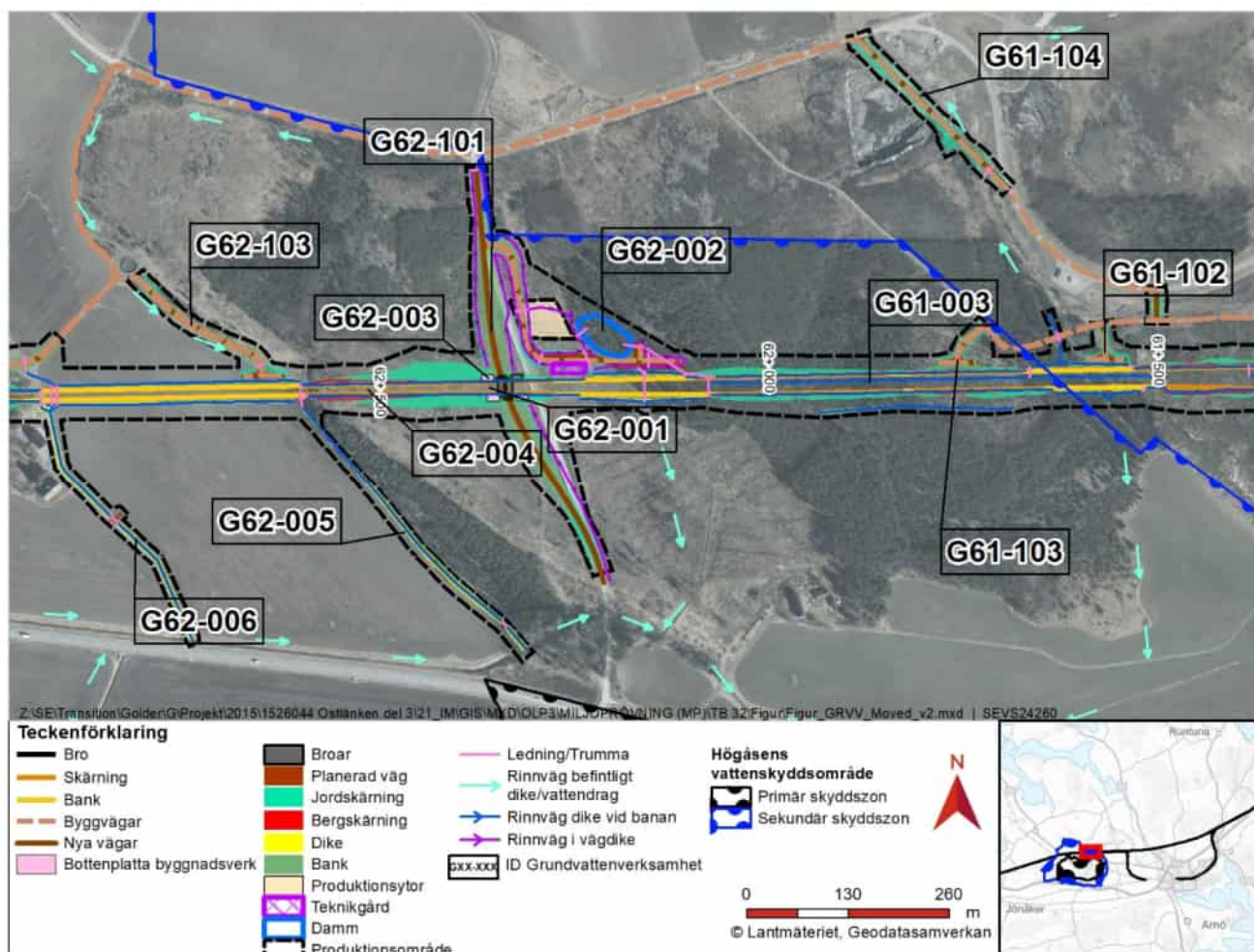
Tabell 32. Beskrivning av vattenverksamheten damm inom Högåsens vattenskyddsområde (km 62+160 – 62+250), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Damm inom Högåsens vattenskyddsområde (km 62+160 – 62+250)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/ Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/ Temporär vattenverksamhet
G62-002	62+160 – 62+250	Järnväg/ Damm	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede

Översiktsbild

Järnvägsanläggningen passerar norr om Högåsens vattentäkt och genom vattenskyddsområdets sekundära skyddszon. Den sekundära skyddszonen sträcker sig mellan cirka km 61+600 – km 65+300. Spårlinjen passerar också isälvsavlagringen Larslundsmalmen som är en av SGU utpekad grundvattenförekomst benämnd Larslundsmalmen-Nyköping SE651659-156091.

En damm med ID-nummer G62-002 planeras anläggas vid km 62+160 söder om Fjällskär. En översiktskarta för placeringen av dammen kan ses i Figur 55.



Figur 55. Dammen inom Högåsens vattenskyddsområde uttridat på ortofoto (km 62+160 – 62+250).

Beskrivning och motivering till åtgärd

För Högåsens vattenskyddsområde gäller skyddsföreskrifter enligt Länsstyrelsen i Södermanlands läns beslut från 2016-06-15 (dnr 513-4121-2012). Högåsens vattentäkt är också utpekad som riksintresse för anläggningar för vattenförsörjning (Havs- och vattenmyndigheten, diarienummer 2850–2016, beslut 2016-09-16) och ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada dess värden eller försvåra möjligheterna att använda anläggningarna för avsett ändamål. I det område där järnvägsanläggningen passerar genom Högåsens vattenskyddsområde sker tillrinningen till grundvattenförekomsten Larslundsmalmen-Nyköping, vilken omfattas av miljökvalitetsnormer för grundvatten.

Dammen kommer att anläggas under byggskedet för att omhänderta länshållnings-, process- och dagvatten. För att undvika infiltration av detta vatten ned till grundvattnet förses dammen med tätskikt. Dammen konstrueras på ett sätt så att bottenuppträckning inte riskerar ske under byggskedet. Beskrivning kring hantering av länshållningsvatten under byggskede redovisas mer ingående i avsnitt 8.1.

Mot slutet av byggskedet då det inte bedöms finnas risk för föroreningar i dagvattnet kommer tätskiktet för dammen att tas bort och dammen kommer att anläggas med ett större schaktdjup och mindre diameter än under byggskedet.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Grundvattennivåer i området ligger på +29,9 till +35,7.

Området utgörs av en lertäckt dalgång, och jordlagren består av friktionsjord på berg. Friktionsjorden utgörs huvudsakligen av sandig silt och förekomst av block har konstaterats. Vid cirka 62+230 utgörs marken av 2 meter skiktad lera vilken underlagras av upp till 5 meter lerig silt som underlagras av friktionsjord på berg. Jorddjupen varierar mellan 5 och 12 meter.

Skyddsåtgärder

Riskerna i byggskedet hanteras generellt genom miljöledning och entreprenörens egenkontroll samt tillstånd och övriga regleringar enligt skyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet.

