

Ostlänken

Teknisk beskrivning vattenverksamhet

Delområde Klinga-Vänningen

Norrköpings kommun, Östergötlands län

Bilaga C till ansökan om tillstånd till vattenverksamhet

2023-06-21



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Teknisk beskrivning vattenverksamhet, delområde Klinga-Vänningen

Författare: Sweco

Dokumentdatum: 2023-06-21

Ärendenummer: TRV 2017/112660

Namn i PDBi: OLP2-04-010-23-0_0-0901

Version: _

Innehåll

FIGURFÖRTECKNING	4
BILAGEFÖRTECKNING.....	5
1. INLEDNING.....	6
1.1. DEN TEKNISKA BESKRIVNINGEN.....	6
1.2. ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV DELSTRÄCKA.....	6
1.3. VATTENVERKSAMHET	8
2. HÖJDSYSTEM, FIXPUNKT OCH KOORDINATSYSTEM	8
3. BEGREPPSLISTA.....	9
4. PLANERAD ANLÄGGNING.....	10
4.1. BANA PÅ BANK.....	10
4.1.1. <i>Avvattning/dränering av anläggning.....</i>	<i>11</i>
4.1.2. <i>Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet.....</i>	<i>11</i>
4.2. BANA I SKÄRNING	11
4.2.1. <i>Avvattning/dränering av anläggning.....</i>	<i>12</i>
4.2.2. <i>Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet.....</i>	<i>13</i>
4.3. BRO.....	13
4.3.1. <i>Avvattning/dränering av anläggning.....</i>	<i>13</i>
4.3.2. <i>Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet.....</i>	<i>13</i>
4.4. TRUMMOR OCH DIKEN.....	13
4.4.1. <i>Trummor</i>	<i>13</i>
4.4.2. <i>Diken</i>	<i>15</i>
4.4.3. <i>Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet.....</i>	<i>16</i>
4.5. ÖVRIGA PERMANENTA ANLÄGGNINGAR.....	16
4.5.1. <i>Servicevägar.....</i>	<i>16</i>
4.6. TILLFÄLLIGA ANLÄGGNINGAR.....	16
4.6.1. <i>Arbetsvägar.....</i>	<i>16</i>
4.6.2. <i>Etablering- och upplagsytor.....</i>	<i>17</i>
4.6.3. <i>Arbetsområde för anläggningsarbeten.....</i>	<i>17</i>
4.6.4. <i>Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet.....</i>	<i>17</i>
4.7. DIMENSIONERING – KLIMATANPASSNING	17
5. BYGGMETODER.....	19
5.1. BYGGMETODER I BERG.....	19
5.1.1. <i>Bergschakt för bergskärning</i>	<i>19</i>
5.2. JORDSCHAKT.....	19
5.2.1. <i>Sponter.....</i>	<i>19</i>
5.3. GRUNDLÄGGNINGSMETODER	19
5.3.1. <i>Plattgrundläggning</i>	<i>20</i>
5.3.2. <i>Pålgrundläggning.....</i>	<i>20</i>
5.4. BORTLEDNING AV GRUNDVATTEN.....	20
5.4.1. <i>Bortledning av länshållningsvatten från öppna schakt i byggskedet</i>	<i>20</i>
6. SKADEFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER OCH SKYDDSÅTGÄRDER	20
6.1. SKADEFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER VID ARBETE I VATTENOMRÅDE	21

6.1.1.	<i>Erosionsskydd</i>	21
7.	ANLÄGGNINGSBESKRIVNING VATTENVERKSAMHET KLINGA-VÄNNINGEN, KM 121+150 – KM 123+700	21
7.1.	Y121-001 ARBETE I VATTENOMRÅDE KM 121+320 – KM 121+380.....	22
7.2.	Y121-002 ARBETE I VATTENOMRÅDE KM 121+370 – KM 121+510.....	23
7.3.	G121-001 GRUNDVATTENBORTLEDNING KM 121+680 – KM 121+750.....	23
7.4.	G121-002 GRUNDVATTENBORTLEDNING KM 121+770 – KM 121+935.....	24
7.5.	Y121-003 ARBETE I VATTENOMRÅDE KM 121+900	25
7.6.	G121-003 GRUNDVATTENBORTLEDNING KM 121+960 – KM 122+190.....	25
7.7.	Y122-001/002/003 ARBETEN I VATTENOMRÅDE KM 122+360 – KM 122+410.....	26
7.8.	G122-001 GRUNDVATTENBORTLEDNING KM 122+450 – KM 123+660.....	27
7.9.	Y123-001 ARBETE I VATTENOMRÅDE KM 123+500	28
8.	VATTENHANTERING I BYGG- OCH DRIFTSKEDE	28
8.1.	HANTERING AV LÄNSHÅLLNINGSVATTEN I BYGGSKEDET	28
8.2.	HANTERING AV DRÄNVATTEN FÖR FÄRDIG ANLÄGGNING.....	29
8.2.1.	<i>G121-003 Grundvattenbortledning km 121+960 – km 122+190</i>	29
8.2.2.	<i>G122-001 Grundvattenbortledning km 122+450 – km 123+660</i>	30
9.	REFERENSER	32

Figurförteckning

Figur 2.	Områdesindelning längs delsträcka Klinga-Bäckeby.	7
Figur 3.	Fixpunkt för Klinga-Vänningen.	8
Figur 4.	Illustration för förklaring av järnvägstekniska benämningar.	10
Figur 5.	Principiell utformning av bank.	11
Figur 6.	Principiell utformning av spår i jordskärning.	12
Figur 7.	Principiell utformning av spår i djup bergskärning.....	12
Figur 8.	Typskiss dubbelspårsbro.	13
Figur 9.	Typsektion överdike.	16
Figur 10.	Översikt över delområde Klinga-Vänningen och aktuella vattenverksamheter. Y= ytvatten och G = grundvatten, följt av km-tal och numrering. Numreringen sker utifrån placering enligt banans längdmätning från norr till söder.	22
Figur 11.	Profil över skärning km 121+680 – km 121+750.....	23
Figur 12.	Profil över schaktningsdjup för brostöd km 121+770 – km 121+935.	24
Figur 12.	Profil över skärning km 121+960 – km 122+190.....	26
Figur 13.	Profil över skärning km 122+450 - km 123+660.....	28
Figur 14.	Schematisk översikt av en möjlig sedimenteringscontainer sett från sidan. Inloppslåda (A), spalt för fördelning av vatten (B), högsta vattenyta (C) och plåt för oljeavskiljning (D).....	29
Figur 15.	Utsläppspunkt grundvattenbortledning för G121-003.	30
Figur 16.	Utsläppspunkter grundvattenbortledning för G122-001.....	31

Bilageförteckning

Bilaga C.1. Plan- och profilkartor

Bilaga C.2 Broritningar

1. Inledning

1.1. Den tekniska beskrivningen

Detta dokument utgör en teknisk beskrivning (TB) som hör till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet för Ostlänken för delsträckan Klinga-Bäckeby, delområdet Klinga-Vänningen. 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. Skyddsåtgärder som planeras för att begränsa vattenverksamheternas omgivningspåverkan hänvisas till Miljökonsekvensbeskrivning och dess bilaga PM Yt-och grundvatten.

Underlag till den tekniska beskrivningen är hämtad från:

- Systemhandlingsprojekteringen
- Järnvägsplan Klinga-Vänningen med MKB

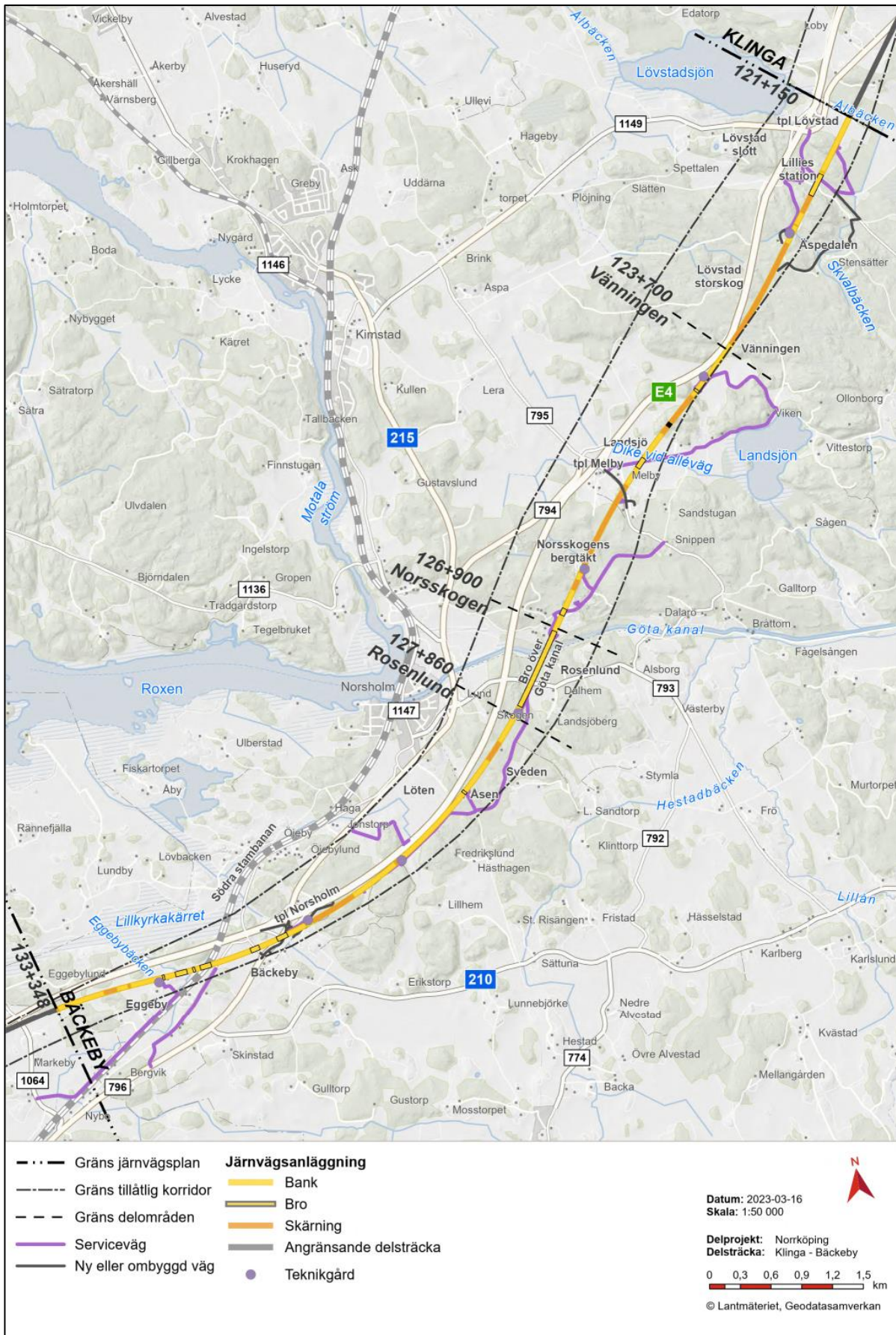
Inledande kapitel 2-6, är i huvudsak generella och till stor del gemensamma för samtliga tekniska beskrivningar för Ostlänkens olika delar. I kapitel 2 anges höjdsystem, fixpunkt och koordinatsystem. I kapitel 3 redovisas en begreppslista med termer som återkommer i dokumentet. I kapitel 4 beskrivs Ostlänkens anläggningsdelar och på vilket sätt de kan medföra vattenverksamhet. I kapitel 5 beskrivs aktuella byggmetoder, dvs 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 delområdet Klinga-Vänningen. Vattenverksamheterna redovisas även i tabellform i Bilaga B *Sammanställning vattenverksamheter*. I kapitel 8 beskrivs utförandet av vattenhantering som är indirekt kopplad till vattenverksamheter .

