

UNDERLAGSRAPPORT

Järnvägsplan Hallsberg - Stenkumla

Hallsbergs, Askersunds och Kumla kommun, Örebro län

Ytvattenkvalitet, 2019-03-31

Projektnummer: 132909



Trafikverket

Postadress: Järnvägsgatan 7 703 62 Örebro.

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Underlagsrapport Ytvattenkvalitet

Författare: Holger Torstensson WSP Sverige

Dokumentdatum: 2019-03-31

Ärendenummer: TRV 2015/54804

Version: 1.0

Kontaktperson: Gunnar Berglund

Innehåll

Sammanfattning	5
Inledning	7
Bakgrund.....	8
Beskrivning av området och verksamheter	9
Avrinningsområden	12
Recipenter i avrinningsområde Mynnar i Kumlaån	13
Recipenter i avrinningsområdet Mynnar i Kvismare kanal	14
Recipenter i avrinningsområdet Inloppet i Tisaren	15
Vattenföroreningar	17
Suspended material (grumlighet).....	18
Sprängämnesrester (kväve)	18
Vittringssalter	20
Metaller.....	20
Avvikande pH-värde	21
Olja	21
PAH	21
Närsalter (fosfor och kväve).....	22
Organiska ämnen (TOC)	22
Miljö kvalitetsnormer MKN	23
Vattenförekomster och övriga vatten.....	23
Torpabäcken (SE655310-145472).....	23
Ralaån (SE654908-146027)	25
Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp (SE654193-145421)	25
Estaboån (SE654136-145639)	26
Tisaren (SE654333-146623)	27
Övriga vatten.....	27
Påverkan på vattenmiljöer	29
Påverkan från utsläpp under byggskedet	29
Påverkan från utsläpp under driftskedet	29
Arbeten i vattenområdet	30
Trädavverkning och vegetationsröjning.....	31
Vibrationer och buller	31
Elektromagnetiska fält	32

Vattenrening och försiktighetsmått	32
Permanenta anläggningar med funktion under drift	32
Delsträcka 2 utflöde mot Finnabäcken	32
Delsträcka 4 mot Östra biflödet.....	34
Temporära anläggningar	35
Delsträcka 1 nordöstra delen närmast Hallsberg.....	35
Delsträcka 2 Öster om Östansjö	35
Delsträcka 4 mellan södra påslaget och Bladsjön	35
Delsträcka 5 mellan Bladsjön och väg 50.....	39
Delsträcka 6 mellan väg 50 och Stenkumla	45
Miljöstatus och effekter i recipienter	46
Delsträcka 1 nordöstra delen närmast Hallsberg	46
Rösättersbäcken och Ralaån.....	46
Delsträcka 2 utflöde mot Finnabäcken.....	47
Finnabäcken	47
Torpabäcken	48
Delsträcka 4 mellan södra påslaget och Bladsjön	49
Kvarnbäcken	49
Tripphultsbäcken.....	51
Delsträcka 5 mellan Bladsjön och väg 50	51
Bladsjön	51
Estaboån samt mindre vattendrag mellan Bladsjön och väg 50.....	56
Biflöde söder om Västra Å.....	56
Estaboån fram till Sågabäcken	56
Delsträcka 6 Sågabäcken och nedre delen av Estaboån	57
Sågabäcken	57
Estaboån vid Åstrandvägen.....	59
Tisaren.....	60
Referenser.....	60
Bilaga 1. Beräkningar av föroreningsmängder till berörda vattenförekomster samt påverkan på miljökvalitetsnormer för ytvatten	62
Bilaga 2. Analysresultat från referensundersökning i ytvatten och sediment Hallsberg-Stenkumla.....	66

Sammanfattning

I denna rapport redovisas miljötillståndet, förväntad påverkan och förebyggande åtgärder som berör vattendrag och sjöar på sträckan Hallsberg-Stenkumla. De ytvatten som är aktuella utgörs av:

- Rösättersbäcken, som mynnar i vattenförekomsten Ralaån (SE654908-146027)
- Finnabäcken, som mynnar i vattenförekomsten Torpabäcken (SE655310-145472)
- Östra Kvarnbäckens biflöde och Kvarnbäckens nedre del samt Tripphultsbäcken som alla mynnar i Bladsjön
- Bladsjön, ingår i vattenförekomsten ”Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp” (SE654193-145421)
- Biflöde söder om samhället Västra Å som mynnar i Estaboån
- Vattenförekomsten Estaboån (SE654193-145421)
- Sågabäcken som mynnar i Estaboån
- Vattenförekomsten Tisaren (SE654333-146623), som utgör vattentäkt.

Av nämnda vattendrag är Rösättersbäcken, Torpabäcken, Finnabäckens övre del, Kvarnbäckens nedre del, biflöde söder om Västra Å och Estaboån påverkade av jordbruk och bebyggelse, vilket yttrar sig i periodvis grumligt vatten med förhöjda halter av växtnäringssämnen (fosfor och kväve). Även sjön Tisaren är påverkad av jordbruk och bebyggelse, vilket kan bidra till algbloomningar och ansträngda syreförhållanden i bottenvattnet.

Finnabäckens övre del, östra Kvarnbäckens biflöde, en stor del av Tripphultsbäcken och Bladsjön är huvudsakligen påverkade av skogs- och myrmark. Vattnet i dessa vatten har förhöjda halter av organiska ämnen (humus), är brunfärgade (humus) och har låga halter av växtnäringssämnen.

Metallpåverkan från alunskiffer (främst förhöjda halter av uran) förekommer i Rösättersbäcken och i Torpabäcken. I Sågabäcken förekommer förhöjda halter av tungmetaller såsom bly och zink beroende på inverkan av stenmaterial med malmförekomst (väg 50).

Under byggskede förväntas påverkan främst uppstå i de mindre vattendragen som ligger närmast järnvägslinjen. Dessa utgörs av Rösättersbäcken, Finnabäcken, östra Kvarnbäckens biflöde, Tripphultsbäcken och biflöde söder om Västra Å. Påverkan kommer främst att yttra sig i förhöjd grumlighet, påverkan av vittringssalter från berg och periodvis förhöjda halter av kväve från sprängämnesrester. Utgående från genomförda undersökningar bedöms inte påverkan av metaller utgöra någon större påverkansrisk. Metaller kan främst komma från metallförande berg och förorenad mark. Uran, som klassas som ett vittringssalt, kommer dock att förekomma i förhöjda halter då denna metall är löslig.

Förebyggande åtgärder skall göras i form av säker hantering och beredskap för sanering av oljeprodukter. Tunnelvattnet som är det mest förorenade vattnet kommer att renas med avseende slamavskiljning, oljeavskiljning och pH-justering, följt av ytterligare rening i anlagd och naturlig våtmark där bland annat kväve kan renas. Vidare, kommer man att bygga dammar för rening av byggdagvatten samt nyttja naturlig rening via markinfiltration, översilning och våtmarker. I Bladsjön kommer man bl.a. att utföra gjutningar och muddringar inom torra spont för att minimera påverkan.

För att minska påverkan av kväve kommer all sprängning i öppen terräng att ske med patronerat sprängmedel, som ger liten kvävepåverkan. Vidare kommer, av samma skäl, endast berg från sprängning i öppen terräng att lagras i upplag. Tunnelberg, som innehåller mer kväve, kommer att transporteras ut löpande och läggas i bank varvid rening kan ske via markinfiltration.

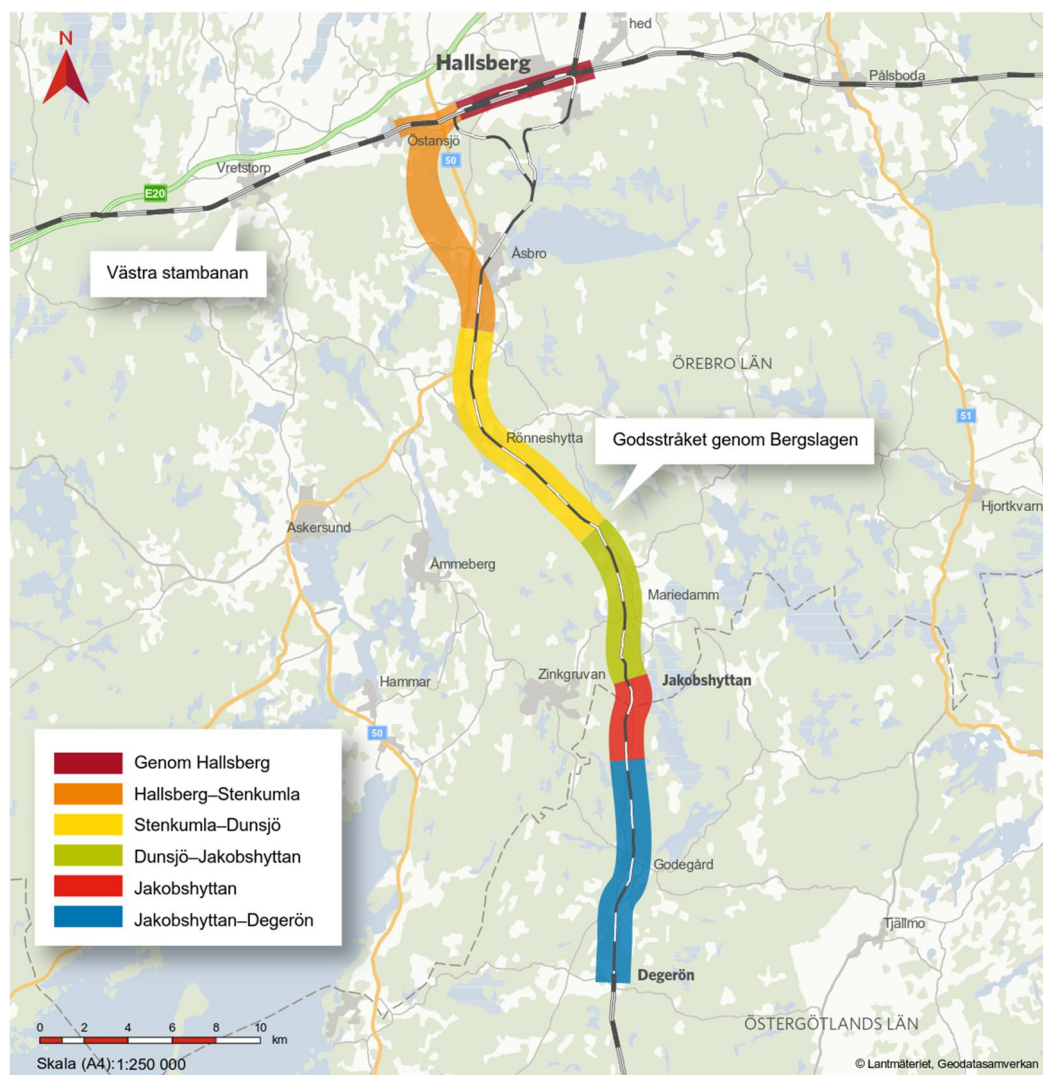
De gränsvärden (miljö kvalitetsnormer), som berör vattenförekomster i detta projekt, är främst metaller, ammoniakkväve och nitratkväve. (De vattenförekomster som berörs är Torpabäcken, Bladsjön, Estaboån och Tisaren). I berörda vattenförekomster beräknas generellt inte miljö kvalitetsnormer överskridas, eller statusklassen sänkas. Undantag bedöms dock kunna finnas för att miljö kvalitetsnormen för uran överskrids temporärt under byggtiden i Bladsjöns östra del och i Estaboån. Grumlighet/susphalter beräknas ligga inom normal variation i samtliga berörda vattenförekomster.

När järnvägen är i drift bedöms påverkan bli minimal och inte ha någon betydelse för vattenkvaliteten. Flödet kommer att öka något i Finnabäcken beroende på kontinuerligt tillflöde av grundvatten från järnvägstunneln. Vidare kommer de dammar och anlagd våtmark som kvarstår i landskapet efter byggnation att bidra till ökad biologisk mångfald.

Inledning

Projektet Hallsberg-Stenkumla omfattar nybyggnation av dubbelspår för Godsstråket genom Bergslagen, från bangården i Hallsberg till anslutning mot nytt dubbelspår i Stenkumla söder om Åsbro (Figur 1). I projektet ingår också en förlängning samt ombyggnad av infartsbangården i Hallsberg. I nuvarande skede ingår framtagande av järnvägsplan, systemhandling och tillhörande underlag för tillståndsansökningar.

Projektet omfattar en cirka 2,4 kilometer lång bergtunnel med separata tunnelrör för dubbelspåret. Det ingår även ett tiotal järnvägsbroar som bland annat korsar riksväg 50, Västra stambanan samt Bladsjön samt en mindre vägbro. Projektet medför även ett flertal större kraftledningsflyttar.



