

Ostlänken – Nyköping/Skavsta—Stavsjö

Teknisk beskrivning vattenverksamhet

Nyköpings kommun, Södermanlands län

Bilaga till ansökan om tillstånd enligt miljöbalken

2023-08-25



Trafikverket

Postadress: Trafikverket Box 1140 631 80 Eskilstuna

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Teknisk beskrivning vattenverksamhet för Ostlänken delen Skavsta—Stavsjö.

Författare: COWI AB

Dokumentdatum: 2023-08-25

Ärendenummer: TRV 2021/16817

Version: _

Innehåll

FIGURFÖRTECKNING	5
BILAGEFÖRTECKNING.....	7
1. INLEDNING	8
1.1. Övergripande om Ostlänken	8
1.2. Översiktlig beskrivning av delsträcka.....	9
1.3. Vattenverksamhet	14
1.3.1. Arbeten i vattenområde	14
1.3.2. Bortledning av grundvatten.....	14
1.3.3. Markavvattning	15
2. HÖJDSYSTEM, FIXPUNKT OCH KOORDINATSYSTEM	16
3. BEGREPPSLISTA.....	17
4. PLANERAD ANLÄGGNING.....	19
4.1. Bana på bank.....	19
4.1.1. Avvattning/dränering av anläggning	20
4.1.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet	20
4.2. Bana i skärning	20
4.2.1. Avvattning/dränering av anläggning	21
4.2.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet	21
4.3. Bro.....	21
4.3.1. Avvattning/dränering av anläggning	22
4.3.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet	22
4.4. Passage av vattenområden	22
4.4.1. Utformning av vattenpassager – utformning samt passager	22
4.4.2. Dimensionering – klimatanpassning.....	24
4.5. Tillfälliga anläggningar	25
4.5.1. Produktionsytor	25
5. BYGGMETODER	26
5.1. Byggmetoder i berg	26
5.1.1. Ridå- och botteninjektering av berg	26
5.1.2. Bergschakt för bergskärning.....	26
5.2. Jordschakt	26
5.2.1. Sponter	26
5.2.2. Jetinjektering	28

5.3.	Grundläggningsmetoder	28
5.3.1.	Plattgrundläggning	28
5.3.2.	Pålgrundläggning	28
5.3.3.	Markförstärkningsåtgärder	29
5.4.	Bortledning av grundvatten	30
5.4.1.	Bortledning av länshållningsvatten från öppna schakt i byggskedet.....	30
5.4.2.	Bortledning av länshållningsvatten från berganläggningar i byggskedet.....	30
6.	SKADEFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER OCH SKYDDSÅTGÄRDER.....	31
6.1.	Arbeten inom vattenområde	31
6.1.1.	Arbete i torrhet.....	31
6.1.2.	Grumlingsbegränsande åtgärder	32
6.1.3.	Gjutning av betong i vattenområde	34
6.1.4.	Erosionsskydd	34
6.1.5.	Övrigt	34
7.	ANLÄGGNINGSBESKRIVNING VATTENVERKSAMHET	35
7.1.	Delområde Skavsta (Aspedal)–Vikdalsskogen (km 69+400–71+300)	37
7.1.1.	Anläggningsbeskrivning	37
7.1.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	37
7.1.3.	Arbete inom vattenområde.....	40
7.2.	Delområde Vikdalsskogen—Rinkebysjön (km 71+300–73+300)	45
7.2.1.	Anläggningsbeskrivning	45
7.2.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	45
7.2.3.	Arbete inom vattenområde.....	49
7.3.	Delområde Rinkebysjön—Ålberga bruk (km 73+300—81+000).....	55
7.3.1.	Anläggningsbeskrivning	55
7.3.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	56
7.3.3.	Arbete inom vattenområde.....	62
7.4.	Delområde Ålberga bruk (km 81+000–81+800).....	86
7.4.1.	Anläggningsbeskrivning	86
7.4.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	86
7.4.3.	Arbete inom vattenområde.....	87
7.5.	Delområde Ålberga bruk—Vretaån (km 81+800–85+300).....	90
7.5.1.	Anläggningsbeskrivning	90
7.5.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	90
7.5.3.	Arbete inom vattenområde.....	94
7.6.	Delområde Vretaån (km 85+300–87+000)	104
7.6.1.	Anläggningsbeskrivning	104
7.6.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	104
7.6.3.	Arbete inom vattenområde.....	111

7.7.	Delområde Vretaån-Stavsjo (km 87+000–91+730)	115
7.7.1.	Anläggningsbeskrivning	115
7.7.2.	Arbete som innebär grundvattenbortledning	115
7.7.3.	Arbete inom vattenområde	122
8.	HANTERING AV LÄNSHÅLLNINGSVATTEN	132
8.1.	Hantering av länshållningsvatten i byggskedet	132
8.1.1.	Rening av länshållningsvatten	133
8.1.2.	Platser som har speciella förutsättningar i förhållande till hantering av länshållningsvatten 134	
8.1.3.	Skyddsåtgärder	135
8.2.	Hantering av dränvatten för färdig anläggning	135
9.	GENOMFÖRANDE	139
9.1.	Övergripande logistik och planering	139
9.2.	Tidsplan	139
9.3.	Tider för arbeten kopplade till olika vattenverksamheter	140
9.3.1.	Km 69+400–74+800	140
9.3.2.	Km 74+800–80+400	140
9.3.3.	Km 80+400–85+933	140
9.3.4.	Km 85+933–91+730	140
10.	REFERENSER	141

FIGURFÖRTECKNING

Figur 1.	Översikt över samtliga delsträckor sträckor inom delprojekt Nyköping.....	9
Figur 2.	Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 69+000—70+500.....	10
Figur 3.	Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 69+900–75+000.....	10
Figur 4.	Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 74+500–79+000.....	11
Figur 5.	Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 78+500–83+000.....	12
Figur 6.	Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 83+000–87+000.....	12
Figur 7.	Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 87+000–91+500.....	13
Figur 8.	Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 91+000–91+730.....	13
Figur 9.	Illustration för förklaring av järnvägstekniska benämningar, TDOK 2015:0198.	18
Figur 10.	Hög bergbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.....	20
Figur 11.	Låg jordbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.....	20
Figur 12.	Principiell utformning av spår i jordskärning.	21
Figur 13.	Principiell utformning av spår i djup bergskärning.....	21
Figur 14.	Typritning dubbelspårsbro.	22
Figur 15.	Strandpassage med betongstöd (vä) respektive stenblock (hö). Bild hämtad från Temabladd Natur "Faunapassager för utter och medelstora däggdjur".	23

Figur 16. Torrtrumma vid vattendrag. Bild hämtad från Temablad Natur "Faunapassager för utter och medelstora däggdjur".	23
Figur 17: Olika typer av spont. Spontens tvärsnitt visas ovan fotografierna.	27
Figur 18: T.v. bakåtförankrad tätspont. T.h. stämpad stålspont.	27
Figur 19: Installation av kalk-cementpelare.	30
Figur 20. Exempel på skyddsåtgärd med en genomsläpplig barriär. Vatten pumpas förbi arbetsområdet. (Källa foto: Trafikverket, Agne Gunnarsson.)	32
Figur 21. Exempel där geotextil lagts ut för att samla upp sediment vid anläggande av trumma.	32
Figur 22. Exempel där halmbalar lagts ut för att dämna vattenflödet och samla upp sediment vid arbetet i vattenområden. (Källa foto: Trafikverket, Agne Gunnarsson.)	33
Figur 23. Exempel på möjlig tillfällig damm. (Källa: Swedish Hydro Solutions, 2021)	33
Figur 24 Översiktskarta över delområden inom delsträcka Skavsta—Stavsjö.	35
Figur 25. Vattenverksamhet Y70-001, Y70-002, Y70-003 och Y70-004.	40
Figur 26. Vattendraget vid ytvattenverksamhet Y70-002 vid spårinjens passage.	41
Figur 27. Vattenverksamhet Y70-005 och Y70-006.	43
Figur 28. Vattenverksamhet Y71-001, Y71-002 och Y71-003.	43
Figur 29. Planbild vid 73+300-73-800.	46
Figur 30. Principskiss för tätvallen i sektion.	46
Figur 31. Vattenverksamhet Y71-004, Y71-005 och Y71-006.	50
Figur 32. Vattenverksamhet Y72-001, Y72-002, Y72-003 och Y72-004.	52
Figur 33. Vattenverksamhet Y73-001 och Y73-002.	53
Figur 34. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.	54
Figur 35. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.	55
Figur 36. Gammelstabäcken vid korsningen av järnvägen.	64
Figur 37. Vattenverksamheter Y74-001, Y74-002, Y74-003 och Y74-004.	73
Figur 38. Vattenverksamheter Y74-005 och Y74-006.	74
Figur 39. Vattenverksamhet Y75-001.	74
Figur 40. Vattenverksamheter Y75-002, Y75-003, Y75-004 och Y75-005.	75
Figur 41. Vattenverksamheter Y75-006, Y76-001, Y76-002 och Y76-003.	76
Figur 42. Vattenverksamhet Y76-004.	76
Figur 43. Vattenverksamhet Y76-005, Y76-006, Y76-007.	76
Figur 44. Vattenverksamhet Y77-001, Y77-002 och Y77-003.	77
Figur 45. Vattenverksamhet Y77-004 och Y77-005.	78
Figur 46. Vattenverksamhet Y77-006 och Y77-007.	78
Figur 47. Vattenverksamhet Y78-001 och Y78-002.	79
Figur 48. Vattenverksamheter Y78-002, Y78-003 och Y78-004.	79
Figur 49. Vattenverksamheter Y78-005 och Y78-006.	80
Figur 50. Vattenverksamhet Y79-001.	80
Figur 51. Vattenverksamheter Y79-002 och Y79-003.	81
Figur 52. Vattenverksamhet Y79-004.	81
Figur 53. Vattenverksamheter Y80-001, Y80-002 och Y80-003.	82
Figur 54. Vattenverksamheter Y80-004 och Y81-001.	82
Figur 55. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.	84
Figur 56. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.	85
Figur 57. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.	85

Figur 58. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.....	86
Figur 59. Ålbergaån vid korsningen av järnvägen.	88
Figur 60. Vattenverksamheter Y81-002, Y81-003 och Y81-004.	89
Figur 61. Vattenverksamheter Y82-001, Y82-002 och Y82-003.	99
Figur 62. Vattenverksamheter Y82-003, Y82-004, Y82-005 och Y82-006.	99
Figur 63. Vattenverksamheter Y82-007, Y82-008 och Y82-009.	100
Figur 64. Vattenverksamheter Y82-010, Y82-011, Y82-012, Y82-013 och Y83-001.	100
Figur 65. Vattenverksamheter Y83-002, Y83-003, Y83-004, Y83-005, Y84-001 och Y84-002.	101
Figur 66. Vattenverksamhet Y84-003.	101
Figur 67. Vattenverksamheter Y84-004, Y84-005, Y84-006 och Y85-001.	102
Figur 68. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs. Vattnet som rinner genom trumman vid km 82+245 (Y82-005) rinner diffust ut i våtmarken/torvområdet norrut.	103
Figur 69. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.....	103
Figur 70. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.....	104
Figur 73. Planerade anläggningsdelar inom/ i anslutning till grundvattenförekomst Vretaån.....	106
Figur 74. Tvärsektion med brostöd.	106
Figur 75. Profil skärning/bankdränering. Lila streckad linje redovisar dräneringsnivå. Blå linje är tolkad grundvattennivå (mediannivå).	107
Figur 76. Planbild vid km 87+000–87+700.	109
Figur 77 Principskiss för tätvall i sektion.	110
Figur 78. Vattenverksamhet Y85-002.	112
Figur 79. Vretaån inom korridoren.....	112
Figur 80. Vattenverksamheter Y86-004 och Y86-005.	113
Figur 81. Vattenverksamhet Y86-001, Y86-002 och Y86-003.....	114
Figur 82. Vattenverksamheter Y87-001, Y87-002, Y87-004 och Y87-005.	126
Figur 83. Vattenverksamheter Y88-001.	126
Figur 84. Vattenverksamhet Y88-002 och Y88-003.....	127
Figur 85. Vattenverksamheter Y89-001, Y89-002 och Y89-003.	127
Figur 86. Vattenverksamheter Y90-001, Y90-002, Y90-003 och Y90-004.	128
Figur 87. Vattenverksamheter Y90-005 och Y90-006.	128
Figur 88. Vattenverksamheter Y91-001.	129
Figur 89. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.....	131

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 Skavsta—Stavsjö. Dokumentet redovisar det tekniska utförandet av planerade vattenverksamheter samt de anläggningsdelar som medför eller påverkar utförandet av vattenverksamheter. Här redovisas även utförandet av skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder som planeras för att begränsa vattenverksamheternas omgivningspåverkan.

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

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

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

Inledande avsnitt 2–6, är i huvudsak generella och gemensamma för samtliga tekniska beskrivningar för Ostlänkens olika delar. I kapitel 4 beskrivs Ostlänkens anläggningsdelar och på vilket sätt de kan medföra vattenverksamhet. I kapitel 5 beskrivs aktuella byggmetoder, det vill säga 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 avsnitt 9 beskrivs hur genomförandet planeras etapp- och tidsmässigt.

1.1. Övergripande om Ostlänken

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

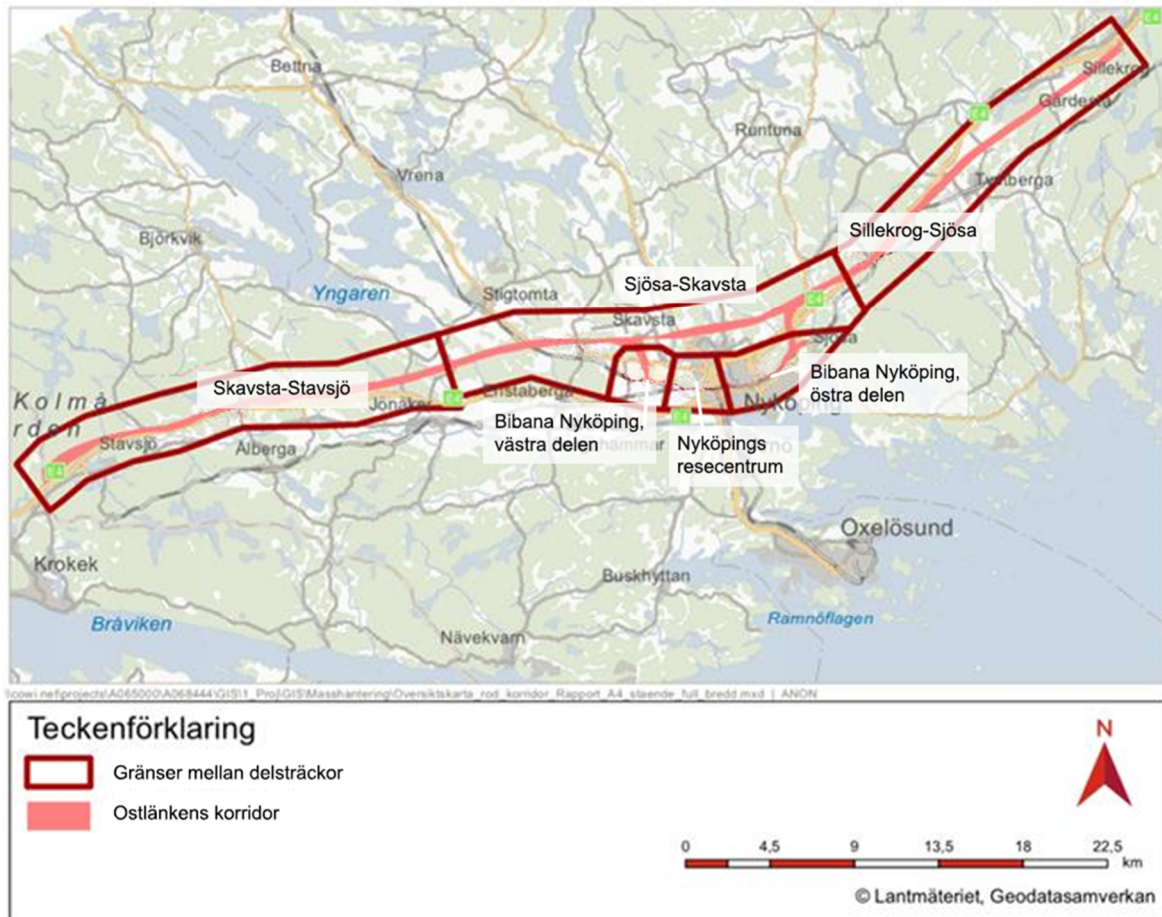
Projektet Ostlänken är indelat i flera delprojekt varav delprojekt Nyköping (OLP3), avser delen mellan Sillekrog och Stavsjö, inklusive Bibana Nyköping, vilken förbinder ny stambana med Nyköpings tätort via Nyköpings resecentrum¹ och Skavsta resecentrum², se Figur 1. Delprojekt Nyköping är indelat i fem delsträckor; Sillekrog—Sjösa, Sjösa—Skavsta, Skavsta—Stavsjö, Nyköpings resecentrum och

¹ Nyköpings resecentrum kan ses i kartan i Figur 1.

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

Bibana Nyköping, se Figur 1. Denna tekniska beskrivning beskriver planerade vattenverksamheter på delsträckan Skavsta—Stavsjö.

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

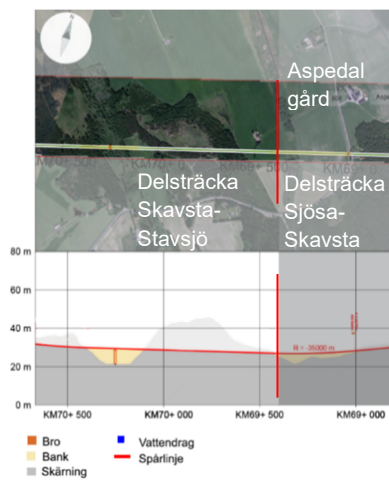


Figur 1. Översikt över samtliga delsträckor sträckor inom delprojekt Nyköping.

1.2. Översiktlig beskrivning av delsträcka

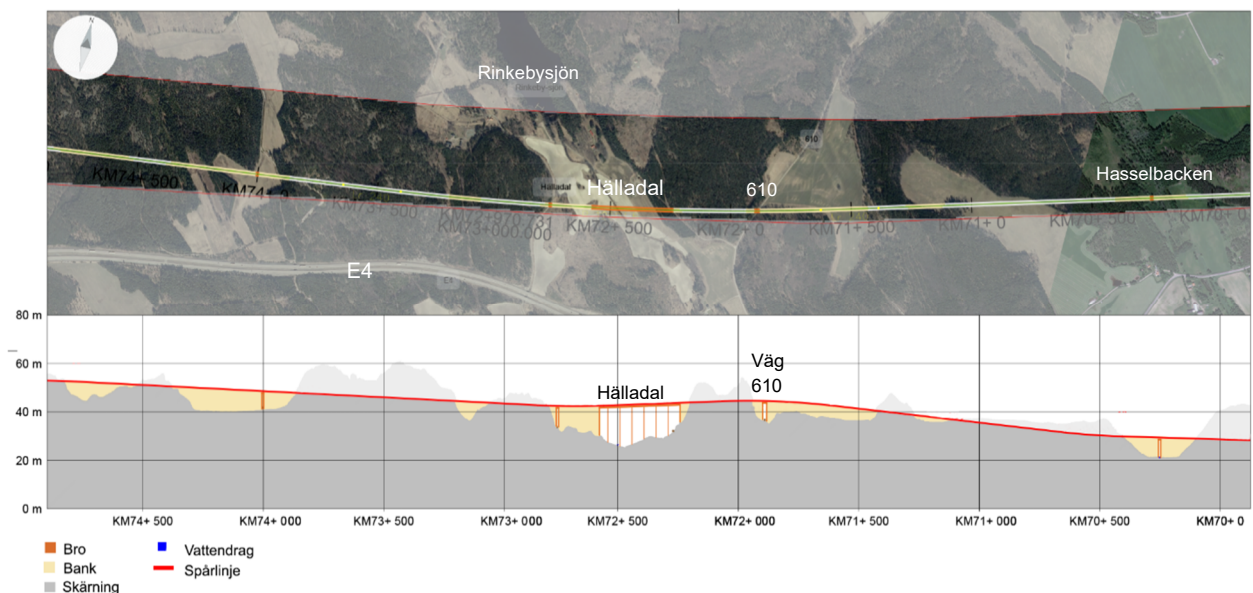
Järnvägssträckan som ingår i delsträcka Skavsta—Stavsjö utgörs av en totalt cirka 22 km lång stambana med hastigheten 250 km/h, och som sträcker sig från Aspedal, cirka en mil väster om Skavsta (km 69+400), till anslutningen till delprojekt Norrköping vid Stavsjö (km 91+730). Sträckningen beskrivs nedan från öst till väst, vilket innebär att beskrivningen följer järnvägens längdmätning västerut. Utgångspunkten för längdmätningen är Ostlänkens övergripande längdmätning, som börjar vid Gerstaberget och slutar i Linköping. Kilometerangivelserna som anges i denna handling är enligt systemhandling Skavsta—Stavsjö som tagits fram inom Ostlänken, delprojekt Nyköping.

Delsträcka Skavsta—Stavsjö börjar strax väster om Aspedal gård och sträcker sig med ett lågt profilläge nära över en liten vik av jordbruksmark. Därefter fortsätter järnvägen in i en relativt djup skärning i ett skogsområde vid km 70+000.



Figur 2. Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 69+000—70+500.

Därefter korsas dalgången strax väster om Hasselbacken på en relativt hög järnvägsbank. I dalgången förläggs en viltpassage för storvilt vilken även bäcken passerar genom via ett dike. Därefter stiger profilen västerut med terrängen och går omväxlande på låg bank och genom liten skärning. Järnvägens profil har anpassats i höjd för att fritt kunna passera väg 610 vid cirka km 71+900 (se Figur 3).



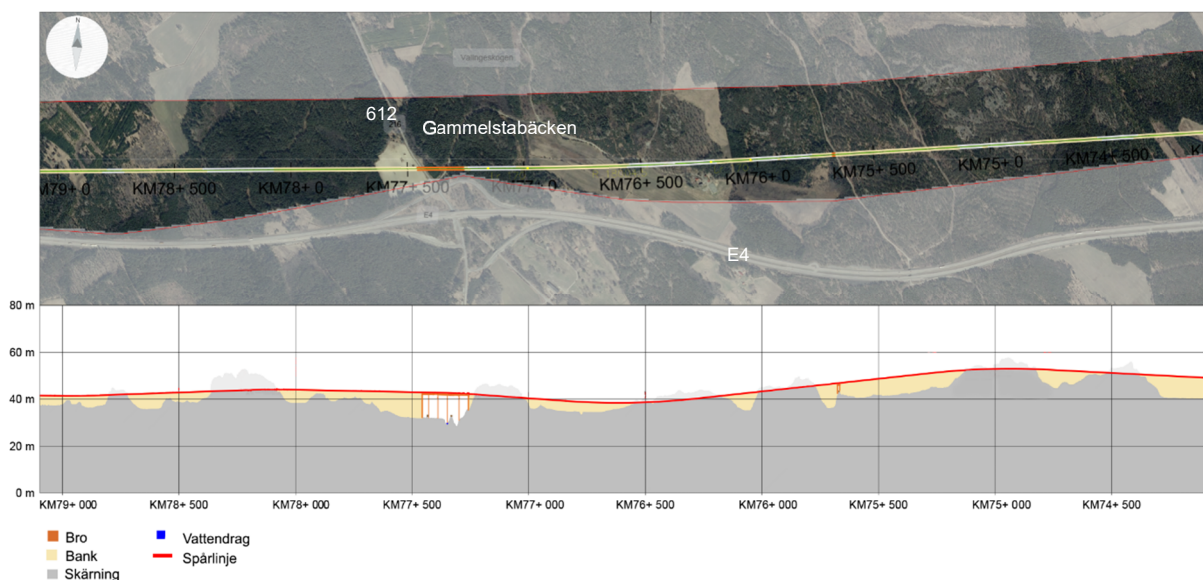
Figur 3. Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 69+900–75+000.

Järnvägen passerar därefter området vid Halladal (omkring km 72+500) på en upp emot cirka 10 meter hög och cirka 330 meter lång landskapsbro. Placeringen av det västra landfästet har anpassats efter landskapets befintliga terräng och dalgångens längdriktning. Landskapsbron sträcker sig över de delar av dalgången som är öppen åt flera håll medan den övergår i bank där öppenheten bryts av ett

mindre skogsparti och spridda träd. Landfästet ansluter till och anpassas efter befintliga former i landskapets terräng för att skapa ett naturligt uttryck. Dalgången vid Hälladal är öppen norrut mot Rinkebysjön som är ett viktigt område för rekreation och friluftsliv.

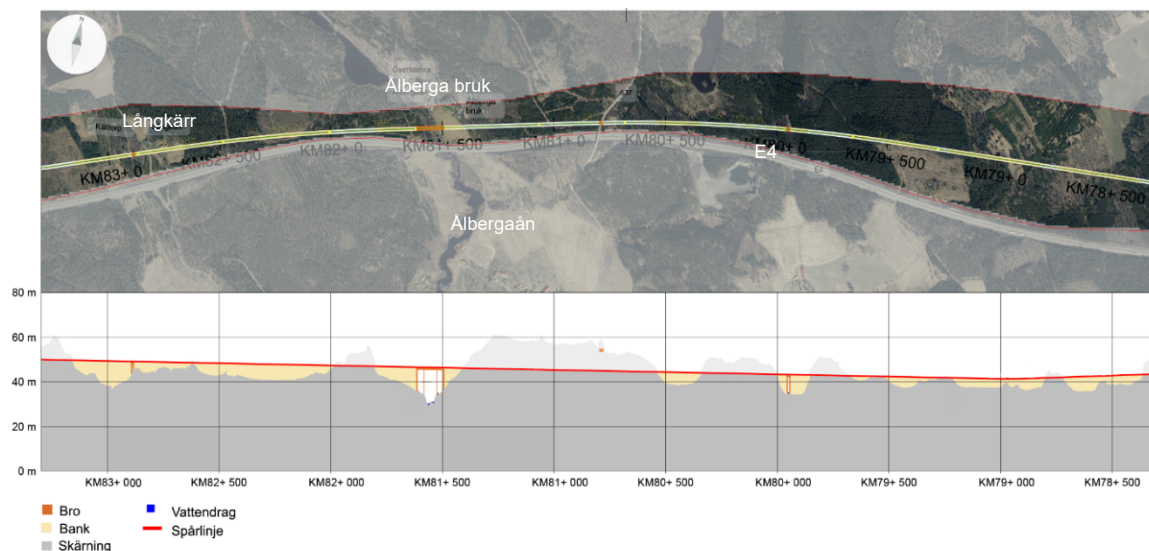
Efter Hälladal stiger terrängen västerut i ett skogslandskap och järnvägen följer denna stigning med en konstant lutning fram till km 75+000. Längs denna del utgörs järnvägsanläggningen omväxlande av flera avsnitt med hög bank respektive relativt djupa skärningar. Järnvägen följer i plan i princip sträckningen för E4 på ett avstånd av cirka 100 till 200 meter.

Efter km 75+000 följer järnvägsanläggningens profil terrängen och sjunker ner mot lågpunkten vid km 76+500. Området är skogsdominerat och präglas av närheten till E4. I området finns ett antal passager. Flera vattendrag samt vägar passerar, bland annat väg 216 som ansluter till trafikplats för E4. Väg 216 och Gammelstabäcken passerar på järnvägsbro vid cirka km 77+350 (se Figur 4). Då den vältrafikerade trafikplatsen vid E4 söderut är olämplig som faunapassage kommer anläggningen att utformas på ett sätt som minskar risken att djur hamnar i trafikplatsområdet. Detta åstadkoms genom att befintligt viltstängsel på trafikplatsen leds mot järnvägsanläggningen på ett sätt som möjliggör att djur som kommer söderifrån kan komma vidare mot norr, medan djur från andra riktningar leds bort från trafikplatsen. Vilt kan i övrigt passera fritt under landskapsbron.



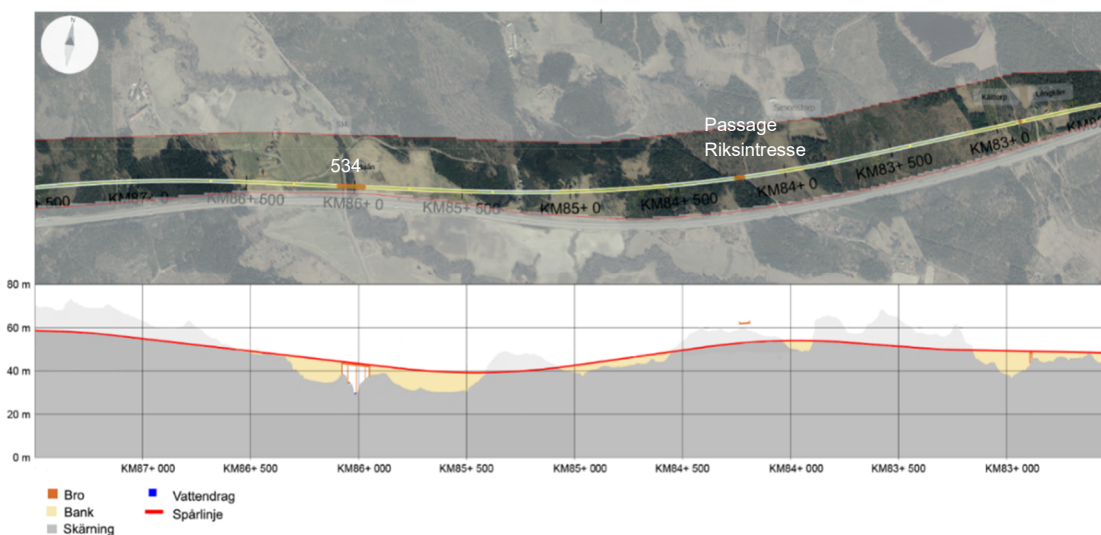
Figur 4. Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 74+500–79+000.

Vidare västerut följer järnvägsanläggningen E4 på en i regel låg bank fram till km 80+500 där anläggningen går in i en djup, 800 meter lång bergskärning innan den når dalgången kring Ålbergaån. På sträckan fram till skärningen planeras en viltpassage vid km 79+950 vilken även utgör passage för ett dike samt en passage för väg 537 i km 80+788. Vid cirka km 81+550 sträcker sig järnvägsanläggningen på bro över Ålbergaån (två flöden varav en del är en naturlig åfåra och en del är en stor vattenledning till det tidigare kraftverket) och en enskild väg. Landskapsbron kommer även att fungera som viltpassage. Järnvägsanläggningen går nära E4 vars profillägen är relativt jämna. På vardera sida om bron planeras bullerskyddsvallar och på bron övergår dessa till en bullerskyddsskärm. I området finns många höga natur-, kultur- och landskapsbildsvärden varpå anläggningsdelarna föreslås en omsorgsfull gestaltning.



Figur 5. Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 78+500–83+000.

Järnvägen går vidare västerut i en kuperad terräng parallellt med E4 genom skogsmark fram till passage av Vretaån samt väg 534 vid cirka km 86+000. På sträckan passeras flera vattendrag som också är biflöden till Kilaån-Vretaån. Biflöden omfattas av villkor som gäller för Natura 2000-tillståndet för Kilaån-Vretaån. Ett av vattendragen passeras vid Källtorp (cirka km 82+900) där också passagemöjlighet för areella näringar, friluftsliv och vilt tillgodoses (se Figur 5). Vid km 84+205 skapas en passage för riksintresset Gamla vägen Stavsjö-Krokek (D58) över anläggningen. Bron har anpassats för att behålla vägens placering i plan så långt som möjligt. Vägen korsar skevt över järnvägen vilket gör att bron blir bred. Slanter har därför anpassats för att denna ska upplevas väl anpassad till omgivningen.



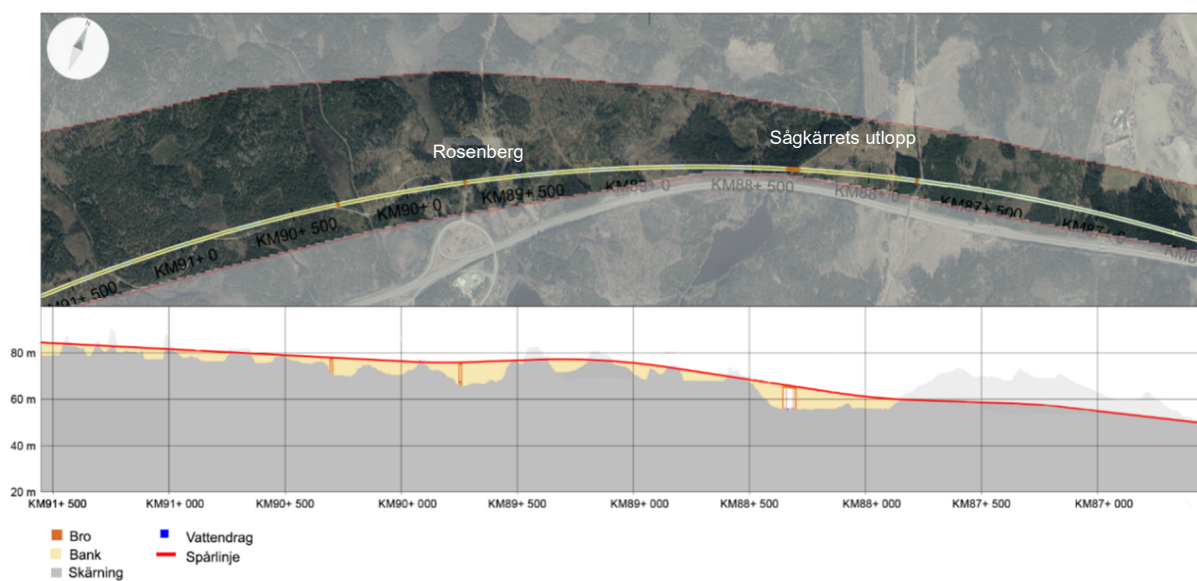
Figur 6. Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 83+000–87+000.

Området kring Vretatån är klassat som Natura 2000-område. Inom området slingrar sig även den historiska vägen, vilken utgörs av riksintresset Gamla vägen Stavsjö-Krokek (D58). Det har strävats efter att minimera påverkan på denna väg, men en liten justering av dess dragning har gjorts strax väster om Vretaån. Järnvägsbron över Vretaån vid cirka km 86+020 (se Figur 6) anläggs nära den befintliga vägbron för E4 över samma vattendrag. Genom denna passage sträcker sig även

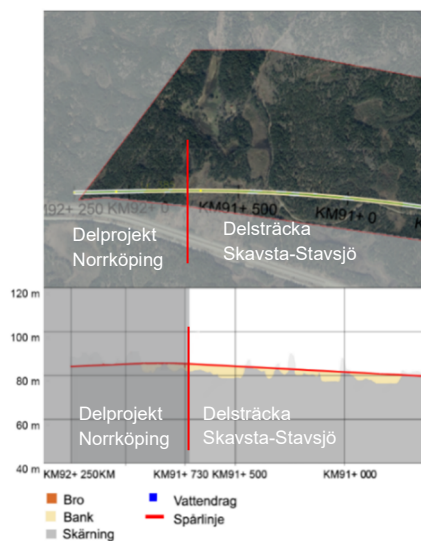
Näckrosleden som därefter fortsätter österut. Utblickar från Riksintresset Gamla vägen Stavsjö-Krokek och Näckrosleden har varit viktiga att beakta i utformningen av järnvägen.

Väster om Vretaån stiger terrängen hela sträckan fram till anslutningspunkten mot delprojekt Norrköping vid km 91+730. Järnvägen går direkt väster om Vretaån i en djup skärning fram till km 87+800. Vid 87+795 skapas en passage för biltrafik och areella näringar. På den resterande sträckan fram till km 91+730 följer järnvägen terrängen, i regel på en relativt låg bank (se Figur 7). Vid km 88+326 passerar järnvägen på bro över Sågkärrets utlopp (km 88+326) vilket är en ytvattenförekomst med villkor för Natura 2000.

Söder om Rosenberg, vid ungefär km 89+600 planeras en bullerskyddsvall på den norra sidan. Väster om denna planeras en passage för biltrafik, areella näringar och friluftsliv (Sörmlandsleden). Lite längre västerut, vid km 90+300 skapas en passage för vilt under järnvägen. Delsträckan avslutas vid km 91+730 där delprojekt Norrköping tar vid (se Figur 8).



Figur 7. Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 87+000–91+500.



Figur 8. Plan och profil för den nya stambanans sträckning cirka km 91+000–91+730.

Sammanfattningsvis planeras sträckan att bestå av cirka 13 km bank, 10 km skärning och 14 järnvägsbroar samt 3 vägbroar.

1.3. Vattenverksamhet

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

- arbeten inom vattenområde (punkt 1, 2, 4 och 5) dvs uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett vattenområde, fyllning eller 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).
- markavvattning (punkt 8).

1.3.1. Arbeten i vattenområde

Ostlänken kommer att korsa många vattendrag och diken samt våtmarker. Vid i princip vid samtliga passager kommer någon typ av arbete behöver 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 att utföra arbeten ifrån, arbetsbäddar, tillfälliga utfyllnader, sponter, ledningar för avledning av renat länshållningsvatten med mera.

Arbeten inom vattenområde sker i första hand under byggskedet. I driftskedet kan det bli aktuellt med underhåll av exempelvis dammar och erosionsskydd.

1.3.2. Bortledning av grundvatten

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

I driftskedet kommer inläckande grundvatten (dränvatten) att behöva ledas bort från djupa skärningar och andra anläggningsdelar som medför dränering under rådande grundvattennivåer.

Betongkonstruktioners dräneringsnivå väljs utifrån vilken omgivningspåverkan som kan tillåtas samt hur grundvattenförhållandena kan förändras av ett framtida klimat.

1.3.3. Markavvattning

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

2. Höjdsystem, fixpunkt och koordinatsystem

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 16 30

Koordinatsystem i höjd: RH 2000

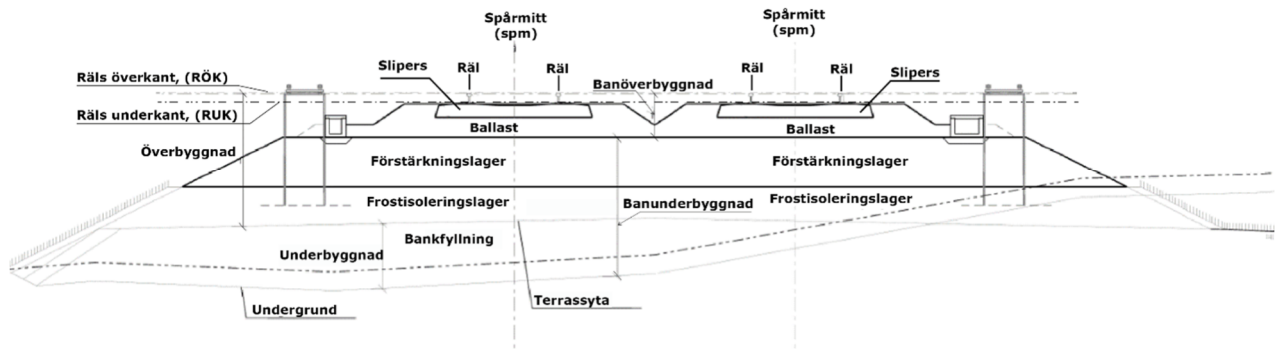
3. Begreppslista

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

Tabell 1. Sammanställning av vanliga begrepp.

Avvattningssystem	Omfattar anläggningsdelar för att samla upp och avleda dagvatten och grundvatten, dvs. 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, exempelvis drivning av tunnel, borrning av schakt, bergförstärkning, efterinjektering med mera. För schakt i jord innebär det att samtliga anläggningsdelar som påverkar grundvattenmagasin i jord är färdigbyggda. För arbeten i ytvatten innebär det att fysiska arbeten är avslutade och grumling till följd av arbetena har upphört.
Dagvatten	Tillfälligt vatten på ytan av mark eller konstruktion, till exempel regnvatten, smältvatten och framträngande grundvatten.
Driftskede för vattenverksamhet	Det skede som startar efter byggskede vattenverksamhet då anläggningen är så pass färdigbyggd att ingen större förändring av vattenverksamheten sker längre. För berganläggningar innebär det att tunneldelar är färdigutsprängda och erforderligt tätade. För schakt i jord innebär det att samtliga anläggningsdelar som påverkar samma grundvattenmagasin i jord är färdigbyggda och anläggningens påverkan på grundvattennivåer i omgivningen har stabiliserats. För byggande i vatten innebär det att ingen ytterligare byggnation i vatten sker och grumling till följd av arbetena har upphört.
Dränvatten	Inläckande grundvatten (i schaktrop 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 9
Underbyggnad	Del av markanläggning som ligger mellan terrassytan och undergrunden, se i Figur 9 och Figur 11.
Överbyggnad	Del av markanläggning som påförs terrassen. Består av allt som ligger över terrassytan.
Banöverbyggnad	Del av markanläggning som påförs terrassen. Består av räl, sliper, ballast, förstärkningslager och frostisoleringslager, som alla ses i Figur 9.
Undergrund	Befintlig terräng som ligger under bank, eller under terrassyta vid schakt.

De järnvägstekniska benämningarna är hämtade från TDOK 2015:0198



Figur 9. Illustration för förklaring av järnvägstekniska benämningar, TDOK 2015:0198.

I Tabell 2 förklaras några vanligt förekommande järnvägstekniska förkortningar. Dessa är hämtade från TDOK 2015:0198.

Tabell 2. Järnvägstekniska förkortningar.