1.2. Översiktlig beskrivning av delsträcka

Den aktuella delsträckan av Ostlänken som börjar i norr i höjd med Klinga och sträcker sig till Bäckeby. Sträckan är totalt cirka 12 kilometer lång. Delsträckan går inom Norrköpings kommun. Delsträckan börjar vid km 121+150 och avslutas vid km 133+348, utifrån längdmätningen för projekt Ostlänken. Delsträckan, Klinga-Bäckeby, har delats upp i fyra tillståndsansökningar enligt listan nedan. Uppdelning visas även i Figur 1.

1. **Klinga-Vänningen (km 121+150 – km 123+700)**
2. Vänningen-Norsskogen (km 123+700 – km 126+900)
3. Göta kanal (km 126+900 – km 127+860)
4. Rosenlund-Bäckeby (km 127+860 - km 133+348)

Denna tekniska beskrivning tillhör delområdet Klinga-Vänningen.



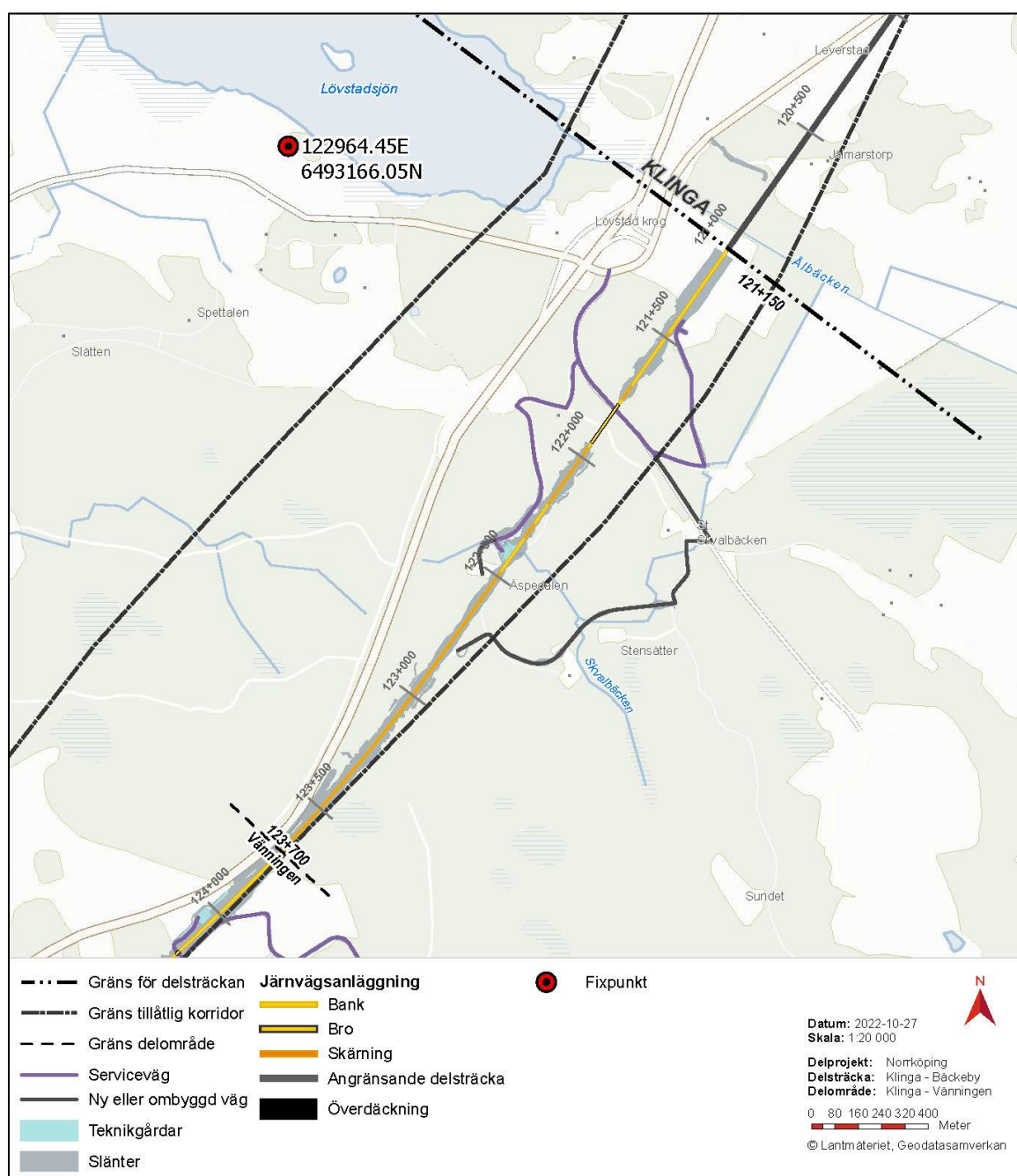
Figur 1. Områdesindelning längs delsträcka Klinga-Bäckeby.

1.3. Vattenverksamhet

Vattenverksamheter som ansökan omfattar finns sammanställt i Bilaga B *Sammanställning vattenverksamheter*.

2. Höjdsystem, fixpunkt och koordinatsystem

De koordinater och nivåer som förekommer i den tekniska beskrivningen anges i höjdsystemet RH 2000 och koordinatsystemet SWEREF 99 16 30. Fixpunkt som används för delområdet Klinga-Vänningen kan ses i Figur 2 samt redovisas i Tabell 1.



Figur 2. Fixpunkt för Klinga-Vänningen.

Tabell 1. Fixpunkt för Klinga-Vänningen, anges i höjdsystem RH 2000 och koordinatsystem SWEREF 99 16 30

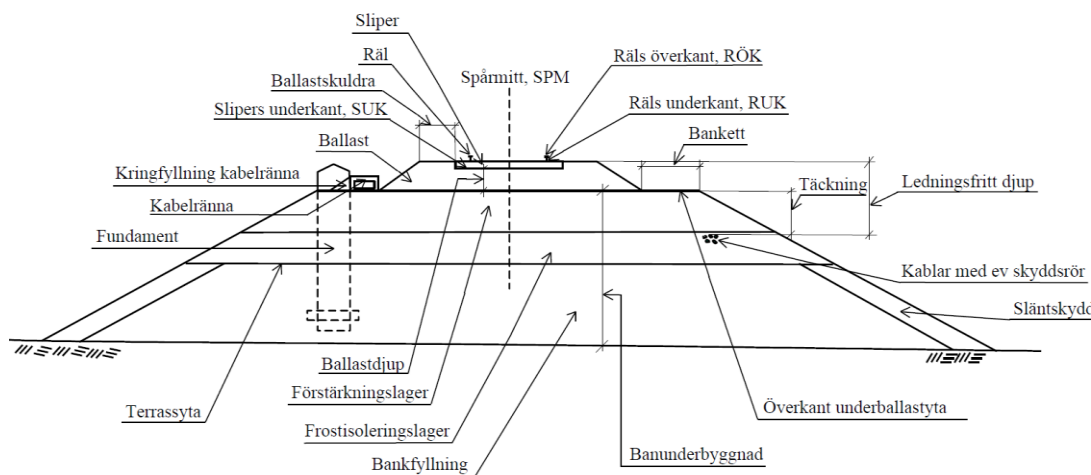
Punkt	X	Y	Z	Markering
7868291	122964,5	6493166	43,15	Järndubb i berg

3. Begreppslista

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

Tabell 2. Sammanställning av vanliga begrepp

Bankdike	Dike vid bankfot (botten på slänten vid en bank) avsett att avleda dagvatten.
Bank	Terrassytan är belägen på högre nivå än befintlig markyta. Terrassytan bildar gräns mellan överbyggnad och underbyggnad (bank) eller mellan överbyggnad och undergrund (skärning).
Byggskede för vattenverksamhet	Det skede under vilket byggnation pågår som förändrar grundvattenpåverkan, till exempel sprängning och borring av schakt i berg 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, 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 skärningar i berg innebär det att bergschakt är färdigutsprängda och erforderligt tätade. För schakt i jord innebär det att samtliga anläggningsdelar som påverkar samma grundvattenmagasin i jord är färdigbyggda och anläggningens påverkan på grundvattennivåer i omgivningen har stabiliserats. För byggande i vatten innebär det att ingen ytterligare byggnation i vatten sker och grumling till följd av arbetena har upphört.
Dränvatten	Inläckande grundvatten (i schaktgrop eller anläggning under grundvattennivån) som leds bort i dräneringsledning.
Länshållningsvatten	Det vatten som i byggskedet avleds från ett arbetsområde. Länshållningsvatten kan utgöras av nederbörd, dagvatten från omgivningen, dränvatten och processvatten.
Skärning	Terrassytan är belägen på lägre nivå än befintlig markyta.
Skärningsdike	Diken som dränerar samt tar emot och avleder dag- och dränvatten från anläggningen. Skärningsdiken utförs i jordskärning som öppna diken och i bergskärning som fyllda diken med bergkrossmaterial förstärkt med dräneringsledningar alternativt med öppna diken.
Överdiken	Dike som anläggs ovanför slänt eller skärning i syfte att leda dagvatten förbi slänten/skärningen på ett sätt som inte orsakar skador i form av exempelvis erosion.



Figur 3. Illustration för förklaring av järnvägstekniska benämningar.

4. Planerad anläggning

Ostlänken dimensioneras för en hastighet på 250 km/h. Höga hastigheter innebär att spårinjen 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, höga bankar och tunnlar 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 anläggningsdelarna, hur de avvattnas och hur de har betydelse för planerad vattenverksamhet. I kapitel 7 beskrivs utförandet längs aktuellt delområde Klinga-Vänningen.

4.1. Bana på bank

Bank är en förhöjning av järnvägen ovan omkringliggande mark, se Figur 4.

Banken utgörs av olika delar med olika funktioner, se Figur 3. Banunderbyggnaden (som ballasten vilar på), räknat uppifrån, utgörs av ett förstärkningslager och vid behov ett frostisoleringslager på bankfyllning. Banöverbyggnad är underst ballasten, ovanpå ligger slipers följt av 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.

