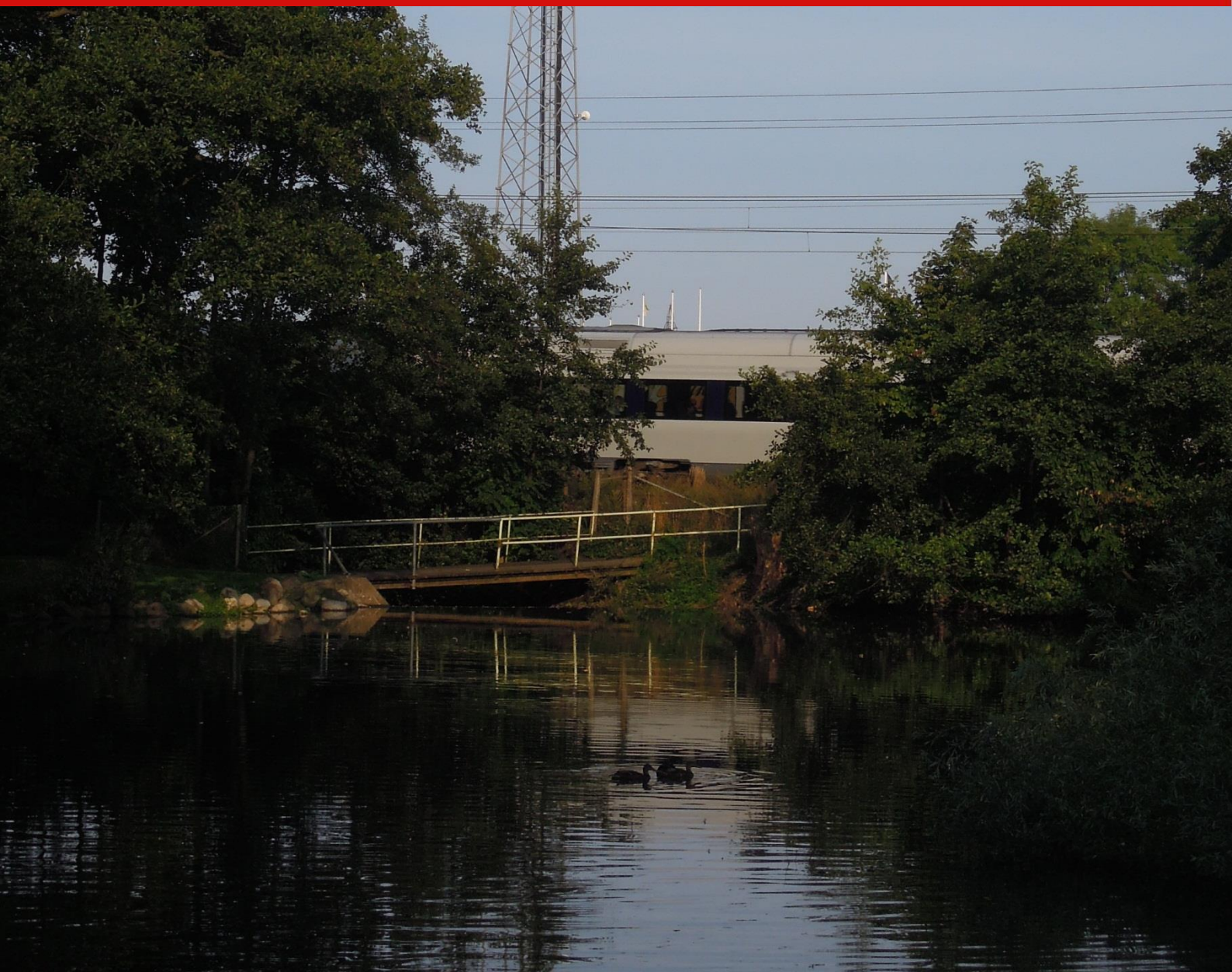


**UNDERLAG TILL TILLSTÅNDSANSÖKAN, YT- OCH
GRUNDVATTENÅTGÄRDER
FLACKARP-ARLÖV, FYRA SPÅR
BILAGA C MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING**

2016-05-09



Miljökonsekvensbeskrivning

Skapad av: Sebastian Irminger Street, Sweco
Fackansvarig: Sebastian Irminger Street, tillståndsansökan yt- och
grundvattenåtgärder.
Dokumentdatum: 2016-05-09
Diarienum/Ärendenum: TRV 2016/31613
Utgivare: Trafikverket
Projekt: Flackarp-Arlöv, fyra spår
Uppdragsnr: 102531
Kontaktperson: Huvudförfattare tillståndsansökan yt- och
grundvattenåtgärder: Sebastian Irminger Street, 040-16 70 15
Uppdragsansvarig: Marie Minör, 010-123 70 80

Icke-teknisk sammanfattning

Spårsträckan mellan Flackarp och Arlöv ska breddas från en tvåspårsanläggning till en fyrspårsanläggning för att öka kapaciteten på Södra stambanan. I samband med breddningen kommer spåren att sänkas mellan 4-6 m under nuvarande läge genom orterna Hjärup och Åkarp. Sänkningen görs bland annat för att minska bullerpåverkan från spåren inom orterna. Sänkningen innebär samtidigt att järnvägens barriäreffekt i Åkarp minskar betydligt i och med att dagens enda korsning för biltrafik, en korsning i plan, ersätts med tre planskilda korsningar.

Öster om järnvägen kommer tillfällig tvåspårsanläggning att byggas dit trafiken kommer att flyttas när arbete med fyrspårsanläggningen pågår.

Sänkningen av spåren medför att grundvattenytan kommer att sänkas permanent längs cirka 5 km. Influensområdet för grundvattenavsänkningen är generellt sett litet till följd av täta jordar och tätande åtgärder. Enstaka brunnar för främst privat bevakning av egna fastigheter riskerar att få minskad vattentillgång, men kommunalt vatten finns anslutet till alla påverkade fastigheter. En brunn riskerar att försvinna, men någon känd användning av brunnen finns inte. Det totala inläckaget av grundvatten längs hela den sänkta sträckan beräknas vara lägre än 10 l/s i både bygg- och driftskede.

Sättningsrisker till följd av grundvattensänkning har efter beräkningar bedömts som mycket små.

Ett dike (Alnarpsån) som löper längs spåren kommer att flyttas för att ge plats åt fyrspårsanläggningen samt tillfällig tvåspårsanläggning. I samband med flytten kommer ett antal befintliga vägkulvertar/-trummor att läggas om. Totalt kommer cirka 460 m av diket att kulverteras permanent. I byggskedet kommer ytterligare cirka 60-70 m att kulverteras tillfälligt. Trafikverket kommer att ställa som krav att förändringar i diket inte ska leda till någon ökad översvämningsrisk längs Alnarpsån. Undersökningar visar att översvämningsrisken i flera fall kommer att minska till följd av projektet.

Som naturfrämjande åtgärd kommer cirka 430 m tvåstegsdike grävas. Tvåstegsdike erbjuder bättre förutsättningar för biologisk mångfald och kan delvis minska översvämningsrisker.

Cirka halva Åkarpsdammen kommer tillfälligt att fyllas ut för att möjliggöra anläggandet av tillfällig tvåspårsanläggning. Utfyllnaden kommer inte att medföra någon ökad risk för översvämnning. Efter att tillfällig spåranläggning har avlägsnats kommer utfyllnaden i dammen att schaktas bort och dammen återställas till i princip samma storlek som i dagsläget. Utloppet från dammen kommer dock att vara permanent flyttat. Närmast järnvägen kommer en landtunga på ett par meter behöva lämnas av byggnadstekniska skäl.

Vatten från västra sidan spåren kommer efter spårens sänkning inte att ledas österut mot Alnarpsån. Istället kommer det att ledas mot sydväst eller västerut. Detta minskar översvämningsrisken i Åkarp.

I västra Åkarp har en förorening av klorerade alifater påträffats i grundvattnet. Föroreningen är inte en konsekvens av Trafikverkets verksamhet. Däremot riskerar spårens sänkning leda till att grundvatten innehållande klorerade alifater tränger in till spåren och leds vidare till Alnarpsån. Mycket konservativa beräkningar visar att den resulterande ämneshalt i Alnarpsåns vatten om detta skulle ske är så låg att någon skada på det akvatiska livet i Alnarpsån inte är att förvänta. Vid bedömningen har jämförelse gjorts med såväl årsmedelvärden enligt miljökvalitetsnormerna som nivåer för akut-toxicitet. Trafikverket utför i samråd med Burlövs kommun kompletterande undersökningar av föroreningen för att utreda möjliga avhjälpandeåtgärder och kostnader för dessa. Trafikverket kommer löpande att övervaka halten klorerade alifater i Alnarpsån för att säkerställa att projektet inte leder till att ämneshalten ökar på ett sätt som försämrar livsvillkoren i diket. Skulle projektet leda till att halterna av klorerade alifater i Alnarpsån ökar i sådan omfattning att det akvatiska livet riskerar att skadas kommer skadeförebyggande åtgärder, såsom rening av vatten innan det släpps vidare till Alnarpsån, att vidtas.

Cirka 2,5 km nedströms arbetsområdet ligger två Natura 2000-områden samt ett naturreservat. Projektet kommer inte medföra någon påverkan på områdenas skyddsvärden. Vare sig Trafikverket eller Länsstyrelsen Skåne bedömer att det finns anledning att söka särskilt tillstånd enligt 7 kap. 28a § miljöbalken.

Naturvärdena längs diket bedöms generellt sett vara små. Bottnarna är längs långa sträckor dyiga och diket lider av övergödning. Basflödet är mycket lågt, men vid regn sker en snabb tillrinning från urbana områden. Även om naturvärdena generellt sett är små så har öring samt en ål påträffats vid inventering.

Parallellt med föreliggande process gällande tillstånd för yt- och grundvattenåtgärder pågår arbete med omprövning av befintligt dikningsföretag *Åkarp- och Alnarpsbäckens avvattningsföretag år 1983*.

Innehåll

1. Inledning.....	2
1.1. Syfte	2
1.2. Bakgrund	2
1.3. Övriga juridiska processer	5
1.4. Avgränsning	5
1.5. Höjdsystem.....	6
2. Bedömningsgrunder	7
3. Beskrivning yt- och grundvattenåtgärder.....	8
4. Nollalternativ.....	10
5. Alternativutföranden.....	11
5.1. Alternativa lokaliseringar.....	11
5.2. Alternativa utföranden.....	11
5.2.1. Grundvattenåtgärder	11
5.2.2. Ytvattenåtgärder	12
6. Skyddsåtgärder	15
7. Kommunala planer.....	17
7.1. Detaljplaner/stadsplaner	17
7.1.1. Dp för del av Gränsvägen, nr 199.....	17
7.1.2. Sp för del av centrala Åkarp, nr 91.....	17
7.1.3. Sp för Tågarp 1:15 m.fl. i Arlöv, nr 82T	17
7.1.4. Dp Åkarp 1:68, m.fl. Södra stambanan genom Åkarp	17
7.1.5. Dp Tågarp 15:5 m.fl. Södra stambanan genom Arlöv	17
7.2. Detaljplaner under utarbetning.....	17
7.3. Översiktsplaner.....	18
7.3.1. Burlövs kommun.....	18
7.3.2. Staffanstorps kommun.....	19
8. Dikningsföretag.....	20
9. Nulägesbeskrivning	21
9.1. Geologi.....	21
9.1.1. Allmänt	21
9.1.2. Jordlager	21
9.1.3. Berggrund.....	23
9.2. Grundvatten.....	23
9.2.1. Grundvattenmagasin	23
9.2.2. Grundvattennivåer	24

9.2.3.	Grundvattenströmning	25
9.2.4.	Klorerade alifater	27
9.3.	Ytvatten	29
9.3.1.	Ytvattenförekomster	29
9.3.2.	Översvämningar	34
9.3.3.	Karakteristiska flöden	35
9.3.4.	Grumling	36
9.4.	Miljö kvalitetsnormer ytvatten.....	39
9.4.1.	Ekologisk status.....	39
9.4.2.	Kemisk ytvattenstatus.....	40
9.4.3.	Kemisk ytvattenstatus, exklusive kvicksilver	40
9.5.	Naturmiljö	40
9.5.1.	Naturresevat.....	42
9.5.2.	Natura 2000.....	43
9.6.	Kulturmiljö.....	45
9.6.1.	Generell kulturmiljöbeskrivning	45
9.6.2.	Specifik kulturmiljöbeskrivning	45
9.6.3.	Fornlämningar	46
9.7.	Markföroreningar	47
10.	Riksintressen	50
10.1.	Riksintresse kommunikation.....	50
10.2.	Riksintresse kustzon	50
10.3.	Riksintresse kulturmiljövärd.....	51
11.	Miljömål.....	52
12.	Miljöeffekter och miljökonsekvenser	55
12.1.	Grundvatten	55
12.1.1.	Grundvattenavsänkning	55
12.1.2.	Inläckage av grundvatten	56
12.1.3.	Grundvattenkvalitet	57
12.1.4.	Brunnar	57
12.1.5.	Grundvattenpåverkan vid korsningspunkter	60
12.1.6.	Sättningsrisker	62
12.2.	Ytvattenkvalitet.....	64
12.2.1.	Klorerade alifater.....	64
12.2.2.	Dagvatten från järnvägsanläggningen	67
12.2.3.	Förorening vid olycka	68
12.2.4.	Miljö kvalitetsnormer	68

12.3.	Översvämningsrisk.....	69
12.3.1.	Förändrad belastning	69
12.3.2.	Förändrad geometri.....	71
12.4.	Barriäreffekter	78
12.5.	Naturmiljö.....	78
12.5.1.	Natura 2000	80
12.6.	Buller och vibrationer	81
12.7.	Rekreation.....	82
13.	Samlad konsekvensbedömning.....	84
14.	Kontroll och uppföljning	86
15.	Litteraturförteckning	87

Bilagor

Bilaga C1 Detaljplaner i Burlövs kommun

Bilaga C2 Planförslag Åkarp 8:1, m.fl. Sockervägen

1. Inledning

1.1. Syfte

Syftet med föreliggande dokument är att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) i enlighet med 6 kapitlet miljöbalken. MKB:n beskriver direkta och indirekta konsekvenser av de vattenanknutna åtgärder som uppkommer i samband utbyggnaden av Södra stambanan mellan Flackarp och Arlöv. MKB:n utgör tillsammans med teknisk beskrivning (Bilaga B) delar av Trafikverkets tillståndsansökan hos mark- och miljödomstolen.

Syftet med de åtgärder som beskrivs i föreliggande MKB är att möjliggöra en utbyggnad av Södra stambanan mellan Flackarp och Arlöv för att öka spårkapaciteten och minska bullernivåerna från spåren.

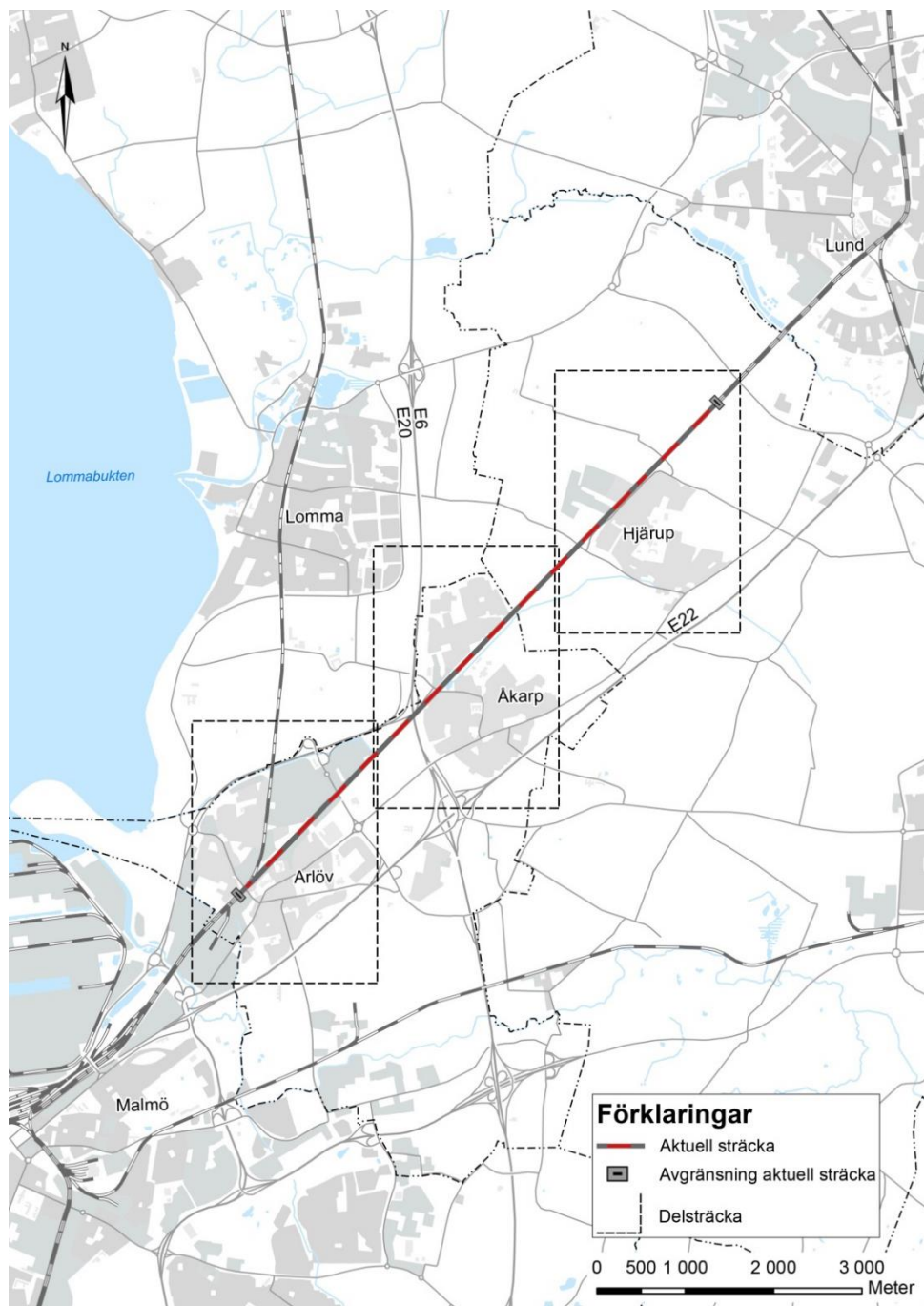
1.2. Bakgrund

Spårsträckan Lund-Malmö är del av Södra stambanan mellan Stockholm och Malmö. All persontrafik på sträckorna Göteborg-Malmö-Köpenhamn och Stockholm-Malmö-Köpenhamn liksom en stor del av den regionala tågpendlingstrafiken passerar sträckan. Spårsträckan Lund-Malmö är ur regionalt, nationellt och internationellt perspektiv mycket viktig för gods- och persontrafik.

Spårsträckan Lund-Malmö trafikeras dagligen av 460 tåg, vilket är maxkapaciteten för befintlig tvåspårsanläggning. För att öka kapaciteten kommer spårområdet att breddas från två spår till fyra. Projektet går under namnet *Flackarp-Arlöv, fyra spår*. Sträckan som ska breddas är cirka 8 km lång och löper genom orterna Hjärup, Åkarp och Arlöv (figur 1.1 och figur 1.2).



Figur 1.1 Översiktsbild av spårsträckan som ska breddas och delvis sänkas.

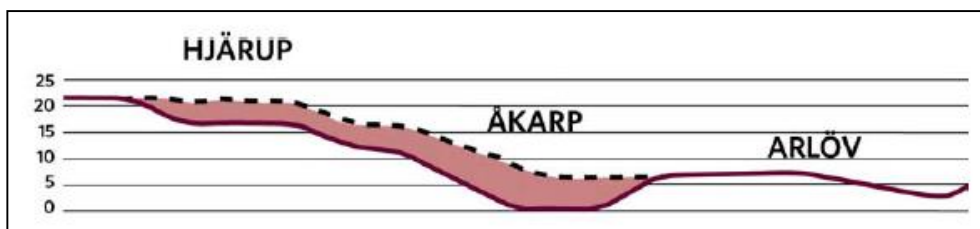


Figur 1.2 Översikt över den spårsträcka som ska breddas och delvis sänkas.

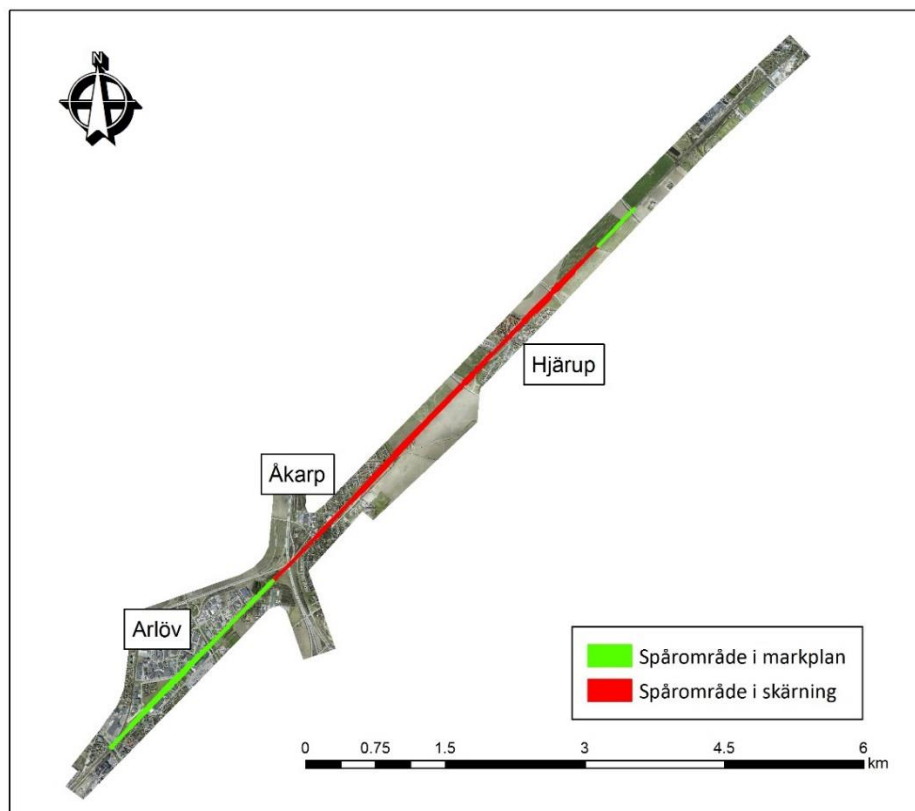
Förutom att öka kapaciteten kommer projektet även att minska bullerstörningarna Åkarp och Hjärup genom att spåren kommer att ligga lägre än kringliggande marknivå längs en sträcka av cirka 5 km. Sänkningen möjliggör samtidigt att den barriäreffekt som järnvägen utgör påtagligt minskas. I Åkarp finns i dagsläget endast en korsningspunkt för fordonstrafik och järnvägen en tydlig fysisk barriär genom samhället.

Spåren genom Hjärup kommer att sänkas cirka 4 m under sitt nuvarande läge. Spåren i Åkarp kommer att sänkas cirka 6 m under sitt nuvarande läge. Längs en 400 m lång sträcka i Åkarp kommer en tunnel att anläggas som möjliggör passage över spåren, i övrigt kommer anläggningen att vara öppen.

I figur 1.3 ses nuvarande och framtida spårprofil mellan Hjärup och Arlöv. Rödmarkeringen visar det område som kommer att schaktas ut. I figur 1.4 visas en planvy av vilka sträckor som kommer att ligga ovan mark och vilka som kommer att gå i skärning.



Figur 1.3 Spårprofil längs den berörda sträckan. Den streckade linjen visar spårens överkant i nuläget, heldragen linje visar spårens överkant efter spårsänkning och breddning. Rödmarkerat område kommer att behöva schaktas ut.



Figur 1.4 Röd markering visar område där spåren kommer att sänkas, grön markering visar område där spåren kommer att gå i markplan.

Nuvarande tvåspårsanläggning kommer att tas ur bruk och ersättas med en fyrspårsanläggning. För att inte tågtrafiken ska stå still under byggtiden så kommer en tillfällig tvåspårsanläggning att byggas öster om befintlig tvåspårsanläggning (se Bilaga A3).

1.3. Övriga juridiska processer

Förutom tillståndsansökan hos mark- och miljödomstolen för yt- och grundvattenåtgärder så omfattas projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår* i sin helhet av ett antal andra juridiska processer.

2014-04-16 erhöll projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår* tillåtelse från regeringen.

2014-11-27 godkände Länsstyrelsen Skåne MKB tillhörande järnvägsplanen för projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår*. MKB tillhörande järnvägsplanen beskriver förväntade miljökonsekvenser för hela projektet och omfattar således fler aspekter än enbart yt- och grundvattenfrågor.

Järnvägsplanen fanns under mars-april 2015 tillgänglig för granskning av allmänheten. Järnvägsplanen lämnades 2015-09-04 för fastställelse.

En stor del ytvattenförekomsten Alnarpsån omfattas av dikningsföretag, vilket måste omprövas. Parallellt med Trafikverkets tillståndsansökan för yt- och grundvattenpåverkan så kommer en separat omprövningsprocess av *Alnarps- och Åkarpsbäckens avvattningsföretag år 1983* att ske i mark- och miljödomstolen vid Växjö tingsrätt. Arbetet med denna omprövning görs av Jordbruksverket på uppdrag av Trafikverket. Ansökan om omprövning beräknas lämnas in i under sommaren 2016.

Projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår* kommer att leda till omfattande masshantering. För att säkerställa en miljöriktig masshantering pågår arbete med en masshanteringsplan för hela projektet. Masshanteringsfrågor kommer att hanteras som anmälningsärende hos berörda tillsynsmyndigheter.

1.4. Avgränsning

Föreliggande MKB avgränsas till att beskriva effekter av yt- och grundvattenåtgärder, samt följdverksamheter som är direkta konsekvenser av yt- eller grundvattenåtgärder. *Flackarp-Arlöv, fyra spår* kommer i sin helhet att medföra aktiviteter som inte utgör tillståndspliktig yt- eller grundvattenpåverkan, och som därför inte beskrivs i föreliggande MKB. Miljökonsekvenser för projektet som helhet har beskrivits i separat MKB tillhörande projektets järnvägsplan. MKB tillhörande järnvägsplanen lämnades 2014-05-28 in till Länsstyrelsen Skåne och godkändes 2014-11-27 (TRV 2014/40510).

Beskrivna åtgärder kommer inte att ske inom strandskyddat område. Strandskyddet berörs därför inte vidare i föreliggande MKB.

Söder om Jakriborg finns en betongdamm som utgör utjämningsmagasin för dagvatten. Betongdammen ligger inte på åkermark, men efter samtal med Länsstyrelsen Skåne har det fastslagits att dammen omfattas av det generella biotopskyddet (Trafikverket, 2014b). Dammen har trots inventering inga dokumenterade värden, och dess värde bedöms därför som lågt (Trafikverket, 2014b). Betongdammen kommer att rivas ut. Dispens för detta har hanterats inom ramen för järnvägsplanen. Biotopskyddet berörs inte vidare i föreliggande MKB.

Grundvattenåtgärders influensområde avgränsas till områden med en sänkning av grundvattenytan med 0,3 m eller mer till följd av åtgärden.

1.5. Höjdsystem

Alla angivna höjder relateras till RH70 såvida inte något annat uttryckligen anges.

2. Bedömningsgrunder

Bedömningsgrunder används för att systematiskt kunna bedöma miljöpåverkan av de åtgärder som beskrivs i föreliggande dokument. I de fall det har varit möjligt har lagar, normer och riktvärden använts som bedömningsgrunder. Även värdebeskrivningar i form av reservatsföreskrifter för naturreservat, bevarandeplaner för Natura 2000-områden och liknande har använts. Som stöd för bedömningar har resultat från ämnesspecifika delundersökningar också använts.