RUK	räls underkant
RÖK	räls överkant
spm	spårmitt
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 att följa nära terrängen varför järnvägen generellt kommer att bestå mer av broar, djupa skärningar och höga bankar än dagens järnvägar.

Ostlänken planeras att utföras med konventionell ballasterad spåröverbyggnad. En ballasterad bana innebär att rälerna fästs vid 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.

Här ges 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, se Figur 10 och Figur 11.

Banken utgörs av olika delar med olika funktioner, se Figur 9. 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 rälerna till hanterbara storlekar. Förstärkningslagret består av krossat berg av specifik kvalitet och fraktion.

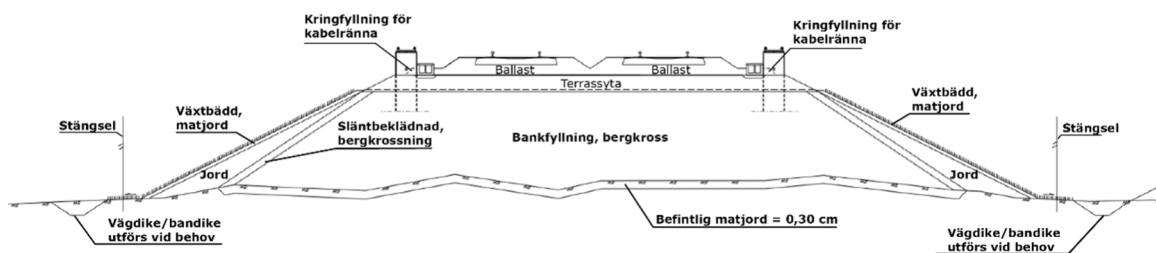
Frostisoleringslager utförs då grundläggning sker på jord som klassas som tjälfarlig. I en tjälfarlig jord (frostaktiv) bildas islinser vintertid i den frysande jorden. Islinser medför en lyftkraft genom volymförändring i jordlagret (så kallad tjällyftning). När islinserna smälter så ger det ökade vatteninnehållet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

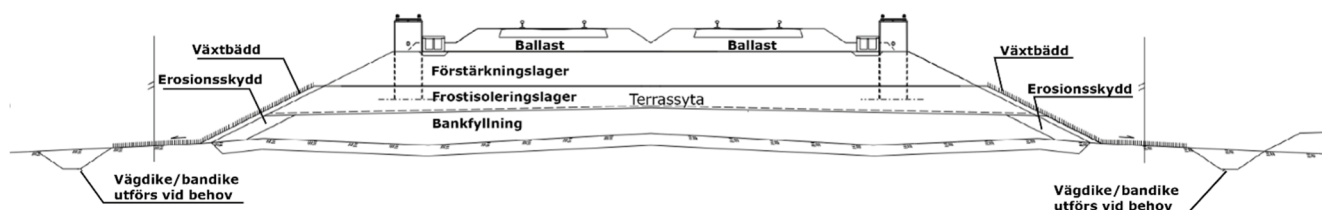
Banken kommer att utföras med vegetationsbeklädda slänter. Detta syftar till att skapa artrika järnvägsmiljöer, minskar behovet av vegetationsbekämpning och fördröjer ytavrinningen på banken.

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, gyttja) schaktas den bort för att nå de fastare jordlagren. Om undergrunden består av mäktigare lager av lösa jordar behöver marken under banken först förstärkas, se avsnitt 5.3.3.

Principiell utformning av bana på bank framgår av Figur 10 och Figur 11.



Figur 10. Hög bergbank. Figur hämtad från Ostlänkens typsektioner 2018-12-21.



Figur 11. 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 anläggningsdel är i regel de för bandiken och dränering på ömse sidor om banken, se Figur 11.

4.1.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

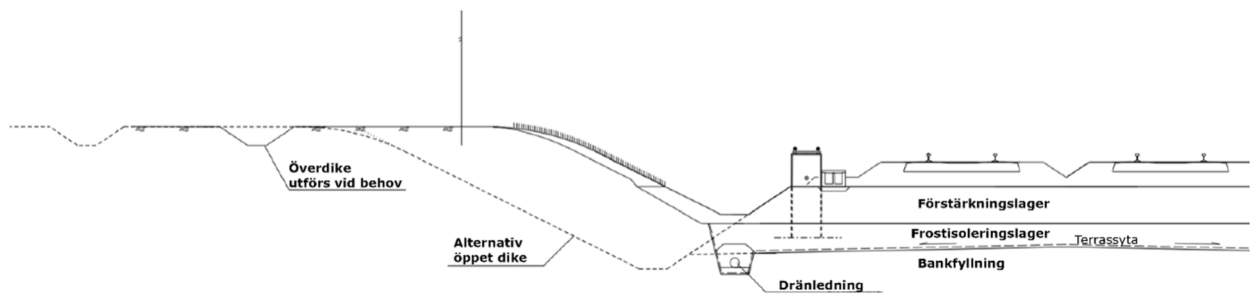
Anläggningstypen kan medföra grundvattenbortledning i byggskedet vid arbeten med grundläggning (till exempel om schaktning av lösa jordar utförs under banken och schaktning behöver göras i torrhet, se grundläggningsmetoder, avsnitt 5.3). I driftskedet kan viss grundvattenbortledning ske vid höga grundvattennivåer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

4.2. Bana i skärning

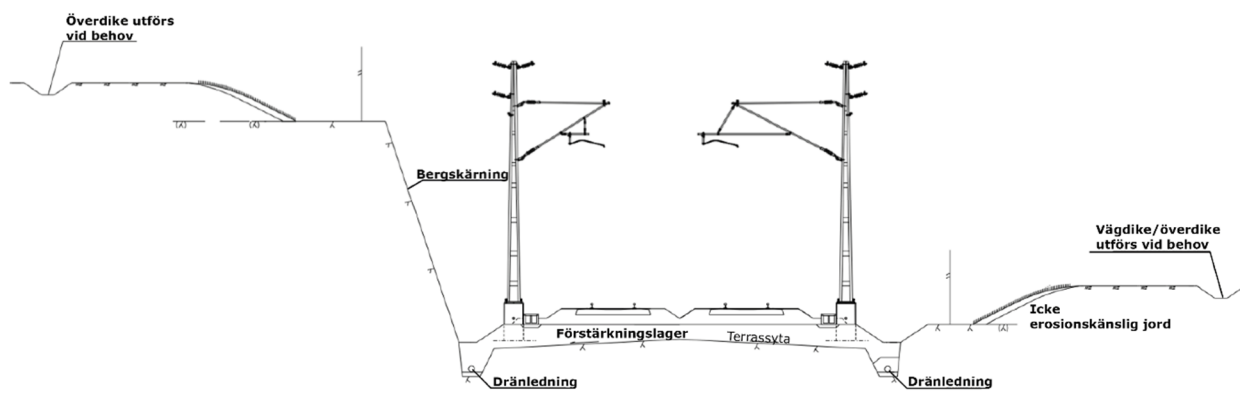
Skärning innebär att järnvägen har en lägre nivå än omgivande mark och skär genom terrängen, se Figur 12 och Figur 13.

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/tjälbarlig.

Principiell utformning av spår i jordskärning respektive djup bergskärning framgår av Figur 12 och Figur 13.



Figur 12. Principiell utformning av spår i jordskärning.



Figur 13. 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.

4.2.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

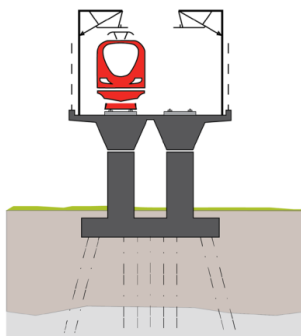
Anläggningstypen medför grundvattenbortledning både i drift- och byggskede, i de fall schaktbotten eller dräneringsdikens bottennivå är lägre än rådande grundvattennivåer. Till större delen kommer dräneringsvattnet i diken att utgöras av dagvatten (nederbörd och markvatten). Om överdiken anläggs för 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/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 14 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 spannvidd, eventuella begränsningar i höjd på överbyggnaden och arkitektonisk anpassning.



Figur 14. Typritning dubbelspårsbro.

4.3.1. Avvattning/dränering av anläggning

Broarnas överbyggnad avvattnas normalt genom placering av ytavlopp med ett avstånd av cirka 10–20 meter i bronns 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 det fall vatten från ytavlopp eller grundavlopp behöver ledas bort utförs detta med stamledningar under brobanan till plats där vattnet kan hanteras eller infiltreras.

4.3.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

Brostöds placering väljs i första hand så att de inte hamnar i konflikt med vattendrag. Om schakt för brostöd ligger i eller nära vattendrag utförs schaktarbete normalt inom tät stödkonstruktion, alternativt så leds vattendraget om permanent eller tillfälligt. Övriga arbeten i vattenområde kan utgöras av tillfälliga pålbryggor och arbetsvägar eller permanenta servicevägar. Kring brostöd i vattenområde 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-/broöppningens bredd minst är 1,2 gånger det naturliga vattendraget vid medelvattenstånd. Det nya vattendraget ska efterlikna omgivande vattendrag med avseende på vattenhastighet, bottenstrukturer och omgivande vegetation. Vattenhastigheter på max 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 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 15.



Figur 15. Strandpassage med betongstöd (vå) respektive stenblock (hö). 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 16.



Figur 16. 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 fördel med en högsta lutning på 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.

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

4.4.2. Dimensionering – klimatanpassning

Anläggningen dimensioneras utifrån förväntade klimatförändringar under anläggningens tekniska livslängd. Till följd av stora osäkerheter i klimatprognoser används det högsta framtagna 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 som utgångspunkt dimensionerade enligt konsekvensklass 2, konsekvensklass 3 används endast i mycket speciella fall.

De lägsta dimensioneringskraven är 50-årsflöde med tillägg för vattendragsspecifik klimatkorrigering och nederbörd med 50 års återkomsttid med klimatfaktor 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 kritiska trummor kontrolleras även i efterhand så att de klarar vatten vid en 200-års händelse med klimatfaktor.

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 en annan utformning än en rund trumma kan vara mer lämplig. Dock används runda rör som utgångspunkt på grund av ekonomi- och stabilitetsskäl.

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

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

4.5. Tillfälliga anläggningar

4.5.1. Produktionsytor

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

5. Byggmetoder

I detta avsnitt 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 avsnitt 7 och den omgivningspåverkan som beskrivs i MKB för vattenverksamhet (Trafikverket, 2023a).

5.1. Byggmetoder i berg

5.1.1. Ridå- och botteninjektering av berg

För att begränsa eller undvika grundvattensänkningar vid öppen bergschakt eller vertikalschakt kan ridå- eller botteninjektering utföras. Injektering genomförs genom att hål borraras 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 borra- och sprängteknik, där nästan lodräta borrhål (livhål) sprängs mot fri yta. Livhålen kan vara borrade i en eller flera rader. Sprängning anpassas i syfte att minska skador på 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/sten) men då kan speciella åtgärder krävas så som pumpning och släntribeklädnad för att klara stabilitetskraven samt undvika slänterosion orsakad 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

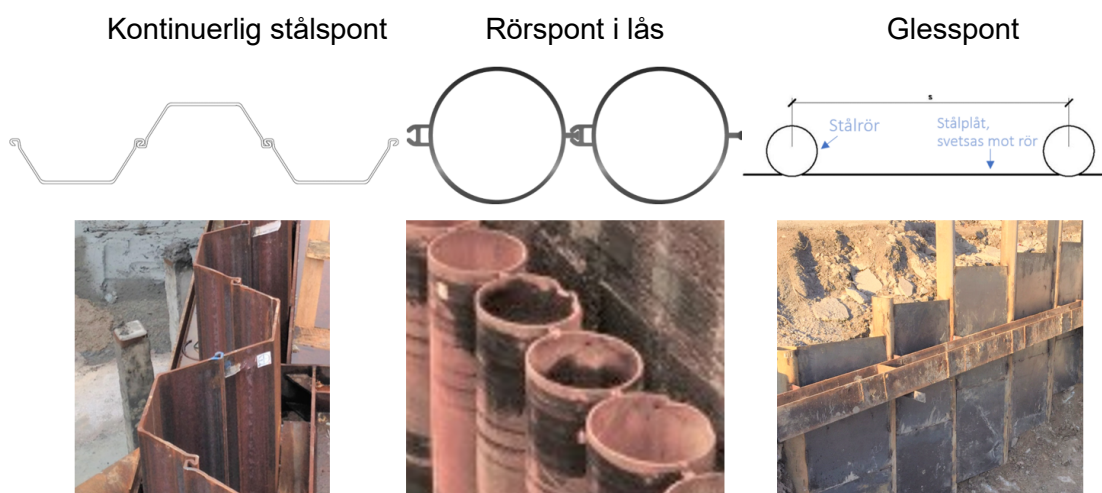
För att skapa en temporär eller permanent stödkonstruktion i jord så kan olika typer av sponter i olika dimensioner användas. Val av sponttyp baseras på de rådande markförhållandena. Som stödkonstruktion för schakter är spont av stål vanligast förekommande, men i vissa fall kan även stödkonstruktion av armerad betong, plast eller kombination av stål och trä, eller stål och betong förekomma. De vanligast förekommande typerna av stålspont är: Kontinuerlig stålspont, rörspont i lås och glesspont, se Figur 17.

Kontinuerlig stålspont är en spont utformad som stålplankor där ändarna är bockade lås för att kunna anslutas till nästa plankor. Stålsporten används i jordarter som lera och sand/grus där förekomsten av stenblock är liten och installation kan utföras genom att vibrera eller slå ner plankorna. Sponten har

en god vattenavskärmande funktion och kan kombineras med till exempel jetpelare för att undvika vattengenomströmning under sponten mellan spont och berg.

Rörspont i lås är en kontinuerlig spont som utgörs av stålrör 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.

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



Figur 17: Olika typer av spont. Spontens tvärsnitt visas ovan fotografierna.

För att skapa stabilitet och undvika för stora rörelser in mot schakten så 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 18.



Figur 18: T.v. bakåtförankrad tätspont. T.h. stämpad stålspont.

5.2.2. Jetinjektering

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

5.3. Grundläggningsmetoder

Vid anläggning av bank 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 normalt kraven högre och grundläggningsmetoderna är begränsade.

5.3.1. Plattgrundläggning

Plattgrundläggning innebär att en armerad betongplatta anläggs direkt på befintlig jord, endast 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 kalk-cementpelare. 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, gyttja eller 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 borrhålor 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 tätkaka inom spont för att förhindra grundvattensänkning i omgivningen.

Vid pålning för järnvägsbank utförs 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.

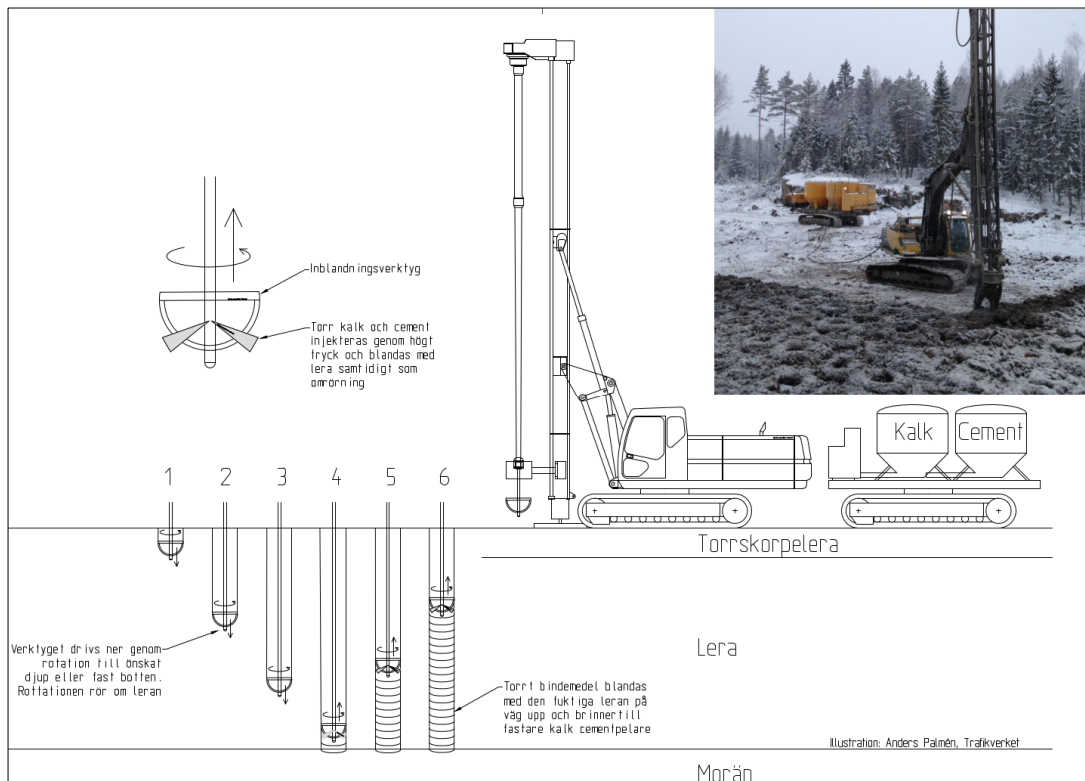
5.3.3. Markförstärkningsåtgärder

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

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

Förbelastning utförs för att konsolidera lösa jordar under den planerade anläggningen så att skadliga sättningar tas ut i förtid innan anläggningen färdigställs. Marken under planerad anläggning belastas under en tidsperiod innan färdigställande (så kallad 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 sättningkänsliga jordens mäktighet och dess egenskaper. Denna markförstärkningsmetod används framför allt för att ta ut sättningar i lera, torv, silt och lösare lagrad sand.

Inblandningspelare som exempelvis kalk-cementpelare (KC-pelare) är en grundmarkförstärkningsmetod där kalk och cement blandas med lösare jordar (oftast lera) 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) injekteras med högt tryck, se Figur 19. Genom de pelare som skapats förs tillskottslasterna från anläggningen ner till underliggande fastare jordlager och på så sätt kan sättningarna begränsas. Då KC-pelarna till stor del bär lasten från anläggningen så minskar även risken för stabilitetsbrott. Beroende på belastningen från banken och syfte med markförstärkningsåtgärden så installeras KC-pelarna i olika mönster.



Figur 19: Installation av kalk-cementpelare.

5.4. Bortledning av grundvatten

5.4.1. Bortledning av länshållningsvatten från öppna schakt i byggskedet

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

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

5.4.2. Bortledning av länshållningsvatten från berganläggningar i byggskedet

Vid sprängning och losstagning 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 släppas ut i omgivande ytor för översilning innan utsläpp till recipient. Där det är möjligt kan även infiltration i marken bli aktuellt.

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, badplatser etcetera.

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

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

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

6.1.1. Arbete i torrhet

Vid schaktarbeten i själva vattenfåran beror behovet av skyddsåtgärder på flöde, bottenförhållanden och eventuella naturvärden. Arbeten i diken 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 20). Barriären hindrar partiklar i vattenmassan att spridas okontrollerat till omgivande vattenområden. Den begränsar även flödet och medför att grumlande partiklar sedimenterar innanför barriären.



Figur 20. Exempel på skyddsåtgärd med en genomsläpplig barriär. Vatten pumpas förbi arbetsområdet. (Källa foto: Trafikverket, Agne Gunnarsson.)

I dammar, tillfälliga diken eller framtida diken samt vattendrag kan en enkel eller dubbel geotextil/siltgardin installeras som förankras i länsar i ytan och med sänken eller motsvarande mot botten, se Figur 21.

Som alternativ eller komplement kan bubbelridå användas. En bubbelridå består av en perforerad slang där luft trycks ut. Bubblorna skapar en flödesbarriär och sedimentation sker inom skärmen av bubblor. Där så är lämpligt av tekniska skäl kan en spont anläggas i vattenområde. Sponten har samma funktion som en barriär och begränsar flödet mellan vattenområdet innanför sponten och angränsande vattenområde utanför.



Figur 21. Exempel där geotextil lagts ut för att samla upp sediment vid anläggande av trumma. (Källa: Trafikverket, 2014.)

En enkel skyddsåtgärd för att minska grumling i diken och mindre vattendrag kan vara att placera ut löst packade halmbalar (Figur 22). Balarna minskar grumlingen genom att vattnet stannar upp och filtreras.



Figur 22. Exempel där halmbalar lagts ut för att dämna vattenflödet och samla upp sediment vid arbetet i vattenområden. (Källa foto: Trafikverket, Agne Gunnarsson.)

Tillfälliga dammar eller fördjupningar är ytterligare ett exempel på skyddsåtgärder (Figur 23) som syftar till att jämna ut flödet och skapa förutsättningar för sedimentation och därmed minska eventuell grumling.



Figur 23. 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 platsgjutas och överbyggnaden eller farbanan byggas på plats eller lanseras ut över vattendraget. Länshållningsvattnets kvalitet kontrolleras vid behov innan det leds till recipient.

Längs med sträckan Skavsta—Stavsjö kommer spontning inte att ske i sjöar eller vattendrag, utan endast för att hantera grundvatten.

6.1.4. Erosionsskydd

Erosionsskydd kan anläggas kring brostöd och andra anläggningar i och kring vattenområdet för att skydda vattenanläggningen eller vattendraget samt järnvägsanläggningen mot erosionsskador.

Erosionsskydd anläggs även om det finns risk för erosion av blottlagda ytor efter att åtgärder vidtagits i vattendragets botten eller strandmiljö. Ett vanligt alternativ är att lägga ut grus och sten med en sådan sammansättning att borttransport av material förhindras. Materialet läggs lagervis med ökande kornstorlek från botten och upp till erosionsskyddets överyta. Eventuellt kan en fiberduk läggas som övergångslager mellan botten och erosionsskyddet. Ett annat alternativ är att använda gabionmadrasser (stenfyllda boxar) som tillverkas av galvaniserade ståltrådsnät. Gabionmadrasser lämpar sig särskilt väl som erosionsskydd runt brofundament, men även längs vattendrag. Gabionmadrasserna kan även skapa gynnsamma biotoper för olika organismer genom att det skapas hålrum mellan stenarna som gabionen fylls med. Ytterligare ett alternativ är att använda någon form av stål nät i kombination med vegetation. Nätet hjälper vegetationen att etablera sig. När väl vegetationen fått fäste binder den upp lösa massor och förebygger erosion.

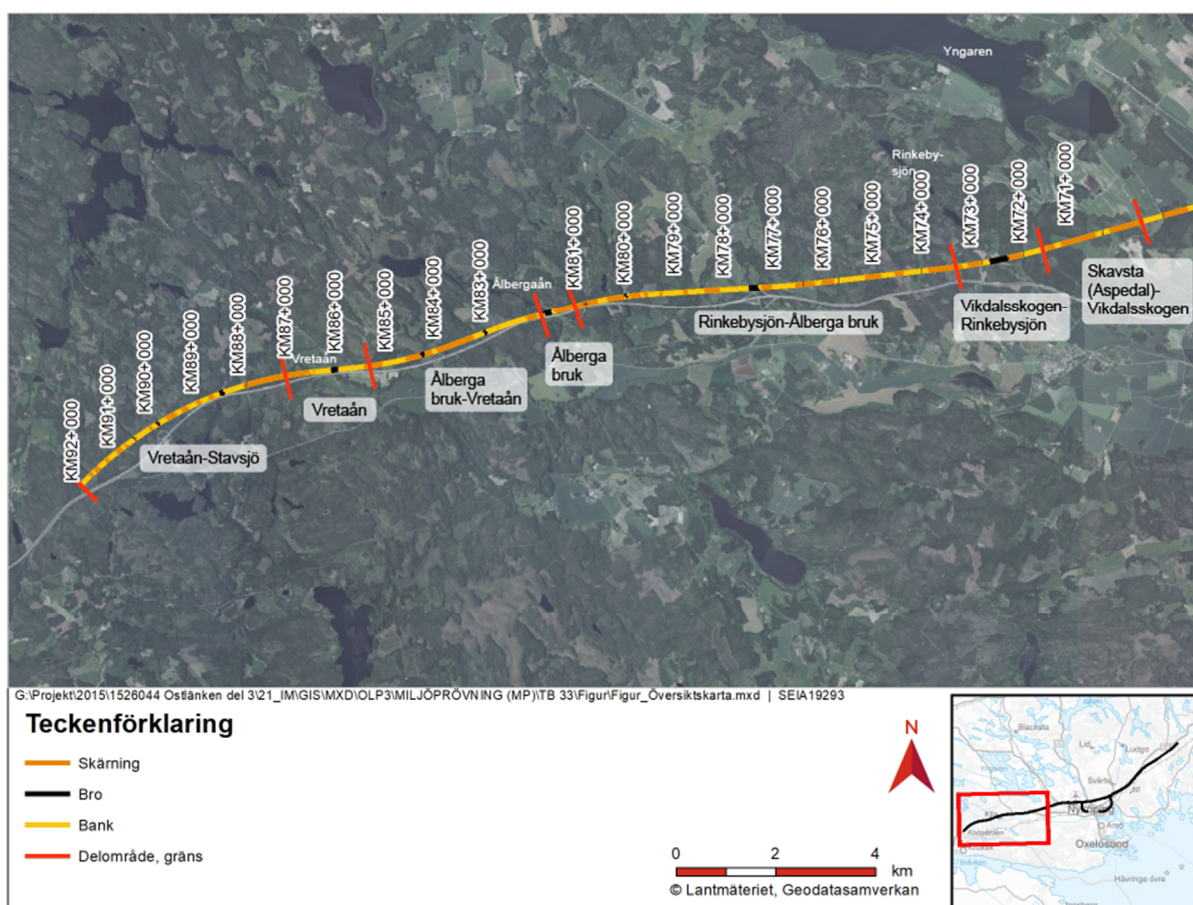
Som skadeförebyggande åtgärd i vattendrag där vandrande fiskfauna som exempelvis laxfisk påvisats, täcks erosionsskyddet med okrossad natursten. Detta för att skapa en gynnsam biotop för faunan.

6.1.5. Övrigt

Grumling kan även uppkomma till följd av andra verksamheter än vattenverksamhet, 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.

7. Anläggningsbeskrivning vattenverksamhet

I föreliggande kapitel följer en beskrivning av planerad anläggning utmed delsträckan Skavsta—Stavsjö. 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 24. 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 verksamheter i vattendrag eller sjöar och Yv avser vattenverksamheter inom våtmarker.



Figur 24 Översiktskarta över delområden inom delsträckan Skavsta—Stavsjö.

I föreliggande kapitel redovisas samtliga vattenverksamheter inom delsträckan Skavsta—Stavsjö 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 detaljgrad utifrån närhet till grundvattenkänsliga objekt inom beräknat påverkansområde och den aktuella anläggningsdelens komplexitet. Ur ett ytvattenperspektiv beskrivs vattendrag med högre värden med mer detaljer. Vattenverksamheter

redovisas i tabellformat. De vattenverksamheter som kräver en beskrivning med högre detaljgrad redovisas i en separat tabell per delområde. Definition och generell beskrivning av vattenverksamhet finns i avsnitt 1.3, utformning av planerad anläggningsdel beskrivs i avsnitt 4.1 samt 4.2. 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 det finns större vägsärningar ligger de i nära anslutning till spårskärningar vilka är större och därmed styr dräneringen i aktuellt område.

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

Arbete inom vattenområde – trummor och kulvertering av diken

Gällande trummor och kulvertering av diken så listas de i tabell för varje delområde. Ofta hör en kulvertering av dike eller vattendrag ihop med en mer eller mindre omfattande omledning. Ofta hör en trumma och 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 banan, 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 Skavsta (Aspedal)–Vikdalsskogen (km 69+400–71+300)

Delsträckan består av en flack odlingslätt med ett flertal uppstickande bergknallar. Bergknallarna är huvudsakligen lokaliserade som tre flacka ryggar med NV-SO sträckning vid km 69+900, km 70+500 samt vid delsträckans slut cirka km 71+300. Slättområdena där järnvägsanläggningen ska dras består generellt av odlingsmark topografiskt belägna mellan cirka +20 och +30. Höjdryggarna är i huvudsak skogsmark med de högsta punkterna inom korridoren på mellan cirka +40 och +45.

7.1.1. Anläggningsbeskrivning

Längst österut inom delområdet går järnvägen med en låg profil med en relativt djup skärning i skogsområdet vid km 70+000 och korsar därefter dalgången strax väster om Hasselbacken på en relativt hög järnvägsbank. I dalgången förläggs en viltpassage för storvilt vid km 70+250. På sin väg till sjön Yngaren leds även en mindre bäck vid Hasselbacken om cirka 175 meter när den rinner genom passagen. Utöver bäcken passeras ett antal skogs- och åkerdiken samt en våtmark. Detta medför anläggande av trummor och omledning av diken samt fyllning i våtmark. En fördröjningsdamm anläggs vid km 70+300 och en serviceväg anläggs norrifrån för att ge tillgång till en teknikgård. På norra sidan spåret, i anslutning till viltpassagen, anläggs en damm och en serviceväg. Väster om viltpassagen stiger profilen med terrängen i skärning och på låg bank. En serviceväg anläggs söderifrån för att ge tillgång till signalskåp.

7.1.2. 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 av Tabell 3. Av Tabell 3 framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller/och berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten.

Tabell 3. Planerade vattenverksamheter inom Skavsta (Aspedal)–Vikdalsskogen (km 69+400–71+300) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G69-002 69+400– 70+100	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +25,9 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 12,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittligt inläckage av grundvatten beräknas vara cirka 166 l/min.

Fortsättning tabell

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
G69-003 69+900	Teknikgård Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +37,0 byggskedet och +37,5 i driftskedet, vilket är cirka 2,5 respektive 2 meter under rådande grundvattennivå.
G70-001 70+150– 70+350	Dike Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +20,0 byggskedet, vilket är cirka 1 meter under rådande grundvattennivå.
G70-003 70+250– 70+260	Viltpassage Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +20,7 byggskedet, vilket är cirka 1,2 meter under rådande grundvattennivå.
G70-004 70+300	Damm Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +19,7 byggskedet och +21,1 i driftskedet, vilket är cirka 3,8 respektive 2,3 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittligt inläckage av grundvatten beräknas vara cirka 59 l/ min (byggskede) respektive 33 l/min (driftskede).
G70-005 Skärning, 70+400– 71+250	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +29,2 för byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 5,8 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittligt inläckage av grundvatten beräknas vara 29 l/min i driftskedet.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknat inläckage av grundvatten
G71-002 71+260–71+430	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +36,2 i bygg- och i driftskedet, vilket är cirka 9,3 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittligt inläckage av grundvatten beräknas vara 22 l/min i driftskedet.
Vägar		
G69-101 69+800– 69+920	Serviceväg/byggväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +36,5 i byggskedet och +37,0 i driftskedet, vilket är cirka 1,7 respektive 1,2 meter under rådande grundvattennivå.
G70-101 70+400– 70+450	Serviceväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +24,1 i byggskedet och +24,6 i driftskedet, vilket är cirka 1,9 respektive 1,4 meter under rådande grundvattennivå.
G71-102 71+150– 71+160	Serviceväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +38,0 i byggskedet och +38,5 i driftskedet, vilket är cirka 0,7 respektive 0,2 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. Plattspecifik information eller om särskilda anpassningar har gjorts med hänsyn till exempelvis miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 4, Tabell 5 och Tabell 6. Vattenverksamheterna visas i Figur 25, Figur 27 och Figur 28.

7.1.3.1. Anläggning av bro och bank inom vattenområde (km 70+250)

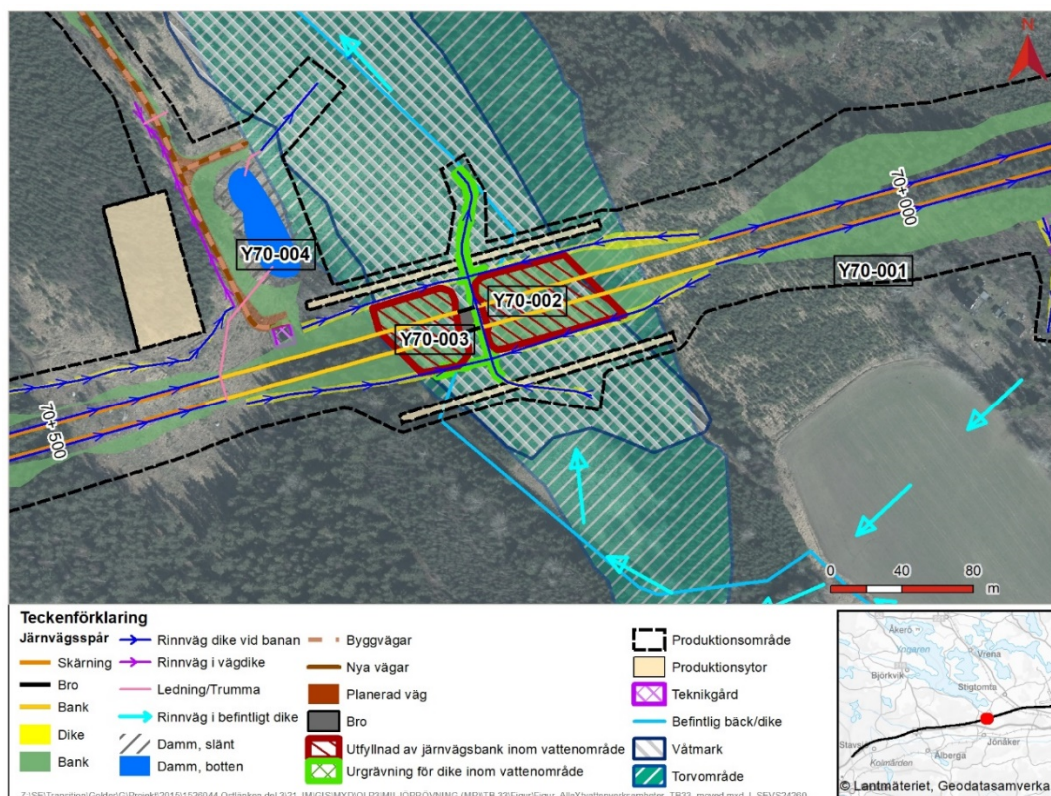
Vattenverksamheter relaterade till anläggning av bro och bank i vattenområde redovisas i Tabell 4.

Spårlinjen kommer att passera ett dikat vattendrag på bro. Delar av bron och banken anläggs inom vattenområdet och ytan inom vattenområdet (vid modellerat 100-årsflöde) överstiger 500 m².

Vattenverksamheten beskrivs i Tabell 4 och redovisas tillsammans med spårlinjen i Figur 25. Figur 26 visar en bild från platsen där järnvägen kommer korsa bäcken.

Tabell 4. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta (Aspedal)–Vikdalsskogen (km 69+400–71+300) som innebär anläggning i vattendrag eller dike. I tabellen redovisas ytor i mark- och vattennivå.

ID km-tal	Yta bottenplatta och vingmurar(bro) inom vattenområde [m ²]	Yta bank inom vattenområde [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y70-002 70+250	70	30	Spårlinjen kommer att passera vattendraget på bro.



Figur 25. Vattenverksamhet Y70-001, Y70-002, Y70-003 och Y70-004.



Figur 26. Vattendraget vid ytvattenverksamhet Y70-002 vid spårinjens passage.

7.1.3.2. Anläggning och omledning av vattendrag eller diken

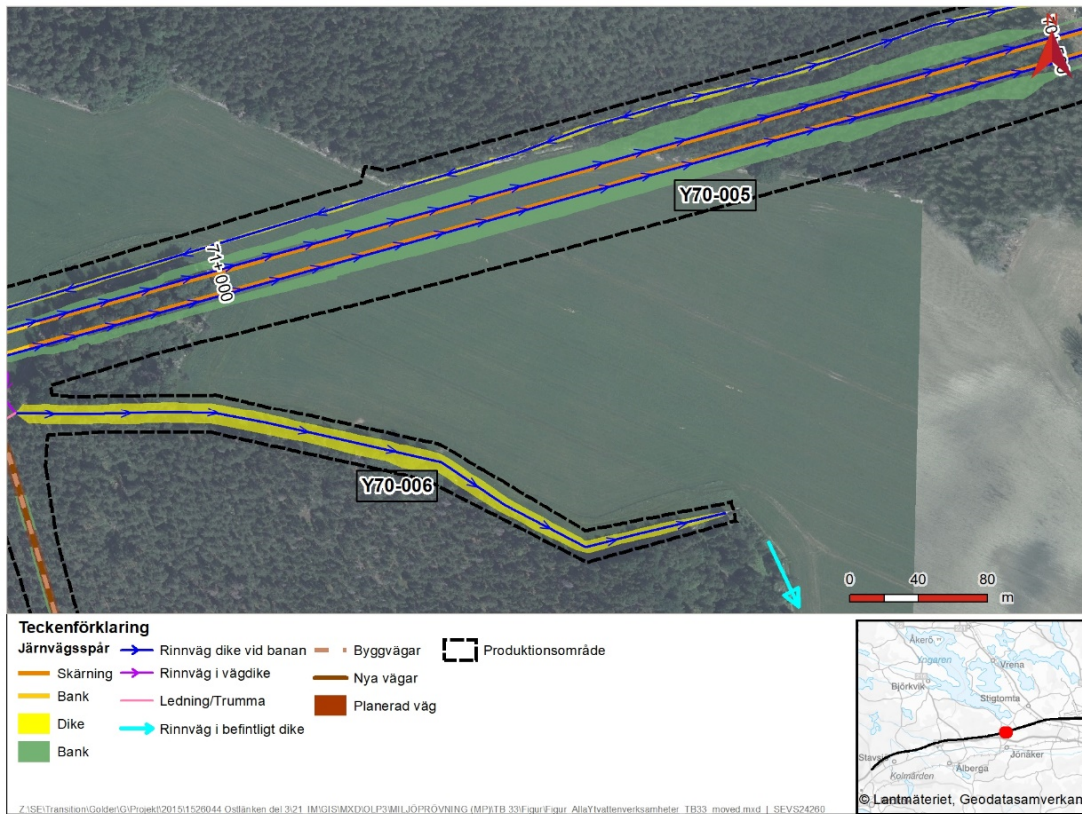
Vattenverksamheter relaterade till omläggning av mindre vattendrag och diken redovisas i Tabell 5 nedan.

Järnvägsspåret passerar ett utdikat vattendrag på bro (Y70-002) vid km 70+250, se Figur 25. Under bron leds vattendraget om (Y70-003). Dike mellan skog och åker söder om spåret, vid km 70+700–71+120 kommer behöva ledas om då ett fördröjningsdike kommer anläggas i det befintliga diket (Y70-006). Anläggandet av bron utgör även en grundvattenverksamhet (G70-003).

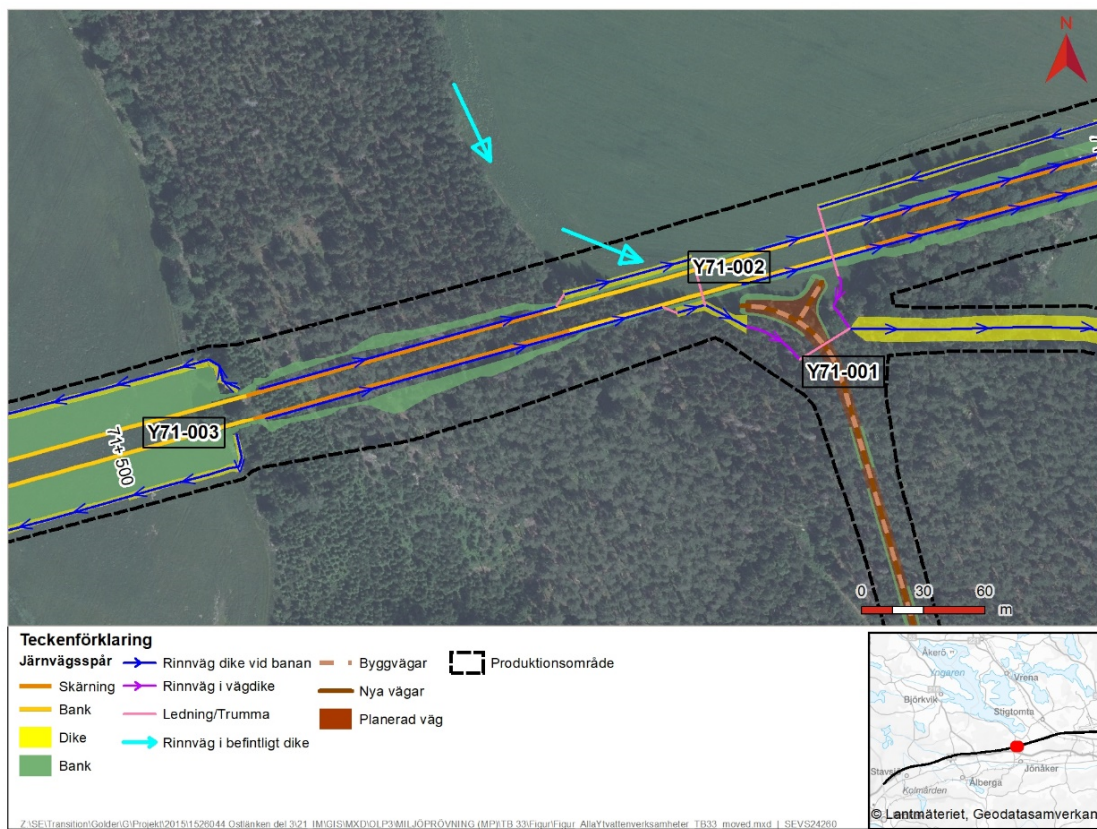
Dikena vid km 70+050 (Y70-001) och km 70+670–70+880 (Y70-005) kommer passeras av järnvägen som kommer resultera i att de leds om längs med spåret. Utifrån en kartinventering görs bedömningen att dikena är så pass små att de är torrlagda stora delar av året. Planerad vattenverksamhet beskrivs i Tabell 5.