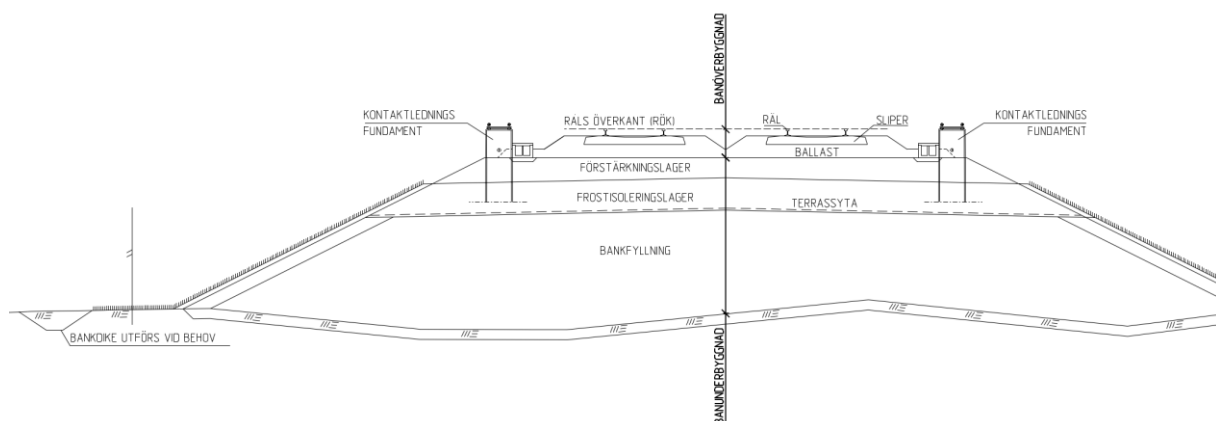
Frostisoleringslager utförs då grundläggning sker på jord som klassas som tjälfarlig. I en tjälfarlig jord (frostaktiv) bildas islinser vintertid i den frysande jorden. Islinser medför en lyftkraft genom volymförändring i jordlagret (så kallad tjällyftning). När islinserna smälter ger det ökade vatteninnehållet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

Principiell utformning av bana på bank framgår av Figur 4.



Figur 4. Principiell utformning av bank.

4.1.1. Avvattning/dränering av anläggning

Ballasten i banköverbyggnaden har normalt kapacitet för nederbördsvatten att infiltrera i bananläggningen. 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 bankdiken och dränering på ömse sidor om banken, Figur 4.

4.1.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

Arbeten i vattenområde i byggskedet blir aktuellt där banan korsar vattendrag/diken.

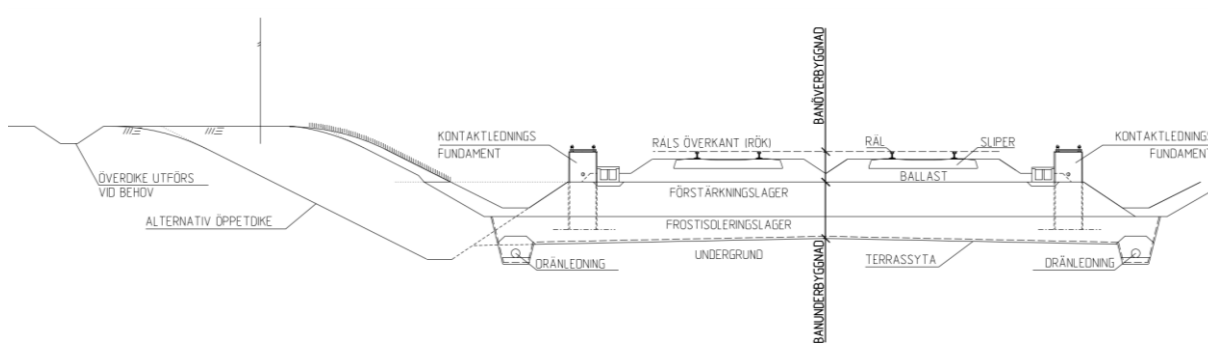
I driftskedet kan viss grundvattenbortledning ske vid höga grundvattennivåer i de bankdiken som syftar till att dränera banken.

4.2. Bana i skärning

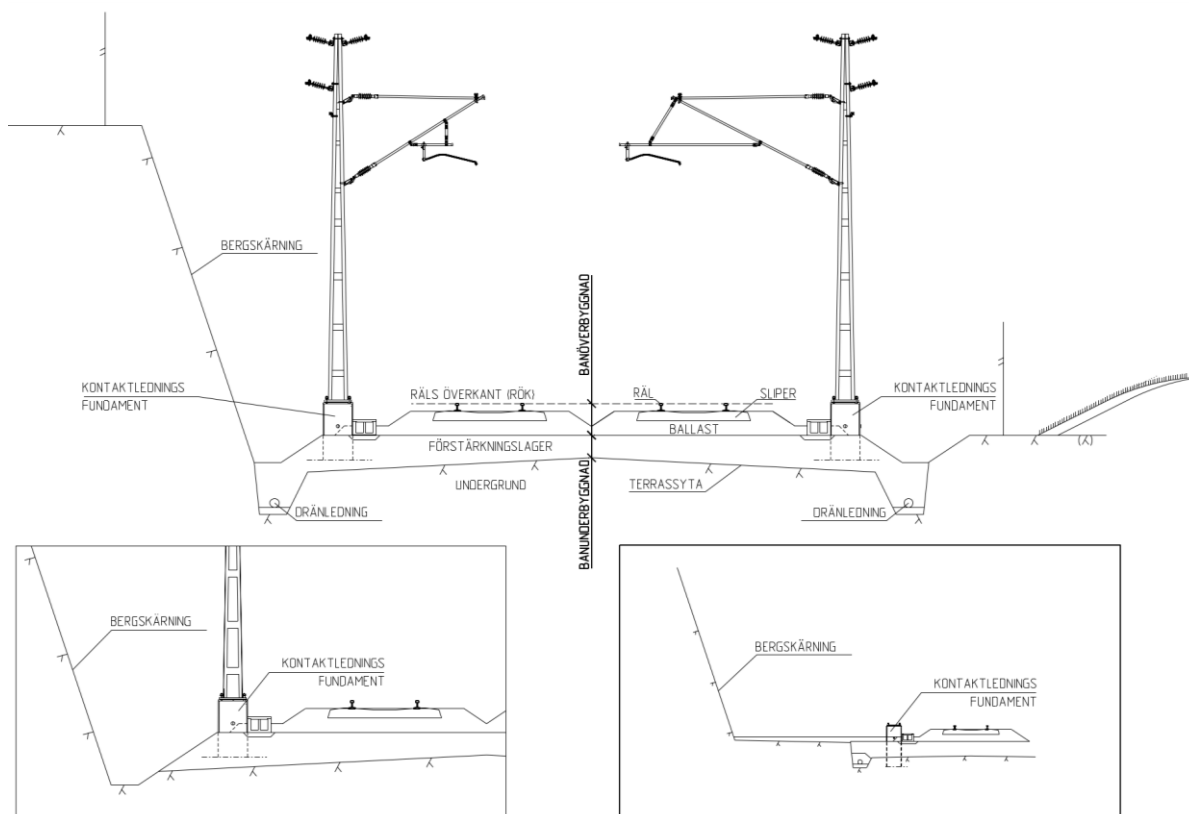
Skärning innebär att järnvägen har en lägre nivå än omgivande mark och skär genom terrängen, se Figur 5 och Figur 6.

Skärning för banan kan utföras i jord och i berg. Bankroppen byggs upp av packad fyllning av bergkrossmaterial.

Principiell utformning, typsektion, av spår i jordskärning respektive djup bergskärning framgår av Figur 5 och Figur 6.



Figur 5. Principiell utformning av spår i jordskärning.



Figur 6. Principiell utformning av spår i djup bergskärning.

4.2.1. Avvattning/dränering av anläggning

Bana i skärning dräneras med skärningsdiken, antingen med ett krossfyllt makadamdike förstärkt med dräneringsledningar eller med öppna bredare diken där dikesbotten styr dräneringsnivån. Sprängning av berg på nivåer under schaktbotten kan bli aktuellt för att uppnå erforderlig dränering av terrassen i bergskärning.

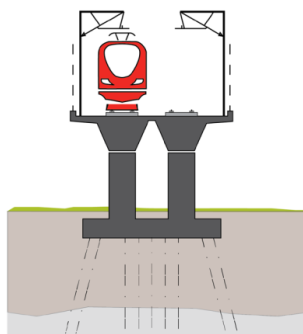
Dagvattenutlopp sker vid övergång från skärning till bank där terrängen möjliggör avledning av dagvattnet ut från järnvägsanläggningen.

4.2.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

Anläggningstypen medför grundvattenbortledning både i drift- och byggskede, i de fall schaktbotten eller dräneringsdikens bottenivå är lägre än rådande grundvattennivåer. Till större delen kommer dräneringsvattnet i diken att utgöras av dagvatten (nederbörd och markvatten). Överdiken anläggs för att begränsa inflödet av ytligt vatten till banans avvattnings- och dräneringssystem. 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 eller grävas ur i närheten av skärningen.

4.3. Bro

Broar utförs vid passage över vattendrag, sänkor och dalgångar, men är även ett sätt att passera över bland annat befintliga vägar och järnvägar. Järnvägsbroar utförs som dubbelspårsbroar i delområdet. Först anläggs en arbetsväg parallellt bron, därefter utförs jord- och eller bergschaktningsarbete för brostöd och landfästen.



Figur 7. Typskiss 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 brons längdled. Brobanans överyta förses med fall i tvärled och längdled för att tillse att vatten inte blir stående på brobanaplattan. I det fall vatten från ytavlopp behöver ledas bort utförs detta med stamledningar under brobanan till plats där vattnet kan hanteras eller infiltreras. Ytvatten avleds även längs brobanans överyta till landfästen.

4.3.2. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

Tillfällig grundvattenbortledning kan uppkomma vid schakt för brostöd och landfästen.

4.4. Trummor och diken

4.4.1. Trummor

Trummor i banvallen utförs i första hand i betong. Övriga trummor som inte tillhör banvallen utförs även i plåt eller polypropen. Trummans tvärsnitt är oftast cirkulärt men även andra utformningar kan förekomma, till exempel ellips eller valv. Om trummans diameter/spännvidd överstiger 2 meter klassas konstruktionen som en bro och dimensioneras som en sådan.

De trummor som kommer att dimensioneras under bygghandlingsprojekteringen ska utföras enligt Trafikverkets regelverk, enligt nedan. Även de trummor som har dimensioneras ska utföras i tillämpliga delar, enligt nedan.

Minsta innerdiameter enligt Tabell 3. I lösa eller flytbenägna jordar ska förstärkt grundläggning utföras. Trumma ska utformas så att tjällyftning inte skadar konstruktionen.

Tabell 3. Minsta innerdiameter för trummor i aktuell klimatzon

Trummlängd (m)	Trummor genom järnväg (mm)	Trummor genom belagda vägar förutom GC-vägar	Trummor genom grusväg	Sidotrummor	Trummor genom GC-vägar (oberoende av klimatzon)
<15	600	500	400	300	300
15-25	600	600	500	300	300
>25	800	800	600	400	400

Trummor ska utformas så att de inte utgör vandringshinder för fiskar, andra vattenlevande organismer eller djur som använder vattendraget som vandringsstråk. För trumma som ska ha funktion som vattenfaunapassage gäller:

- Ska ha en minsta innerdiameter om 600 mm.
- Vattendrags normala vattenhastighet ska vara oförändrad genom vattenförande järnvägs- eller vägtrumma i faunapassage för vattenlevande djur.
- Vattendjupet i faunapassage för vattenlevande djur ska efterlikna vattendragets naturliga djup.
- Bottensubstratet i faunapassage för vattenlevande djur ska efterlikna vattendragets naturliga.
- Järnvägs- eller vägtrumma ska placeras och utformas så att bottenlevande djur, fiskar och andra djur som är beroende av vattendraget kan vandra obehindrat uppströms såväl som nedströms.