De största riskerna för vattentäkten kopplat till planerad vattenverksamhet bedöms vara olyckshändelser orsakat av föroreningar under byggskedet. Skadeförebyggande skyddsåtgärder har tagits fram för att minska risken för sådana olyckshändelser. Planerade skyddsåtgärder redovisas i Bilaga 1 (*Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Sjösa–Skausta*, avsnitt 7.5).

För att förebygga negativ påverkan på vattenkvaliteten hos grundvattnet under byggskede kommer den damm som anläggs inom vattenskyddsområdet att anläggas med tätskikt för att omhänderta länshållnings-, process- och dagvatten. Till driftskedet kommer tätskiktet för dammen att tas bort för att undvika bottenuppträckning.

7.7.3.2. Ny vägbro för väg 625 över ny järnväg i skärning

Vattenverksamheterna där den nya vägbron för väg 625 passerar över ny järnväg i skärning vid km 62+200 – 62+350, samt planerade åtgärder, beskrivs i Tabell 33.

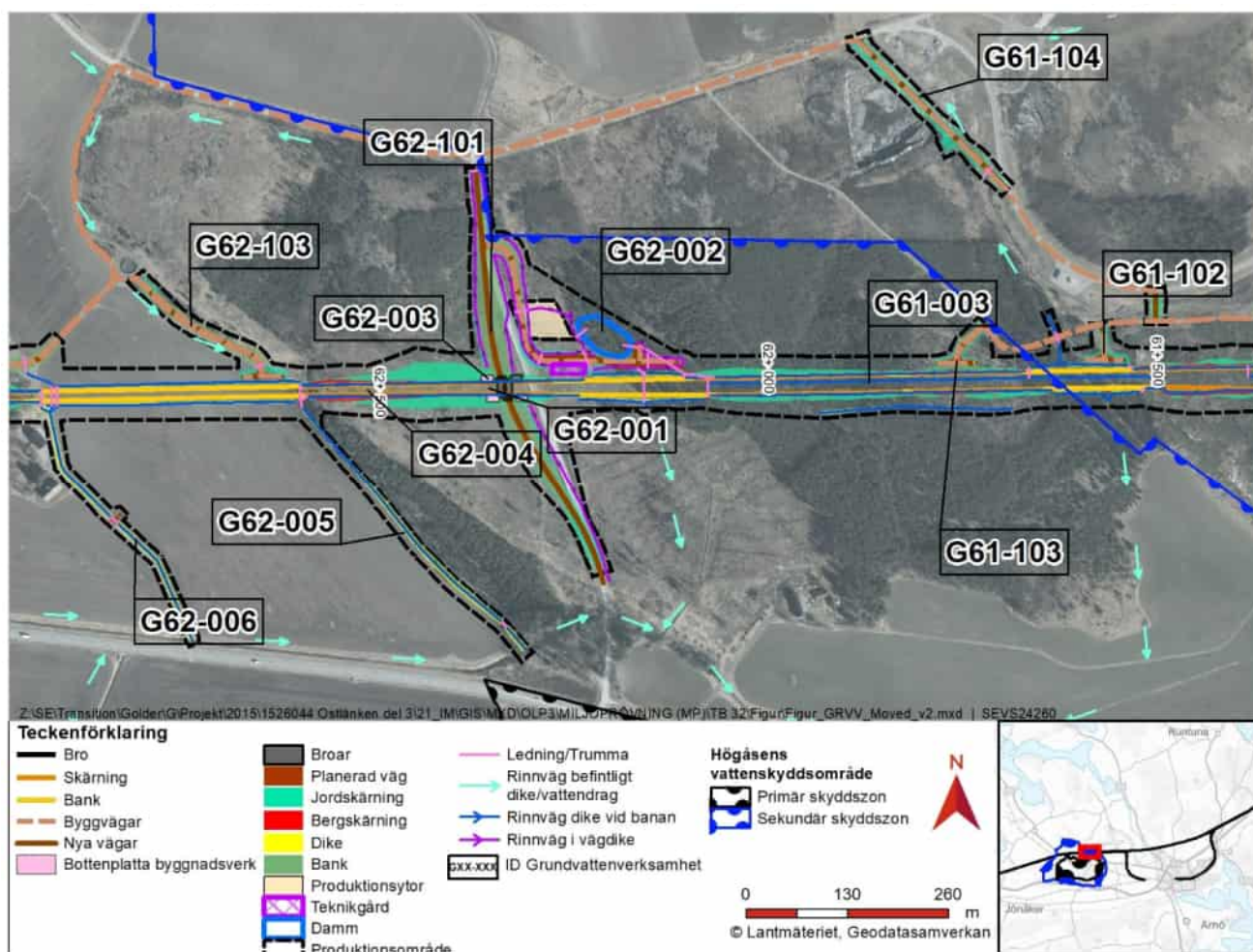
Tabell 33. Beskrivning, förutsättningar och åtgärder för vattenverksamheterna där väg 625 passerar över järnvägen.

Läge och namn		Ny vägbro för väg 625 och ny järnväg i skärning (km 62+200 – 62+350)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/ Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/ Temporär vattenverksamhet
G62-001	62+245 – 62+430	Järnväg/Skärning	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftskede
G62-003	62+310 – 62+350	Plattrambro/Brostöd	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftsskede

G62-101	62+200 – 62+350	Statligt asfalterad väg, 1601_625/ Skärning	Grundvatten- bortledning	Bygg- och driftsskede
---------	--------------------	--	-----------------------------	-----------------------

Översiktsbild

En översiktskarta över hur väg 625 passerar över järnvägsanläggningen visas i Figur 56.



Figur 56. Vägbro och skärning för järnväg (km 62+200 – 62+350).