Tabell 5. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta (Aspedal)–Vikdalsskogen (km 69+400–71+300) som innebär omledning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt vattendrag eller dike (m)	Längd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y70-001 70+050	71	150	2,4	0,4	10	Järnvägsanläggningen korsar ett skogsdike vilket innebär att diket leds om.
Y70-003 70+250	150	175	1,7	1,5	0,3	Vattendraget leds om cirka 175 meter under bro (Y70-002).
Y70-005 70+670– 70+880	200	290	2	0,6	5	Järnvägsanläggningen korsar ett dike mellan åker och skog vilket leder till att diket leds om.
Y70-006 70+700– 71+120	140	420	4,75	0,6	1,2	Omledning, ett fördröjningsdike kommer anläggas i det befintliga diket.



Figur 27. Vattenverksamhet Y70-005 och Y70-006.



Figur 28. Vattenverksamhet Y71-001, Y71-002 och Y71-003.

7.1.3.3. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till kulvertering av diken och trummor redovisas i Tabell 6. Vid låga flöden runt 0,001 m³/s görs bedömningen att diken torkar ut delar av året.

Tabell 6. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta (Aspedal)–Vikdalsskogen (km 69+400–71+300) som innebär anläggande av trummor.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y70-003 70+395	14,5	800	<0,001	En trumma anläggs till en fördröjningsdamm. Trumman kommer korsa ett befintligt skogsdike.
Y71-001 71+120	34,3	800 1000	<0,001	En väg söder om järnvägsspåret passerar befintligt skogsdike och diket leds under vägen i trumma. Diket anläggs parallellt med vägen vid utförd vattenverksamhet.
Y71-002 71+190	23,5	800	<0,001	Järnvägsanläggningen passerar befintligt dike mellan åker- och skogsmark. Diket leds under banan i trumma.
Y71-002 71+200	23,5	800	<0,001	Järnvägsanläggningen passerar befintligt dike mellan åker- och skogsmark. Diket leds under banan i trumma.

7.1.3.4. Fördröjningsdamm

En fördröjningsdamm (Y70-004) anläggs på ett befintligt skogsdike vid km 70+300, se Tabell 7. Vattenföringen i diket är <0,001 m³/s. Anläggandet av dammen utgör även en grundvattenverksamhet (G70-004).

Tabell 7. Planerad vattenverksamhet inom delområde Skavsta (Aspedal)–Vikdalsskogen (km 69+400–71+300) som innebär anläggande av fördröjningsdamm.

ID Km-tal	Area [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y70-004 70+300	250	En fördröjningsdamm anläggs på ett skogsdike.

7.1.3.5. Våtmarker

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

Tabell 8. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta (Aspedal)–Vikdalsskogen (km 69+400–71+300) som innebär arbete inom vattenområde.

ID	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Km-tal			
Yv70-001	Lövsumpskog	63326	Fyllning i vattenområde
km 70+250			

7.2. Delområde Vikdalsskogen—Rinkebysjön (km 71+300–73+300)

Delområdet karaktäriseras av en större dalgång som löper i NV-SO riktning. Till dalgången ansluter tre mindre dalgångar med NNO-SSV riktning, två i västra delen från söder och en i östra delen från norr. Dalgångens botten är belägen på cirka +30, omkringliggande höjder når mellan cirka +50 och +60. Grundvattenströmningen i området förutsätts vara riktad mot dalgången för att därefter följa denna mot sydöst. Inom höjdområdena antas grundvattendelarna i stort följa ytvattendelarna.

7.2.1. Anläggningsbeskrivning

På delsträckan går järnvägen växelvis i bank och i skärning. Delsträckan inleds med en kortare skärning som övergår till bank vid km cirka 71+430. Strax innan banken åter går i skärning vid Harvetorp (km cirka 71+920) anläggs en vägport för en befintlig väg. Vid km 71+880 passeras ett mindre vattendrag på bro och vid cirka km 72+240–72+580 anläggs en landskapsbro över Hälladal för passage av Björnbäcken. Ytterligare en vägport för serviceväg anläggs vid km cirka 72+750. I slutet av delsträckan förläggs järnvägen på bank. En teknikgård med tillhörande serviceväg kommer anläggas på delsträckan vid km cirka 71+790. Utöver Björnbäcken passeras mindre vattendrag, skogs- och åkerdiken samt en våtmark. Detta medför anläggande av trummor och omledning i diken och vattendrag.

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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 9 och Tabell 10. Av tabellerna framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller/och berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten.

7.2.2.1. Skärning vid våtmarksområde (km 73+200–73+870)

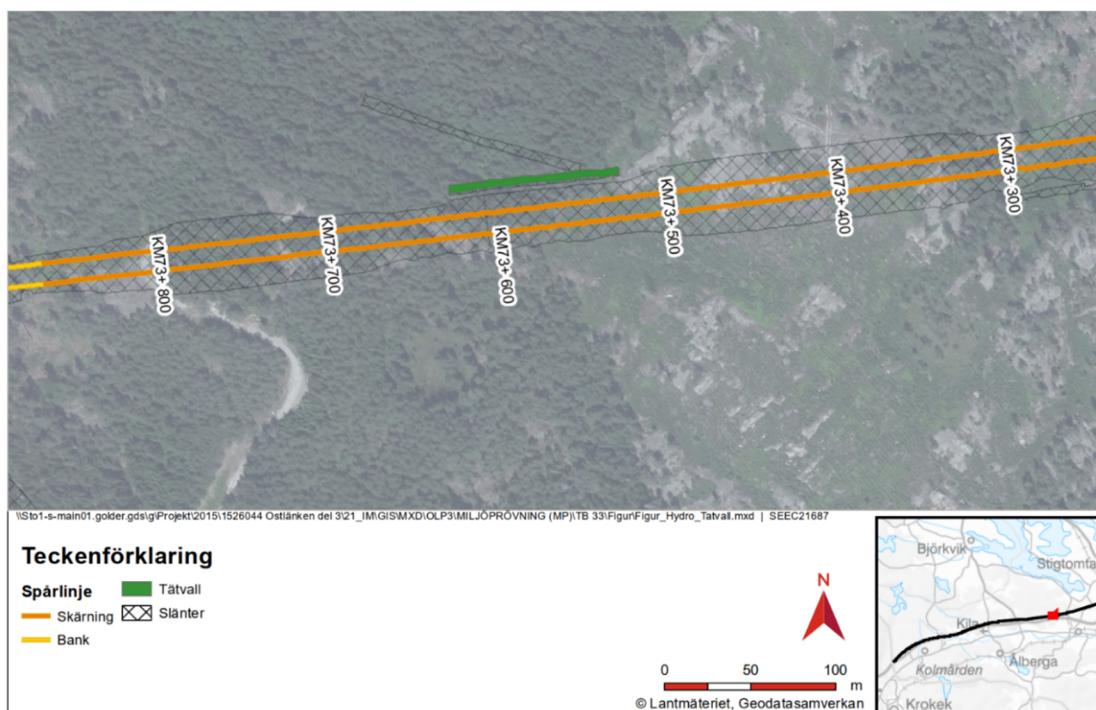
Vattenverksamheten ”Skärning vid våtmarksområde” samt planerade åtgärder beskrivs detaljerat i Tabell 9. I tabellen framgår det även information om platsens hydrogeologiska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 9. Beskrivning av vattenverksamheten "Skärning vid våtmarksområde" (km 73+200–73+870).

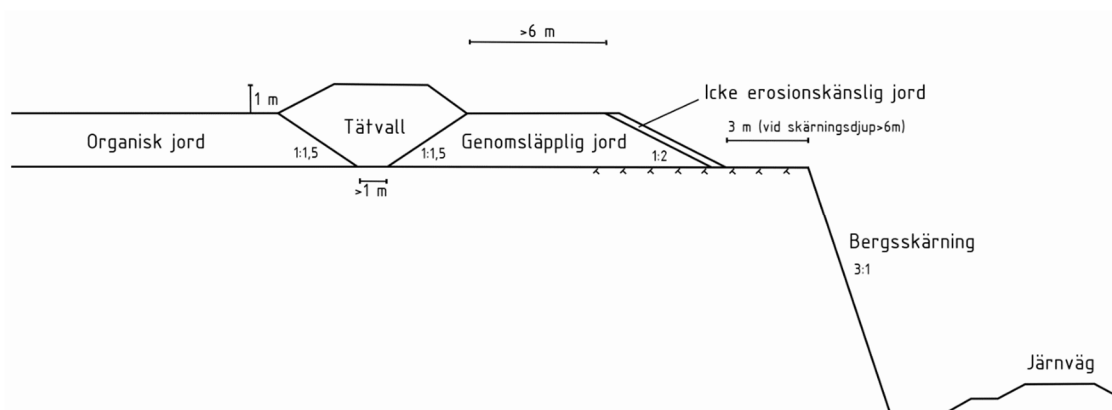
Läge och namn		Skärning, tätvall mot torvområde (cirka km 73+200–73+870)		
ID	KM-tal	Anläggning/Åtgärd	Planerad vattenverksamhet	Permanent/ temporär vattenverksamhet
G73-003	73+200–73+870	Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede

Planbild och 2D tvärsnitt

Järnvägen skär genom landskapet mellan km 73+200 och km 73+870, vid cirka km 73+600 passeras en våtmark. Det planeras en permanent tätvall mellan cirka km 73+520 och km 73+620 (se Figur 29 och Figur 30).



Figur 29. Planbild vid 73+300-73-800



Figur 30. Principskiss för tätvallen i sektion.

Beskrivning och motivering till åtgärd
<p>Järnvägsanläggningen passerar i skärning bredvid ett våtmarksområde vid cirka km 73+520–73+620. För att förhindra ytvatten och minska mängden ytligt grundvatten att strömma mot skärning i berg och därigenom dränera värdefulla våtmarksområden planeras en permanent tätvall cirka 15 meter norr om skärningen. Tätvallens huvudsakliga syfte är att minska mängden vatten att hantera i anläggningsdelen och att bevara våtmarken.</p> <p>Grundvattenavsänkning vid aktuell anläggningsdel byggskede:</p> <p>Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +42,0 i bygg- och driftskede. Detta är 8,9 meter under befintlig grundvattenyta vid våtmarken, som är cirka 0,3 meter under markytan (cirka km 73+600). Genomsnittlig bortledning av grundvatten uppgår till cirka 38 l/min.</p>
Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar
<p>Jordlagren vid/norr om skärningen tvärs våtmarken utgörs delvis av torv och delvis av sand. Torven underlagras delvis av lera. Jorddjupet uppgår till maximalt cirka 3 meter.</p> <p>Ett grundvattenrör är installerat i nordvästra kanten av våtmarken i den sandiga delen med högsta uppmätta grundvattennivå som ligger cirka 0,1 meter under marknivån.</p>
Produktionsplan
<p>Tätvallen konstrueras genom jordlagren ner till bergets överyta. Konstruktionen utformas som ett lerfyllt dike med en uppstickande vall. Jordmaterialet som tätvallen anläggs med ska ha en barriäreffekt med avseende på genomsläpplighet motsvarande en barriär med 1 meter tjocklek och hydrauliska konduktiviteten på $1 \cdot 10^{-7}$ m/s. Jordmaterial med angiven egenskap bedöms finnas att tillgå lokalt. Tätvallen kommer förslagsvis att anläggas med etappvis schakt med återfyllning i längdled.</p>
Skyddsåtgärder
<p>Inga skyddsåtgärder bedöms behöva utföras.</p>
Övrigt
<p>Grundvattenavsänkningen sker i jordmagasinet (torv). Grundvattennivån förväntas periodvis stiga upp till markytan. Grundvattennivån baseras på ett grundvattenrör som sitter i ett undre magasin, cirka 20 meter norr om den planerade tätvallen vid km 73+600.</p>

7.2.2.2. Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delområde Vikdalsskogen-Rinkebysjön som innebär grundvattenbortledning framgår av Tabell 10.

Tabell 10. Planerade vattenverksamheter inom Vikdalsskogen-Rinkebysjön (km 71+300–73+300) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad verksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G71-003 71+880– 71+900	Vägport Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +34,5 i byggskedet, vilket är cirka 1,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittligt inläckaget av grundvatten beräknas vara 27 l/min under byggskedet.
G71-004 71+950– 72+200	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +41,5 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 8,5 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 5 l/min.
G72-001 72+200– 72+570	Bro Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +21,8 i byggskedet och +26 i driftskedet, vilket är cirka 5,2 respektive 1,0 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 38 l/min.
G72-004 72+320– 72+370	Fördröjningsdike Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +27,9 i byggskedet och +28,4 i driftskedet, vilket är cirka 1,6 respektive 1,1 meter under rådande grundvattennivå.

Fortsättning tabell

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad verksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G72-002 72+746– 72+754	Vägport Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +30,8 i byggskedet, vilket är cirka 0,6 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 10 l/min.
G72-003 72+780– 73+070	Skärning + bankdränering Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,6 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 5,4 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 5 l/min.
G73-001 73+100– 73+300	Fördröjningsdike Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +36,4 i byggskedet och +36,9 i driftskedet, vilket är cirka 1 respektive 0,5 meter under rådande grundvattennivå.
Vägar		
G71-104 71+760– 71+820	Serviceväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +35,4 i byggskedet och +35,9 i driftskedet, vilket är cirka 1,3 respektive 0,8 meter under rådande grundvattennivå.
G72-101 72+690– 72+740	Serviceväg Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +36,1 i byggskedet, vilket är cirka 0,5 meter under rådande grundvattennivå.

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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 11, Tabell 12 och Tabell 13. Vattenverksamheterna visas i Figur 31, Figur 32 och Figur 33.

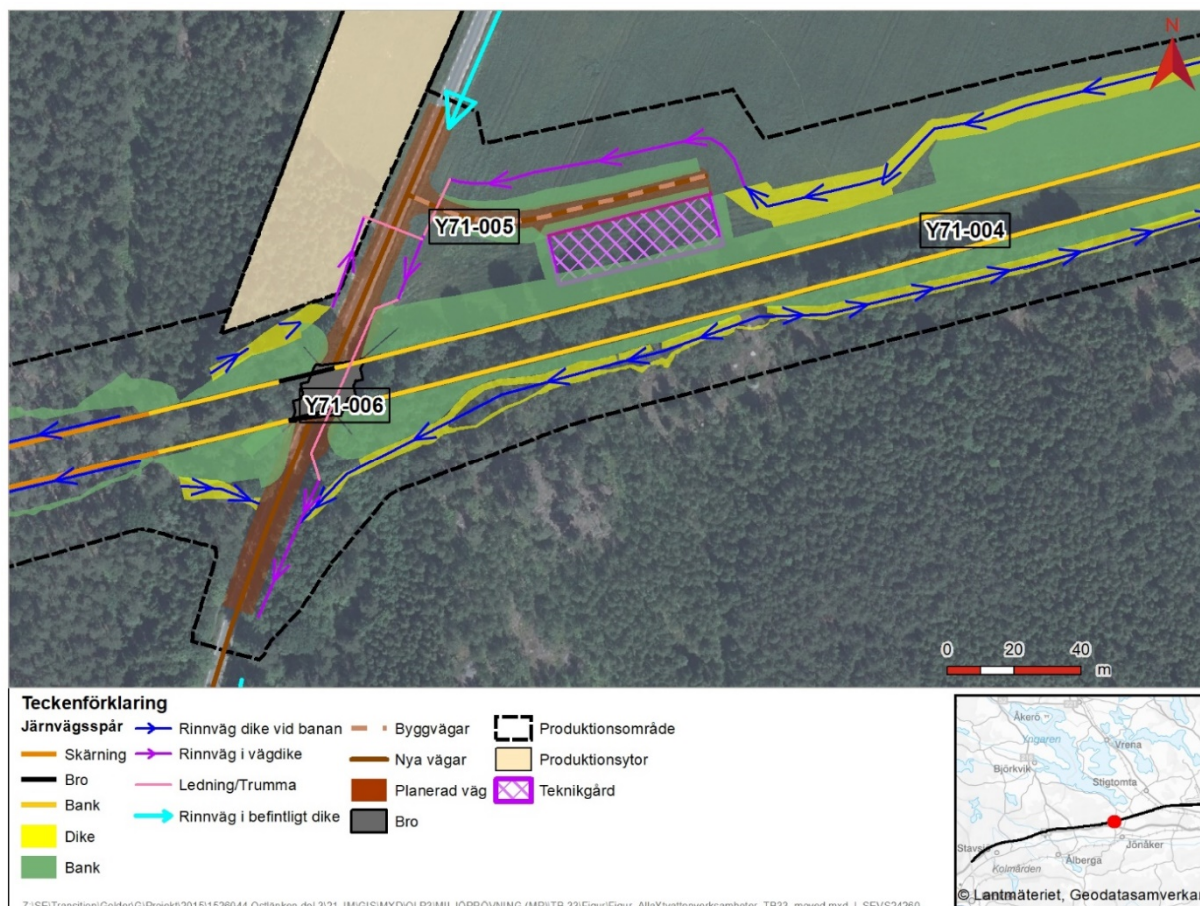
7.2.3.1. Anläggning av bro över vattendrag (km 71+880) och över Björnbäcken (km 72+240–72+580)

Vattenverksamheter relaterade till anläggning av bro redovisas i Tabell 11.

Inom delområdet passerar järnvägsspåret två vattendrag. Det första vattendraget passerar på bro vid km 71+880 samtidigt passerar även väg 610, se Figur 31. Varken bron eller spont kommer att läggas inom vattenområdet (vid modellerat 100-årsflöde). Björnbäcken passerar vid km 72+240–72+580 (Y72-001) med en landskapsbro, se Figur 32. Bäckens är ett biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån. Vid ett 100-årsflöde bedöms en bottenplatta, två bropelare samt ett avvattningsdike under bron hamna inom bäckens vattenområde. Den totala ytan inom vattenområdet, inklusive spont, blir cirka 120 m². Anläggandet av bron utgör även en grundvattenverksamhet (G72-001).

Tabell 11. Planerade vattenverksamheter inom delområde Skavsta (Aspedal)–Vikdalsskogen (km 69+400–71+300) som innebär anläggning i vattendrag eller dike.

ID km-tal	Yta bottenplatta (bro) inom vattenområde [m ²]	Yta spont inom vattenområde [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y72-001 72+240– 72+580	40	80	En landskapsbro passerar Björnbäcken på bro. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.



Figur 31. Vattenverksamhet Y71-004, Y71-005 och Y71-006.

7.2.3.2. Anläggning och omledning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till anläggning eller omläggning av mindre vattendrag och diken redovisas i Tabell 12.

Ett antal diken inom delområdet kommer att ledas om. Vid Y71-003 passerar järnvägen ett dike vilket kommer resultera i att diket leds om så att det går längs med spåret. Utifrån en kartinventering görs bedömningen att diket är så pass litet att det är torrlagt stora delar av året.

Befintliga diken kommer att göras om till fördröjningsdiken och bandiken (Y71-004, Y72-003, Y72-004 och Y73-002). Planerade vattenverksamheter beskrivs i Tabell 12.

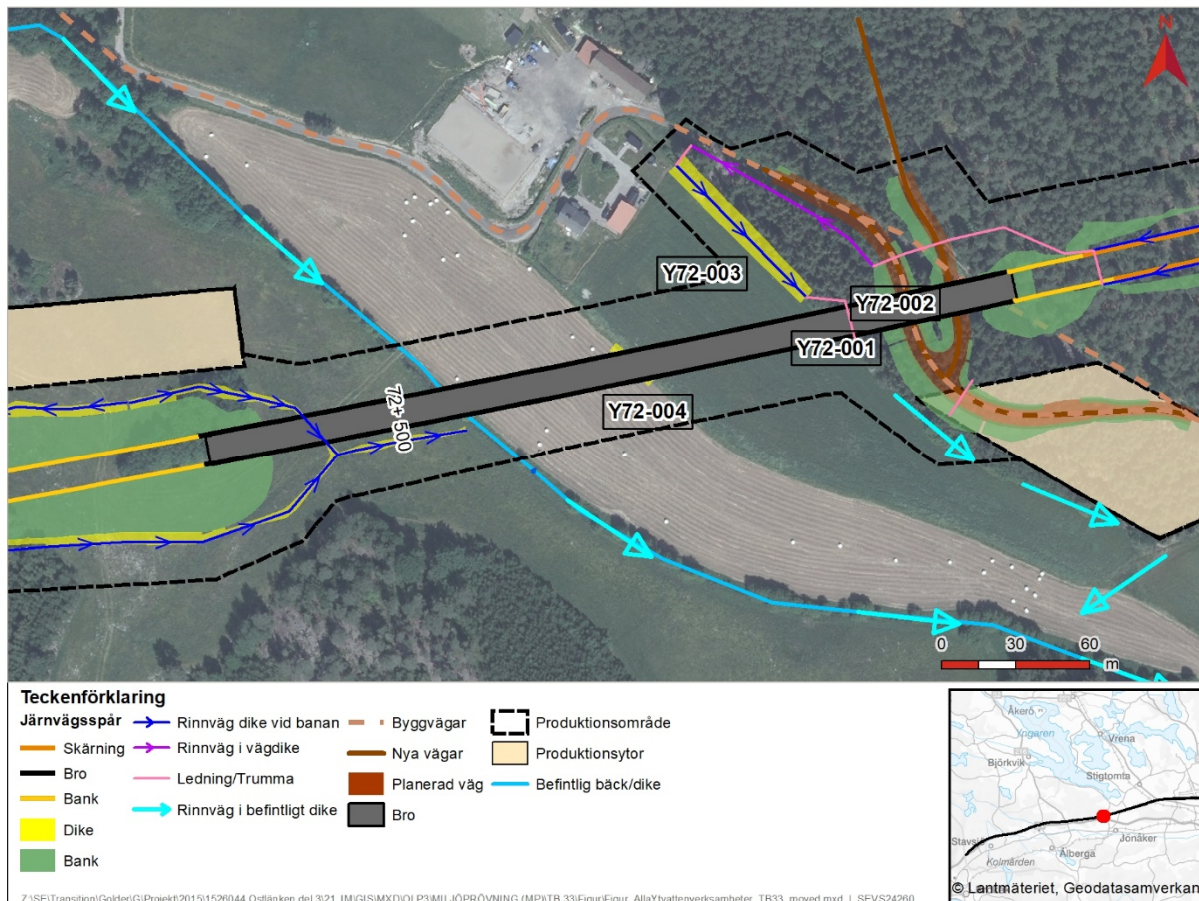
Tabell 12. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vikdalskogen—Rinkebysjön (km 71+300–73+300) som innebär omledning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt vattendrag eller dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y71-003 71+450	_*	125	1,1	0,4	2	Diket korsar järnvägen vilket kommer innebära att det leds om så att diket går längs med spåret.
Y71-004 71+600– 71+850	315	250	1,4	0,4	2	Ett bandike anläggs i ett dike mellan skog och åker. Diket kommer till följd av detta ledas om.
Y72-003 72+320– 72+360	105	115	3,3	3	1,3	Ett fördröjningsdike anläggs norr om järnvägsanläggningen. Diket kommer till följd av detta ledas om.
Y72-004 72+410	20	20	2,1	0,4		Ett fördröjningsdike kommer anläggas i befintligt åkerdike. Diket kommer till följd av detta ledas om. Spåret ligger på en bro och fördröjningsdike anläggs i del av diket som ligger under bron. Omledning av befintligt åkerdike runt bropelare.

Fortsättning tabell

ID	Påverkad längd av befintligt vattendrag eller dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Släntlutning [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y73-002 73+160	310	310	1	0,9	2	Skogsdike strax norr om spåret görs om till fördröjningsdike vilket även resulterar i en omledning av diket.

* kolumnen med längd [m] redovisas inte för Y71-003 eftersom diket blir en del av spårets dikessystem.



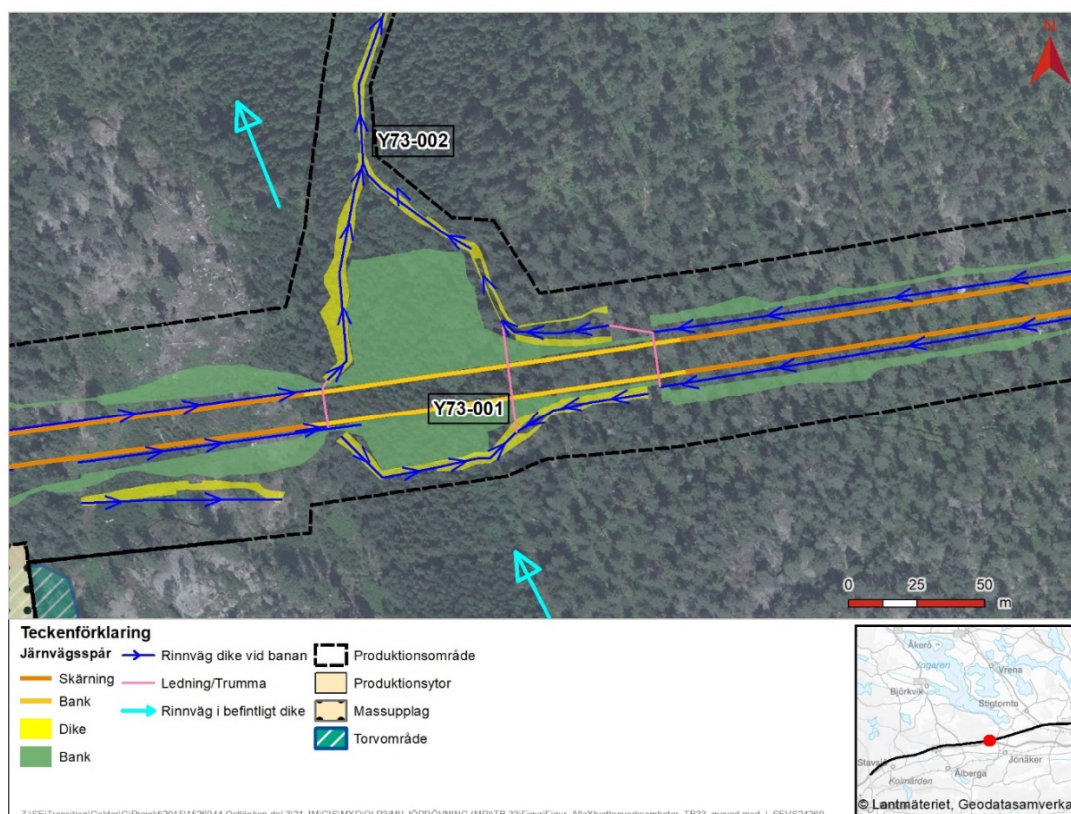
Figur 32. Vattenverksamhet Y72-001, Y72-002, Y72-003 och Y72-004.

7.2.3.3. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till kulvertering av diken och trummor redovisas i Tabell 13. Vid låga flöden runt 0,001 m³/s görs bedömningen att diken torkar ut delar av året.

Tabell 13. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vikdalskog—Rinkebysjön (km 71+300–73+300) som innebär anläggning av trummor.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimension- erande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y71-005 71+830	18	800	<0,001	En väg norr om järnvägsspåret passerar befintligt dike mellan skogs- och åkermark. Diket leds under vägen med i trumma.
Y71-006 71+880	47,3	1000	0,002	Järnvägsanläggning passerar befintligt dike mellan åker- och skogsmark. Diket leds under banan i trumma.
Y72-002 72+320	20,9	400	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt dike mellan åker- och skogsmark. Diket leds under banan (på bro) i trumma.
Y73-001 73+130	41,7	800 1000	0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Diket leds under banan i trumma.



Figur 33. Vattenverksamhet Y73-001 och Y73-002.

7.2.3.4. Våtmarker

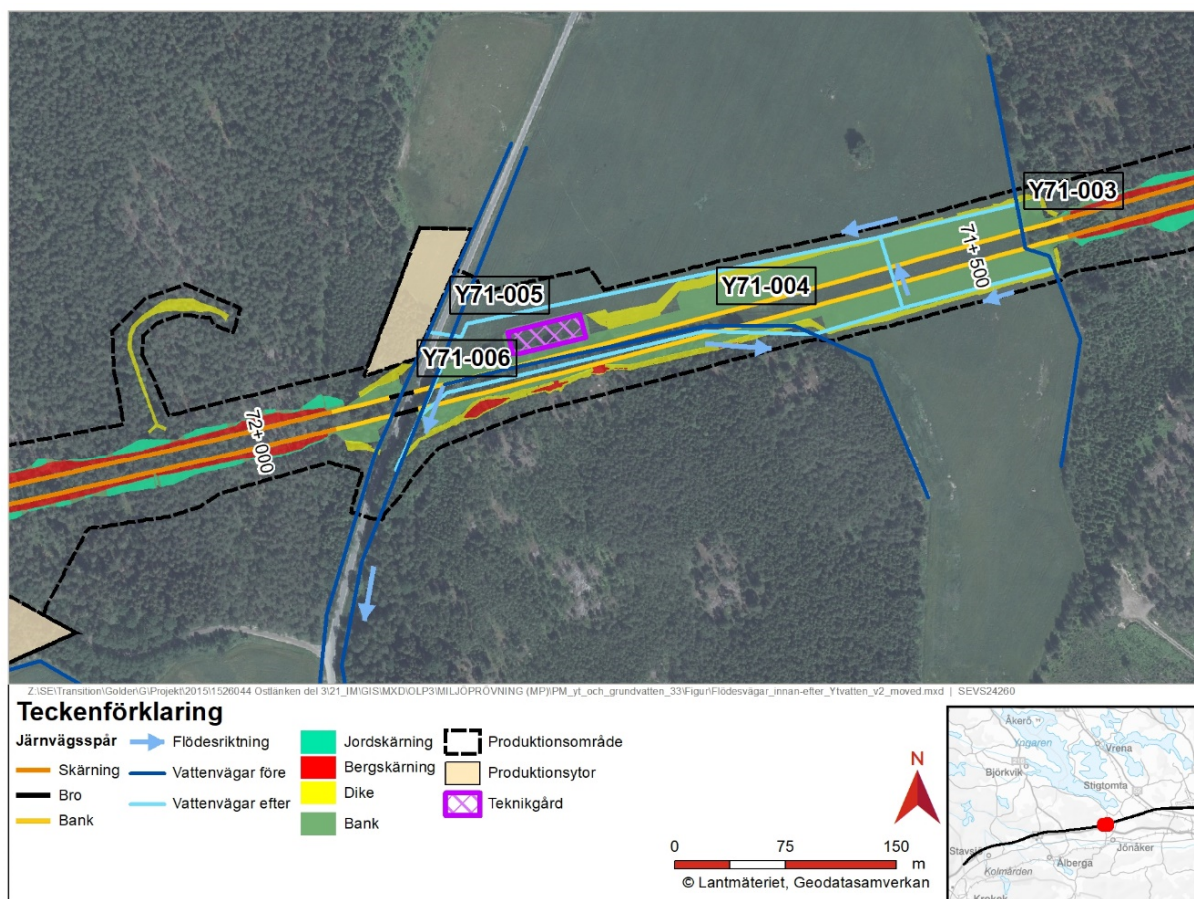
Tabell 14 nedan listar mindre våtmarker som anläggningens uppförande väntas påverka.

Tabell 14. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vikdalskogen—Rinkebysjön (km 71+300–73+300) som innebär arbete inom vattenområde.

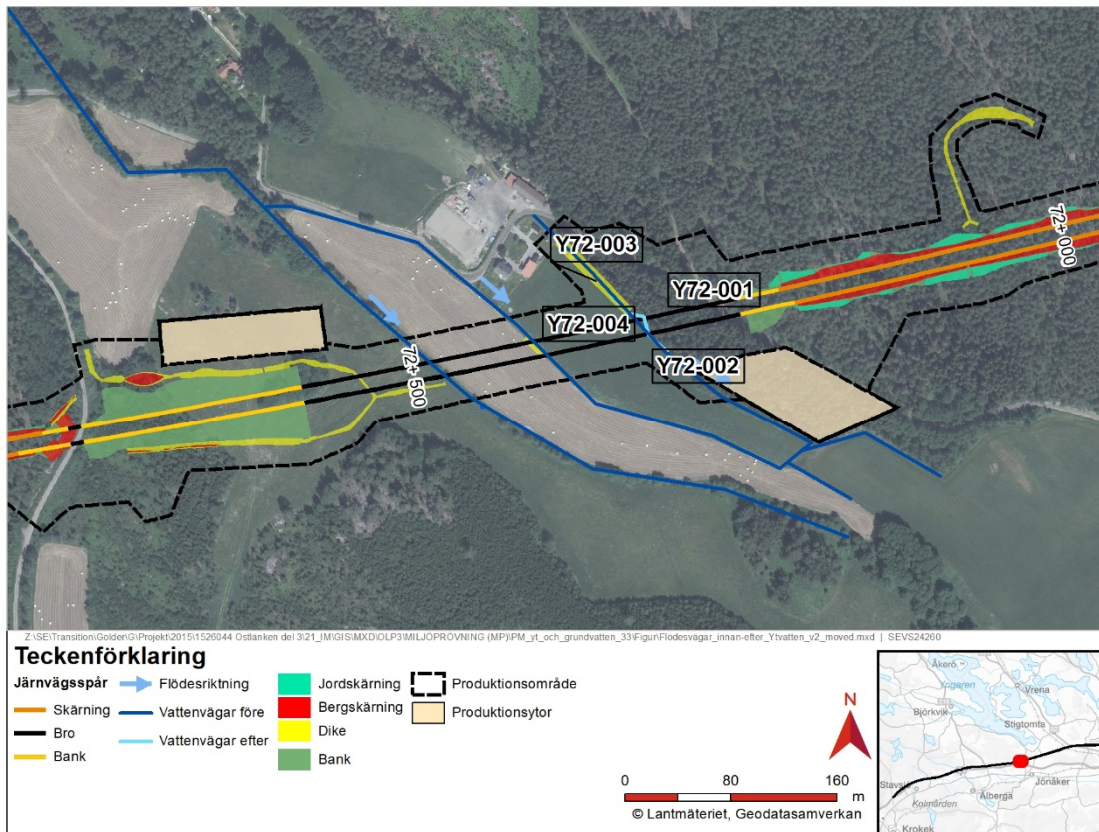
ID	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Yv73-001	Mindre våtmark	1596	Grävning, sprängning eller rensning i vattenområde
Km-tal			
Km 73+200			

7.2.3.5. Vattenvägar före och efter järnvägsanläggningen anläggs

Flödesvägarna för diken och vattendrag kan förändras när de korsas av järnvägen. I Figur 34 och Figur 35 beskrivs denna förändring för vattenverksamheter som bedöms vara komplexa och där en översiktlig figur kan underlätta förståelsen för vad som sker. Diken och vattendrag som visas i figurerna är ungefärliga.



Figur 34. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.



Figur 35. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.

7.3. Delområde Rinkebysjön—Ålberga bruk (km 73+300—81+000)

Delsträckan omfattar höjdområdet mellan Björnbäckens dalgång och Ålbergaåns dalgång som i huvudsak är beläget mellan +45 och +60. Området domineras av småbruten skogsbevuxen terräng med många små myrar. Genom höjdområdet skär ett flertal mindre dalgångar med botten mellan cirka +35 och +40. En vattendelare skär delsträckan vid km cirka 75+000. Öster härom sker avrinning mot norr eller öster till Björnbäcken. Delsträckan väster om km cirka 75+000 avrinner generellt mot söder och Ålbergaån/Kilaån.

7.3.1. Anläggningsbeskrivning

Inom delområdet kommer järnvägen växelvis att gå både på bank och i skärning. Delsträckan går i huvudsak på bank med skärningspartier genom höjdryggar med berg i dagen.

Delsträckan inleds med en bergskärning. Vid bergskärningens slut, km cirka 73+900, återfinns en teknikgård i anslutning till en vägport för befintlig väg (km cirka 74+000). En längre sträcka går på bank med korta avbrott av bergskärningar. Ytterligare en vägport anläggs vid Målarsjön (km cirka 75+670). Vid Lilla Hällen rinner Gammelstabäcken söderut mot Kilaån. Vid passagen anläggs en landskapsbro (mellan km cirka 77+260 och km cirka 77+460). Under bron passerar två mindre enskilda vägar, varav Gammelstabäcken trumläggs under en av dem. Efter bron går spårlinjen åter på bank. Vid cirka km 77+970 anläggs en teknikgård varefter järnvägen går in i en längre bergskärning. Resterande del av delsträckan går i huvudsak på bank med korta avbrott av skärningar, i huvudsak i berg. En teknikgård samt fördröjningsdamm med tillhörande servicevägar anläggs vid cirka km

79+890 (teknikgård) samt cirka km 80+435 (damm). En bro/viltpassage anläggs vid km 79+950 och ett dike leds om under bron. Delsträckan avslutas i skärning.

Utöver Gammelstabäcken passeras flera mindre skogs- och åkerdiken samt våtmarker vilket innebär att trummor anläggs, diken leds om och att fyllning sker i våtmark.

7.3.2. 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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 15. Av tabellen framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller/och berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten. Schakt- och drändjup beräknas utifrån den aktuella anläggningsdelen, grundvattennivån och de hydrogeologiska förutsättningarna.

Tabell 15. Planerade vattenverksamheter inom Rinkebysjön—Ålberga bruk (km 73+000–81+000) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G73-004 73+920–74+000	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,7 i byggskedet, vilket är cirka 6,3 meter under rådande grundvattennivå.
G74-002 74+000–74+007	Vägport Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +38,6 i byggskedet, vilket är cirka 1,3 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 4 l/min.
G74-003 74+350–74+610	Skärning och bankdränering Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +48,6 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 1,6 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 24 l/min.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G74-004 74+620–74+800	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +45,5 i byggskedet, vilket är cirka 2 meter under rådande grundvattennivå.
G74-006 74+830–75+140	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +50,2 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 3,8 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 2 l/min.
G75-005 75+280–75+340	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,7 i byggskedet, vilket är cirka 3,8 meter under rådande grundvattennivå.
G75-003 75+380–75+420	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +40,5 i byggskedet, vilket är cirka 1,9 meter under rådande grundvattennivå.
G75-004 75+490–75+620	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,4 i byggskedet, vilket är cirka 1,4 meter under rådande grundvattennivå.
G75-001 75+667–75+679	Vägport Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +37,0 i byggskedet, vilket är cirka 2,0 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är mindre än 1 l/min.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G75-002 75+760– 76+030	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +42,1 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 0,8 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 2 l/min.
G76-002 76+150– 76+570	Skärning och bankdränering Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +37,5 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 3,2 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 2 l/min.
G77-002 77+000– 77+240	Skärning och bankdränering Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +38,1 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 3,9 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 5 l/min.
G77-003 77+250– 77+470	Bro Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +25,8 (alternativt +28,6 med spont) i byggskedet, vilket är cirka 5,2 meter (alternativt 2,4 meter med spont) under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 65 l/min.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G78-001 78+070–78+360	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +41,2 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 6,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 3 l/min.
G78-003 78+500–78+540	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +37,2 i byggskedet, vilket är cirka 1,6 meter under rådande grundvattennivå.
G78-002 78+730–78+800	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,1 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 2,4 meter under rådande grundvattennivå.
G78-004 78+860–78+920	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +34,9 i byggskedet, vilket är cirka 2,0 meter under rådande grundvattennivå.
G79-003 79+400–79+490	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +36,5 i byggskedet, vilket är cirka 0,9 meter under rådande grundvattennivå.
79-001 79+600–79+870	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +40,0 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 7,5 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 5 l/min.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G79-002 79+945–79+955	Bro Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +32,2 i byggskedet och 35,1 i driftskedet, vilket är cirka 3,9 respektive 1,0 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 79 l/min.
G80-001 80+000–80+340	Skärning Bygg- och driftskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +40,6 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 5,3 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 4 l/min.
G80-003 80+450–80+450	Damm Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +38,7 i byggskedet, vilket är cirka 1,5 meter under rådande grundvattennivå.
G80-004 80+510–81+450	Skärning och bankdränering Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +41,9 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 12,6 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 77 l/min.
G80-005 80+790–80+790	Bro Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +46,0 i byggskedet, vilket är cirka 10,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 66 l/min.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
Vägar		
G73-101 73+900–74+000	Enskild väg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,6 i byggskedet och +40,1 i driftskedet, vilket är cirka 0,6 respektive 0,1 meter under rådande grundvattennivå.
G75-101 75+200	Enskild väg/byggväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +43,8 i byggskedet och +44,3 i driftskedet, vilket är cirka 1,7 respektive 1,2 meter under rådande grundvattennivå.
G75-103 75+690–75+700	Enskild väg/byggväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +37,1 i byggskedet och +37,6 i driftskedet, vilket är cirka 1,6 respektive 1,1 meter under rådande grundvattennivå.
G75-104 75+690–75+700	Enskild väg Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +36,0 i byggskedet, vilket är cirka 0,5 meter under rådande grundvattennivå.
G76-101 76+100–76+500	Enskild väg/byggväg Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +38,7 i byggskedet, vilket är cirka 0,4 meter under rådande grundvattennivå.
G77-102 77+850–77+925	Enskild väg/byggväg, ny Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +37,3 i byggskedet och +37,8 i driftskedet, vilket är cirka 1,4 respektive 0,9 meter under rådande grundvattennivå.

Fortsättning tabell

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G78-101 78+075–78+200	Enskild väg/byggväg, ny Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +48,0 i byggskedet, vilket är cirka 0,4 respektive –0,1 meter under rådande grundvattennivå.
G79-101 79+700–79+850	Enskild väg/byggväg, ny Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +46,6 i byggskedet och +47,1 i driftskedet, vilket är cirka 1,8 respektive 1,3 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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 16 och Tabell 17. Vattenverksamheterna visas i Figur 37 till Figur 54.