De bedömningar av projektets miljöpåverkan som görs grundar sig i huvudsak på följande grunder och underlag:

- Reservatsföreskrift och bevarandeplaner för naturreservat respektive Natura 2000-områden
- Riksintressebeskrivningar
- Miljömål
- Miljökvalitetsnormerna för ytvattenförekomsten Alnarpsån
- Gällande dikesförrättning för Alnarpsån.
- Yt- och grundvattenmodellering
- Geotekniska fältundersökningar och geohydrologiska underlagsrapporter (Trafikverket, 2012), (Trafikverket, 2014)
- Löpande mätningar av vattennivån i Åkarpsdammen
- Inventering av naturvärden i Alnarpsån (Ekoll AB, 2011)
- Bullerberäkningar gällande järnvägens påverkan i nuläget och efter utbyggnad (Trafikverket, 2014b)
- Referenslitteratur gällande förväntad föroreningshalt i dagvatten från järnvägsanläggningar (SGI, 2002), (Sweco, 2006), (VTI, 2007)
- Undersökningar av förekomsten av klorerade alifater i grundvattnet i Åkarp samt ytvatten i Alnarpsån

3. Beskrivning yt- och grundvattenåtgärder

Flackarp-Arlöv, fyra spår kommer att medföra ett behov av yt- och grundvattenåtgärder. Åtgärderna beskrivs mer ingående i Bilaga B Teknisk beskrivning samt visualiseras i Bilaga A1-A7, men för att underlätta läsningen ges nedan en kort sammanfattning av de yt- och grundvattenåtgärder som kommer att genomföras inom projektet:

- Grundvattenytan kommer att sänkas permanent längs cirka 5 km för att möjliggöra att spåren sänks. Influensområdet, vilket definieras som maximalt 0,3 m avsänkning i förhållande till dagsläget, kommer mestadels att ligga nära spåren, se bilaga A5. I Hjärup kommer influensområdet att sträcka sig något längre från spåren än längs övriga sträckor till följd av områdets geologi och valda anläggningsmetoder.
- I byggskedet kommer länshållningsvatten från det sänkta spårområdet att ledas antingen till Alnarpsån, till befintlig vägavvattning vid Vragerupsvägen eller till kommunala VA-system. Vattnet kommer att genomgå försedimentering innan det släpps vidare.
- I driftskedet kommer inläckande grundvatten längs de sänkta spåren att ledas bort för att hålla spåren torra. Grundvattnet kommer att ledas i samma dräneringssystem som dagvatten. Den totala grundvattenmängden beräknas vara liten, lägre än 10 l/s för hela sträckan. Vattnet kommer att ledas via utjämningsdammar till Alnarpsån eller till vägavvattning vid Vragerupsvägen.
- I driftskedet kommer dagvatten från det sänkta spårområdet att ledas genom utjämningsdammar till Alnarpsån eller till vägavvattning vid Vragerupsvägen.
- Nuvarande bro vid Stationsvägen kommer i byggskedet att rivas. Bron är en flaskhals i systemet. Burlövs kommun lämnade år 2012 i en anmälan om vattenverksamhet hos länsstyrelsen för att bygga om bron. Länsstyrelsen medgav ombyggnaden, förutsatt att ett antal försiktighetsåtgärder vidtogs (dnr 535-22980-2012). När bron återuppbyggs kommer det att ske enligt sätt redovisat i kommunens anmälan. Uppbyggnaden behöver inte prövas igen.
- I byggskedet kommer delar av Åkarpsdammen tillfälligt att fyllas ut för att möjliggöra spårtrafik under byggskedet. Utfyllnaden kommer att grävas bort när de tillfälliga spåren inte längre behövs.
- Åkarpsdammens utlopp kommer att rivas och ett nytt permanent överfall kommer att anläggas cirka 40 m österut för att möjliggöra spårtrafik under byggskedet. Överfallet kommer att ges samma utformning som dagens, det vill säga 8 m brett och med krönnivå +4,60.

- Delar av *Åkarps- och Alnarpsbäcken dikningsföretag år 1983* kommer att flyttas för att ge plats åt den permanenta fyrspårsanläggningen. Sidoförflyttningen innebär att dikesförättningen kommer att omprövas vilket sker i separat domstolsprövning.
- Alnarpsån kommer att kulverteras under Sockervägen längs en sträcka av cirka 430 m i byggskedet och 360 m i driftskedet.
- Nuvarande plåttrumma under E6/E20 kommer att ersättas av ny passage för att möjliggöra spårtrafik under byggskedet. Två betongledningar med innerdiameter 2200 mm kommer att läggas under E6/E20 längs en sträcka av cirka 65 m.
- Alnarpsåns korsningspunkt under Södra stambanan kommer att flyttas cirka 400 m mot nordost.
- Dagvatten från västra Åkarp kommer efter utjämning att ledas mot sydväst istället för mot sydost. Omledningen minskar vattenbelastningen uppströms Åkarpsdammen, en del som historiskt har haft återkommande översvämningsproblem.
- Läget för gång- och cykeltunneln (GC) vid stationen i Burlöv kommer att flyttas något i förhållande till dagsläget. I byggskedet kommer grundvattenytan tillfälligt behöva sänkas lokalt, men grundvattenytan är redan påverkad av dagens GC-tunnel. Nivån på den nya GC-tunneln kommer att ha vara lik dagens. Någon betydande permanent förändring av grundvattenytan i området förväntas inte.
- Ombyggnad av järnvägsbroar vid Lommavägen och Kronetorpsvägen i Arlöv kommer att leda till tillfälliga och lokala avsänkningar av grundvattenytan. På båda platserna är grundvattenytan redan påverkad av att vägarna i dagsläget korsar under spåren.
- Anläggande av vägbroar vid Lommavägen och Vragerupsvägen i Hjärrup kommer att leda till tillfälliga och lokala avsänkningar av grundvattenytan. På båda platserna är grundvattenytan redan påverkad av att vägarna i dagsläget korsar under befintlig järnväg. Broarna kommer att stå inom det område där grundvattenytan permanent påverkas av spårens sänkning.

4. Nollalternativ

De åtgärder som beskrivits ovan är en förutsättning för att projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår* ska kunna genomföras. Då dagens anläggning utgör en flaskhals i tågnätet kommer nollalternativet innebära att flaskhalsen består och att kapaciteten på Södra stambanan inte kommer att kunna ökas. Södra stambanan är en viktig spårsträckning både regionalt och nationellt, och det vore hämmande för såväl regionens som Sveriges utveckling om flaskhalsen inte byggdes bort.

Beskrivna åtgärder medför att fler tåg kan passera sträckan, både persontåg och godståg. Ansökta åtgärder medför att resenärer och gods i ökad utsträckning kan flyttas från väg- och flygtransport till järnväg. Då tåg genererar lägre utsläpp till luft än väg- eller flygtransporter skulle nollalternativet innebära att potentiella utsläppsminskningar går förlorade.

Dagens anläggning utgör en tydlig barriär som stundtals är svår att korsa på grund av hög trafikbelastning och ett otillräckligt antal planskilda korsningar. I nollalternativet kvarstår barriären, och den ökade rörligheten mellan östra och västra sidan spåren som projektet medför går förlorad.

Genom att sänka anläggningen under marknivå så minskas bullerstörningar längs sträckor som i dagsläget är utsatta för betydande buller. I nollalternativet uteblir denna bullerreduktion, och dagens bullersituation kommer att kvarstå.

Beskrivna åtgärder kommer att leda till att flera trånga sektioner i Alnarpsån breddas och att en större andel av det kommunala dagvattnet utjämnas än vad som sker i dagsläget. Detta har en reducerande inverkan på översvämningsrisken längs Alnarpsån. I nollalternativet uteblir denna riskreduktion.

Beskrivna åtgärder leder till att Alnarpsån kulverteras, sannolikt permanent, längs en sträcka som i dagsläget rinner öppen. I nollalternativet förblir sträckan oförändrad, vilket vore fördelaktigt ur naturvårdssynpunkt. Naturvärdena längs sträckan är dock begränsade och den reella naturvärdesvinsten av ett öppet dike är tveksam. Däremot innebär nollalternativet att det rekreativa värdet av grönstrukturen längs ån bibehålls.

I Åkarp har klorerade alifater (CAH) konstaterats i grundvattnet. Föroreningsplymen sträcker sig i dagsläget under spåren i riktning mot Alnarpsån. Inledande mätningar tyder på att ämneshalterna i Alnarpsån är mycket låga. I nollalternativet förblir spridningsförutsättningarna för föroreningsplymens oförändrade, och det kan inte uteslutas att nollalternativet på sikt innebär att utläckaget av förorenat grundvatten till Alnarpsån ökar.

5. Alternativutföranden

5.1. Alternativa lokaliseringar

Alnarpsåns dikesfåra är av terrängens topografi och befintligt dagvattennät bunden till en korridor kring sitt nuvarande läge. Mindre sidoförflyttningar kan i detaljprojektering komma att göras för att på bästa sätt ansluta till befintlig och kommande infrastruktur, men smärre sidoförflyttningar bedöms inte påverka de konsekvensbedömningar som görs nedan.

Sänkningen av spåren är av praktiska skäl bunden till befintlig spårkorridor. Det samma gäller ombyggnad/nybyggnad av broar som är knutna till befintliga vägar. Någon alternativ lokalisering av dessa är inte realistisk.

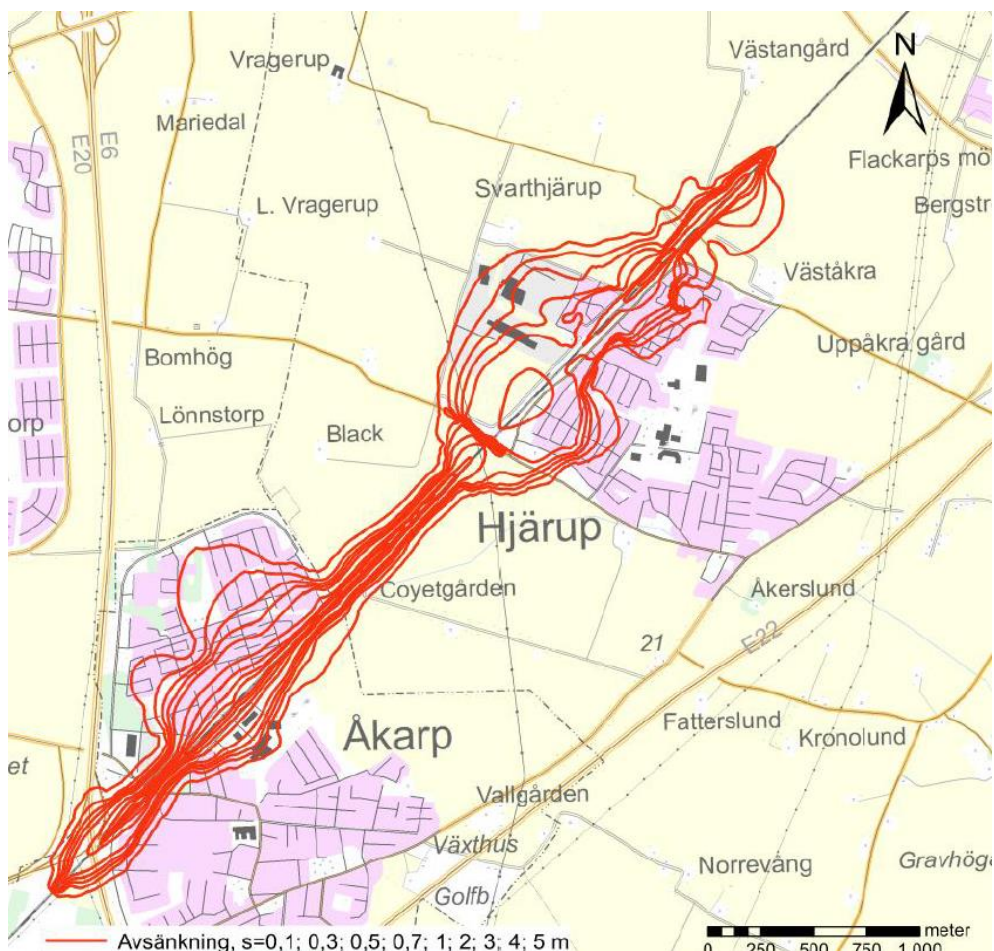
Tillfälliga spår med tillhörande stationer hade kunnat läggas utanför tätorterna istället för genom dem. Det skulle dock medföra att pendlingsmöjligheterna för boende i tätorterna försämrades. Det har i projektets tidigare skeden bestämt att det inte är önskvärt, och att tillfälliga stationer ska ligga så nära befintliga som möjligt. Detta kräver att tillfälliga spår dras genom samhällena.

Sammantaget bedöms åtgärderna av sin funktion vara låsta till de platser som beskrivs, och någon alternativ placering som på ett betydande sätt skulle förändra de konsekvenser som projektet medför bedöms inte finnas.

5.2. Alternativa utföranden

5.2.1. Grundvattenåtgärder

Ett alternativ till beskrivna grundvattenåtgärder vore att genomföra all schakt utan tätande åtgärder, även i Åkarp. Det totala inläckaget av grundvatten skulle fortfarande vara lägre än 10 l/s, men grundvatten-avsänkningens influensområde i Åkarps skulle vara större (Trafikverket, 2014a). I figur 5.1 visas influensområde om tätande åtgärder inte vidtas. För att undvika det större influensområdet har Trafikverket valt en genomförandemetod inkluderande tätande åtgärder.



Figur 5.1 *Influensområdet för grundvattensänkning om tätande åtgärder inte genomförs i Åkarp.*

5.2.2. Ytvattenåtgärder

Ett antal alternativ till hur Alnarpsån skulle kunna ledas förbi den trånga passagen i Sockervägen har studerats.

5.2.2.1. Öppen kanal

Alternativet innebär att Alnarpsån förläggs i en öppen kanal på östra sidan tillfälliga spår i syfte att helt undvika kulvertering. Figur 5.2 visar att den tillgängliga marken är mycket begränsad, så lite som cirka 5 m i bredd. Det bedöms inte som realistiskt att ha en öppen kanal så nära befintlig bebyggelse, vare sig i anläggandet av kanalen eller i driften av den. Alternativet har därför inte valts.



Figur 5.2 *Streckad vit linje visar markanspråk för tillfälliga spår. Det framgår att tillgänglig plats öster om spåren för att anlägga en öppen kanal är så begränsad att det inte är realistiskt att genomföra.*

5.2.2.2. Mammutpump under Södra stambanan

Alternativet innebär att den trånga sektionen vid Sockervägen undviks genom att allt vatten i Alnarpsån pumpas under de sänkta spåren till den västra sidan. Pumpningen skulle ske i höjd med Åkarpsdammen med hjälp av en så kallad mammutpump. I en mammutpump används tryckluft till att lyfta vattnet. Fördelen med alternativet är att flaskhalsen vid Sockervägen undviks, dock skapas en ny flaskhals på västra sidan stambanan när Alnarpsån ska passera påfartsvägen till motorvägen. Vinsten blir således liten. Det är vidare svårt att anlägga en pumpanläggning som har tillfredsställande funktion och säkerhet för det flödesintervall som kan råda i

Alnarpsån, från <100 l/s till >10 m³/s vid Extremsituationer. En mammutpump skulle dessutom innebära större negativ påverkan på det akvatiska systemet genom att i princip omöjliggöra säker vandring. Det vore även tekniskt svårt att genomföra alternativet eftersom korsningen under stambanan måste anläggas under tiden som stambanan är i bruk. Alternativet bedöms inte som realistiskt.

5.2.2.3. Trycksättning förbi Sockervägen

Alternativet innebär att Alnarpsån bibehålls på östra sidan spårerna, men att vattnet trycksätts. Genom att trycksätta vattnet kan flödeshastigheten öka, och därmed kan storleken på den kulvert som krävs för att leda vattnet minskas. Genom att minska kulverten blir markanspråket mindre och det blir lättare att ta sig förbi den trånga sektionen.

Alternativet bedöms som orealistiskt på grund av svårigheten att anlägga en pumpstation som kan hantera variationen i flöde, från <100 l/s till >10 m³/s. En pumpstation som kan hantera så höga flödesvolymerna bedöms som orimligt för platsen, både tekniskt och ekonomiskt. En pumpstation skulle dessutom innebära ett definitivt vandringshinder, och vara sämre för det akvatiska livet än huvudalternativet. Alternativet har därför inte valts.

5.2.2.4. Spår på pålad bro över Åkarpsdammen

Ett alternativ till temporär utfyllnad av Åkarpsdammen vore att anlägga tillfälliga spår på en pålad bro genom dammen. Härvid påverkas inte Åkarpsdammens storlek. Dammens storlek har dock visat sig vara av marginell betydelse för översvämningsrisken, varför vinsten av en pålad bro blir liten. Det rekreativa nyttjandet av dammen bedöms inte nämnvärt skilja mellan att leda spårerna på bank eller på bro, i och med att spårtrafiken kommer att störa den rekreativa upplevelsen oavsett anläggningsmetod. I Sett till naturvärden så kan en pålning delvis minska påverkan i Åkarpsdammen, samtidigt som andelen arbete i vatten riskerar att öka när arbete inte kan ske bakom en tät spont. Då dammen saknar särskilt skyddsvärda naturvärden har det inte bedömts motiverat att fördyra korsningen genom att anlägga en pålad bro. Alternativet har därför inte föreslagits.

6. Skyddsåtgärder

Följande skyddsåtgärder kommer att vidtas i projektet.

Arbeten kommer i möjligaste mån att vidtas i torrhet för att minimera grumlingspåverkan på Alnarpsån.

Länshållningsvatten kommer i byggskedet att ledas genom försedimentering i syfte att minimera grumlingspåverkan i recipient.

Dagvatten kommer i driftskedet att ledas genom utjämningsdammar med sedimentationsmöjlighet innan det når Alnarpsån.

Dagvattendammar kommer att förses med ventil i utloppspunkten så att förorenat dagvatten vid en eventuell olycka kan isoleras.

Dagvattendammar kommer att utformas med täta bottnar så att förorenat dagvatten vid en eventuell olycka kan isoleras.

Halten klorerade alifater i Alnarpsån uppströms och nedströms den sträcka där grundvattenförorening har konstaterats kommer att övervakas i kontrollprogram. Skulle det konstateras att halten ökar i sådan omfattning att risken för skadlig påverkan ökar så kommer åtgärder att vidtagas för att minska halten klorerade alifater i det vatten som leds till Alnarpsån.

Längs mer vattenförande delar av schakten kommer tätande konstruktioner, exempelvis tät spont eller tätad stödmur, att användas i syfte att begränsa påverkan på grundvattenförhållanden.

Krav kommer att ställas på utförande entreprenör att bullersituationen för närboende särskilt ska beaktas vid val av arbetsmetoder, och att lämpliga bullerreducerande åtgärder vidtas.

Vibrationspåverkan av valda arbetsmetoder kommer särskilt att studeras i syfte att minimera påverkan på boende och verksamhetsutövare.

Uppställningsytor för material och drivmedel ska planeras så att spill och läckage inte når yt- eller grundvatten. Risken för spridning ska minimeras genom användande av slangbrottsventiler i arbetsfordon samt genom varsam hantering och påfyllning av drivmedel, oljor eller liknande. Beredskap ska finnas för uppsamling av eventuella spill och läckage från byggmaterial och maskiner.

Hydraulvätskor/oljor som används ska så långt möjligt uppfylla miljöegenskapskraven i Svensk standard SS 155434.

Tvåstegsdike anläggs i syfte att stärka förutsättningarna för biologiska värden i Alnarpsån.

Datormodellering av ytvattensituationen i Alnarpsån har genomförts för att säkerställa att planerade åtgärder inte medför någon ökad risk för översvämning längs Alnarpsån. Modellresultaten visar att översvämnings-

risker påtagligt kommer att minska som en konsekvens av projektets åtgärder.

Datormodellering av grundvattensituationen längs schaktgropen för spårsänkningen har genomförts för att säkerställa att planerade åtgärder inte medför någon oacceptabel påverkan på grundvattensituationen. Modellresultaten visar att påverkan på grundvattensituationen blir förhållandevis liten.

7. Kommunala planer

7.1. Detaljplaner/stadsplaner

Nedan beskrivs gällande detaljplaner/stadsplaner som berörs av beskrivna åtgärder. Detaljplanernas läge visas i Bilaga C1.

7.1.1. Dp för del av Gränsvägen, nr 199

Detaljplanen beskriver Gränsvägens planerade utbyggnad i norra Åkarp och därtill hörande korsning över Alnarpsån. Beskrivna åtgärder ligger inte i strid med detaljplanen.

7.1.2. Sp för del av centrala Åkarp, nr 91

Stadsplanen beskriver området kring Åkarpsdammen. Berört planområde beskrivs som *vattenområde* och *park*. Flytten av dammens utlopp kommer att sidoflytta Alnarpsån, men förändrar inte att det förblir parkmiljö. Beskrivna åtgärder ligger inte i strid med stadsplanen.

7.1.3. Sp för Tågarp 1.15 m.fl. i Arlöv, nr 82T

Stadsplanen beskriver området i norra Arlöv där en ny dikesfåra för Alnarpsån kommer att grävas och anslutas till befintligt dike. Den del av stadsplanen som berörs av omgrävning är beskriven som *allmän plats park eller plantering*. Beskrivna åtgärder ligger inte i strid med stadsplanen.

7.1.4. Dp Åkarp 1:68, m.fl. Södra stambanan genom Åkarp

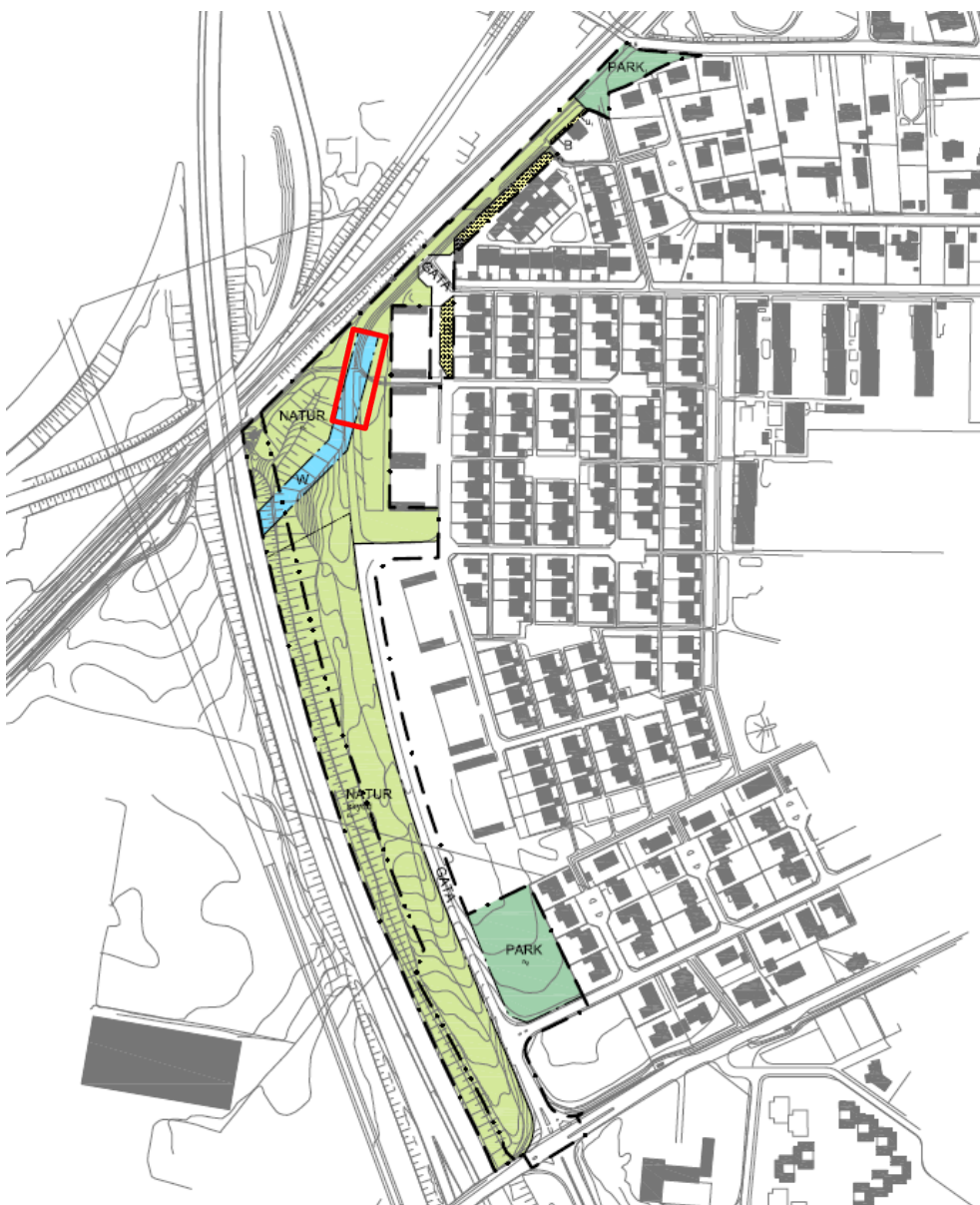
Detaljplanen beskriver det nya spårområdet genom Åkarp. Detaljplanen har utarbetats i syfte att åtgärda konflikter i tidigare planer som förhindrade utbyggnaden av Södra stambanan. Beskrivna åtgärder ligger inte i strid med detaljplanen.

7.1.5. Dp Tågarp 15:5 m.fl. Södra stambanan genom Arlöv

Detaljplanen beskriver det breddade spårområdet genom Arlöv. Detaljplanen har utarbetats i syfte att åtgärda konflikter i tidigare planer som förhindrade utbyggnaden av Södra stambanan. Beskrivna åtgärder ligger inte i strid med detaljplanen.

7.2. Detaljplaner under utarbetning

Burlövs kommun arbetar med en ny detaljplan; Åkarp 8:1 m.fl. Sockervägen (figur 7.1 och Bilaga C2). Syftet med planen är bl.a. att Alnarpsån ska kunna ledas om. I planen finns ett vattenområde som under tiden med tillfälliga spår kommer att vara delvis täkt för att möjliggöra spårdragningen, men i järnvägens driftskedet kommer området att utgöra öppet dike i linje med planförslaget.



Figur 7.1 Utklipp ur planförslag till Åkarp 8:1 m.fl., Sockervägen, daterat 2016-04-13. Röd markering visar del av tilltäkt vattenområde som kommer att vara täckt under byggskedet men öppnas upp i driftskede.

7.3. Översiktsplaner

7.3.1. Burlövs kommun

Gällande översiktsplan (ÖP) från år 2014 *Framtidsplan för Burlövs kommun* beskriver den utveckling som Burlövs kommun eftersträvar fram till år 2030 och 2050. I ÖP lyfts goda pendlingsmöjligheter och bullerreduktion fram som viktiga faktorer i att utveckla kommunen i önskad riktning. Utbyggnaden av Södra stambanan ligger helt i linje med dessa mål.

ÖP lyfter fram behovet av att bibehålla och utveckla grönstrukturer och rekreationsområden. I ÖP beskrivs även ett tilltänkt snabbcykelstråk mellan Malmö-Lund. Cykelstråket är tänkt att gå längs Sockervägen i Åkarp, där även Alnarpsån rinner. Den detaljplan som Burlöv kommun upprättar längs Sockervägen (se kapitel 7.2) säkerställer möjlighet för både grönstrukturer och cykelvägen, samtidigt som Alnarpsån kan passera i kulvert.

ÖP beskriver ett behov av ökad fördröjning av dagvatten som når framförallt Alnarpsån. Den ökade fördröjning av dagvatten som projektet kommer att medföra ligger väl i linje med ÖP.

Sammanfattningsvis bedöms beskrivna åtgärder ligga i linje med, och även bidra till, den utveckling av Burlövs kommun som översiktsplanen beskriver.

7.3.2. Staffanstorps kommun

Gällande översiktsplan (ÖP) från år 2011 *Perspektiv 2038* beskriver den utveckling som Staffanstorps kommun eftersträvar fram till år 2038. ÖP lyfter tydligt fram vikten av förbättrade spårkommunikationer på Södra stambanan. Bland annat anges *"Tåg och spårvagn är den viktigaste förutsättningen för att konkret förverkliga vår roll i regionen"* samt *"Regional samverkan för att åstadkomma spårutbyggnad prioriteras. I nätverk för spårutbyggnad ska kommunen delta aktivt och driva frågor om spår till Malmö och Lund"*.