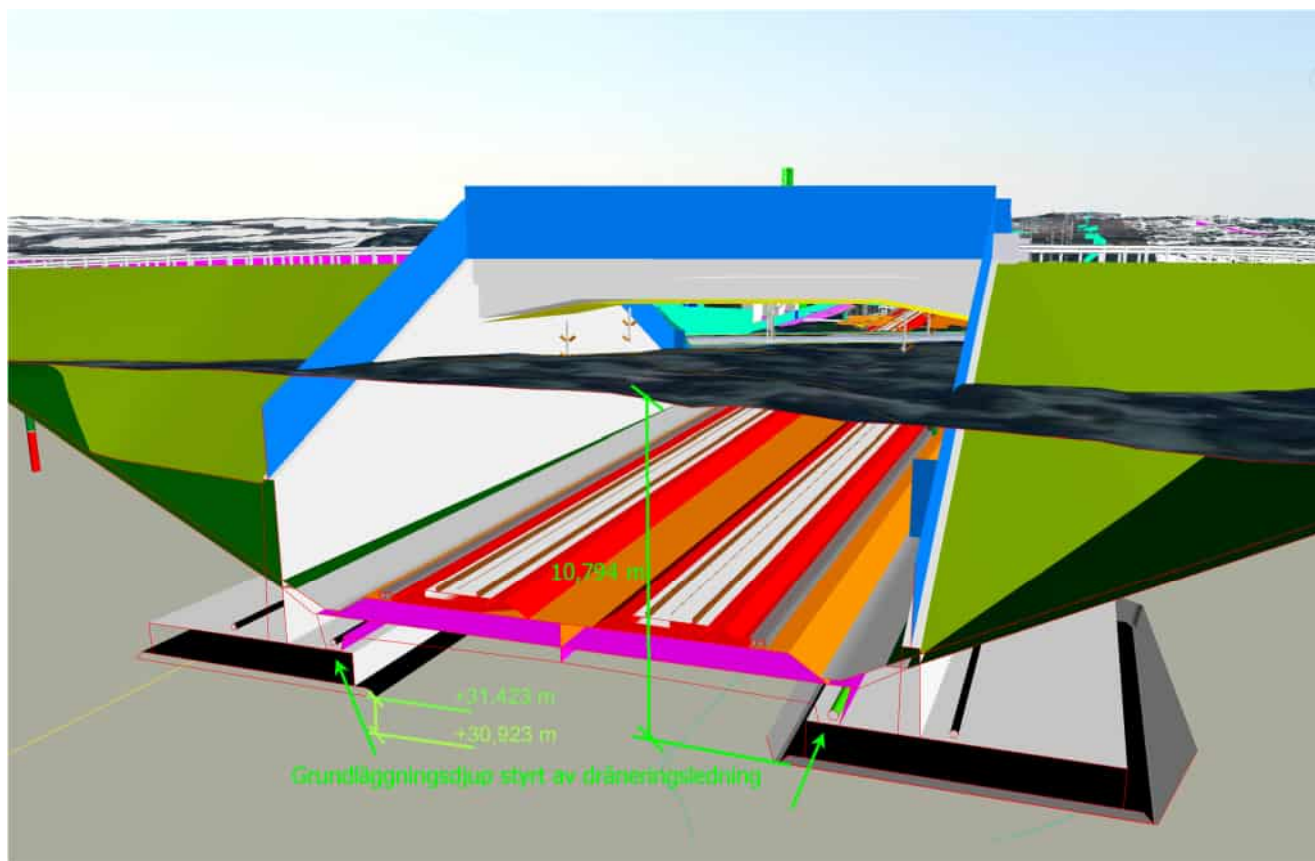
Beskrivning och motivering till åtgärd

Vägbron för väg 625 passerar över järnvägen vid km 62+325. Denna del av anläggningen ger upphov till tre vattenverksamheter, en för järnvägen som går i jordskärning, en för brostöden och en för vägen som går på bank. Skissen i Figur 57 visar skillnaden mellan G62-001 och G62-003 i mer detalj, där det framgår att brostöden ligger djupare än järnvägsanläggningen.

G62-001: Järnvägen går i jordskärning mellan km 62+245 – 62+430. Lägsta nivån för bortledning av grundvatten bedöms vara +33,9 i bygg- och driftsskede, vilket är cirka 5,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 8 l/min i byggskedet.

G62-003: Brostödets lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,9 i byggskedet och +31,4 driftskedet, vilket är cirka 7,7 respektive 7,2 meter under rådande grundvattennivå. Detta är cirka 10,8 meter under markytan. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 15 l/min i byggskedet.

G62-101: Vägsträckan, med vägbron inkluderad, som passerar över järnvägen vid km 62+325 har diken norr och söder om järnvägsanläggningen med lägsta nivå för bortledning av grundvatten på +32,8 i byggskedet och +33,3 driftskedet, vilket är cirka 3,7 respektive 3,2 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 28 l/min i byggskedet och 26 l/min driftskedet.



Figur 57. Skiss som visar järnvägsanläggningen i tvärsnitt vid ca km 62+350.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Grundvattennivåer i området ligger generellt vid +29,9 till +35,7. Lokalt kring vägbron som visas i Figur 57 **Fel! Hittar inte referenskälla.** går marken däremot upp vid en kulle, och grundvattennivån förväntas därför ligga högre, runt cirka +39,0.

Området utgörs av en lertäckt dalgång, och jordlagren består av friktionsjord på berg. Friktionsjorden utgörs huvudsakligen av sandig silt och förekomst av block har konstaterats. Vid cirka 62+230 utgörs marken av 2 meter skiktad lera vilken underlagras av upp till 5 meter lerig silt som underlagras av friktionsjord på berg. Jorddjupen varierar mellan 5 och 12 meter.

Skyddsåtgärder

Riskerna i byggskedet hanteras generellt genom miljöledning och entreprenörens egenkontroll samt tillstånd och övriga regleringar enligt skyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet.

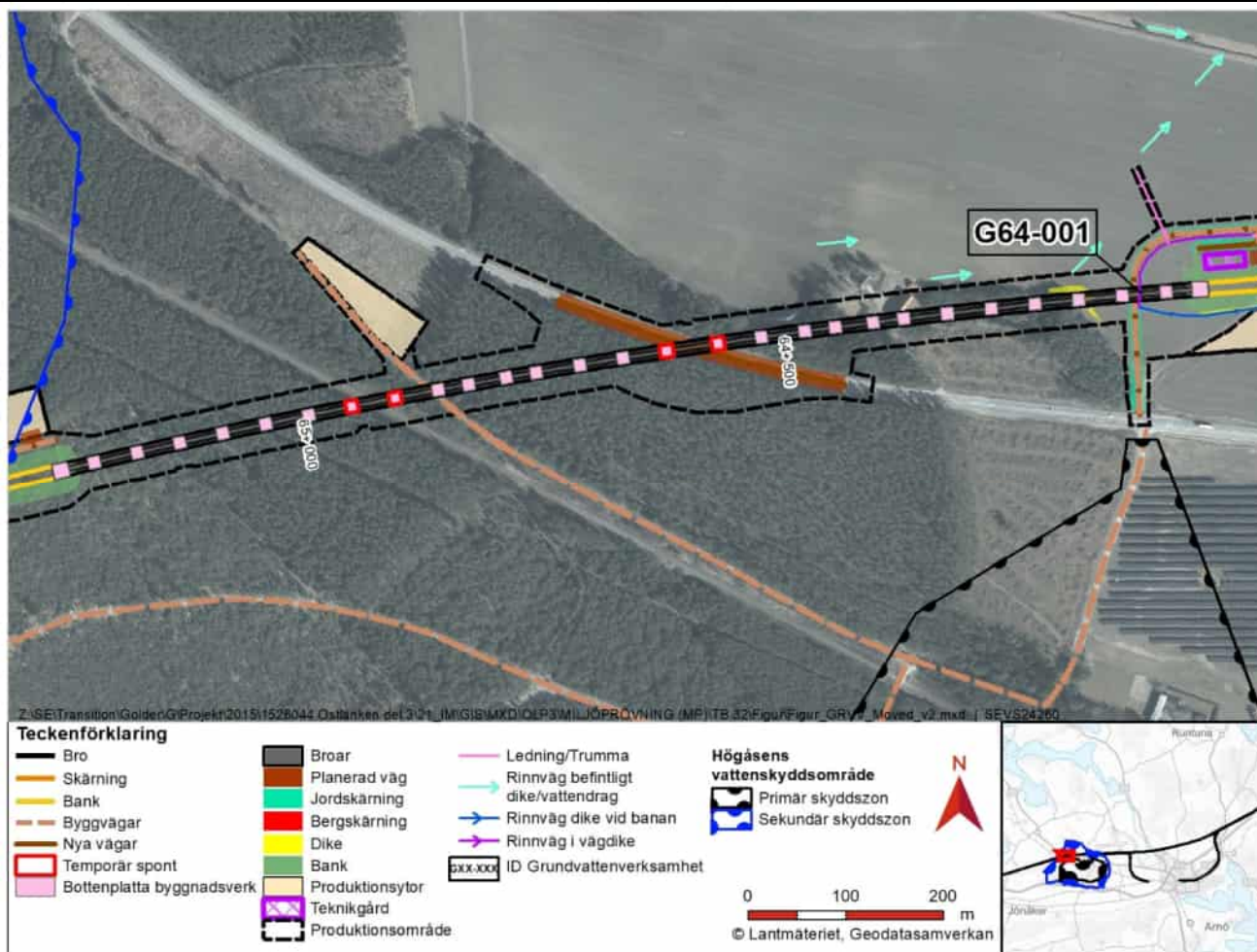
De största riskerna för vattentäkten kopplat till planerad vattenverksamhet bedöms vara olyckshändelser orsakat av föroreningar under byggskedet. Skadeförebyggande skyddsåtgärder har tagits fram för att minska risken för sådana olyckshändelser. Planerade skyddsåtgärder redovisas i Bilaga 1 (*Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Sjösa–Skausta*, avsnitt 7.5).