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

Trumma som används för genomledning av vatten ska läggas på ett större djup än botten på angränsande dike eller anslutande vattendrag, med minsta överdjup enligt Tabell 4.

Tabell 4. Minsta överdjup på trumma

Innerdiameter (mm)	Överdjud (mm)
300	50
300 < innerdiameter ≤ 500	100
500 < innerdiameter ≤ 800	150
800 < innerdiameter ≤ 1600	200
1600 < innerdiameter	300

Överdjud på trumma används för att nyttja trummans hydrauliska egenskaper, undvika underspolning och minska risken för att trumma utgör ett vandringshinder.

Minsta respektive största tillåtna fyllningshöjd under spår och väg ska uppfylla kraven enligt Tabell 5.

Tabell 5. Tillåten fyllningshöjd för trummor

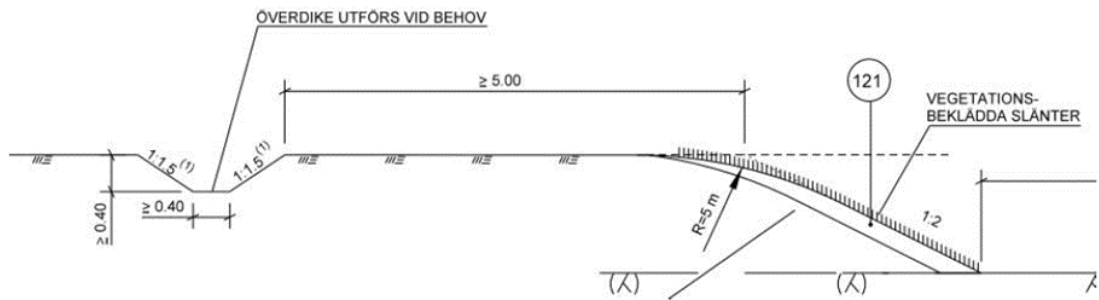
Järnväg under RUK	Motorväg, motortrafikled	Övrig väg, parkeringsplats	GC-väg	Grönyta. Naturmark
1,50-6,0	0,80-6,0	0,60-6,0	0,40-6,0	0,30-6,0

Vid trum- och ledningsöppningar ska erosionsskyddet för vattendragets botten och slänter dimensioneras enligt 'Geokonstruktion, Dimensionering och utformning' (Trafikverket, 2022). Material för erosionsskydd av trumma som ska ha funktion som vattenfaunapassage bör vara anpassat efter vattenfaunans behov. Skarpkantat material bör undvikas på ytan för att vattenfauna inte ska skadas.

4.4.2. Diken

Diken anläggs för att hantera avvattningen av järnvägsanläggningen. Följande typ av diken finns på aktuellt delområde: bankdiken, överdiken och skärningsdiken. Bankdiken och skärningsdiken finns beskrivet i avsnitt 4.1.1 respektive 4.2.1.

Överdiken är diken som anläggs på skärningssläntens krön för att förhindra att naturflöden från högre liggande mark rinner ned i skärningen, se Figur 8. Överdiken kan endast anläggas där jordlagret är åtminstone 1 meter tjockt. I de områdena med tunna jordlager anläggs vallar istället för att undvika sprängning av berg. Överdike placeras mellan 5–10 meter från järnvägens släntkrön. Överdiken ska vara minst 0,4 meter i bredd och 0,4 meter i djup och dimensioneras därefter med avseende på det flöde som avrinningsområdet bidrar med.



Figur 8. Typsektion överdike.

4.4.3. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

Anläggande och rivning av trummor i ett vattenområde och arbete i vattenområde för att anlägga, gräva i eller fylla igen ett dike är vattenverksamhet, dock inte alltid tillståndspliktig.

4.5. Övriga permanenta anläggningar

4.5.1. Servicevägar

Servicevägar anläggs med syfte att nå teknikgårdar och andra EST (el, signal, tele) objekt. Med serviceväg avses tillfartsväg, underhållsväg, räddningsväg med mera. Servicevägens syfte är också att ge tillträde för gummihjulsförsedda fordon längs banan. Det ska vara möjligt att vända med typfordon LOS vid vägens anslutningspunkt till banan.

Servicevägar anläggs med en vägbredd av cirka 4 meter. I många fall anläggs servicevägen tidigt så den kan nyttjas även för byggtrafik.

Vattenverksamhet kan förekomma när arbeten för att anlägga serviceväg ska utföras inom vattenområde eller när schaktning för dessa medför grundvattenbortledning.

4.6. Tillfälliga anläggningar

Under byggtiden behöver mark som ska användas för att bygga järnvägen tillfälligt tas i anspråk med nyttjanderätt, exempelvis för arbetsvägar, etablerings- och upplagsytor med mera. Samtliga tillfälliga ytor ska återlämnas när behovet av ytan upphör. Försiktighetsåtgärder vidtas under byggskedet för att begränsa skador på mark och omgivning.

4.6.1. Arbetsvägar

Med arbetsvägar avses vägar som under byggandet av Ostlänken ska fungera som transportvägar för lastbilar och övriga arbetsfordon. Som arbetsvägar kan alla typer av vägar komma att användas, allmänna vägar, enskilda vägar och servicevägar. Där befintliga vägar används kan dessa behövas förstärkas och breddas för att klara av tung trafik. Det kan även behövas anläggas nya tillfälliga vägar där befintliga vägar inte finns eller går att använda till arbetsvägar. Vägbredd för arbetsvägar kan variera mellan 4-8 meter.

4.6.2. Etablering- och upplagsytor

Ytor avsedda för tillfälligt nyttjande för etablering och för tillfälligt nyttjande för upplag är fastställda i järnvägsplanen. Etableringen inrymmer uppställning av bodar, maskiner och kranar som krävs för byggarbetet. Även byggmaterial kommer att hanteras på etableringsytorna. Upplag är för material och massor som behövs för järnvägen. Ytorna kommer användas till olika sorters material beroende på produktionsbehov, exempelvis jord- och bergmassor, spontar, pålar, formar och armering. Inom områdena kommer det finnas interna arbetsvägar. På vissa etablerings- och upplagsytor kan krossverksamhet bli aktuellt.

4.6.3. Arbetsområde för anläggningsarbeten

Tillfällig nyttjanderätt finns även för arbetsområden för anläggningsarbete. Inom ytorna kommer olika anläggningsarbeten att utföras för järnvägs- och väganläggningen, såsom schakt, transporter samt mindre lokala och tillfälliga upplag av massor och materiel. Ytorna är placerade på var sida om Ostlänken längs med hela sträckan samt till anslutning till VA-anläggningar.

4.6.4. Med anläggningstypen förknippad vattenverksamhet

Utöver den vattenverksamhet som beskrivs för byggnation och drift av den permanenta anläggningen kan vattenverksamhet förekomma inom områdena för tillfällig nyttjanderätt för att kunna använda områdena på ett ändamålsenligt sätt.

Det kan medföra bland annat:

- Anläggande av trummor
- Bortrivning av tillfälliga trummor

Omgrävning av vattendrag och diken

- Schakt och fyllning under grundvattenytan

4.7. Dimensionering – klimatanpassning

Anläggningen dimensioneras utifrån förväntade klimatförändringar under anläggningens tekniska livslängd på 120 år. Till följd av stora osäkerheter i klimatprognoser används det högsta framtagna strålningsindrivningsscenarioet, vilket är RCP (Representative Concentration Pathways) 8.5.

Ostlänkens anläggningsdelar dimensioneras utifrån tre konsekvensklasser. För dessa konsekvensklasser definieras dimensionerande vattennivåer, nederbörd och havsnivå för tre olika tidsperioder:

- byggskede
- driftskede fram till år 2100
- driftskede efter år 2100

Konsekvensklasserna betecknas 1-3 och konsekvensklass 3 gäller vid

- vid risk för allvarliga personskador
- mycket stora återställningskostnader
- allvarlig och bestående miljöskada
- allvarliga störningar av transportförsörjningen

Att dimensionera utifrån konsekvensklass 3 kan innebära stora kostnader. Klassningen bör därför användas omsorgfullt. Konsekvensklass 3 ska alltid tillämpas på tunnel, tråg och skärning om det finns risk för stående vatten och något av de övriga kriterierna utöver "Allvarliga störningar av transportförsörjningen" enligt ovan är uppfyllt.

Konsekvensklass 1 gäller vid

- mycket låg risk för personskada
- mycket liten återställningskostnad
- tillfällig och lindrig miljöskada
- små störningar av transportförsörjningen

Konsekvensklass 2, omfattar de fall som ligger mellan gränserna för konsekvensklass 1 och 3. Utgångspunkten ska vara att merparten av Ostlänkens alla delar ska utredas inom ramen för konsekvensklass 2.

För konsekvensklass 2 gäller för minsta dimensionering en återkomsttid på 50 -år för flöde och nederbörd. För nederbörd gäller en klimatfaktor på 1,25 för driftskede före år 2100 och 1,30 för driftskede efter år 2100. För flöden gör vattendragsspecifika klimatkorrigeringar.

För konsekvensklass 2 görs en konsekvensutredning för minst återkomsttiderna 100-år och 200-år. Minsta dimensionering är gemensam för konsekvensklass 2 och 3, dvs. en återkomsttid på 50 år används. För konsekvensklass 3 ska dock konsekvensutredningen att konsekvenserna som uppstår vid BHF (beräknat högsta flöde) och regnklass 3 är acceptabla. Ett regnklass är är definerat som ett CDS (Chicago Design Storm) regn på 200 milimeter under 6 timmar och är i samma storleksordning som det som inträffade i Köpenhamn år 2011.

Vidare utförst en kostnadsnyttoanalys för att bestämma den slutliga utformningen på den specifika konstruktionsdelen. Det innebär t.ex. att en trumma dimensioneras upp för att undvika stående vatten som kan skada anläggningen.

5. Byggmetoder

I detta kapitel redovisas de vanligaste byggmetoderna som kommer att användas för att bygga Ostlänken och tillhörande anläggningsdelar på aktuellt delområde som är kopplat till vattenverksamheter. Vilka metoder som används på varje specifik plats kommer i vissa fall att vara upp till entreprenören att bestämma under förutsättning att de ryms inom de funktionskrav som beskrivs i kapitel 7 och den omgivningspåverkan som beskrivs i MKB för vattenverksamhet.

5.1. Byggmetoder i berg

5.1.1. Bergschakt för bergskärning

Bergskärning ställs normalt i lutning 3:1. Vid skärningslängd ≤ 50 m och vid skärningsdjup ≤ 6 m ställs slänten i lutning 1:1,5.

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

5.2. Jordschakt

Där järnväg går i jordskärning ställs slänter generellt i lutning 1:2. Slänter erosionsskyddas. Vid schakt under grundvattenytan erfordras förstärkt erosionsskydd samt i vissa fall i kombination med slitsar av krossmaterial för att förhindra erosion.

Vid sträckor med otillfredsställande stabilitet för skärningsslänter utförs avlastningsschakt för att höja säkerheten mot stabilitetsbrott.

Vid schakt för grundläggning av byggnadsverk kan jordschakt utföras som öppen schakt med slänter om utrymme och geotekniska förhållanden tillåter detta. I annat fall utförs schakt inom stödkonstruktion. Vid schakt under grundvattenytan erfordras tillfällig grundvattensänkning för schakt i torrhet.