ÖP anger inget av betydelse för de yt- och grundvattenåtgärder som beskrivs. Däremot bedöms själva utbyggnaden av Södra stambanan ligga väl i linje med ÖP. Beskriva åtgärder är en förutsättning för den utbyggnaden.

8. Dikningsföretag

Längs sträckan för spårbyggnad finns fyra dikningsföretag som på något sätt kommer att beröras av ombyggnaden. Läget för alla fyra framgår av Bilaga A8.

Dikningsföretaget Flackarp nr 2 och 6 av år 1950 och dikningsföretaget Flackarp-Svarte Hjerup av år 1937.

Dikningsföretagen kommer att beröras när den kulverten under Södra stambanan som länkar de två flyttas. Belastningen på dikningsföretagen kommer inte att förändras. Ingen omprövning av dikningsföretagen bedöms krävas.

Dikningsföretag Vinstorp-Lomma av år 1943.

Dikningsföretaget kommer att beröras när en ny vägbro för Lommavägen byggs över de nedsänkta spåren. Avrinning från delar av vägbron som ligger inom dikningsföretagets avrinningsområde kommer att ledas till dikningsföretaget. Utjämning kommer att ske innan vattnet leds till dikningsföretaget. Avledande av vägvatten är inte en vattenverksamhet, och Trafikverket anser inte att avledandet behöver tillståndsprövas. En beskrivning av vägområdets avvattnings görs ändå i Bilaga B Teknisk beskrivning för att underlätta förståelse för projektet i stort.

Dikningsföretaget Alnarps- och Åkarpsbäckens avvattningsföretag år 1983.

Dikningsföretaget kommer att påverkas när dess dikesfåra flyttas i sidled och delvis kulverteras. På flera platser kommer befintliga broar över diket även att byggas om. Påverkan på dikningsföretaget är så pass omfattande att en omprövning av dikningsföretaget är nödvändigt. Omprövningen kommer att ske i en separat tillståndsprocess. Dimensionerande flöde längs de delar av företaget som påverkas är mellan 4,8 och 6,0 m³/s. Trafikverket har för projektet *Flackar-Arlöv, fyra spår* inget behov av att förändra flödeskapaciteten i diket, utan endast dikets läge. Det nya diket kommer att ersätta det befintliga och ingå i avvattningsföretaget.

9. Nulägesbeskrivning

9.1. Geologi

Beskrivning av områdets geologi är i huvudsak hämtad direkt från underlagsrapport (Trafikverket, 2012).

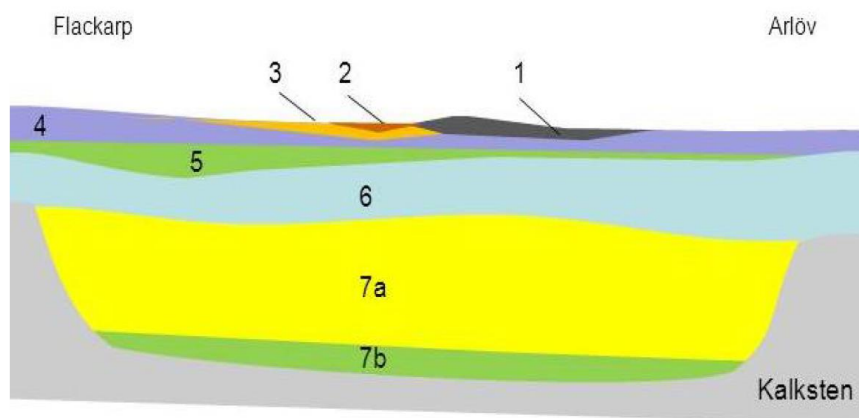
9.1.1. Allmänt

Området mellan Flackarp och Arlöv utgörs av ett svagt böljande slättområde som stiger från nivån ca +5 vid Arlöv till ca + 25 vid Flackarp. Den dominerande geologiska strukturen är den s k Alnarpssänkan, som utgörs av en mer än 5 km bred markant dalgång nerskuren i kalkberggrunden och med riktning ca NV – SO. Dalgångens sydvästliga begränsning ligger strax NO om Arlöv och den nordöstra ungefär vid Uppåkra, en dryg kilometer NO om Hjärup. Dalgången är helt igenfylld med jordlager och syns inte vid markytan.

9.1.2. Jordlager

Jordlagren mellan Flackarp och Arlöv är mäktiga, upp mot 100 m, och uppbyggnaden är ovanligt komplex. Den principiella jordlagerföljden kan beskrivas med ett begränsat antal lagerenheter. Från markytan och neråt kan följande jordlagerenheter identifieras (se även figur 9.1).

1. Fyllning
2. Organiska jordarter
3. Övre sediment
4. Över morän
5. Intermoräna sediment
6. Undre morän
7. Alnarpssänkans jordarter: a) övre delen b) undre delen



Figur 9.1 Principiell jordlagerföljd. Observera att figuren inte är skalenlig.

Fyllning utgörs av olika typer av schakt- och fyllningsmassor. Dessa kan bestå av sand, moränlera, byggavfall m.m. Inom större delen av området förekommer fyllning fläckvis. Närmast längs järnvägen Flackarp – Arlöv förekommer dock längre sammanhängande stråk av fyllning. Tjockleken är normalt begränsad till ett par meter men kan lokalt vara upp till ca 5 m.

Organiska jordarter utgörs av torv, gyttja och dy. De är normalt postglaciala avlagringar avsatta i kärr-, å- eller sjömiljö. Förekomsterna har normalt liten utbredning och mäktigheten är normalt liten (<1 m). Lokalt kan dock större mäktigheter förekomma. Äldre förekomster av organiska jordarter kan påträffas, t ex i Alnarpssänkan.

De övre sedimenten består av postglaciala minerogena avlagringar avsatta längs vattendrag, s k svämsediment, eller i strandmiljö, s k svallsediment. Svämsedimenten utgörs vanligen av tunnare sand-, silt- och lerlager med lokal utbredning, ofta med inslag av organiskt material. Svallsedimenten utgörs huvudsakligen av relativt utbredda avlagringar av sand och grus. Mäktigheten överstiger normalt inte 3 m.

Den övre moränen utgör en inom området i stort sett sammanhängande lagerenhet. Den beskrivs huvudsakligen som lermorän, sandig siltig lermorän eller sandig lermorän. Den kan ha ett betydande inslag av sorterade sediment, som sand och lera, som uppträder som sliror, körtlar eller mer eller mindre deformerade lager. Mäktigheten varierar men uppgår normalt till 2 – 5 m. Moränen kan även saknas lokalt.

De intermoräna sedimenten består av olika glaciala sediment. Dessa är ofta finkorniga (lera - finsand) men det förekommer inslag av grövre sediment (mellansand – grus). Mäktigheten är vanligen begränsad till några meter men det förekommer även tjockare avlagringar. Utbredningen är oregelbunden och sedimenten kan saknas områdesvis. Ca 1 km NNV om Åkarps station går intermoräna sediment i dagen, d v s den övre moränen saknas i området.

Den undre moränen utgör en inom området sammanhängande enhet med en mäktighet som normalt kan förväntas ligga i intervallet 10 – 15 m men som även kan vara tunnare eller tjockare. Enheten byggs upp av en sandig eller grusig sandig lermorän. I vissa fall beskrivs moränen som lermorän.

Alnarpssänkans jordarter utgörs av en upp till 60 - 70 m mäktig lagerföljd. Överytan kan normalt förväntas ligga 15 – 25 m under markytan. De översta delarna domineras av vanligen mycket väl sorterad finsand men även sand, silt, lera och äldre moränlager förekommer. Även organiska jordarter kan påträffas. I de undre delarna är sedimenten grövre. Enligt förenklad redovisning av borrhingsuppgifter i SGUs beskrivning till jordartskartan utgörs det understa lagret av sand och grus med upp till ca 5 m tjocklek. Det undre lagrets överyta påträffas strax V om Åkarp på djup ca 65 m under markytan.

9.1.3. Berggrund

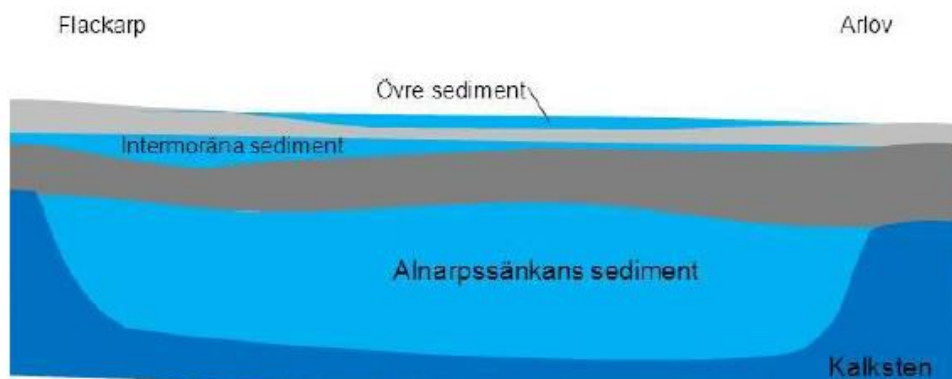
Den översta delen av berggrunden består av kalksten från dantiden. Denna består av porösa, fossilrika kalkstenar med stort inslag av flinta. Två olika led (lagerenheter) kan urskiljas. Det översta ledet, det s k Köpenhamnsledet, består av relativt täta kalkstenar med lokala leriga och sandiga inslag. Flintan förekommer ofta som massiva och uthålliga flintbankar. Köpenhamnsledet är som tjockast inom områdets SV delar, uppskattningsvis ca 10 m, och tunnare ut och försvinner helt mot NO. Det undre ledet i kalkalkstenen benämns Limhamnsledet. Detta består av oregelbundet lagrad och porös bryozokalksten med lokala flintlager. Från Åkarp mot NO utgör Limhamnsledet den ytliga berggrunden. Dankalkstenens totala mäktighet kan uppskattas till i storleksordningen 100 m. Därunder följer olika sediment (kalksten, sandsten) från krittiden med en sammanlagd mäktighet som uppgår till över 1000 m.

9.2. Grundvatten

Beskrivningar av områdets grundvattensituation är i huvudsak hämtad direkt från underlagsrapporter (Trafikverket, 2012) och (Trafikverket, 2014).

9.2.1. Grundvattenmagasin

Områdets komplexa geologi har givit upphov till flera grundvattenmagasin åtskilda av relativt täta barriärer (figur 9.2).



Figur 9.2 Grundvattenmagasin (blå) och hydrologiska barriärer (grå). Figuren är en principfigur och inte skalenlig.

I de övre sedimenten och i vissa fall i fyllning finns ett öppet grundvattenmagasin med en fri grundvattenvattenyta. Sedimenten har en varierande sammansättning och magasinets förmåga att lagra och transportera grundvatten varierar betydligt. Den övre moränen är i allmänhet betydligt tätare än de över- och underliggande sedimenten och fungerar därför normalt som en barriär. Lokalt kan inblandningen av sorterade sediment medföra att genomsläpplighet och lagringsförmåga blir

relativt hög och där kan finnas ett begränsat grundvattenmagasin. Detta kan vara öppet eller slutet beroende på de lokala förhållandena.

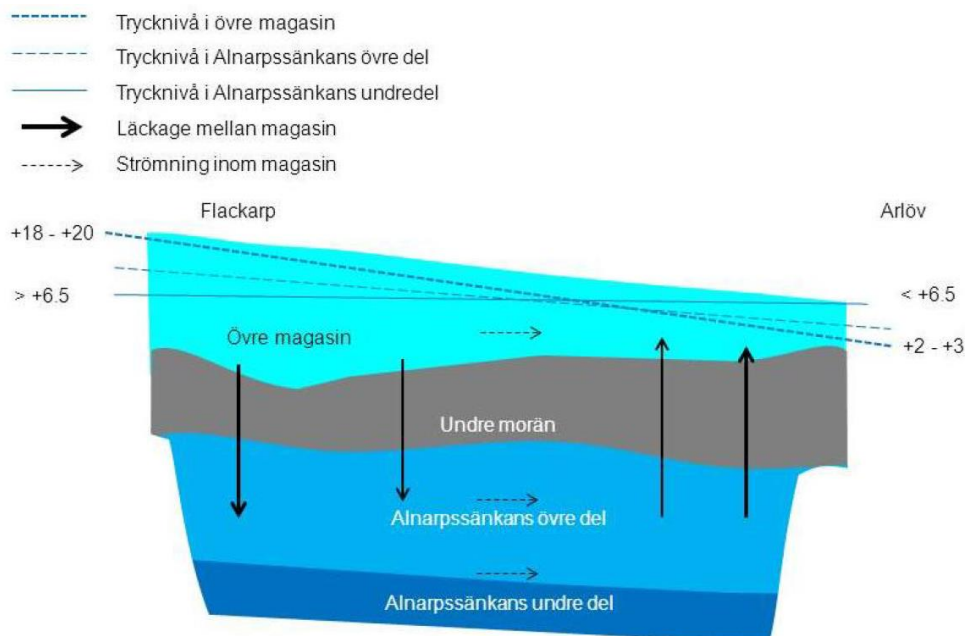
I de intermoräna sedimenten finns normalt ett slutet grundvattenmagasin, vilket innebär att grundvattenytan är en tryckyta. Där intermoräna sediment går i dagen, eller där grundvattenytan ligger under sedimentens överyta, kan dock magasinet uppträda som öppet. Sedimenten uppvisar varierande sammansättning och egenskaper. I de mer grovkorniga sedimenten finns ett grundvattenmagasin som kan uppvisa god genomsläpplighet och lagringsförmåga.

Den undre moränen är normalt tätare än den övre och utgör en barriär.

I Alnarpssänkan finns ett slutet grundvattenmagasin som i de undre delarna har god lagringsförmåga och genomsläpplighet. Magasinet utgör en stor regional grundvattentillgång. I kalkstenen finns ett slutet grundvattenmagasin som, särskilt utanför Alnarpssänkan, kan ha lokal betydelse för vattenförsörjning.

9.2.2. Grundvattennivåer

Områdets komplexa geologi med täta barriärer mellan grundvattenmagasinen ger upphov till olika grundvattennivåer. Nivåerna beskrivs principiellt i figur 9.3 och i texten nedan.



Figur 9.3 Grundvattennivåer och läckage mellan magasin, principfigur. Observera att figuren inte är skalenlig.

Uppgifter om grundvattennivåer i de övre magasinerna, uppmätta enligt kontrollprogram under tiden februari 2011 till augusti 2012, har funnits

tillgängliga från 109 punkter. Rörlängden ligger i de flesta fall inom intervallet 3 – 6 m, största djup är 12 m. I 12 av punkterna finns dubbla rör installerade, vilket medger mätning av trycknivå på olika djup och därmed uppskattning av vertikal hydraulisk gradient och läckage. Grundvattennivån i magasinet i de övre sedimenten följer i stora drag markytans topografi och ligger normalt 1 – 2 m under denna.

Grundvattennivån i magasinet i de intermoräna sedimenten kan ligga över eller under grundvattennivån i de överliggande magasinen. Avvikelserna bedöms emellertid normalt inte vara stora. I flera punkter, där dubbla observationsrör är installerade, har grundvattennivån i magasinet i den undre moränen konstaterats avvika från nivåerna i överliggande magasin. I flera punkter ligger emellertid nivån i den undre moränen ungefär lika med nivåer i övre magasin. I de punkter där större avvikelser har uppmätts har nivån i den undre moränen legat under nivån i intermoräna sediment i nordöstra delen av Åkarp (608+400) och över nivån i intermoräna sediment i sydvästra delen av Åkarp (609+000 och 609+500).

Grundvattennivån i de undre delarna av magasinet i Alnarpssänkan är känd från en observationsbrunn vid Uppåkra. År 1912, då grundvattenuttag påbörjades, låg nivån i brunnen kring +10. I takt med ökande uttag sjönk nivåerna och låg år 1969 - 1974 kring -0.5 m. Uttagen har därefter minskat och nivåerna stigit till kring +6.5 m år 2012. Om uttagen minskar ytterligare kan trycknivån stiga upp till den ursprungliga nivån, d v s till +10 - +11 m.

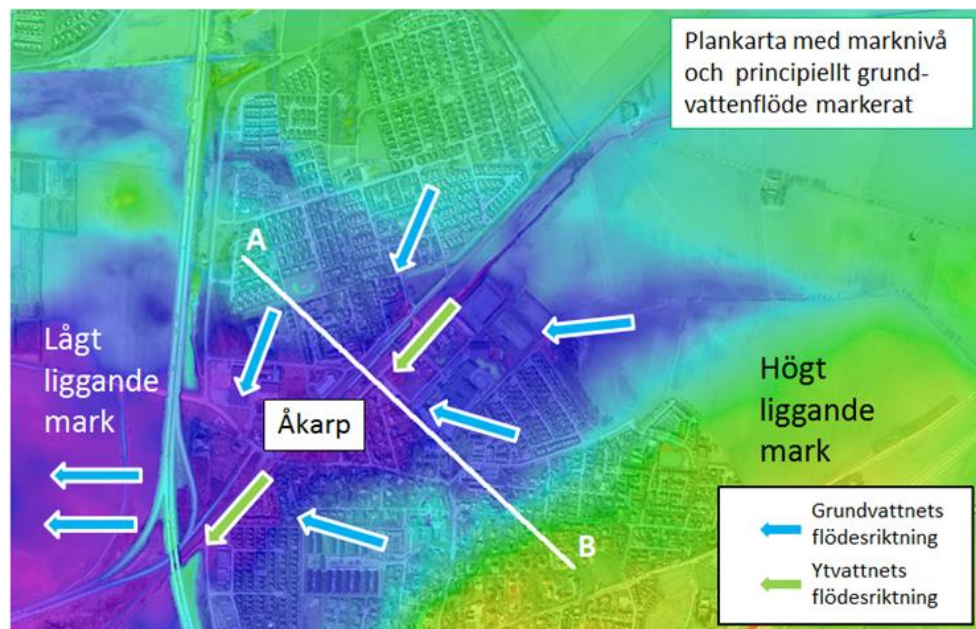
Tryckskillnaden mellan de undre delarna av magasinet i Alnarpssänkan och de övre magasinen kan vara betydande. I de nordöstra delarna av området, mellan sektion ca 604+000 och ca 608+500, är trycknivån idag lägre i Alnarpssänkan än i de övre magasinen. Störst är skillnaden längst mot NO där den kan vara uppskattningsvis ca 13 m. Längre mot SV är fallet det omvända: Trycknivån i Alnarpssänkan är idag högre än i de övre magasinen. Tryckskillnaden i dessa delar kan, med nuvarande nivåer i undre delen av Alnarpssänkan, uppgå till ca 4 m. Om trycket i Alnarpssänkan stiger kan skillnaden öka till ca 8 m. Det område där tryckgradienten är uppåtriktad ökar då också.

I de övre delarna av magasinet i Alnarpssänkan finns inga observationsbrunnar varför trycknivån i dessa delar inte är känd. En allmän bedömning är dock att trycket där är intermediärt mellan trycken i de övre magasinen och i Alnarpssedimentens undre delar, se figur 9.3.

9.2.3. Grundvattenströmning

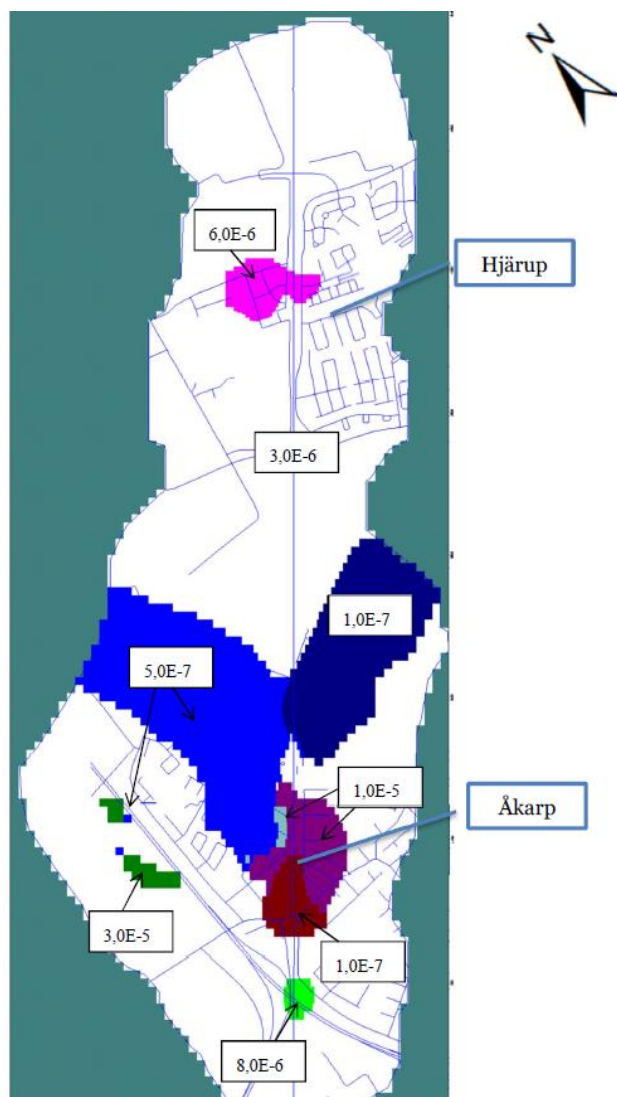
Grundvattnets regionala flödesriktning i de övre magasinen är mot väst eller nordväst, ut mot Öresund, men lokalt förekommer skillnader. I Åkarp rinner ytligt grundvatten mot väst eller sydväst enligt figur 9.4, från högt liggande mark till lågt liggande. Alnarpsån löper som en lågpunkt i nordöstlig-sydvästlig riktning. Alnarpsån är utströmningsområde för ytligt

grundvatten och påverkar därmed det lokala grundvattnets flödesriktning in mot ån. Alnarpsån begränsar även hur högt grundvattenytan kan stiga på järnvägens östra sida innan det läcker ut i Alnarpsån och blir till ytvatten.



Figur 9.4 Flödesriktningar i det över grundvattenmagasinet i Åkarp.

Den hydrauliska konduktiviteten (K-värde) i de översta jordlagren är generellt sett låg, vilket betyder att vatten rör sig långsamt genom jordlagren. K-värden för det översta jordlagret längs spåren visas i figur 9.5, hämtad från (Trafikverket, 2014). K-värden närmast spåren är hämtade från undersökningsresultat av jordprover, övriga K-värden har hämtats från för jordtypen karakteristiska värden. Figuren visar att vattnet normalt rör sig med en hastighet av mellan $1 \cdot 10^{-5}$ och $1 \cdot 10^{-7}$ m/s. Detta motsvarar en rörelse av 0,036-3,6 cm/timme (Trafikverket, 2014). Störst är den hydrauliska konduktiviteten, och därmed det potentiella grundvatteninläckaget, i Åkarp.



Figur 9.5 *Hydraulisk konduktivitet i det översta jordlagret längs spåret.*

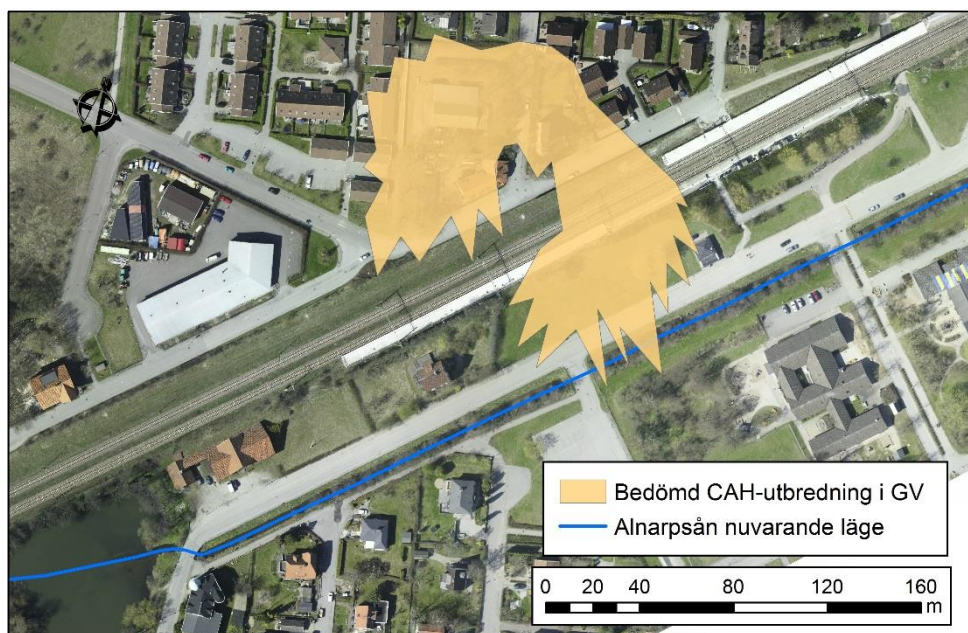
9.2.4. Klorerade alifater

Klorerade alifater (CAH) har konstaterats i grundvattnet väster om stationen i Åkarp. Föroreningen bedöms härstamma från en eller flera fastigheter vid Bruksvägen/Apelvägen och sprider sig under järnvägen (figur 9.7). Det är känt att det har funnits minst en verksamhet som har hanterat lösningsmedel i det aktuella området (WSP, 2015).

För att undersöka föroreningen har 22 grundvattenrör installerats och provtagits (figur 9.6 och figur 9.7). Filtren har installerats på varierande nivåer mellan ca 2-5 m under markytan. Grundvattennivån i området ligger omkring 1,5 m under markytan.



Figur 9.6 Grundvattenrör för provtagning av CAH. Röda cirklar visar de grundvattenrör där analysresultat presenteras nedan.



Figur 9.7 Ljusgul markering visar bedömd utbredning av CAH-förorening i grundvattnet. Halterna avser totalhalter i $\mu\text{g/l}$ vid provtagningstillfälle i februari 2015.

I tabell 9.1 återfinns analysresultat för ett antal provpunkter inom eller nära det område som kommer att schaktas för att sänka Södra stambanan. Analyserna är gjorda mellan 2011 och 2014. Tabellen visar att

haltvariationen är omfattande, både mellan olika punkter och från ett provtagningstillfälle till ett annat. Någon generell trend i hur halterna i grundvattnet utvecklas med tiden ses inte. Det ämne som förekommer i högst halter är trikloreten (TCE). Högst TCE-halt har uppmätts i rör TYR-B, med en halt av 740 µg/l år 2011. Tre år senare var halten i samma punkt 116 µg/l.

Tabell 9.1 Analysresultat från urval av grundvattenrör. Enheten är µg/l.