Figur 1. Översiktsbild av korridoren för Hallsberg-Degerön (Trafikverket)

Bakgrund

Järnvägen mellan Hallsberg och Stenkumla utgör en del av Godsstråket genom Bergslagen som sträcker sig från Storvik via Örebro och Hallsberg i norr till Mjölby i söder, totalt 31 mil. Godsstråket är med sin strategiska placering mitt i landet av stor betydelse för tågförbindelsen mellan norra och södra Sverige. Delen mellan Hallsberg och Mjölby förbinder dessutom de två stambanorna Västra och Södra stambanan.

Större delen av Godsstråket genom bergslagen har enkelspår. Det skapar kapacitetsbrist och problem med punktligheten. Arbetet med att planera och bygga dubbelspår har pågått sedan 1990-talet. Sträckorna Frövi-Hallsberg och Degerön–Mjölby är utbyggda till dubbelspår. För att öka kapaciteten och för att ge plats åt såväl nuvarande godstågstrafik som för en ökning i framtiden, har Trafikverket successivt byggt dubbelspår mellan Hallsberg och Mjölby. Utbyggnaden av dubbelspåret ska också möjliggöra en utökad persontågstrafik.

Projektet Hallsberg – Degerön, dubbelspårsutbyggnad består idag av sex delprojekt som befinner sig i olika skeden, se

Figur 1. Föreliggande järnvägsplan behandlar delprojektet Hallsberg – Stenkumla, markerat med orange i figuren. Sträckan angränsar i söder mot projektet Stenkumla – Dunsjö där det nya dubbelspåret är färdigbyggt, och i norr mot projektet dubbelspår genom Hallsberg, där byggnation pågår.

Sträckan Hallsberg – Stenkumla ligger i Hallsbergs, Askersunds och Kumlas kommuner, Örebro län. Den befintliga enkelspåriga järnvägen föreslås rivas och Trafikverket avser att bygga om till 13 kilometer långt dubbelspår i ny sträckning. Dubbelspåret kommer inrymmas i den korridor som valts i järnvägsplan val av lokaliseringalternativ från 2014.

Beskrivning av området och verksamheter

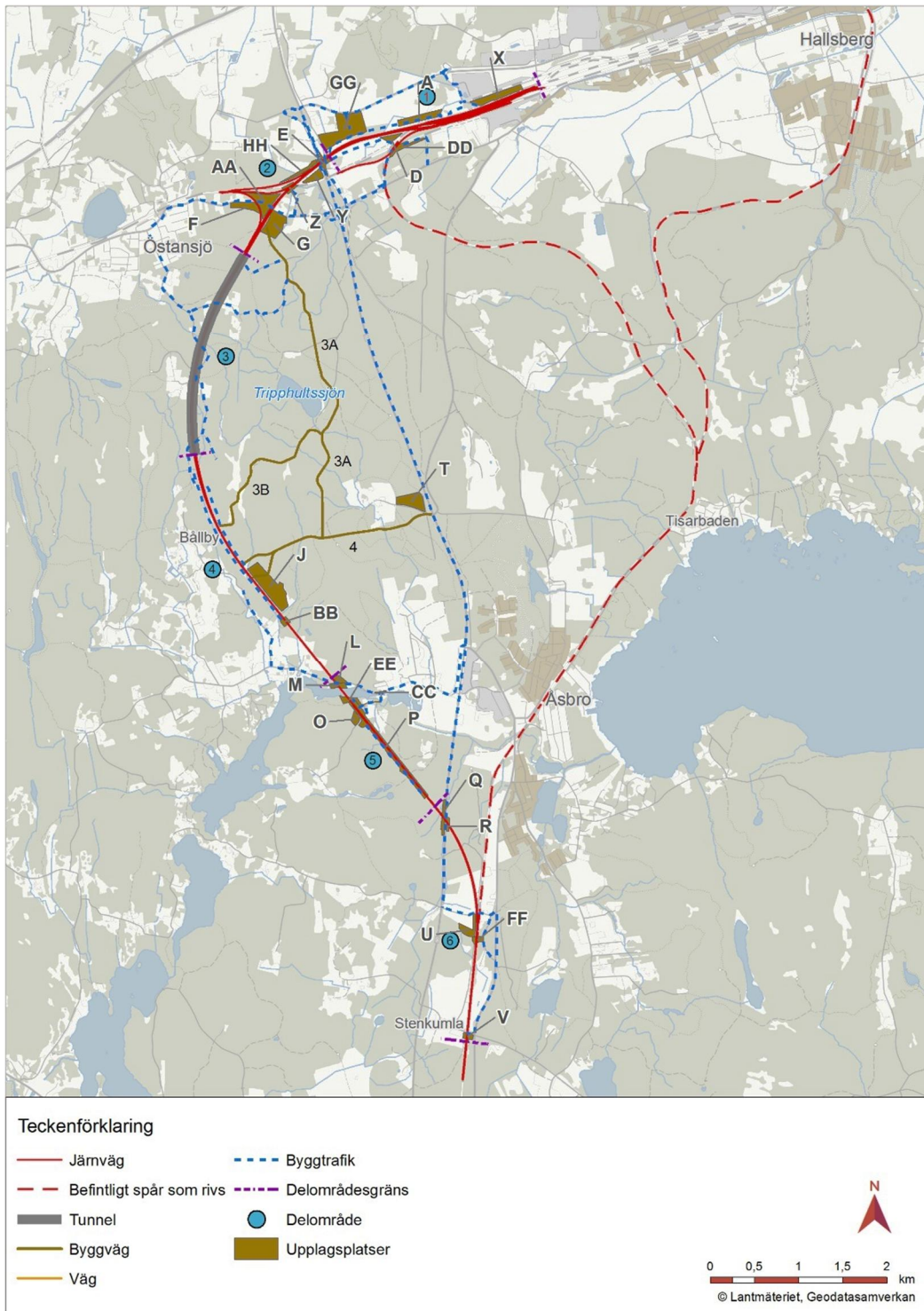
Järnvägsplaneförslaget omfattar ett område mellan Hallsberg och Stenkumla i Örebro län och motsvarar en sträcka på cirka 13 kilometer. Denna är uppdelad i sex olika delsträckor (Figur 2). Inom området finns ett antal vattendrag inom olika avrinningsområden som berörs av byggnationsarbetet av ny järnväg.

Delsträcka 1 utgörs av nordöstra delen, närmast Hallsberg. Där byggs nytt järnvägsspår med hög och bred järnvägsbank, som via Rösättersbäcken kommer att beröra vattenförekomsten Ralaån. I området skall man också placera upplag av berg och jord. Rösättersbäcken är klassat som övrigt vatten. Biflöden och diken norr om befintlig järnväg, som rinner till Rösättersbäcken kommer omgrävas och belastas av byggdagvatten och lakvatten från upplag och den stora järnvägsbanken. När järnvägen är i drift blir påverkan att bli mycket liten.

På delsträcka 2, öster om Östansjö, kommer norra tunnelpåslaget att mynna med en större bergskärning, samtidigt som Hallsbergsvägen dras om i området. Större mängder berg skall också läggas upp och hanteras i närområdet till norra tunnelpåslaget. Byggnationsarbetena inom området kommer att påverka Finnebäcken, nära den plats där befintlig järnväg korsar vattendraget. Detta rinner vidare till närmaste vattenförekomst som utgörs av Torpabäcken. Området vid Finnebäcken kommer under byggnation att belastas med tunnelvatten (processvatten+grundvatten) från tunneln, byggdagvatten, lakvatten från bergupplag och järnvägsbank samt dagvatten från Hallsbergsvägen och förskärningen till tunneln. När järnvägen är i drift skall dagvattenflöden från väg och järnväg samt tunnelvatten (endast utläckande grundvatten) kontinuerligt belasta Finnebäcken. Vid släckning av brand inne i tunneln leds även släckvatten ut tillsammans med tunnelvattnet. Det bör dock påpekas att brand i tunnel är en ganska osannolik händelse.

Delsträcka 3 utgörs av tunnel. Arbeten och drift i denna del kommer endast att påverka grundvatten på den aktuella sträckan. Tunnelvatten, som utgörs av processvatten och inläckande grundvatten vid byggnation kommer, dock att beröra vattendrag på delsträcka 2 (Finnabäcken och Torpabäcken) och 4 (Kvarnbäckens östra biflöde) vid utflöden i norra respektive södra påslaget. Efter tunneldrivning från norr och söder möts) påverkas endast vattendrag via norra påslaget (delsträcka 2) av tunnelvattnet. När järnvägen är i drift består tunnelvattnet enbart av grundvatten.

Delsträcka 4, mellan södra påslaget och Bladsjön, berör Tripphultsbäcken, Kvarnbäckens östra biflöde, Kvarnbäckens nedre del och Bladsjön. Denna ingår i den större vattenförekomsten ”Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp”.



Figur 2. Översiktskarta över ny järnväg Hallsberg-Stenkumla med upplag.

Södra påslaget kommer att ligga strax norr om Bållby. En längre förskärning kommer att göras mot tunnelmynningen. För att inte ytvatten från Kvarnbäckens östra biflöde ska rinna in i förskärningen omleds den övre delen till södra delen av Tripphultsmossen som utgörs av ett kärr. Detta gör att flödet minskar i östra biflödet och ökar i Tripphultsbäcken. Vidare kommer också östra biflodets fåra att omledas i anslutning till förskärningen.

Östra biflödet, som mynnar i Kvarnbäckens nedre del, kommer att belastas med tunnelvatten (processvatten + grundvatten) fram tills södra och norra delen av tunneln möts. Därefter rinner vattnet med självfall norrut till norra påslaget. Biflödet och Tripphultsbäcken kommer även att belastas av byggdagvatten samt dagvatten från förskärningen med angränsande marker. När anläggningen är i drift kommer dagvattenflöden från förskärningen och omledningar av flöden att kvarstå.

Söder om förskärningen kommer järnvägen främst att beröra Tripphultsbäcken. En urgrävning av torv skall göras vid Fredrikskärr och bäcken kommer också att grävas om på en sträcka av ca 600 m söder om kärret. Vidare sker påverkan troligen även från ett större bergsupplag som kommer att placeras öster om Tripphultsbäcken.

I den nedre delen av Tripphultsbäcken med tillhörande biflöden kommer järnvägen att ligga på bank, som byggs av tunnelberg. När järnvägen är i drift påverkas vattendraget huvudsakligen av ett ökat flöde beroende på omledningen av östra biflodets övre del.