7.7.3.3. Ny landskapsbro över väg 52 och TGOJ-bana (km 64+000 – 65+300)

Vattenverksamheten G64-001 samt planerade åtgärder beskrivs i Tabell 34. I tabellen framgår det även information om platsens hydrogeologiska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 34. Beskrivning av vattenverksamheten G64-001 (km 64+060 – 65+250), förutsättningar och planerade åtgärder.

Läge och namn		Landskapsbro vid passage av riksväg 52 och TGOJ-bana (km 64+060 – 65+250)		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd Vattenverksamhet	Vattenverksamhet	Permanent/temporär vattenverksamhet
G64-001	64+060 – 65+250	Järnväg/ Landskapsbro	Grundvatten- bortledning	Byggskede
Översiktsbild				
En landskapsbro planeras att byggas över riksväg 52 och TGOJ-banan. Brospannet är som längst 53 meter, och detta är mellan brostöd 13 och 14 där bron går över riksväg 52. En översiktskarta för hur landskapsbron passerar över vägen och TGOJ-banan kan ses i Figur 58.				



Figur 58. Landskapsbrons passage utritad på ortofoto (cirka 64+000 - km 65+300).

Beskrivning och motivering till åtgärd

En landskapsbro med ett brospann på som mest 53 meter planeras byggas över riksväg 52 och TGOJ-banan med 29 fristående brostöd. Spont rekommenderas vid schaktning för brostöden av stabilitets- och utrymmesskäl.

Grundvattenavsänkningen i byggskedet är 3,6 meter under befintlig markyta, och cirka 0,8 meter under befintlig grundvattenyta. Genomsnittligt inläckage är 10 l/min för samtliga brostöd tillsammans i byggskedet.

Endast de östra delarna av bron ger upphov till vattenverksamhet under byggskede eftersom grundvattenytan här ligger högre än i de västra delarna.

Brostöden på grundläggs. Bedömda pålstoppsnivåer varierar mellan -5 och +23. En principskiss över landskapsbrons brostöd i byggskede kan ses i Figur 59.



Figur 60. Principskiss över grundläggningsmetoderna för landskapsbrons bröstöd.

I de öppna men mäktiga magasinen varierar grundvattennivåerna mellan 4–10 meter under markytan. Närmare km 65+000 varierar grundvattenytan mellan 9–10 meter under markytan. Jordlagren utgörs i allmänhet av friktionsjord på berg. Ovan friktionsjorden alternativt inlagrat i friktionsjorden förekommer ställvis lager av lera alternativt lager av friktionsjord med innehåll av lera. Jorddjupet uppgår som mest till 37 meter.

Inga skyddsåtgärder bedöms behövas avseende grundvattenbortledning för att motverka omgivningspåverkan. Ett kontrollprogram för en byggnad föreslås att upprättas för att undvika eventuella sättningar.

7.7.3.4. Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delområde Skavsta–Stigtomtamalmen som innebär grundvattenbortledning framgår av Tabell 35.

Tabell 35. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta–Stigtomtamalmen (km 61+100 – km 65+300) och västra bibaneanslutningen (km 63+360 – km 66+750) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr km-tal	Anläggning/ Åtgärd Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G61-001 61+150 – 61+200	Järnväg/ Teknikgård Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +43,9 i byggskedet och +44,4 driftskedet, vilket är cirka 0,7 respektive 0,2 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 3 l/min i byggskedet och 2 l/min i driftskedet.
G61-002 61+100 – 61+520	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +37,7 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 3,0 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 43,2 l/min i byggskedet.
G61-003 61+650 – 62+080	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +35,1 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 1,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 25 l/min i byggskedet.
G62-001 62+245 – 62+430	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +33,9 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 5,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 8 l/min i byggskedet.
G62-003 62+310 – 62+350	Järnväg/ Plattdrumsbro Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +31,1 i byggskedet och +31,6 driftskedet, vilket är cirka 7,7 respektive 7,2 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 15 l/min i byggskedet.

ID-nr	Anläggning/ Åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G62-004 62+222 – 62+590	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +34,0 i bygg- och driftskedet, vilket är cirka 11,5 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 21 l/min i byggskedet.
G62-005 62+660 – 62+660	Järnväg/ Fördröjningsdike Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,9 i byggskedet och +31,5 i driftskedet, vilket är cirka 1,3 meter under rådande grundvattennivå, respektive i nivå med grundvattennivån. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 32 l/min i byggskedet och i driftskedet.
G62-006 62+860 – 62+860	Järnväg/ Fördröjningsdike Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,1 i byggskedet och +30,6 i driftskedet, vilket är cirka 0,6 respektive 0,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 1 l/min i byggskedet.
G62-007 62+930 – 63+050	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +32,3 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 3,2 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 10 l/min i byggskedet.
G63-001 63+950 – 64+060	Järnväg/ Bank Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +33,8 i byggskedet och +34,3 i driftskedet, vilket är cirka 1,8 respektive 1,3 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 6 l/min i bygg- och driftskedet.