Grundvattenrör provdatum	60811Ö				60811U		60818			60846	
	mar-11	jun-11	mar-12	okt-14	mar-12	okt-14	jun-11	mar-12	okt-14	mar-12	okt-14
tetrakloreten (PCE)	1,4	2,2	0,6	1,4	<0,10	<0,20	<0,1	<0,10	<0,20	0,4	<2,00
trikloreten (TCE)	330	680	570	316	1,9	1,78	<0,1	0,1	<0,10	85	544
trans-1,2-dikloreten (tDCE)	48	87	70	41	1,9	8,3	0,7	<1,0	<0,10	41	424
cis-1,2-dikloreten (cDCE)	59	93	66	58	30	44	5,2	<1,0	0,35	38	401
vinylklorid (VC)	2,3	<1,0	<1,0	2,8	<1,0	<1,0	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<10,0
totalhalt	441	862	707	419	34	54	6	0	0	164	1369

Grundvattenrör provdatum	60847		60848		60849		TYR-B			201125	
	mar-12	okt-14	mar-12	okt-14	mar-12	okt-14	jun-11	mar-12	okt-14	mar-12	okt-14
tetrakloreten (PCE)	<0,10	<0,20	0,1	<0,20	<0,10	<0,20	2,4	1,4	0,31	<0,10	<0,20
trikloreten (TCE)	<0,10	0,99	7,4	2,3	0,1	<0,10	740	580	116	230	324
trans-1,2-dikloreten (tDCE)	<1,0	0,15	1,9	1,0	3,1	0,9	78	87	7,21	79	47
cis-1,2-dikloreten (cDCE)	<1,0	0,13	20	8,6	220	82,1	60	69	10,8	160	81
vinylklorid (VC)	<1,0	<1,0	1,9	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,9	<1,0	4,9	4,1
totalhalt	0	1	31	12	223	83	880	739	134	474	456

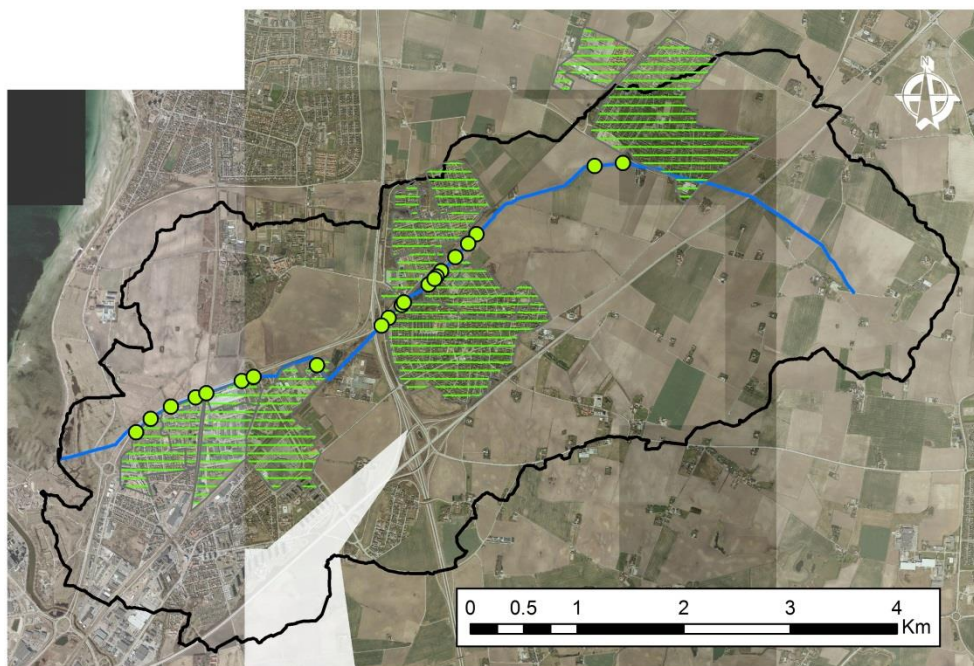
Kring årsskiftet 2015/2016 genomför Trafikverket kompletterande analyser för att ytterligare beskriva och avgränsa den konstaterade föroreningen samt dess sannolika källa. Ytvattenprovtagning i Alnarpsån har skett vid tre separata tillfällen (dec 2015, jan 2016, feb 2016) för att undersöka bakgrundshalten av klorerade alifater i åns vatten. Provtagning skedde både uppströms och nedströms det misstänkta utströmningsområdet. Av totalt 14 provtagna ämnen vid tre olika tillfällen var det endast ett analysvar som uppvisade halter över laboratoriets detektionsgräns. I februari 2016 uppmättes halten cis-dikloreten till 0,11 µg/l i nedströmspunkten. Halten i uppströmspunkten var vid samma tillfälle lägre än detektionsgränsen 0,02 µg/l. Detektionsgränsen var i samtliga analyser 0,02 µg/l eller 0,10 µg/l. Resultaten från inledande provtagning tyder på att bakgrundshalten klorerade alifater i ån i dagsläget kan förväntas vara mycket låg.

9.3. Ytvatten

9.3.1. Ytvattenförekomster

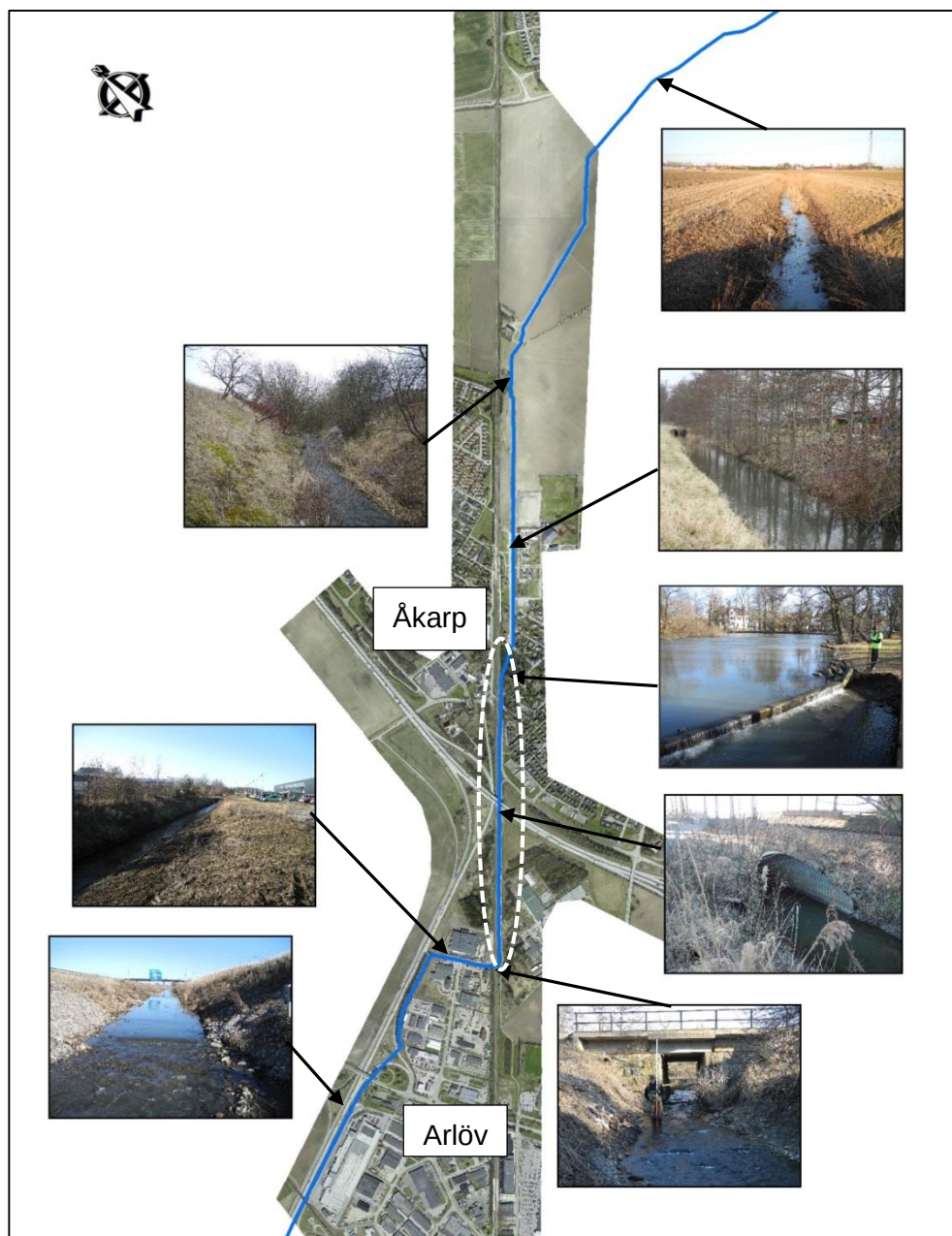
Den dominerande ytvattenförekomsten längs spåren är Alnarpsån. Alnarpsån är ett cirka 10 km långt grävt dike och dess avrinningsområde är knappt 25 km² stort (figur 9.8). Alnarpsån mynnar i Lommabukten (Öresund). Merparten av avrinningsområdet består av åkermark, men cirka 5 km² består av urbana områden (tätort). Alnarpsån rinner förbi eller genom tätorterna Hjärup, Åkarp och Arlov. Ån tar emot dagvatten från samtliga

tätorter. Från Hjärup finns två dagvattenutlopp som mynnar i ån, från Åkarp och Arlöv finns ett 20-tal dagvattenutlopp (figur 9.8). Dimensionerna varierande från 225 mm till 1 200 mm. Dagvattenbelastningen från Åkarp och Arlöv är högre än vad gällande dikesförrättning medger. Uppströms Hjärup är diket kulverterat i cirka 900 m. Närmast åns mynning i Öresund finns ett hedområde med höga naturvärden. I övrigt saknar diket generellt sett särskilda skyddsvärden.



Figur 9.8 Alnarpsåns avrinningsområde. Grön skraffering visar urbana områden som avvattnas till diket, gröna prickar visar utloppspunkter från kommunala VA-nät.

Dikets djup varierar mellan 1-2 meter i avrinningsområdets övre del och mellan 2-3 m i dess mellersta och nedre del. Närmast mynningen minskar djupet till mellan 1-2 meter. Åns bottenbredd varierar normalt mellan 1-3 m i de översta delarna och 3-5 m i de mellersta och nedersta delarna. Vid dikeskrönen varierar bredden generellt mellan 5-15 m. I Åkarp rinner ån genom en damm, vars vattenyta hålls uppe av ett betongöverfall. Överfallet är 8 m brett och har en krönhöjd på +4,60. I figur 9.9 visas olika relevanta delar av diket.



Figur 9.9 Alnarpsåns utseende i dess olika delar. Elipsen markerar den del av ån som påverkas av spårbreddningen.

Längs diket finns ett antal broar/kulvertar som kommer att flyttas och/eller byggas om som en följd av projektet (figur 9.10-figur 9.13). Broarna utgör i flera fall dämmande sektioner.



Figur 9.10 Bro vid Stationsvägen i Åkarp. Bredd 1,65 m, höjd 1,5 m. Kommer att rivas i byggskedet och breddas i driftskedet. Ersätts med en rörbro med fri bredd 3,70 m.



Figur 9.11 Bro vid Alnarspvägen i Åkarp. Bredd varierar mellan 1,7–2,8 m, höjd cirka 1,7 m. Kommer att ersättas av kulvert under Sockervägen med bredd minst 3 m, höjd minst 2 m.



Figur 9.12 *Elipsformad trumma av korrugerad plåt vid E6/E20, bredd cirka 3,5 m, mellan Åkarp och Arlöv. Kommer att ersättas av två betongledningar med innerdiameter minst 2200 mm.*



Figur 9.13 *Bro vid stambanan i Arlöv. Bredd cirka 2,45 m, höjd cirka 2,7 m. Kommer att ersättas av bro med bredd cirka 4,5 m.*

9.3.2. Översvämningar

Alnarpsån drabbas återkommande av översvämningar, bland annat år 2007, 2010 och 2014. När diket dimensionerades år 1983 gjordes det för vattenföringen vid ett 2-årsregn. Återkommande översvämningar är därför en naturlig konsekvens av den korta återkomsttid som diket är dimensionerat för. Vid 1983 års dimensionering togs heller ingen hänsyn till att mättad åkermark släpper betydligt mer vatten än omättad, en viktig faktor sett till de täta jordar som finns i området. Diket är således känsligt för översvämning efter en längre tids regnande.

Förutom den korta dimensioneringsperioden finns flera faktorer som bidrar till att översvämningar sker återkommande.

- Det finns trånga sektioner i befintliga broar, främst under Stationsvägen i Åkarp, som bidrar till att dämna vattennivån uppströms Åkarpsdammen. Detta är en av de mest översvämningsdrabbade sträckorna längs diket.
- Belastningen från dagvattennät är högre än vad dikesförättningen tillåter.
- Dikesfåran är längs vissa sträckor delvis igenvuxen.
- Diket har dålig lutning, och vattnet rinner därför inte undan i samma takt som det fylls på.

9.3.3. Karakteristiska flöden

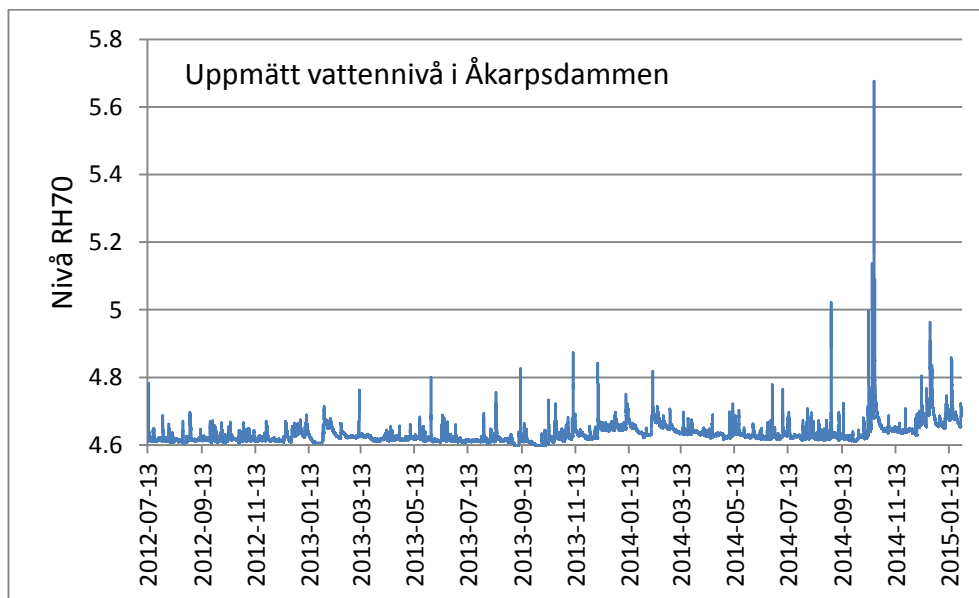
Vattennivån vid Åkarpsdammens utlopp har mätts med automatisk tryckloggare (diver) var 5:e minut sedan juli 2012. Resultat för perioden juli 2012 till januari 2015 ses i figur 9.14. I dammens utlopp finns ett överfall med kända dimensioner, och flödet ut från Åkarpsdammen kan beräknas som en funktion av vattennivån i dammen (figur 9.15).

Förhållandena på plats gör att lågflödesberäkningar är behäftade med stor procentuell osäkerhet, men i absoluta termer bedöms beräknade värden stämma väl. Felmarginalen i beräknade lågflöden uppskattas vara i storleksordningen +/- 50 l/s, baserat på att felmarginalen i vattenytans nivåmätning är någon eller några centimeter.

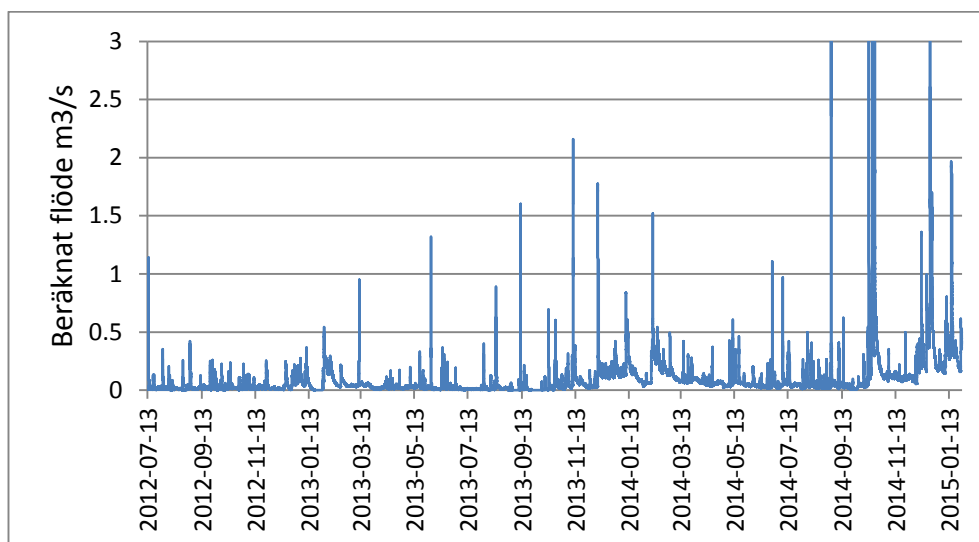
Lokalkännedom visar att vid högflöde så dämmer vattennivån nedströms överfallet över överfallets nivå. Att använda beräkningsformlerna vid dämnda förhållanden skulle kraftigt överskatta flödet, och det är därför inte möjligt att utifrån överfallets utformning beräkna flödet vid högflödessituationer.

Alnarpsån karakteriseras av ett mycket lågt basflöde. Den beräknade flödesserien visar att flöden lägre än 100 l/s rådde under cirka 75 % av den uppmätta perioden. En viss ökning av basflödet kan antydast under höst, vinter, vår, men flödet är fortfarande bara några hundra l/s.

I skarp kontrast till det låga basflödet ses tydliga men ofta kortvariga flödestoppar i samband med nederbörd (figur 9.14). De skarpa topparna är ett resultat av den höga dagvattenbelastningen på diken. För en närmare beskrivning av flöden i Alnarpsån hänvisas till Bilaga B Teknisk beskrivning.



Figur 9.14 Nivåmätning av vattenytan i dammen i Åkarp.



Figur 9.15 Beräknade flöden ut från Åkarpsdammen, baserat på uppmätta vattennivåer. Felmarginalen i lågflödesberäkningar uppskattas vara i storleksordningen +/- 50 l/s. Högflöden över 3 m³/s visas inte eftersom nedströms dämning riskerar att förvränga beräkningsresultaten.

9.3.4. Grumling

Alnarpsåns är ett dike med branta slänter som skär genom lerhaltiga jordar. Flödesvariationerna är stora. Grumling av dikets vatten är i dagsläget ett återkommande fenomen. Grumligt vatten och dyiga bottnar har konstaterats både vid naturvärdesinventering (Ekoll AB, 2011) och vid inmätning av vattendraget. I figur 9.16-figur 9.20 visas bilder av grumligt vatten i Alnarpsån vid både lågflöde och högflöde. Eftersom grumling är ett återkommande fenomen i Alnarpsån så måste de naturvärden som finns i vattendraget vara anpassade till återkommande grumling. Alnarpsån torde således vara okänslig för grumlingsstörning.



Figur 9.16 *Bro vid Alnarpsvägen, strax nedströms Åkarpsdammen. Vattnet är grumligt vid en lågflödessituation.*



Figur 9.17 *Utloppspunkt för Hjärups dagvatten. Klart dagvatten blandas med grumligt vatten i Alnarpsån. Lågflödestillfälle.*



Figur 9.18 *Erosion av slänter bidrar till grumling av vattnet. Bild tagen mellan Åkarp och Coyetgården*



Figur 9.19 *Dikesbotten är på långa sträckor dyg. Bild tagen mellan Åkarp och Coyetgården.*



Figur 9.20 Höglöde leder till grumling av vattnet. Bild tagen strax uppströms Åkarpsdammen.

9.4. Miljökvalitetsnormer ytvatten

Alnarpsån är ett grävt dike i syfte att avvattna åkermark och urbant dagvatten. Dock är diket listat som en naturlig vattenförekomst i VISS (SE617314-133042). Vattenförekomstens senaste statusbedömning gjordes år 2009, men senare arbetsmaterial finns att tillgå på VISS.

9.4.1. Ekologisk status

Den ekologiska statusen i Alnarpsån bedömdes år 2009 vara *dålig*. Vattendragets kvalitetskrav är fastslaget till *god ekologisk status* senast år 2027. Den dåliga statusen berodde i första hand på övergödning, vilken det inte bedömdes tekniskt möjligt att minska i erforderlig omfattning innan år 2027.

Det morfologiska tillståndet i vattenförekomsten bedömdes i senaste arbetsmaterial som *dåligt*. Det morfologiska tillståndet bedöms som medelvärdet av ingående *parametrar vattendragsfårans form, vattendragets närområde och svämplanets struktur och funktion i vattendraget*.

Arbetsmaterial daterat 2014-04-30 beskriver status för vattendragsfårans form som *dålig*. Cirka 92 % av förekomsten ligger inom markavvattningsföretag och ytterligare 8 % är rätat/dikat. Utgångspunkten för att vattendragsfårans kanter bedömas som väsentligt påverkade är att

vattenförekomsten ligger inom markavvattningsföretag eller att vattendraget bedöms tydligt rätat vid en analys av flygfoton. Vattenfårans form bedöms i VISS vara påverkad i totalt cirka 100 % av sin längd.

Arbetsmaterial daterat 2013-10-08 beskriver status för vattendragets närområde som *dålig* eftersom av närområdet utgörs av 93 % aktivt brukad mark och/eller anlagda ytor. Med närområde menas 30 meter från fårans kant. Även svämplanets struktur och funktion i vattendraget har i samma arbetsmaterial givits statusen *dålig* med hänvisning till att svämplanet utgörs av 93 % aktivt brukad mark och/eller anlagda ytor.

De miljöproblem som listas är övergödning på grund av mycket hög uppmätt halt totalfosfor, miljögifter på grund av förekomst av kvicksilver i fisk till följd av atmosfäriskt deposition och förändrade habitat genom fysisk påverkan, förtydligat som underhållsrensningar av dikningsföretag.

9.4.2. Kemisk ytvattenstatus

Vattenförekomsten bedömdes inte uppnå *god kemisk ytvattenstatus* till år 2015 på grund av kvicksilverföroreningar. Gränsvärdet för kvicksilver överskrids i dagsläget i alla Sveriges ytvattenförekomster.

9.4.3. Kemisk ytvattenstatus, exklusive kvicksilver

Vattenförekomsten bedömdes uppnå *god kemisk ytvattenstatus, exklusive kvicksilver*. Kvalitetskravet är att vattenförekomsten fortsatt ska ha *god kemisk ytvattenstatus, exklusive kvicksilver* år 2015.

9.5. Naturmiljö

Naturmiljön i Alnarpsåns avrinningsområde präglas av mindre tätorter omgivna av öppna odlingslandskap. Hela avrinningsområdet är starkt påverkat av människan, och naturvärdena är generellt sett få. De naturvärden som finns är i huvudsak knuta till åns mynning i Lommabukten, som skyddas enligt Natura 2000 och som naturreservat, se vidare nedan.

Måttliga naturvärden finns i anslutning till spridda biotopskyddade områden samt i själva Alnarpsån. En inventering av flora och fauna har gjorts av Ekoll AB i syfte att finna rödlistade arter som kan beröras av utbyggnaden. Följande rödlistade arter har identifierats (se även figur 9.21).

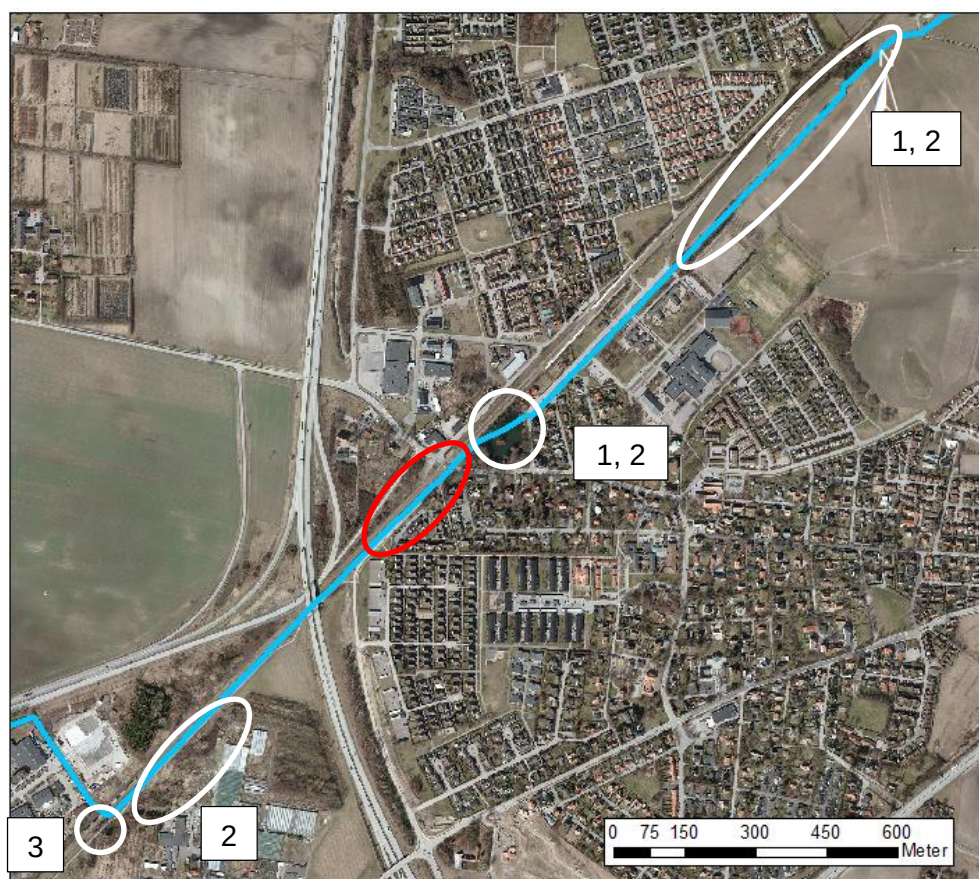
- 1) En ål (40 cm) uppströms Åkarpsdammen. Enligt uppgift förekommer ål även i Åkarpsdammen (Ekoll AB, 2011) (Burlöv kommun, 2000). Även om enstaka ål förekommer så kan Alnarpsån inte sägas vara ett särskilt värdefullt vattenområde för ål sett till den höga påverkan från människor och betydande övergödningen.
- 2) Alm och ask vid Åkarpsdammen, samt upp- och nedströms (Trafikverket, 2014b).
- 3) Bergjohannesört nedströms Åkarpsdammen (Trafikverket, 2014b).

Andra arter som finns i och kring Åkarpsdammen är benlöja, gädda, abborre, mört och öring (möjligen havsvandrande). Flera arter av småkryp hittades, men inga som var rödlistade.

Vid inventeringen gjordes inga observationer av groddjur eller spår av groddjur. Det kan inte uteslutas att vanlig padda finns i Åkarpsdammen, men årsyngel borde ha noterats vid inventeringen om paddan hade varit vanligt förekommande (Ekoll AB, 2011). Så var inte fallet. Övriga tänkbara groddjur (ätlig groda, vanlig groda, åkergroda, mindre vattensalamander, större vattensalamander) trivs generellt sett inte i dammar med fiskar (Ekoll AB, 2011).

Vid inventeringstillfället 2011 var vattnet längs Sockervägen grumligt och nästan helt stillastående. Ekoll AB gör bedömningen att sträckan inte är någon bra biotop för fisk. Detta är sträckan som kommer att kulverteras.

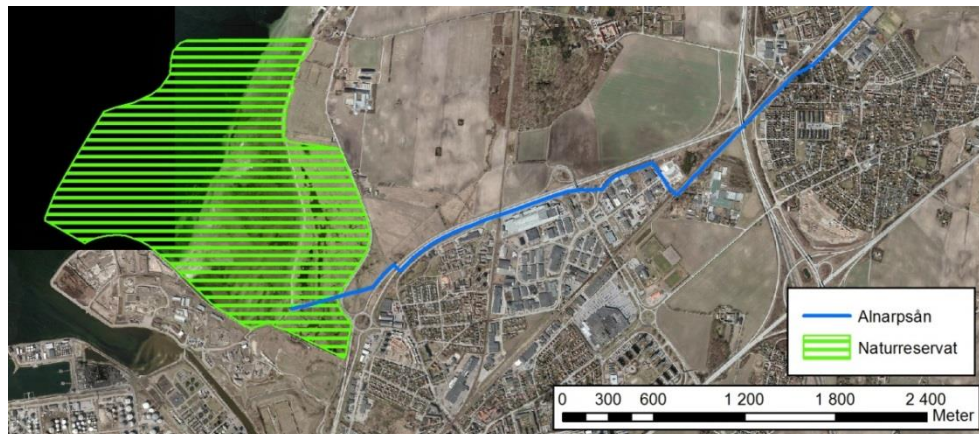
Sammanfattningsvis kan sägas att åsträckan uppströms Åkarp har bedömts som ekologiskt mest fördelaktig, men även där är särskilda skyddsvärden få (Ekoll AB, 2011).



Figur 9.21 Rödlistade arter som har identifierats. 1=ål, 2=alm och ask, 3=bergjohannesört. Röd elips visar åsträckan längs Sockervägen som vid inventering har bedömts vara en dålig biotop för fisk.