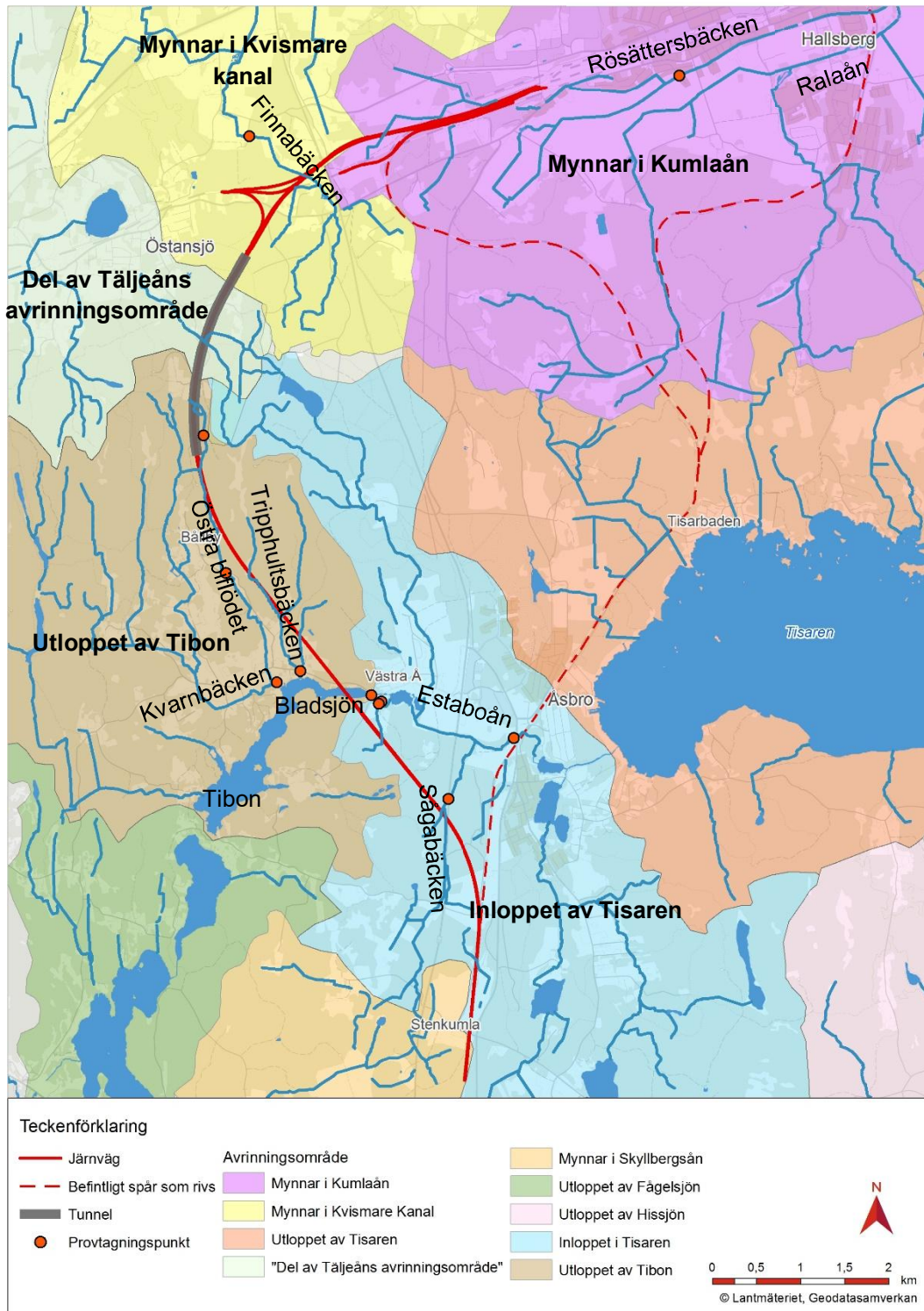
Delsträcka 5 utgörs av ett mindre område som sträcker sig från Bladsjöns östra del med närområde till området strax väster om väg 50. Både Bladsjön, som ingår i Vattenförekomsten från södra Dovrasjön till Tibons utlopp, och vattenförekomsten Estaboån med tillhörande biflöden i söder berörs. Norr om Bladsjöns östra del kommer ett mindre upplag av muddermassor att placeras. Över Bladsjön skall en lång järnvägsbro byggas. Anläggning av pålar (schaktning/gjutning) samt upplag och hantering av muddermassor kommer att kunna påverka sjön. Denna blir som tidigare nämnts även påverkad av verksamheter i anslutning till Kvarnbäckens östra biflödet och Tripphultsbäcken, som båda mynnar i Bladsjön. Via Bladsjöns utlopp påverkas även vattenförekomsten Estaboån. När järnvägen är i drift kommer endast en morfologisk förändring av Bladsjön att kvarstå. Denna utgörs av en förändring av strandområdet vid brofästen samt av de bropelare som blir placerade i Bladsjön.

Söder om Bladsjön skall större bergskärningar göras. Tillfälliga bergsupplag kommer att läggas upp i spårområdet. Estaboån blir via mindre biflöden påverkad av byggdagvatten och lakvatten från bergsupplag. Nedströms Estaboån ligger också vattenförekomsten sjön Tisaren, som utgör vattentäkt för Kumla och Hallsbergs kommuner. Tisaren kommer att påverkas i mindre grad beroende på utspädning och självrening. När järnvägen är i drift kommer ingen nämnvärd påverkan att ske från spårområdet till Estaboån och Tisaren.

Delsträcka 6 utgörs av området strax öster om väg 50 fram till Stenkumla. I området skall järnvägen huvudsakligen byggas på bank med berg från öppen terräng och ansluta till tidigare ombyggda järnvägsspår (dubbla) söderut. Bergsupplag placeras i anslutning till väg 50 och längre söderut ca 1 km norr om Stenkumla. Sågabäcken med tillhörande biflöden kommer att påverkas av byggdagvatten och lakvatten från järnvägsbank och bergsupplag. Nedströms Sågabäcken blir även vattenförekomsten Estaboån påverkad liksom i förlängningen även Tisaren. Den sistnämnda dock i mindre omfattning. När järnvägen är i drift sker ingen nämnvärd påverkan av berört vattenområde.

Avrinningsområden

Sträckan Hallsberg-Stenkumla berör huvudavrinningsområdena Norrström och Nyköpingsån (Figur 3) där vattendelaren mellan dessa enligt SMHI ligger strax norr om Tripphultssjön. (Provpunkter i kartan ingår i referensprovtagningsprogram som presenteras senare i rapporten).



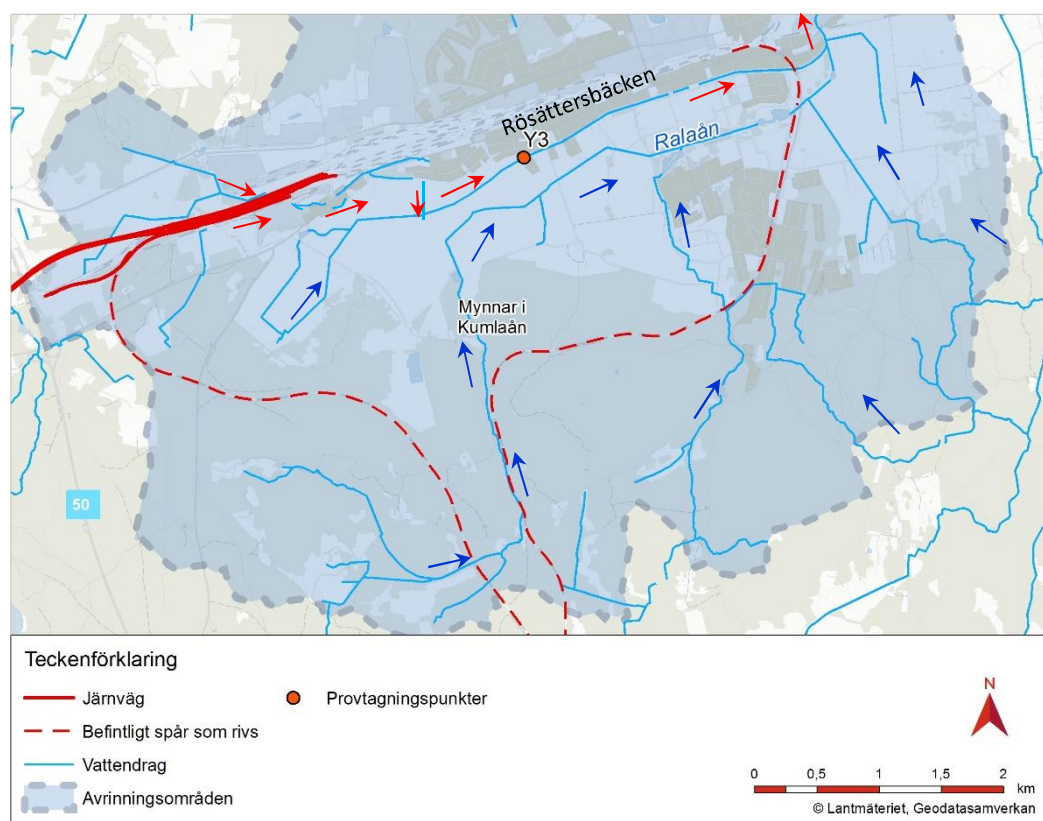
Figur 3. Översiktskarta avrinningsområden ny järnväg sträckan Hallsberg-Stenkumla.

Finnabäcken fortsätter norrut till vattenförekomsten Torpabäcken där det också finns en provpunkt (ej med i kartan).

Inom huvudavrinningsområdet Norrström berörs delavrinningsområdena "Mynnar i Kumlaån" närmast Hallsberg, "Mynnar i Kvismare Kanal" mellan Hallsberg och Östansjö samt "Del av Täljeåns avrinningsområde" söder om Östansjö. Inom huvudavrinningsområdet Nyköpingsån berörs delavrinningsområdena "Utloppet av Tibon" på sträckan mellan planerad järnvägstunnel och Bladsjön samt "Inloppet i Tisaren" som omfattar en delsträcka vid Tripphultsmossen och Tripphultssjön i norr samt delsträckan Bladsjön-Stenkumla. I efterföljande text kommer en beskrivning göras av de ytvatten inom respektive delavrinningsområde som kan komma att påverkas av projektet.

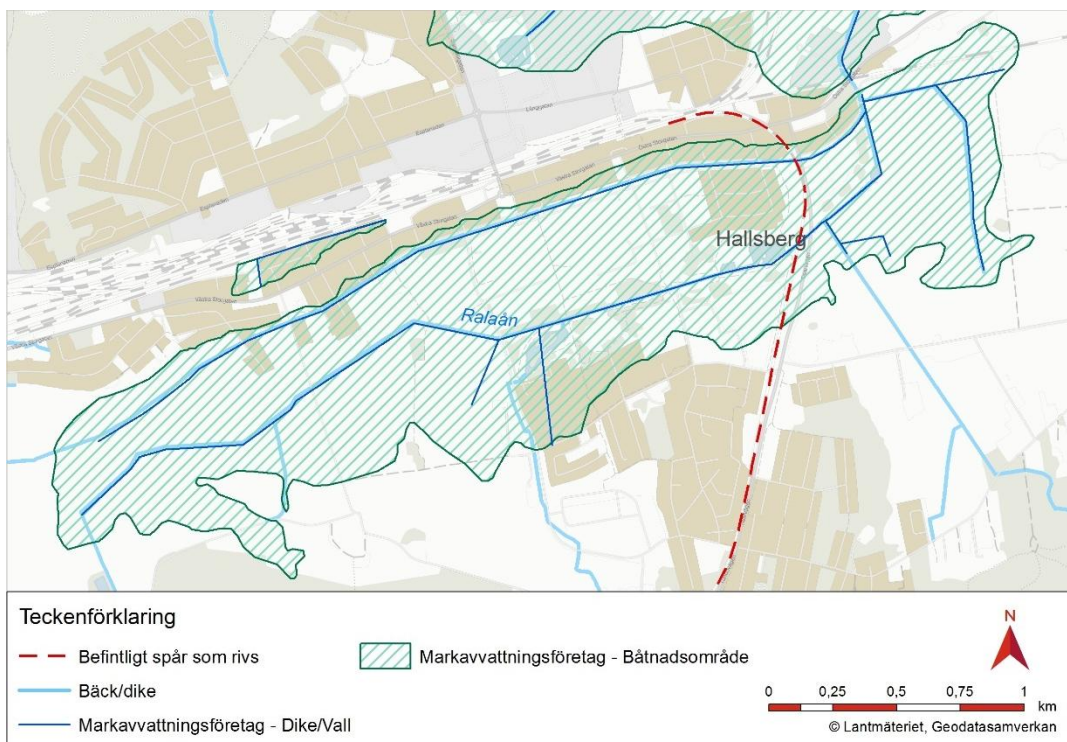
Recipienter i avrinningsområde Mynnar i Kumlaån

Inom avrinningsområdet "Mynnar i Kumlaån" kommer biflöden och diken tillhörande Rösättersbäcken korsas av projektet (Figur 4). Detta berör delsträcka 1, nordöstra delen väster om Hallsberg.



Figur 4. Avrinningsområdet till Ralaån (inom streckad grå linje). Punkt Y3 markerar provpunkten i Rösättersbäcken i recipientkontrollprogrammet (röda pilar markerar vatten som kan påverkas).

Rösättersbäcken har sitt källflöde ca 3 km väster om Hallsberg och är ett biflöde till Ralaån. Ralaån är en 15 km lång vattenförekomst som mynnar i Kumlaån, söder om Älvesta. Bebyggelse, järnvägsområde och jordbruk är den dominerande markanvändningen i avrinningsområdet. Både Rösättersbäcken och Ralaån ingår i markavvattningsföretaget Ralakarrens vattenavledningsföretag (Figur 5). I Rösättersbäckens källområden i väster finns ytterligare markavvattningsföretag som kommer att avvecklas (Hult, Äspsätter, Backa, Ormesta, Stora och Lilla Älberg, Tälle 1:2 och 1:4.)