ID-nr	Anläggning/ Åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Vägar		
G61-101 61+150 – 61+220	Serviceväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +40,9 i byggskedet och +41,4 driftskedet, vilket är cirka 2,0 respektive 1,5 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 7 l/min i bygg- och driftskedet.
G61-102 61+530 – 61+580	Serviceväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +35,4 i byggskedet och +34,9 driftskedet, vilket är cirka 2,9 respektive 2,4 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 3 l/min i bygg- och driftskedet.
G61-103 61+700 – 61+770	Serviceväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +36,6 i byggskedet och +37,1 driftskedet, vilket är cirka 1,7 respektive 1,2 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 6 l/min i byggskedet och 7 l/min driftskedet.
G61-104 61+680 – 61+880	Serviceväg/ Skärning Bygg- och driftskede	(Ej tillståndspliktig) Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +31,1 i byggskedet och +31,6 driftskedet, vilket är cirka 2,0 respektive 1,5 meter under rådande grundvattennivå.
G62-101 62+200 – 62+350	Statligt asfalterad väg, 1601_625/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +32,8 i byggskedet och +33,3 driftskedet, vilket är cirka 3,7 respektive 3,2 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 28 l/min i byggskedet och 26 l/min driftskedet.

ID-nr	Anläggning/ Åtgärd	Beräknad grundvattenavsänkning
km-tal	Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknat inläckage av grundvatten
Vägar		
G62-103 62+600 – 62+790	Serviceväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,5 i byggskedet och +31,0 driftskedet, vilket är cirka 0,9 respektive 0,4 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 14 l/min i byggskedet och 9 l/min driftskedet.

7.8. Delområde Stigtomtamalmen–Aspedal (km 65+300 – km 69+400)

Delområdet sträcker sig från efter passagen av befintlig riksväg 52 och TGOJ-banan till strax öster om Lövgölet. Stigtomtamalmen består av ett större skogsområde i vilket det bedrivs ett aktivt skogsbruk. Söder om järnvägen i den östra delen av delområdet återfinns en grustäkt.

I den östra delen av sträckan uppgår marknivån till cirka +39 – +43. Marknivån sjunker västerut och är cirka +32 öster om Lövgölet.

Öster om Aspedal passerar järnvägen ett vattendrag som rinner i sydostlig riktning. I delområdets västra kant återfinns ett vattendrag som rinner i nordvästlig riktning. Hela delområdet väster om cirka km 67+600 ingår i ett avrinningsområde med ytvattenavrinning som är riktad mot norr och sjön Yngaren, belägen cirka 2 kilometer norr om järnvägen. Yngaren avvattnas via Nyköpingsån. Lågområdena i delområdet är utdikade som markavvattningsföretag.

7.8.1. Anläggningsbeskrivning

Järnvägen går på en låg bank igenom ett skogsområde i princip hela delområdet. Vid km 65+400 anläggs en passage under järnvägen. Passagen fungerar som vilt- och friluftspassage samt ger tillgång till en fastighet norr om spåret. Vid km 66+150 anläggs en teknikgård med tillhörande serviceväg på den södra sidan järnvägen. Vid km 66+850 anläggs en fördröjningsdamm på den norra sidan som hanterar vatten från ett par mindre skärningar. Det saknas recipient att leda vidare dagvattnet till, från dammen och av den anledningen planeras det att infiltrera i dammen. Det kommer därmed inte vara en vattenspegel i dammen, vilket gör den till en torrdamm.

Teknikgårdar anläggs även på den södra sidan av spåret vid km 67+975 och km 68+650. För att ge tillgång till dessa anläggs en serviceväg från länsväg 608 längs järnvägen på den södra sidan för att sedan ansluta till en befintlig skogsbilväg vid Erikslund (cirka km 67+500).

Öster om Aspedal går järnvägen i en cirka 600 meter lång skärning ner mot dalgången innan den korsar länsväg 608 och går sista biten inom delområdet på bank över jordbruksmarken. Länsväg 608 lyfts på en bro över järnvägen i befintligt läge. I slutet av delområdet anläggs ett fördröjningsdike (km 69+360). Vid km 69+400 ansluter delsträcka Sjösa–Skavsta till delsträcka Skavsta–Stavsjö.

7.8.2. 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

Tabell 36. Av tabellen framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten. Schakt- och drändjup beräknas utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna.

Tabell 36. Planerade vattenverksamheter inom delområde Stigtomtamalmen–Aspedal (km 65+300 – km 69+400) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr km-tal	Anläggning/ Åtgärd Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G66-001 66+850 – 66+850	Järnväg/ Damm Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +34,5 i byggskedet och +36,0 i driftskedet, vilket är cirka 2,0 meter under rådande grundvattennivå.
G68-001 68+300 – 68+300	Järnväg/ Kulvert Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,0 i byggskedet, vilket är cirka 0,3 meter under rådande grundvattennivå.
G68-002 68+400 – 69+050	Järnväg/ Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +29,1 i byggskedet och driftskedet, vilket är cirka 0,3 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 3 l/min i byggskedet.
ID-nr km-tal	Anläggning/ Åtgärd Permanent/ Temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
G69-001 69+011 – 69+011	Järnväg/ Vägport Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +23,4 i byggskedet, vilket är cirka 2,4 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 61 l/min i byggskedet.
G69-002 69+050 – 69+400	Järnväg/ Bank Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +23,5 i byggskedet och +24,0 i driftskedet, vilket är cirka 0,5 meter under rådande grundvattennivå, respektive i nivå med grundvattennivån. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten beräknas till 6 l/min i byggskedet.

7.8.3. 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 i nedan avsnitt inklusive Tabell 37, Tabell 38 och Tabell 39.