9.5.1. Naturreservat

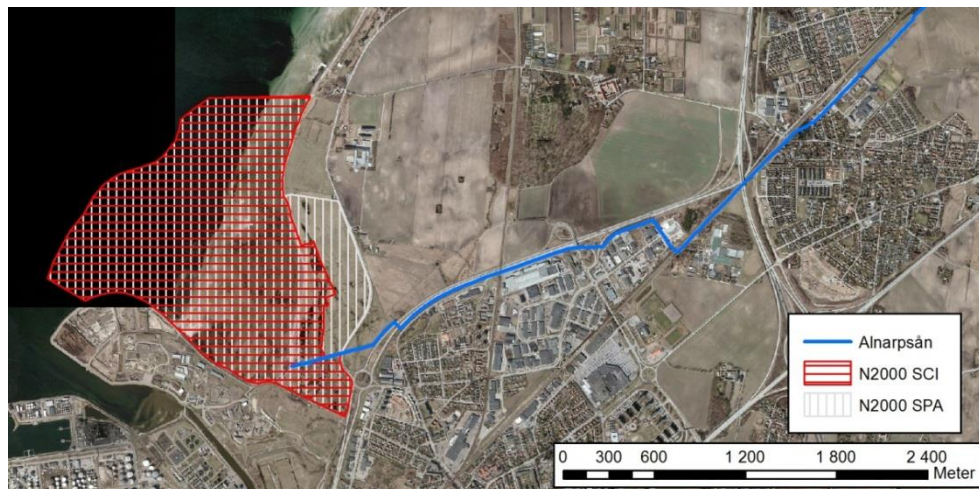
Cirka 2,5 km nedströms det vattenområde som påverkas av järnvägsprojektet finns naturreservatet *Södra Lommabukten med Tågarps hed och Alnarps fålad*. Syftet med reservatet är att av "zoologiska, botaniska, landskapsbildmässiga och kulturhistoriska skäl återskapa och bevara ett kustlandskap med traditionellt hävdade, havsvattenpåverkade strandängar, öppna sand- och stenstränder och grunda havsområden med ålgräsbestånd och revlar. Gynnsamma förhållanden skall råda för de växt- och djurarter som är typiska för dessa miljöer" (Länsstyrelsen Skåne län, 2008).



Figur 9.22 Naturreservat *Södra Lommabukten med Tågarps har och Alnarps fålad* vid Alnarpsåns mynning.

9.5.2. Natura 2000

Cirka 2,5 km nedströms det vattenområde som påverkas av järnvägsprojektet finns två Natura 2000-områden (figur 9.23).



Figur 9.23 Natura 2000-områden vid Alnarpsåns mynning.

Lommabukten (SE0430148, SCI)

Skyddsområdets primära syfte är att upprätthålla gynnsam bevarandestatus för de naturtyper som listas i tabell 9.2. I tabellen framgår att bevarandestatusen generellt sett är god inom området.

Tabell 9.2 Naturtyper inom SCI-området Lommabukten.

Naturtyp	Kod	Bevarandestatus
Sublittorala sandbankar	1110	Ordinärt bevarande
Estuarier	1130	Gott bevarande
Ler- och sandbottnar som blottas vid lågvatten	1140	Ordinärt bevarande
Annuell vegetation på driftvallar	1210	Gott bevarande
Perenn vegetation på steniga stränder	1220	Mycket gott bevarande
Ler- och sandsediment med glasört och andra annueller	1310	Mycket gott bevarande
Salta strandängar	1330	Mycket gott bevarande

Lommaområdet (SE0430173 SPA)

Skyddsområdets primära syfte är att upprätthålla gynnsam bevarandestatus för de arter som listas i tabell 9.3. I tabellen framgår att bevarandestatusen generellt sett är god inom området.

Tabell 9.3 Arter inom SPA-området Lommaområdet.

Art	Kod	Bevarandestatus
Blå kärrhök (<i>Circus cyaneus</i>)	A082	Mycket gott bevarande
Blåhake (<i>Lucania svecica</i>)	A272	Mycket gott bevarande
Brun kärrhök (<i>Circus areuginosus</i>)	A081	Mycket gott bevarande
Fiskgjuse (<i>Pandion haliaetus</i>)	A094	Mycket gott bevarande
Fisktärna (<i>Sterna hirundo</i>)	A193	Gott bevarande
Havsörn (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	A075	Mycket gott bevarande
Myrspov (<i>Limosa lapponica</i>)	A157	Mycket gott bevarande
Ortolansparv (<i>Emberiza hortulana</i>)	A379	Mycket gott bevarande
Salskrake (<i>Mergus albellus</i>)	A068	Mycket gott bevarande
Skräntärna (<i>Sterna Casia</i>)	A190	Mycket gott bevarande
Skärfläcka (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	A132	Gott bevarande
Småtärna (<i>Sterna albifrons</i>)	A195	Gott bevarande
Stenfalk (<i>Falco columbarius</i>)	A098	Mycket gott bevarande
Svarttärna (<i>Chlidonias niger</i>)	A197	Mycket gott bevarande
Sydlig kärrsnäppa (<i>Calidris alpina schnizii</i>)	A466	Gott bevarande
Vitkindad gås (<i>Branta leucopsis</i>)	A045	Mycket gott bevarande
Backsvala (<i>Riparia riparia</i>)	A249	Mycket gott bevarande
Gulärta (<i>Motavilla flava</i>)	A260	Gott bevarande
Rödstrupig piplärka (<i>Anthus cervinus</i>)	A258	Mycket gott bevarande
Småsnäppa (<i>Calidris minuta</i>)	A145	Mycket gott bevarande

9.6. Kulturmiljö

Den generella kulturmiljöbeskrivningen nedan är hämtad från MKB till järnvägsplanen (Trafikverket, 2014b).

9.6.1. Generell kulturmiljöbeskrivning

Sydvästsåne är den del av Sverige som först blev befolkad. Slättens öppenhet anas redan under bronsåldern cirka 1 000 f Kr. Under järnåldern (500 f Kr- 1 000 e Kr) ses klara tecken på bybildning till skillnad från tidigare perioders ensamliggande gårdar. Under periodens andra halva ses även en samhällsorganisation som omfattar mera än lokalsamhället. Vid Stora Uppåkra finns en boplatz som tolkas som centralplats för Sydvästsåne. Uppåkra har påverkat bebyggelsestrukturen i trakten men inflytandet upphörde vid vikingatidens slut när Skåne blev en del av det danska riket och Lund grundades, men byar som Hjärrup och Åarp fick sina platser under denna tid.

Hela bansträckningen ligger i ett tätt befolkat jordbrukslandskap som har en lång jordbrukskontinuitet, åtminstone från tidig medeltid och framåt. Landskapet har en tydlig enskifteskaraktär som har skapats genom skiftesreformer vid 1700-talets slut och 1800-talets början. Dessa innebar att de allra flesta gårdar flyttades ut ur byar och placerades på egna jordar. Målet med enskiftet var att varje gårds ägor skulle samlas till en sammanhängande enhet.

Det öppna slättlandskapet har förändrats under de senaste 150 åren. Många sikthinder, som 1800-talets pilevallar, har till stor del försvunnit, samtidigt som andra kommit till i form av tätande och högre bebyggelse i orterna. Under denna period har även barriärer i form av vägar och järnvägar tillkommit.

När järnvägen kom skapade den inte bara en ny transportlinje i området, utan även nya knutpunkter och handelscentra. Från och med 1920-talet började landsvägstrafiken bli en konkurrent till järnvägen. Idag är landskapet mellan Malmö och Lund till viss del ett jordbrukslandskap, men också ett tätortslandskap med bostäder och verksamheter samt ett transportlandskap med järnvägar, landsvägar, motorvägar och stora komplicerade trafikplatser.

9.6.2. Specifik kulturmiljöbeskrivning

Burlöv kommun har pekat ut *Alnarpsvägen med järnvägsstationen och dammen* som ett kulturmiljömässigt särskilt bevarandevärt område (Figur 9.24). Inom området finns ett 10-tal villor från tiden kring förra sekelskiftet, och området har genom stationshuset från 1903-1904 och stinsbostaden från 1919 en tydlig koppling till järnvägen. Även Åkarpsdammen, tidigare en lertäkt åt tegelbruket och nu en uppskattad parkmiljö i centrala Åarp,

vittnar om ortens kulturhistoriska arv och utveckling (Burlöv kommun, 2000).



Figur 9.24 Område som omfattas av Burlöv kommuns bevarandeplan.

Under tiden med tillfälliga spår kommer kulturmiljön kring Åkarpsdammen att förändras, och delar av dammen kommer att fyllas ut. I driftskedet kommer dock dammen att återställas till i princip samma storlek som den har idag. Stationsbyggnaden kommer att bevaras, men stinsbostaden måste rivas för att tillfälliga spår ska kunna anläggas.

9.6.3. Fornlämningar

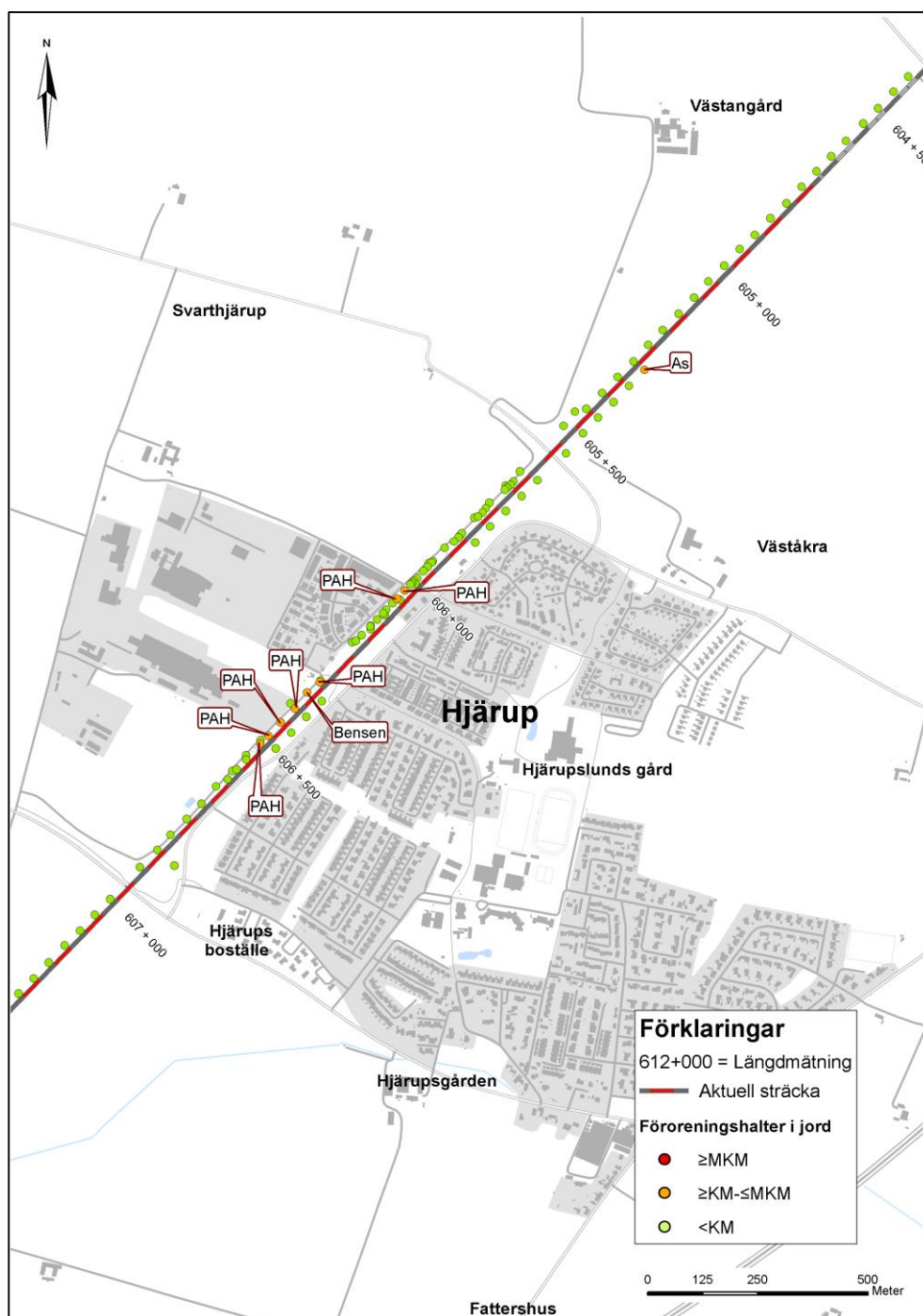
Inom det större område som påverkas av projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår* finns ett flertal fornlämning. Påverkan på dessa beskrivs i projektets MKB (Trafikverket, 2014b). Inga kända fornlämningar kommer att påverkas av vattenanknutna åtgärder.

9.7. Markföroreningar

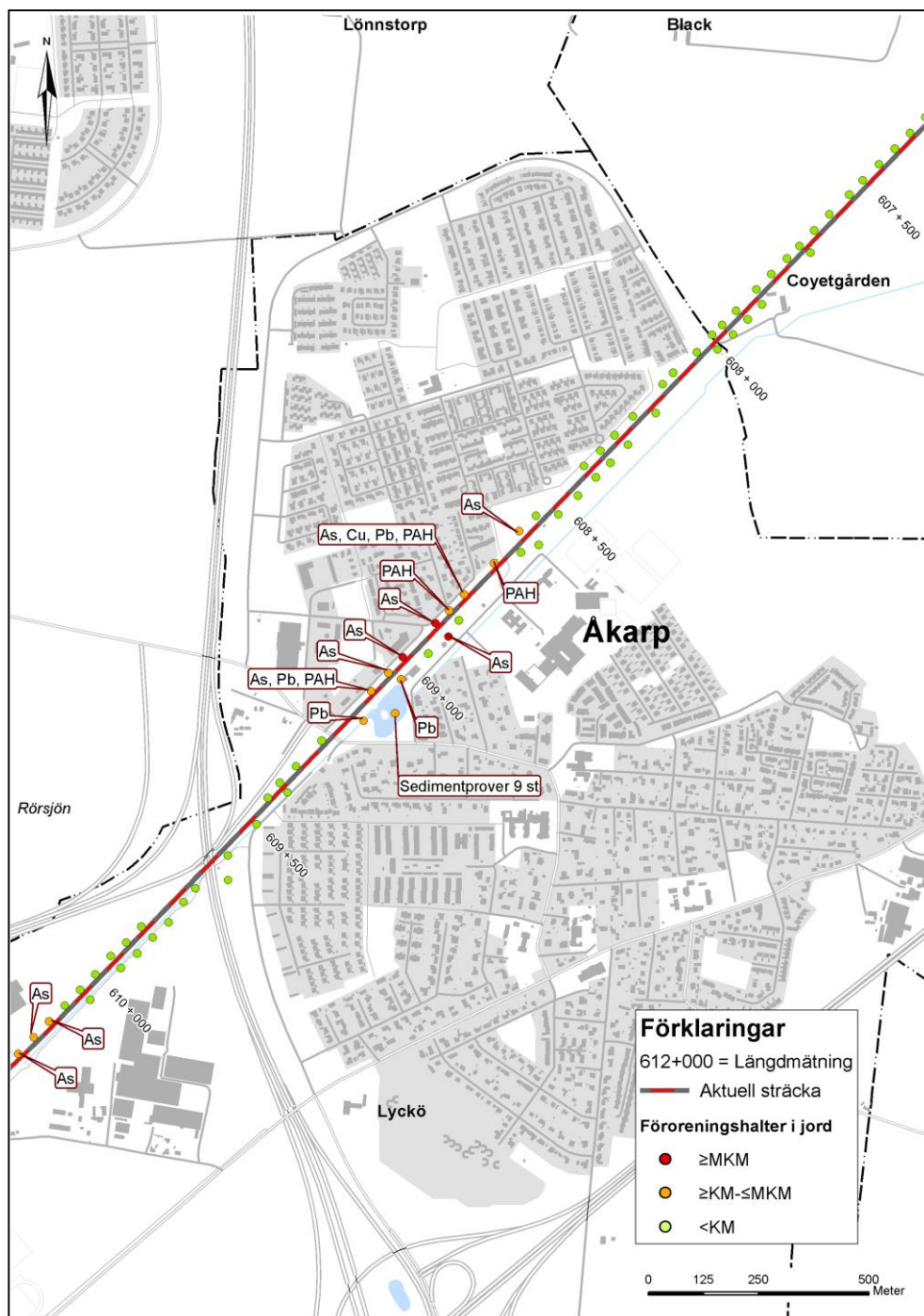
Föroreningssituationen i jord längs spåren har analyserats, främst med avseende på metaller, PAH och olja. Resultaten redovisas i figur 9.25 och figur 9.26 (Trafikverket, 2014b). Analysen visar att det stora flertalet prover underskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Ett fåtal prover överskrider dock riktvärden för MKM. Kompletterande undersökningar av föroreningssituationen pågår under våren 2016.

En masshanteringsplan är under utarbetning i syftet att optimera masshanteringen inom projektet. Masshanteringsplanen kommer att beröra både massor som uppstår som en direkt konsekvens av vattenverksamhet, exempelvis omgrävning av Alnarpsån, och övriga massor som uppstår inom projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår*. Masshantering kommer att hanteras som anmälningsärenden hos de kommunala tillsynsmyndigheterna.

Resultaten av inledande markundersökning tyder på att en stor del av projektets överskottsmassor kommer att kunna återanvändas i exempelvis vägbankar, bullervallar, till terrängmodellering eller utfyllnadsarbeten i Malmö hamn. Projektet kommer att generera överskottsmassor av i storleksordningen 1,2 miljoner m³. Baserat på utförda markprovtagningar bedöms cirka 40 000 m³ ha ämneshalter mellan Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och MKM och ytterligare 40 000 m³ ha ämneshalter överskridande riktvärden för MKM.



Figur 9.25 *Analysresultat av prover längs spåren i Hjärup.*



Figur 9.26 Analysresultat längs spåren i Åkarp.

10. Riksintressen

10.1. Riksintresse kommunikation

Järnvägssträckan Flackarp-Arlöv är av stor nationell vikt för Sverige och utgör en del av Södra stambanan. Sträckan utgör riksintresse som Järnväg - Befintlig. I Södra stambanans generella funktionsbeskrivning anges följande

(<https://riksintressenkartor.trafikverket.se/weave/riksintressen.html>):

”Södra stambanan är av internationell betydelse och ingår i det utpekade TEN-T nätet. Banan sträcker sig från Stockholm till Malmö och är mycket viktig för person- och godstrafik. Banan ingår även i det strategiskt utpekade godsnätet.”

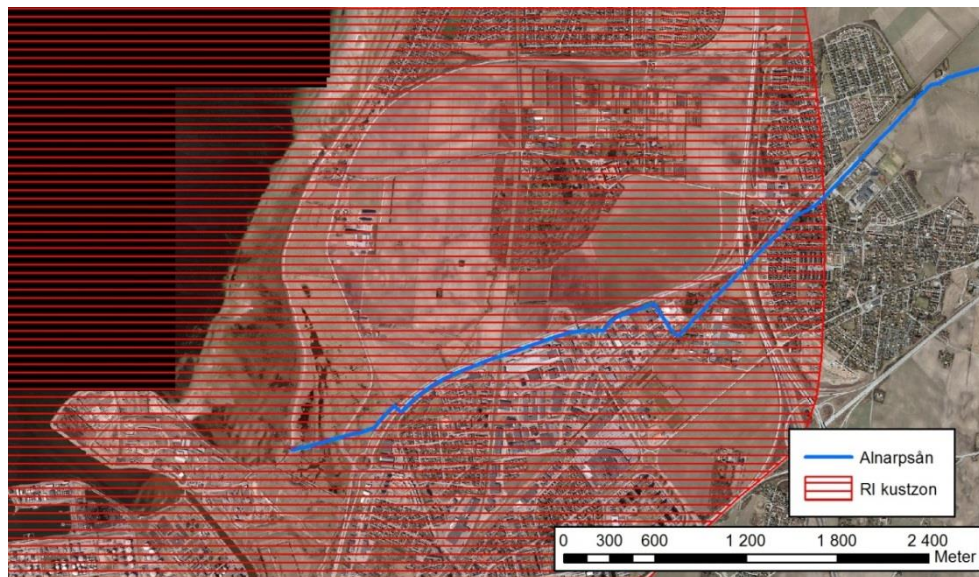
De yt- och grundvattenåtgärder som beskrivs i föreliggande MKB möjliggör en omfattande kapacitetsökning på Södra stambanan. Åtgärderna bedöms därmed gynna de nationella intressen som avses stärkas.

Stationerna i Burlöv, Åkarp och Hjärup utgör riksintresse som Järnväg – station för resandeutbyte.

De yt- och grundvattenåtgärder som beskrivs i föreliggande MKB möjliggör att stationerna anpassas till en ökad kapacitet som möjliggör ökat resandeutbyte. Åtgärderna ligger helt i linje med riksintresset.

10.2. Riksintresse kustzon

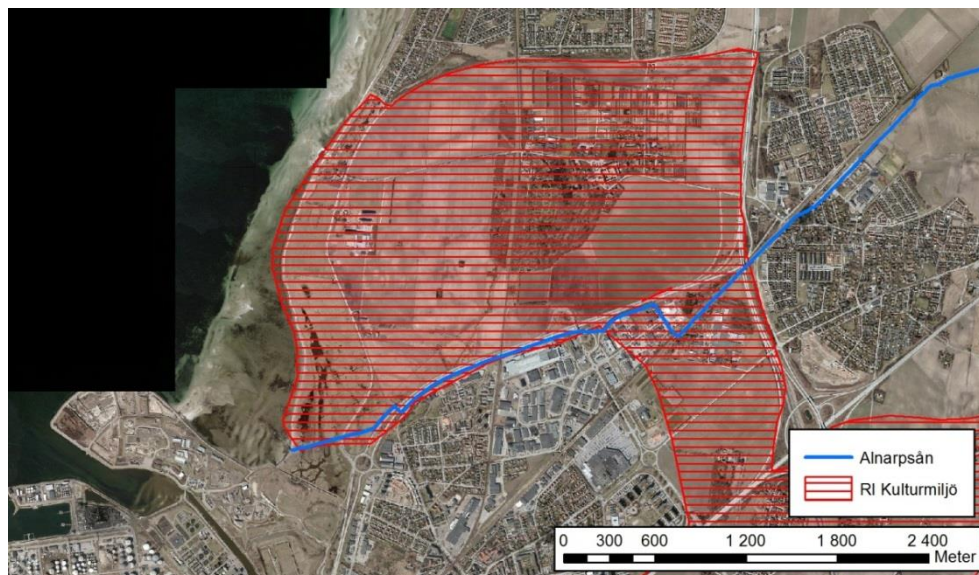
Del av området som påverkas av ansökta åtgärder omfattas av riksintresse kustzon enligt 4 kap 1 § miljöbalken (figur 10.1). Riksintresset syftar till att skydda kustområden med höga natur- och kulturvärden. Beskrivna åtgärder kommer inte att förändra kustzonens natur- eller kulturvärden, och bedöms därför inte påverka de intressen som avses med riksintresset.



Figur 10.1 Område som utgör riksintresse kustzon har markerats i rött.

10.3. Riksintresse kulturmiljövård

Områden med höga kulturmiljövärden kan enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken skyddas som riksintresse för kulturmiljövård. Området markerat i figur 10.2 skyddas som riksintresse för kulturmiljövård för sitt landskap präglat av rationella brukningsmetoder och storgårdar som successivt vuxit fram ur en förhistorisk bosättningskontinuitet. Beskrivna åtgärder bedöms inte påverka de intressen som avses med riksintresset.



Figur 10.2 Rödmarkerat område visar riksintresse för kulturmiljö.

11. Miljömål

Riksdagen antog i april 1999 15 nationella miljömål. I målen beskrivs de tillstånd inom varje område som bedöms som långsiktigt hållbara. I november 2005 tillfogades ytterligare ett mål, ett rikt växt- och djurliv. Man strävar efter att målen ska uppfyllas inom en generation och därför ska alla viktiga åtgärder vara genomförda till år 2020. Målen är:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Begränsad klimatpåverkan | 9. Grundvatten av god kvalitet |
| 2. Frisk luft | 10. Hav i balans samt levande kust och skärgård |
| 3. Bara naturlig försurning | 11. Myllrande våtmarker |
| 4. Giffri miljö | 12. Levande skogar |
| 5. Skyddande ozonskikt | 13. Ett rikt odlingslandskap |
| 6. Säker strålmiljö | 14. Storslagen fjällmiljö |
| 7. Ingen övergödning | 15. God bebyggd miljö |
| 8. Levande sjöar och vattendrag | 16. Ett rikt växt- och djurliv |

De miljömål som bedöms vara av betydelse för beskrivna yt- och grundvattenåtgärder är:

Begränsad klimatpåverkan

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.

Frisk luft

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

Utvidgningen av Södra stambanan bidrar till att spårkapaciteten regionalt, nationellt och internationellt ökar. Med en ökad spårkapacitet kan fler transporter ske via spår istället för via väg och flyg. Utsläppen av växthusgaser och andra luftföroreningar är lägre från spår än från väg- och

flygtrafik. En omfördelning av trafik från väg/fly till spår ligger därför i linje med miljömålen *Begränsad klimatpåverkan* och *Frisk luft*.

Levande sjöar och vattendrag

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

Längs den sträcka som diket kulverteras kan miljömålet *Levande sjöar och vattendrag* delvis komma att försvåras. Påverkan kommer dock bli liten eftersom diket i dagsläget helt eller delvis saknar merparten av de faktorer som miljömålet inkluderar. Såväl naturlig produktionsförmåga som biologisk mångfald är låg i ett grävt dike som är smalt och djupt med branta slänter, stundtals dyg botten och återkommande grumling. Vad gäller den vattenhushållande förmågan så är syftet med diket det rakt motsatta, att på snabbast möjliga sätt leda bort vatten. Någon vattenhushållande förmåga som kan störas finns därför inte att tala om. Diket bedöms heller inte erbjuda några rika möjligheter till friluftsliv eftersom det i den berörda sträckan rinner precis invid en mycket trafikerad järnväg på bank. Längs de delar av vattendraget där tvåstegsdike kommer att anläggas så ökar förutsättningarna för biologisk mångfald. Sänkningen av spåren gör också att förutsättningarna för friluftsliv delvis ökar. Förbättrande förutsättningar längs tvåstegsdiket kompenserar för de negativa effekter som uppstår längs den kulverterade sträckan.

Grundvatten av god kvalitet

Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.

Beskrivna yt- och grundvattenåtgärder bedöms inte leda till någon ökad risk för förorening av grundvattentäkten Alnarpsströmmen. Åtgärderna bedöms därmed inte ligga i strid med miljömålet *Grundvatten av god kvalitet*.

God bebyggd miljö

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Beskrivna yt- och grundvattenåtgärder bedöms främja miljömålet *God bebyggd miljö* i det att bullerpåverkan i Åkarp och Hjärup påtagligt kommer att minska till följd av järnvägens utbyggnad. I Åkarp kommer även sannolikheten för översvämning att minska i både bygg- och driftskedet.