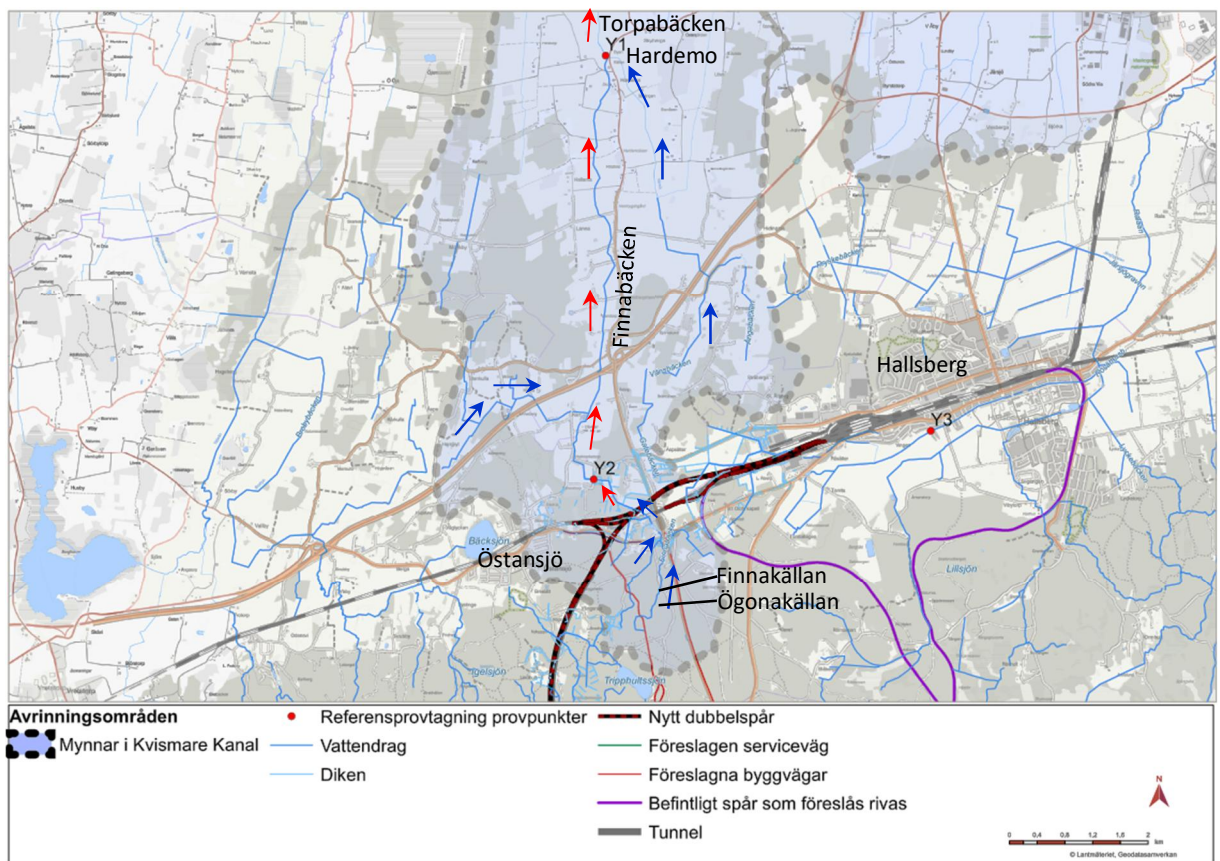
Figur 5. Raläkärrens vattenavledningsföretag.

Recipients in the drainage area Mynnar i Kvismare kanal

Inom avrinningsområdet "Mynnar i Kvismare kanal" korsar utredningsalternativet Finnabäcken, som rinner från söder till norr, se Figur 6. Tunnelvatten, lakvatten och dagvatten från delsträcka 2 kommer att påverka detta vattenområde.

Vid den södra delen av bäcken ligger naturminnena Ögonakällan och Finnakällan, två källor med ursprung i Hardemoåsen som bidrar till en hög vattenkvalitet och höga naturvärden i bäcken söder om befintlig järnväg. Längre norrut, efter sammanflöde med ett biflöde från väster, korsas Finnabäcken av Hallsbergsvägen och mynnar i en damm vid Sumpen. Nedströms Sumpen rinner bäcken under Västra stambanan i en befintlig trumma och fortsätter norrut genom ett jordbrukslandskap för att mynna i vattenförekomsten Torpabäcken, norr om Hardemo. Med undantag för Finnabäckens övre del, som utgörs av skogsmark, är jordbruksmark den dominerande marktypen i området.

Norr om utbyggnadsalternativet, i höjd med Äpsätter, rinner Gatebäcken som övergår i Vänsbäcken och Torpabäcken, för att mynna i Täljeån öster om Luggavi. Vänsbäcken och Torpabäckens huvudfåra ingår i vattenförekomsten Torpabäcken. Området domineras av jordbruk. Torpabäcken är påverkad av markavvattning, sjösänkning och övergödning och korsas av flertalet vägar.



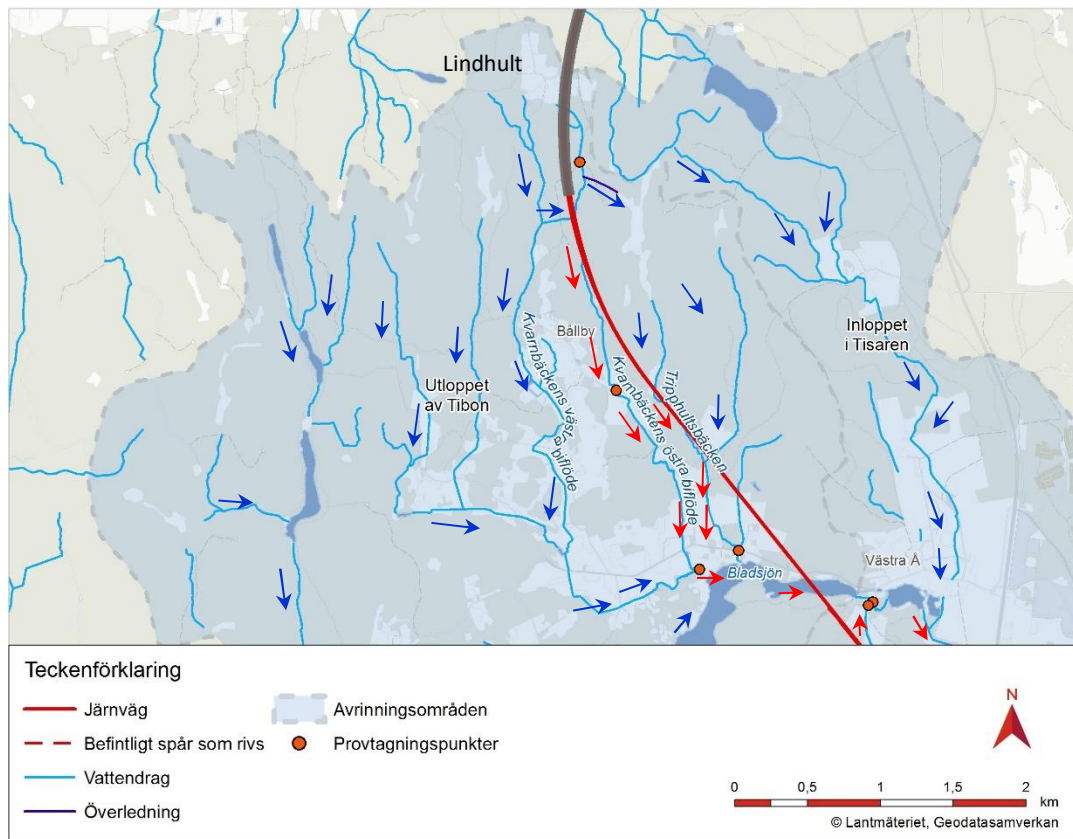
Figur 6. Avrinningsområdet som mynnar i Kvismare kanal. Punkterna Y1-Y2 utgör provpunkter i kontrollprogrammet, där Y1 är provpunkt Torpabäcken Hardemo, Y2 är provpunkt Finnabäcken Sällaretorp (röda pilar markerar vatten som kan påverkas).

Recipienter i avrinningsområdet Inloppet i Tisaren

Samtliga vatten inom avrinningsområdet "Inloppet i Tisaren" nordvästra delen rinner från norr till söder och mynnar via Bladsjön och Estaboån i sjön Tisaren, se Figur 7.

Öster om tunneln ligger Tripphultsmossen, som avvattnas både åt norr och åt söder. Söderut sker avvattningen i Tripphultsbäcken (Y6), som är en barrskogsbäck med ett naturligt och varierande lopp med strömmande vattenhastighet som mynnar i Bladsjöns nedre del, öster om Karintorp. Bäckens har ett mycket litet flöde och torkar regelbundet ut. Avrinningsområdets övre delar domineras av skogs- och myrmark medan det i de nedre delarna finns ett större inslag av jordbruk och bebyggelse.

Väster om Tripphultsbäcken, och parallellt med denna, rinner Kvarnbäcken med källflöden söder om Lindhult (Figur 7). Kvarnbäcken har två biflöden, östra och västra. Det östra biflödet rinner genom Skogskärret öster om Bållby och mynnar i Kvarnbäcken strax uppströms Bladsjön. Mellan biflödena finns en förbindelse som överför vatten från västra till östra biflödet i anslutning till det norra tunnelpåslaget. Skogs- och myrmark utgör största delen av avrinningsområdet, dock finns betydande inslag av jordbruk och bebyggelse i avrinningsområdets nedre delar.



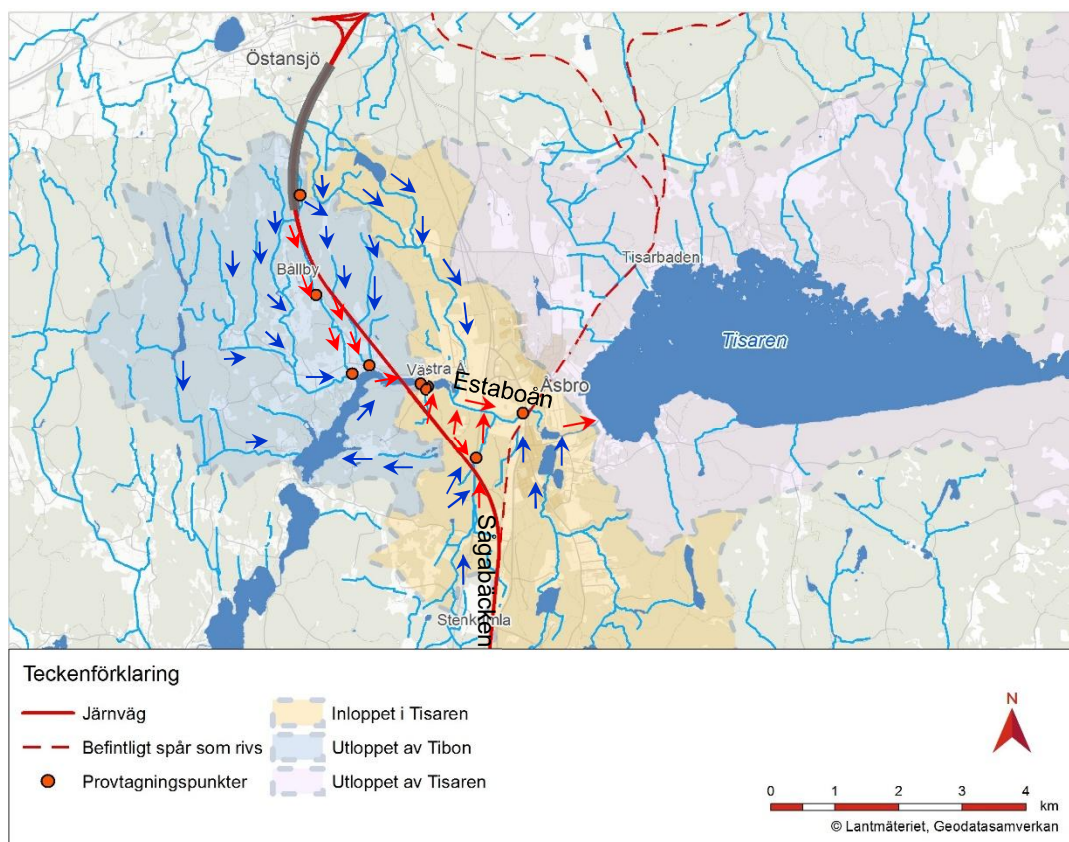
Figur 7. Avrinningsområdet som mynnar i Tisarens inlopp, nordvästra delen. Punkterna Y4-Y9 utgör provpunkter i kontrollprogrammet, där Y4 är provpunkt Kvarnbäckens östra biflöde, Y5 provpunkt Kvarnbäckens huvudfåra, Y6 provpunkt Tripphultsbäcken, Y7 provpunkt Bladsjön, Y8 provpunkt Estaboån Bladsjöns utlopp och Y9 provpunkt Biflöde nära Bladsjöns utlopp (röda pilar markerar vatten som kan påverkas).