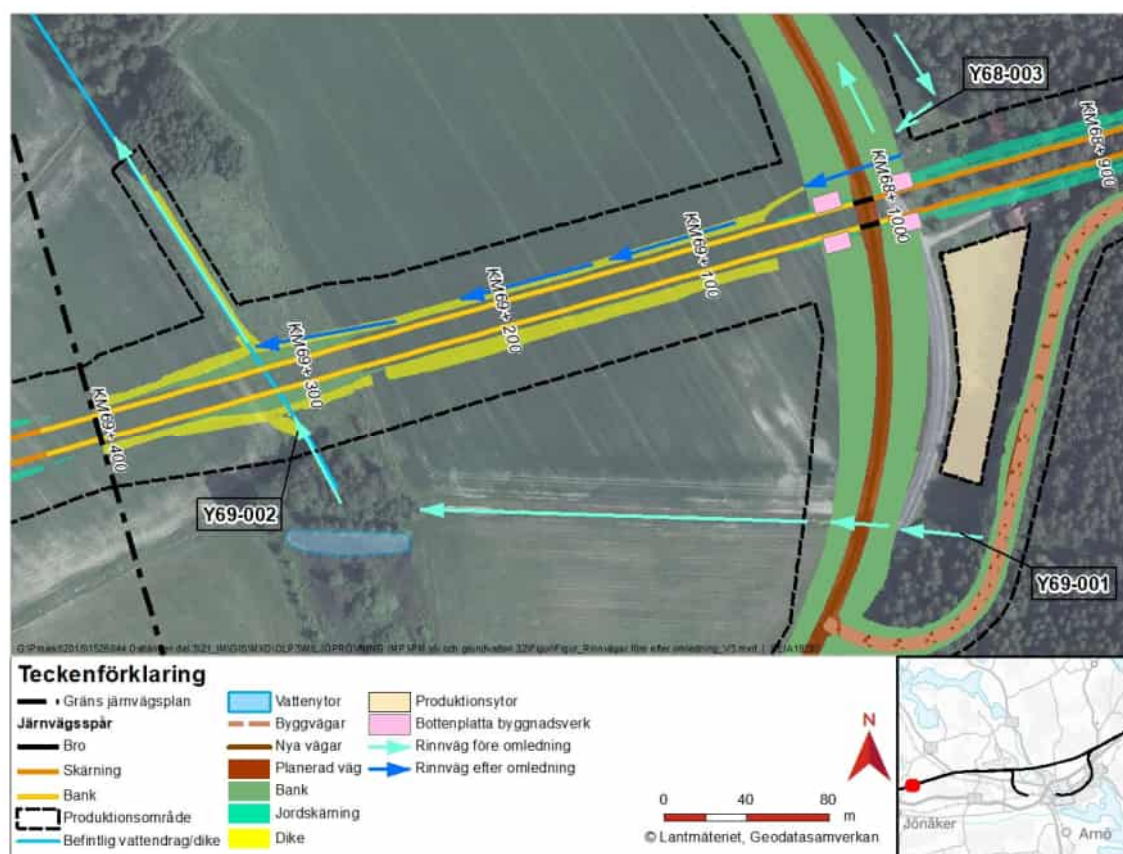
7.8.3.1. Omledning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till vattendrag och diken redovisas i Tabell 37.

Förtydligande redovisningar av dikesomledningar redovisas i Figur 61 för Y68-003 och Y69-002.

Tabell 37. Planerade vattenverksamheter inom delområde Stigtomtamalmen–Aspedal (km 65+300 – km 69+400) som innebär omledning av vattendrag eller dike. I de fall omgrävning sammanfaller med kulvertering inkluderas kulvertens längd i sträckan för omledning.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Genom- snittligt avstånd släntfot till släntkrön [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y68- 001 68+050	90	270	1,5	0,4	15	Åkerkantsdike omleds till järnvägsanläggningens avvattningssystem.
Y68- 002 68+300	76	80	1,8	0,4	2	Befintligt åkerkantsdike leds om längs järnvägsanläggningen diken samt nytt vägdike till anlagda trummor i befintligt dike under ny väg samt under järnvägsanläggningen (se Tabell 38).
Y68- 003 68+990	88	200	2,1	0,4	5	Diket omleds under väg och vidare längs ett fördröjningsdike.
Y69- 002 69+315	150	55	3,5	0,4	2	Dike kulverteras under anläggningen (Tabell 38) och breddas norr om anläggningen.



Figur 61. Vattenverksamhet Y68-003, Y69-001 och Y69-002.

7.8.3.2. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till anläggning av trummor i vattendrag och dike redovisas i Tabell 38. Vid låga flöden runt 0,001 m³/s görs bedömningen att diken torkar ut delar av året.

Tabell 38. Planerade vattenverksamheter inom delområde Stigtomtamalmen–Aspedal (km 65+300 – km 69+400) som innebär anläggning av trummor och kulvertering.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y67-001 67+905	60	1000	0,001	Kulvertering av dike under järnvägsanläggningen samt ny väg.
Y68-002 68+260 68+300	43	1000	<0,001	Kulvertering av dike under ny väg söder om banan samt under järnvägsanläggningen.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y69-001 69+020	31	600	0,003	Befintligt dike passeras cirka 150 m söder om järnvägsbanan av ny väg. Diket kulverteras.
Y69-002 69+315	35	1000	0,004	Kulvertering av bäck.

7.8.3.3. Våtmarker

I Tabell 39 **Fel! Hittar inte referenskälla.** listas våtmarker inom vilka arbeten kommer att utföras inom vattenområdet.

Tabell 39 Våtmarker inom delområde Stigtomtamalmen–Aspedal (km 65+300 – km 69+400)

ID Km-tal	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Yv69-001 69+350	Övrig våtmark	778	Grävning, rensning eller sprängning i vattenområde

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 kan utgöras av endera eller en blandning 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 anläggs diken på båda sidor av järnvägen. Där banan ligger i skärning utförs både dräneringsledning och täckdiken för dränering av terrassnivå. Längs med de sträckor där banan ligger på bank/tryckbank, där banken/tryckbanken är så hög att terrassytan ligger över befintlig terrängnivå utförs 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 utförs inga diken.

Fördröjningsåtgärder har planerats till platser där stora mängder dagvatten uppkommer från i första hand 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. Detta görs för 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 samt kommer vid enstaka platser 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, för att inte belasta recipient med momentana flödestoppar, och avskiljning av i första hand partiklar från länshållningsvatten. Med andra ord kommer utsläppspunkterna i byggskede generellt motsvara framtagna utsläppspunkter för driftskedet.

På delsträckan planeras 24 stycken olika brokonstruktioner i form av järnvägsbroar vid vägportar och passage av vattendrag samt väg- och gångbroar. I samband med grundläggning av broar ska

erforderlig länshållning ske enligt de riktlinjer som är framtagna. Processen vid byggnation av broar består av schakt, förstärkningsarbeten, grundläggning, formning, 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, där schakt nära ytvattenförekomst förekommer, skydda vattendragen från grumling, se även beskrivning i avsnitt 8.1.3.

Förutom vattenförekomsterna Svärtaån, Tunsättersbäcken och Nyköpingsån utgörs de vattendrag som passerar inom delsträcka Sjösa–Skavsta 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, pH och kväve.

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 området med sprängningsarbeten kan innehålla rester av kvävehaltigt sprängämne (ammonium och nitrat). Nitrit i höga halter är giftigt för akvatiska djur. Ammonium omvandlas vid höga temperaturer och pH, till ammoniak vilket i höga halter också är giftigt för vattenorganismer. Dock innehåller länshållningsvatten från bergsschakter lägre kvävehalter jämfört med vatten från tunnlar, då bergmassorna lastas ut utan att de begjutits med vatten samt att mindre sprängämne nyttjas jämfört med tunnlar. På delsträckan Sjösa–Skavsta planeras inga tunnlar.

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 partikelavskiljning, olja med mera 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 exempelvis tillsätta koldioxid.

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

8.1.2.1. Fördröjningsåtgärder av länshållningsvatten till recipient

Ytvatten från banan samlas upp i längsgående diken från vilka vattnet leds direkt till en recipient eller vid risk för stora vattenmängder via fördröjningsdamm eller fördröjningsdike. En sådan fördröjningsåtgärd släpper därefter ut vatten i ett hanterbart flöde för recipienten.