5.2.1. Sponter

För att skapa en temporär eller permanent stödkonstruktion i jord kan olika typer av sponter användas. Val av sponttyp baseras på de rådande markförhållandena. Spont utförs som slagen eller borrhåls stålspont. En tät spont kan även användas vid schaktning under grundvattennivå.

5.3. Grundläggningsmetoder

Vid anläggning av bank eller andra konstruktioner 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 samt jordlagrens egenskaper och djup.

5.3.1. Plattgrundläggning

Plattgrundläggning innebär att en platta eller grundsula anläggs i naturligt lagrad mineraljord eller på berg. Grundläggning sker på en packad bädd av krossmaterial med cirka 0,3 à 0,5 meter tjocklek . Plattan eller grundsulan utförs av armerad betong.

Plattgrundläggning utförs vanligen i torrhet inom schakt med slänter och med erforderlig temporär grundvattensänkning. Vid behov nyttjas även temporär spont.

5.3.2. Pålgrundläggning

Vid stora belastningar eller för konstruktioner med stränga sättningsskrav kan pålgrundläggning användas. Pålarna syftar till att föra ner lasterna från anläggningen till fastare underliggande jordlager eller till berg, genom ett konstruktionselement (påle) av stål, eller armerad betong, eller trä.

Prefabricerade betongpålar är vanligast förekommande och dessa installeras genom slagning. I vissa fall används även borrade eller slagna stålpålar.

Gjutning av pålfundament/påldäck utförs vanligen i torrhet inom schakt med slänter och med erforderlig temporär grundvattensänkning. Vid behov nyttjas temporär spont.

5.4. Bortledning av grundvatten

5.4.1. Bortledning av länshållningsvatten från öppna schakt i byggskedet

Där arbeten ska utföras i torrhet behöver länshållningsvatten ledas bort från öppna schakter i byggskedet. Om grundvattensänkning kring en schakt behöver begränsas används tätskärm. 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.

I de områden där påverkan på grundvattennivåer kan accepteras utanför schakten kan grundvattennivån sänkas av genom brunnar i friktionsjord eller sugfilterbrunnar, som installeras utanför eller inom schakten. Grundvattnet från sådana brunnar är normalt av så god kvalitet att det inte krävs någon rening, utan det kan ledas direkt till recipient.

6. Skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder

I samband med att anläggningen byggs kan vissa skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder behöva vidtas för att begränsa miljöpåverkan. Principerna för dessa beskrivs i detta kapitel. Valda skadeförebyggande åtgärder redovisas i kapitel 7 tillsammans med beskrivning av vattenverksamheterna. Inom delområdet planeras inga skyddsåtgärder.

Skadeförebyggande åtgärder är de åtgärder som ingår som en förutsättning för projekterad anläggning. Påverkansbedömning i Miljökonsekvensbeskrivning samt PM Yt- och grundvatten görs med beaktande av dessa skadeförebyggande åtgärder. Skyddsåtgärder är sådana åtgärder som kan vidtas i byggskedet eller som projekteras i senare skeden.

6.1. Skadeförebyggande åtgärder vid arbete i vattenområde

6.1.1. Erosionsskydd

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

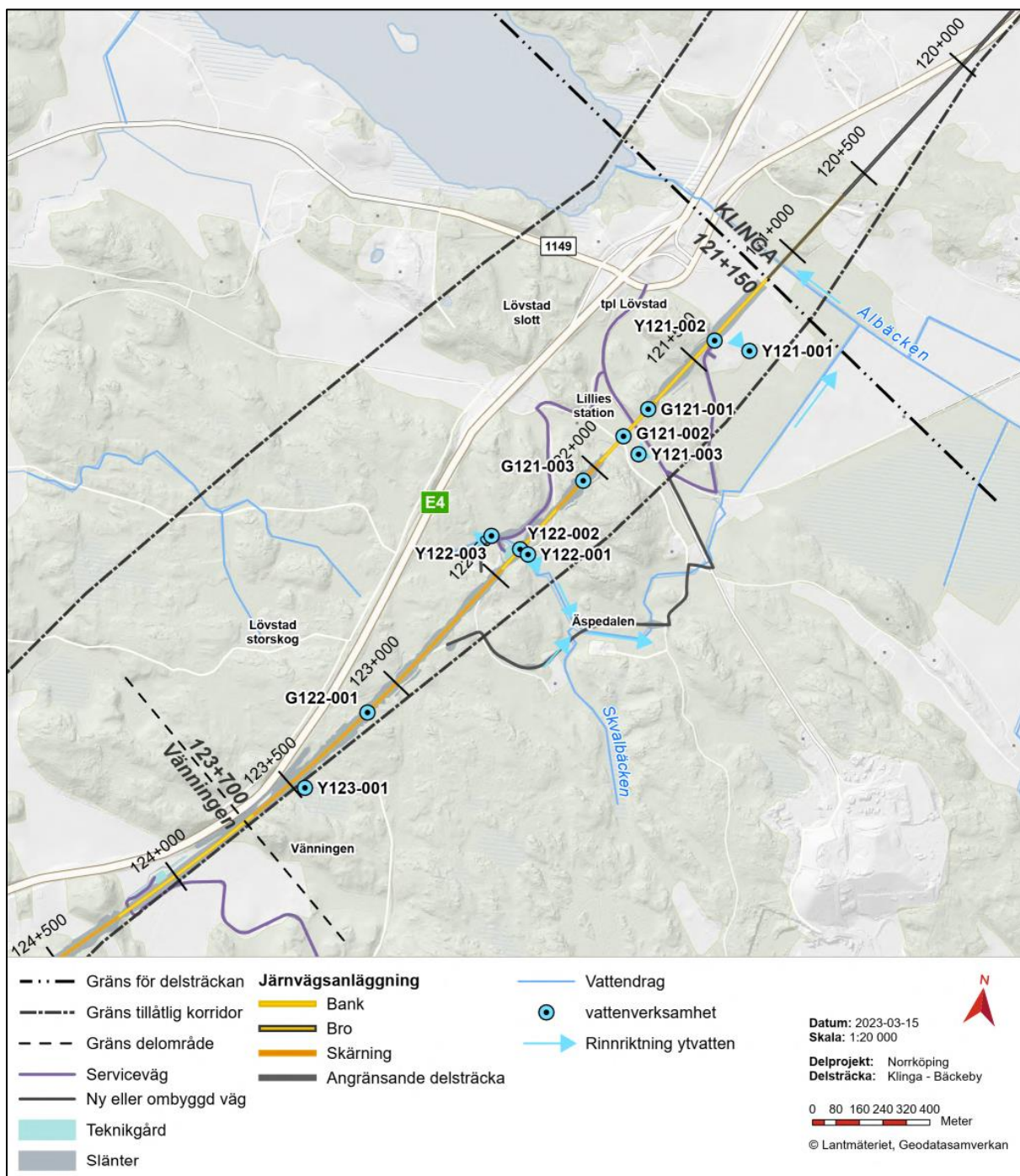
7. Anläggningsbeskrivning vattenverksamhet Klinga-Vänningen, km 121+150 – km 123+700

Denna tekniska beskrivning beskriver vattenverksamheter för delområde Klinga-Vänningen (km 121+150 – km 123+700). I Bilaga B *Sammanställning vattenverksamheter* till ansökan finns även samtliga vattenverksamheter sammanställda. Plan- och profilkartor över hela delområdet med geografisk placering av vattenverksamheterna finns i Bilaga C.1 *Plan- och profilkartor*.

Inom delområdet följer järnvägen parallellt med och sydöst om E4. Järnvägen korsar till en början låglänt jordbruksmark, efter cirka 250 meter passerar järnvägen ett kuperad skogbeväxt mark och fortsätter vidare genom ett längre höjdområde. Järnvägslinjen medför fem skärningar genom höjdområden varav tre bedöms kräva grundvattenbortledning.

Järnvägslinjen passerar Skvalbäcken vid km 122+400 vilket medför flera vattenverksamheter.

I Figur 9 visas en översikt över aktuella vattenverksamheter.



Figur 9. Översikt över delområde Klinga–Vänningen och aktuella vattenverksamheter. Y= ytvatten och G = grundvatten, följt av km-tal och numrering. Numreringen sker utifrån placering enligt banans längdmätning från norr till söder.

7.1. Y121-001 Arbete i vattenområde km 121+320 – km 121+380

Ett befintligt jordbruksdike, cirka 120 meter sydöst om spåret, planeras att anslutas till ett dagvattendike. För att anlägga utloppet till dagvattendiket med erosionsskydd krävs grävning och fyllning i jordbruksdiket.

7.2. Y121-002 Arbeta i vattenområde km 121+370 – km 121+510

Järnvägsanläggningen och planerad serviceväg öster om spåret korsar ett jordbruksdike. Totalt behöver cirka 180 meter av diket fyllas igen. Höger om spåret där igenfyllningen slutar ansluts diket till ett dagvattendike. För hantering av jordbruksdikets avvattningsfunktion i driftskede se PM Yt- och grundvatten.

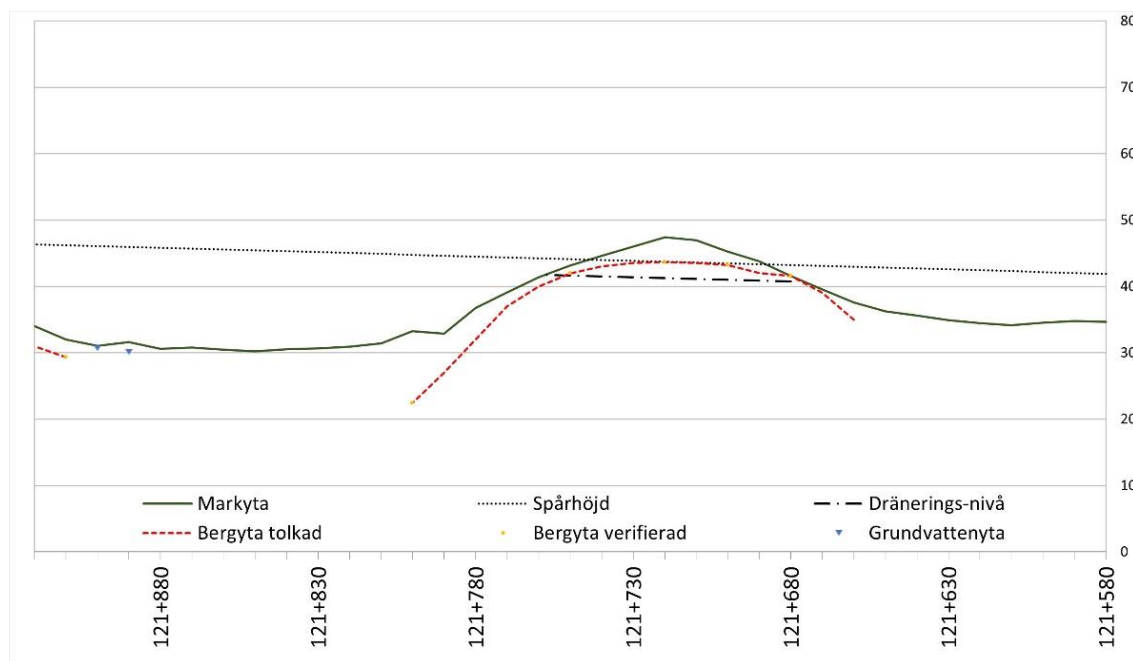
7.3. G121-001 Grundvattenbortledning km 121+680 – km 121+750

Från km 121+680 fram till km 121+750 anläggs järnvägen i grund skärning genom berg och jord. Skärningen är cirka 70 meter lång. Skärningen medför permanent grundvattenbortledning längs hela skärningen då dräneringsledningarna som går i botten längsmed skärningen bedöms vara belägna under grundvattenytan. Befintliga marknivåer varierar mellan cirka +42 och +47. Anläggningens planerade dräneringsnivå varierar mellan cirka +41 och +42 och kommer att ligga upp till cirka 6 meter under dagens markyta, vid km 121+720, se höjdprofil i Figur 10.