Tripphultsbäcken och Kvarnbäcken mynnar i Bladsjön, som är en förlängning av sjön Tibon. Sjön Tibon har pekats ut som ett nationellt värdefullt vatten. I Tibon finns den rödlistade (VU) arten klotgräs, som växer på grunda stränder av näringsfattiga sjöar. Vid Bladsjöns utlopp, söder om Västra Å, finns en dammkonstruktion.

Bladsjön har uppstått genom uppdämningen av en sumpig dalgång i anslutning till Tibons utlopp. I sjöns centrala delar finns ett mäktigt torvlager som överlagras av ett tunt lager sediment. Bladsjön och Tibons huvudkällflöde utgörs av norra och södra Dovrasjön. De övre delarna av Tibons avrinningsområde utgörs av skogs- och myrmark. I området närmast Tibon och Bladsjön finns betydande inslag av jordbruk och bebyggelse. Diskussioner har förekommit om att använda Bladsjön som reservvattentäkt till Åsbro.

Bladsjöns utlopp mynnar i Estaboån vid Västra Å, rinner förbi Västra Å hytta och under riksväg 50 samt befintlig järnväg (Figur 8). Estaboån får ett större tillflöde från en bäck med ursprung i Tripphultsjön. Från söder rinner ett mindre biflöde som mynnar i Bladsjöns södra utloppsfåra, före en stor befintlig damm. Längre nedströms tillkommer flöde från Sägabäcken och ytterligare ett mindre vattendrag från söder. Söder om Åsbro rinner Estaboån genom Åsasjön innan den mynnar i sjön Tisaren, som utgör vattentäkt och som därför ingår i vattenskyddsområde. Huvuddelen av tillkommande avrinningsområde utgörs av skogs- och myrmark. Dock finns en betydande del jordbruksmark och

bebyggelse med koncentration till Estaboåns närområde, särskilt norr om vattendraget. I Estaboån sker också utsläpp från Åsbo avloppsreningsverk.



Figur 8. Avrinningsområdena som mynnar i Tisarens inlopp respektive utlopp samt utbyggnadsförslaget med aktuella service- och byggvägar (röda pilar markerar vatten som kan påverkas).

Vattenföroreningar

Föroreningar kommer huvudsakligen att uppstå under byggskedet och de närmaste åren efter byggnation. Dessa utgörs främst av suspenderat material (grumlighet), sprängämnesrester (kväve), vittringssalter, metaller, oljeprodukter och PAH (polyaromatiska kolväten). Även gödningsämnen (fosfor och kväve) och organiska ämnen (TOC) utgör föroreningar/påverkansfaktorer i samband med byggnationsarbeten.

Under driftperioden kommer föroreningar främst att uppstå vid användning av bekämpningsmedel (herbicider/växtgifter), vid olyckor med farligt gods, dieseldrivna lok eller vid brand. Elledningar och kontaktdelar på tåglok kommer också att avge koppar till närområdet. Slitage från spår och hjul kommer också att avge mindre mängder med metaller främst järn.

Förutom föroreningar kommer vattenkvaliteten även att påverkas av förändringar av hydrologin såsom sänkning av grundvattennivå, utledning av grundvatten och dagvattnen. Detta kan både få positiva och negativa effekter som även påverkar vattenkemin.

Suspenderat material (grumlighet)

I samband med schaktarbeten, sprängningar, bergshantering, cementinjicering (tunnel), dag- och lakvattenbildning vid berg- och jordupplag och i nygjorda slänter och vallar kommer vattnet att grumlas.

Grumligheten påverkar vattenorganismer negativt genom att partiklar täcker ägg, yngel, gälar, membran på vattenlevande organismer. På vattenväxter täcks strukturer, ytor m.m., vilket bl.a. påverkar ljusklimatet och därmed fotosyntesen negativt. Vidare sätter grumligheten igen filterorgan på filtrerande arter såsom musslor och nattsländor. Arter som tillhör kategorin skrapare och detritusätare (äter organiska partiklar), såsom snäckor (skrapare) och maskar (detritusätare), får också svårt att hitta mat om oorganiska partiklar såsom lera eller stennjöl tillförs i större mängd. Grumligheten utgör också en stressfaktor som kan göra organismerna mer känsliga för annan påverkan.

En stor del av föroreningar som uppkommer i samband med byggnation är partikelbundna. Detta gäller t.ex. fosfor (gödningsämne), organiska ämnen vid hantering av organiska jordar, PAH samt metaller med några undantag (gäller främst molybden, uran och arsenik).

Sprängämnesrester (kväve)

Vid tunneldrivning kommer kvävebaserade anfosprängämnen att användas. Dessa består av ammoniumnitrat och någon organisk komponent som kan vara glykol eller diesel, varav diesel är den komponent som brukar användas mest. Vid sprängning i öppen terräng kommer patronerat sprängämne (dynamit) att föreskrivas. Patronerat sprängämnen består av nitroglykol och ammoniumnitrat som är inneslutna i en kiselgel. I samband med detonation bildas också nitrosa gaser som kan övergå i nitrat och nitrit.

Vid användning av anfosprängämnen (tunneldrivning) brukar man räkna med att ca 15 % av kvävet hamnar i vattenfas. Huvuddelen av de sprängämnesrester som uppstår beror på spill och på att en del av sprängämnet ej detonerar. Det senare beror på att det kan finnas sprickor och håligheter i berget där kontakt med detonator bryts. Vid användning av patronerat sprängmedel blir spillet i stort sett försumbart. Urlakning från kvarvarande mindre mängder av kväve i kiselgelsrester blir också liten och sker under lång tid. Någon enstaka procent av kvävet från patronerat sprängämne hamnar i vattenfas. Andel ammonium kommer också att vara mindre, då spill är huvudkällan till ammoniumrester.

Kvävet kommer via mikroorganismer att genomgå olika processer i vattenfas. Ammonium oxideras till nitrat i syrerik miljö. Processen är kraftig syreförbrukande, ett kilo ammoniumkväve förbrukar 4,6 kilo syre vid oxidation från ammonium till nitrat (nitrifikation). Om nitratkväve hamnar i syrefri miljö (låg redox) reduceras nitrat till kvävgas (denitrifikation). Beskrivna processer är temperaturberoende och upphör i stort sett vid temperaturer under 4°C. Således sker ingen syreförbrukning eller kvävereduktion i kallt vatten. Både nitrifikation och denitrifikation förekommer i naturliga processer och används även vid kväverenningsprocesser i processreningsverk och i våtmarksanläggningar.

Ammonium övergår till ammoniak, som är giftigt för vattenorganismer. Ammoniak tillhör gruppen särskilt förorenande ämnen (HVMFS2019:25) med ett gränsvärde med avseende på ammoniakkväve på 1,0 µg/l som årsmedelvärde och 6,8 µg/l som maxvärde.

Andel ammoniak ökar med ökad temperatur och pH-värde. Detta innebär att påverkan generellt är större på sommaren vid högt pH-värde medan denna normalt är mycket liten under vintern, då temperaturen är låg och samtidigt som pH-värden i ytvatten generellt är lägre. Även nitrit är giftigt för vattenorganismer. Kanada har ett riktvärde med avseende på nitritkväve på 0,06 mg/l för sötvattenorganismer. Kväve i form av ammonium och nitrat utgör växtnäringsämne och påverkar därför vegetation och algproduktion i sötvatten är som regel fosfor begränsande för algproduktion medan kväve är begränsande i marina vatten. Även nitrat kan vid höga halter ge en negativ effekt på faunan, till exempel groddjur. För nitratkväve finns ett gränsvärde inom kategorin särskilt förorenande ämnen som är 2,2 mg/l på årsbasis (HVMFS 2019:25).

Vid påverkan av grundvatten kan kvävepåverkan ge förhöjda nitrat- och nitrithalter som kan begränsa vattnets användning som dricksvatten. Gränsvärden finns för både nitrat och nitrit.

Mängden sprängämne som kommer att användas vid järnvägsbygget är beräknat till 360 ton för öppen sprängning och 420 ton för tunneldrivning. Då kväve utgör ca 24 % av sprängämnet innebär detta att 86 ton kväve kommer att användas för öppen sprängning och 101 ton för tunnelsprängning. Till följd av spill och att allt sprängämne inte detonerar kommer ca 15 % av kvävet i anfosprängämne att hamna i bergmaterial vid sprängning och efter hand lakas ut till vatten. Detta innebär omräknat att 15 ton kommer att tillföras vid tunneldrivning och att 2–3 ton kväve kommer att tillföras vid sprängning i öppen terräng. Mot denna bakgrund kommer kväverening att inriktas mot vatten som kommer från tunneldrivningen.

Vid tunneldrivning räknar man med att 60 % av kvävet hamnar i stenmaterialet och 40 % i processvattnet. Vid sprängning i öppen terräng räknar man med att minst 90 % hamnar i stenmaterialet och resten i anslutning till skärningen. Orsak till denna skillnad är att i tunneln finns inläckande grundvatten och insprutning av processvatten som absorberar en del av sprängämnesresterna samt kvävehaltiga gaser medan öppen sprängning sker i större grad i torrhet varvid en större del av kvävet kvarstår i stenmaterialet eller avgår i gasform. Det kväve som hamnar i stenmaterialet kommer huvudsakligen att hamna i bergupplag och i järnvägsbanker. Kvävet i processvatten och inläckande grundvatten i tunneln, kommer att hamna i tunnelvattnet. Det kväve som hamnar i själva skärningen kommer via ytavrinning att transporteras vidare till angränsande marker och vattendrag. Med ovan givna förutsättningar kommer kväveutsläpp till vatten att fördelas enligt:

- Tunnel-/processvatten - 6 ton
- Bergmaterial tunnel (till väg- och järnvägsbankar) - 9 ton
- Dagvatten bergskärningar – 0,3 ton
- Bergmaterial skärningar (till upplag och järnvägsbankar) – 2,7 ton

(Fördelning av kvävemängder på berörda vattendrag redovisas i kapitlet ”Miljöstatus och effekter i recipienten längre fram i denna rapport.”)

Vittringssalter

När berg sprängs och bearbetas vid exempelvis krossning ökar vittring varvid salter och andra grundämnen, såsom metaller, kan frigöras från berg. Vittringssalter utgörs bl.a. av vanliga jordartsmetaller såsom kalcium, magnesium, natrium, kalium, barium och strontium, metaller såsom aluminium, järn och uran samt oxider, hydroxider, karbonater och silikater. I sulfidförande berg, som bl.a. kan finnas i gråvacka, ryolit, alunskiffer m.m. frigörs också tungmetaller och sulfat (svavelsyra). I sådant berg kan det dock finnas basiska inslag (basiter) som neutraliserar svavelsyran.

Vittringspåverkan ökar vattnets totala salthalt (konduktivitet) liksom halter av enskilda salter. Vidare påverkas vattnets pH-värde. I de flesta fall får man ett pH-värde mellan 7–7,5. Dock vid förekomst av basiska mineral såsom grönsten, basit m.m. kan pH-värdet bli högre och vid inverkan av metallsulfider bildas svavelsyra varvid pH-värdet kan bli avvikande lågt. Metaller som är goda indikatorer på bergvittring är strontium, barium och uran.

Vid förekomst av tungmetallsulfider kommer också metaller att frigöras till vattnet, se vidare text under avsnittet om metaller.

I jordbruksmark är också halter av vittringssalter förhöjda beroende på att jordbearbetning såsom plöjning och harvning ökar vittringen i marken. Dessutom tillförs en del salter via gödselmedel och kalk. Salter i höga koncentrationer och snabba variationer i salthalt ger en negativ påverkan på vattenorganismernas osmotiska reglering (saltbalans i kroppsvätska). Detta framkallar stress som gör organismerna mer känsliga för påverkan som de normalt är okänsliga för.

Metaller

Metaller är som regel partikelbundna varvid grumling ger förhöjda halter av metaller. I de flesta fall är sådan metallpåverkan skenbar, det vill säga förhöjd metallhalt beror inte på att metallförorening har tillförts vattnet utan på att partiklar med normal bakgrundshalt av metaller har tillförts i vattenfas. Jämför man till exempel metallhalter i jord eller i sediment med motsvarande halt i vatten, skiljer sig ofta halterna med en faktor 1000 eller mer. I vatten ligger haltnivåerna på µg-nivå och i jord/sediment och i de flesta bergarter på mg-nivå. Tillförs jord, sediment eller bergmaterial till vatten så ökar metallhalterna som en följd av partikelpåverkan. För att minska denna problematik kommer man vid uppföljning under byggnation även att både analysera ofiltrerade och filtrerade prover med avseende på metallanalys.