I områden med recipient som omfattas av villkor för Natura 2000-område kommer krav att ställas på totalentreprenören att upprätta temporära fördröjningsmagasin. Utöver temporära fördröjningsmagasin kommer planerade fördröjningsdammar längs sträckan att kunna användas som fördröjningsåtgärder under byggskedet. Följande recipienter kommer få länshållningsvatten från byggskede som först leds via fördröjningsåtgärder:

- Svärtaån: Länshållningsvatten från U32-05 kommer ledas via ett fördröjningsdike innan det leds vidare mot vattendraget. Temporära fördröjningsmagasin etableras enligt Natura 2000-villkor på ömse sidor om bron över Svärtaån innan vatten släpps ut i U32-53 och U32-54.
- Tunsättersbäcken: Från utsläppspunkten U32-06 kommer vatten ledas via en fördröjningsdamm vidare ut i ett vågdike som mynnar i Tunsättersbäcken. Vatten från U32-09 leds via fördröjningsdamm (projekterad som torrdamm) innan det leds mot bäck vid km 51+740 (biflöde till Tunsättersbäcken) som mynnar i Tunsättersbäcken. Temporära fördröjningsmagasin enligt Natura 2000-villkor etableras på ömse sidor om bron över Tunsättersbäcken innan vatten släpps ut i U32-55 och U32-56. Vid utsläppspunkt U32-22 och U32-23 finns möjlighet att vid behov etablera ett temporärt fördröjningsmagasin under byggskedet inom markanspråket för att reglera flödet av länshållningsvatten mot Tunsättersbäcken och Nyköpingsån.
- Kilaån via Idbäcken: Vatten från U32-42 kommer att ledas via en fördröjningsdamm innan det släpps ut mot Idbäcken.

Natura-2000 villkor som är kopplade till hantering av länshållningsvatten till Tunsättersbäcken och Svärtaån:

- Grumlande arbeten får inte utföras i Tunsättersbäcken mellan den 1 oktober och 15 juni. Under övrig tid ska grumlingsskydd anordnas vid arbeten som medför risk för grumling i vattendraget.
- 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 i intervallet 6,5–7,5 innan det släpps till Natura 2000-området Svärtaån och Tunsättersbäcken.

8.1.2.2. Skavsta Flygplats, område förorenat av PFAS

Området vid Skavsta flygplats, där det finns en utbredd PFAS-förorening i mark och grundvatten, är beläget inom både Nyköpingsåns samt Långhalsen-Södras avrinningsområden. Inom Långhalsen-Södras avrinningsområde finns det två grundvattenverksamheter som medför grundvattenbortledning i byggskedet (G59-001 och G59-002) samt en vattenverksamhet som ligger nära det PFAS-förorenade området. Inom Nyköpingsåns avrinningsområde finns vattenverksamheterna G58-002, G58-003, G58-004, G58-005, G58-006, G58-101 och G58-102 som medför grundvattenbortledning i byggskedet. Länshållningsvatten från områden med PFAS-förorenat grundvatten skall genomgå rening med avseende på PFAS innan utsläpp till recipienten Nyköpingsån, vilket innebär att allt PFAS-förorenat grundvatten, oavsett från vilket avrinningsområde länshållningsvattnet kommer från,

behöver genomgå rening innan det släpps ut till recipient. Uppumpat länshållningsvatten leds till en reningsanläggning bestående av sedimentationscontainer och/eller förfilter samt reningssteg. Vanligaste reningssteget för PFAS- ämnen i vatten är filter med aktivt kol, eventuellt i kombination med SAFF (surface active foam fractionation). Beroende på ingående vattenkvalitet och innehåll av andra föroreningar än PFAS kan det föreligga ett behov av ytterligare förbehandling av vattnet innan reningssteget.

För kontroll av reningsgrad samt uppfyllande av åtgärds målet för utsläppshalten från reningsanläggningen görs provtagning av in- och utgående länshållningsvatten.

Beroende på ingående vattenkvalitet och innehåll av andra föroreningar än PFAS kan det föreligga ett behov av ytterligare förbehandling av vattnet innan reningssteget.

För kontroll av reningsgrad samt uppfyllande av åtgärds målet för utsläppshalten från reningsanläggningen görs provtagning av in- och utgående länshållningsvatten.

8.1.3. Utsläppspunkter i byggskede

Utsläppspunkter som kommer att släppa ut länshållningsvatten enbart i byggskede redovisas under avsnitt 8.1.3.1 - 8.1.3.5 samt i Bilaga 3 – *Kartor utsläppspunkter*.

8.1.3.1. Utsläppspunkt U32-53 och U32-54

Markanspråk möjliggör temporära magasin i byggskedet norr och söder om nya landskapsbron samt väster och öster om Svärtaån. Länshållningsvatten i samband med grundläggningsarbeten för bron kan därmed fördröjas och renas innan utsläpp till ån. Dessa tillfälliga utsläppspunkter återställs efter att bottenplattor och pelarskaft är gjutna och återfyllda.

8.1.3.2. Utsläppspunkt U32-55 och U32-56

Markanspråk möjliggör temporära magasin i byggskedet norr om nya landskapsbron samt väster och öster om Tunsättersbäcken. Länshållningsvatten i samband med grundläggningsarbeten för bron samt från delar av bergskärningen i väster kan därmed fördröjas och renas innan utsläpp till ån. Dessa tillfälliga utsläppspunkter återställs efter att bottenplattor och pelarskaft är gjutna och återfyllda samt bergskärning och va-arbeten färdigställt.

8.1.3.3. Utsläppspunkt U32-57 och U32-58

Markanspråk möjliggör temporära magasin i byggskedet söder om nya landskapsbron samt väster och öster om bäcken söder om Hovrasjön. Länshållningsvatten i samband med grundläggningsarbeten för bron kan därmed fördröjas och renas innan utsläpp till ån. Dessa tillfälliga utsläppspunkter återställs efter att bottenplattor och pelarskaft är gjutna och återfyllda.

8.1.3.4. Utsläppspunkt U32-59 och U32-60

Markanspråk möjliggör temporära magasin i byggskedet norr om nya landskapsbron samt väster och öster om Nyköpingsån. Länshållningsvatten i samband med grundläggningsarbeten för bron kan därmed fördröjas och renas innan utsläpp till ån. Dessa tillfälliga utsläppspunkter återställs efter att bottenplattor och pelarskaft är gjutna och återfyllda.

8.1.3.5. Utsläppspunkt U32-61 och U32-62

Länshållningsvatten i samband med grundläggningsarbeten för landskapsbron kan släppas dels i befintliga väg diket, dels i den temporära vägens dike. Därmed fördröjs och renas länshållningsvattnet innan utsläpp till det permanenta väg diket i ytterkanterna av markanspråket. Dessa tillfälliga utsläppspunkter används fram tills dess att bottenplattor och pelarskaft är gjutna och återfyllda.

8.1.4. Skyddsåtgärder

8.1.4.1. 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 vattenskyddsområde och i närhet av vattendrag vidtas skyddsåtgärder mot föroreningar och grumling i form av provisoriska eller kvarsittande tätsponter. 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 kan pH-justering av länshållningsvatten bli aktuellt. Vidare beskrivning av aktuella skadeförebyggande åtgärder samt skyddsåtgärder framgår av kapitel 6.