Förekomst av grundvatten i berg och i jord på höjdområdet är okänt. Grundvattenytan i berg bedöms vara belägen flera meter under markytan. Grundvatten i de tunna jordlagren ovan berg på höjdområdet bedöms förekomma i mycket sparsam mängd.

Beskrivning av byggmetod för bergschakt till skärningar finns beskrivet i avsnitt 5.1.1. Beskrivning av byggmetod för jordschakt till skärningar finns beskrivet i avsnitt 5.2. Utformning av järnvägsanläggning i skärning finns beskrivet i avsnitt 4.2.

Grundvattenbortledning sker genom att grundvatten tillåts läcka ut i skärningen. Ingen aktiv grundvattenpumpning planeras att ske. Inläckande yt- och grundvatten får rinna av genom självfall. I driftskedet kommer vattnet att omhändertas via dräneringsledningar i botten och längsmed skärningen. För vidare hantering av dränvatten från skärningen se avsnitt 8.2.



Figur 10. Profil över skärning km 121+680 – km 121+750.

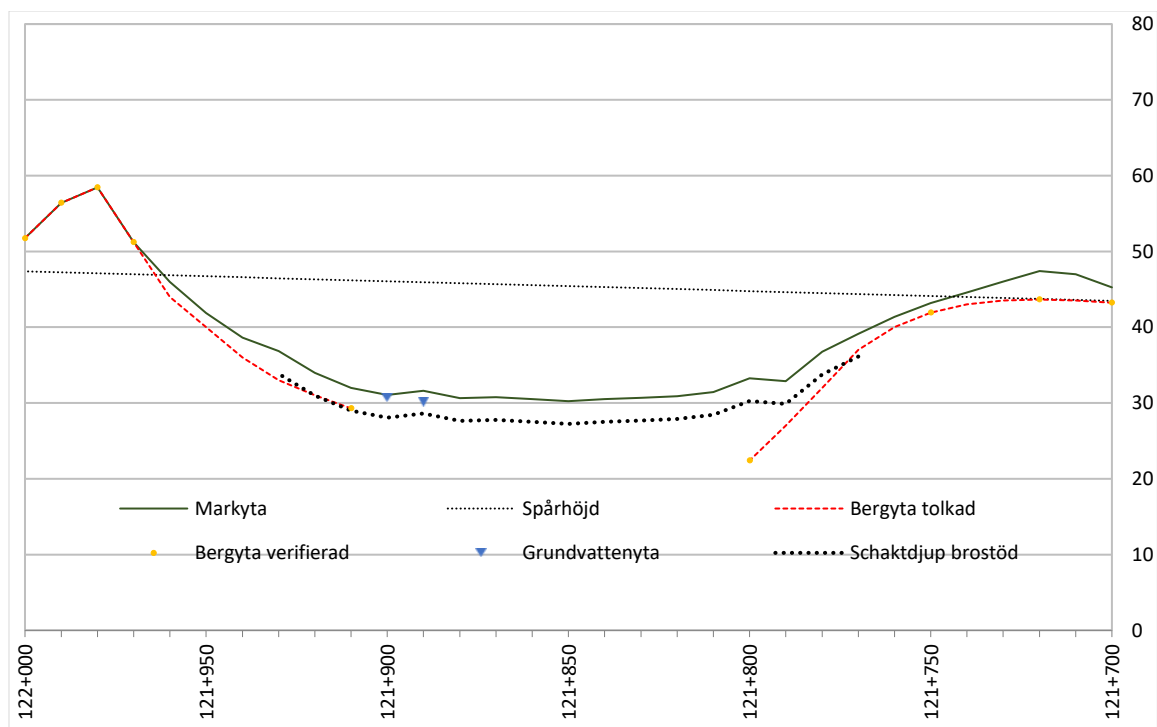
7.4. G121-002 Grundvattenbortledning km 121+770 – km 121+935

Ett flertal brostöd inklusive brokonerna planeras att byggas till en järnvägsbro som ska passera ett kulligt landskap där det även går en enskild väg. Bron föreslås att utformas som en kontinuerlig balkbro i sju fack med en brolängd på cirka 165 meter. Minsta fria höjd över underliggande väg planeras till 4,70 meter. Minsta fria brobredd planeras till 11,90 meter mellan insida räcken. Se förslag på utformning av järnvägsbron i Bilaga C.2 Broritningar.

Brons båda landfästen föreslås att grundläggas ytligt (se avsnitt 5.3.1) på packad fyllning på berg. Mellanstöden föreslås att djupgrundläggas med spetsburna pålar (se avsnitt 5.3.2). Förväntade pållängder bedöms till mellan 9 meter och 14 meter. Mindre schakt på cirka 3 meter kan krävas för brostöden och urskiftning av lös lera ovan fast jord går inte att utesluta. I samband med schaktning för brostöden finns behov av tillfällig grundvattenbortledning för att grundlägga i torrhet.

Jordlagren vid bron består generellt av lera ovan morän. Lerans mäktighet uppgår till cirka 11 meter som mest och den är torrskorpig de översta två metrarna. Leran under-lagras av cirka 4 meter mäktig morän. Jorddjupet uppgår till cirka 14 meter som mest. Mot ändarna av bron går morän och berg i dagen. Troligen är trycknivån i det undre magasinet (grundvatten i morän) belägen cirka 1 meter under markytan med en årsvariation på +/- 1 meter vid läget för bron.

De mindre schakten förutsätts innebära en tillfällig länshållning och avsänkning på upp till cirka 3 meter av grundvatten i morän för att grundlägga brostöden i torrhet. Se Figur 11 för lägsta schaktdjup/lägsta djup för grundvattenavsänkning. De tillfälliga grundvattenavsänkningarna vid respektive brostöd bedöms uppgå till cirka 3 månader.



Figur 11. Profil över schaktningsdjup för brostöd km 121+770 – km 121+935.

7.5. Y121-003 Arbete i vattenområde km 121+900

En tillfällig trumma läggs i ett skogsdike som avrinner till Skvalbäcken vid en planerad etableringsyta, cirka 80 meter sydöst om spåret. Totalt behöver cirka 70 meter av diket läggas i trumma under byggskedet. Trumman dimensioneras och utförs enligt Trafikverket krav och råd (se avsnitt 4.4.1). Trumman tas bort och diket återställs efter avslutad byggnation. Avvattningsfunktionen som diket idag fyller säkerställs under tiden produktionsytan används och återställs efter byggskedet.

För driftskedet ska diket avleda dagvatten. En dagvattenledning planeras därför att anslutas till skogsdiket och ett dagvattenutlopp anläggs vid anslutningen. För detta krävs grävning i diket för anslutningen. Erosionsskydd läggs även ut vid anslutningen. Berörd dikesdel är en del av sträckningen som planeras att läggas i trumma under byggskedet.

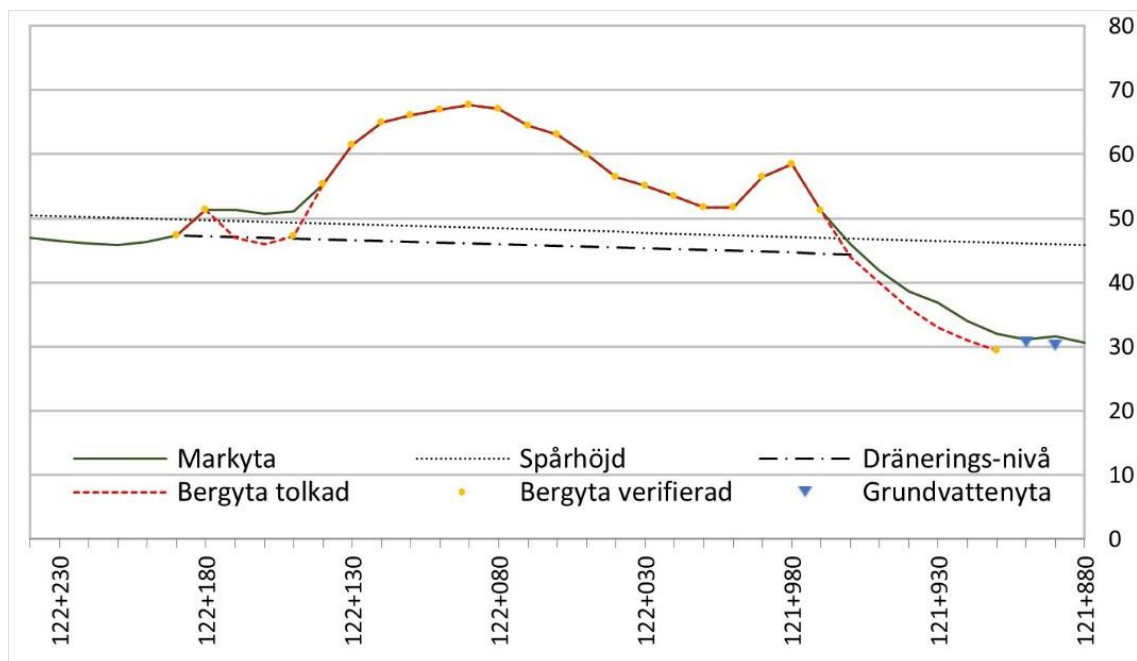
7.6. G121-003 Grundvattenbortledning km 121+960 – km 122+190

Från km 121+960 fram till km 122+190 anläggs järnvägen i djup skärning genom främst berg. Skärningen är cirka 230 meter lång och medför permanent grundvattenbortledning längst hela skärningen. Befintliga marknivåer varierar mellan cirka +46 och +68. Anläggningens planerade dräneringsnivå varierar mellan cirka +44 och +47 och kommer att ligga upp till cirka 21 meter under dagens markyta, vid km 122+080, se höjdprofil i Figur 12.

Höjdområdet består av tunna moränlager ovan berg och utgör en vattendelare från vilken både ytvatten och grundvatten bedöms strömma mot mer låglänt liggande terräng. Förekomst av grundvatten i höjdområdet är inte undersökt. Ett fåtal lokala ytliga sprickor kan finnas som kan stundtals vara vattenfyllda vilket innebär att grundvattenytan vid dem är belägen vid markytan eller bergöverytan. Då höjdområdet har inga till mycket tunna jordlager av morän är förekomst av grundvatten i jord mycket begränsad om grundvatten i jord förekommer.