7.3.3.1. Anläggning av bro över Gammelstabäcken (km 77+250–77+420) och över vattendrag (km 79+940)

Spåret passerar Gammelstabäcken på bro vid km 77+260–77+460 (Y77-001), se Figur 44. Figur 36 visar en bild från platsen där järnvägen kommer korsa bäcken. Utifrån modelleringar görs bedömningen att cirka 360 m² av bottenplattorna och 440 m² av spont kommer hamna inom vattenområdet vid ett 100-årsflöde. Gammelstabäcken är ett biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån. Inga arbeten kommer ske inom vattendraget eller Natura 2000-området. Skydd mot grumling kommer vid behov anordnas. Bron anläggs med brofundament utanför bäckravinen och så att vattendragets naturliga bredd inte påverkas. Vattenverksamheten beskrivs i Tabell 16. Anläggandet av bron utgör även en grundvattenverksamhet (G77-003).

Vid km 79+940 leds ett skogsdike om under järnvägsanläggningen (Y79-004). På samma plats anläggs en bro över diket, denna ligger dock inte inom bäckens vattenområde vid ett 100-årsflöde. Diket utgör ett biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.

Tabell 16. Planerad vattenverksamhet inom delområde Rinkebysjön—Ålberga bruk (km 73+300–81+000) som innebär anläggning i vattendrag eller dike.

ID km-tal	Yta bottenplatta (bro) inom vattenområde [m ²]	Yta spont inom vattenområde [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y77-001 77+250– 77+420	360	440	Järnvägen passerar Gammelstabäcken på bro. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån
Y79-005 79+940	-	20	Järnvägen passerar ett skogsdike. På platsen anläggs en bro/viltpassage där man leder om diket (Y79-004).



Figur 36. Gammelstabäcken vid korsningen av järnvägen.

7.3.3.2. Anläggning och omledning av vattendrag eller diken

Flera vattendrag och diken kommer ledas om vid passage av järnvägsanläggningen, se Tabell 17.

Diken kommer passeras av järnvägen vilket kommer resultera i att de leds om längs med spåret (Y74-002, Y74-003, Y74-004, Y76-002, Y76-003, Y76-004, Y76-007 och Y77-004). Utifrån en kartinventering görs bedömningen att dessa diken är så pass små att de är torrlagda stora delar av året. Fördröjningsdike kommer anläggas i befintliga diken, Y75-001, Y75-002, Y75-006, Y76-005, Y78-001 och Y78-005). Dikena vid Y76-005, Y79-004 och Y80-002 leds om för att få bättre vinkel för passagen under järnvägen. Även dikena Y77-005, Y77-007, och Y78-003 leds om.

Tabell 17. Planerade vattenverksamheter inom delområde Rinkebysjön—Ålberga bruk (km 73+300–81+000) som innebär omledning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Länd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y74-002 74+000– 74+100	-*	15	3,5	0,5	2	Dike norr om spåret mellan skog och åker kommer omledas till följd av passage av järnvägsanläggning.
Y74-003 74+90– 74+190	-*	100	2,5	0,4	2	Dike söder om spåret mellan skog och åker kommer omledas till följd av passage av järnvägsanläggning.
Y74-004 74+230– 74+280	-*	220	2,5	0,4	2	Dike söder om spåret mellan skog och åker kommer omledas till följd av passage av järnvägsanläggning.
Y75-001 75+240– 75+670	83	450	2,3	0,6	3,5	Ett fördröjningsdike kommer anläggas i ett befintligt skogsdike längs med spåret. Diket kommer därför ledas om.
Y75-002 75+580	75	75	1	0,6	2,6	Ett fördröjningsdike kommer anläggas i ett befintligt skogsdike norr om spåret. Diket kommer därför ledas om.
Y75-006 75+820– 76+070	210	210	2,5	0,6	3	Ett banddike kommer anläggas i ett befintligt skogsdike norr om spåret. Diket kommer därför ledas om.

Fortsättning tabell

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Länd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y76-002 76+100	-*	50	3,5	0,9	5	Järnvägen passerar ett dike vilket innebär att diket leds om så att det går längs med spåret.
Y76-003 76+115	-*	65	3,5	0,9	5	Ett dike mellan skog och åker kommer passeras av järnvägen vilket gör att diket leds om längs med spåret.
Y76-004 76+320– 76+410	-*	90	2	0,9	5,5	Söder om spåret korsar järnvägsanläggningen ett dike mellan skog och åker. Diket kommer ledas om längs med spåret.
Y76-005 76+680– 76+920	150	150	2,5	0,6	2	Ett fördröjningsdike kommer anläggas i ett befintligt åkerdike norr om spåret med anslutning till befintligt dike söder om spåret. Befintligt dike kommer ledas om cirka 150 meter.
Y76-007 76+890– 76+970	-*	200	0,75	0,4	1	Ett dike mellan skog och åker kommer passeras av järnvägen vilket gör att det leds längs med spåret.
Y77-004 77+610– 77+640	-*	180	1,9	0,4	20	Ett dike kommer passeras av järnvägen vilket gör att det leds om längs med spåret.

Fortsättning tabell

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Länd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y77-005 77+640- 77+710	83	195	1,8	0,4	10	Ett dike kommer passeras av järnvägen vilket gör att det leds om längs med spåret.
Y77-007 77+850- 77+900	70	420	2	0,4	2	Ett skogsdike omleds österut längs järnvägens norra sida till Gammelstabäcken. Vattnet leds österut längs med spåret via trummor.
Y78-001 78+370- 78+720	240	150	1,9	0,4	10	Ett banddike kommer anläggas i ett befintligt dike norr om spåret. Befintligt dike kommer därför ledas om.
Y78-003 78+550- 78+670	140	140	1,9	0,4	10	Ett skogsdike kommer passeras av järnvägen vilket gör att det leds om.
Y78-005 78+800- 79+190	120	120	1,1	0,4	2,2	Ett banddike anläggs i befintligt dike. Diket kommer till följd av detta ledas om.
Y79-004 79+940	91	120	1	0,4	7	Skogsdiket leds om ca 120 meter för att få till en bättre vinkel för passagen under järnvägsanläggningen. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.

Fortsättning tabell

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Länd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y80-002 80+420– 80+540	125	200	2	0,6	10	Ett dike leds om cirka 200 meter förbi en damm norr om spåret och för vinkelrät passage av järnvägsanläggningen. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.

* kolumnen med längd [m] redovisas inte för Y74-002, Y74-003, Y74-004, Y76-002, Y76-003, Y76-004, Y76-007 och Y77-004 eftersom dikena blir en del av spårets dikessystem.

7.3.3.3. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till kulvertering av diken och trummor redovisas i Tabell 18.

Vattenverksamheterna Y75-005, Y77-002, Y78-006, Y80-001 och Y80-004 utförs i biflöden till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån. Vid låga flöden runt 0,001 m³/s görs bedömningen att dikena torkar ut delar av året.

Tabell 18. Planerade vattenverksamheter inom delområde Rinkebysjön—Ålberga bruk (km 73+300–81+000) som innebär anläggning av trummor.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimension- erande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y74-001 74+000	17,2	500	0,005	Trumma anläggs norr om spåret, mellan vägdike och dike mellan skog och åker.
Y74-005 74+615	26,4	800	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Diket leds under banan i trumma.
Y74-006 74+760	44	1000	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Trumma anläggs under spåret.

Fortsättning tabell

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimension- erande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y75-003 75+700	15,7	1000	0,007	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Trumma anläggs under en väg norr om spåret,
Y75-004 75+700	15,7	800	0,007	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Trumma anläggs under en väg, söder om spåret.
Y75-005 75+705	53	1000	0,007	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Diket leds under banan i trumma. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån
Y76-001 76+075	58	1000	0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Diket leds under banan i trumma.
Y76-006 76+840 76+845	49,9 47,8	1000	0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt åkerdike. Diket leds under banan i trumma.
Y76-008 76+990	32	1000	<0,001	Järnvägsanläggning passerar en våtmark, sumpskog med högt naturvärde (klass 2). Sumpskogen passeras på bank.
Y77-002 77+330	22,5	1800	0,17	Trumma anläggs i Gammelstabäcken under en väg norr om den planerade bron. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y77-003 77+390	12,5	600	0,17	Trumma anläggs i biflöde till Gammelstabäcken under en väg, söder om den planerade bron.
Y77-006 77+820	13,5	600	<0,001	Trumma anläggs i dike under en planerad väg, söder om spåret.

Fortsättning tabell

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimension- erande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y78-002 78+450	32	1000	<0,001	Trumma anläggs i skogsdike, under spåret.
Y78-004 78+650 78+645	70,2	1000	<0,001	Trumma anläggs i skogsdike, under spåret.
Y78-006 78+895	33,4	1000	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt dike. Diket leds under banan i trumma. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y79-001 79+150	31,2	1000	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Diket leds under banan i trumma.
Y79-002 79+440	33,1	1000	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Diket leds under banan i trumma.
Y79-003 79+615	23,5 23,3	800	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Diket leds under banan i trumma och fortsätter under väg, söder om spåret.
Y80-001 80+420	34,8	1000	0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt dike. Diket leds under banan och väg, söder om spåret i trumma. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y80-004 80+740	22	600	<0,001	Trumma anläggs i dike under en planerad väg, söder om spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.

7.3.3.4. Fördröjningsdamm

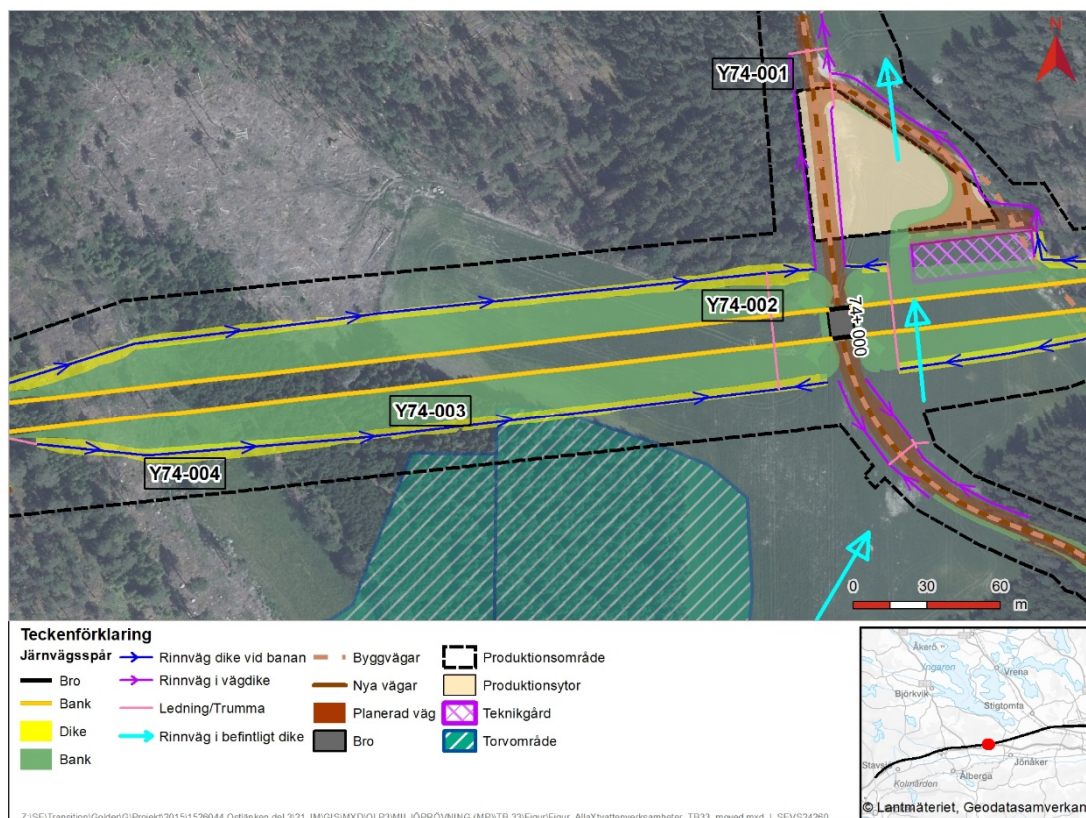
En fördröjningsdamm (Y80-003) anläggs på ett vattendrag vid km 80+435, se Tabell 19. Vattenföringen är 0,003 m³/s. Anläggandet av dammen utgör även en grundvattenverksamhet (G80-003).

Tabell 19. Planerad vattenverksamhet inom delområde Rinkebysjön—Ålberga bruk (km 73+300–81+000) som innebär anläggning fördröjningsdamm.

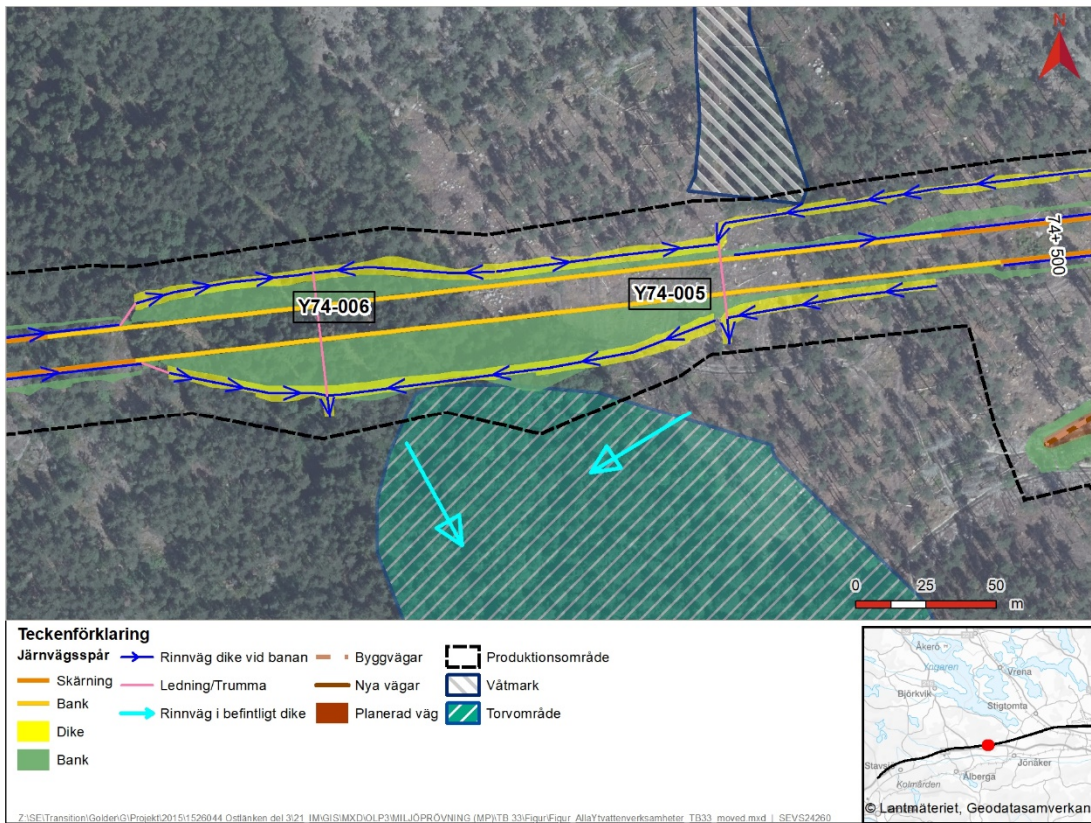
ID	Area [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y80-003	200	En fördröjningsdamm anläggs på ett vattendrag. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån–Vretaån.
80+435		

7.3.3.5. Figurer med ytvattenverksamheter

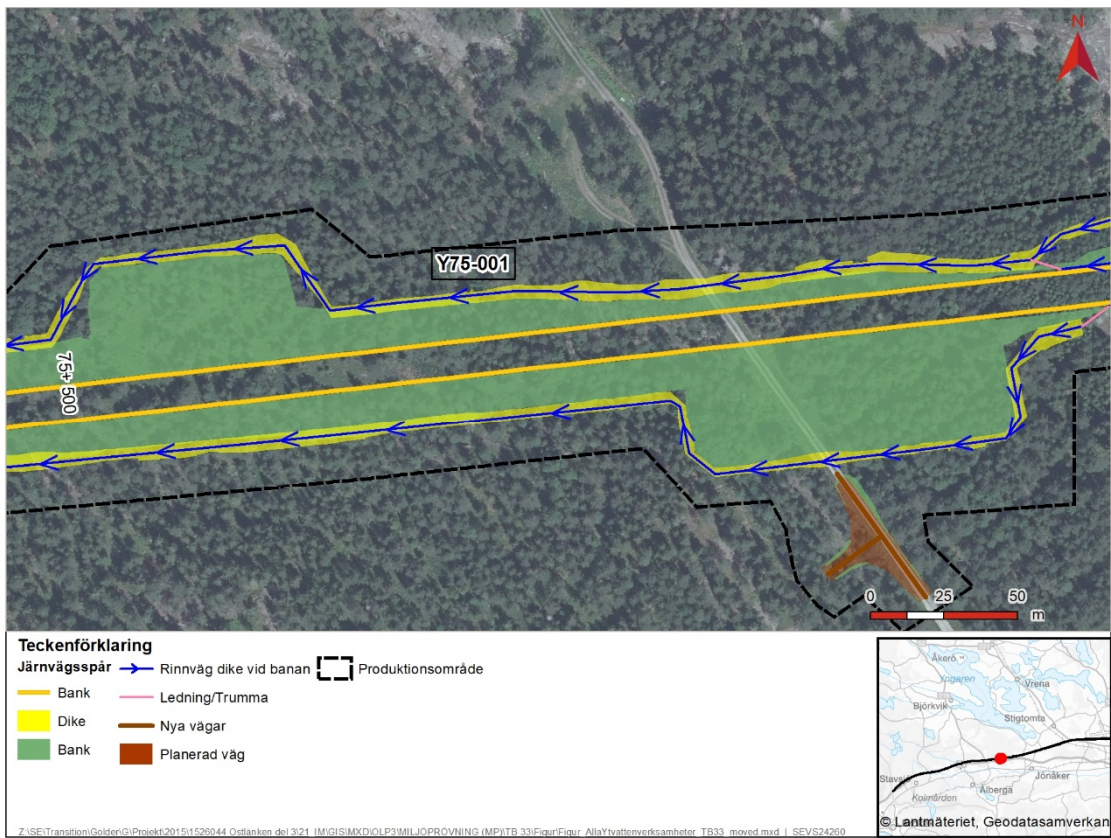
Vattenverksamheterna i avsnitt 7.3.3.1, 7.3.3.2, 7.3.3.3 samt 7.3.3.4 är ordnade efter typ av vattenverksamhet och står i ID-nummerordning. I figurerna är de däremot endast ordnade i ID-nummerordning. Det stora antalet vattenverksamheter inom delområdet, och därmed antalet figurer, kan därför göra det svårt att lokalisera ett specifikt vattenverksamhets-ID i figurerna om figurerna ligger placerade under respektive avsnitt. Därför har samtliga figurer för ytvattenverksamheterna lagts in i detta avsnitt, se Figur 37–Figur 54.



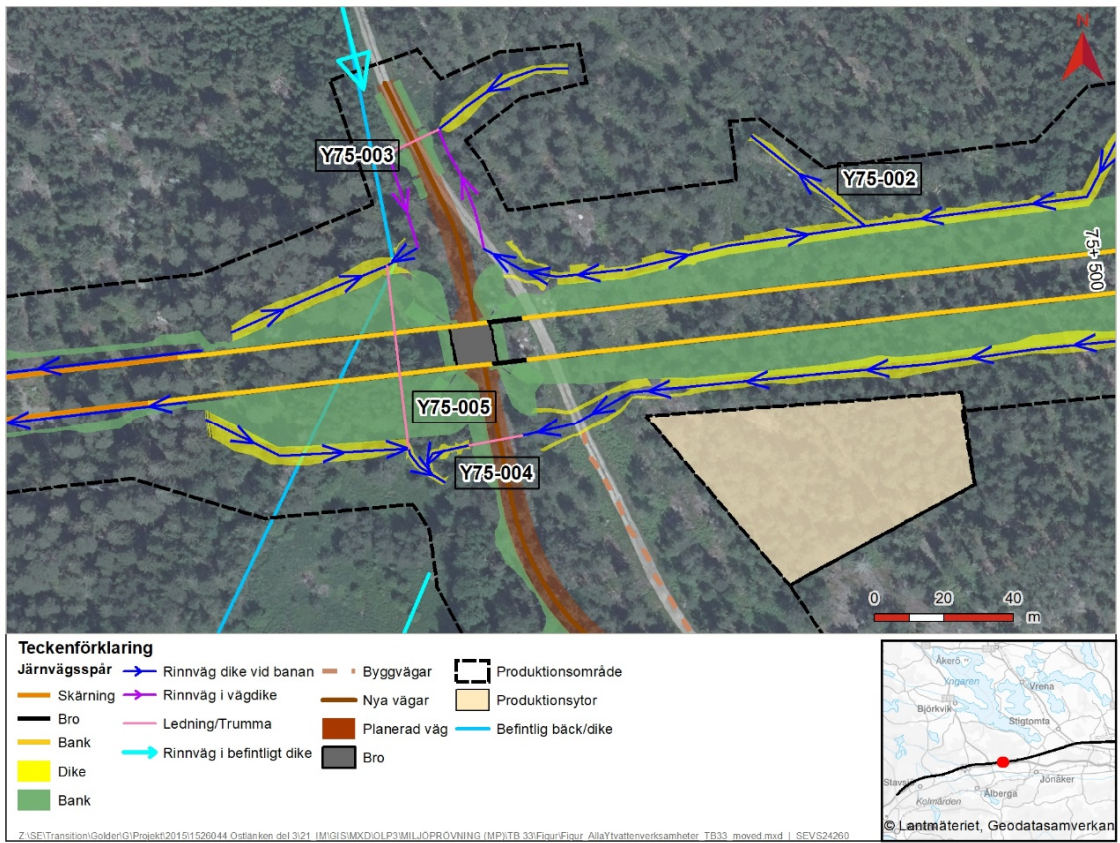
Figur 37. Vattenverksamheter Y74-001, Y74-002, Y74-003 och Y74-004.



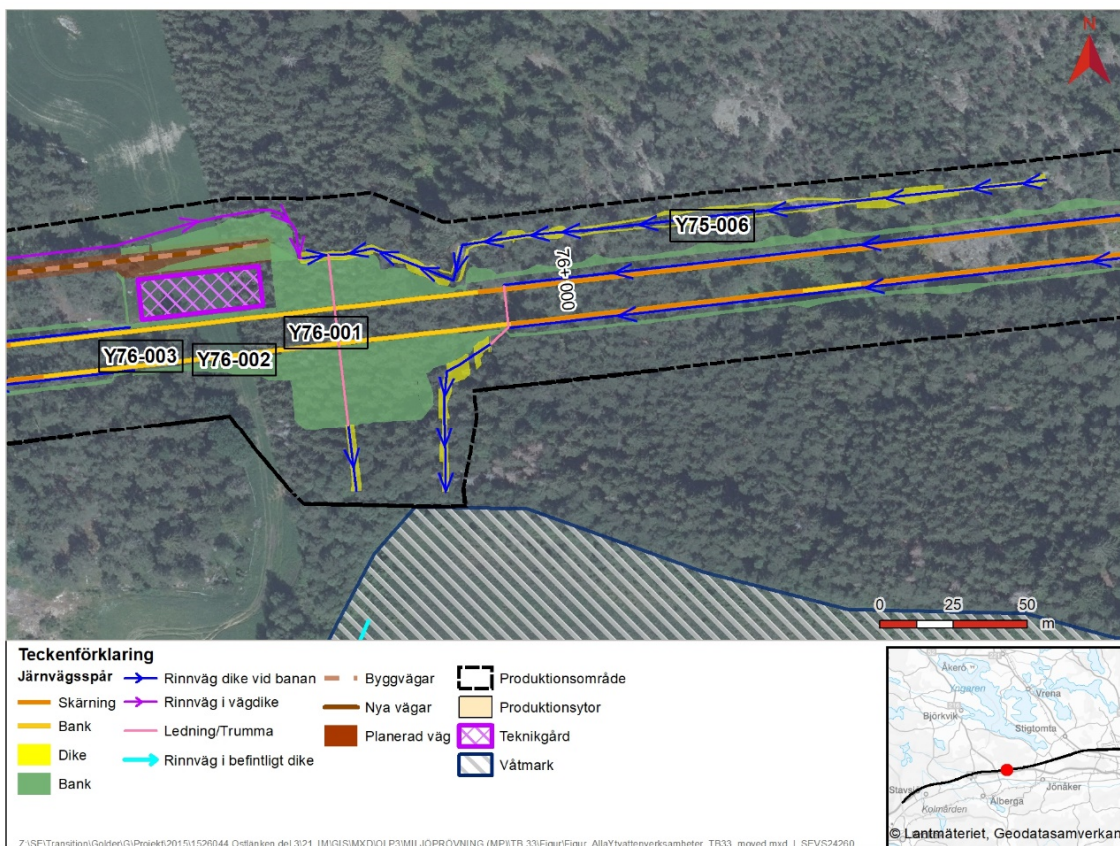
Figur 38. Vattenverksamheter Y74-005 och Y74-006.



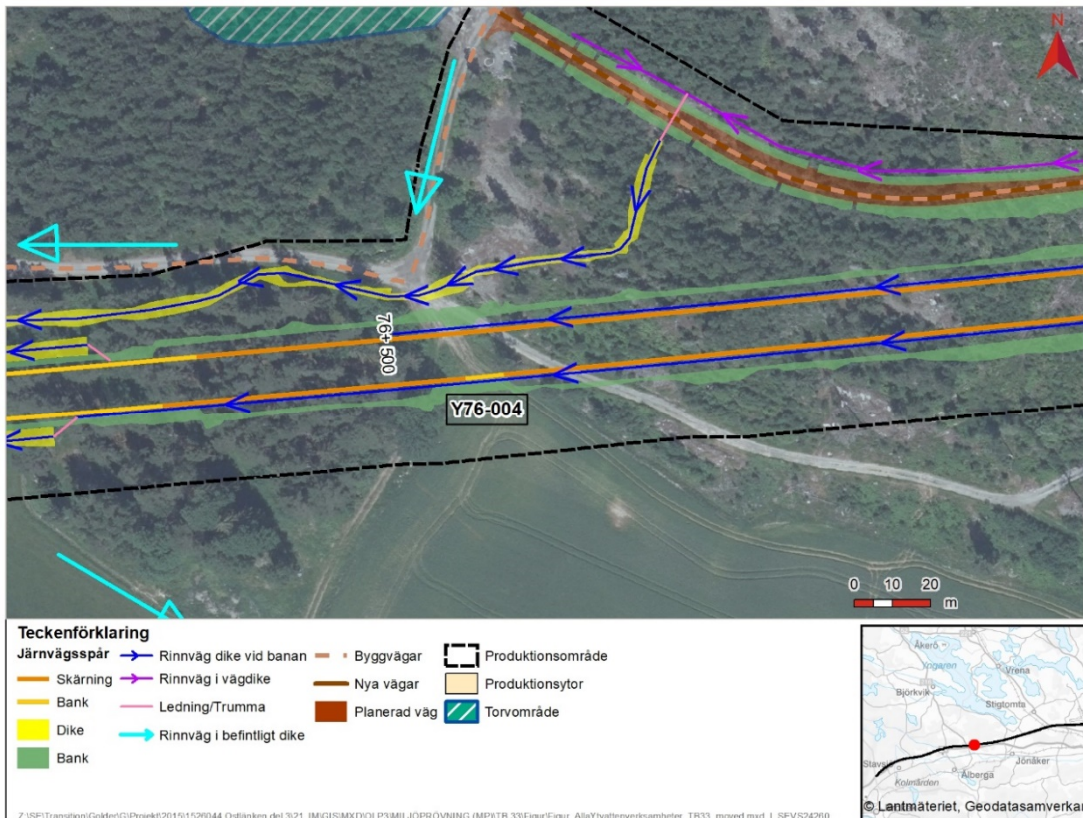
Figur 39. Vattenverksamhet Y75-001.



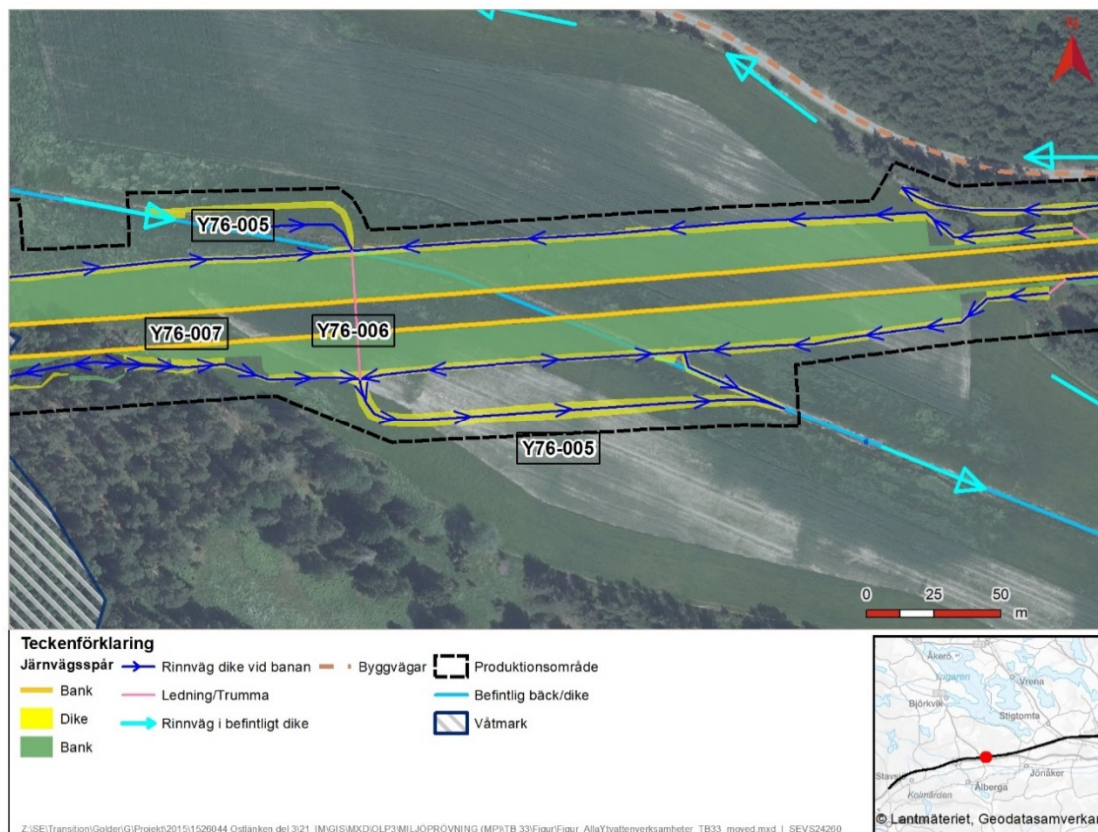
Figur 40. Vattenverksamheter Y75-002, Y75-003, Y75-004 och Y75-005.



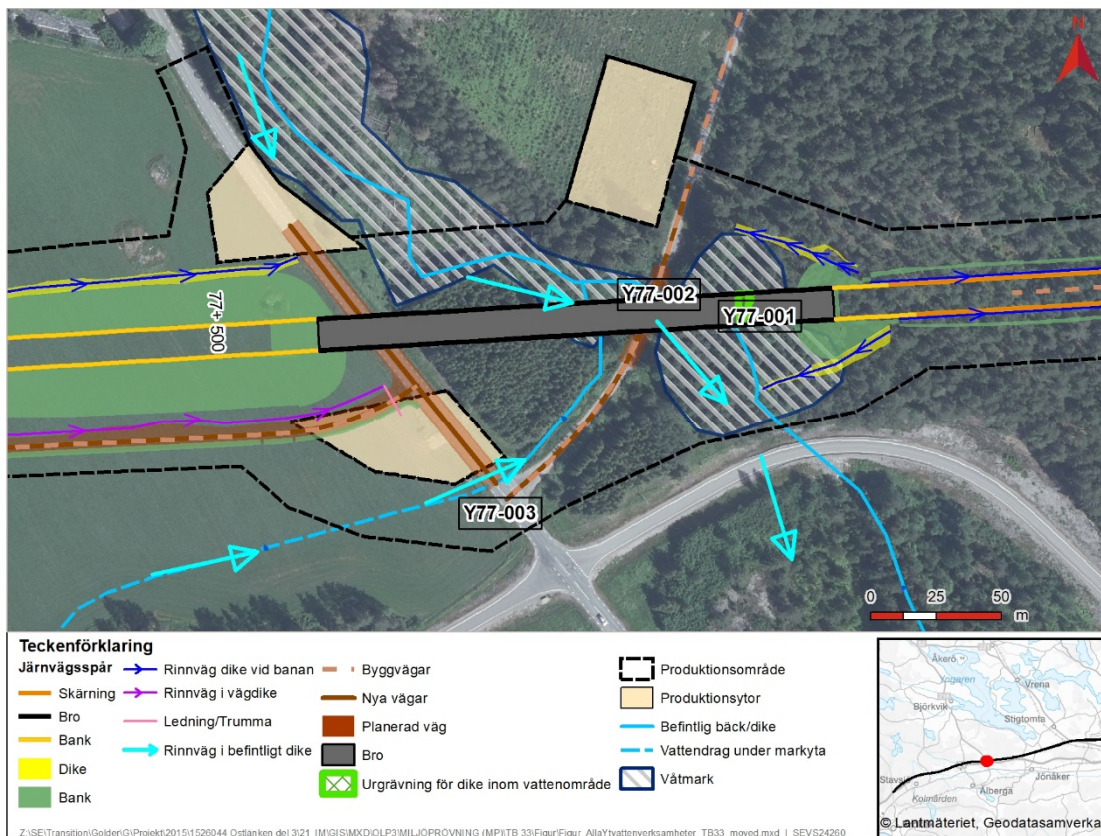
Figur 41. Vattenverksamheter Y75-006, Y76-001, Y76-002 och Y76-003.



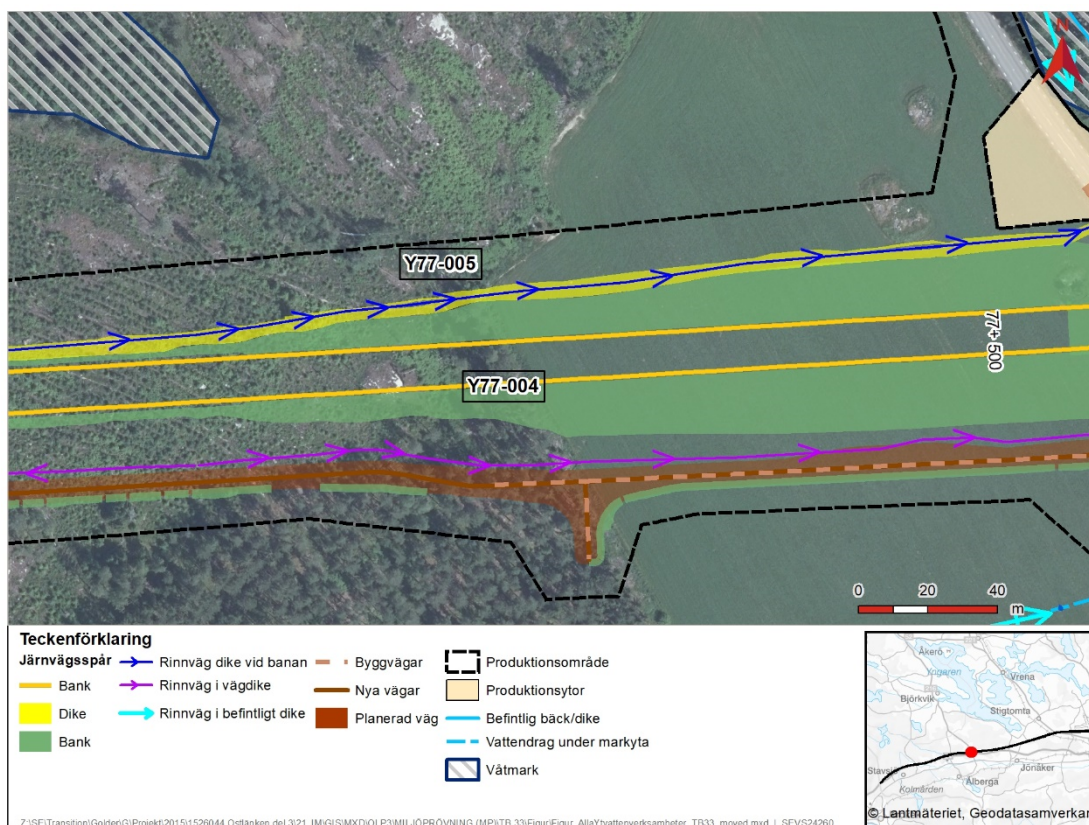
Figur 42. Vattenverksamhet Y76-004.



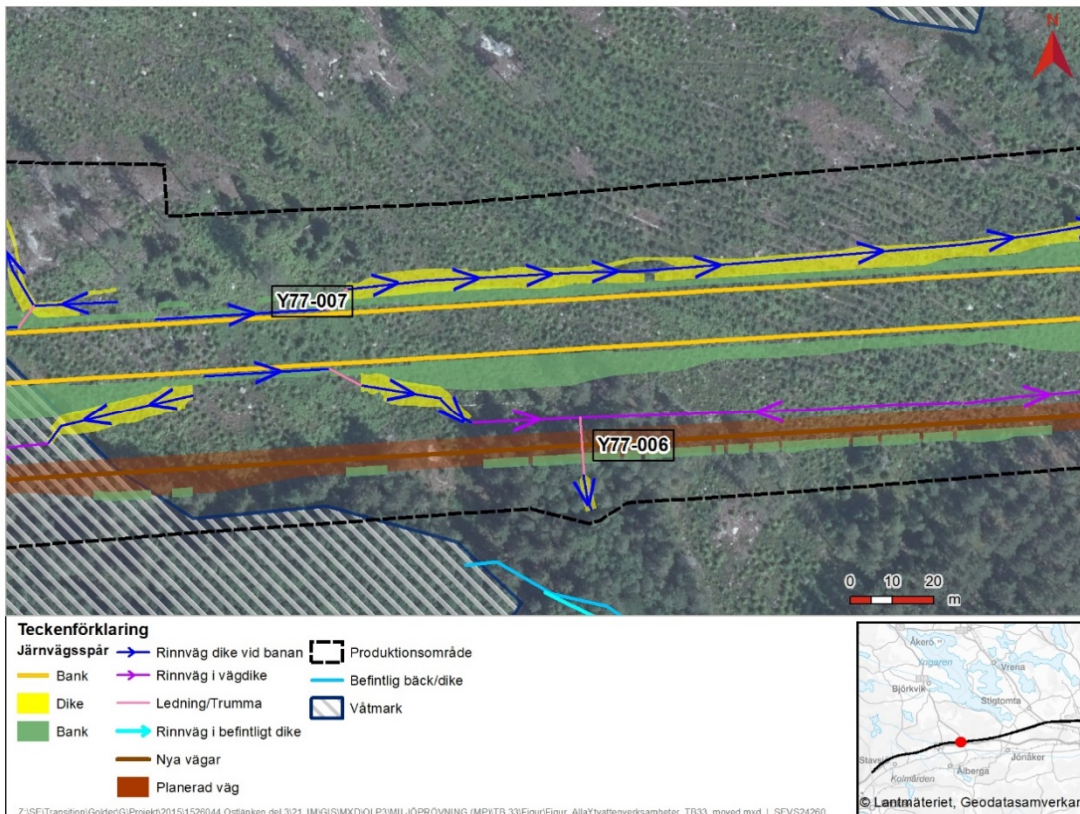
Figur 43. Vattenverksamhet Y76-005, Y76-006, Y76-007.



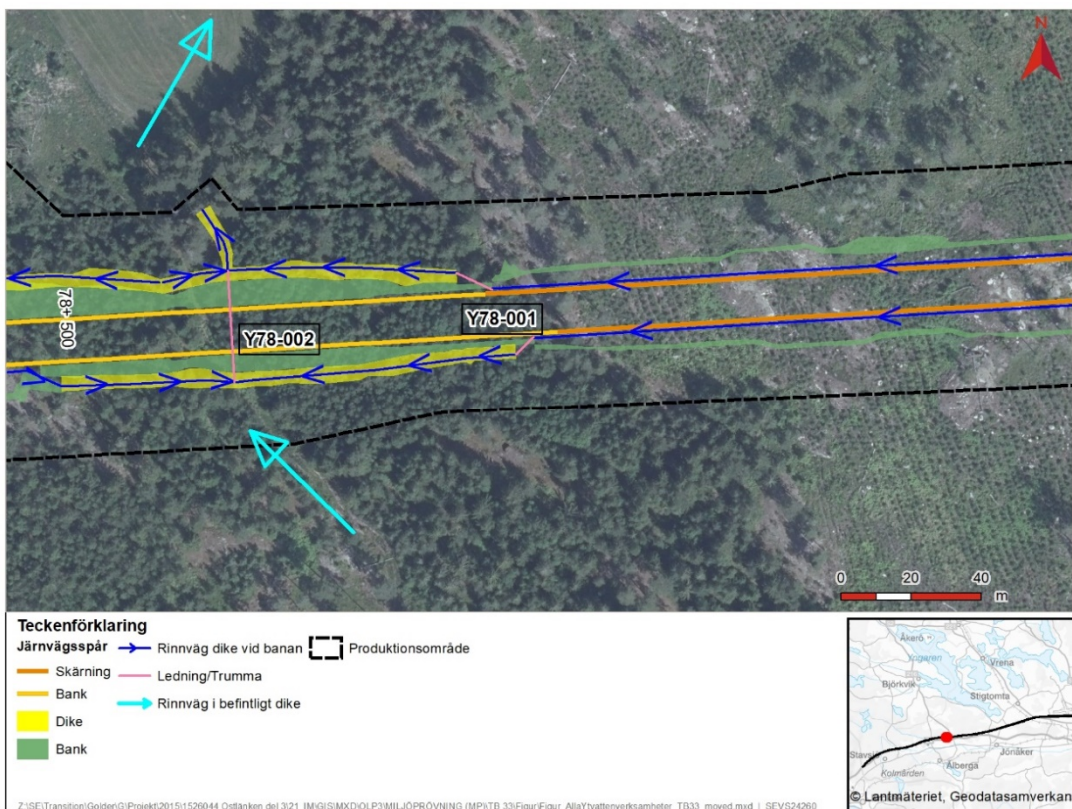
Figur 44. Vattenverksamhet Y77-001, Y77-002 och Y77-003.