12. Miljöeffekter och miljökonsekvenser

12.1. Grundvatten

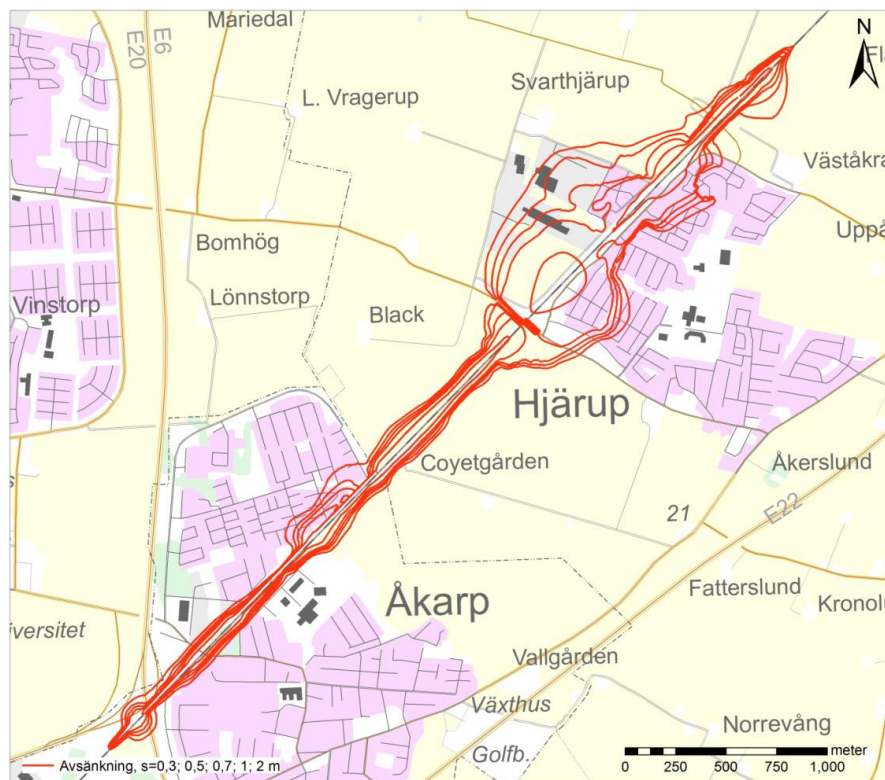
12.1.1. Grundvattenavsänkning

Schaktning i Åkarp och Hjärup kommer att sänka grundvattenytan närmast spåren permanent. Alldeles invid det sänkta spårområdet kommer grundvattenytan att sänkas till nivå för anläggningens dränering, men avsänkningstratten stiger sedan brant. I figur 12.1 samt i Bilaga A5 ses hur mycket grundvattenytan kommer att sänkas i förhållande till dagsläget i Åkarp och Hjärup under byggtiden. Röda linjer visar områden där grundvattennivån sänks. Linjen längst ifrån spåren visar 0,3 m sänkning, därefter 0,5 m, 0,7 m, 1 m och >2 m respektive. Gröna linjer visar områden där grundvattenytan tillfälligt kommer att höjas på grund av tätande åtgärder som dämmer en del av grundvattenflödet. Linjen längst ifrån spåren motsvarar 0,3 m höjning, därefter 0,5 m och 0,7 m respektive. Det framgår i figur 12.1 att influensområdet för grundvattenpåverkan är litet i Åkarp, generellt sett mindre än 50 m från spåren. I Hjärup vidtas inga tätande åtgärder då det förväntade inläckaget kommer att vara litet, därför är influensområdet något större i Hjärup än i Åkarp.



Figur 12.1 Grundvattenpåverkan i Åkarp och Hjärup under byggtiden. Gröna linjer visar höjning av grundvattenytan, röda visar sänkning.

I figur 12.2 ses grundvattenpåverkan i Åkarp och Hjärup under drifttiden. Det framgår att influensområdet för grundvattenpåverkan i Åkarp växer något i samband med att tätande åtgärder tas bort, men influensområdet är fortfarande litet. Det framgår även att den tillfälliga uppdämning av grundvatten som uppstår i byggskedet inte kvarstår när tätsponter avlägsnas, utan byts mot en avsänkning. I Hjärup kommer influensområdet i driftskedet att vara det samma som i byggskedet.



Figur 12.2 Grundvattenpåverkan i Åkarp och Hjärup i driftskedet. Linjerna visar avsänkingsgränser för 0,3, 0,5, 0,7, 1 och >2 m.

12.1.2. Inläckage av grundvatten

Inläckande grundvatten kommer att behöva ledas bort i både bygg- och driftskedet för att inte schaktade områden ska vattenfyllas. Beräkningar visar att inläckaget till hela det nedsänkta spårområdet kommer att vara lägre än 10 l/s, vilket är försumbart i förhållande till de dagvattenmängder som anläggningen måste hantera vid nederbörd (Trafikverket, 2014). Detta gäller både i anläggningens byggskede och i driftskede. I Bilaga A4 visualiseras grundvatteninläckaget längs de sänkta spåren. De låga flödena kan utan problem hanteras i samma avvattningssystem som hanterar regnvatten, det vill säga uppsamlade ledningar som leder vattnet till pumpstationer. Det låga inläckaget beror på kringliggande jordarters låga vattenförande förmåga samt på de tätande åtgärder som görs i Åkarp.

12.1.3. Grundvattenkvalitet

Om olycka uppstår längs spåren finns en teoretisk risk att spill påverkar grundvattenkvaliteten negativt, särskilt om olyckan involverar farligt gods. Den generella sannolikheten för olycka som leder till spill är mycket liten (Trafikverket, 2014b). Det ökade antalet tåg som utbyggnaden medger kommer att höja sannolikheten för olycka något, men sannolikheten kommer fortsatt att vara mycket låg (Trafikverket, 2014b).

Om spill skulle uppstå i samband med olycka så kommer spridningstakten att bero på hur lättflytande spillet är. Om spillet har hög viskositet (trögflytande) hinner spillet inte spridas innan platsen kan saneras, och förorening av grundvattnet undviks. Tidsskalan för sanering i samband med olycka kan förväntas vara i storleksordningen dagar till veckor, medan tidsskalan för ett spill att infiltrera ner till den skyddsvärda Alnarpssänkan bedöms vara i storleksordningen år, om det någonsin sker. Om spillet istället har låg viskositet kan spillet spridas, men vätskan kommer att samlas upp i anläggningens dräneringsledningar eftersom dessa utgör den flödesväg som har lägst flödesmotstånd. Uppsamlingen i dränledningar möjliggör en kontrollerad hantering av spillet. Mellan dränledningar och recipient finns alltid utjämningsmagasin med ventil, så eventuellt förorenat vatten kan hindras att ledas ut i recipient.

Spårens sänkning gör att de täta jordlager som skyddar Alnarpssänkan kommer att minska i mäktighet, men de kommer inte att försvinna. Någon snabb infiltration ner mot Alnarpssänkan kommer inte ske. Mest sannolikt kommer ingen infiltration alls att ske, eftersom tryckgradienten kommer att vara riktad så att grundvatten läcker in till spårområdet istället för att infiltrera. Så länge vattnets flödesriktning är riktad uppåt finns ingen hydraulisk gradient som skulle kunna driva ytvatten till att infiltrera ner till grundvattnet. Projektet bedöms inte medföra någon negativ påverkan på grundvattenkvaliteten i Alnarpsänkan.

I Åkarp finns en konstaterad förorening av klorerade alifater i grundvattnet. Spårens sänkning förändrar grundvattnets flödesmönster, och det finns en risk att förorenat grundvatten läcker in till spårområdet och leds vidare till Alnarpsån. Den huvudsakliga risken kopplad till grundvattenföroreningen i Åkarp bedöms vara en ökad utströmning i Alnarpsån. Eftersom Alnarpsån är en ytvattenförekomst så beskrivs konsekvenserna av ett sådant utsläpp i kapitel 12.2 Ytvattenkvalitet.

12.1.4. Brunnar

Totalt har 13 brunnar identifierats som riskerar påverkas av permanent av projektet, tolv inom influensområdet för grundvattenavsänkningen och en utanför (tabell 12.1 och Bilaga A6). I samrådsmaterialet visades en 14:e brunn i Sockervägen, vars läge baserades på koordinater från SGU:s

brunnsarkiv. Fortsatt utredning visade att koordinaterna i brunnsarkivet var felaktiga, och att brunnen ligger utanför influensområdet.

Vid det gamla Stationshuset i Åkarp finns en brunn som ligger så nära spåren att den sannolikt kommer att skadas av schaktarbeten (figur 12.3). Om brunnen skulle skadas i sådan utsträckning att den inte kan användas så kommer brunnen att tätas. Brunnen har ingen känd användning, så tätning medför ingen känd negativ påverkan.

I sydvästra Åkarp kommer en damm för utjämning av dagvatten från västra Åkarp att anläggas (figur 12.3). Enligt koordinater från SGUs brunnsarkiv ska en brunn finnas på platsen, men brunnen har inte hittats vid inventering. Om brunnen finns kommer den behöva tätas. Området för det framtida dagvattenmagasinet är i dagsläget ett kolonistugeområde. Brunnen har ingen känd användning, så tätning medför ingen känd negativ påverkan.



Figur 12.3 Gula punkter visar brunnar som sannolikt kommer att skadas av schaktarbeten. Röda linjer visar avgränsning för den nya spår-anläggningen medan blå skraffering visar läge för framtida dagvattendamm.

Övriga 11 brunnar inom influensområdet kommer i varierande utsträckning att uppleva en påverkad vattennivå till följd av att grundvattenytan inom influensområdet sänks, se tabell 12.1. De berörda brunnarna används huvudsakligen för bevattning av egna fastigheter. Samtliga fastigheter vars brunn berörs är anslutna till kommunalt vatten. Då ingen av de berörda brunnarna används för vattenförsörjning eller yrkesmässig bevattning bedöms de negativa konsekvenserna av förändrade vattennivåer vara begränsade.

Tabell 12.1 *Brunnar som riskerar att påverkas av projektet.*

Fastighet	Användning	Avsänkning	Påverkansbedömning
Åkarp 2:274	Okänd	0,3-0,5 m	Fast.ägare känner inte till brunnens användning. Ägare bedöms inte påverkas.
Åkarp 2:278	Okänd	0,5-0,7 m	Fast.ägare känner inte till brunnens användning. Ägare bedöms inte påverkas.
Åkarp 1:57	Okänd	Utanför influens-område	Hittades ej, saknar känd användning. Osannolikt att någon lider skada.
Åkarp 1:78	Okänd	Brunn försvinner	Saknar känd användning. Osannolikt att skada uppstår
Hjärup 4:278	Privat bevattning	0,7-1 m	Risk för minskad vattenmängd för bevattning.
Stora Upp-åkra 13:12	Privat bevattning	>2 m	Risk för minskad vattenmängd för bevattning.
Hjärup 4:107	Privat bevattning	0,7-1 m	Brunnens djup okänt, svårt att bedöma påverkan.
Hjärup 4:124	Okänd	1-2 m	Brunnens djup okänt, svårt att bedöma påverkan.
Hjärup 4:130	Grundvat- tenvärme	1-2 m	Brunnen är djup (7 m), bedöms ej påverkas.
Hjärup 7:195	Dagvatten- brunn	1-2 m	Dagvattenbrunn, ej av betydelse.
Hjärup 7:22 & 7:23	Privat bevattning	1-2 m	Brunnen är djup (11 m), bedöms ej påverkas.
Hjärup 7:88	Privat bevattning, används ej.	1-2 m	Risk att brunnen torrläggs hela eller delar av året. Brunnen används ej.
Hjärup 18:95	Okänd	0,5-0,7 m	Ej brunn av intresse, bedöms vara rensbrunn, dagvattenbrunn eller dylikt.

Under byggskedet kommer ytterligare en brunn i Åkarp att påverkas, dock av tillfälligt höjning av grundvattenytan till följd av de täta metoder som används när spårerna anläggs. Höjningen kommer att vara cirka 0,5 m. Brunnen ligger på fastighet Åkarp 2:47 och används för bevattning. Att en bevattningsbrunn tillfälligt får en högre grundvattenyta bedöms inte medföra någon negativ påverkan.

12.1.5. Grundvattenpåverkan vid korsningspunkter

Grundläggning av nya brostöd för vid Vragersvägen, Hjärrup station, Lommavägen i Hjärrup, Gränsvägen, Alnarpsvägen, E6/E20, Kronetorpsvägen, Burlövs station samt Lommavägen i Arlöv kommer att kräva lokal och temporär grundvattensänkning (se Bilaga A7 för orientering). Inläckaget till arbetsplatserna kommer att vara litet, <1 till 2 l/s (Trafikverket, 2012-11-16), och inga tätande åtgärder krävs. Länsvatten kommer att kunna ledas genom container eller liknande i syfte att undvika sedimentspridning. Den tillfälliga avsänkningen vid respektive bro sammanfattas i tabell 12.2. Vid befintliga vägunderfarter så inkluderas vägbanas nivå för att illustrera påverkan på dagens grundvattensituation. En jämförelse mellan dagens vägbanor och erforderlig avsänkning ger en bild av hur mycket grundvattenytan behöver sänkas. Vid jämförelsen är det viktigt att beakta att grundvattenytan ligger lägre än befintliga vägbanor, och att avsänkningen därför inte blir lika stor som differensen i tabell 12.2.

Tabell 12.2 Befintliga underfarter där nya broar kommer att anläggas.

Korsning	Nuläge/Slutläge	Nivå bef. vägbanas*	Tillfällig avsänkning	Diff** (m)
Vragersväg.	Underfart / Bro	Ca +15,1	Ca. + 12,0	3,1
Hjärrup st.	Finns ej / Bro	Finns ej	Ca + 13,0	-
Lommav. Hj	Underfart / Bro	Ca +10,4	Ca. + 8,0	2,4
Gränsv.	Finns ej / Bro	Finns ej	Ca + 1,0	-
Alnarpsv.	Plankorsning / Bro	Ej relevant	Ej relevant	-
E6/E20	Bro / Bredare bro	Ej relevant	Ca – 1,0	-
Kronetorpsv.	Underfart / Längre underfart	Knappt +1,0	Ca. – 2,0	3
Burlöv st	Underfart / Längre och lägre underfart	Ca +3,60***	Ca. + 0,0	3,6
Lommav. Ar	Underfart / Längre underfart	Ca -3,10	Ca. – 6,0	2,9

* höjd hämtad från Lantmäteriets nationella höjddatabas Grid2+. Höjderna ska ses som indikativa snarare än absoluta.

** grundvattenytan vid vägen ligger lägre än vägbanans nivå. Erforderlig avsänkning kommer således vara mindre än angiven differens.

*** avser vägbanans höjd vid nuvarande GC-tunnel. Tunneln kommer att flyttas.

Vid Kronetorpsvägen, Burlöv station och Lommavägen i Arlöv är grundvattenytan störd av befintliga vägunderfarter. Markanvändningen kring

underfarterna domineras helt av vägar, parkeringar och industriområden (figur 12.4). Att en redan störd grundvattenyta inom ett sådant område tillfälligt sänks för anläggande av brostöd bedöms inte på något sätt påverka nyttjandemöjligheten av området. Den tillfälliga grundvattensänkningen bedöms inte leda till några negativa konsekvenser i Arlöv.

Vid GC-tunneln vid Burlöv station kommer en permanent påverkan att kvarstå även efter att brostöden är grundlagda eftersom GC-tunnelns vägbana måste hållas torr. En likartad situation råder redan vid befintlig GC-tunnel cirka 60 m mot nordväst, även om vägbanan kommer att ligga cirka 1 m lägre i den nya GC-tunneln. Den permanenta påverkan på grundvattnet bedöms inte ha någon som helst negativ betydelse för området.



Figur 12.4 Punkter i Arlöv där grundvattenytan lokalt kommer att sänkas i samband med anläggande av brostöd. Sänkningen sker i områden som redan är störda av befintliga underfarter och där markanvändningen domineras av vägar, parkering och industrier.

Vid Vragersvägen, Hjärup station, Lommavägen i Hjärup, Gränsvägen, Alnarpsvägen och E6/E20 kommer brostöden att stå inom område där grundvattenytan påverkas permanent av spårens sänkning. Vid Vragersvägen och Lommavägen är grundvattenytan i dagsläget dessutom störd av befintliga underfarter. Att tillfälligt och lokalt sänka grundvattenytan i ett område som redan är påverkat eller som kommer att påverkas permanent av spårsänkningen kommer inte att medföra någon negativ påverkan på markområdena runt arbetsplatsen.

12.1.6. Sättningsrisker

Sänkningen av grundvattenytan till följd av spårens sänkning kommer att minska portryck i den påverkade delen av jordprofilen. När portrycket minskar kommer en ökad del av trycklasterna från ovanförliggande jord att behöva tas upp av friktion mellan jordpartiklarna istället för av portrycket. Denna ökade trycklast kan leda till att jorden kompakteras och att sättningar uppstår.

Risken för sättningar till följd av grundvattensänkning har studerats i särskild utredning (WSP, 2014). Utifrån de geotekniska undersökningar som har gjorts i projektet så har jordlagerföljden generaliseras enligt figur 12.5.

▽ Markyta

1-2m	Fyllning
1-2m	Övre sediment (sand, silt, lera)
>>10m	Lermorän

Figur 12.5 Antagen jordlagermodell utifrån de geotekniska undersökningar som har genomförts i projektet Flackarp-Arlöv, fyra spår.

Risken för skadliga sättningar bedöms som mycket liten eftersom övre sediment och lermoränen redan är förbelastade sedan senaste inlandsisen. Jorden är därmed redan kompakterad av betydligt större krafter än vad grundvattenavsänkningen kommer att ge upphov till. Konservativa beräkningar visar att en avsänkning av grundvattenytan med 2 m kan förväntas leda till en sättning av cirka 8 mm. Då beräkningarna är konservativa kommer verklig sättning sannolikt att bli mindre än så (WSP, 2014). Vidare kommer grundvattensänkningen att vara mindre än 2 m inom större delen av influensområdet. Figur 12.6 visar områden där

grundvattensänkningen förväntas vara 2 m eller mer. Utanför dessa områden kommer sättningen att bli mindre än 8 mm.



Figur 12.6 Röda linjer avgränsar områden där grundvattenavsänkningen kommer att vara 2 m eller mer. Det framgår att merparten av all bebyggelse ligger inom områden där sättningar kommer att bli mindre än 8 mm.

12.2. Ytvattenkvalitet

12.2.1. Klorerade alifater

CAH-haltigt grundvatten riskerar att läcka in till det sänkta spårområdet längs delsträckan i Åkarp där klorerade alifater har konstaterats i grundvattnet (figur 12.7). Grundvattnet kommer att samlas upp i anläggningens dränledningar och kommer via pump att ledas till utjämningsmagasin. Från utjämningsmagasinet kommer vattnet att rinna vidare till Alnarpsån. Om CAH-halterna är tillräckligt höga i det grundvatten som läcker in till det sänkta spårområdet finns en teoretisk risk att ytvattenkvaliteten i Alnarpsån påverkas negativt.

Vid bedömning av vad som skulle utgöra skadliga ämneshalter i Alnarpsån används EU:s vattendirektiv (2013/39/EU) gällande klorerade alifater (tabell 12.3). Det relevanta jämförvärdet är *årsmedelvärden inlandsvatten*, men tabellen visar att samma haltgränser gäller för *årsmedelvärde andra ytvatten*. Av de ämnen som påträffats i grundvattnet i Åkarp är det endast trikloreten (TCE), även kallad trikloretylen, som överskrider EU:s haltgräns enligt vattendirektivet. Den högsta TCE-halt som har uppmätts i grundvattnet är 740 µg/l, medan haltgränsen enligt vattendirektivet är 10 µg/l. Observera att analysresultatet beskriver halten i provtagningspunkten medan EU:s haltgräns avser årsmedelvärdet i recipienten.

Tabell 12.3 Angivna haltgränser enligt EU:s vattendirektiv (2013/39/EU). Haltgränserna avser halter i ytvattenrecipient. Maximal uppmätt halt av TCE i grundvattnet i Åkarp är 740 µg/l.

Parameter	Diklor- metan	1,2- dikloreten	Triklor- metan	Triklor- eten	Tetraklor- eten
Årsmedelvärde inlandsytvatten	20 µg/l	10 µg/l	2.5 µg/l	10 µg/l	10 µg/l
Årsmedelvärde andra ytvatten	20 µg/l	10 µg/l	2.5 µg/l	10 µg/l	10 µg/l

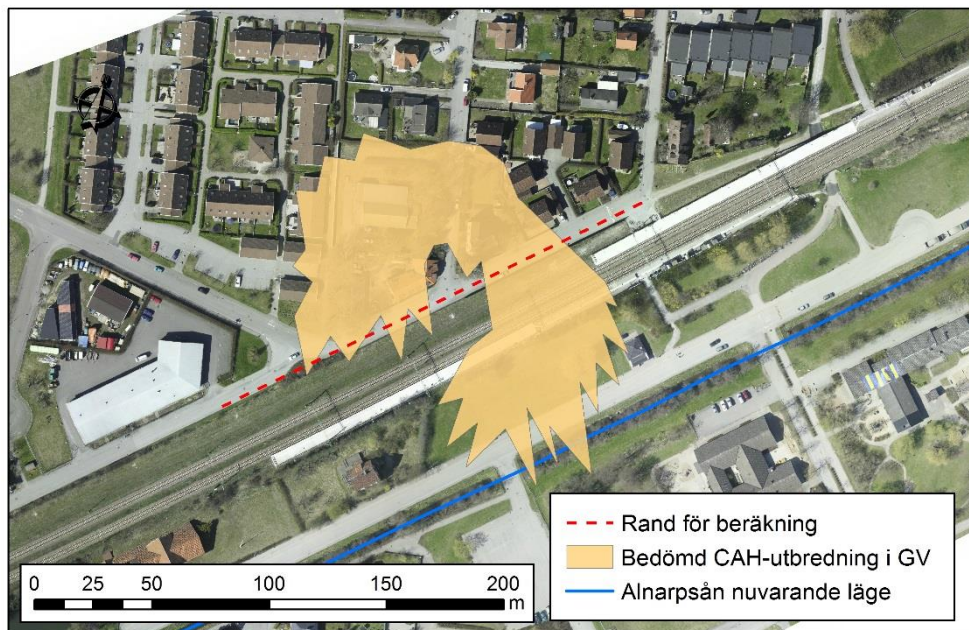
För att avgöra om utsläpp av TCE-haltigt grundvatten riskerar att leda till att EU:s haltgräns överskrids i recipienten utförs konservativa spädningsberäkningar. Spädningberäkningarna görs som en massbalans enligt formel nedan.

$$C_{GV} \times Q_{GV} + C_{recip} \times Q_{recip} = C_{TCE} \times (Q_{GC} + Q_{recip})$$

C_{GV} = TCE-halt i grundvatten, Q_{GV} = inläckande mängd grundvatten

C_{recip} = TCE-halt i Alnarpsån, Q_{recip} = flöde i Alnarpsån

C_{TCE} = resulterande halt i Alnarpsån



Figur 12.7 Ljsgult område visar bedömd utbredning av föroreningsplym för klorerade alifater. Röd streckad linje visar den rand längs vilken förorenat vatten antas läcka in till spår i beräkningar. Det framgår att läckaget kommer att överskattas i beräkningarna.

Vid beräkning används följande beräkningsförutsättningar:

- Halten TCE i Alnarpsån antas vara $C_{\text{recip}} = 0,10 \mu\text{g/l}$. Vid genomförd provtagning har halten TCE inte vid något tillfälle legat över $0,10 \mu\text{g/l}$. Halten vid provtagning i december 2015 var $<0,10 \mu\text{g/l}$ och vid provtagning i januari och februari 2016 $<0,02 \mu\text{g/l}$. Halten $0,10 \mu\text{g/l}$ har ansats för att erhålla konservativa beräkningar.
- Geohydrologiska beräkningar visar att inläckaget av grundvatten längs den berörda sträckan kommer att vara cirka $0,14 \text{ l/s}, 100 \text{ m}$ i byggskedet och cirka $0,24 \text{ l/s}, 100 \text{ m}$ i driftskedet (Trafikverket, 2014a).
- Föroreningsplymen har efter provtagning bedömts vara 100-150 m bred längs den sträcka där järnvägen skär plymen (WSP, 2015). För att erhålla konservativa beräkningar antas plymen vara 200 m bred enligt figur 12.7. Detta medför att mängden förorenat vatten som belastar Alnarpsån i beräkningen blir mellan 30 % och 100 % högre än vad som kan förväntas. Valet har gjorts för att inte underskatta ämnesbelastningen på Alnarpsån.
- Antagande enligt ovan ger ett totalt inläckage av TCE-haltigt grundvatten (Q_{GV}) av cirka $0,28 \text{ l/s}$ i byggskedet och $0,48 \text{ l/s}$ i driftskedet.

- TCE-halten i allt inläckande grundvatten längs föroreningsplymen antas vara samma som det maximala värde som har uppmätts i någon av provpunkterna, det vill säga $C_{GV} = 740 \mu\text{g/l}$. Detta är ett mycket konservativt antagande. Flertalet analyser av prov från samma eller närbelägna grundvattenrör visar halter långt eller mycket långt under $740 \mu\text{g/l}$.
- Efter att förorenat grundvatten har läckt in till spårområdet kommer det att spädas med annat inläckande grundvatten som inte innehåller TCE. För att erhålla konservativa beräkningar så inkluderas denna spädning inte.
- Spädning med regnvatten inkluderas inte, vilket ger konservativa beräkningar.
- Ingen omvandling av TCE inkluderas i beräkningarna. Då TCE är ett flyktigt ämne kommer en betydande del av förorening sannolikt att övergå i gasform innan vattnet släpps ut i Alnarpsån, vilket gör antagandet konservativt.

I tabell 12.4 presenteras resulterande TCE-halter vid flöde (Q_{recip}) 50 l/s, 100 l/s, 250 l/s och 500 l/s. Flöden lägre än 50 l/s bedöms som ovanliga. Tabellen visar att trots flera mycket konservativa beräkningsförutsättningar så är den resulterande halten i Alnarpsån lägre än EU:s haltgräns vid samtliga studerade flöden. Verklig halt kommer sannolikt att vara lägre eller mycket lägre sett till de konservativa beräkningsförutsättningarna. Sannolikheten att utsläppet skulle leda till någon skada på det akvatiska systemet bedöms som mycket liten.

Tabell 12.4 TCE-halter i Alnarpsån vid konservativa beräkningsförutsättningar enligt ovan.

Flöde i Alnarpsån	Resulterande TCE-halt byggske	Resulterande TCE-halt driftske
50 l/s	Ca 4.2 $\mu\text{g/l}$	Ca 7.1 $\mu\text{g/l}$
100 l/s	Ca 2.2 $\mu\text{g/l}$	Ca 3.6 $\mu\text{g/l}$
250 l/s	Ca 0.9 $\mu\text{g/l}$	Ca 1.5 $\mu\text{g/l}$
500 l/s	Ca 0.5 $\mu\text{g/l}$	Ca 0.8 $\mu\text{g/l}$

Förutom en jämförelse med EU:s haltgräns så har även jämförelsen med akuttoxisk påverkan på vattenlevande organismer gjorts. En art som är känslig för exponering av TCE, och där referenslitteratur finns att tillgå, är vattenloppor (*Daphnia magna*). Ett flertal tester gällande akut förgiftning har utförts på arten för att konstatera vid vilka halter TCE får dödlig effekt. Vid en studie utfördes 48 timmars LC50 (koncentration då halva populationen dör) på unga *Daphnia magna* och koncentrationen TCE konstaterades till 18 000 $\mu\text{g/l}$ (CEPA, 1993). Detta värde är cirka 25 gånger högre än den

högsta uppmätta halt i grundvattnet, och visar att även om spädningen initialt skulle vara dålig i utsläppspunkten så föreligger ingen risk för akuttoxisk påverkan.

Trafikverket kan inte anses ha verksamhetsutövaransvar för den påträffade föroreningen av klorerade alifater i grundvattnet och kan därför inte åläggas att utföra fullständiga avhjälpandeåtgärder. Som en försiktighetsåtgärd utför Trafikverket i samråd med Burlövs kommun kompletterande undersökningar för att utreda möjliga avhjälpandeåtgärder och kostnader för dessa. Trafikverket anser med hänvisning till skälighetsprövningen enligt 2 kap. 7 § miljöbalken att det inte vore rimligt att ålägga Trafikverket oskäligen kostnader för avhjälpandeåtgärder, eftersom de konservativa beräkningar som har genomförts visar att skaderisken i ett scenario där inga åtgärder vidtas är mycket låg. Trafikverket kommer löpande att övervaka halten klorerade alifater i Alnarpsån för att säkerställa att ämneshalten inte ökar på ett sätt som medför risk för skadlig påverkan. Skulle risk för skadlig påverkan påvisas kommer skadeförebyggande åtgärder, såsom rening av vatten innan det släpps vidare till Alnarpsån, att vidtas.

12.2.2. Dagvatten från järnvägsanläggningen

Det är känt att järnvägar historiskt har varit potentiella källor till diffus spridning av föroreningar, men det gäller inte i samma utsträckning moderna anläggningar. Från äldre järnvägar kom spridningen främst från spill eller läckage av drivmedel, oljor, frostskyddsmedel eller liknande, men i takt med den tekniska utvecklingen av tåg och infrastruktur och övergången till elektrifierade anläggningar har utsläppen minskat betydligt. Utsläpp av oljor, frostskyddsmedel och andra vätskor från en modern anläggning får antas vara litet. Att spridningen från moderna anläggningar är lägre än från historiska visas bland annat vid markundersökningar av äldre och modernare banvallar (SGI, 2002).