Beskrivning av byggmetod för bergschakt till skärningar finns beskrivet i avsnitt 5.1.1. Beskrivning av byggmetod för jordschakt till skärningar finns beskrivet i avsnitt 5.2. Utformning av järnvägsanläggning i skärning finns beskrivet i avsnitt 4.2.

Grundvattenbortledning sker genom att grundvatten tillåts läcka ut i skärningen. Ingen aktiv grundvattenpumpning planeras att ske. Inläckande yt- och grundvatten får rinna av genom självfall. I driftskedet kommer vattnet att omhändertas via dräneringsledningar i botten och längsmed skärningen. För vidare hantering av dränvatten från skärningen se avsnitt 8.2.



Figur 12. Profil över skärning km 121+960 – km 122+190.

7.7. Y122-001/002/003 Arbeten i vattenområde km 122+360 – km 122+410

Järnvägen korsar Skvalbäcken på bank vid km 122+380 och flera åtgärder i bäcken planeras. Bäcken planeras att omledas samt anpassas för avledning av dagvatten.

Y122-001

Vid km 122+360, ungefär 30 meter sydöst om spåret, ansluts ett planerat dagvattendike till Skvalbäcken. För att anlägga utloppet till diket krävs grävning och fyllning inom Skvalbäckens vattenområde.

Y122-002

Skvalbäcken ska omledas där bäcken korsar järnvägsbanken och en serviceväg. Detta innebär att cirka 125 meter av Skvalbäcken fylls igen. Omledningen planeras gå i två trummor och ett dagvattendike.

Trumman under järnvägsbanken blir cirka 70 meter lång och kopplas till trumma, under servicevägen, som blir cirka 36 meter lång. Trumman under järnvägsbanken ansluts till planerat dagvattendike, vattenverksamhet, Y122-001. Trumman under servicevägen ansluts till det planerade dagvattendiket på cirka 40 meter som ansluts till befintlig sträckning av Skvalbäcken. Dagvattendiket får en släntlutning på 1:2, bottenbredd på cirka 0,20 meter och en lutning på 0,4 %. Anslutningen sker cirka 95 meter höger om spåret vid km 122+400.

Trummornas dimension redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Dimensionerade flöde samt dimension för projekterad trumma. VG= vattengång uttryckt i meter relativt RH2000. BTG = Betong

ID	Placering	Dim. flöde (m ³ /s)	Dimension (mm)	Trumlängd (m)	Lutning (%)	VG in (m)	VG ut (m)
Y122-003	Under järnvägsbank	0,60	Ø800 BTG	70	9,1	+44,55	+43,92
	Under serviceväg	0,60	Ø800 BTG	36	14,3	+45,16	+44,65

Y122-003

Uppströms omledningen ska Skvalbäcken breddas på en sträcka av cirka 35 meter. Skvalbäcken breddas till cirka 0,4 meter. Breddningen görs för att anpassa bäcken för hantering av dagvatten från järnvägsanläggningen. Ett dagvattenutlopp med erosionskydd anläggs även i korsningspunkten av bäcken och en planerad ledning från en fördröjningsdamm. Anläggande av dagvattenutloppet innebär grävning och fyllning i bäcken.

7.8. G122-001 Grundvattenbortledning km 122+450 – km 123+660

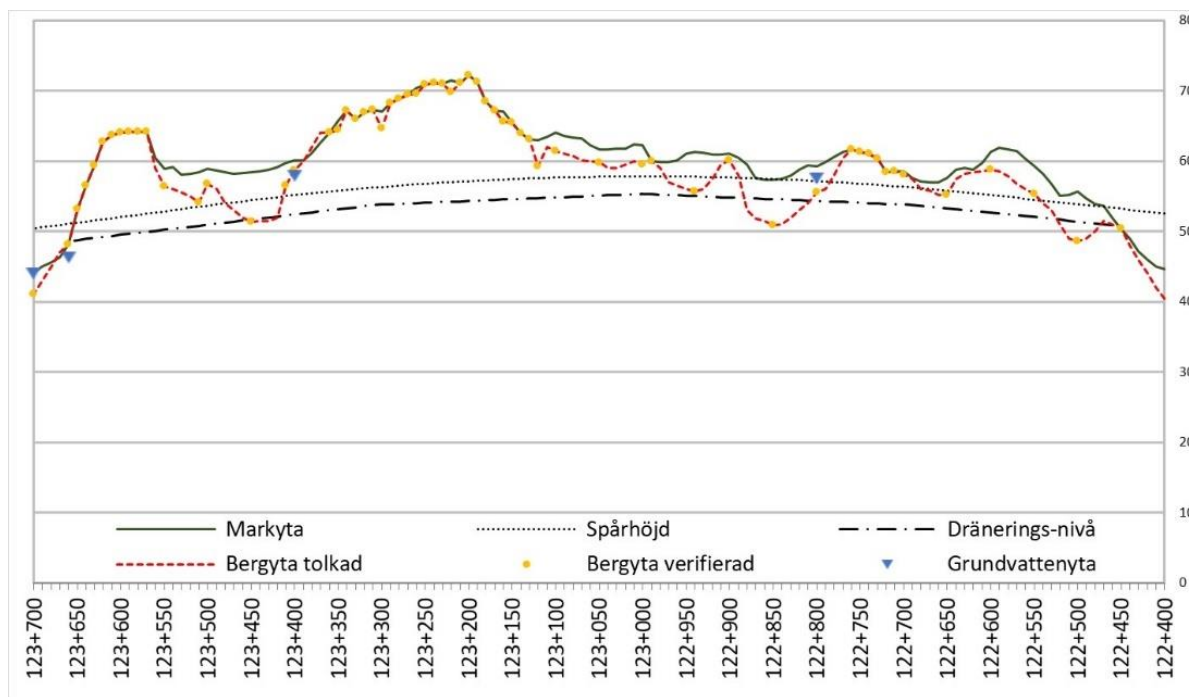
Från km 122+450 fram till km 123+660 anläggs järnvägen i varierande grund och djup skärning genom både jord och berg. Skärningen är cirka 1,21 kilometer lång. Hela skärningens dräneringsnivå är belägen under uppmätt eller bedömd grundvattennivå vilket gör att hela skärningen medför permanent grundvattenbortledning. Befintliga marknivåer varierar mellan cirka +52 och +72. Anläggningens planerade dräneringsnivå varierar mellan cirka +49 och +55 och kommer att ligga upp till cirka 17 meter under dagens markyta, vid km 123+220, se höjdprofil i Figur 13.

Markytan i området består främst av morän och berg i dagen, som i dalgångar överlagras av lera. Längs hela skärningen bedöms grundvattenytan vara marknära vid de låglänta områdena under årstid med hög grundvattenbildning och en till två meter under markytan vid årets torrperioder. Mot höjdområdena återfinns grundvattennivån djupare.

Avlastningsschakt utförs i två etapper i skärningsslänt öster om spåret mellan km 123+440 till km 123+480. Avlastningsschakten spetsas ut i längsled till km 123+420 respektive km 123+500.

Beskrivning av byggmetod för bergschakt till skärningar finns beskrivet i avsnitt 5.1.1. Beskrivning av byggmetod för jordschakt till skärningar finns beskrivet i avsnitt 5.2. Utformning av järnvägsanläggning i skärning finns beskrivet i avsnitt 4.2.

Grundvattenbortledning sker genom att grundvatten tillåts läcka ut i skärningen. Ingen aktiv grundvattenpumpning planeras att ske. Inläckande yt- och grundvatten får rinna av genom självfall. I driftskedet kommer vattnet att omhändertas via dräneringsledningar i botten och längsmed skärningen. För vidare hantering av dränvatten från skärningen se avsnitt 8.2.



Figur 13. Profil över skärning km 122+450 - km 123+660.

7.9. Y123-001 Arbete i vattenområde km 123+500

Ett dike vid cirka km 123+500 grävs ur där diket korsar järnvägsanläggningen i skärning och fylls igen där en skyddsvall anläggs bredvid skärningen. Totalt påverkas cirka 84 meter av diket. För hantering av diket avvattningsfunktion i driftskede se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten*.

8. Vattenhantering i bygg- och driftskede

8.1. Hantering av länshållningsvatten i byggskedet

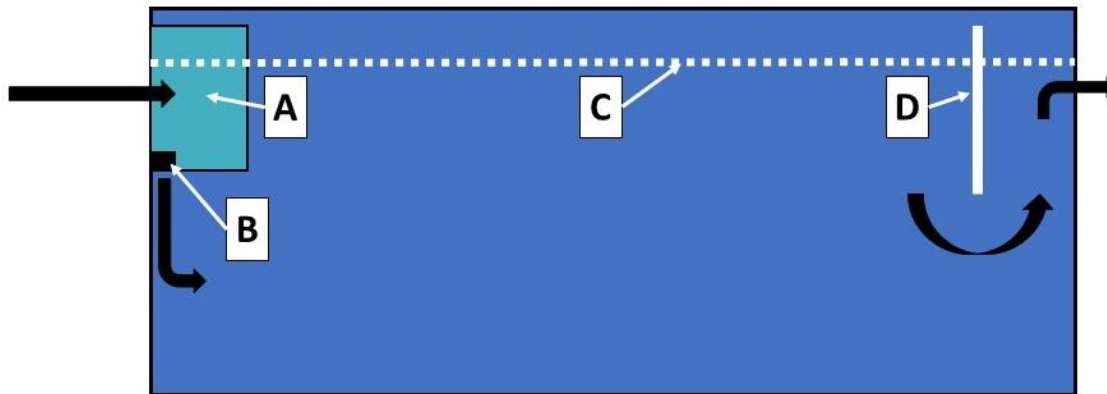
Grundvattenbortledning kommer ske till följd av ovan beskrivna vattenverksamheter vid skärningar och schakter när dess dräneringsnivåer ligger lägre än förekommande grundvattennivåer. Det grundvatten som behöver ledas bort från arbetsområdet under byggskedet kommer blandas med annat vatten och kallas för länshållningsvatten. Länshållningsvatten kan bestå av nederbörd, dagvatten från omgivningen, dräneringsvatten och processvatten (vatten som tillförs och nyttjas i anläggningsarbetet).

Länshållningsvatten kan under byggskedet behöva renas med avseende på suspenderade ämnen och olja samt pH-justeras. Om rening är nödvändig, kommer den alltid att bestå av olje- och slamavskiljning. Slamavskiljning reducerar suspenderat material. Vanligtvis binds en stor del av eventuella föroreningar som kan finnas till partiklarna och avskiljs därmed genom sedimentation.

Även oljeföroreningar uppvisar en stark korrelation till det suspenderade materialet, men kan också förekomma i fri form på vattenytan. Fria oljerester hanteras genom avskiljning på ytan, oljeavskiljning, vilket görs genom att vattnet pressas under en avskiljande del (D i Figur 14), och ytfilmen blir kvar.

Oljerester kan då tas om hand i den större sedimenteringsdelen. Se Figur 14 för en schematisk illustration av en sedimenteringscontainer.

Reningen kan också behöva utökas med pH-neutralisering, till exempel om läns hållningsvatten kommer i kontakt med cement och betong. Ett förhöjt pH neutraliseras genom kontrollerad tillsats av syra.



Figur 14. Schematisk översikt av en möjlig sedimenteringscontainer sett från sidan. Inloppsåra (A), spalt för fördelning av vatten (B), högsta vattenyta (C) och plåt för oljeavskiljning (D).