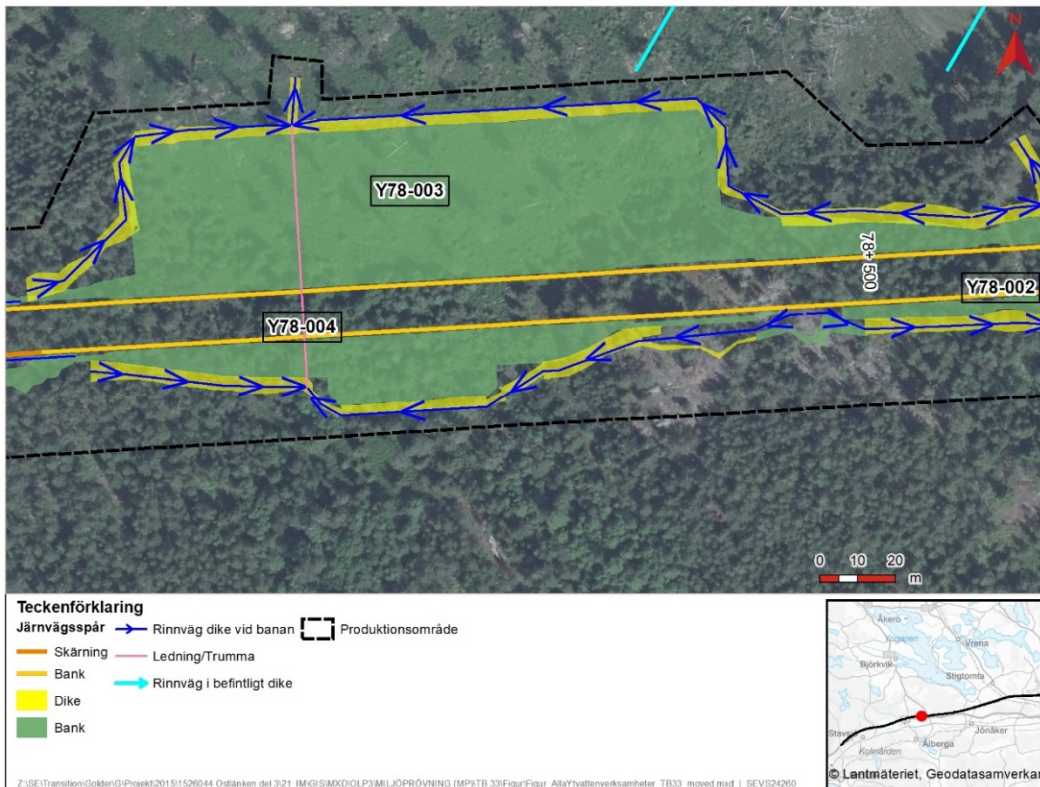
Figur 45. Vattenverksamhet Y77-004 och Y77-005.



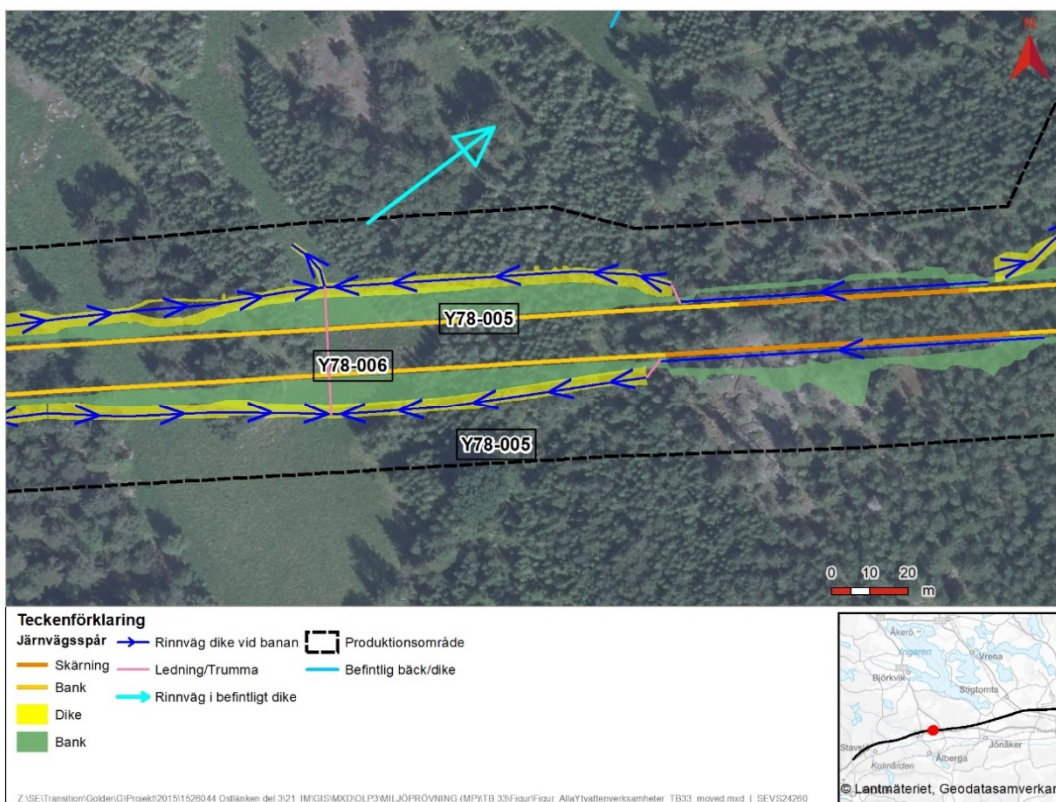
Figur 46. Vattenverksamhet Y77-006 och Y77-007.



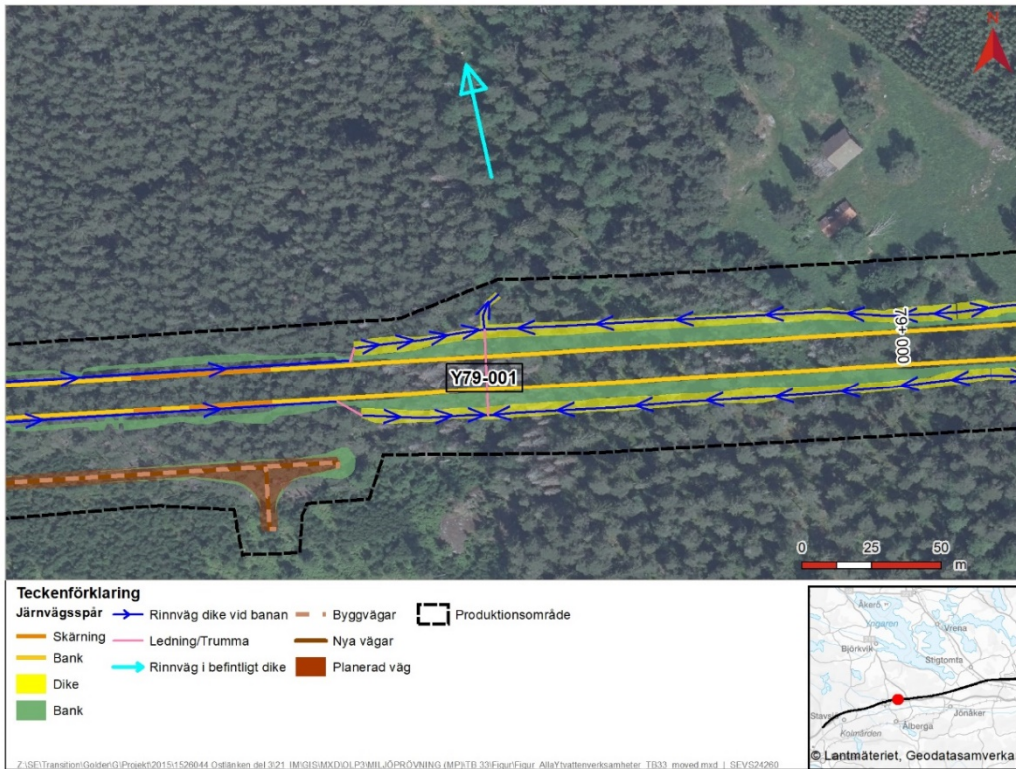
Figur 47. Vattenverksamhet Y78-001 och Y78-002.



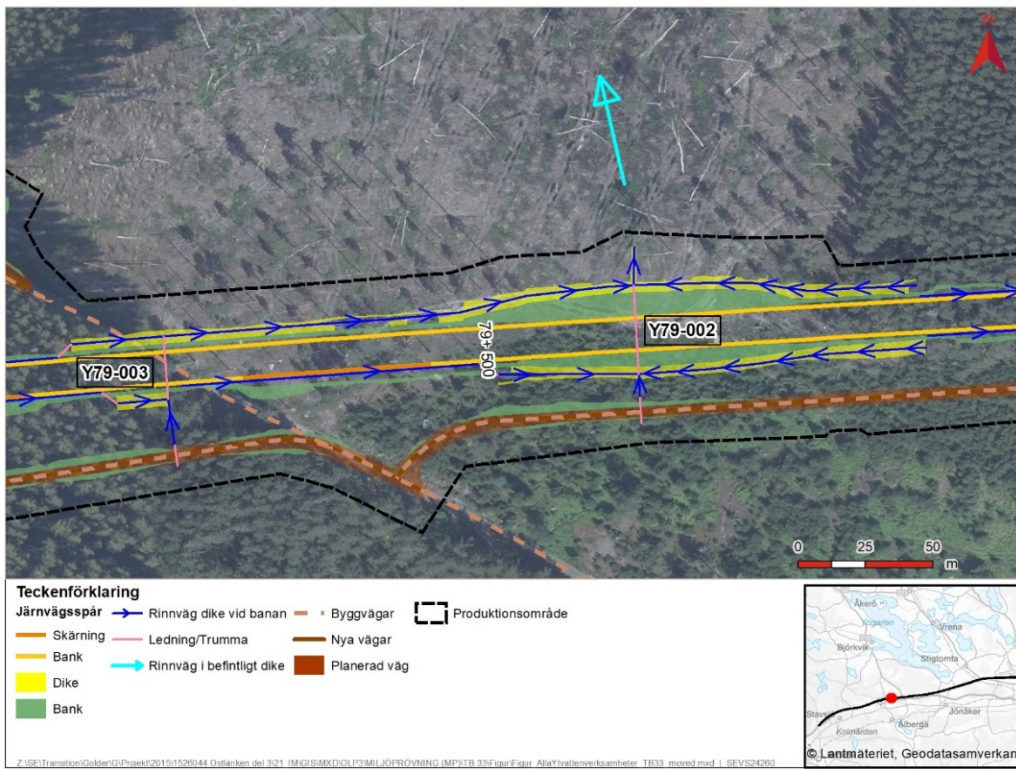
Figur 48. Vattenverksamheter Y78-002, Y78-003 och Y78-004.



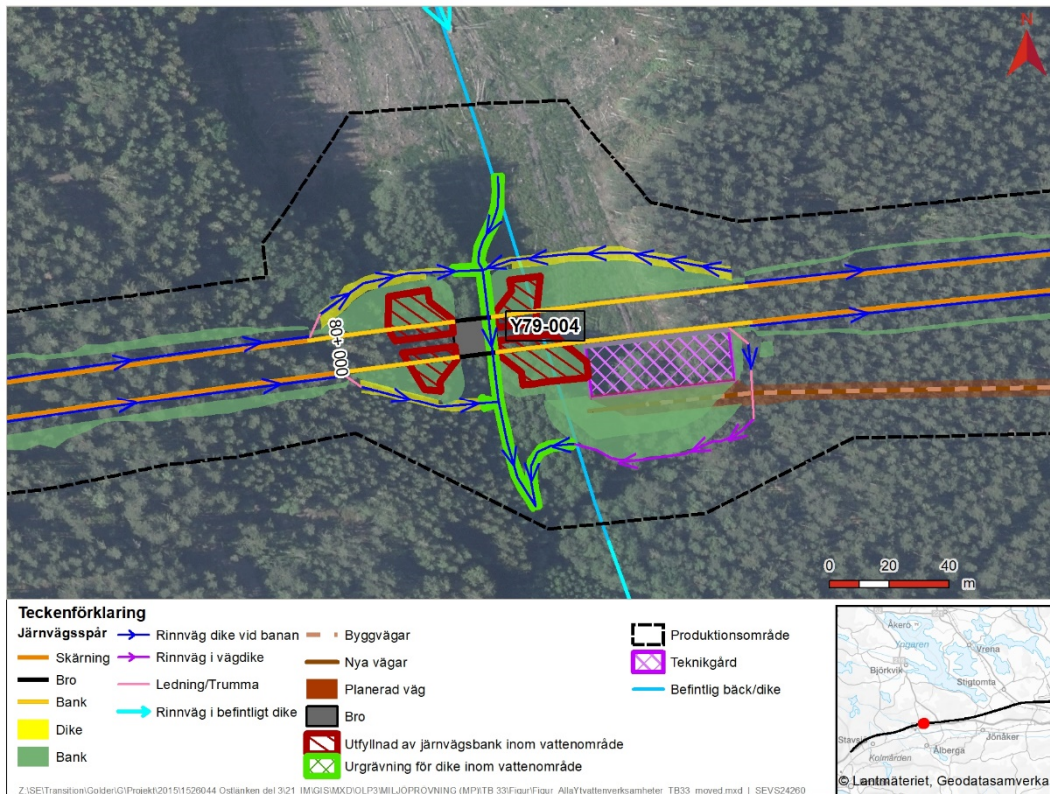
Figur 49. Vattenverksamheter Y78-005 och Y78-006.



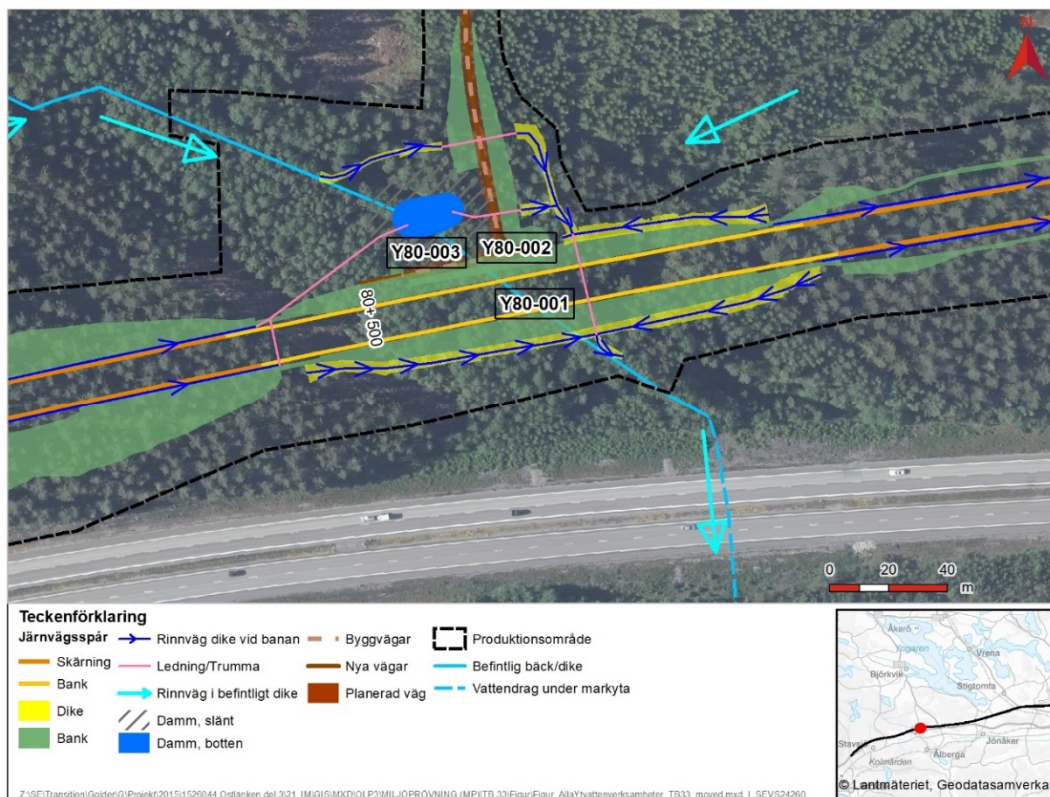
Figur 50. Vattenverksamhet Y79-001.



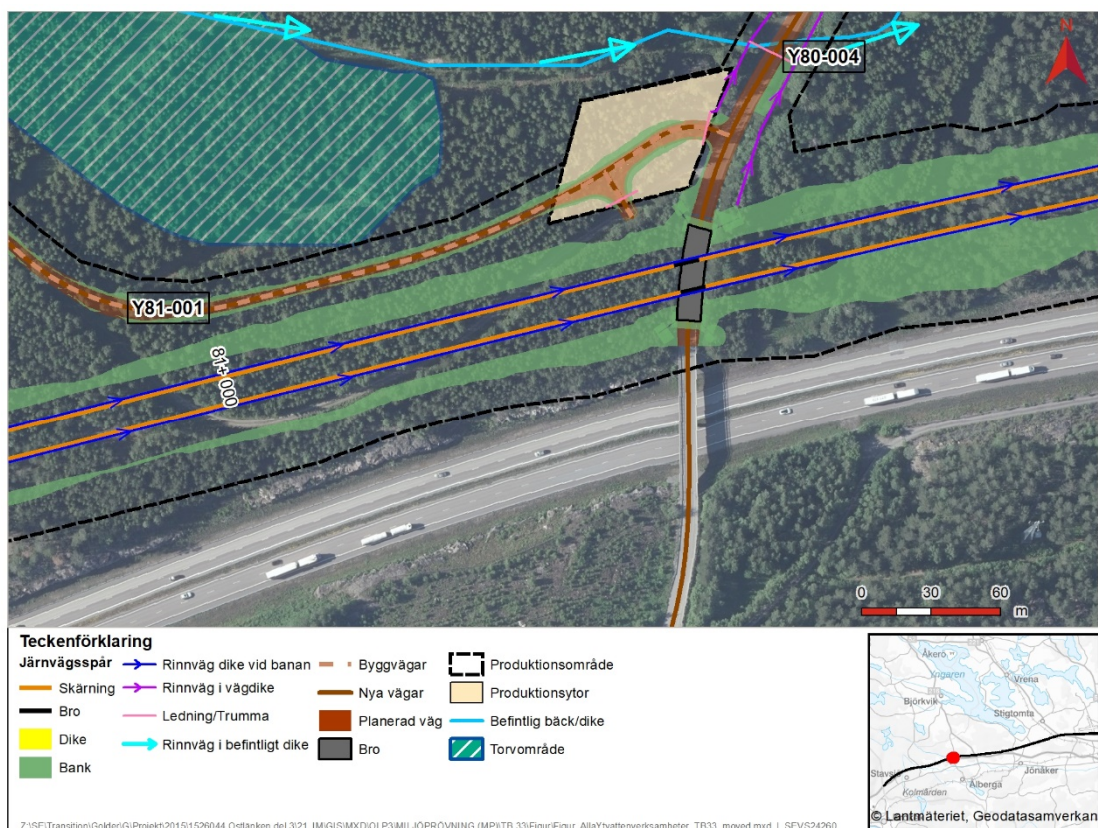
Figur 51. Vattenverksamheter Y79-002 och Y79-003.



Figur 52. Vattenverksamhet Y79-004.



Figur 53. Vattenverksamheter Y80-001, Y80-002 och Y80-003.



Figur 54. Vattenverksamheter Y80-004 och Y81-001.

7.3.3.6. Våtmarker

I Tabell 20 nedan listas de våtmarker inom vilka arbeten kommer att utföras inom vattenområdet.

Tabell 20. Planerade vattenverksamheter inom delområde Rinkebysjön—Ålberga bruk (km 73+300–81+000) som innebär arbete inom vattenområden.

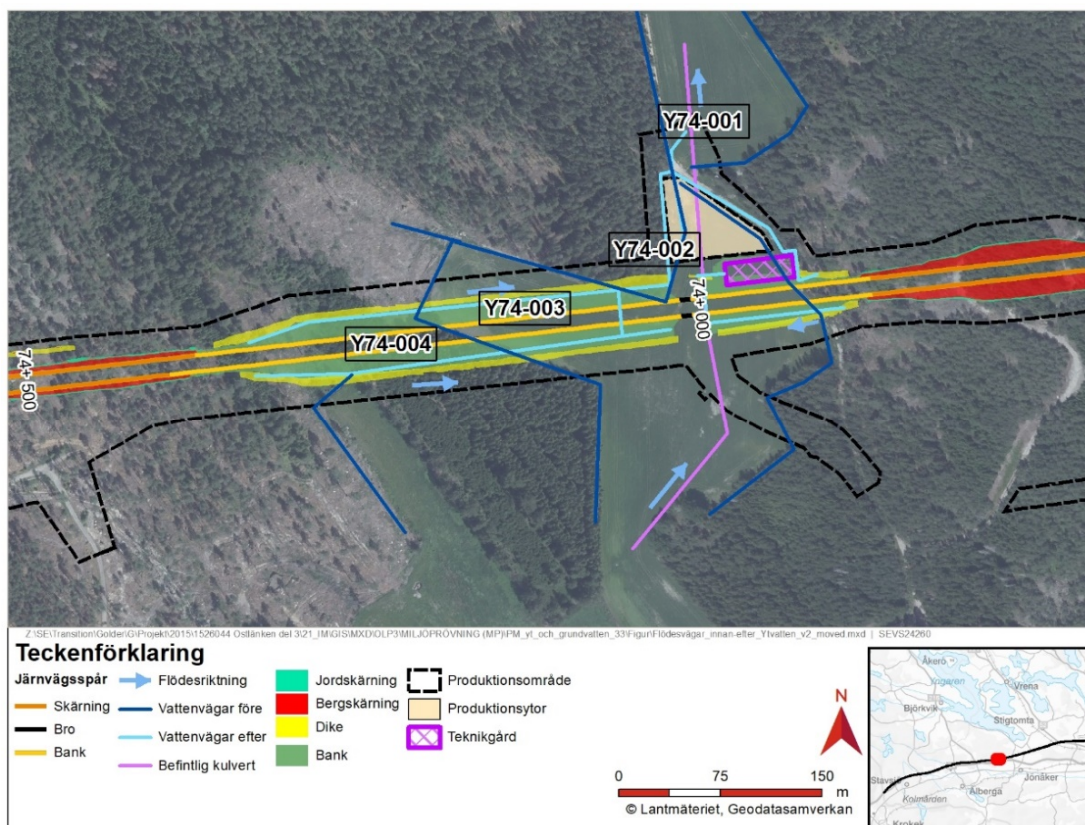
ID	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Km-tal			
Yv73-002	Sumpskog	4453	Grävning, sprängning eller rensning i vattenområde
Km 73+550			
Yv74-001	Sumpskog	7445	Fyllning eller pålning i vattenområde
Km 74+600			
Yv77-001	Lövsumpskog	5409	Uppförande av anläggning i vattenområde
Km 77+000			

Fortsättning tabell

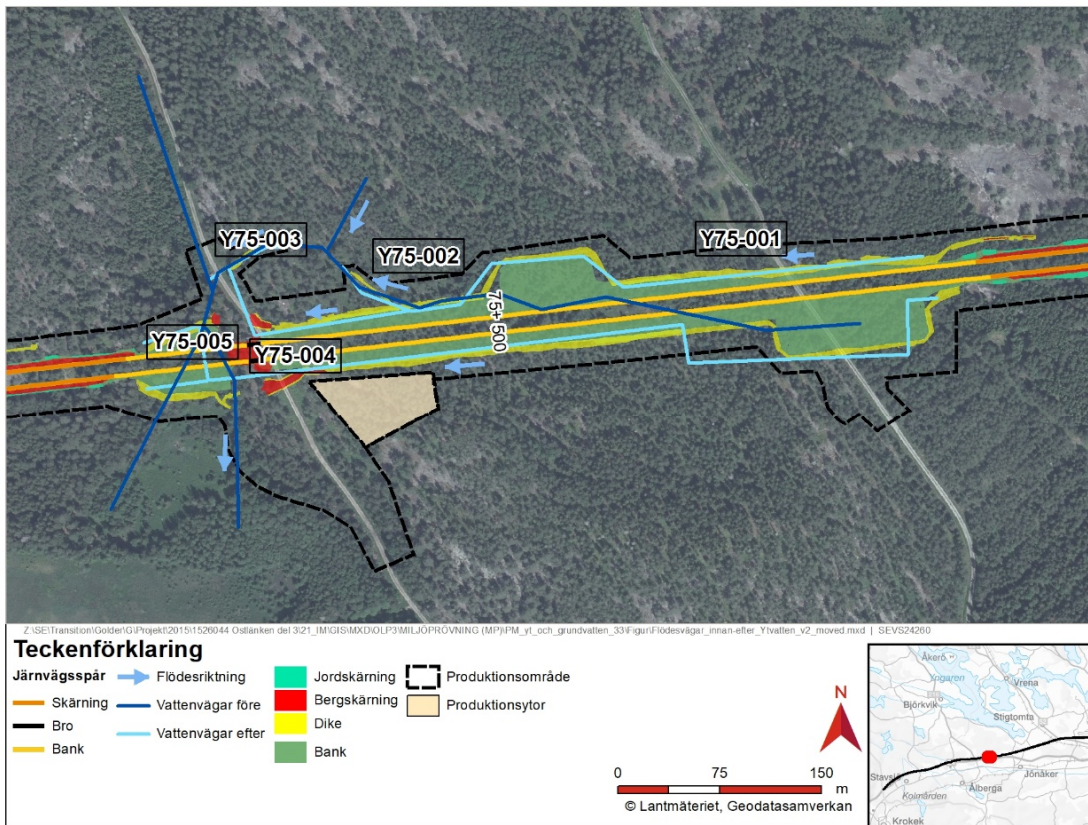
ID	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Yv77-002	Lövsumpskog	14163	Grävning, sprängning eller rensning i vattenområde
Km 77+900			
Yv78-001	Mindre våtmark	42 865	Fyllning eller pålning i vattenområde
Km 78+550			
Yv79-001	Mindre våtmark	121 904	Fyllning eller pålning i vattenområde
Km 79+550			

7.3.3.7. Vattenvägar före och efter järnvägsanläggningen anläggs

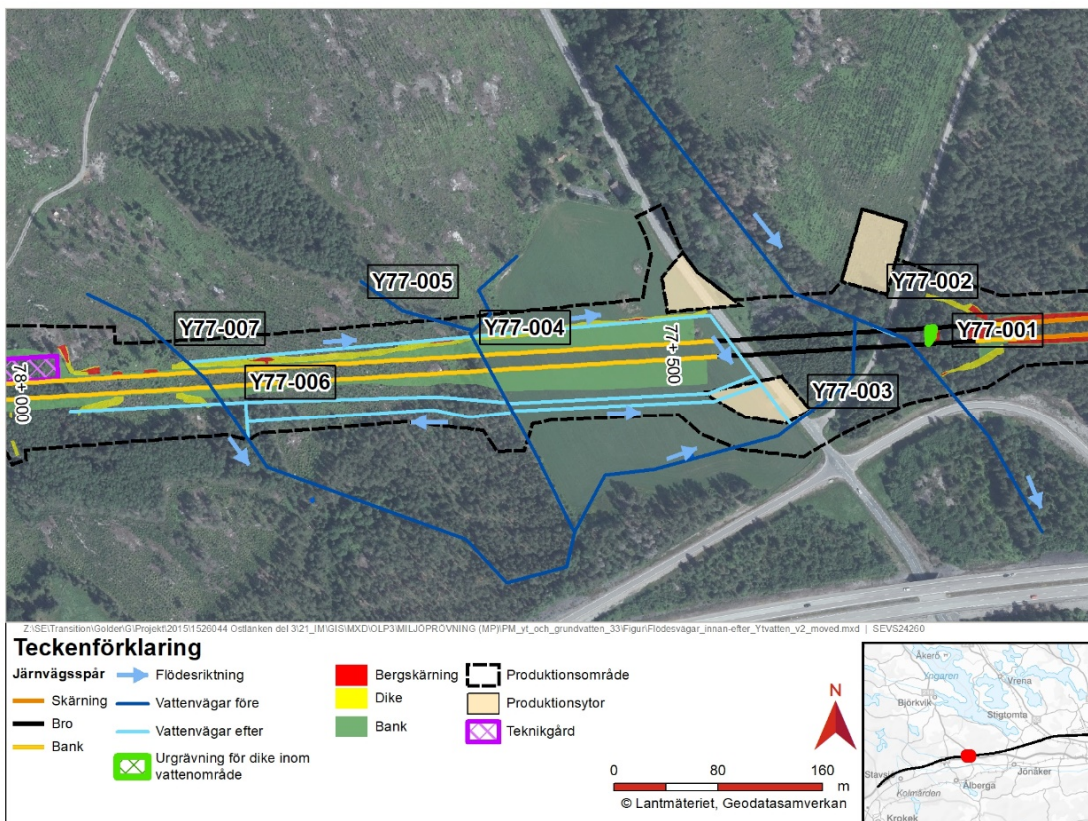
Flödesvägarna för diken och vattendrag kan förändras när de korsas av järnvägen. I Figur 55, Figur 56, Figur 57 och Figur 58 beskrivs denna förändring för vattenverksamheter som bedöms vara komplexa och där en översiktlig figur kan underlätta förståelsen för vad som sker. Diken och vattendrag som visas i figurerna är ungefärliga.



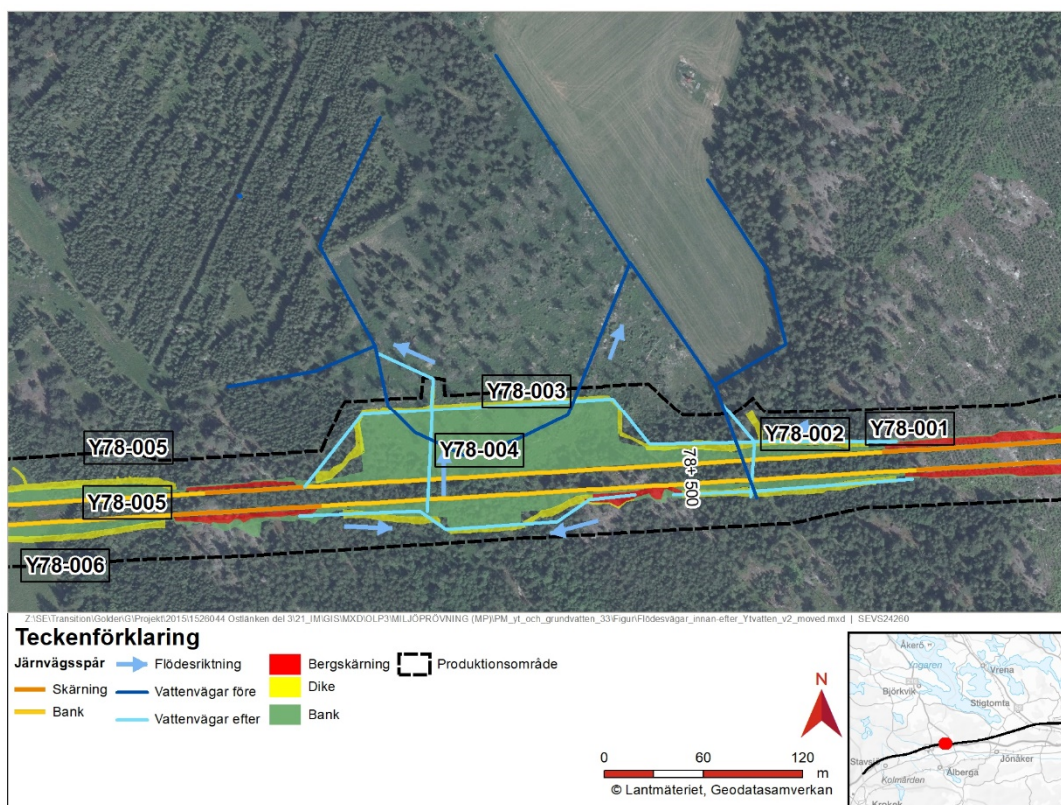
Figur 55. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.



Figur 56. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.



Figur 57. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.



Figur 58. Vattenvågar före respektive efter att järnvägen anläggs.

7.4. Delområde Ålberga bruk (km 81+000–81+800)

Denna delsträcka omfattar passagen av Ålbergaåns dalgång. Åns nivå vid skärningen med korridoren är cirka +30. Omgivande höjder ligger på cirka km +50 - +65, vilket ger en relativt brant lutning mot dalgångens botten. Korridoren ligger inom denna delsträcka i direkt anslutning till E4 och innefattar en del av den gamla bruksmiljön Ålberga bruk.

7.4.1. Anläggningsbeskrivning

På delsträckan går järnvägen först i en djup jord- och bergskärning som övergår till en kortare bank vid km cirka 81+420 varefter spåren går ut på en landskapsbro över Ålbergaåns dalgång vid km cirka 81+554. Delsträckan avslutas på bank. Järnvägen passerar även ett antal mindre åker- och skogdiken samt en våtmark, vilket innebär omledning och anläggning av trumma i diken samt fyllning i våtmark.

7.4.2. 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 av Tabell 21. Av tabellen framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller/och berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten.

Tabell 21. Planerade vattenverksamheter inom Ålberga bruk (km 81+000–81+800) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G81-002 81+490– 81+620	Bro Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +27,3 (alternativt +32,5 med spont) i byggskedet, vilket är cirka 3,4 meter (alternativt 2,9 meter med spont) under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 27 l/min.

7.4.3. Arbete inom vattenområde

I föreliggande avsnitt beskrivs de vattenverksamheter av typen arbete inom vattenområde som identifierats inom delområdet. Plattspecifik information eller om särskilda anpassningar har gjorts med hänsyn till exempelvis miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 23 och Tabell 24. Vattenverksamheterna visas i Figur 54 och Figur 60.

7.4.3.1. Anläggning av bro över Ålbergaån (km 81+554)

Vid km 81+554 passerar järnvägen söder om bruksbebyggelsen vid Ålberga bruk på en landskapsbro (Y81-004) över dalgången och Ålbergaån. Utifrån modelleringar görs bedömningen att cirka 10 m² av en bottenplatta och 90 m² av spont hamnar inom vattenområdet vid ett 100-årsflöde. Ålbergaån är ett biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån. Inga arbeten kommer att ske i ån eller i Natura 2000-området. Vattenverksamheten beskrivs i Tabell 22. Anläggandet av bron utgör även en grundvattenverksamhet (G81-002).

Figur 59 visar en bild från platsen där järnvägen kommer korsa ån. Passage av vattendrag på bro kan innebära anläggning inom vattenområde vilket utgör vattenverksamhet men detta är inte fallet vid Ålbergaån. Inga arbeten kommer att genomföras i direkt anslutning till ån och enligt utförda modelleringar av högsta vattennivå vid ett 100-årsflöde så kommer vattnet inte komma upp i nivå med någon del av bron. Arbetet och anläggningen innebär därmed inte något fysiskt intrång i vattendraget eller vattenområdet, vilket betyder att anläggningen inte är en vattenverksamhet.

Tabell 22. Planerad vattenverksamhet inom delområde Ålberga bruk (km 81+000–81+800) som innebär anläggning i vattendrag eller dike.

ID Km-tal	Yta bottenplatta (bro) inom vattenområde [m ²]	Yta spont inom vattenområde [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y81-004	10	90	Där järnvägen korsar Ålbergaån anläggs en landskapsbro.



Figur 59. Ålbergaån vid korsningen av järnvägen.

7.4.3.2. Anläggning och omledning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till anläggning eller omläggning av mindre vattendrag och diken redovisas i Tabell 23 nedan. Två skogsdiken kommer att omledas vid passagen av järnvägsanläggningen (Y81-001 och Y81-003). Utifrån en kartinventering görs bedömningen att dikena är så pass små att de är torrlagda stora delar av året.

Tabell 23. Planerade vattenverksamheter inom delområde Ålberga bruk (km 81+000–81+800) som innebär omledning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Slänt-lutning [m]	Bottenbredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y81-001 Km 81+000	-*	330	-	-	-	Järnvägsanläggningen korsar ett befintligt dike som leds om.
Y81-003 km 81+600– 81+770	-*	210	-	-	-	Järnvägsanläggningen korsar ett befintligt skogsdike som leds om.

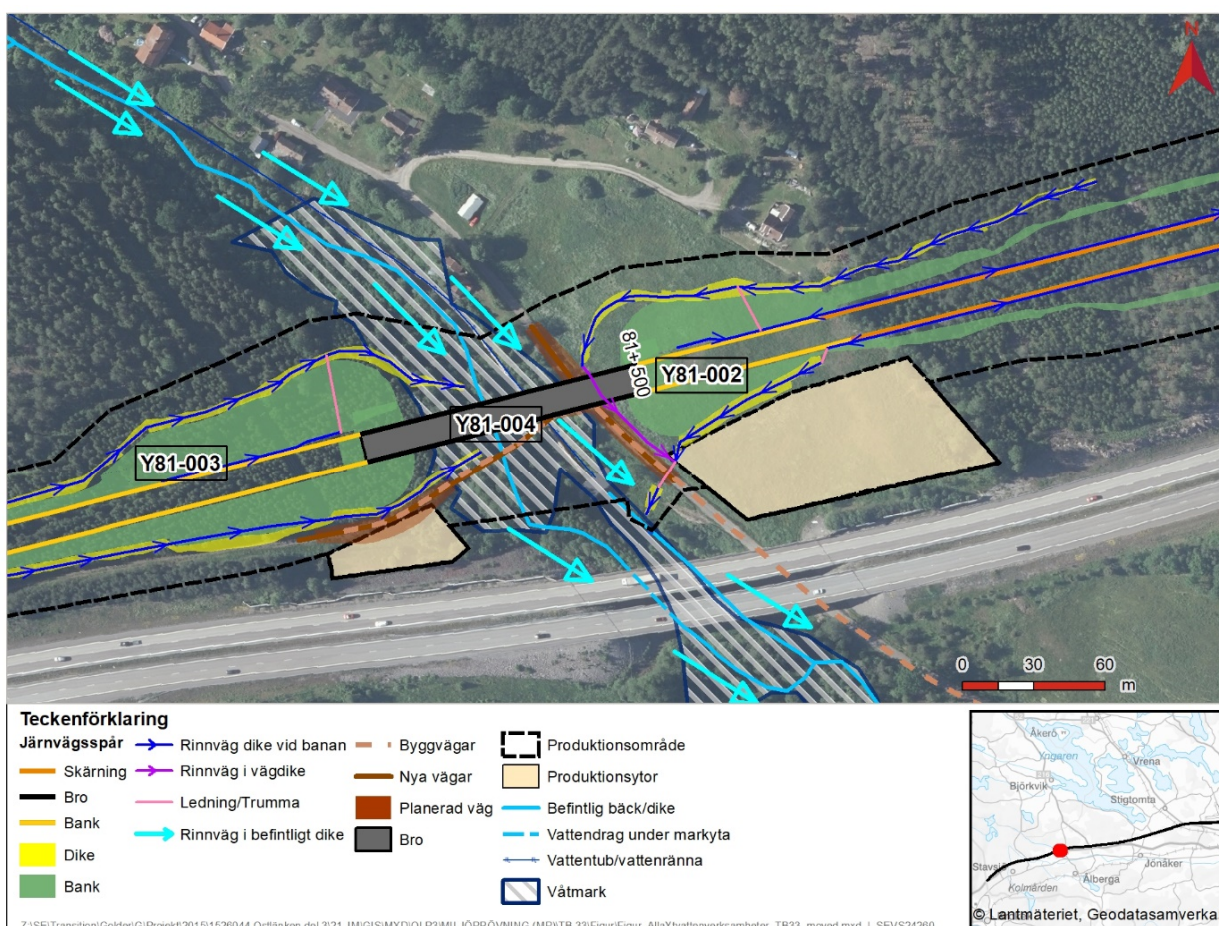
*kolumnen med längd [m] redovisas inte för Y81-001 och Y81-003 eftersom dikena blir en del av spårets dikessystem.

7.4.3.3. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till kulvertering av diken och trummor redovisas i Tabell 24. Vid låga flöden runt $0,001 \text{ m}^3/\text{s}$ görs bedömningen att diken torkar ut delar av året.

Tabell 24. Planerade vattenverksamheter inom delområde Ålberga bruk (km 81+000–81+800) som innebär anläggande av trummor.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m^3/s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y81-002 km 81+400	21	600	<0,001	Anläggning av trumma i dike mellan skog och åker.



Figur 60. Vattenverksamheter Y81-002, Y81-003 och Y81-004.

7.4.3.4. Våtmarker

I Tabell 25 nedan listas de våtmarker inom vilka arbeten kommer att utföras inom vattenområdet.

Tabell 25. Planerade vattenverksamheter inom delområde Ålberga bruk (km 81+000–81+800) som innebär arbete inom vattenområden.