Är jord eller sediment förorenat av metaller eller om berget är metallförande kommer grumling att ge en avsevärt större metallpåverkan än vid påverkan av opåverkad jord, sediment eller icke-metallförande berg. I samband med byggnation där berg hanteras är som regel den största potentiella metallkällan själva berget, om berget är malmförande och/eller innehåller metallsulfider. I sådana fall kan metallpåverkan vara betydande. När sådan påverkan förekommer sammanfaller detta med förhöjd halt av vittringssalter och sprängämnesrester. Vidare kan man få en större påverkan av pH-värdet.

I berört område har man tagit ut ett antal borrhärlor. Dessa har inte gett indikation på sulfid eller metallförekomst. I anslutning till norra påslaget till tunneln finns gränsområde till alunskiffer och gråvacka och i södra delen söder om Bladsjön finns områden

med ryolit. I dessa områden skulle det teoretisk kunna finnas risk för metallförekomst i berget. I övrigt område dominerar granit och gnejs som är bergarter med liten metallförekomst.

Metaller finns också i de maskiner som används för grävning, borrhning och transport. Metallpåverkan från arbetsmaskiner och fordon brukar dock vara liten.

Vid grävning i gamla banvallar kan koppar frigöras som tillförts från luftledningar och kontaktdelar i lok. Således kan hantering av banvallar tillföra koppar.

För ett antal metaller finns gränsvärden i ytvatten. Detta gäller t.ex. arsenik, koppar, krom, zink, krom, uran som tillhör kategorin särskilt förorenade ämnen. För bly, kadmium, nickel och kvicksilver finns gränsvärden för god ytvattenstatus. För samtliga metaller avser gränsvärden lösta och/eller komplexbundna metaller.

Metaller finns normalt i jord, berg och vatten i låga halter. Onormalt höga halter och förekomst i oorganisk form ger både akuttoxiska effekter liksom kronisk påverkan. Dessutom anrikas tungmetaller i både påverkade ekosystem. Lågt pH-värde och saltpåverkan ökar som regel metallernas rörlighet och därmed även giftighet. För metallerna arsenik och molybden ökar dock rörlighet med ökat pH-värde.

Avvikande pH-värde

I samband med cementinjicering i tunnel kommer vattnet att få ett mycket högt pH-värde (10–11), vilket behöver neutraliseras. Finns upplagrade sulfider i mark där grundvattennivån sänks (gäller främst torvmarker) kan detta ge en tillfällig pH-sänkning. Denna effekt brukar ha en varaktighet på några veckor. Torvjordar är naturligt sura beroende på att torven innehåller humussyror. Dessa kan i sig bidra till sänkt pH-värde. Som tidigare nämnts kan vittring av sulfider i berg ge upphov till svavelsyraproduktion varvid mycket låga pH-värden kan uppstå. Avvikande pH-värden både mycket höga och låga pH-värden, samt snabba svängningar i pH-värden påverkar vattenfaunan negativt. Vid både höga och låga pH-värden, övergår metaller såsom aluminium och tungmetaller i mer giftiga former, som också påverkar faunan negativt.

Olja

I samband med järnvägsbyggnation hanteras oljebaserade bränslen (främst diesel), hydrauloljor samt dieselbaserat anfosprängämne. Olja kan även förekomma i förorenad mark. I stationsområden, såsom i Hallsberg, antas att banvallarna vara oljeförorenade från tågtrafiken (stillastående tåg kan läcka bränsle och hydrauloljor). Påverkan med avseende på olja sker i samband med grävning i förorenad mark och vid sprängning (diesel), hydraulbrott, spill och olyckor på de platser där oljeprodukter hanteras. Olja är akuttoxisk och ger därför en gifteffekt på vattenorganismer. Olja kan också förstöra grundvattentäkter.

PAH

Polyaromatiska kolväten (PAH) finns ofta med som en mindre förorening och/eller komponent i oljeprodukter. Ämnesgruppen bildas även vid ofullständig förbränning och kan finnas i förorenad mark, t.ex. i stationsområden. Träslipers har t.ex. varit behandlat med kreosot som till stor del är baserat på PAH-föreningar. PAH är svårslösligt i vatten

men p.g.a. fettlöslighet kan den binda till olja och spridas med oljeföroreningar. PAH-föreningar är giftiga, cancerogena och kan ge kronisk påverkan.

Närsalter (fosfor och kväve)

Fosfor och kväve är gödningsämnen som bidrar till övergödning av sjöar och hav. I sötvatten är ofta fosfor det mest begränsade ämnet som kan ge upphov till algblomning i sjöar medan kväve är styrande i marina vatten. Vid mycket höga fosforhalter kan dock även kväve bli begränsande i sötvatten. Gödningsämnena kan även påverka strandnära växter negativt.

Sprängämnesrester är en stor källa till kväve i samband med byggnation där hantering sker av bergmaterial. Kväve kan också frigöras vid grävning i jordbruksmark och vid mineralisering av torv. När jord syresätts vid grävning och annan hantering kommer mineraliseringsprocesser att öka varvid organiskt bundet kväve bryts först ned till ammonium och som sedan kan oxideras till nitrat. I jordbruksmark är det främst nitrat som frigörs men i torvjordar kommer huvuddelen av kvävet att tillföras vattnet i form av ammonium.

Fosfor, som oftast är partikelbundet, frigörs främst vid grävning och hantering av jordar från jordbruksområden. Fosfor kan även frigöras från sediment i samband med syrebrist. Detta kan till exempel uppstå vid påverkan från torvjordar och vid uppgrumling av organiska sediment. Muddrupplag kan också vara en källa till fosfor.

Organiska ämnen (TOC)

Vid grävning och hantering av jordar, särskilt torvjordar, frigörs organiska ämnen (TOC). Detta gäller även om man grumlar upp organiska sediment i vattendrag eller sjöar. Organiska ämnen förbrukar syre. Då syre är en av de mest styrande faktorerna i sötvatten kan detta innebära negativ påverkan på vattenlevande fauna. Vidare kan syrebrist frigöra järnbunden fosfor från sediment varvid algblomning kan uppstå. Humusämnen i torvjordar är också sura och kan därför sänka vattnets pH-värde.

Miljökvalitetsnormer MKN

Vattenförekomster och övriga vatten

Sträckan Hallsberg-Stenkumla påverkar endast en vattenförekomst direkt, genom att en bro byggs över Bladsjön som tillhör vattenförekomsten ”Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp” (SE654193-145421). Ytterligare fyra utpekade vattenförekomster påverkas indirekt genom utsläpp i bygg- och driftskede. Utsläppen sker via biflöden till vattenförekomsterna. Indirekt berörda vattenförekomster är Torpabäcken, Ralaån, Estaboån samt Tisaren. En översikt över de vattenförekomsterna som påverkas med gällande status och miljökvalitetsnorm (MKN) redovisas i Tabell 1.

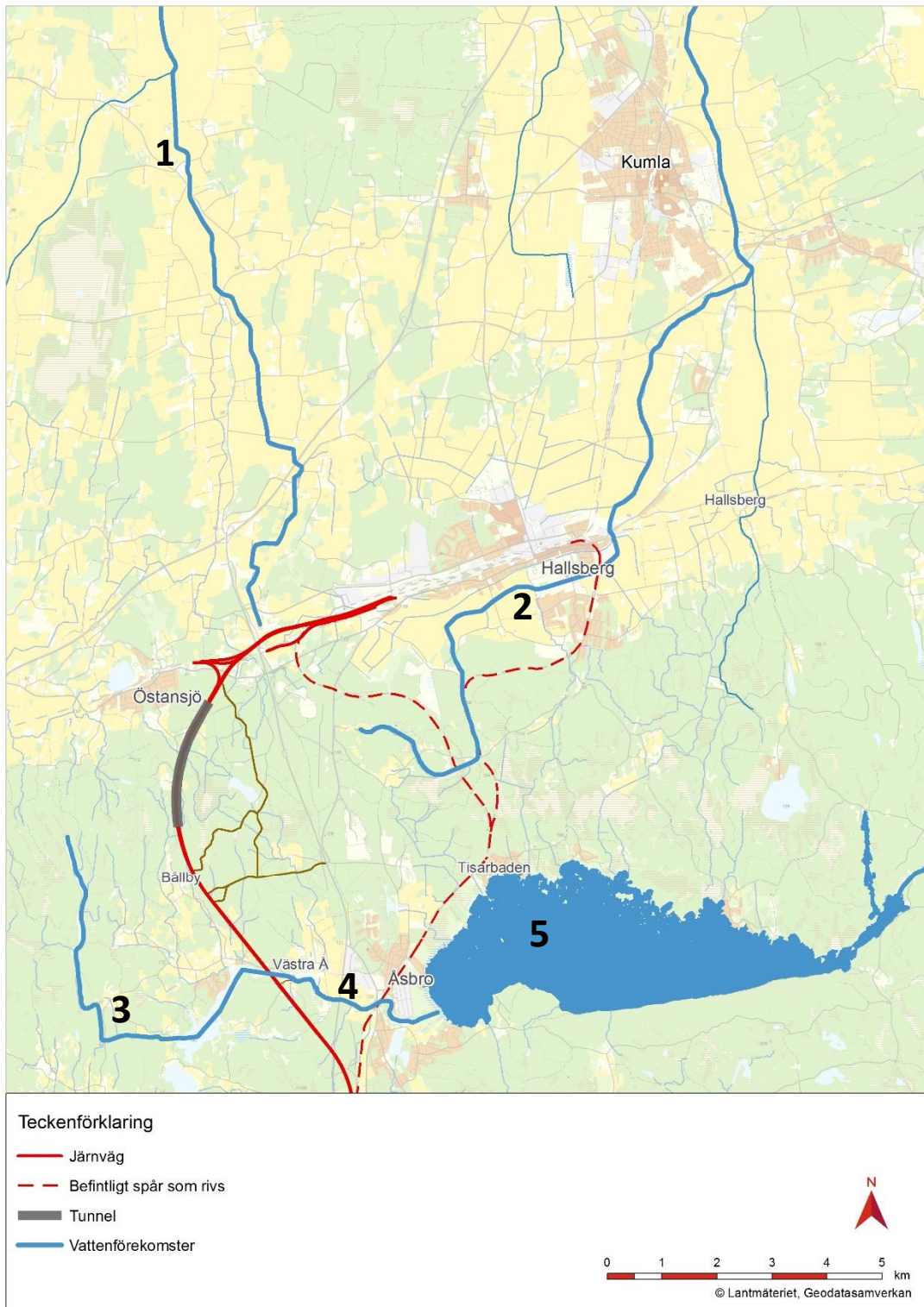
Tabell 1. Aktuell status och miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster som berörs i området. Inom parentes anges beslutsdatumet (ÅÅMMDD) för gällande status och MKN enligt VISS (190909).

Ytvattenförekomst	Ekologisk status	Kemisk status	MKN ekologiska kvalitetskrav	MKN kemiska kvalitetskrav
Norr				
Torpabäcken SE655310-145472	Otillfredsställande (190626)	Uppnår ej god (190513)	God ekologisk status 2027 (170223)	God kemisk ytvattenstatus (170223)
Ralaån SE654908-146027	Otillfredsställande (190531)	Uppnår ej god (190513)	God ekologisk status 2027 (170223)	God kemisk ytvattenstatus (170223)
Söder				
Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp SE654193-145421	Måttlig (190626)	Uppnår ej god (150816)	God ekologisk status 2027 (170223)	God kemisk ytvattenstatus (170223)
Estaboån SE654138-145639	Otillfredsställande (190531)	Uppnår ej god (150816)	God ekologisk status 2027 (170223)	God kemisk ytvattenstatus (170223)
Tisaren SE654333-146623	Otillfredsställande (190624)	Uppnår ej god (190513)	God ekologisk status 2021 (170223)	God kemisk ytvattenstatus (170223)

Vattenförekomsterna finns redovisas på översiktskarta, se Figur 9.

Torpabäcken (SE655310-145472)

Vattenförekomsten Torpabäcken (SE655310-145472) är ett 12 km långt vattendrag som sträcker sig från Björkbacken i söder till Luggavi i norr. Miljökvalitetsnormen (MKN) är god ekologisk status 2027 samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för överallt överskridande ämnen. Vattenförekomsten har otillfredsställande ekologisk status, till följd av morfologiska förändringar och övergödning och höga halter av näringsämnen främst fosfor. Kvalitetsfaktorn försurning har hög status. Inga särskilda förorenande ämnen har klassats i vattenförekomsten.



Figur 9. Berörda vattenförekomster, 1 Torpaåbacken, 2 Ralaån, 3 Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp, 4 Estaboån och 5 Tisaren. Utdrag från VISS Vattenkartan.