De vattenbehandlingsanläggningar som planeras är temporära och kommer att flyttas under byggtiden. Detaljplanering av vattenbehandlingsanläggningar ska utföras av entreprenören innan arbetena startar. Slam från behandlingsanläggningarna omhändertas.

Länshållningsvatten som pumpas från skärningar och schakter släpps antingen ut på marken, på en annan plats inom arbetsområdet, och tillåts infiltrera i marken. Eller så släpps länshållningsvattnet ut i eller i anslutning till närliggande recipient. Ofta sker avvattning från arbetsområde till diken inom avrinningsområdet innan det når recipienter.

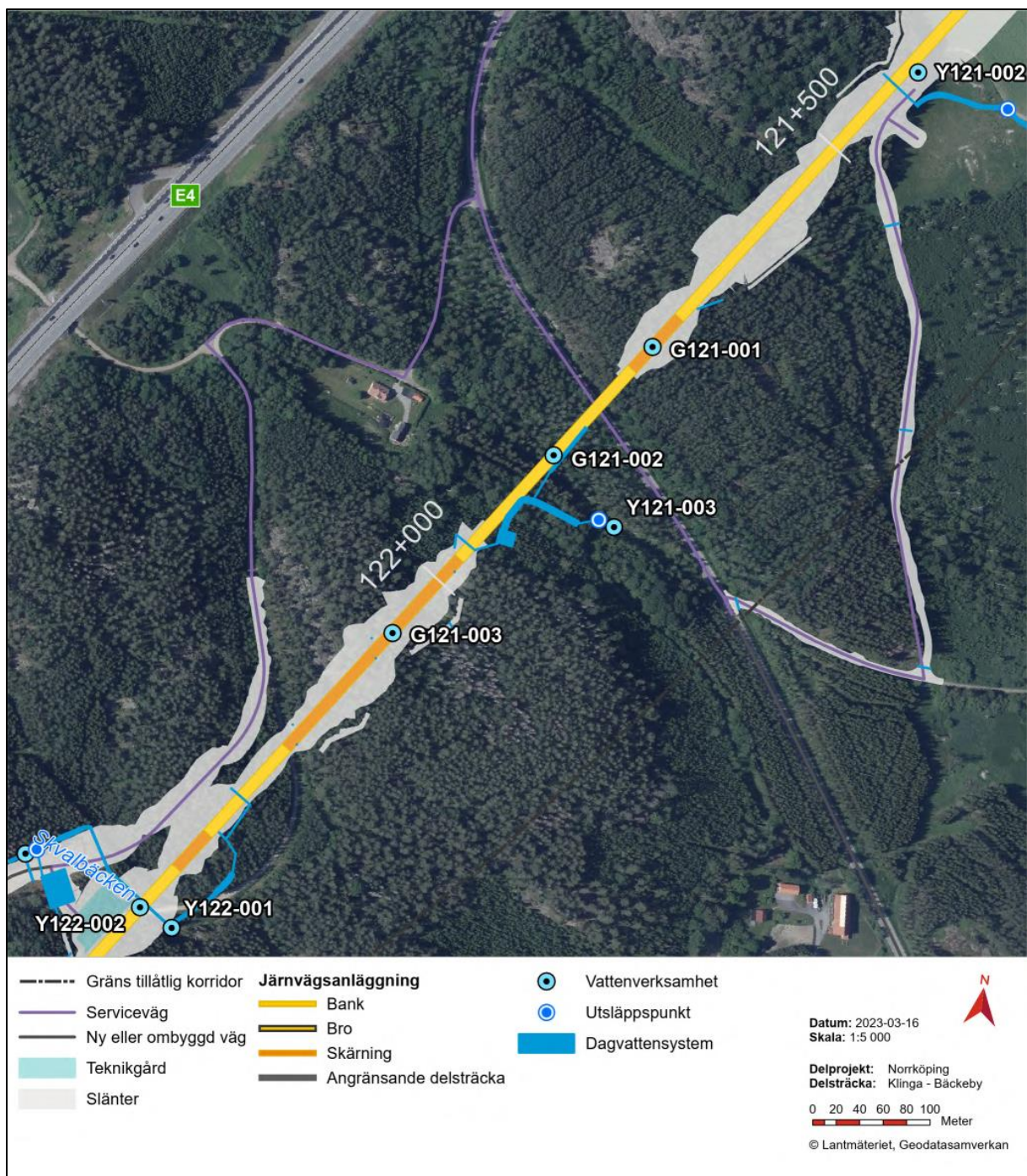
8.2. Hantering av dränvatten för färdig anläggning

Inläckande grundvatten till färdig anläggning, dräneringsvatten, avleds tillsammans med dagvatten som uppstår vid nederbörd. Det kan infiltreras eller ledas till recipient utan föregående rening.

Följande avsnitt beskriver hur dräneringsvatten, tillsammans med dagvatten, planeras att ledas bort från aktuella skärningar som medför grundvattenbortledning till recipient.

8.2.1. G121-003 Grundvattenbortledning km 121+960 – km 122+190

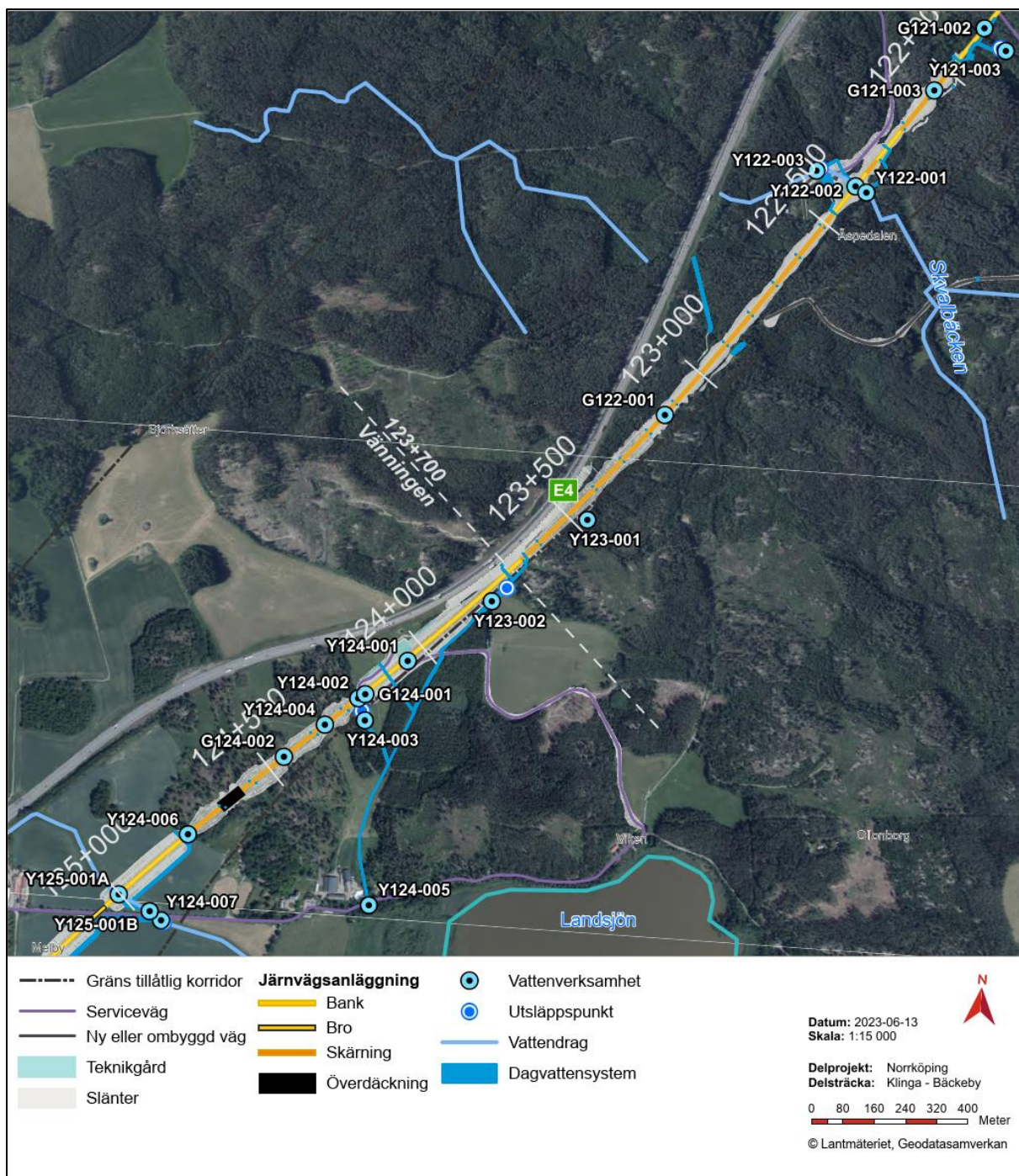
Det finns ett utlopp för vatten från skärningen, lokaliserat i dike vid km 121+870, mot Äspedalen, se Figur 15. Även vatten från bron över Äspedalen släpps ut via denna punkt. Recipient för vattnet är Ålbäcken. Skärningen tar hand om dräneringsvatten och dagvatten vars flöde delvis bromsas och/eller avleds av vallar på anläggningens östra sida vid cirka km 122+030 och 122+150. I skärningen hanteras vatten i makadamfyllda täckdiken med dräneringsledningar i botten. Dessa leds till brunnar och vidare till ett fördröjningsmagasin med utlopp i cirka km 121+925. Från fördröjningsmagasinet leds vattnet till ett cirka 80 meter långt fördröjningsdike och sedan via en kortare ledning till utsläppspunkten.



Figur 15. Bortledning av dränvatten tillsammans med dagvatten för G121-003.

8.2.2. G122-001 Grundvattenbortledning km 122+450 – km 123+660

Dräneringsvatten och dagvatten leds bort via dräneringsledningar längs anläggningens båda sidor. Skärningen har utlopp i två punkter: cirka km 122+360 där Skvalbäcken breddas/grävs om och i cirka km 123 + 750 där vatten släpps till ett fördröjningsdike i tidigare jordbruksdike, se Figur 16.



Figur 16. Bortledning av dränvatten tillsammans med dagvatten för G122-001.

Utloppspunkten till Skvalbäcken tar hand om vatten från km 122+450 till 123+500 samt vatten från serviceväg, teknikgård och naturmark. Vid cirka km 122+460 kopplas dränering från anläggningens östra sida till den västra sidan och dess dränering och sedan vidare till ett dike följt av ett fördröjningsmagasin. Från fördröjningsmagasinet leds vattnet under en serviceväg till utsläppspunkten i omgrävning/breddning av Skvalbäcken. Vattnet leds sedan tillbaka i ledning i bäckens befintliga läge under nyss nämnda serviceväg samt anläggningen och släpps därefter ut i Skvalbäcken. Efter 1,5 kilometer når det recipienten Ålbäcken.

Från km 123+500 till km 123+660 leds vattnet från dräneringsledningarna, till ett fördröjningsdike på anläggningens östra sida och sedan i ledning till recipient Landsjön.

9. Referenser

Trafikverket, 2022. Krav Geokonstruktion, Dimensionering och utformning. TRVINFRA-00230 version 1.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 172 90 Sundbyberg. Besöksadress: Solna Strandväg 98
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se