ID	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Km-tal			
Yv81-001	Lövsumpskog	12 350	Fyllning eller pålning i vattenområde
Km 81+550			

7.5. Delområde Ålberga bruk—Vretaån (km 81+800–85+300)

Delområdet omfattar höjdområdet mellan Ålbergaåns och Vretaåns dalgångar. Mot de bägge dalgångarna lutar terrängen relativt brant, medan det däremellan är relativt flack och småbruten terräng, topografiskt belägen mellan cirka +50 och +75.

7.5.1. Anläggningsbeskrivning

Delsträckan inleds med en djup skärning huvudsakligen förlagd i berg. Vid km cirka 82+100 förläggs järnvägen på en lång bankkonstruktion till km cirka 83+120. Längs med denna bank anläggs en teknikgård med tillhörande serviceväg (km cirka 82+100) samt en vägport vid Källtorp (km cirka 82+890). Spåraneläggningen fortsätter därefter i skärning mellan cirka km 83+120 och km cirka 84+550 med ett kortare avbrott av bank mellan km cirka 83+890 och km cirka 84+040. En teknikgård anläggs vid cirka km 84+050. Över den långa skärningen anläggs en bro (cirka km 84+205). Delsträckan avslutas med en cirka 500 meter lång bank som går över i jord och bergskärning vid cirka km 85+080.

Längs sträckan passeras inga större vattendrag, dock flera mindre skogs- och åkerdiken samt en sumpskog. Diken kommer omledas eller så kommer trummor anläggas i dem. Fyllning kommer ske i sumpskogen.

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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 26. Av tabellen framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten.

Tabell 26. Planerade vattenverksamheter inom Ålberga bruk–Vretaån (km 81+800–85+300) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G81-003 81+800– 81+980	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +44,0 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 5,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 2 l/min.
G82-003 82+100– 82+300	Dike Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +40,3 i byggskedet, vilket är cirka 1 meter under rådande grundvattennivå.
G82-001 82+100– 82+300	Urgrävning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +40,2 i byggskedet, vilket är cirka 1,6 meter under rådande grundvattennivå.
G82-002 82+880– 82+900	Vägport Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,2 i byggskedet och +41,5 i driftskedet, vilket är cirka 2,8 respektive 0,5 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är mindre än 1 l/min.
G83-002 83+150– 83+900	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +47,1 i byggskedet i driftskedet, vilket är cirka 14,9 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 79 l/min.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G84-002 84+010– 84+570	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +49,5 i byggskedet och i driftskedet. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 69 l/min.
G84-003 84+050	Teknikgård Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +53,0 i byggskedet och +53,5 i driftskedet, vilket är cirka 1,0 respektive 0,5 meter under rådande grundvattennivå.
G84-004 84+205– 84+205	Bro Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +48,2 i byggskedet och +50,3 i driftskedet, vilket är cirka 10,4 respektive 8,3 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 68 l/min.
G85-002 85+040– 85+440	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +38,5 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 6 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 41 l/min.
Vägar		
G82+101 82+080– 82+100	Serviceväg/byggväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +45,1 i byggskedet och +45,6 i driftskedet, vilket är cirka 0,9 respektive 0,4 meter under rådande grundvattennivå.

Fortsättning tabell

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G82-106 82+780	Enskild väg Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +42,0 i byggskedet, vilket är cirka 0,4 meter under rådande grundvattennivå.
G82-102 82+900	Enskild väg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,7 i byggskedet och +40,2 i driftskedet, vilket är cirka 2,2 respektive 1,7 meter under rådande grundvattennivå.
G82-103 82+900	Enskild väg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +40,6 i byggskedet och +41,1 i driftskedet, vilket är cirka 2,8 respektive 2,3 meter under rådande grundvattennivå.
G82-104 82+820– 82+830	Enskild väg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +41,3 i byggskedet och +41,8 i driftskedet, vilket är cirka 3,4 respektive 2,9 meter under rådande grundvattennivå.
G82-105 82+800– 82+900	Enskild väg/byggväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +43,0 i byggskedet och +43,5 i driftskedet, vilket är cirka 2,2 respektive 1,7 meter under rådande grundvattennivå.
G83-101 83+000– 83+050	Enskild väg/byggväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,9 i byggskedet och +40,4 i driftskedet, vilket är cirka 0,8 respektive 0,3 meter under rådande grundvattennivå.

Fortsättning tabell

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G84-103 84+230– 84+300	Enskild väg Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +61,9 i byggskedet, vilket är cirka 0,5 meter under rådande grundvattennivå.
G84-101 84+200– 84+500	Serviceväg/byggväg, ny Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +55,8 i byggskedet och +56,3 i driftskedet, vilket är cirka 0,3 respektive 0,8 meter under rådande grundvattennivå.
G84-102 84+500– 85+100	Serviceväg/byggväg, ny Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +39,5 i byggskedet och +40,0 i driftskedet, vilket är cirka 1,4 respektive 0,9 meter under rådande grundvattennivå.

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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 27 och Tabell 28. Vattenverksamheterna visas i Figur 61 till Figur 67.

7.5.3.1. Anläggning och omledning av vattendrag eller diken

Vattenverksamheter relaterade till anläggning eller omläggning av mindre vattendrag och diken redovisas i Tabell 27 nedan. Ett dike kommer att ledas om cirka 130 meter, sträckan km 82+90–82–340 (Y82-004). Diket är ett biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.

Dikena kommer passeras av järnvägen vilket kommer resultera i att de leds om längs med spåret (Y82-008, Y82-011, Y83-001, Y83-002, Y83-005, Y84-001 och Y85-001). Utifrån en kartinventering görs bedömningen att dessa diken är så pass små att de är torrlagda stora delar av året.

Vid Y82-004 leds diket om cirka 150 meter på banans norra sida och vid Y83-004 leds diket om cirka 35 meter för bättre vinkel för passagen under järnvägsanläggningen.

Vattenverksamheterna Y82-004 och Y83-004 utförs i biflöden till Natura 2000-området Kilaån–Vretaån.

Tabell 27. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vretaån (km 81+800–85+300) som innebär omledning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt vattendrag eller dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y82-004 82+090– 82+340	270	185	1	0,4	2,5	Omledning av dike på banans norra sida. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y82-008 82+640– 82+720	-*	65	1,6	0,4	2,1	Järnvägsanläggningen korsar dike mellan skog och åker. Diket leds om längs spåret.
Y82-011 82+830– 82+860	-*	80	2,2	0,4	18	Järnvägsområdet korsar skogsdike. Diket leds om längs spåret.
Y83-001 83+030	-*	220	1,9	0,4	10	Järnvägsanläggningen korsar ett skogsdike. Diket leds om längs spåret.
Y83-002 83+920	-*	100	2	0,4	10	Järnvägsanläggningen korsar dike mellan skog och åker. Diket leds om längs spåret.
Y83-004 83+950	70	85	0,9	0,6	8	Åkerdike leds om ca 35 m för bättre vinkel under järnvägsanläggningen. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.

Fortsättning tabell

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt vattendrag eller dike [m]	Längd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y83-005 83+970– 84+010	-*	110	2	0,4	10	Järnvägsanläggningen korsar ett dike mellan skog och åker. Diket leds om längs spåret.
Y84-001 84+150	-*	25	2	0,4	5	Järnvägsanläggningen korsar skogsdike nära den lilla vägen norrut mot Simonstorp. Diket leds om längs spåret
Y85-001 85+000– 85+090	-*	110	55	0,6	10	Järnvägsanläggningen korsar dike mellan skog och åker. Diket leds om längs spåret

* kolumnen med längd [m] redovisas inte för Y82-008, Y82-011, Y83-001, Y83-002, Y83-005, Y84-001 och Y85-001 eftersom dikena blir en del av spårets dikessystem.

7.5.3.2. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till kulvertering av diken och trummor redovisas i Tabell 28.

Vattenverksamheterna Y82-005, Y82-007, Y82-012, Y82-013, Y83-003, Y84-004, Y84-005 och Y84-006 utförs i diken som är biflöden till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån. Vid låga flöden runt 0,001 m³/s görs bedömningen att dikena torkar ut delar av året.

Tabell 28. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vretaån (km 81+800–85+300) som innebär anläggande av trummor.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y82-001 82+000	8,2	800	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt dike. Diket vid spårets norra del leds under banan i trumma.

Fortsättning tabell

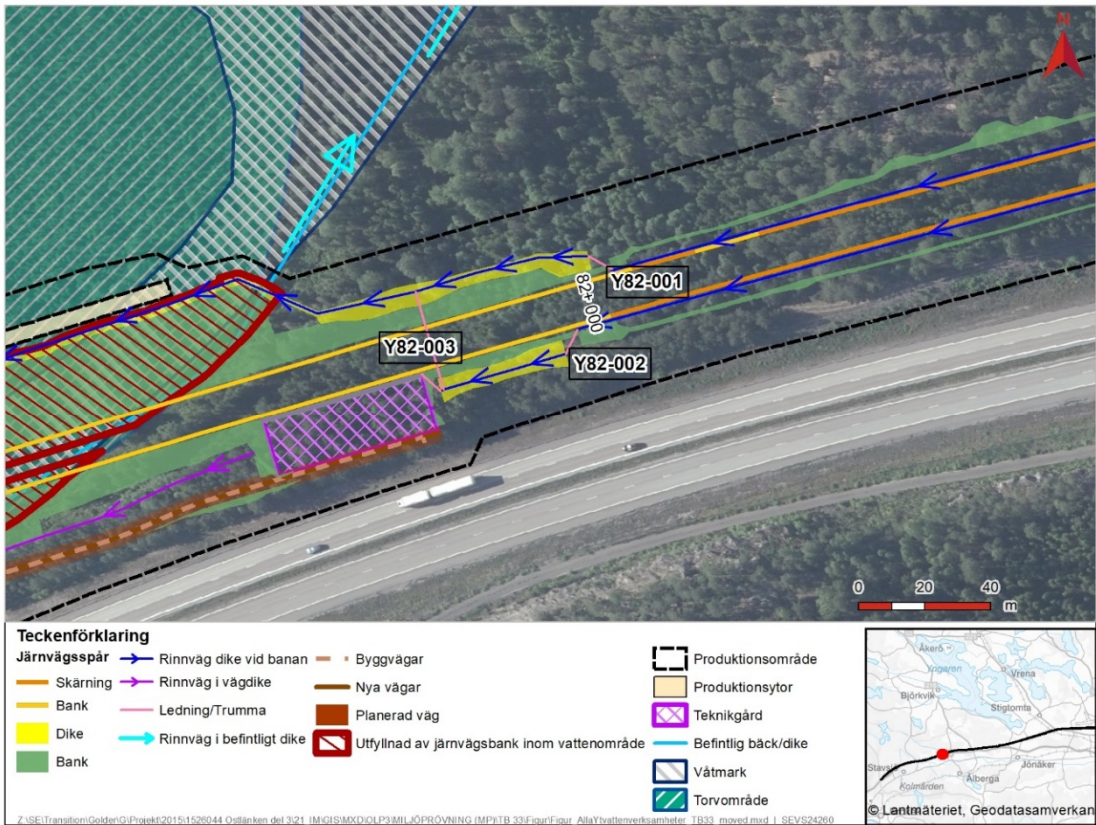
ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y82-002 82+000	8,2	800	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt dike. Diket vid spårets södra del leds under banan i trumma.
Y82-003 82+050	30,9	800	<0,001	Järnvägsanläggning passerar befintligt skogsdike. Diket leds under banan i trumma.
Y82-005 82+245	55	1000	<0,001	Anläggning av trumma i befintligt skogsdike. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y82-006 82+350	15	600	<0,001	Anläggning av trumma i befintligt skogsdike. Trumman ligger söder om spåret.
Y82-007 82+515	35,9	1000	<0,001	Anläggning av trumma i befintligt skogsdike. Trumman ligger under spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y82-009 82+685	25	1000	<0,001	Anläggning av trumma i befintligt skogsdike.
Y82-010 82+805	32,1	1000	<0,001	Anläggning av trumma i åkerdike. Trumman ligger under spåret.
Y82-012 82+950	31	1000	0,001	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman ligger under serviceväg. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y82-013 82+970	56,2	1000	0,001	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman ligger under spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.

Fortsättning tabell

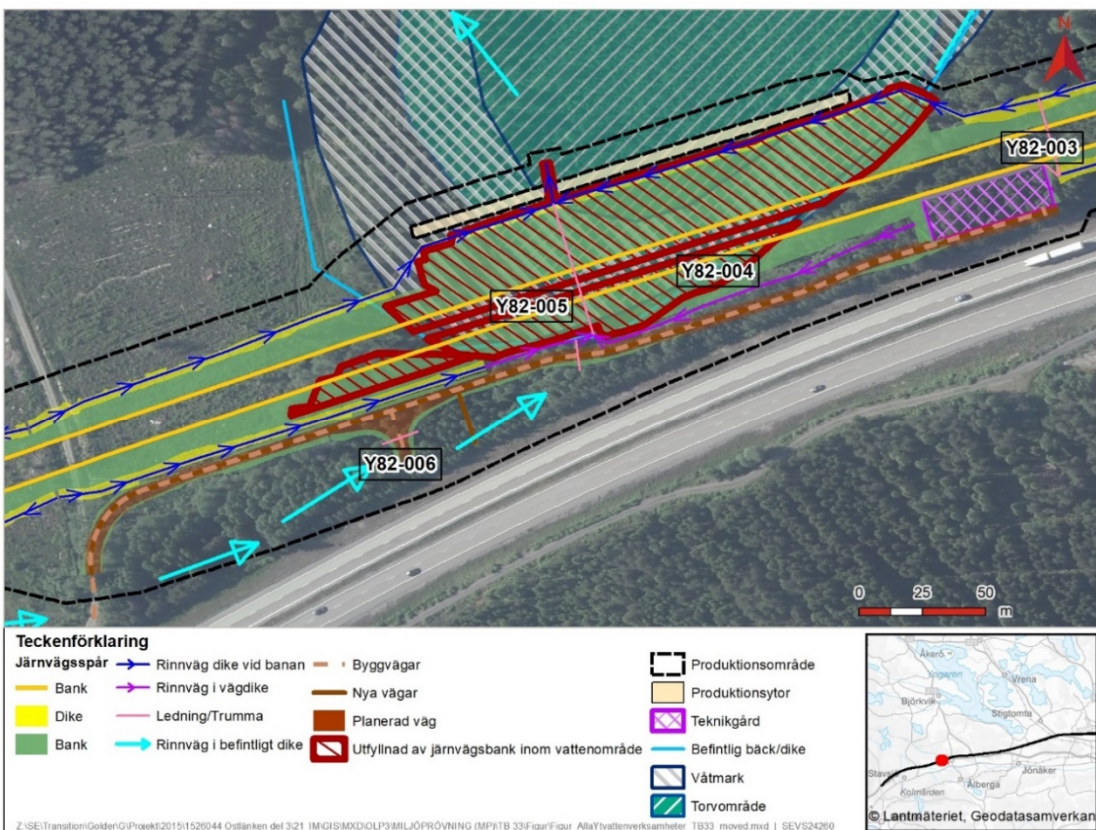
ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y83-003 83+950	32,4	1000	<0,001	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman ligger under spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y84-002 84+170	20,5	600	<0,001	Två trummor som binder samman två skogsdiken som rinner till vägen mot Simonstorp
Y84-003 84+500	20	600	<0,001	Trumman anläggs under väg i skogsdike. Trumman ligger söder om spåret.
Y84-004 84+770	26,2	1000	0,001	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman ligger under spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y84-005 84+965	33,2	1000	0,003	Anläggning av trumma i åkerdike. Trumman ligger under spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y84-006 84+965	19,5	1000	0,003	Anläggning av trumma i åkerdike. Trumman läggs söder om spåret under väg. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån- Vretaån.

7.5.3.3. *Figurer med vattenverksamheter*

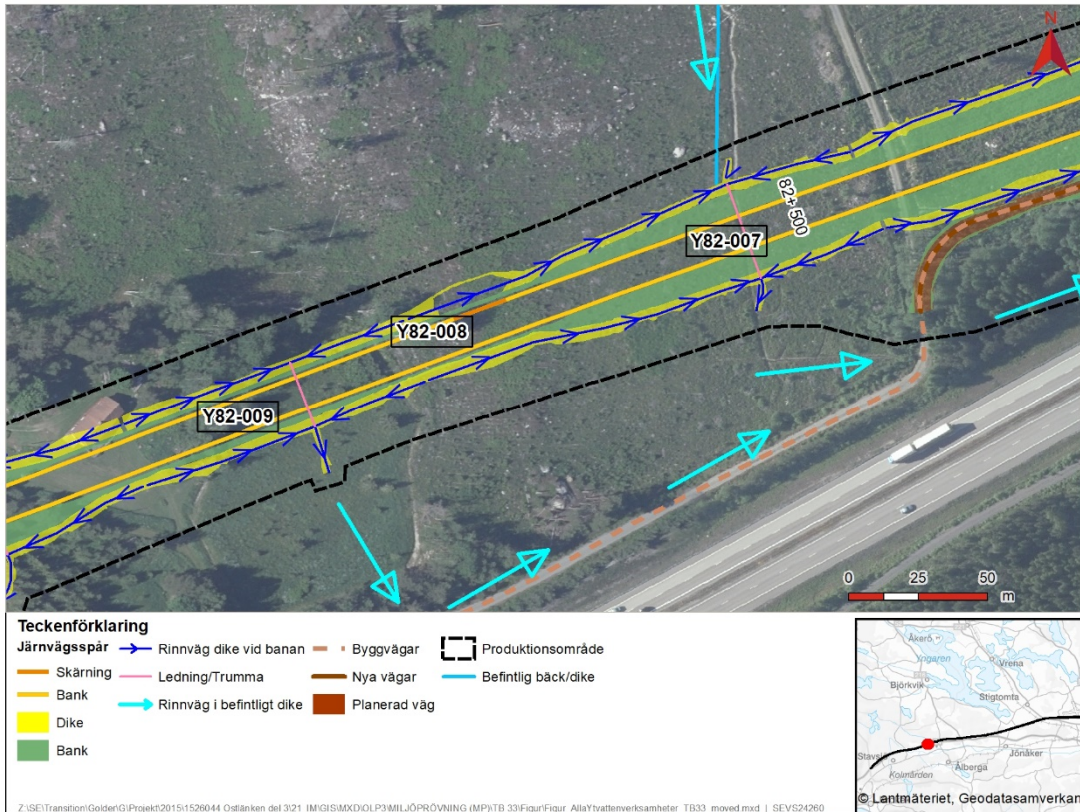
Vattenverksamheterna i avsnitt 7.5.3.1 och 7.1.3.2 är ordnade efter typ av vattenverksamhet och står i ID-nummerordning. I figurerna är de däremot endast ordnade i ID-nummerordning. Det stora antalet vattenverksamheter inom delområdet, och därmed antalet figurer, kan därför göra det svårt att lokalisera ett specifikt vattenverksamhets-ID i figurerna om figurerna ligger placerade under respektive avsnitt. Därför har samtliga figurer för ytvattenverksamheterna lagts in i detta avsnitt, se Figur 61—Figur 67.



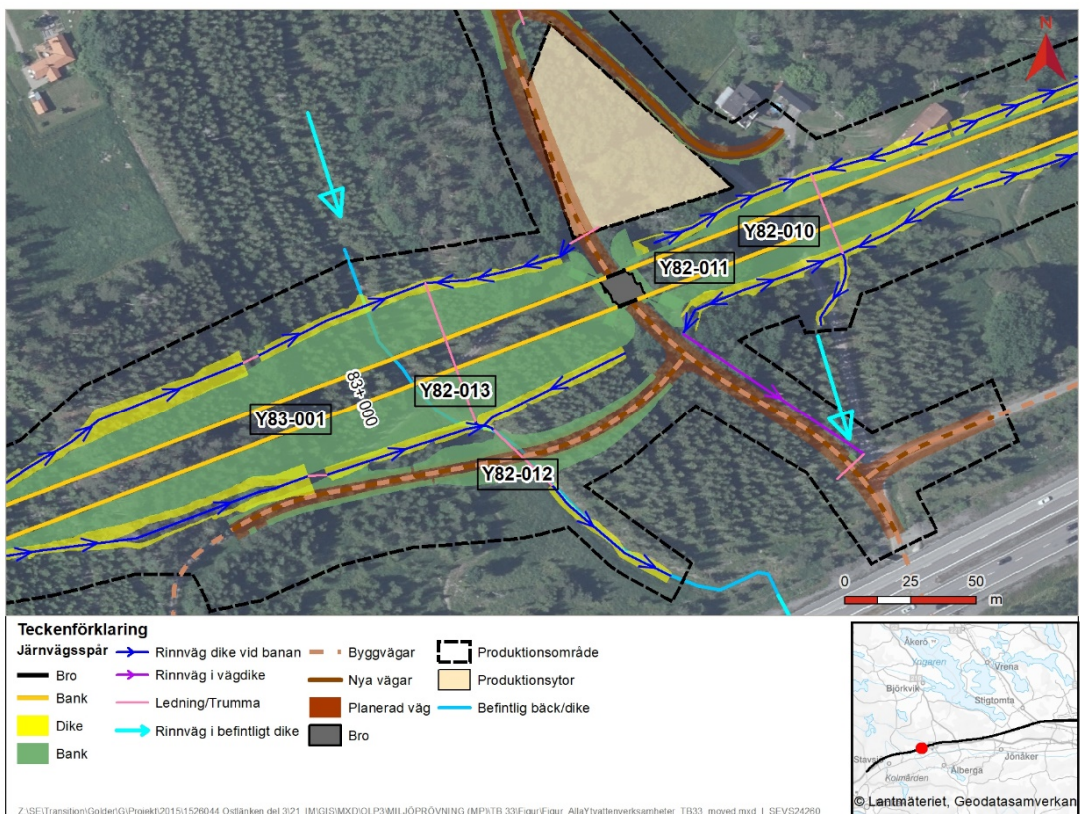
Figur 61. Vattenverksamheter Y82-001, Y82-002 och Y82-003.



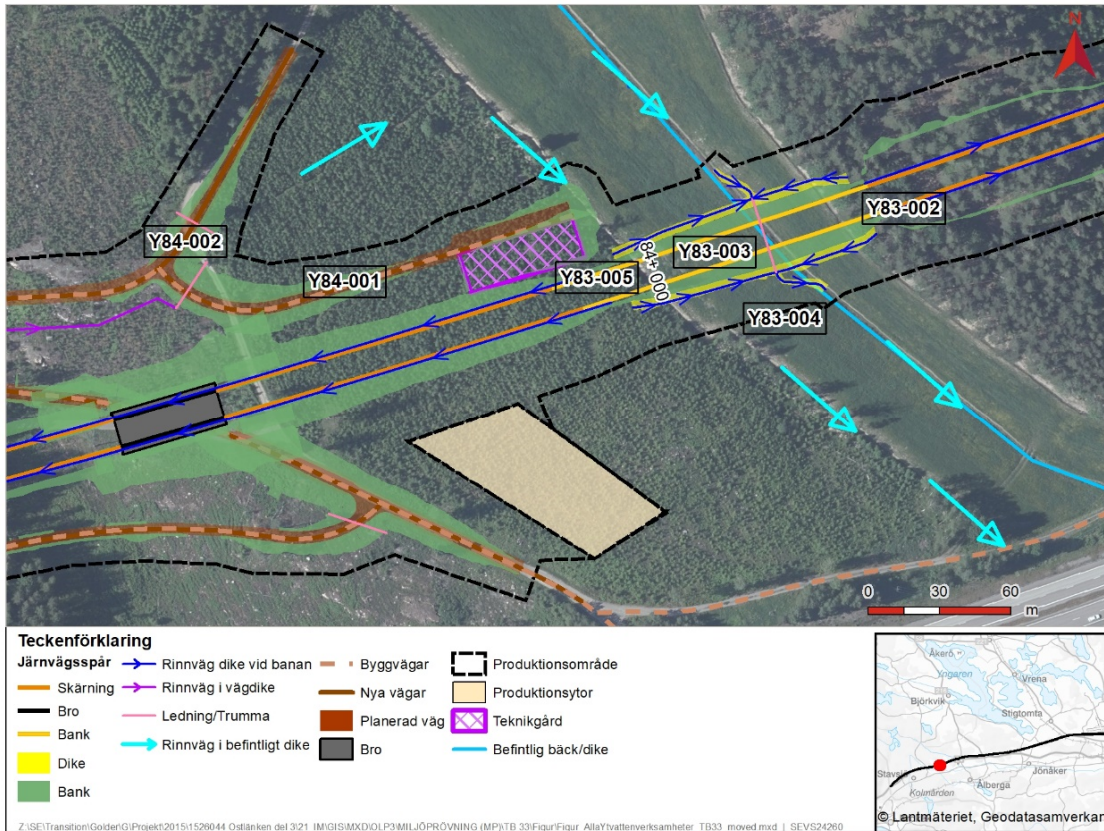
Figur 62. Vattenverksamheter Y82-003, Y82-004, Y82-005 och Y82-006.



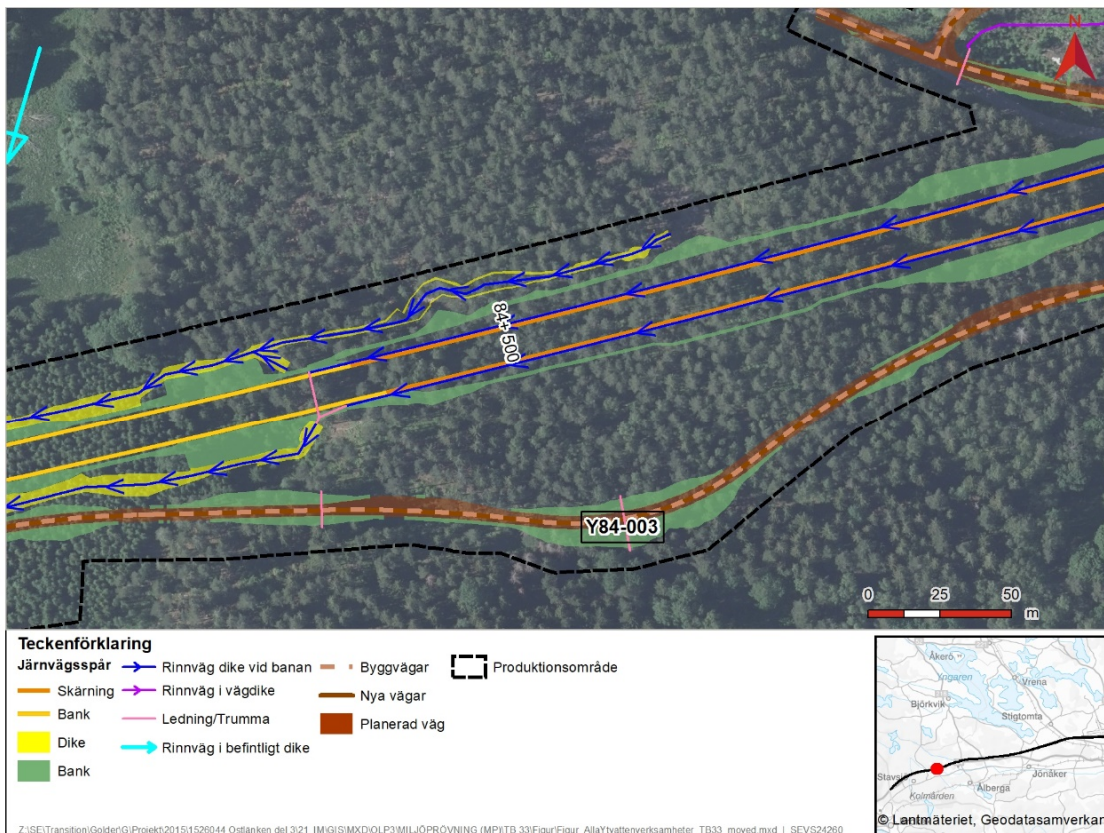
Figur 63. Vattenverksamheter Y82-007, Y82-008 och Y82-009.



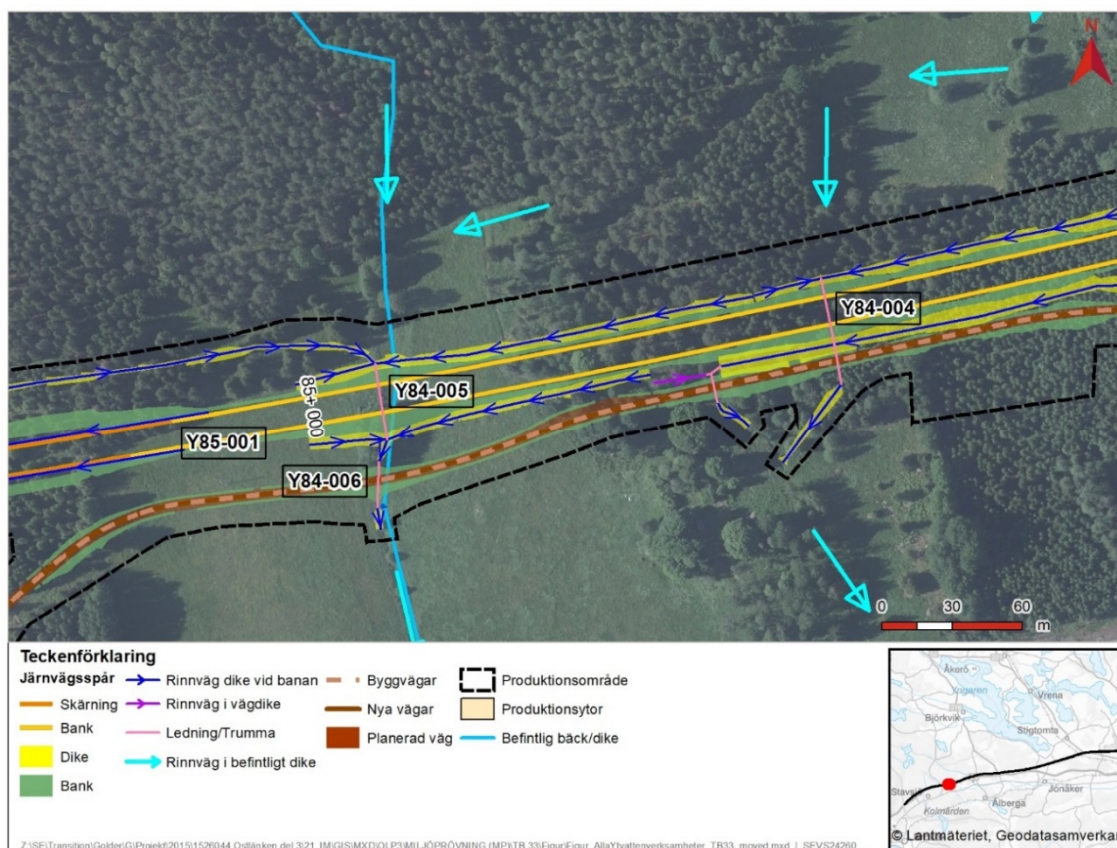
Figur 64. Vattenverksamheter Y82-010, Y82-011, Y82-012, Y82-013 och Y83-001.



Figur 65. Vattenverksamheter Y83-002, Y83-003, Y83-004, Y83-005, Y84-001 och Y84-002.



Figur 66. Vattenverksamhet Y84-003.



Figur 67. Vattenverksamheter Y84-004, Y84-005, Y84-006 och Y85-001.

7.5.3.4. Våtmarker

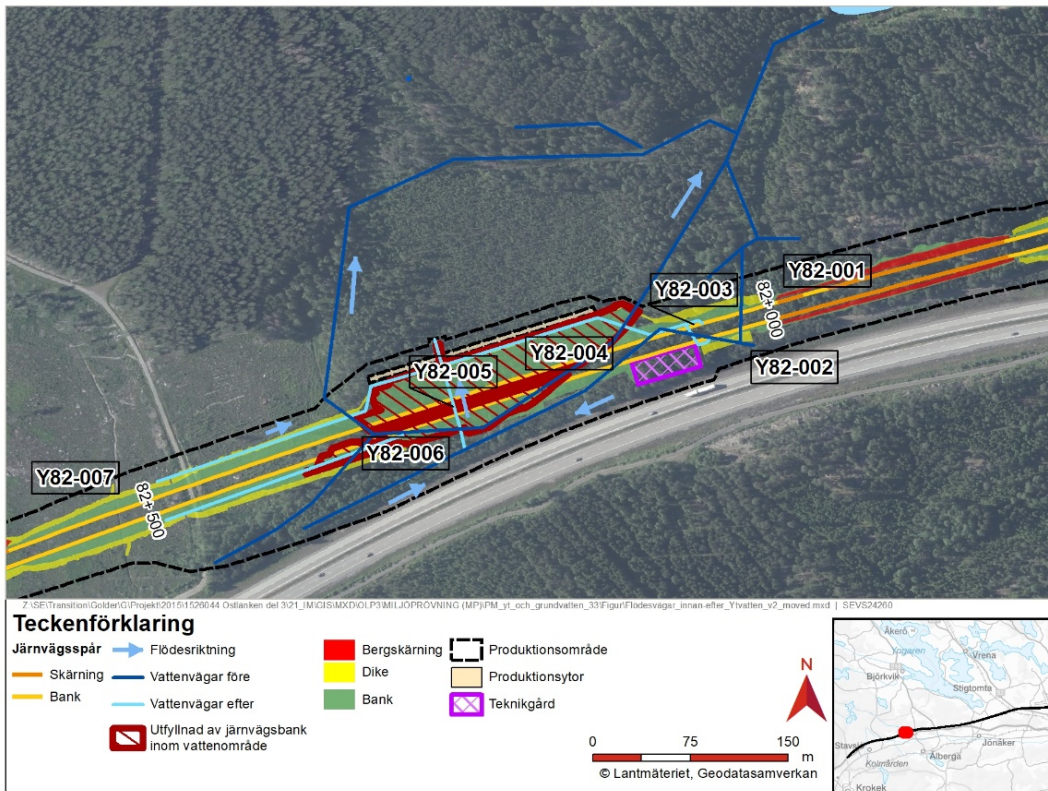
I Tabell 29 nedan listas de våtmarker inom vilka arbeten kommer att utföras inom vattenområdet.

Tabell 29 Planerade vattenverksamheter inom delområde Ålberga bruk-Vretaån (km 81+800–85+300) som innebär arbete inom vattenområden.

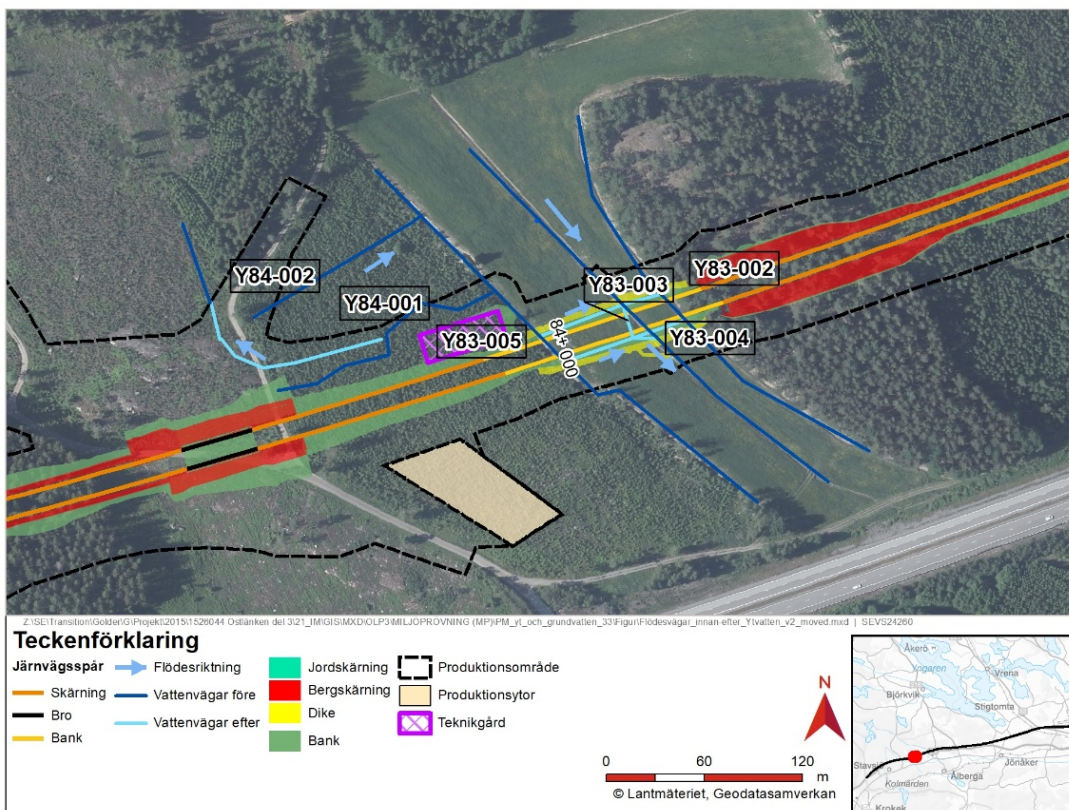
ID	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Km-tal			
Yv82-001	Sumpskog	39 561	Fyllning eller pålning i vattenområde
Km 82+150			
Yv82-002	Våtmark	2906	Fyllning eller pålning i vattenområde
82+350			

7.5.3.5. Vattenvägar före och efter järnvägsanläggningen anläggs

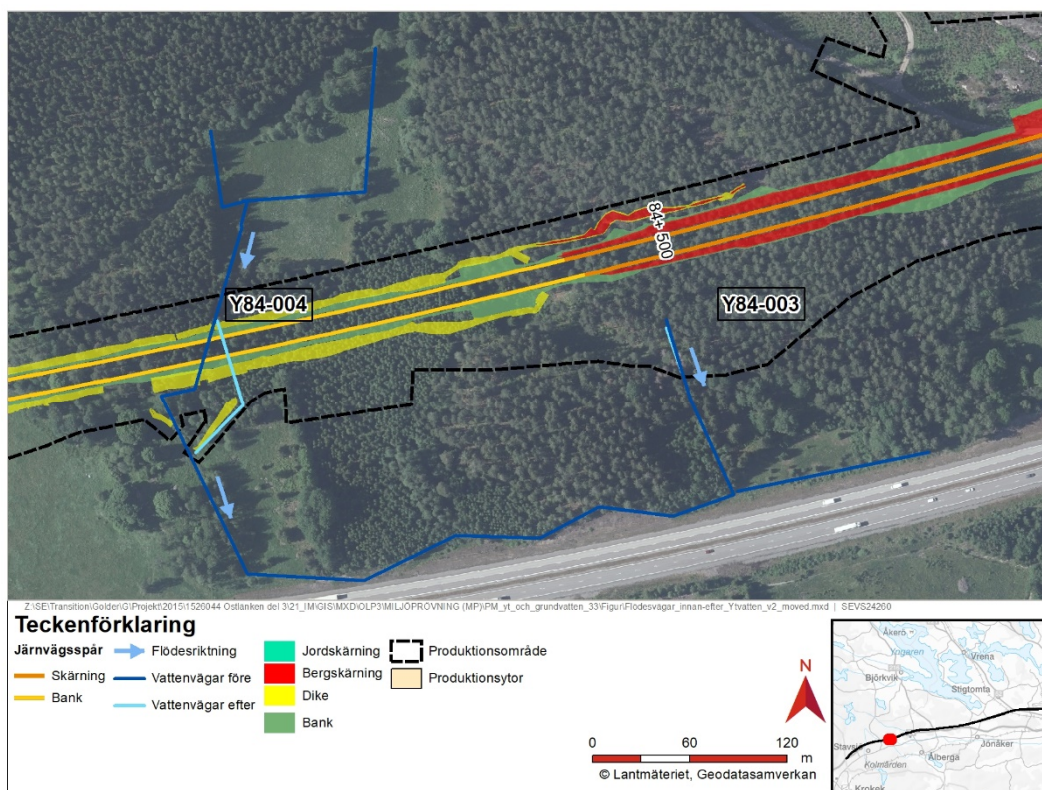
Flödesvägarna för diken och vattendrag kan förändras när de korsas av järnvägen. I Figur 68, Figur 69 och Figur 70 beskrivs denna förändring för vattenverksamheter som bedöms vara komplexa och där en översiktlig figur kan underlätta förståelsen för vad som sker. Diken och vattendrag som visas i figurerna är ungefärliga.



Figur 68. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs. Vattnet som rinner genom trumman vid km 82+245 (Y82-005) rinner diffust ut i våtmarken/torvområdet norrut.



Figur 69. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.



Figur 70. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.

7.6. Delområde Vretaån (km 85+300–87+000)

Delsträckan innefattar passagen av Vretaåns dalgång. I Vretaåns dalgång finns en isälvsavlagring vilken sträcker sig från Korsbäcken i söder till sjön Virlången i norr. Isälvsavlagringen är en av SGU utpekad grundvattenförekomst (SE651446-153738). Vretaån meandrar fram i botten av dalen på nivåer mellan cirka +40 och +30. De lägre liggande delarna av dalen är odlingsmark medan slänterna upp mot omgivande höjder är skogsbeklädda.

7.6.1. Anläggningsbeskrivning

Delsträckan, som är belägen i nära anslutning till E4, inleds i skärning som övergår till bank vid Vretaåns dalgång vid km cirka 85+420. Mellan km 85+950 och km cirka 86+079 går spårlinjen på bro över Vretaån. Banken över Vretaåns dalgång går över i skärning vid km cirka 86+560.

Under bron över Vretaån förläggas en befintlig väg som delvis även tjänar som serviceväg för spåranläggningen. På delsträckan förekommer två teknikgårdar med tillhörande servicevägar, vid km cirka 86+220 respektive km cirka 86+597. En fördröjningsdamm anläggs vid 86+400.