Konnektiviteten (vandringssmöjligheter för fauna) bedöms sammantaget som otillfredsställande. Vattenförekomsten har god status vad gäller konnektivitet (vandringssmöjligheter för fauna) i upp- och nedströms riktning eftersom vattenförekomsten saknar vandringshinder och merparten av vandringssbenägna fiskarter kan vandra genom vattenförekomsten. Längre nedströms finns dock vandringshinder som påverkar vattendraget till viss del. Konnektiviteten i sidled klassas som otillfredsställande eftersom vatten- och

landlevande organismer inte kan förflytta sig i mer än 35–75 % av vattendragsfåran och närområdet eller mellan vattendragsfåran och svämplan (översvämningsyta) samt påverkan från markavvattningsföretag.

Vattendragets morfologiska tillstånd (form/struktur) klassas som dåligt då mer än 75 % av vattendragets planform, bottensubstrat, struktur och närområde samt svämplanets struktur och funktion är påverkat. Förändringarna har skett till följd av ett befintligt markavvattningsföretag.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status till följd av överallt överskridande ämnen (kvicksilver och bromerad difenyleter), som bedöms överskridas i samtliga svenska vattendrag. Inga övriga prioriterade ämnen är klassade i vattenförekomsten.

Ralaån (SE654908-146027)

Vattenförekomsten Ralaån (SE654908-146027) är ett 15 km långt vattendrag som sträcker sig från Römossen i söder till Blacksta i norr. MKN är god ekologisk status 2027 samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för överallt överskridande ämnen. Vattenförekomsten har otillfredsställande ekologisk status till följd av morfologiska förändringar från ett markavvattningsföretag samt påverkan från övergödning.

Kvalitetsfaktorn näringsämnen har måttlig status till följd av höga fosforhalter. Kvalitetsfaktorn försurning har hög status. Inga särskilda förorenande ämnen har klassats i vattenförekomsten. Vattendraget påverkas av utsläpps från Hallsbergs avloppsreningsverk.

Konnektiviteten (vandringmöjligheter för fauna) bedöms sammantaget som dålig. Konnektivitet i upp- och nedströms riktning har god status eftersom vattenförekomsten saknar vandringshinder och merparten av vandringsbenägna fiskarter kan vandra genom vattenförekomsten. Längre nedströms finns dock vandringshinder som till viss del påverkar vattendraget. Konnektiviteten i sidled klassas som dålig eftersom vatten- och landlevande organismer inte kan förflytta sig i sidled i mer än 75 % av vattendragsfåran och närområdet eller mellan vattendragsfåran och svämplan (översvämningsyta) samt att delar av vattendraget omfattas av markavvattningsföretag.

Vattendragets morfologiska tillstånd (form, struktur) har dålig status då mer än 75 % av vattendragets planform, bottensubstrat och struktur är påverkat. Vattendragets närområde samt svämplanets struktur och funktion är påverkat i 39 % respektive 36 % vilket motsvarar otillfredsställande status.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status till följd av överallt överskridande ämnen (kvicksilver och bromerad difenyleter), som bedöms överskridas i samtliga svenska vattendrag. Inga övriga prioriterade ämnen är klassade i vattenförekomsten

Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp (SE654193-145421)

Vattenförekomsten *Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp* (SE654193-145421) är ett 8 km långt vattendrags- och sjösystem som sträcker sig från Norra Dovrasjön, genom Kvarnbäcken och Tibon till Bladsjöns mynning. MKN är god

ekologisk status 2027 samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för överallt överskridande ämnen. Vattenförekomsten har måttlig ekologisk status till följd av påverkan på konnektivitet från en eller flera dammar som utgör vandringshinder för fisk.

Kvalitetsfaktorn näringsämnen har hög status och försurning har god status. Inga särskilda förorenande ämnen har klassats i vattenförekomsten.

Konnektiviteten (vandringsmöjligheter för fauna) bedöms sammantaget som otillfredsställande. Konnektiviteten i vattendraget (vandringsmöjlighet för faunan) klassas som otillfredsställande då konnektivitet i uppströms och nedströms riktning påverkats så att vandringsbenägna fiskarter inte kan vandra inom eller genom en större del av vattenförekomsten till följd av ett definitivt vandringshinder i anslutning till vattendraget.

Vattendragssystemets morfologiska tillstånd klassas till måttlig då vattenförekomsten är påverkad i sådan grad att god status inte uppnås. Vattendragsfårens form och kanter klassas som måttlig då 15–35 % av vattenförekomstens bredd och djup samt kanter bedöms vara väsentligt förändrade. Enligt VISS (2019) utgörs 6 % av vattendragssystemets närområde och 7 % av svämplanets struktur och funktion av anlagda ytor eller aktivt brukad mark, vilket ger god status.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status till följd av överallt överskridande ämnen (kvicksilver och bromerad difenyleter), som bedöms överskridas i samtliga svenska vattendrag. Inga andra prioriterade ämnen har klassats i vattenförekomsten.

Estaboån (SE654136-145639)

Vattenförekomsten *Estaboån* (SE654136-145639) är ett 3 km långt vattendrag som sträcker sig från Bladsjöns utlopp, genom Åsasjön, till Tisaren. MKN är god ekologisk status 2027 samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för överallt överskridande ämnen. Vattenförekomsten har otillfredsställande ekologisk status till följd av morfologiska förändringar från ett markavvattningsföretag samt påverkan från övergödning, som har indikerats av artsammansättningen hos bottenfaunan.

Kvalitetsfaktorn näringsämnen har måttlig status till följd av höga fosforhalter. Kvalitetsfaktorn försurning har hög status. Inga särskilda förorenande ämnen har klassats i vattenförekomsten. Förorenade sediment finns vid impregneringsanläggningarna utanför Åsbro.

Konnektiviteten (vandringsmöjligheter för fauna) bedöms sammantaget som otillfredsställande. Vattenförekomsten har måttlig status vad gäller konnektivitet, eftersom de vandringsbenägna fiskarterna inte kan vandra inom eller genom vattenförekomsten till följd av definitiva vandringshinder i eller i anslutning till vattenförekomsten. Konnektiviteten i sidled klassas som otillfredsställande eftersom vatten- och landlevande organismer inte kan förflytta sig mer än i 35–75 % av vattendragsfåran och närområde eller mellan vattendragsfåran och svämplan (översvämningssyta).

Vattendragets morfologiska tillstånd (form, struktur) har otillfredsställande status. Vattendragsfårens form och kanter klassas som måttlig då 35–75 % av vattenförekomstens

bredd och djup samt kanter bedöms vara väsentligt förändrade. Enligt VISS (2019) utgörs 11 % av vattendragets närområde och 14 % av svämplanets struktur och funktion av anlagda ytor eller aktivt brukad mark, vilket ger god status.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status till följd av överallt överskridande ämnen (kvicksilver och bromerad difenyleter), som bedöms överskridas i samtliga svenska vattendrag. Inga övriga prioriterade ämnen är klassade i vattenförekomsten.

Tisaren (SE654333-146623)

Vattenförekomsten Tisaren (SE654333-146623) är en 13 km² stor sjö söder om Hallsberg. MKN är god ekologisk status 2021 samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för överallt överskridande ämnen. Tidsfrist råder för PAH-föreningarna antracen och flouranten till 2021. Vattenförekomsten har otillfredsställande ekologisk status till följd av påverkan på konnektivitet från en eller flera dammar som utgör vandringshinder för fisk, flödesreglering då sjön är kraftigt reglerad samt påverkan från övergödning.

Kvalitetsfaktorn näringsämnen har måttlig status till följd av höga fosforhalter. Ljusförhållandena i sjön bedöms ha dålig status och syrgasförhållandena måttlig status. Kvalitetsfaktorn försurning har hög status. God status råder för de särskilda förorenande ämnena arsenik, koppar och krom.

Konnektiviteten (vandringsmöjlighet för faunan) i sjön klassas som otillfredsställande då den långsgående konnektivitet för vatten- och landlevande organismer i sjön saknar möjlighet att flytta sig längs grunda vattenområden till följd av reglering eller annan hydromorfologisk påverkan.

Sjöns morfologiska tillstånd (form, struktur) har god status. Sjöns planform, bottenstrat samt struktur på grunda vattenområden klassas som måttlig, närområdet klassas som högt samt svämplanets struktur och funktion som god.

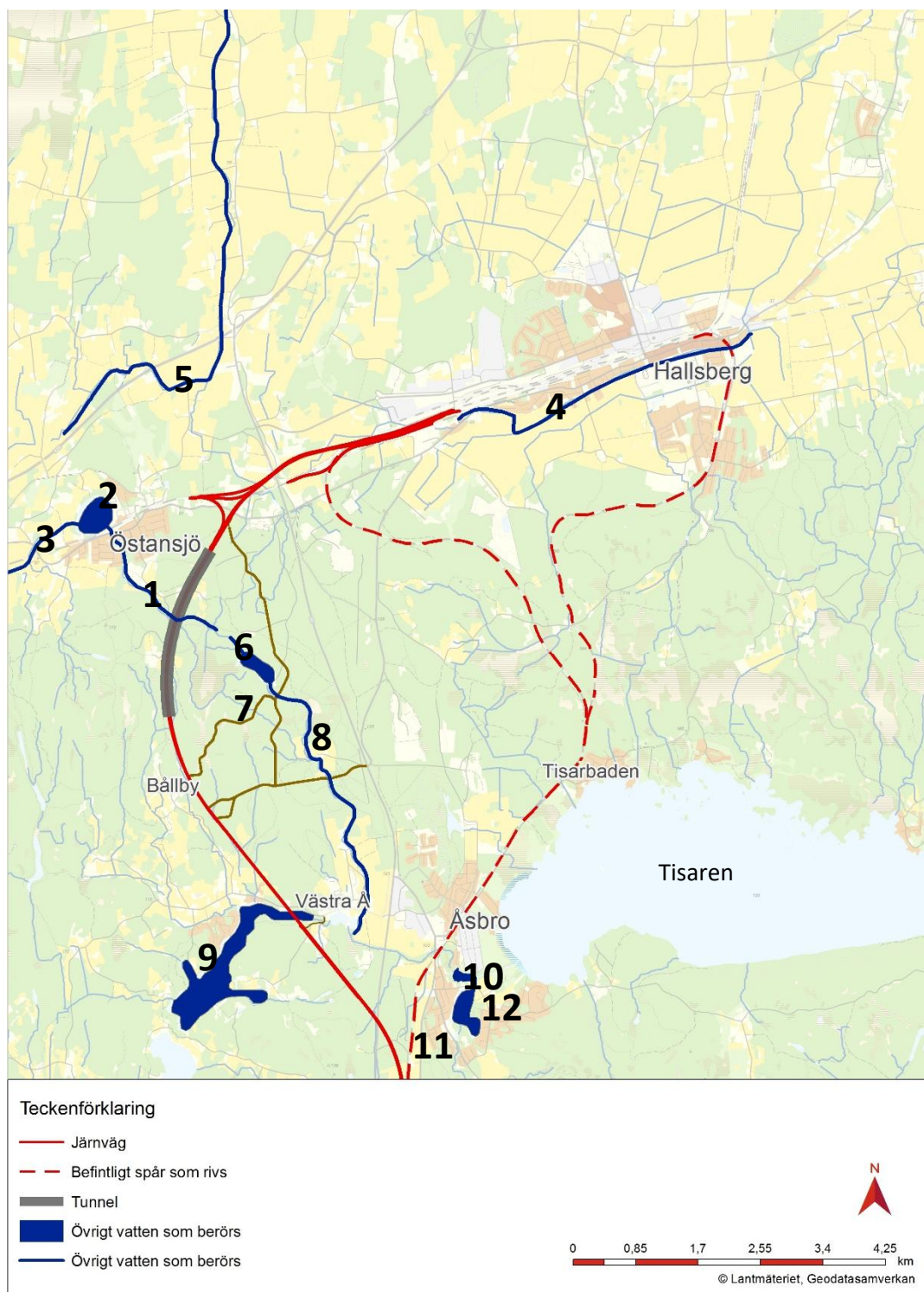
Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status till följd av överallt överskridande ämnen (kvicksilver och bromerad difenyleter) samt att PAH-föreningarna antracen och fluoranten överskrids i sjön.

Diuron, isoproturon, simazin, bly och blyföreningar samt nickel och nickelföreningar uppnår god status. Kraftigt förorenade sediment från impregneringsanläggningarna i Åsbro påträffas även i Tisaren och är som störst vid den s.k. invallningen i Tisaren från Åsbro gamla impregneringsanläggning. Bottenfaunan bedöms ha påverkats i delar av sjön. (Förhöjda halter av PAH-föreningarna antracen och fluoranten är kopplade till impregneringsverksamheten.)