8.1.4.2. Natura 2000

Skyddsåtgärder som berör Natura 2000-vattendraget Svärtaån och dess biflöde Tunsättersbäcken genom sökt Natura 2000-tillstånd:

- Grumlande arbeten får 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 makadamfiler 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 skyddsåtgärder kan omfatta förebyggande arbeten såsom utformning av arbetsplatsen för att förhindra att partiklar med mera inte sköljs med i länshållningsvattnet.
- 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.

8.1.4.3. Produktionsyta Högåsens vattentäkt

Produktionsytan utförs med tätskikt. Intilliggande dagvattenmagasin kompletteras med oljeavskiljare under byggtiden och möjlighet att manuellt stänga utlopp vid eventuell olycka.

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 ledas 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.

Samtliga utsläppspunkter som kommer att släppa ut dränvatten i driftskede redovisas i Bilaga 3 – *Kartor utsläppspunkter*. Utsläppspunkterna listas även i Tabell 40.

Tabell 40. Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede inom delsträcka Sjösa–Skavsta.

Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede	
Utsläppspunkt	km-tal (cirka)
U32-01	47 + 450
U32-02	47 + 545
U32-03	48 + 165
U32-04	48 + 290
U32-05	49 + 645
U32-06	51 + 990 (Bibanan)
U32-07	52 + 095 (Bibanan)
U32-08	52 + 115 (Bibanan)
U32-09	51 + 015
U32-10	51 + 680
U32-11	51 + 720
U32-12	51 + 920
U32-13	52 + 110
U32-14	52 + 410
U32-15	52 + 410
U32-16	52 + 550

Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede	
U32-17	52 + 550
U32-18	52 + 830
U32-19	52 + 830
U32-20	53 + 330
U32-21	53 + 445
U32-22	53 + 865
U32-23	53 + 985
U32-24	54 + 445
U32-25	54 + 520
U32-26	54 + 520
U32-27	54 + 705
U32-28	54 + 705
U32-29	55 + 445
U32-30	56 + 390
U32-31	56 + 695
U32-32	58 + 025
U32-33	58 + 335
U32-34	58 + 680
U32-35	62 + 240 (Bibanan)
U32-37	59 + 900
U32-38	60 + 855
U32-39	61 + 625
U32-40	61 + 560

Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede	
U32-41	62 + 115
U32-43	62 + 555
U32-44	63 + 110
U32-45	62 + 900
U32-46	63 + 620
U32-47	64 + 115
U32-48	67 + 355
U32-49	67 + 920
U32-50	68 + 315
U32-51	69 + 315

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. Järnvägens bankfyllning sker uteslutande av schaktade bergmassor från järnvägslinjen.

I flera områden finns 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. Tryckbankar behöver läggas ut cirka två år innan järnvägsbanken utförs till full höjd.

Det föreligger ett underskott av berg- och jordmassor inom delsträckan vilket innebär att massor kommer behöva transporteras från extern mottagare alternativt från intilliggande delsträcka till delsträcka Sjösa–Skavsta.

9.2. Tidsplan

Fysiska markarbeten inom denna delsträcka beräknas till cirka 7 år.

Under tiden som vegetationsavtagning samt jord- och bergschakt sker, kommer ansamling av vatten ske och därmed ett behov av konstant länshållning av vatten. I perioder med riklig nederbörd ökar detta behov och vice versa minskar behovet i perioder med mindre regn.

Vid flertalet broarbeten sker en temporär grundvattensänkning för att kunna gjuta 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 för ett flertal fall att erfordras för 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.

I områden med torv kommer en tillfällig sänkning av vattennivån, cirka en meter, att ske under tiden för utskiftning. Tiden är beroende av utskiftningens omfattning men bedöms uppgå till mellan 2 och 6 månader.

9.3. Tider för arbeten kopplade till olika vattenverksamheter

9.3.1. Km ca 47+600 – ca 48+650

Inom området finns två större skärningar, en vars djup är drygt 20 meter och en med djup knappt 30 meter. Här kommer en omfattande spräng- och krossverksamhet ske under en längre tid, cirka 1,5 år. Under tiden för produktion så finns ett större temporärt markanspråk för omhändertagande av eventuellt förorenat länshållningsvatten innan det når projekterat fördröjningsdike.

9.3.2. Km ca 49+500

Omledning och breddning av ett cirka 500 meter långt dike. Markarbetena för utförandet av diket beräknas pågå cirka 1–2 månader. Diket etableras tidigt för att kunna omhänderta länshållningsvatten från utjämningsmagasinet i km cirka 49+700.

9.3.3. Km ca 50+100 – ca 50+750 och intilliggande bibana

Inom området finns några större skärningar, en vars djup är upp till cirka 20 meter. Här kommer spräng- och krossverksamhet att pågå under en längre tid, cirka 1,5–2 år. Länshållningsvatten kommer efter fördröjning och vid behov översilning på markytan, att ledas till projekterat utjämningsmagasin.

9.3.4. Km ca 52+900 – ca 53+200

Inom området finns en skärning med djup upp till cirka 15 meter. Här kommer spräng- och krossverksamhet att pågå i knappt ett års tid. Länshållningsvatten kommer efter fördröjning och vid behov översilning på markytan, att ledas dels österut mot Tunsättersbäcken, dels västerut mot befintliga diken.

9.3.5. Km ca 51+100 – ca 51+300

Ett område med skärning och intilliggande våtmark samt befintligt dike som korsar nya järnvägen. Byggarbetena inleds med att befintligt dike ges en ny sträckning norr om järnvägen. Länshållningsvatten leds med självfall västerut till projekterat utjämningsmagasin. Arbetena pågår cirka ett halvt år.

9.3.6. Km ca 61+650 – ca 65+250

Diverse byggarbeten med grundvattenbortledning och hantering länshållningsvatten inom Högåsens vattentäkt. Vissa extra försiktighetsåtgärder med hänsyn till vattentäkten krävs under del av byggtiden, cirka 1-2 år till dess att markarbetena är färdigställda.

9.3.7. Vägbro km 59+686

I samband med schakt till bottenplattor kommer det krävas en del grundvattenbortledning med risk för innehåll av PFAS. Denna hantering beskrivs under avsnitt 8.1.2.2. Byggtiden för bottenplattor bedöms pågå cirka 3–6 månader.

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.

Malmkvist, 2015. Ansökan om ändring av tillstånd meddelat 2009-03-30, dnr 551-2766-2008, Swerock AB.

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: Nederbördscharta år 2016 och Avdunstningscharta 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, SCIRKA 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, *Temablad 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. *Temablad Natur, Faunapassager för utter och medelstora däggdjur*. Dokumentbeteckning: 100846.

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

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

Trafikverket 2023. *Ostlänken – Delsträcka Sjösa – Skavsta, Miljökonsekvensbeskrivning*. Nyköpings kommun, Södermanlands län. Bilaga till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet. 2023-03-03.

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