Utöver Vretaån passeras flera mindre skogs- och åkerdiken samt en våtmark vilket innebär anläggning av trummor och omledningar.

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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 30 och Tabell

32. Av tabellerna framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller/och berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten.

7.6.2.1. *Passage genom grundvattenförekomsten Vretaån (cirka km 85+950—86+550)*

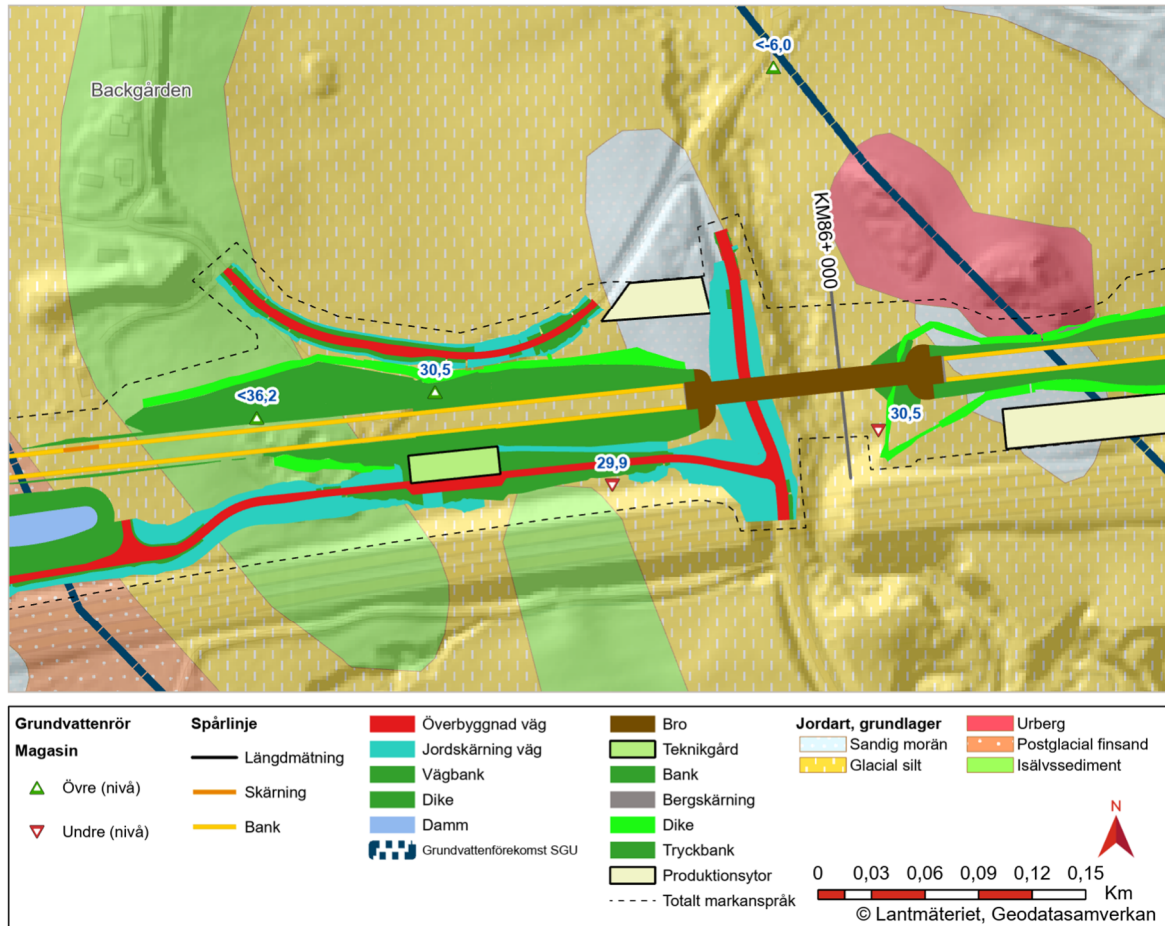
Vattenverksamheten "Passage genom grundvattenförekomsten Vretaån" omfattar två vattenverksamheter, dels skärning, dels bankdränering/ skärning. Planerade åtgärder beskrivs detaljerat i Tabell 30. I tabellen framgår det även information om platsens hydrogeologiska förutsättningar, produktionsplan och planerad avsänkning i bygg- och driftskede.

Tabell 30. Beskrivning av vattenverksamheten "Passage genom grundvattenförekomsten Vretaån".

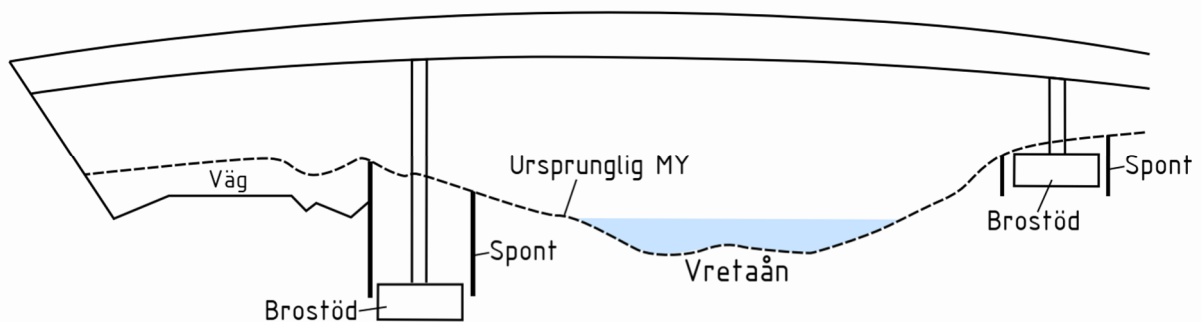
Läge och namn		Passage genom grundvattenförekomsten Vretaån		
Objekt ID	KM-tal	Anläggning/ Åtgärd	Planerad vattenverksamhet	Permanent/ temporär vattenverksamhet
G85-003	85+960– 86+065	Järnväg/Bro	Anläggande av brostöd. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +24,5 (alternativt +30,2 med spont) i byggskedet. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 12 l/min (alternativt 1 l/min med spont).	Byggskede
G86-001	86+320– 87+000 (87+850)	Järnväg/ Skärning/ bankdräneri ng	Grundvattenbortledning. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +54,9 i bygg- och driftskede. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten bedöms vara 254 l/min.	Bygg- och driftskede

Passage grundvattenförekomsten Vretaån/ översikt/ tvärsnitt/ profil

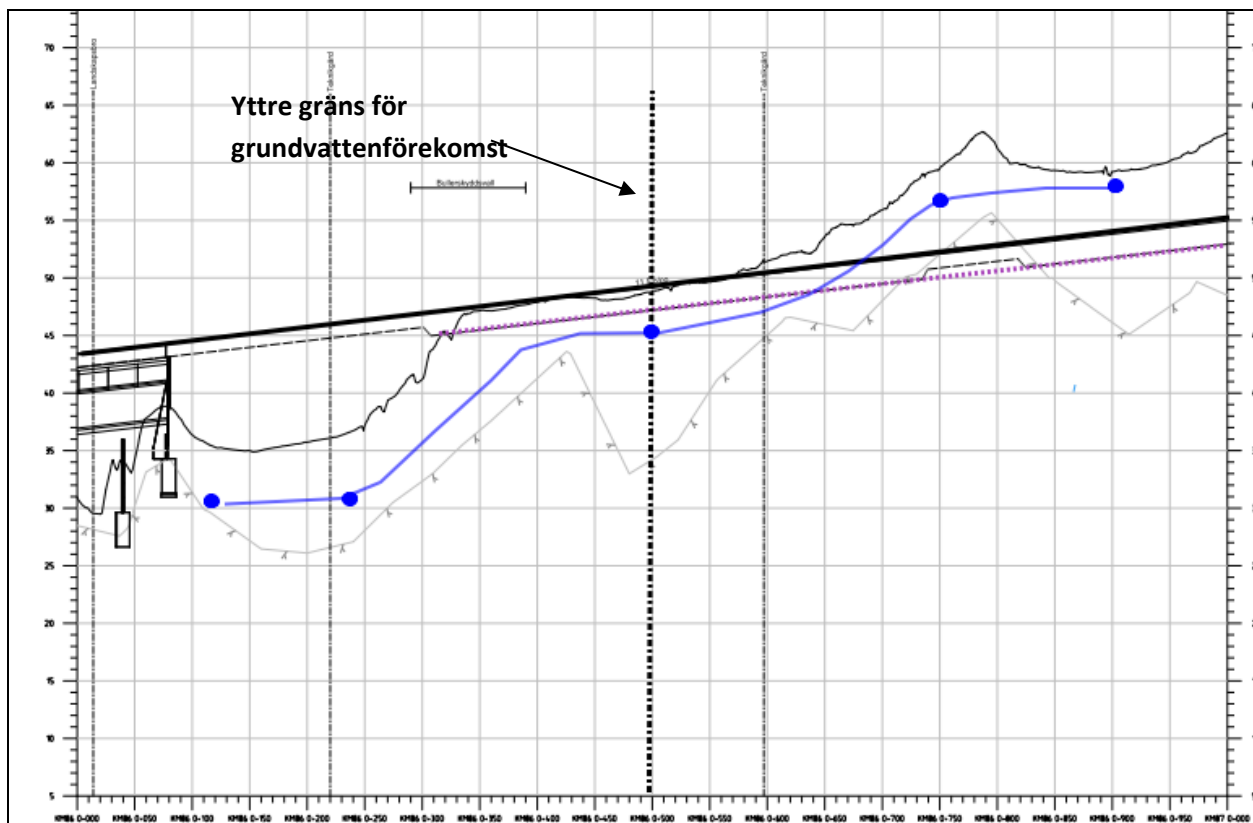
Järnvägen passerar grundvattenförekomsten Vretaån med en bro med efterföljande bankkonstruktion som övergår till skärning. Under bron passerar väg 594. I anslutning till grundvattenförekomstens östra del återfinns en damm samt teknikgård. Bron samt skärning/ bankdränering utgör vattenverksamheter. Anläggningsdelar inom Grundvattenförekomst Vretaån redovisas i Figur 71.



Figur 71. Planerade anläggningsdelar inom/ i anslutning till grundvattenförekomst Vretaån.



Figur 72. Tvärsnitt med brostöd.



Figur 73. Profil skärning/bankdränering. Lila streckad linje redovisar dräneringsnivå. Blå linje är tolkad grundvattennivå (mediannivå).

Beskrivning och motivering till åtgärd

Ostlänkens passage av Natura 2000-området Kilaån–Vretaån omfattas av villkor. Ett av villkoren ställer krav på att byggnationen av järnvägen inte får förändra grundvattenströmmarna till Natura 2000-området Kilaån–Vretaån, så att tillrinningen eller vattendragets hydrologi påverkas negativt. Grundvattenförekomsten omfattas dessutom av miljö kvalitetsnormer och uppnår idag god kvantitativ och kemisk status. Ingen negativ påverkan får uppkomma som förändrar statusklassningen för någon av de berörda grundvattenförekomsterna. För att minimera effekten på grundvattenförekomsten har ett antal åtgärder beaktats under projekteringsarbetena, vilka beskrivs i nedan rubriker.

Vid anläggandet av bron över Vretaån erfordras en temporär grundvattensänkning för brostöden. Lägsta avsänkingsnivå för brostöden (mittstöd väster om Vretaån) uppgår till nivå cirka +24,4, vilket innebär en temporär grundvattensänkning på uppemot 6,5 meter. För att minimera omgivningspåverkan, bland annat på Vretaån, kommer den temporära avsänkningen att utföras inom tät spont. Genomsnittlig bortledning av grundvatten uppgår till cirka 12 l/min utan spont och cirka 1 l/min med spont. För illustration se Figur 72.

Läget för väg 534 som går utmed Vretaåns västra sida och även passerar under E4 har justerats något jämfört med befintligt läge vilket innebär ett intrång i isälvsavlagringen. Inom isälvsavlagringen finns en moränrygg som utgör en vattendelare för grundvattenströmningar. Vägen kommer inte beröra moränryggen och därför bedöms ingen förändring av grundvattenströmmarna ske till Vretaån.

För att minimera påverkan på grundvattenförekomsten har man under projekteringskedet lagt en grund skärning i anslutning till denna. En faktisk dränering av skärningen med avseende på

grundvatten äger rum först vid km cirka 86+700, vilket ger en mycket begränsad inverkan på flödesmönster och grundvattennivåpåverkan i driftskedet. För illustration se Figur 73.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Utförda fältundersökningar i läge för bron visar generellt på isälvsmaterial vilande på berg där jordmäktigheterna varierar lokalt mellan 3 och 5,5 meter. Lokalt överlagras isälvs materialet av ett tunt lager av silt/lera. Höjdpartierna vid sidan om dalgången domineras av leror och silt som underlagras av morän. Ställvis förekommer berg i dagen. Uppmätta grundvattennivåer i läge för planerad bro uppgår till mellan nivå +30,2 och +31,4, det vill säga cirka 3,4–4,7 meter under markytan. Bedömd mediannivå för broläget uppgår till +30.5. Vretaån bedöms ställvis stå i hydraulisk kontakt med isälvsavlagringen.

Produktionsplan

Utförandet planeras genom schaktning inom en spontkonstruktion enligt beskrivning i kapitel 5 och anläggningstypen innebär bortledning av länshållningsvatten i byggskedet. Länshållningsvatten hanteras enligt beskrivning i avsnitt 8.1. Länshållningen kommer att hållas 0,5 meter under schaktbotten tills gjutning av bottenplattan utförts (gjuts mot spont).

Skyddsåtgärder

Som skyddsåtgärd för att minimera påverkan på Vretaån och grundvattnets flödesmönster i omgivningen kommer mittstöden att anläggas inom spontlådor (cirka 19 x 15 meter) som utgörs av tät borrade rörsponter installerade ner i berget. Valet av spontmetod utgår främst från att den är skonsam mot omgivningen och att den under den temporära grundvattensänkningen ger en minimal omgivningspåverkan med avseende på grundvattennivåer. Sponten kommer utgöra en permanent stödkonstruktion då den motgjuts.

I syfte att minimera negativa effekter vid eventuell olyckshändelse kommer maskiner att ha utrustning (absolmattor eller dyligt) för omhändertagande av eventuellt spill. Tankningsplats konstrueras med invallning.

Identifierade olycksrisker och förslag på skyddsåtgärder:

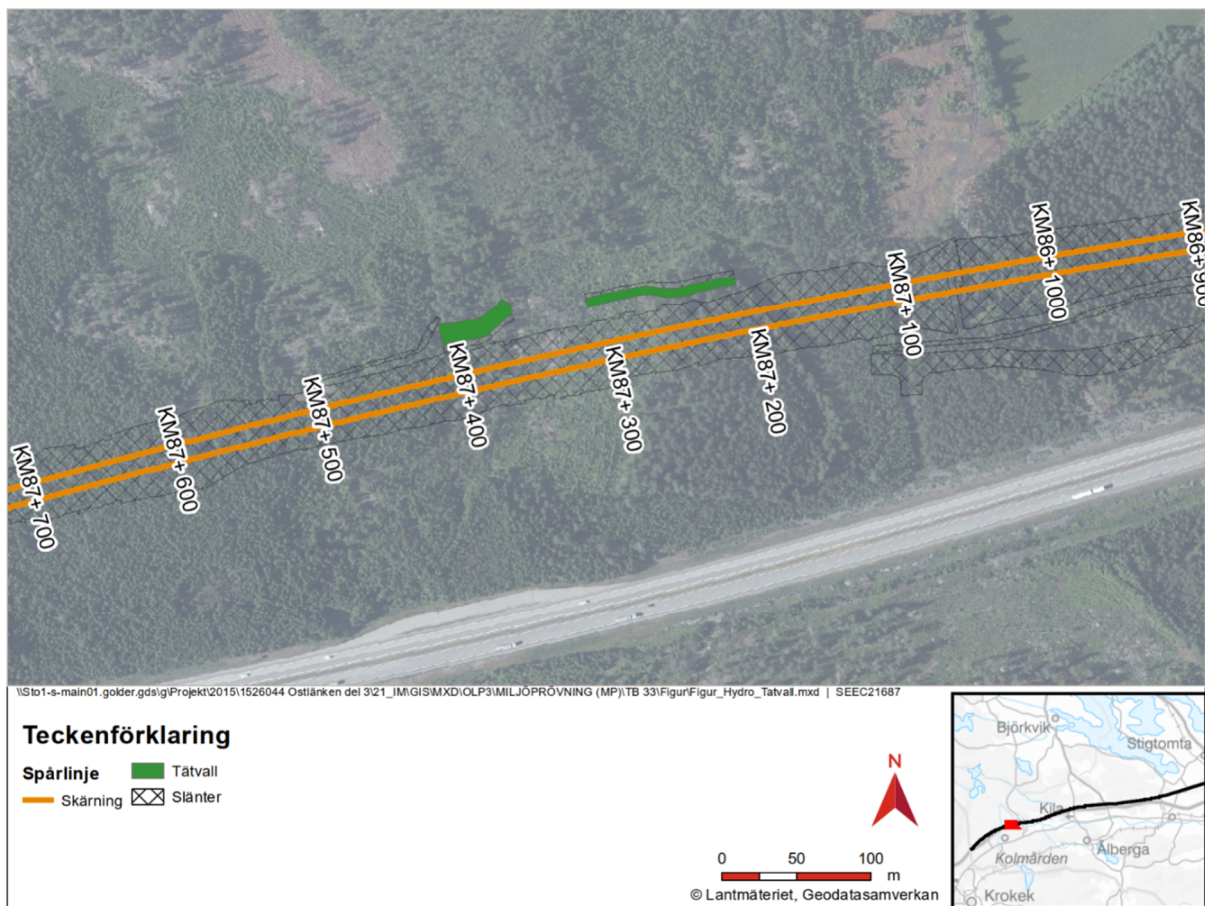
- Läckage av drivmedel och olja från arbetsfordon vid användning.
 - Alla maskiner är utrustade med första hjälpen för olje- och drivmedelsläckage.
 - Större oljespill ska grävas upp.
- Läckage av drivmedel, oljor och andra kemikalier inom produktionsytor.
 - Tätskikt under uppställningsplatser och kemikalieförvaring (alternativt förvaras i container med invallning).
- Läckage av sprängämne till grundvatten och länshållningsvatten.
 - Patronerat sprängämne kan användas vilket leder till mindre läckage av sprängmedelsrester än till exempel flytande sprängämne.

Tabell 31. Beskrivning av vattenverksamheten "Skärning vid våtmarksområde" (km 86+320 till 87+850).

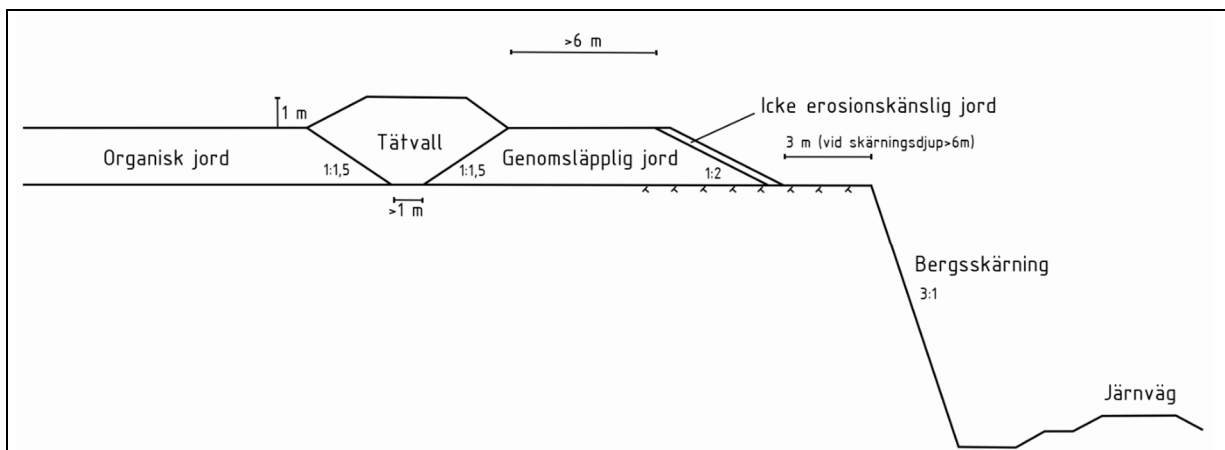
Läge och namn	Skärning, tätvall mot torvområde (cirka km 86+320–87+850)			
	KM-tal	Anläggning/Åtgärd	Planerad vattenverksamhet	Permanent/ temporär vattenverksamhet
G86-001	86+320–87+850	Skärning	Grundvattenbortledning	Bygg- och driftskede

Planbild och 2D tvärsektion

Järnvägen skär genom landskapet mellan km 86+320 och 87+850, vid cirka km 87+300 kommer banan att korsa en befintlig våtmark. Det planeras permanenta tätvallar mellan cirka km 87+200 och km 87+300 samt cirka km 87+350 och km 87+400.



Figur 74. Planbild vid km 87+000–87+700.



Figur 75 Principskiss för tätvall i sektion.

Beskrivning och motivering till åtgärd

Järnvägsanläggningen kommer att skära genom befintlig våtmark. För att förhindra ytvatten och minska mängden ytligt grundvatten att strömma mot skärningar i berg och därigenom dränera värdefulla våtmarksområden och minska inläckaget i skärningen planeras en permanent tätvall cirka 25 meter norr om bergsskärningen mellan två höjdryggar. Tätvallens huvudsakliga syfte är att minska mängden vatten att hantera i anläggningen och att huvuddelen av våtmarken bibehålls.

Grundvattenavsänkning vid aktuell anläggningsdel byggskede:

Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +54,9 i bygg- och driftskede. Detta är 13,3 meter under befintlig grundvattenyta som ligger ungefär vid marknivån.

Genomsnittliga inläckaget av grundvatten bedöms vara 254 l/min.

Hydrogeologiska och geotekniska förutsättningar

Jordlagren vid skärningen tvärs våtmarken utgörs delvis av torv och delvis av sand, med en liten bergsknalle i mitten (cirka km 87+300–87+350). Torven underlagras delvis av lera. Jorddjupet uppgår till maximalt 4,5 meter.

Ett grundvattenrör är installerat i våtmarken i den sandiga delen med högsta uppmätta grundvattennivå som ligger cirka 0,2 meter över mossen.

Produktionsplan

Tätvallen konstrueras genom jordlagren ner till bergets överyta. Konstruktionen utformas som ett lerfyllt dike med en uppstickande vall. Jordmaterialet som tätvallen anläggs med ska ha en barriäreffekt med avseende på genomsläpplighet motsvarande en barriär med 1 meter tjocklek och hydrauliska konduktiviteten på $1 \cdot 10^{-7}$ m/s. Jordmaterial med angiven egenskap bedöms finnas att tillgå lokalt. Tätvallen kommer förslagsvis att anläggas med etappvis schakt med återfyllning i längdled.

Skyddsåtgärder

Inga skyddsåtgärder bedöms behöva utföras.

7.6.2.2. Övriga platser som innebär grundvattenbortledning

Övriga vattenverksamheter inom delområde Vretaån som innebär grundvattenbortledning framgår i Tabell 32.

Tabell 32 Planerade vattenverksamheter inom Vretaån (km 85+300–87+000) som innebär grundvattenbortledning.

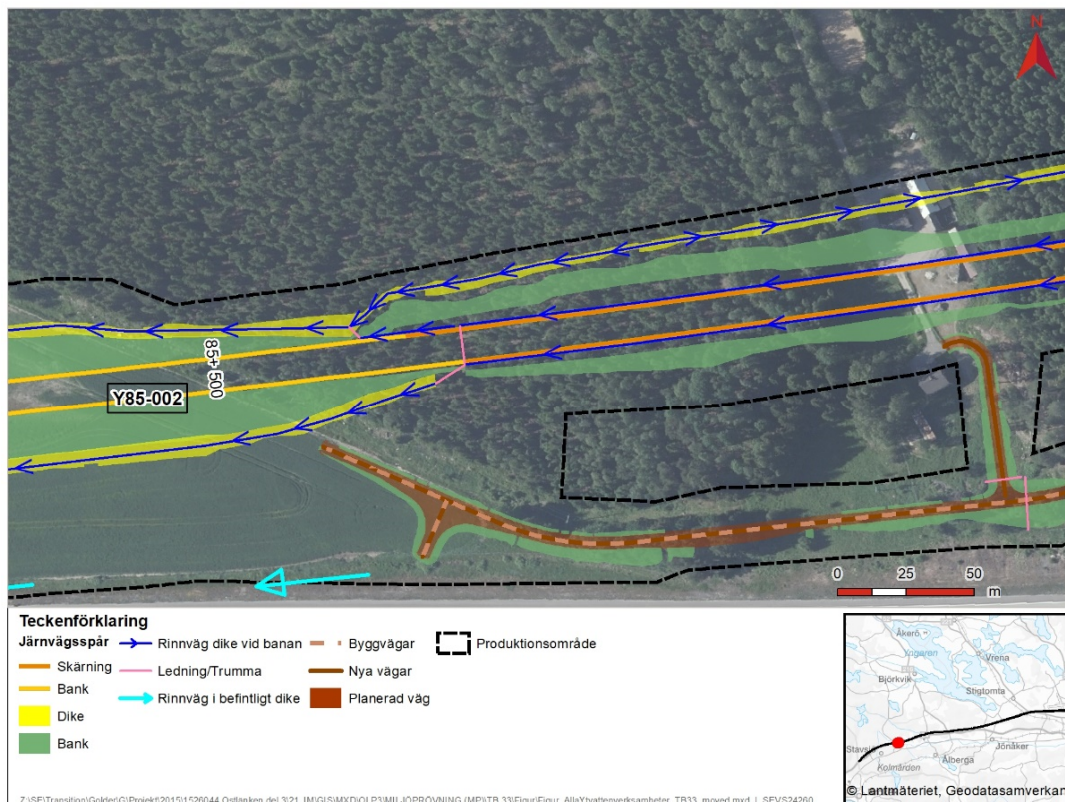
ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad verksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G86-002	Damm	Bortledning av grundvatten under byggskede.
86+400– 86+600	Byggskede	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +43,9 i byggskedet, vilket är cirka 1,2 meter under rådande grundvattennivå.

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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 33. Vattenverksamheterna visas i Figur 67, Figur 76, Figur 78 och Figur 79.

7.6.3.1. Anläggning och omledning av vattendrag eller dike

Vattenverksamheter relaterade till omläggning av mindre vattendrag och diken redovisas i Tabell 33 nedan.



Figur 76. Vattenverksamhet Y85-002.



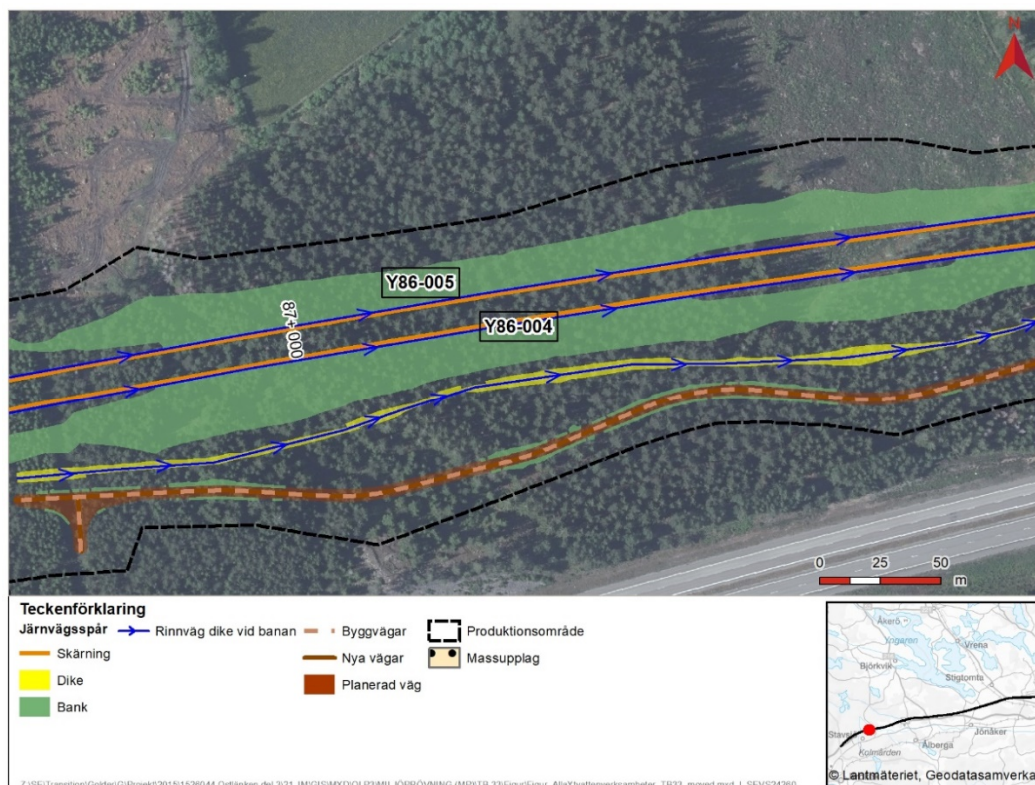
Figur 77. Vretaån inom korridoren.

Fyra diken kommer ledas om vid passagen av järnvägsanläggningen (Y85-002, Y86-003, Y86-004 och Y86-005). Utifrån en kartinventering görs bedömningen att diken är så pass små att de är torrlagda stora delar av året. Vattenverksamheterna beskrivs i Tabell 33.

Tabell 33. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vretaån (km 85+300–87+000) som innebär omledning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike (m)	Längd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [%]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y85-002 85+380– 85+570	-*	220	1,9	0,5	3	Ett dike kommer ledas om vid passage av järnvägen. Diket kommer det att ledas om längs med spåret.
Y86-003 86+525	-*	80	1	0,4	13	Ett dike kommer ledas om vid passage av järnvägen. Diket kommer det att ledas om längs med spåret.
Y86-004 86+900	-*	250	90	0,6	5	Ett dike kommer ledas om vid passage av järnvägen. Diket kommer det att ledas om längs med spåret.
Y86-005 86+950	-*	300	85	0,6	5	Ett dike kommer ledas om vid passage av järnvägen. Diket kommer det att ledas om längs med spåret.

* kolumnen med längd [m] redovisas inte för Y85-002, Y86-003, Y86-004 och Y86-005 eftersom dikena blir en del av spårets dikessystem.



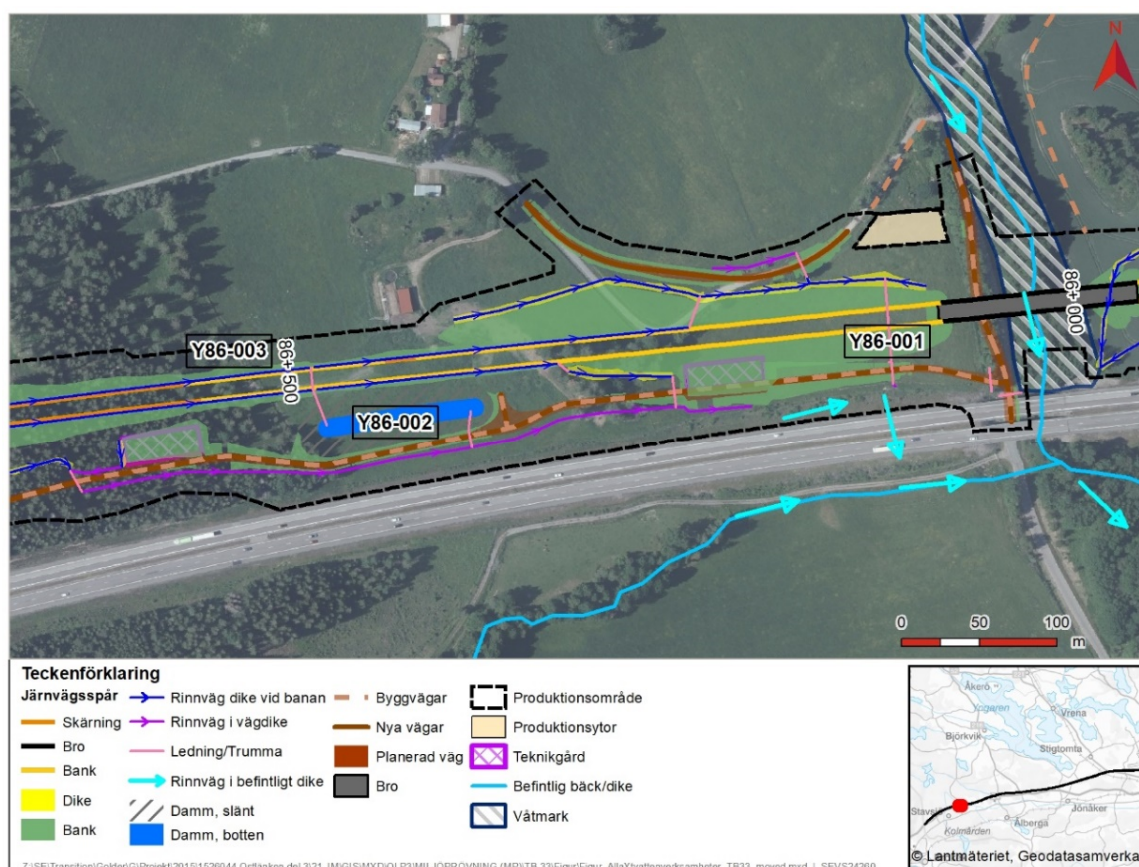
Figur 78. Vattenverksamheter Y86-004 och Y86-005.

7.6.3.2. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till kulvertering av diken och trummor redovisas i Tabell 34. Vattenverksamheten Y87-002 ligger i bäck vid Malitäppan som är biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån. Vid låga flöden runt 0,001 m³/s görs bedömningen att diken torkar ut delar av året.

Tabell 34. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vretaån (km 85+300–87+000) som innebär att trummor anläggs.

ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimension- erande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y86-001 86+110	53,8	1000	0,001	Trumma i åkerdike. Trumman går under spåret.



Figur 79. Vattenverksamhet Y86-001, Y86-002 och Y86-003.

7.6.3.3. Fördröjningsdamm

En fördröjningsdamm (Y86-002) anläggs i ett dike mellan skog och åker vid km 86+400, se Tabell 35. Vattenföringen i diket är <0,001 m³/s. Anläggandet av dammen utgör även en grundvattenverksamhet (G86-002).

Tabell 35. Planerad vattenverksamhet inom delområde Vretaån (km 85+300–87+000) som innebär att fördröjningsdamm anläggs.

ID km-tal	Area [m ²]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y86-002 86+400	250	En fördröjningsdamm anläggs i ett dike mellan skog och åker.

7.6.3.4. Våtmarker

I Tabell 36 nedan listas de våtmarker inom vilka arbeten kommer att utföras inom vattenområdet.

Tabell 36. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vretaån (km 85+300–87+000) som innebär arbete inom vattenområden.

ID Km-tal	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av vattenverksamhet
Yv86-001 86+000	Lövsumpskog	25 371	Uppförande av anläggning i vattenområde

7.7. Delområde Vretaån-Stavsjö (km 87+000–91+730)

Hela sträckan utgör ett höjdområde med småbruten terräng med mindre dalgångar och mossar mellan höjderna. Vretaån skär delsträckan och är där belägen på cirka +55. I övrigt ligger hela delsträckan topografiskt mellan +65 och +100.

7.7.1. Anläggningsbeskrivning

Delsträckan inleds med en lång jord-/ bergskärning, som vid km cirka 87+850 övergår till bank. Vid km cirka 87+800 passerar en bro spårlinjen. Spårlinjen går sedan på bank under resterande delar av delsträckan med undantag av mindre skärningar genom höjdryggar. Passage sker även på bro över Sågkärrets utlopp där bank övergår till bro mellan km cirka 88+298 och km cirka 88+353. Vid km cirka 89+750 anläggs en vägport för enskild väg.

Längs med delsträckan kommer två teknikgårdar med tillhörande servicevägar att anläggas, vid km cirka 88+020 och km cirka 90+150. Vid km cirka 90+300 anläggs en viltpassage.

7.7.2. 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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 37. Av tabellen framgår även schakt- och drändjup beroende på den största påverkan i jord eller/och berg samt genomsnittligt inläckage av grundvatten.

Tabell 37. Planerade vattenverksamheter inom Vretaån-Stavsjö (km 87+000–91+730) som innebär grundvattenbortledning.

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
Järnvägsanläggningar		
G87-001 87+790	Bro Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +55,3 i byggskedet, vilket är cirka 6,8 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 17 l/min.
G87-003 87+900– 88+050	Dike Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +55,2 i byggskedet, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
G87-002 87+900– 88+060	Urgrävning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +52,6 i byggskedet, vilket är cirka 3,8 meter under rådande grundvattennivå.
G88-005 88+100– 88+350	Dike Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +55 i byggskedet, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
G88-002 88+298– 88+350	Bro Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +52,2 i byggskedet, vilket är cirka 3,8 respektive -0,4 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 64 l/min.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G88-003 88+490– 88+600	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +66,3 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 3,4 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är mindre än 1 l/min.
G88-006 88+660– 88+800	Dike Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +67,3 i byggskedet, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
G88-004 88+660– 88+770	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +64,4 i byggskedet, vilket är cirka 3,9 meter under rådande grundvattennivå.
G89-001 89+080– 89+190	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +74,1 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 4,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 2 l/min.
G89-003 89+370– 89+520	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +74,5 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 4,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är mindre än 1 l/min.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G89-004 89+742– 89+750	Vägport Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +64,2 i byggskedet, vilket är cirka 2,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är 8 l/min.
G90-001 90+220– 90+300	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +66,8 i byggskedet, vilket är cirka 3,6 meter under rådande grundvattennivå.
G90-007 90+225– 90+300	Dike	Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +69,5 i byggskedet, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
G90-002 90+295– 90+305	Viltpassage Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +68,2 i byggskedet, vilket är cirka 3,8 meter under rådande grundvattennivå.
G90-008 90+450– 90+650	Dike Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +75,3 i byggskedet, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
G90-003 90+550– 90+630	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +71,8 i byggskedet, vilket är cirka 4,6 meter under rådande grundvattennivå.

Fortsättning tabell

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G90-005 90+630– 90+750	Skärning och bankdränering Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +77,2 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 1,1 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är mindre än 1 l/min.
G90-009 90+750– 90+875	Dike Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +75,8 i byggskedet, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
G90-006 90+760– 90+870	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +72,4 i byggskedet, vilket är cirka 4,4 meter under rådande grundvattennivå.
G91-004 91+000– 91+100	Dike Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +76,8 i byggskedet, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
G91-001 91+020– 91+100	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +71,4 i byggskedet, vilket är cirka 6,4 meter under rådande grundvattennivå.
G91-006 91+200– 91+230	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +79,2 i byggskedet, vilket är cirka 1,4 meter under rådande grundvattennivå.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G91-002 91+240– 91+260	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +80,3 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 5,8 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är mindre än 1 l/min.
G91-003 91+290– 91+340	Skärning Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +80,5 i byggskedet och i driftskedet, vilket är cirka 4,7 meter under rådande grundvattennivå. Genomsnittliga inläckaget av grundvatten är mindre än 1 l/min.
G91-005 91+470– 91+570	Utskiftning Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +78,0 i byggskedet, vilket är cirka 1,2 meter under rådande grundvattennivå.
G91-007 91+500– 91+560	Dike Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +78,3 i byggskedet, vilket är cirka 1,0 meter under rådande grundvattennivå.
Vägar		
G88-102 88+100– 88+100	Vändplats på befintlig enskild väg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +53,9 i byggskedet och +54,4 i driftskedet, vilket är cirka 1,5 respektive 1,0 meter under rådande grundvattennivå.

Fortsättning tabell

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Permanent/temporär vattenverksamhet	Planerad vattenverksamhet Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G88-101 88+950– 88+970	Enskild väg/byggväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +69,2 i byggskedet och +69,7 i driftskedet, vilket är cirka 1,3 respektive 0,8 meter under rådande grundvattennivå.
G89-101 89+050– 89+150	Enskild väg/byggväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +77,1 i byggskedet och +77,6 i driftskedet, vilket är cirka 0,9 respektive 0,4 meter under rådande grundvattennivå.
G89-102 89+200– 89+320	Enskild väg/byggväg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +71,2 i byggskedet och +72,2 i driftskedet, vilket är cirka 1,7 respektive 1,2 meter under rådande grundvattennivå.
G89-103 89+620– 89+700	Enskild väg/byggväg, ny Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +65,5 i byggskedet och +66,0 i driftskedet, vilket är cirka 1,1 respektive 0,6 meter under rådande grundvattennivå.
G89-105 89+590– 89+680	Enskild väg Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +66,0 i byggskedet och +66,5 i driftskedet, vilket är cirka 1,8 respektive 1,3 meter under rådande grundvattennivå.
G90-101 90+090– 90+110	Enskild väg/byggväg, ny Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +73,6 i byggskedet, vilket är cirka 0,5 meter under rådande grundvattennivå.
G90-102 90+150– 90+200	Enskild väg/byggväg Byggskede	Bortledning av grundvatten under byggskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +74,8 i byggskedet, vilket är cirka 0,3 respektive -0,2 meter under rådande grundvattennivå.