År 2006 lät dåvarande Banverket genomföra provtagning och analys av vattenprover längs järnvägar i syfte att undersöka diffus föroreningspåverkan i dränerings- och grundvatten från järnväg vid sex lokaler i Mellansverige (Sweco, 2006). Ett brett spektrum av analysparametrar ingick, utvalda för att täcka in de potentiella föroreningar som kan förväntas härstamma från järnvägsverksamheten. Undersökningen kom fram till att halterna av miljöstörande ämnen i allmänhet var låga, och att den diffusa spridningen av föroreningar från järnvägsverksamheten är relativt begränsad. Samma slutsats återfinns i (VTI, 2007), där hypotesen att den diffusa spridningen från järnväg är liten stöds av genomförda studier. Beaktat att den diffusa spridningen från en modern järnväg kan förväntas vara låg samt att allt dagvatten från järnvägen kommer att passera utjämningsdamm/-magasin där dammarna utformas med sedimentationsficka närmast inloppet i syfte att avskilja partiklar bedöms

riskerna för skadlig påverkan till följd av utsläpp av dagvatten från järnvägen som låg.

12.2.3. Förorening vid olycka

MKB tillhörande projektets järnvägsplan har visat att sannolikheten för olycka är mycket låg (Trafikverket, 2014b). Säkerhetssystem för att begränsa negativa effekter om olycka skulle uppstå har ändå beaktats. Allt ytvatten från anläggningen kommer att ledas via dränledningar till avstängningsbara utjämningsmagasin. På så sätt kan förorenat vatten ledas bort från järnvägsanläggningen utan att ledas till recipient. Utjämningsdammarna kommer att ha täta bottenar för att förhindra infiltration av förorenat vatten. Riskerna för negativ påverkan på grundvatten har i tidigare kapitel beskrivits som låga.

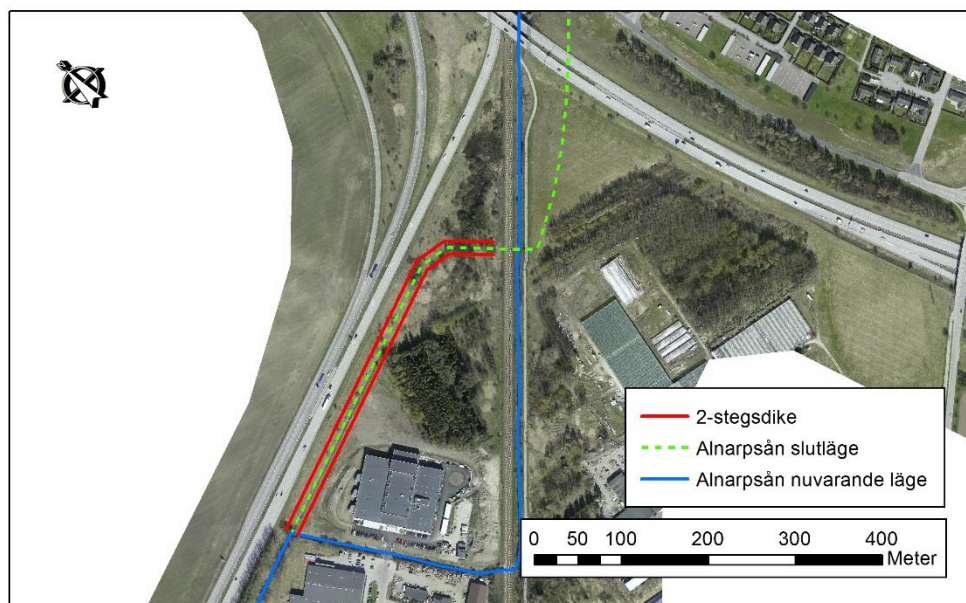
12.2.4. Miljökvalitetsnormer

Vid senaste statusklassningen av Alnarpsån pekades övergödning ut som den huvudsakliga anledningen till att vattenförekomsten inte bedömdes uppnå god ekologisk status innan 2027. Projektet kommer inte att medföra någon ökad näringsbelastning på ån. Tvärtom kan det tvåstegsdike som kommer att anläggas ha en viss näringsreducerande effekt genom ökat näringsupptag och partikelsedimentation. Tvåstegsdiket bedöms därmed medföra en viss positiv påverkan på Alnarpsåns möjlighet att uppnå god ekologisk status till år 2027.

Kulvertering av diket under Sockervägen får som enskild åtgärd ses som negativ för möjligheten att uppnå en naturlig morfologisk utveckling, men sett till diket hela sammanhang bedöms åtgärden inte ha någon reell effekt. Dikesfåran är i dagsläget påverkad i 100 % av sin sträcka (VISS, 2014). Förutsättningarna för naturlig morfologisk utveckling är obefintliga oavhängigt om diket kulverteras under Sockervägen eller ej, eftersom diket omfattas av dikningsföretag med skyldighet till underhåll för att upprätthålla dikessektioner enligt förrättning. Diket rinner dessutom inklämt mellan infrastruktur och/eller bebyggelse, bland annat längs med Sockervägen, och kan inte tillåtas någon fri morfologisk utveckling utan att riskera skador på infrastruktur eller bebyggelse. Diket är kulverterat längs 900 m under Hjärup tätort. Eftersom diket i alla hänseenden saknar förutsättningar att uppnå en naturlig morfologi så bedöms inte kulverteringen vid Sockervägen och E6:an på något reellt sätt förändra diket förutsättningar att uppnå satta statuskrav.

Trots att kulverteringen inte bedöms leda till någon reell förändring av vattenförekomstens möjlighet att leva upp till miljökvalitetsnormerna kommer cirka 430 m tvåstegsdike att grävas i samband med att den nya dikesfåran grävs (figur 12.8). Tvåstegsdike görs som en naturfrämjande åtgärd och ger förutsättningar för ökad biologisk mångfald, ökad möjlighet till näringsretention och i viss mån reducerad översvämningsrisk. Åtgärden

har vuxit fram i samtal med Länsstyrelsen Skåne, Burlövs kommun och diktningföretagets styrelse.



Figur 12.8 Röda linjer visar sträcka där tvåstegsdike kommer att anläggas.

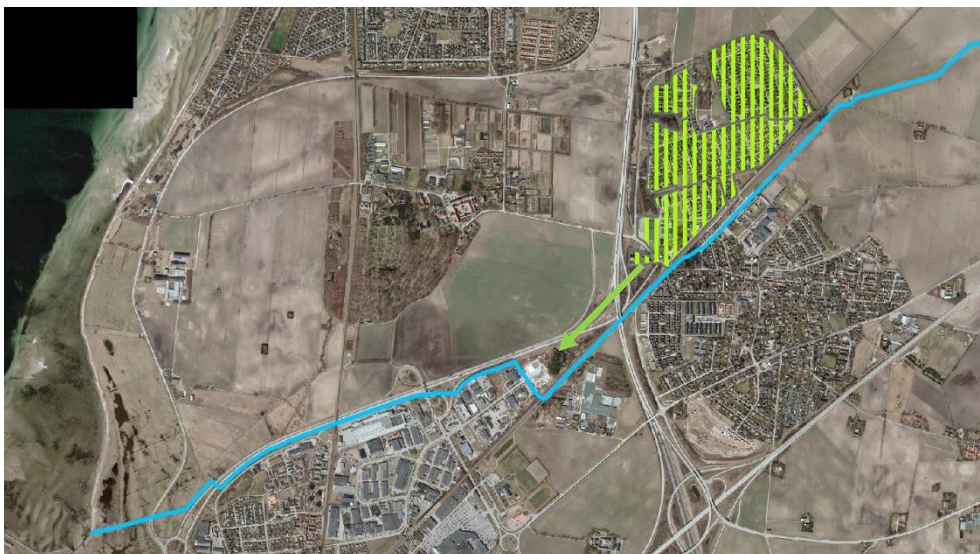
12.3. Översvämningsrisk

Ytvattensituationen längs Alnarpsån är i dagsläget problematisk, med återkommande översvämningsrisker. Projektet utgångspunkten är att de förändringar som görs inte ska förvärra nuvarande situation, och i flera fall kommer projektet att leda till minskad sannolikhet för översvämningsrisker. Projektet kan däremot inte ha som mål att bekosta eller genomföra generella standardhöjningar av kommunal ytvattenhantering längs hela Alnarpsån.

Risken för översvämningsrisker längs Alnarpsån påverkas dels av mängden vatten som når diket, dels av vilken geometri diket har. *Flackarp-Arlöv, fyra spår* kommer både att påverka mängden vatten och förändra diket geometri. Nedan beskrivs först hur projektet kommer att påverka mängden vatten som når diket, därefter hur förändringar av diket geometri påverkar översvämningsrisken.

12.3.1. Förändrad belastning

Befintliga dagvattenledningar från västra/norra Åkarp som löper under järnvägen kommer att kapas när spåren sänks. Detta dagvatten, som i dagsläget mynnar i Alnarpsån i Åkarp, kommer efter ombyggnaden att ledas mot sydväst mot Arlöv. Utjämning av dagvattnet kommer att ske innan det släpps till Alnarpsån. I figur 12.9 visas vilka delar av Åkarp som påverkas.



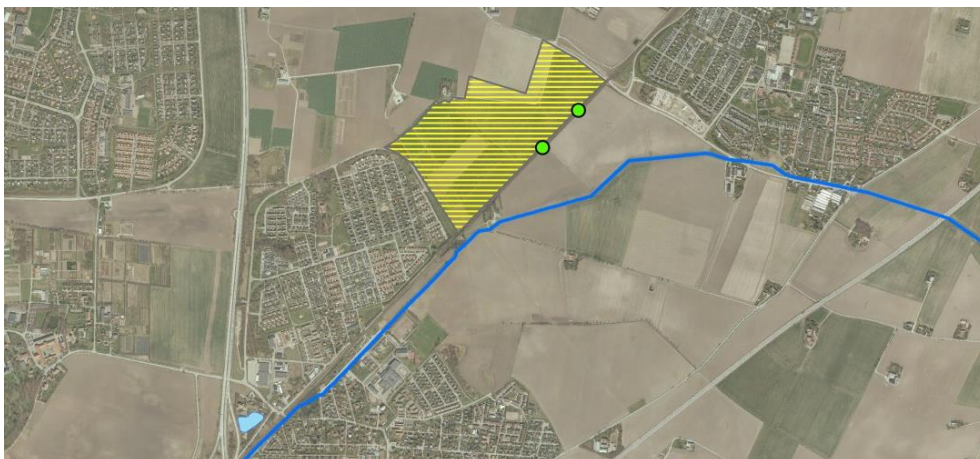
Figur 12.9 Delar av Åkarp där dagvatten kommer att ledas söderut istället för österut.

Omledningen medför att dagvatten från cirka en tredjedel av Åkarps VA-nät tas bort från det översvämningsdrabbade Åkarp. Denna flödesminskning kommer att minska översvämningsrisken i översvämningsdrabbade delar av Åkarp.

Omledningen har inte någon påverkan på lågvattenföringen i Alnarpsån eftersom dagvattenledningarna kan antas vara tomma vid torrväder.

Omledningen medför inte någon ökad översvämningsrisk i Arlöv, eftersom förändringen inte medför något nettotillskott av vatten. Det dagvatten som kommer att ledas söderut belastar redan Alnarpsån. Trafikverket anlägger dessutom en damm som gör att dagvattnet, till skillnad från i dagsläget, kommer att vara utjämnat när det släpps till Alnarpsån. Härvid erhålls en reduktion av toppflöde på i storleksordningen 1 m³/s, se bilaga B Teknisk beskrivning för detaljer.

Norr om Åkarp finns en åkermark som i dagsläget avvattnas österut mot Alnarpsån via två trummor under järnvägen (figur 12.10). Dessa trummor kommer att kapas när spåren sänks och vattnet kommer istället att ledas söderut tillsammans med övrigt dagvatten från västra Åkarp. Vid omledningen säkerställs det att avledningskapaciteten inte försämras, så avvattningen av åkermarken påverkas inte. Omledningen kommer inte att medföra något nettotillskott av vatten till Alnarpsån, bara flytta punkten i vilken vattnet släpps.

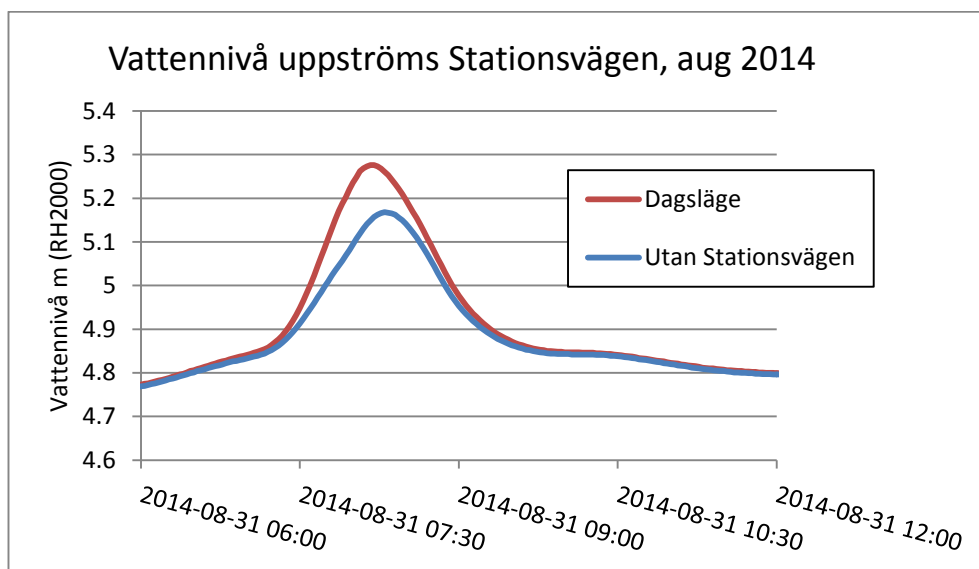


Figur 12.10 Åkermark som i dagsläget avvattnas österut med som efter spårens sänkning kommer att avvattnas söderut. I figuren ses även den utjämningsdamm som kommer att anläggas för att ta hand om dagvatten/markvatten från västra sidan spåren.

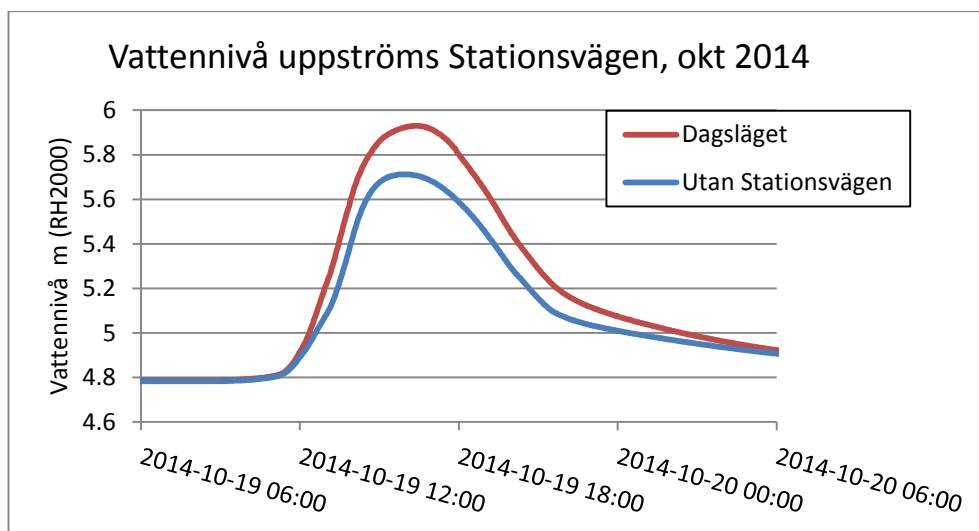
12.3.2. Förändrad geometri

Genom hydrologisk och hydraulisk modellering har det undersökts hur de förändringar av dikets geometri som projektet medför kommer att påverka översvämningsrisken i främst Åkarp, den del av diket som historiskt har varit mest drabbat av översvämnningar. I modelleringen har varje förändring av geometri studerats var för sig. Som underlag till modellering har nederbördsmätningar samt vattennivåmätningar i Åkarpsdammen från juli 2012 till oktober 2014 använts. I modellen har de två regntillfällena som ledde till högst vattennivå studerats. Regnen föll 31 augusti respektive 19-20 oktober 2014 och benämns nedan regn 1 respektive regn 2.

Bron vid Stationsvägen i Åkarp kommer under byggtiden att rivas. Detta kommer att eliminera en trång sektion och påtagligt minska översvämningsrisken uppströms dammen under byggtiden, se figur 12.11.

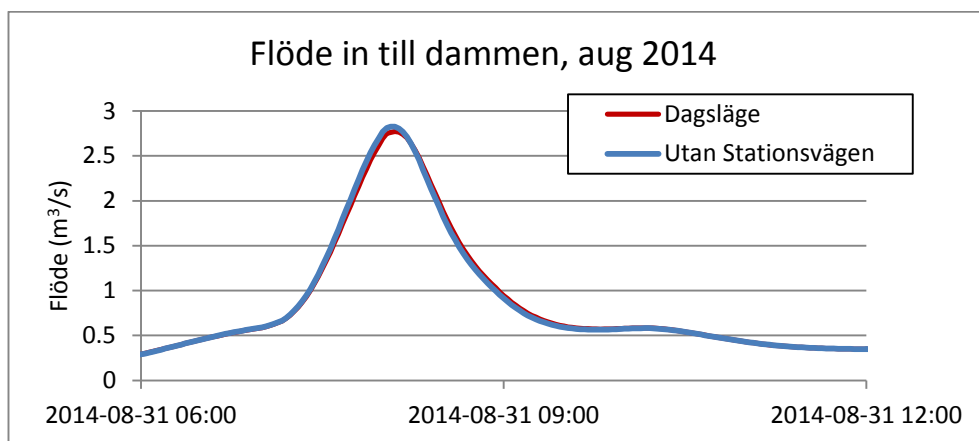


Figur 12.11 Graferna visar hur vattennivån strax uppström Stationsvägen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation där bron vid Stationsvägen tagits bort (blå). Vattennivån uppströms dammen minskar av att bron vid Stationsvägen tas bort.

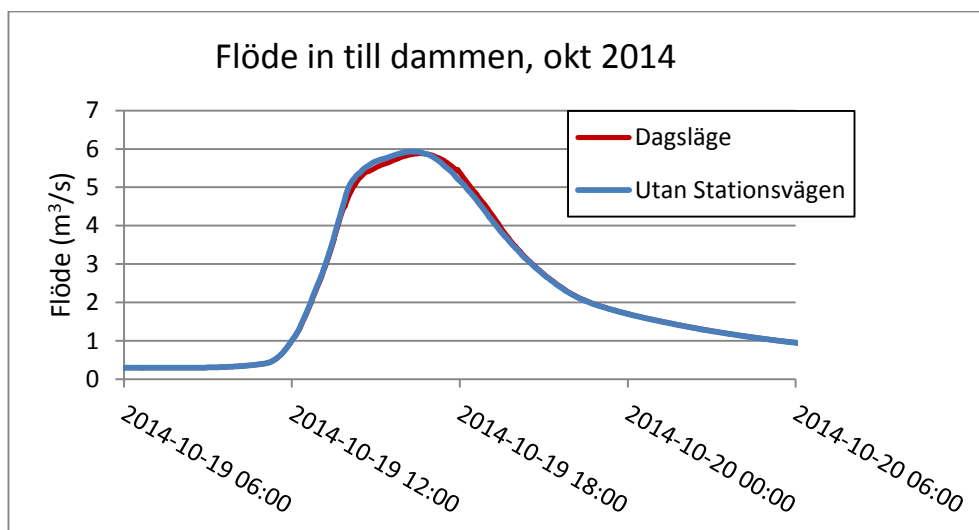


Figur 12.12 Graferna visar hur vattennivån strax uppström Stationsvägen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation där bron vid Stationsvägen tagits bort (blå). Vattennivån uppströms dammen minskar av att bron vid Stationsvägen tas bort.

Att bron vid Stationsvägen rivs påverkar inte vattennivån i eller nedströms dammen. Dagens trånga sektion betyder inte att flödet in till dammen är lägre, bara att det krävs en högre vattennivå på uppströmssidan för att kunna trycka igenom samma vattenmängd. Detta bekräftas av modellen som visar att flödet till dammen är i princip det samma med eller utan dagens kulvert vid Stationsvägen.



Figur 12.13 Graferna visar hur flödet in till dammen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation där bron vid Stationsvägen tagits bort (blå). Figuren visar att flödet i princip inte skiljer sig.

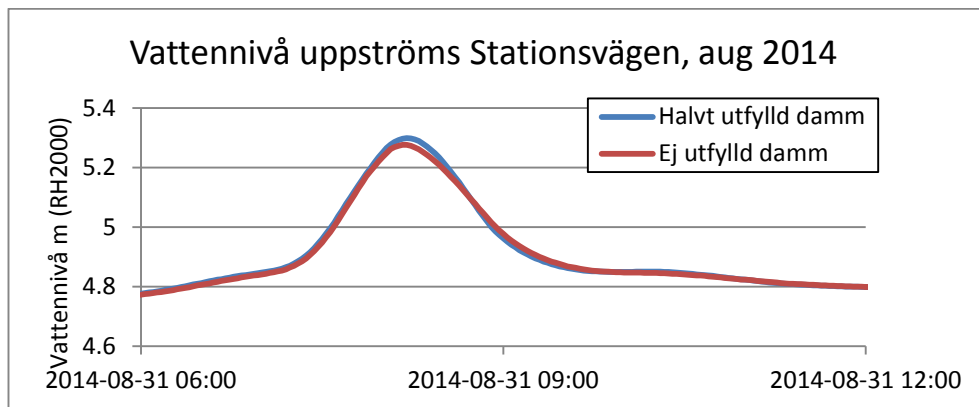


Figur 12.14 Graferna visar hur flödet in till dammen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation där bron vid Stationsvägen tagits bort (blå). Figuren visar att flödet i princip inte skiljer sig.

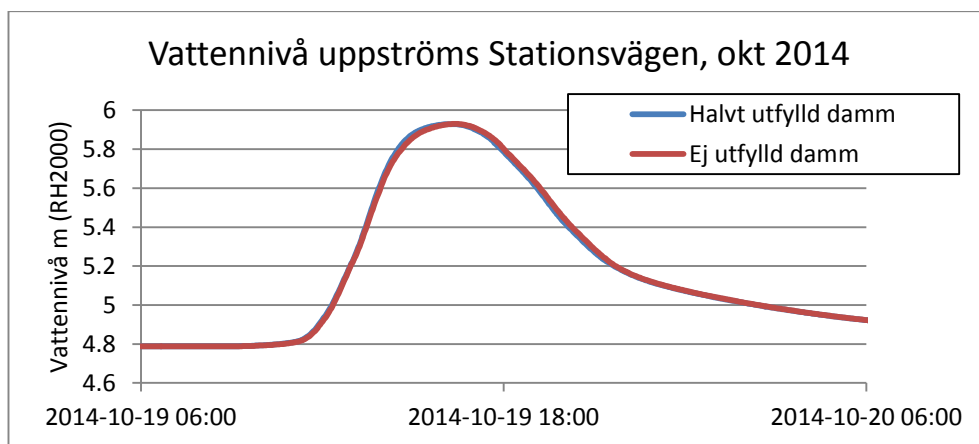
Efter att tillfälliga spår har rivits kommer en ny bro över diket att byggas. Bron kommer att byggas 3,7 m bred med och ha en betydligt större flödesarea än i dagsläget, vilket kommer att minska översvämningsrisken uppströms Stationsvägen.

Under del av byggtiden kommer Åkarpsdammen att vara delvis utfylld. Vattennivån i Åkarpsdammen är inte i första hand styrd av dammens bredd utan av bredden på överfallet och i än större utsträckning bredden på passagen under Alnarpsvägen. Överfallet är 8 m brett och bron vid Alnarpsvägen är mellan 1,7 och 2,8 m bred. Om dammen är 30 eller 60 m bred spelar under dessa omständigheter ingen roll för vattennivån i

dammen och därmed heller inte för översvänningsrisken, vilket bekräftas av modellresultat. Delvis utfyllnad av Åkarpsdammen kommer således inte att leda till någon märkbar förändring av risken för översvämning.



Figur 12.15 Graferna visar hur vattennivån strax uppström Stationsvägen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation halva dammen är utfylld (blå). Att halvera dammen gör inte mer än några cm skillnad på vattennivån uppströms dammen.

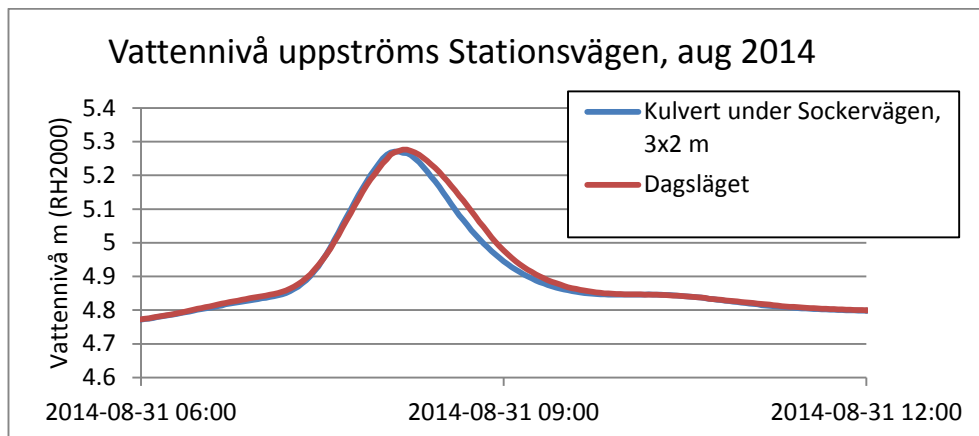


Figur 12.16 Graferna visar hur vattennivån strax uppström Stationsvägen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation halva dammen är utfylld (blå). Att halvera dammen gör inte mer än några cm skillnad på vattennivån uppströms dammen.

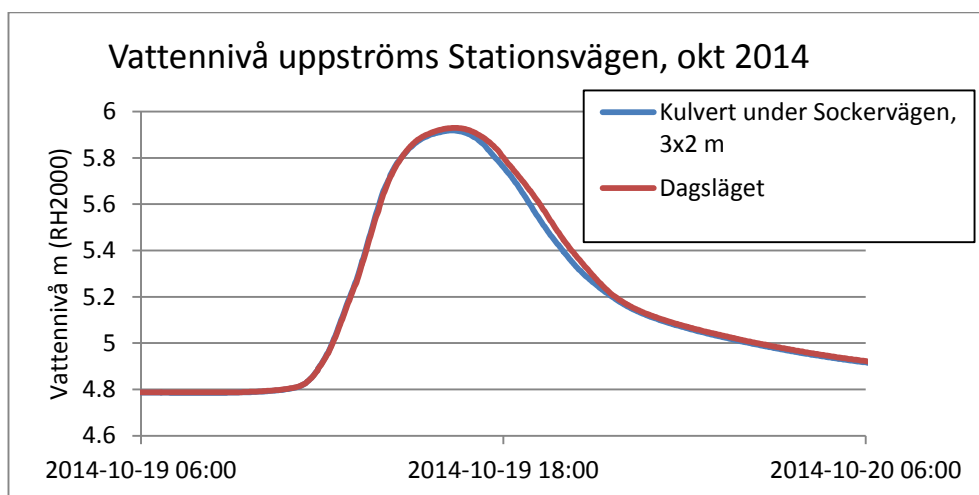
Bron vid Alnarpsvägen i Åkarp kommer att rivas för att ge plats åt den permanenta fyrspårsanläggningen. Bron kommer att ersättas med den kulvert som beskrivs nedan. Kulverten kommer att vara bredare än befintlig bro, vilket innebär att vattennivån på uppströmssidan vid ett givet flöde kommer att vara lägre än i dagsläget. Översvänningsrisken kommer således att minska i förhållande till dagsläget. För modellresultat, se stycket nedan om kulverten under Sockervägen.