Fortsättning tabell

ID-nr	Anläggning/åtgärd	Planerad vattenverksamhet
km-tal	Permanent/temporär vattenverksamhet	Beräknad grundvattenavsänkning Beräknad inläckage av grundvatten
G90-103 90+225– 90+310	Enskild väg/byggväg, ny Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +69,1 i byggskedet och +69,6 i driftskedet, vilket är cirka 2,4 respektive 1,9 meter under rådande grundvattennivå.
G90-104 90+320– 90+380	Enskild väg/byggväg, ny Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +75,1 i byggskedet och +75,6 i driftskedet, vilket är cirka 1,0 respektive 0,5 meter under rådande grundvattennivå.
G90-105 90+550– 90+650	Enskild väg/byggväg, ny Bygg- och driftskede	Bortledning av grundvatten under bygg- och driftskede. Lägsta nivå för bortledning av grundvatten bedöms vara +78,8 i byggskedet och +79,3 i driftskedet, vilket är cirka 1,7 respektive 1,2 meter under rådande grundvattennivå.

7.7.3. 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 miljö, värden, befintlig infrastruktur eller annat framgår av Tabell 38. Vattenverksamheterna visas i Figur 80 till Figur 86.

7.7.3.1. Anläggning och omledning av vattendrag eller diken

Planerade vattenverksamheter inom delområde Vretaån-Stavsjö (km 87+000–91+730) som innebär anläggning och omledning i vattendrag eller dike visas i Tabell 38.

Dikena kommer passeras av järnvägen vilket kommer resultera i att de leds om längs med spåret (Y88-001 och Y90-006). Utifrån en kartinventering görs bedömningen att dessa diken är så pass små att de är torrlagda stora delar av året.

Två fördröjningsdiken kommer anläggas i bäck vid Malitäppan (Y87-001).

Biflöde till bäck vid Malitäppan (Y87-005) samt dikena Y89-002, Y90-004 leds om.

Vattenverksamheterna Y87-001, Y88-001, Y89-002 ligger i biflöden till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.

Tabell 38. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vretaån-Stavsjö (km 87+000–91+730) som innebär anläggning och omledning av vattendrag eller dike.

ID km-tal	Påverkad längd av befintligt dike (m)	Länd ny sträckning [m]	Slänt- lutning [m]	Botten- bredd [m]	Lutning [‰]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y87-001 87+740– 87+840	110	250	2,1	0,6	20	Två fördröjningsdiken anläggs i bäck vid Malitäppan. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y87-005 87+915	115	130	1,1	0,4	3,4	Biflöde till bäck vid Malitäppan leds om där trumma läggs under spåret.
Y88-001 88+120– 88+270	-*	150	2,6	0,4	2	Järnvägsanläggningen korsar diken. Diket leds om. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y89-002 89–715	151	80	2,5	0,9	30	Skogsdike leds om ca 80 m under spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y90-004 90+020	115	140	3,5	0,4	3	Omledning av dike
Y90-006 90+400	-*	50	2,1	0,4	5	Järnvägsanläggningen korsar skogsdike väster om spåret. Diket leds om.
Y91-001 91+560– 91+700	-*	200	-	-	-	Passage mellan två våtmarker. Leds om.

* kolumnen med längd [m] redovisas inte för Y88-001 och Y90-006 eftersom diket blir en del av spårets dikessystem.

7.7.3.2. Trummor och kulvertering av diken

Vattenverksamheter relaterade till kulvertering av diken och trummor redovisas i Tabell 39. Vattenverksamheten Y87-002, Y88-002, Y88-003 och Y89-001 ligger i biflöden till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån. Vattenverksamheten kommer utföras så att villkoren från tillståndet (Dnr

521-4916-2020) uppfylls. Vid låga flöden runt 0,001 m³/s görs bedömningen att diken torkar ut delar av året.

Tabell 39. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vretaån—Stavsjö (km 87+000–91+730) som innebär anläggning av trummor.

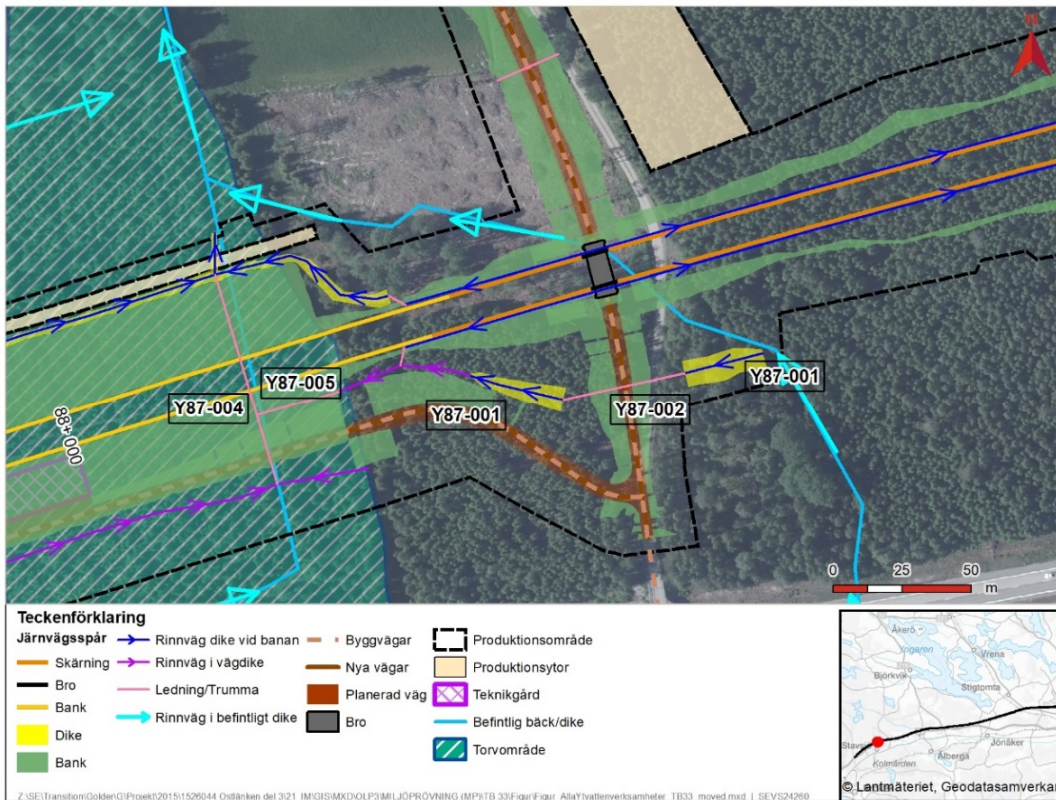
ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y87-002 87+794	44	800	<0,001	Anläggning av trumma i bäck vid Malitäppan. Trumman läggs under en väg söder om spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y87-004 87+930	82,7	1200	0,001	Anläggning av trumma i biflöde till bäck vid Malitäppan. Trumman läggs under spåret.
Y88-002 88+940	14	600	<0,001	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman läggs under en väg norr om spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y88-003 88+755	33	1000	0,001	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman läggs under spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y89-001 89+710	67,8	1200	0,017	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman läggs under spåret. Biflöde till Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
Y89-003 89+745	21	1200	0,017	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman läggs under en väg söder om spåret.

Fortsättning tabell

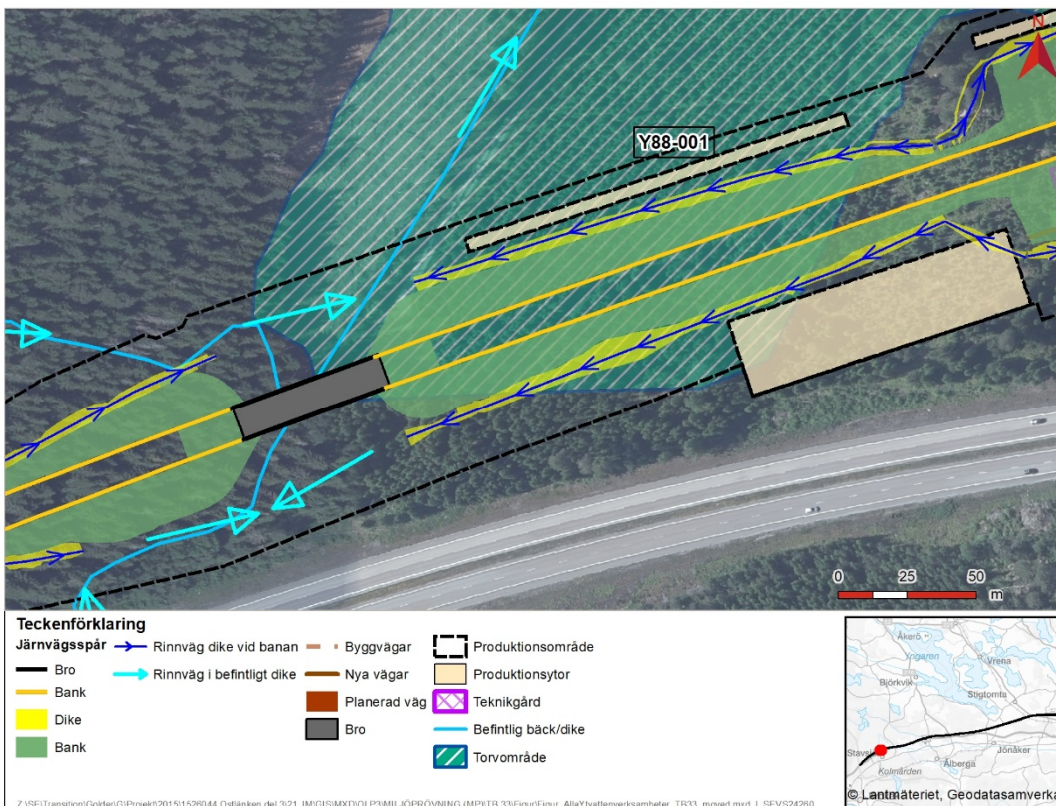
ID km-tal	Längd [m]	Dimension [mm]	Vattenföring (Dimensionerande flöde) [m ³ /s]	Beskrivning av planerad verksamhet eller åtgärd
Y90-001 90+015	39,4	1000	<0,001	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman läggs under spåret
Y90-002 90+015	18	1000	<0,001	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman läggs norr om spåret.
Y90-003 90+015	24,5	1000	<0,001	Anläggning av trumma i skogsdike. Trumman läggs söder om spåret.
Y90-005 90+330	24,3	800	<0,001	Anläggning av trumma i dike/vattendrag. Trumman ligger under spåret.

7.7.3.3. *Figurer med ytvattenverksamheter*

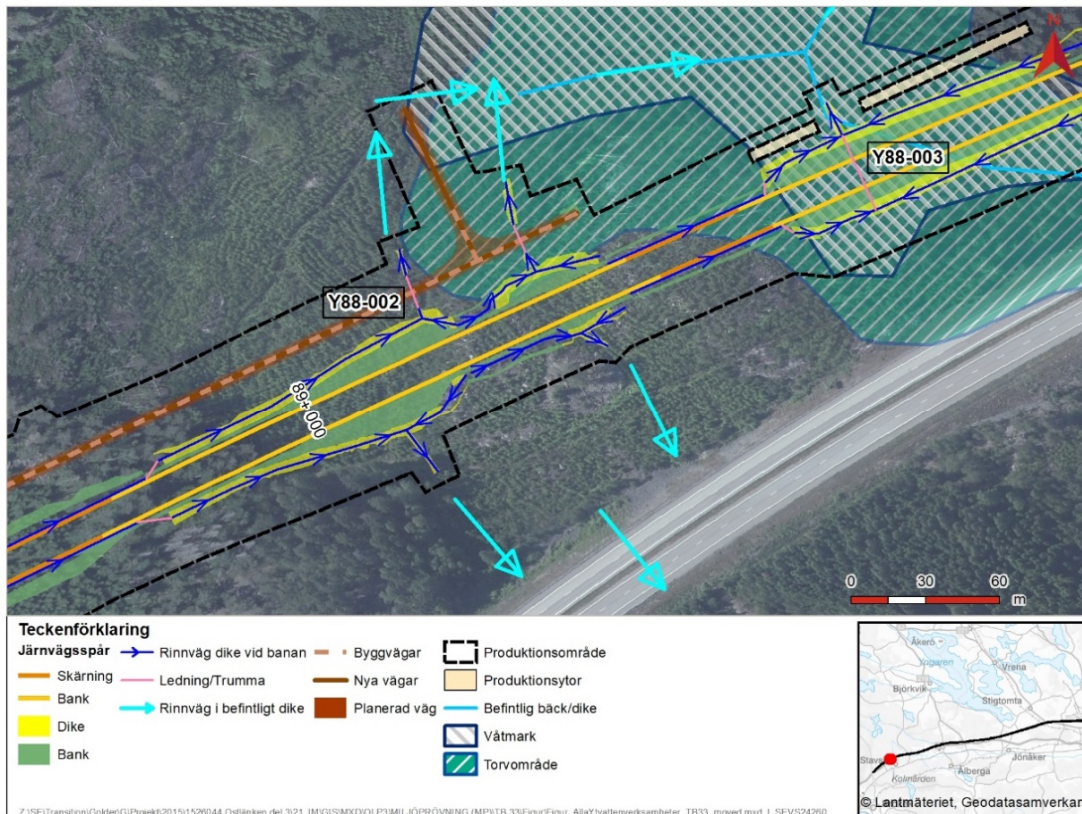
Vattenverksamheterna i avsnitt 7.7.3.1 och 7.7.3.2 är ordnade efter typ av vattenverksamhet och står i ID-nummerordning. I figurerna är de däremot endast ordnade i ID-nummerordning. Det stora antalet vattenverksamheter inom delområdet, och därmed antalet figurer, kan därför göra det svårt att lokalisera ett specifikt vattenverksamhets-ID i figurerna om figurerna ligger placerade under respektive avsnitt. Därför har samtliga figurer för ytvattenverksamheterna lagts in i detta avsnitt, se Figur 80—Figur 86.



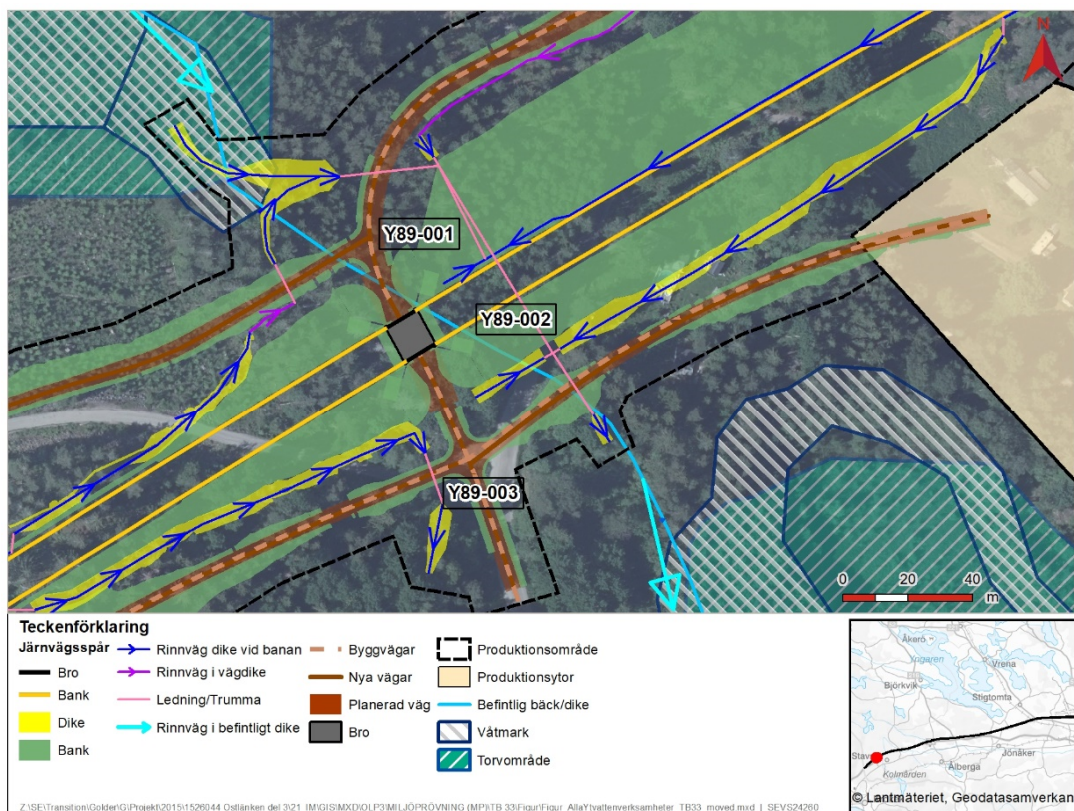
Figur 80. Vattenverksamheter Y87-001, Y87-002, Y87-004 och Y87-005.



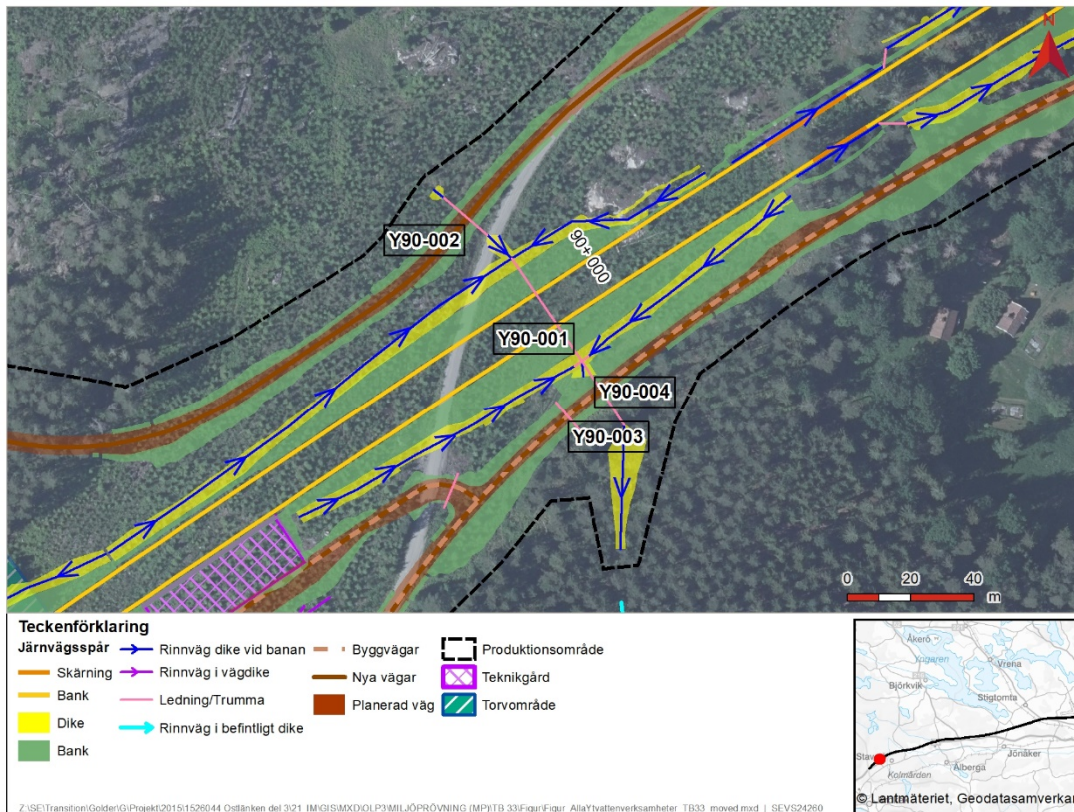
Figur 81. Vattenverksamheter Y88-001.



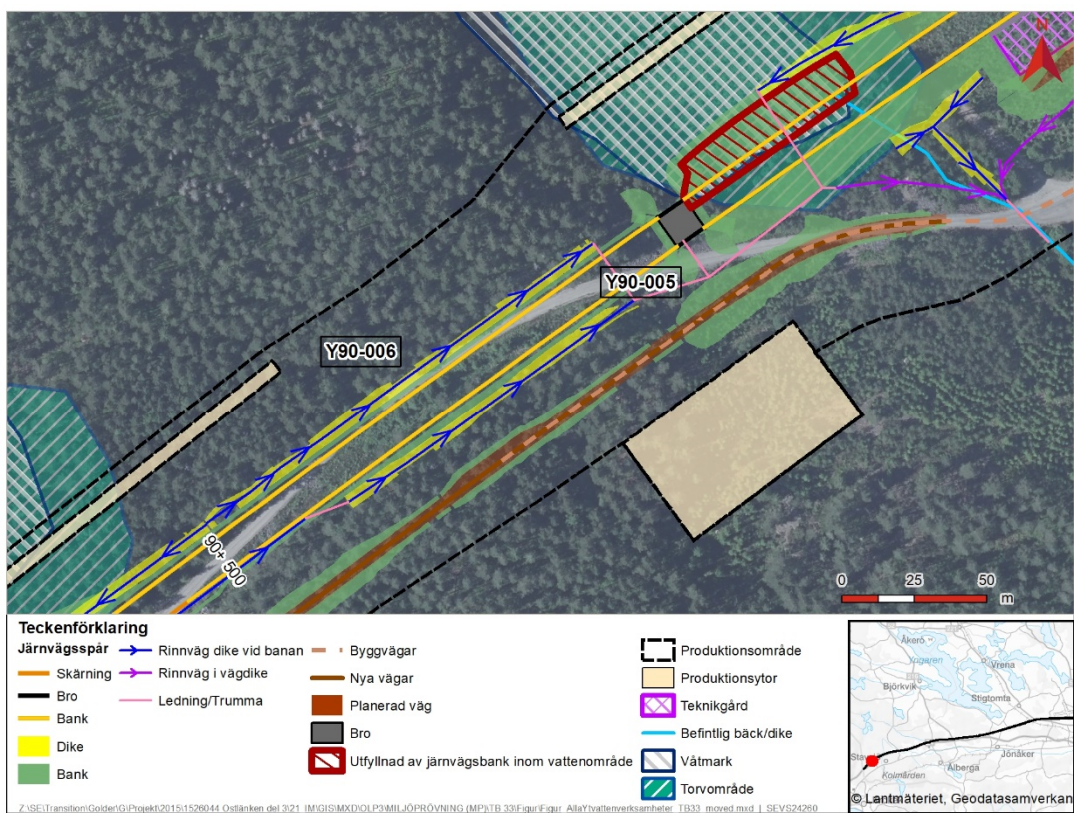
Figur 82. Vattenverksamhet Y88-002 och Y88-003.



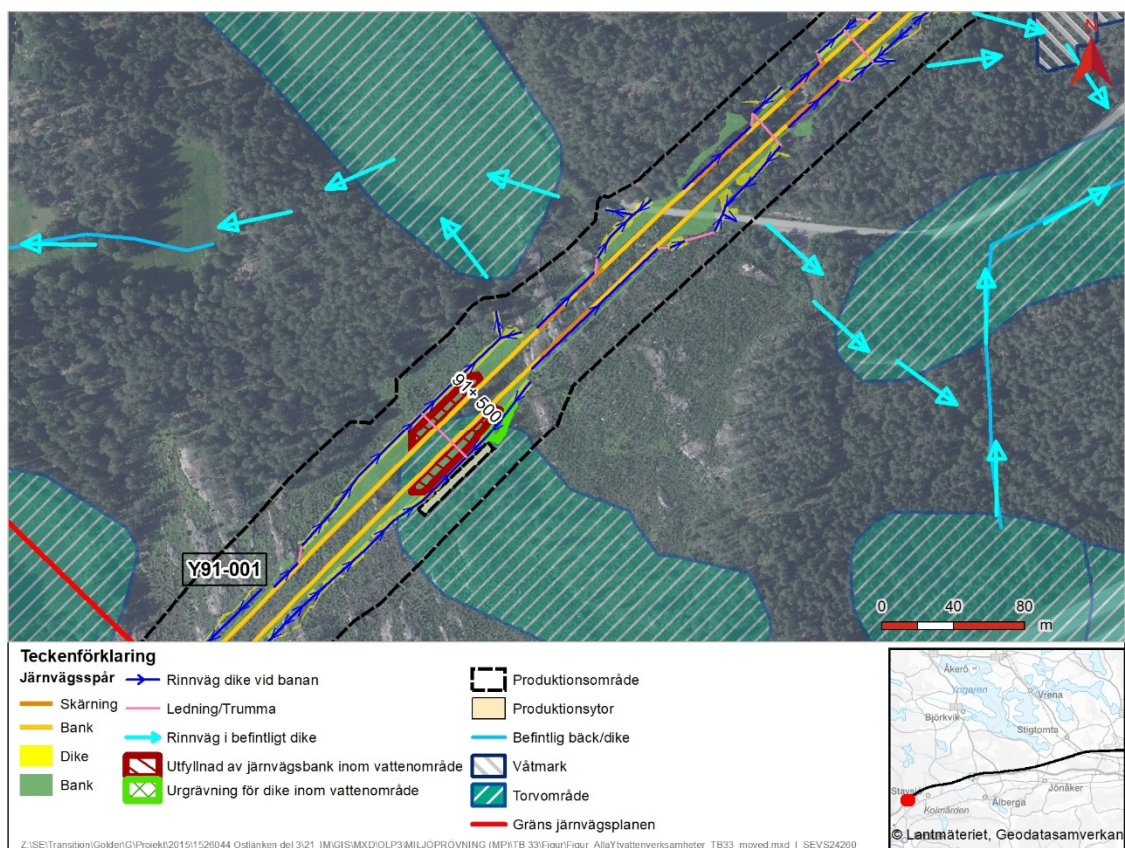
Figur 83. Vattenverksamheter Y89-001, Y89-002 och Y89-003.



Figur 84. Vattenverksamheter Y90-001, Y90-002, Y90-003 och Y90-004.



Figur 85. Vattenverksamheter Y90-005 och Y90-006.



Figur 86. Vattenverksamheter Y91-001.

7.7.3.4. Våtmarker

I Tabell 40 nedan listas de våtmarker inom vilka arbeten kommer att utföras inom vattenområdet.

Tabell 40. Planerade vattenverksamheter inom delområde Vretaån—Stavsjö (km 87+000–91+730) som innebär arbete inom vattenområden.

ID	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av påverkan
Km-tal			
Yv87-001	Våtmark	15009	Fyllning eller pålning i vattenområde
Km 87+200			
Yv87-002	Skogbevuxen myr	52267	Fyllning eller pålning i vattenområde
Km 87+400			

Fortsättning tabell

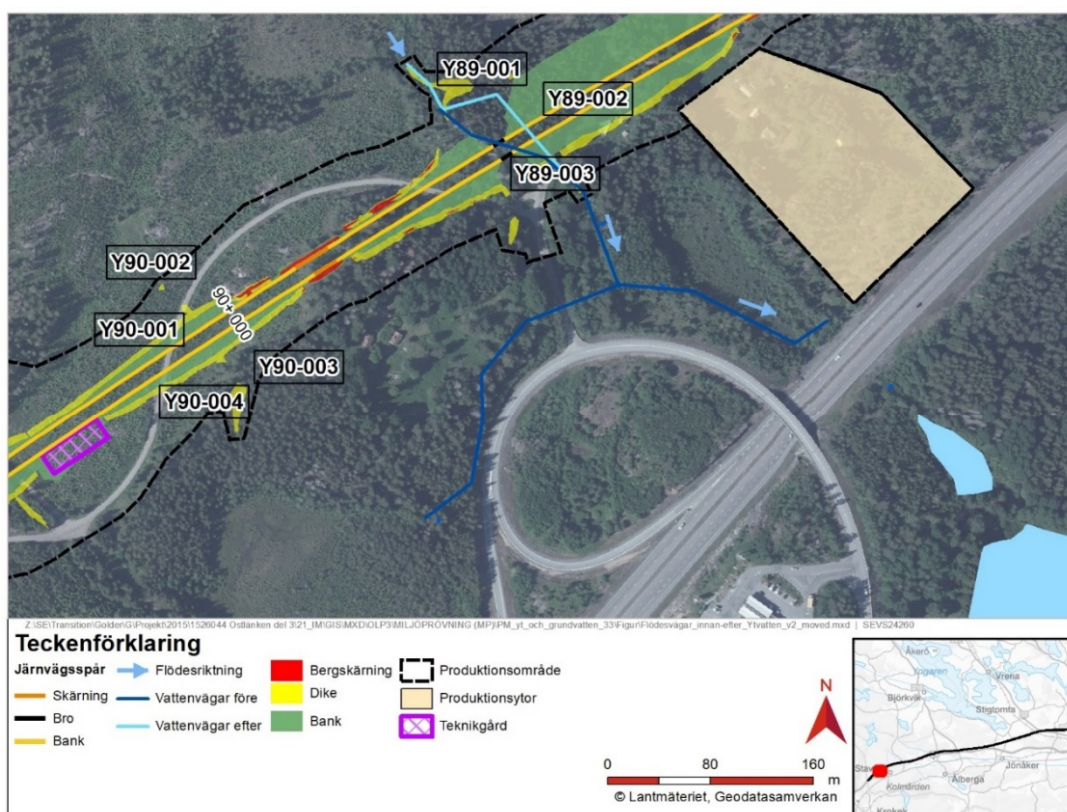
ID Km-tal	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av påverkan
Yv87-003 Km 87+450	Våtmark	1153	Grävning, sprängning eller rensning i vattenområde
Yv88-001 88+660- 88+780	Torvområde	2200	Järnvägsbank anläggs i torvområde.
Yv89-001 Km 89+790	Sumpskog	1945	Uppförande av anläggning i vattenområde
Yv90-001 Km 90+050	Våtmark	1140	Fyllning eller pålning i vattenområde
Yv90-002 Km 90+550	Våtmark	131	Fyllning i vattenområde
Yv90-003 Km 90+850	Öppna mossar och kärr	58 345	Grävning, sprängning eller rensning i vattenområde
Yv90+004 Km 90+600	Skogbevuxen myr	9044	Uppförande av anläggning i vattenområde
Yv90-005 Km 90+800	Skogbevuxen myr	13 046	Fyllning eller pålning i vattenområde
Yv90-006 Km 90+800	Skogbevuxen myr	44 186	Uppförande av anläggning i vattenområde
Yv91+001 Km 91+000	Skogbevuxen myr	5778	Grävning, sprängning eller rensning i vattenområde

Fortsättning tabell

ID	Objektstyp	Yta (m ²)	Typ av påverkan
Km-tal			
Yv91-002	Våtmark	11 034	Grävning, sprängning eller rensning i vattenområde
Km 91+000			
Yv91-004	Våtmark	8608	Uppförande av anläggning i vattenområden
Km 91+550			

7.7.3.5. Vattenvägar före och efter järnvägsanläggningen anläggs

Flödesvägarna för diken och vattendrag kan förändras när de korsas av järnvägen. I Figur 87 beskrivs denna förändring för vattenverksamheter som bedöms vara komplexa och där en översiktlig figur kan underlätta förståelsen för vad som sker. Diken och vattendrag som visas i figuren är ungefärliga.



Figur 87. Vattenvägar före respektive efter att järnvägen anläggs.

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 delvis även att användas för länshållningsvatten i byggskedet.

Längs med hela järnvägens längd 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 som ligger på bank eller 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 extern terräng 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 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 ledas 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, 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.

Hantering av länshållningsvatten i samband med att tätvallar byggs sker via befintliga och nya intilliggande diken.

På delsträckan planeras 17 olika brokonstruktioner i form av järnvägsbroar vid vägportar, passage av vattendrag samt vägbroar över järnvägen. 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 högt grundvatten kommer provisoriska eller kvarsittande tätsponter att användas för att kunna pumpa bort vatten och, där schakt nära ytvattenförekomst förekommer, skydda vattendragen från grumling, se även beskrivning i avsnitt 6.1.2.

Förutom vattenförekomsterna Björnbäcken, Gammelstabäcken, Ålbergaån, Vretaån och Sågkärrets utlopp utgörs de vattendrag som passerar inom delsträcka Skavsta—Stavsjö i stort sett bara av mindre skogsbäckar, 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, avseende de föroreningar som bedöms kunna förekomma i byggskedet där recipienten är känslig. De vanligaste föroreningarna i länshållningsvatten är suspension, 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 eller wellpoints i syfte att sänka av grundvattennivåer inom eller utanför schakt är normalt rent och kan, efter att kvaliteten kontrollerats, ledas till recipient eller infiltreras utan vidare reningssteg.

8.1.1. Rening av länshållningsvatten

Länshållningsvatten från områden med sprängningsarbeten kan innehålla rester av kvävehaltigt sprängämne (ammonium 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 bergschakter lägre kvävehalter jämfört med vatten från tunnlar, då bergmassorna lastas ut utan att de begjuts med vatten och mindre sprängämne nyttjas jämfört med tunnlar. Längs Skavsta—Stavsjö 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 bygghandling- och entreprenadskedet.

Inom kontrollprogrammet kommer pH att mätas innan länshållningsvattnet släpps ut till recipient. pH-justering kan vid behov göras genom att till exempel tillsätta koldioxid.

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

8.1.2.1. Vretaån och Kilaån

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 infiltration. Fyra recipienter kommer få länshållningsvatten som först kommer ledas via fördröjningsåtgärder, de är följande:

- Gammelstabäcken, länshållningsvatten från U33-22-U33-30 kommer ledas via temporära magasin till vattendraget. Alternativt så leds det till infiltration. Gammelstabäcken är en vattenförekomst och ett biflöde till Natura 2000-område Kilaån-Vretaån.
- Ålbergaån, länshållningsvatten från U33-34 och U33-35, kommer ledas via temporära magasin till vattendraget. Alternativt så leds det till infiltration. Ålbergaån är en vattenförekomst och ett biflöde till Natura 2000-område Kilaån-Vretaån.
- Vretaån (öster), länshållningsvatten från U33-41-U33-47 kommer ledas via temporära magasin till vattendraget. Alternativt så leds det till infiltration. U33-39 och U33-40 leds till både Vretaån och Kilaån. Vattendraget är en del av Natura 2000-området Kilaån-Vretaån.
- Sågkärrets utlopp (Vretatån (väster)), länshållningsvatten från U33-48-U33-51, kommer ledas via temporära magasin till vattendraget. Alternativt så leds det till infiltration. Vattendraget är ett biflöde till Natura 2000-område Kilaån-Vretaån.

Vid hantering av länshållningsvatten vars recipient är Natura 2000-området Kilaån-Vretaån och dess biflöden gäller Länsstyrelsen i Södermanlands läns Tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken till passage av ny järnväg genom Natura 2000-området Kilaån-Vretaån, (Dnr 521-4249-2014), Nyköpings kommun, 2014-10-10 tillsammans med dom från Nacka Tingsrätt, mark- och miljödomstolen Mål nr M 6448-14 och beslut angående omprövning av villkor 8 (länshållningsvatten) och Länsstyrelsen i Sörmland, dnr 521-4916-2020, daterat 2021-09-28.

Natura 2000 villkor som är kopplade till hantering av länshållningsvatten:

Villkor 8:

I byggskedet ska utjämningsmagasin anläggas för avledning av länshållningsvatten från arbetsområden vid Vretaån. Ytterligare skyddsåtgärder och försiktighetsmått för att undvika påverkan på vattenkvaliteten i recipienterna ska utredas och preciseras i samråd med länsstyrelsen.

Villkor 19, 24, 32, 35, 38, 41, 49 och 52:

Grumlingskydd ska anordnas vid arbeten som medför risk för grumling i vattendraget (särskilda villkor för Rinkebysjöns utlopp, Bäck N Gammelsta, Åkerdike S Källtorp, Åkerdike S Simonstorp, Åkerdike/Skogsbäck V Lilla Källa, Skogsbäck NO Sågkärret, Skogsdike NV Sågkärret och Bäck NV Stavsjön).

Villkor 29 och 46:

Grumlande arbeten får inte utföras mellan den 1 oktober och 15 juni. Under övrig tid ska grumlingskydd anordnas vid arbeten som medför risk för grumling i vattendraget (Ålbergaån och Sågkärrets utlopp).

8.1.3. Skyddsåtgärder

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 och bilaga 3, 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 7.

8.2. Hantering av dränvatten för färdig anläggning

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

Samtliga utsläppspunkter som kommer att släppa ut dränvatten i driftskede redovisas i Bilaga 3 – *Kartor utsläppspunkter*. Utsläppspunkterna listas även i Tabell 41 nedan, med undantag för punkter där det enbart bedöms uppstå mindre diffusa utsläpp.

Tabell 41. Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede.

Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede	
Utsläppspunkt	Km-tal (cirka)
U33-01	59 + 510
U33-02	69 + 940
U33-03	70 + 235
U33-04	70 + 295
U33-05	70 + 750

Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede	
U33-06	71 + 920
U33-07	71 + 915
U33-08	71 + 995
U33-09	72 + 305
U33-10	72 + 470
U33-11	72 + 730
U33-12	72 + 745
U33-13	73 + 130
U33-14	73 + 980
U33-15	74 + 615
U33-16	74 + 760
U33-17	75 + 690
U33-18	76 + 055
U33-19	76 + 495
U33-20	76 + 690
U33-21	76 + 970
U33-22	77 + 295
U33-23	77 + 460
U33-24	77 + 820
U33-25	77 + 995
U33-26	78 + 455
U33-27	78 + 645
U33-28	78 + 900

Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede	
U33-29	79 + 145
U33-30	79 + 440
U33-31	79 + 935
U33-32	80 + 415
U33-33	80 + 480
U33-34	81 + 505
U33-35	81 + 565
U33-36	82 + 245
U33-37	82 + 520
U33-38	82 + 685
U33-39	82 + 815
U33-40	82 + 910
U33-41	83 + 935
U33-42	84 + 800
U33-43	84 + 975
U33-44	85 + 655
U33-45	85 + 980
U33-46	86 + 205
U33-47	87 + 925
U33-48	88 + 350
U33-49	88 + 755
U33-50	88 + 910

Utsläppspunkter för dränvatten i driftskede	
U33-51	88 + 920
U33-52	89 + 290
U33-53	89 + 710
U33-54	89 + 780
U33-55	90 + 040
U33-56	90 + 200
U33-57	90 + 625
U33-58	90 + 820
U33-59	90 + 950
U33-60	91 + 060
U33-61	91 + 150
U33-62	91 + 330
U33-63	91 + 380
U33-64	91 + 455

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. Järnvägsbank sker uteslutande av schaktade bergmassor från järnvägslinjen.

I flera områden finns omfattande markförstärkning, främst installation av kalkcementpelare som måste färdigställas innan bankbyggnad påbörjas 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 mindre överskott av berg och jord inom delsträckan vilket kommer behöva transporteras till extern mottagare alternativt intilliggande delsträcka.

Huvudetablering beräknas ske vid trafikplats Stavsjö.

9.2. Tidsplan

Fysiska arbeten inom denna delsträcka beräknas till cirka 6–7 år.

Under tiden som vegetationsavtagning, jordschakt 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 till 6 månader för respektive brostöd. Vid flertalet ledningsarbeten inom vattenområde samt kulvertar under grundvattennivå, kommer en temporär grundvattensänkning att erfordras. Tiden för denna temporära avsänkning kan variera beroende på ledningarnas längd och djup och avsänkning varierar mellan 1–6 månader.

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

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 2–6 månader.

9.3. Tider för arbeten kopplade till olika vattenverksamheter

9.3.1. Km 69+400–74+800

Faunapassagen, markförstärkning och intilliggande påldäck i ett område med våtmark kommer kräva en temporär avsänkning av vattennivån i området under cirka 1–1,5 år.

I samband med ny bro över väg 610 där järnvägen går i skärning och vägen ska sänkas ned samt med ett intilliggande våtmarksområde, kommer en permanent avsänkning krävas för att arbetena ska kunna utföras. Denna avsänkning påbörjas cirka 1–6 månader innan arbetena startar.

9.3.2. Km 74+800–80+400

I området km cirka 78+550 är profilen cirka 6 meter hög och med dåliga markförhållanden. Under byggskedet kommer det krävas en temporär grundvattensänkning under cirka ett halvt års tid då utskiftning och markförstärkning pågår.

9.3.3. Km 80+400–85+933

I område km cirka 82+200 är profilen cirka 7 meter hög och med dåliga markförhållanden. Under byggskedet kommer det krävas en temporär grundvattensänkning under cirka ett halvt års tid då utskiftning och markförstärkning pågår.

I samband med ny bro vid passage för riksintresset Gamla vägen Stavsjö-Krokek (D58) där järnvägen går i skärning, kommer en permanent avsänkning krävas för att arbetena skall kunna utföras. Denna avsänkning påbörjas cirka 1–6 månader innan arbetena startar.

9.3.4. Km 85+933–91+730

I vattenskyddsområdet kring Vretaån så måste särskild hänsyn tas vid omhändertagande av länshållningsvatten.

Väster om trafikplats Stavsjö, passerar järnvägen ett flertal våtmarksområden där torv och lera ska schaktas bort. Avsänkning kommer ske under totalt cirka 1,5 år.

10. Referenser

Trafikverket 2014a, TR Avvattning TDOK 2014:0046

Trafikverket 2014b, Länsstyrelsen i Norrbotten och Västerbotten, Skogsstyrelsen, SCA mfl, Projekt Remibar, Konstruktion av grumlingskydd vid arbete i vatten,
https://www.trafikverket.se/contentassets/4378700815fe45d0bc579d3b6922aeb4/grumlingsmanual_remibar_150521.pdf

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

Trafikverket 2016a, Temablad Natur, Biotopvård i vattendrag Dokumentbeteckning: 100843

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

Trafikverket 2017a, Råd för vägar och gators utformning, Trafikverkets publikationsnummer TRVR 2015:087

Trafikverket 2017b. Temablad Natur, Faunapassager för uter och medelstora däggdjur
Dokumentbeteckning: 100846

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

Trafikverket, 2023a. *Ostlänken – Delsträcka Skavsta–Stavsjö, Miljökonsekvensbeskrivning*. Nyköpings kommun, Södermanlands län. Bilaga till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet. 2023-02-01.

Trafikverket, 2023b. *Ostlänken – Skavsta–Stavsjö, PM Yt- och grundvatten*, Nyköpings kommun, Södermanlands län. Bilaga till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet. 2023-02-01.

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



TRAFIKVERKET

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

www.trafikverket.se