Den studerade kulverten är 3 m bred, det vill säga bredare bro vid Alnarpsvägen och järnvägsbron där ån korsar spåren i dagsläget. Kulverten

kommer inte att skapa någon ny dämmande sektion i systemet i förhållande till dagsläget, vilket betyder att översvämningsrisken inte ökar i förhållande till dagsläget. Detta bekräftas av modellresultat.



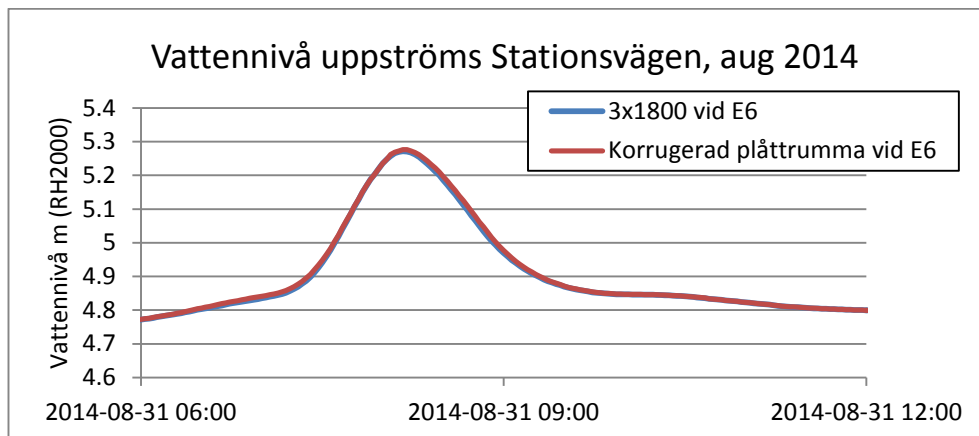
Figur 12.17 Graferna visar hur vattennivån strax uppström Stationsvägen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation med en kulvert under Sockervägen (blå). Vattennivån uppströms dammen påverkas i princip inte av kulverten.



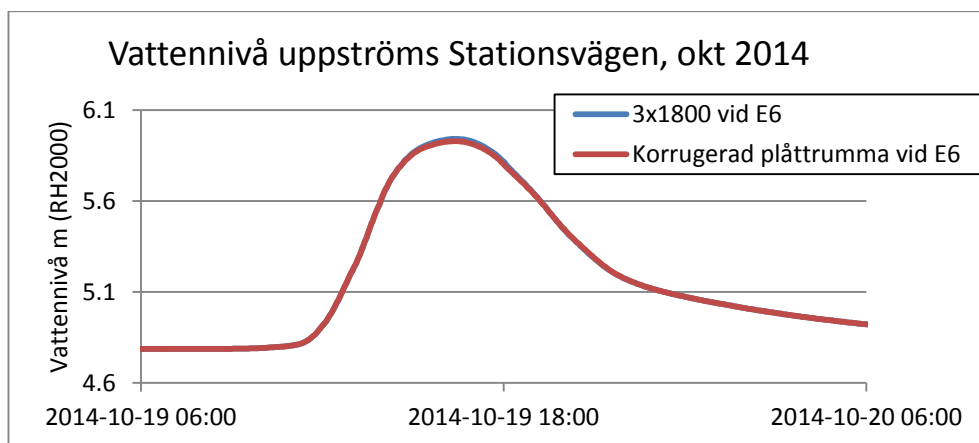
Figur 12.18 Graferna visar hur vattennivån strax uppström Stationsvägen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation med en kulvert under Sockervägen (blå). Vattennivån uppströms dammen påverkas i princip inte av kulverten.

Befintlig plåttrumma under E6/E20 kommer ersättas av två trummor med diameter 2200 mm. Effekten av att ersätta plåttrumman har studerats i modell, men vid tiden för modellering var förslaget att ersätta trumman med tre ledningar med innerdiameter 1800 mm. Modellresultaten nedan visar att en sådan förändring inte hade lett till någon ökad risk för översvämnung uppströms Åkarpsdammen. Då flödeskapaciteten i två 2200-ledningar är

större än i tre 1800-ledningar kommer heller inte nu gällande lösning med två 2200-ledningar att leda till någon ökad risk för översvämning uppströms dammen.



Figur 12.19 Graferna visar hur vattennivån strax uppström Stationsvägen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation där 3 st 1800-ledningar ligger under E6/E20 (blå). Resultaten är så snarlika att det knappt går att skilja den ena grafen från den andra.



Figur 12.20 Graferna visar hur vattennivån strax uppström Stationsvägen i Åkarp skiljer sig mellan dagsläget (röd) och en situation där 3 st 1800-ledningar ligger under E6/E20. Resultaten är så snarlika att det knappt går att skilja den ena grafen från den andra.

I nuläget finns en tydlig skillnad mellan dikets bottenivå på östra och västra sidan järnvägen. Enligt dikningsförrättningen är nivåskillnaden cirka 0,5 m, vilket stämmer väl in med utförda inmätningar. I figur 12.21 ses ett utdrag ur dikningsförrättningen där nivåskillnaden tydligt framgår. Nivåskillnaden gör att bottenlutningen på östra sidan spåren i dagsläget är lägre än vad den skulle kunna vara och att vattnet därmed får svårare att rinna undan. Detta bidrar till en hög översvämningrisk i Åkarp. I och med att Alnarpsån grävs om kommer falllinjen att optimeras och fallhöjden tas ut

jämnare. Det betyder att den genomsnittliga bottenlutningen kommer att öka från dagslägets cirka 0,7 ‰ till mellan cirka 1-2 ‰. Med ökad bottenlutning kommer risken för översvämning i Åkarp att minska. Modellering visar att den ökade bottenlutningen inte medför någon ökad risk för översvämning längre nedströms.



Figur 12.21 Utdrag ut dikningsförrättning. Tjock svart linje visar dikesbotten. Röd cirkel visar punkt där Alnarpsån korsar under Södra stambanan i dagsläget. I punkten finns en nivåskillnad i dikesbotten av cirka 0,5 m. Denna fallhöjd kommer efter omgrävning att tas ut på en längre sträcka för att öka flödeskapaciteten i diket.

Sammanfattningsvis kan sägas att projektet kommer att leda till en minskad vattenbelastningen längs riskutsatta sträckor genom omledning och ökad utjämning. De förändringar av kulvertar eller dikesgeometrier som görs kommer antingen inte påverka alls eller ha en direkt riskreducerande effekt. Genom att ta ut fallhöjden jämnare kommer avledningen av vatten bort från Åkarp att förbättras, dock inte på bekostnad av att översvämningsrisken ökar i Arlöv. Den samlade effekten av projektet blir att risken för översvämning längs Alnarpsån minskar.

12.4. Barriäreffekter

I Bilaga A7 redovisas vilka korsningspunkter som finns i dagsläget, respektive vilka som kommer att finnas efter att järnvägen har byggts ut. I samband med att Södra stambanan byggs ut kommer samtliga befintliga korsningspunkter att behöva byggas om.

Utbyggnaden av Södra stambanan kommer påtagligt och permanent att minska järnvägens barriäreffekt. Helt nya korsningspunkter kommer att anläggas vid Gränsvägen och på tunneltaket i Åkarp, och befintlig plankorsning vid Alnarpsvägen kommer att planskiljas. I dagsläget är plankorsningen vid Alnarpsvägen den enda korsningspunkten för motorfordon i Åkarp, och bommarna är under rusningstrafik fällda upp till 45 min per timme. Projektet kommer att medföra en betydande förbättring i förhållande till nuläget. I Hjärup kommer dagens GC-tunnel att ersättas av en vägbro som också medger fotgängare och cyklister. Vägbron kommer att minska järnvägens barriäreffekt i förhållande till dagsläget då den medger motorfordon.

Under byggtiden kommer arbetsområde och tillfälliga spår att förstärka den barriär som finns i form av befintliga spår. Vidare kommer ombyggnationen av befintliga korsningspunkter att skapa tillfälliga barriärer när vägar tillfälligt stängs av. Samtliga tillkommande barriäreffekter är tillfälliga, och görs i syfte att permanent minska järnvägsanläggningens barriäreffekt. Trafikverket har som förutsättning att korsningsmöjligheter alltid ska finnas för gång- och cykeltrafik, antingen över spåren eller under spåren. Ambitionen är vidare att det under så stor del av byggtiden som möjligt ska finnas möjlighet att korsa spåren med bil i anslutning till varje tätort.

För barriäreffekter för fauna, se kapitel 12.5.

12.5. Naturmiljö

Projektet kommer stundtals att medföra påverkan på den lokala naturmiljön längs Alnarpsån. Alnarpsån är emellertid ett grävt dike med få skyddsvärda arter (Ekoll AB, 2011), så naturvärdesförlusterna till följd av projektets genomförande bedöms vara få.

Störst bestående påverkan på naturmiljön bedöms vara att Alnarpsån kulverteras permanent längs cirka 360 m under Sockervägen. Kulverteringen medför en förändring av den lokala naturmiljön, men dikessträckan som påverkas har i dagsläget en dyg botten och saknar särskilt skyddsvärda habitat. Att diket kulverteras leder inte till att några särskilt skyddsvärda habitat går förlorade. Skyddande åtgärder kommer ändå att vidtas för att minimera negativ påverkan av kulvertering, se vidare nedan samt kapitel 6.

Åkarpsdammen kommer under byggtiden tillfälligt att fyllas ut till hälften, vilket kommer att påverka livsbetingelserna i dammen negativt. Genomförd

inventering visar att dammen saknar särskilda naturvärden. Att livsbetingelserna i dammen tillfälligt försämrats bedöms som acceptabelt sett till projektets långsiktigt stora samhälls- och miljönytta. Skyddande åtgärder kommer ändå att vidtas för att minimera negativ påverkan av utfyllnaden i dammen, se vidare nedan samt kapitel 6.

Den art med högst skyddsvärde som har identifierats i ån är ålen, dock endast som enstaka individer. Att enstaka individer av ål har konstaterats betyder inte att diket är av betydelse för arten i stort. Tvärtom, hade Alnarpsån varit ett viktigt vattendrag för ål hade ålen varit mer frekvent förekommande. Även om projektet under byggtiden tillfälligt kan försämra förutsättningarna för ål så bedöms projektets långsiktiga samhälls- och miljönytta överväga eventuell olägenhet för enstaka individer av ål.

Kulvertering kan teoretiskt påverka fiskars benägenhet att vandra genom förändrade ljusförhållanden. Den art med högst skyddsvärde som har konstaterats i diket är ålen, vilken är nattaktiv och därmed inte påverkas av ändrade ljusförhållanden dagtid.

Kulvertering kan teoretiskt försvåra fiskvandring om den leder till högre vattenhastigheter så fisk får svårt att simma motströms. Kulvertens flacka bottenlutning, <2 ‰, gör dock att vattenhastighet inte bedöms utgöra ett hot mot vandring. Som jämförelse hänvisas till Havs- och Vattenmyndighetens beskrivning av bästa möjliga teknik vid anläggande av vandringsvägar för fisk, i vilken bottenlutningar mellan 1-5 ‰ anges möjliggöra passage för samtliga förekommande arter (HaV, 2013). Kulverten kommer vidare att anläggas med en lågflödesränna enligt principritning i Bilaga B3 i syfte att upprätthålla vattendjupet även vid lågflöden. Kulverten kommer också att utformas med upphöjd kant enligt typsektioner i Bilaga B3 för att underlätta passage för smådjur/amfibier.

Skyddsåtgärder kommer under hela byggtiden att vidtas för att i möjligaste mån minska risken för sedimentspridning och grumling i Alnarpsån. Exempel på skyddsåtgärder är att arbete så långt praktiskt möjligt kommer att utföras i torrhet, samt att försedimentering av länshållningsvatten kommer att ske. Vid kritiska skeden, såsom spontslagning i Åkarpsdammen, kan siltgardiner användas för att ytterligare minska risken för grumling. Trots detta kan tillfällig grumling av Alnarpsån under byggtiden inte uteslutas, särskilt i samband med att spont etableras eller avetableras i Åkarpsdammen. Tillfällig och kortvarig grumling bedöms inte leda till någon negativ påverkan eftersom Alnarpsåns vatten redan i dagsläget stundtals är grumligt till följd av slänterosion. Eftersom grumling är ett återkommande fenomen är de naturvärden som finns i diket med stor sannolikhet okänsliga för tillfällig grumling.

Efter att Alnarpsån har korsats E6:an kommer nya diken att grävas enligt typsektioner i Bilaga B3. Öster om järnvägen grävs diket som ett

konventionellt dike, väster om järnvägen grävs det som ett tvåstegsdike. Tvåstegsdike ger bättre förutsättningar för biologisk mångfald och näringsretention än nuvarande dikessektion. Totalt kommer cirka 430 m tvåstegsdike grävas.

Sammantaget bedöms projektet trots anläggande av tvåstegsdike påverka naturmiljön i Alnarpsån negativt. De naturvärden som påverkas är dock få och saknar särskilda skyddsvärden, och de positiva effekter i form av ökad spårkapacitet, minskade regionala och nationella utsläpp, minskad buller-påverkan, minskade barriäreffekter och minskad risk för översvämning som projektet medför bedöms överväga de lokala negativa effekterna på naturmiljön.

12.5.1. Natura 2000

Utbyggnaden av stambanan kommer inte att medföra någon fysisk förändring inom Natura 2000-områdena, men projektet skulle teoretiskt kunna påverka det vatten som når skyddsområdet. De huvudsakliga riskfaktorerna bedöms vara:

- Grumling. Grumling är redan ett återkommande fenomen, så förändringen i förhållanden till nollalternativet bedöms som liten. Trafikverket kommer ändå att minimera risken genom att så långt praktiskt möjligt utföra arbeten i torrhet samt nyttja försedimenteringsmöjligheter.
- Spill av kemikalier, drivmedel, oljor eller liknande, främst i byggskedet. Om spill till följd av maskinhaveri eller liknande uppstår kommer detta att saneras omgående och negativa effekter begränsas till det direkta närområdet. Natura 2000-området ligger flera kilometer från arbetsområdena och kommer inte att påverkas.

I driftskedet kommer dammar att finnas mellan anläggningen och Alnarpsån. Damarna kommer att ha täta bottenar och förses med möjlighet att strypa utflödet. Skulle olycka uppstå kan förorenat vatten på så sätt hindras från att spridas till Alnarpsån.

Någon risk för bullerstörning på djurlivet inom skyddsområdet bedöms inte föreligga, eftersom arbetsområdet ligger flera kilometer bort. Dessutom kantas skyddsområdet av en motorväg, vilket är en betydligt större bullerkälla för skyddsområdet.

Beaktat avståndet till Natura 2000-områdena samt de möjligheter att minska risker för spill och grumling som har presenterats så bedöms det inte föreligga någon risk för negativ påverkan inom Natura 2000-områdena. Denna ståndpunkt delas av Länsstyrelsen Skåne. Någon särskild prövning enligt 7 kap. 28 § miljöbalken krävs därför inte.

12.6. Buller och vibrationer

Bullerpåverkan från projektet som helhet har beskrivits i MKB tillhörande järnvägsplanen (Trafikverket, 2014b). MKB tillhörande järnvägsplanen godkändes 2014-11-27 av Länsstyrelsen Skåne. Merparten av projektets bullergenererande moment såsom anläggande, drift och rivning av tillfälliga spår samt schaktning, anläggande och drift av permanenta spår är inte att betrakta som vattenverksamheter och faller därmed utanför ramen för föreliggande MKB. En förståelse för hela projektets påverkan på buller är ändå viktig för att förstå behovet av beskrivna vattenverksamheter.

Bullersituationen i Åkarp och Hjärup är i dagsläget dålig. En minskning av boendes bullerutsatthet har varit en avgörande faktor i Trafikverkets val att sänka spåren genom tätorterna. I järnvägsplanens MKB konstateras att bullersituationen i både Åkarp och Hjärup kommer att förbättras avsevärt efter projektets genomförande (Trafikverket, 2014). Eftersom de yt- och grundvattenåtgärder som beskrivs i föreliggande MKB är en förutsättning för hela projektet är de även en förutsättning för den bullerreduktion som projektet kan uppnå.

Det finns ett antal bullerkällor som kan kopplas specifikt till yt- eller grundvattenåtgärder. Exempel på sådana bullerkällor är:

- Spontning, schaktning och fyllning i Åkarpsdammen.
- Schaktning, packning och fyllning i Sockervägen.
- Schaktning av ytvattendammar för utjämning av dagvatten.
- Schaktning för omledning av åfåra.
- Schaktning för ny fyrspårsanläggning.
- Anläggande av kulvert.
- Transporter av massor till och från arbetsplatsen.
- Pumpar, aggregat eller kompressorer.

Det finns en rad bullerdämpande åtgärder som kan genomföras för att minska bullerstörningar från enskilda arbetsmoment. Exempel på sådana är:

- Vibrering av spont istället för slagning.
- Ljuddämpad spontutrustning, om slagspontning visar sig krävas.
- Ljuddämpade maskiner för att minska buller vid schaktning och packning.
- Ljuddämpade fordon för att minska buller vid maskinarbeten och lastbilstransporter.
- Lokala bullerskärmar.

- Hastighetsbegränsningar för tunga fordon.

Vilka av ovanstående bullerdämpande åtgärder som är lämpliga kommer att styras av vilka arbetsmetoder utförande entreprenör väljer. I ansökan presenteras förslag på bullervillkor som utförande entreprenör ska rätta sig efter.

För vibrationer finns riktvärden enligt SS 02 52 11 "Vibration och stöt - Riktvärden och mätmetod för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning". Trafikverket kommer att ställa krav på entreprenör att dessa efterlevs. I Åkarp finns en finmekanisk verksamhet som är känslig för vibrationer, något som särskilt kommer att beaktas vid detaljprojektering.

Beaktat att de bullrande och vibrationsgenererande arbetsmoment som förekommer kommer att vara begränsade i tid, att det finns metoder för att minska störningarna, att arbetsmomenten succesivt flyttas i takt med att arbetet fortskrider så att inte samma fastigheter påverkas under hela byggskedet samt att arbetsmomenten är en förutsättning för den bullerreducering som projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår* uppnår så bedöms den långsiktigt positiva effekten av en minskad bullerutsatthet överväga den tillfälliga bullerpåverkan som yt- och grundvattenåtgärder kommer att medföra.

12.7. Rekreation

Det finns ett generellt rekreativt värde längs Alnarpsån då diket erbjuder grönstråksinslag i en miljö som annars präglas av tätortsbebyggelse. Värdet längs dikesfåran är emellertid begränsat eftersom tillträdet till diket, och därmed möjligheten att uppleva miljön delvis begränsas av stängsel eller mycket branta dikesslänter. Området kring Åkarpsdammen är dock ett lokalt viktigt rekreations- och parkområde.

Dragningen av tillfälliga spår genom Åkarpsdammen kommer tillfälligt att leda till en betydande försämring av det rekreativa värdet i Åkarpsparken, även om det inte helt försvinner. Efter att tillfälliga spår avlägsnats kommer dammen att återställas och det rekreativa nyttjandet av Åkarpsparken kan återtas. Detaljprojektering av Alnarpsåns utlopp från dammen ska särskilt beakta att det rekreativa nyttjandet av parkmiljön inte ska hindras.

Permanent kulvertering av Alnarpsån längs Sockervägen kan upplevas som en försämring av platsens rekreativa värde när vattenspegeln försvinner längs en sträcka av cirka 360 m. Samtidigt medför sänkningen av spåren att bullerpåverkan minskar, vilket torde vara positivt för det rekreativa värdet. Den nya detaljplan som Burlövs kommun arbetar med innebär att störning från biltrafik också minskar och att naturområden anläggs kring dagens Sockerväg. Den sammanvägda bedömningen längs

Sockervägen är att platsens rekreativa kommer att öka när störning från tåg- och biltrafik minskar.

Sammantaget så bedöms projektet tillfälligt leda till en betydande försämring av rekreativsmöjligheterna i Åkarp under byggtiden, men i driftskedet stärks rekreationen generellt av att bullerutsattheten minskar. De betydande positiva aspekter i form av ökad spårkapacitet, minskat buller och minskad risk för översvämning som projektet medför bedöms överväga den begränsade negativa påverkan på rekreation som projektet medför.

13. Samlad konsekvensbedömning

Projektets huvudsakliga permanenta positiva effekter bedöms vara den ökade kapaciteten på Södra stambanan, vilket är en strategiskt viktig spårsträcka för Sverige. Södra stambanan utgör riksintresse för Järnväg – befintlig, och förstärkningen ligger i linje med riksintressets syfte. En förstärkning av järnvägsnätet bedöms även gynna miljömålen *Begränsad klimatpåverkan* och *Frisk luft* i det att utsläpp till luft minskar när transport av gods och passagerare i ökad utsträckning kan ske via spår istället för väg eller flyg.

Lokalt kommer projektets huvudsakliga permanenta positiva effekter att vara minskad bullerutsatthet i Åkarp och Hjärup. Även barriäreffekter kommer att minska i det att fler planskilda korsningar uppstår, tydligast kommer detta att märkas i Åkarp. I Åkarp kommer dessutom risken för översvämning från Alnarpsån att minska.

Projektets huvudsakliga permanenta negativa konsekvenser bedöms vara lokal försämring av naturvärden i Alnarpsån i samband med att diket kulverteras längs en sträcka som i dagsläget är öppet. Diket saknar särskilda skyddsvärden, och den sträcka som kulverteras är i dagsläget ett dåligt habitat för fisk. Naturvärdesförlusterna av att kulvertera sträckan kommer således att vara små.

Under anläggningstiden kommer järnvägens barriäreffekter tillfälligt att öka. Anläggningsarbeten för kulvert under Sockervägen kommer att medföra en barriär för boende längs Sockervägen i det att Sockervägen tillfälligt tas ut bruk. Barriäreffekten av vattenrelaterade arbetsmoment kommer att vara begränsad i både tid och omfattning i förhållande till barriäreffekten av de tillfälliga spår som kommer att anläggas. Barriäreffekter för hela projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår* har beskrivits i MKB tillhörande järnvägsplanen som godkändes 2014-11-27 av Länsstyrelsen Skåne.

Sänkningen av järnvägsspåren kommer att leda till en sänkning av grundvattenytan. Influensområdet kommer att vara litet och hålla sig nära spårområdet, särskilt i Åkarp. I Hjärup kommer influensområdets utbredning att vara något större. Totalt 13 brunnar kommer att påverkas av permanent grundvattensänkningen, men ingen av dem används till dricksvattenförsörjning. Den negativa påverkan på enskilda intressen kopplade till brunnarna bedöms vara begränsad i förhållande till den stora positiva påverkan på allmänna intressen som utbyggnaden av järnvägen medför.

Sänkningen av järnvägsspåren kan leda till att förorenat grundvatten i ökad utsträckning kan hamna i Alnarpsåns ytvatten. Mycket konservativa beräkningar visar att resulterande ämneshalter i Alnarpsåns ytvatten om detta skulle ske är så låga att inga negativa konsekvenser är att vänta. Trafikverket kommer löpande att övervaka halten klorerade alifater i Alnarpsån.

Skulle risk för skadlig påverkan påvisas kommer skadeförebyggande åtgärder att vidtas.

Den samlade bedömningen är att de permanenta positiva aspekter som projektet *Flackarp-Arlöv, fyra spår* medför överväger tillfälliga och permanenta negativa effekter.

14. Kontroll och uppföljning

Trafikverket kommer att upprätta ett förslag till kontrollprogram för att säkerställa att projektets miljöpåverkan inte överskrider det som angivits i ansökan. Slutgiltigt kontrollprogram kommer att upprättas efter att domstolen har meddelat dom, och kommer att upprättas i samråd med tillsynsmyndigheten. Kontrollprogrammet kommer att inges till berörd tillsynsmyndighet i god tid innan arbetena påbörjas. Principer för kontrollprogrammet visas nedan:

- Kontroll av grundvattennivåer i bygg- och driftskede, både inom och utanför beräknat influensområde.
- Kontroll av bullernivåer i byggskedet.
- Kontroll av vibrationer i byggskede.
- Rutiner för översyn av arbetsmaskiner och drivmedelshantering i byggskedet så att inte läckage uppstår.
- Kontroll av suspenderade ämnen i utgående länshållningsvatten i byggskedet
- Kontroll och oljeindex i utgående länshållningsvatten i byggskedet.
- Kontroll av påverkan på livsbetingelserna i Alnarpsån från klorerade alifater. Det bedöms i nuläget som mycket osannolikt att påverkan skulle uppstå, men om det skulle visa sig krävas kommer åtgärder att vidtas för att minska påverkan.

15. Litteraturförteckning

- Burlöv kommun. (2000). *Bevarandeplan Burlövs kommun*.
- CEPA. (1993). *Canadian Environmental Protection Act, 1993: Trichloroethylene*. Hämtat från http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl1-lsp1/trichloroethylene/trichloroethylene-eng.pdf den 11 08 2015
- Ekoll AB. (2011). *Inventering av Alnarpsån och Stationsdammen i Åkarp – med avseende på skyddsvärda arter i vattenmiljöer, underlagsrapport till MKB för järnvägsplanen Flackarp-Arlöv*.
- Göteborgs stad. (2013). *Miljöförvaltnignens riktlinjer för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten*.
- HaV. (2013). *Rapport 2013:14 Anordningar för upp- och nedströmspassage av fisk vid vattenanläggningar*.
- Länsstyrelsen Skåne län. (2005a). *Bevarandeplan för Natura 2000-område Lommabukten, diarienummer 511-22542-05*.
- Länsstyrelsen Skåne län. (2005b). *Bevarandeplan för Natura 2000-område Lommaområdet, diarienummer 511-22484-05, Länsstyrelsen i Skåne län*.
- Länsstyrelsen Skåne län. (2008). *Beslut – bildande av naturreservat Södra Lommabukten med Tågarps hed och Alnarps fälad i Lomma och Burlövs kommuner, diarienummer 511-50977-06*.
- SGI. (2002). *Pilotstudie av föroreningssituationen i banvallar i Sverige, projektnr. 10659, diariernr. 1-0009-0628, utförd av Statens Geologiska Institut för Banverket 2002*.
- Sweco. (2006). *Sweco, 2006, Provtagning och analys av diffus föroreningspåverkan i dränerings- och grundvatten från järnväg, uppdragsnummer 1133544000*.
- Trafikverket. (2012). *Systemhandling Flackarp-Arlöv, fyra spår, Geokonstruktioner, Tekniskt PM- Hydrogeologi, dokument-ID SHUR-12-025-101*.
- Trafikverket. (2012-11-16). *Systemhandling Flackarp-Arlöv, fyra spår, Geokonstruktioner Tekniskt PM - Hydrogeologi, DokumentID SHSL-12-025-101*.
- Trafikverket. (2014). *Systemhandling Flackarp-Arlöv, fyra spår, Geokonstruktioner, PM Grundvattenmodellering Åkarp och Hjärup, 2014-04-11, SHUR-12-025-103*.
- Trafikverket. (2014a). *Systemhandling Flackarp-Arlöv, fyra spår, Geokonstruktioner, PM Grundvattenmodellering Åkarp och Hjärup, 2014-04-11, SHUR-12-025-103*.
- Trafikverket. (2014b). *Järnvägsplan Flackarp-Arlöv, Miljökonsekvensbeskrivning*.
- VISS. (den 30 04 2014). *Bedömning av parameter Vattendragarfårens form - arbetsmaterial*. Hämtat från

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE617314-133042> den 08 09 2015

WSP. (2014). *Kompletterande miljöteknisk markundersökning-klorerade lösningsmedel i grundvatten, Åkarp.*

WSP. (2014). *Riskbedömning avseende schakt i förorenad mark.*

WSP. (2014). *Sättningsbedömning i Åkarp.*

WSP. (2015). *Kompletterande markteknisk undersökning - klorerade lösningsmedel i grundvatten, Åkarp, Trafikverket Flackarp-Arlöv.*

VTI. (2007). *Järnvägens föroreningar - källor, spridning och åtgärder.*