Övriga vatten

Utredningskorridoren påverkar även andra vatten som är klassade som "övriga vatten" och som inte utgör vattenförekomster (Figur 10). Observera att det finns ytterligare vattendrag i området som varken är klassade som vattenförekomster eller övriga vatten. Mot norr rinner en bäck från Tripphultsmossens övre del vid Motorp till Bäcksjön (WA19139121). Även Bäcksjön (WA93813455) mynnar i Brobybäcken (WA28253206). Vid Rösätter korsars Rösättersbäcken (WA40848632), som är ett biflöde till Ralaån.

Finnabäcken rinner norrut och övergår vid Kärr, ca 1 km söder om Brandåsen, till ett övrigt vatten (WA84299621) som mynnar i vattenförekomsten Torpabäcken norr om Har-demo.



Figur 10. Berörda övriga vatten, 1 Bäck från Tripphultsmossens övre del, 2 Bäcksjön, 3 Brobybäcken, 4 Rösätterbäcken, 5 vattendrag norr om Finnabäcken, 6 bäck till Tripphultssjön, 7 Tripphultssjön, 8 bäck från Tripphultssjön, 9 Tibon inklusive Bladsjön, 10 Åsasjön, 11 Estabosjön och 12 vattendrag mellan Estabosjön och Estaboån. Utdrag från VISS Vattenkartan.

I avrinningsområdet söderut finns flera övriga vatten: Tripphultssjön (WA72789859), bäck till Tripphultssjön (WA57214663), bäck från Tripphultssjön (WA45206111), Tibon (WA29115191, inklusive Bladsjön), Åsasjön (WA59650269), Estabosjön (WA31603659), vattendrag mellan Estabosjön och Estaboån (WA88340757) samt ett vattendrag (WA89730851) med två uppströms biflöden som rinner mellan Klockarhyttebäcken och Hultabäcken till Estabosjön.

Tibon och Bladsjön ingår i vattendragsförekomsten ”Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp” och Åsasjön ingår på motsvarande sätt i vattendragsförekomsten Estaboån. Därför gäller även miljö kvalitetsnormer för nämnda sjöar.

Påverkan på vattenmiljöer

Påverkan från utsläpp under byggskedet

Under byggskedet kan påverkan på MKN uppstå i samband med utsläpp av länshållningsvatten, lakvatten, processvatten, byggdagvatten och annat förorenat vatten som uppstår under byggskedet. Påverkan kan uppstå på arter och livsmiljöer i vattendrag och sjöar. Verksamheten kan leda till förhöjda halter av prioriterade ämnen (bl.a. kadmium, bly, nickel, PAH) och särskilda förorenande ämnen (arsenik, koppar, zink, uran, ammoniak/ammonium och nitrat). Även förhöjda halter av nitrit, näringsämnen (fosfor och kväve), olja och avvikande pH-värde (låga och höga värden) kan påverka vattenkvaliteten i vattenförekomster. Utsläppen bedöms vara begränsade till byggskedet men kan utan skyddsåtgärder få långvariga konsekvenser i vattenförekomsten. Mer ingående information av påverkan samt förebyggande åtgärder (försiktighetsmått) finns beskrivet i efterkommande kapitel 5-6.

Påverkan från utsläpp under driftskedet

Under de första åren i driftskedet kommer en viss kvardröjande påverkan att ske, främst med avseende på kväve och till viss del vittringssalter. Detta bedöms sannolikt inte påverka statusen i berörda vattenförekomster i någon högre grad.

Vid normalt driftskede bedöms främst utsläpp via dagvatten kunna påverka statusen i vattenförekomsten. Dagvatten från spårområdet kommer att ledas i intilliggande diken och mindre vattendrag, varvid viss sedimentering och fastläggning kommer ske. En stor del av dagvattnet kommer att markinfiltrera varvid eventuella föroreningar i stor utsträckning fastläggs eller bryts ned. Vid både norra och södra påslaget anläggs permanenta dagvattenlösningar där kontinuerlig flödesutjämning och rening kommer att ske i driftskedet. Ytterligare en damm kommer anläggas i biflöde söder om Västra Å.

I områden där järnvägen korsar en vattenförekomst blir fastläggningsmöjligheterna sämre. Detta gäller enbart vid Bladsjön. Där är emellertid både spädning och självrening stor, varför risk för påverkan bedöms som mycket liten.

Dagvatten från järnvägen kan innehålla förhöjda halter av ogräsbekämpningsmedel och tungmetaller, främst koppar från kontaktledningar men även andra metaller (arsenik, järn, zink, mangan, krom, molybden, vanadin, bly, koppar, nickel och uran).

Ogräsbekämpningsmedel riskerar att skada växt- och djurlivet om betydande mängder kommer ut i vatten. Ingen användning av bekämpningsmedel kommer att ske på broar över sjöar och vattendrag eller annat öppet vatten. Inte heller nära bebyggelse och vid vattentäkter kommer besprutning att ske. Vidare finns restriktioner vad gäller väderleksförhållanden där man inte besprutar vid stark vind eller regn. Sammantaget gör detta att risk för påverkan på berörda vattenförekomster bedöms som små.

Påverkan från andra metaller än järn och mangan förekommer främst om bergmaterial innehåller andra tungmetaller eller om marken i området är förorenat av annan verksamhet. Genomförda undersökningar, där borrhävar tagits ut ur berget, har inte visat på förekomst av metallförande berg. Järn och mangan kan förekomma i områden där grundvatten leds ut och i andra syrefattiga områden, såsom i torvmarker. Nämnade metaller faller ut i syrerik miljö varvid dessa kan komma att fastläggas. Påverkan på faunan blir begränsad till ett litet område.

Förändringen av markanvändning i området kommer påverka transporten av metaller och näringsämnen till berörda vattenförekomster. Beräkningar i Stormtac v.19.1.2 har tagits fram för att undersöka påverkan från järnvägen i området med hänsyn till dagvattnet. I beräkningar har ingen hänsyn gjorts till fastläggning i diken vilket gör att mängderna som antas nå vattenförekomsterna överskattats. Normalt bedöms inte järnvägen leda till förhöjda halter av metaller i yt- och grundvatten då de fastläggs vid infiltration och i diken. Då en modern anläggning planeras bedöms påverkan vara mindre än vid äldre anläggningar. Utifrån utförda beräkningar bedöms järnvägen ha en marginell påverkan på berörda vattenförekomster och möjligheten att nå MKN. Då utredningsalternativet tar jord- och skogsbruksmark i anspråk bedöms transporten av fosfor till vattendragen minska, vilket har positiv påverkan på kvalitetsfaktorn näringsämnen i flera vattenförekomster. Påverkan av halten kvicksilver och kvicksilverföreningar, vars gränsvärde bedöms överstigas i samtliga svenska vattendrag, bedöms bli mycket marginellt i berörda vattenförekomster. Utförliga resultat redovisas i Bilaga 1.

Påverkan på Tisaren, som utgör vattentäkt för Kumla och Hallsbergs kommuner, bedöms uppstå genom transport av föroreningar via Estaboån som mynnar i sjön. Risk för utsläpp uppstår främst i byggskedet, men även driftskedet. Detta i fall olycka med farligt gods skulle ske, vilket är en mindre sannolik händelse. Utifrån avståndet, sjöns storlek samt avståndet från utredningskorridoren bedöms ingen påverkan på MKN i vattenförekomsten Tisaren uppstå.

Arbeten i vattenområdet

Arbeten i vattenområdet (åfåra, närområde och svämplan) innebär fysisk påverkan på morfologiska kvalitetsfaktorer, risk för grumling och pH-värdet, spridning av föroreningar i sediment samt tillfällig påverkan på arter och livsmiljöer. De kan även innebära att tillfälliga barriärer och vandringshinder uppstår, vilken påverkan kvalitetsfaktorn konnektivitet. Arbeten i vattenområdet sker i samband med anläggande av broar och brostöd i vatten, grävarbeten i våtområden och svämplan, omgrävning och omledning av vattenfåror samt anläggande av anslutningsvägar och uppläggnings- och etableringsytor i närområde och svämplan. Fysiska arbeten i vattenområdet förekommer främst i byggskedet och bedöms vara övergående men kan påverka organismer i vattendragen även under längre sikt. Spårlinjen korsar endast en vattenförekomst vid Bladsjön, som ingår i vattenförekomsten "Vattendrag från Södra Dovrasjön till Tibons utlopp". Ingen

påverkan från fysiska arbeten i vattenområden kommer att ske i övriga berörda vattenförekomster.

Vid gjutning kommer skyddsåtgärder, som pH-justering och gjutning i torrhet, vidtagas för att minimera pH-påverkan. Saneringsutrustning kommer finnas på plats i händelse av olycka med oljeprodukter. Vidare kommer grumlighetsskydd och andra åtgärder, såsom muddring inom spont, ske för att minimera grumlighetspåverkan. Med förslagna skyddsåtgärder bedöms påverkan i Bladsjön kunna begränsas. Järnvägen bedöms inte påverka äventyra möjligheten att uppnå MKN.

Spårlinjen korsar Bladsjön i en snedvinkel med stöd i vatten. Påverkan bedöms främst uppstå genom förändringar av sjöns kanter, förändring av närområdet och svämplan samt bottensubstrat och livsmiljöer vid brostöd i vattenspegeln. Viss påverkan uppstår även på vattendragets konnektivitet i sidled och närområde där bron placeras. Påverkan bedöms som marginell. Då korsningen av spårlinjen utgör mindre än 1 % av vattenförekomsten totala längd bedöms påverkan på de morfologiska kvalitetsfaktorerna bli marginell.

Trädavverkning och vegetationsröjning

Järnvägen innebär att ett vegetations- och trädritt arbetsområde (ca 20–25 meter på vardera sida om spåret) anläggs i byggskedet. Inom området kan vissa markskador och påverkan från arbetet ske. Efter byggskedet kommer vegetation tillåtas att växa upp i den yttre delen av arbetsområdet, men av säkerhetsskäl kommer ett trädsäkringsområde med varierande bredd permanent hållas trädritt och till viss del vegetationsfritt även under driftskedet. Risk finns för en ökad belastning av partiklar samt försurande och övergödande ämnen innan markvegetationen återetablerat sig och kantzonens filtrerande förmåga återställts. Temporärt kan förändrad vattenkemi såsom sänkt pH-värde, ökade halter av metaller, närsalter och föroreningar uppstå.

Det enda vattenområdet som direkt berörs av järnvägen är Bladsjön. Påverkan, främst med avseende på grumlighet, uppstår då avverkning och röjning sker i anslutning till Bladsjöns strandkant eller i dess svämplan. Mindre än 1 % av vattenförekomstens närområde och svämplan bedöms påverkas. Vid avverkning vid Bladsjön vidtas försiktighet för att minska grumling samt spridning av metaller, närsalter och föroreningar. Utifrån vattnets bredd bedöms påverkan från minskad beskuggning och ökad solinstrålning i vattendraget främst påverka strandzonerna vilket lokalt påverkar livsmiljöerna i sjön. Då utredningskorridorerna endast berör en liten del av sjön bedöms påverkan på vattenförekomsterna som helhet bli marginell.

Vibrationer och buller

Buller och vibrationer från sprängning, spontning och stabiliseringsåtgärder kan medföra att fisk undviker arbetsområdet. Detta kan medföra påverkan på kvalitetsfaktorn fisk om detta innebär att bullrande och vibrerande verksamheter sker under migrerande fiskars lekvandring. I områden som bedöms viktiga för lek eller uppväxt av yngel kan skyddsåtgärder, i form av att bullrande och vibrerande verksamheter undviks samt stegring (med syfte att skrämja bort fisk innan skadliga nivåer uppnås) vid slagning av spont, vara aktuell under lekperioder och tidig yngelperiod. Med vidtagna åtgärder bedöms påverkan på kvalitetsfaktorn fisk i vattenförekomsten undvikas.

Elektromagnetiska fält

Elektriska och magnetiska fält uppstår på järnvägen vid spårlinjens korsning av vattendrag. Biota och MKN bedöms dock inte påverkas av järnvägens elektriska och magnetiska fält. Ingen påverkan på statusen eller möjlighet att uppnå MKN bedöms därmed uppstå.

Vattenrening och försiktighetsmått

Generellt skall beredskap finnas för hantering av oljespill genom att det finns absol och utbildad personal tillgängligt som kan sanera olja. Bränsletankar ska vara av godkänd ARD-typ och om förvaras på plan yta om möjligt med invallning. Mobila tankar får ej placeras nära öppet vatten. För sanering i vatten kan det även vara lämpligt att ha torvströ och länsar tillgängligt.

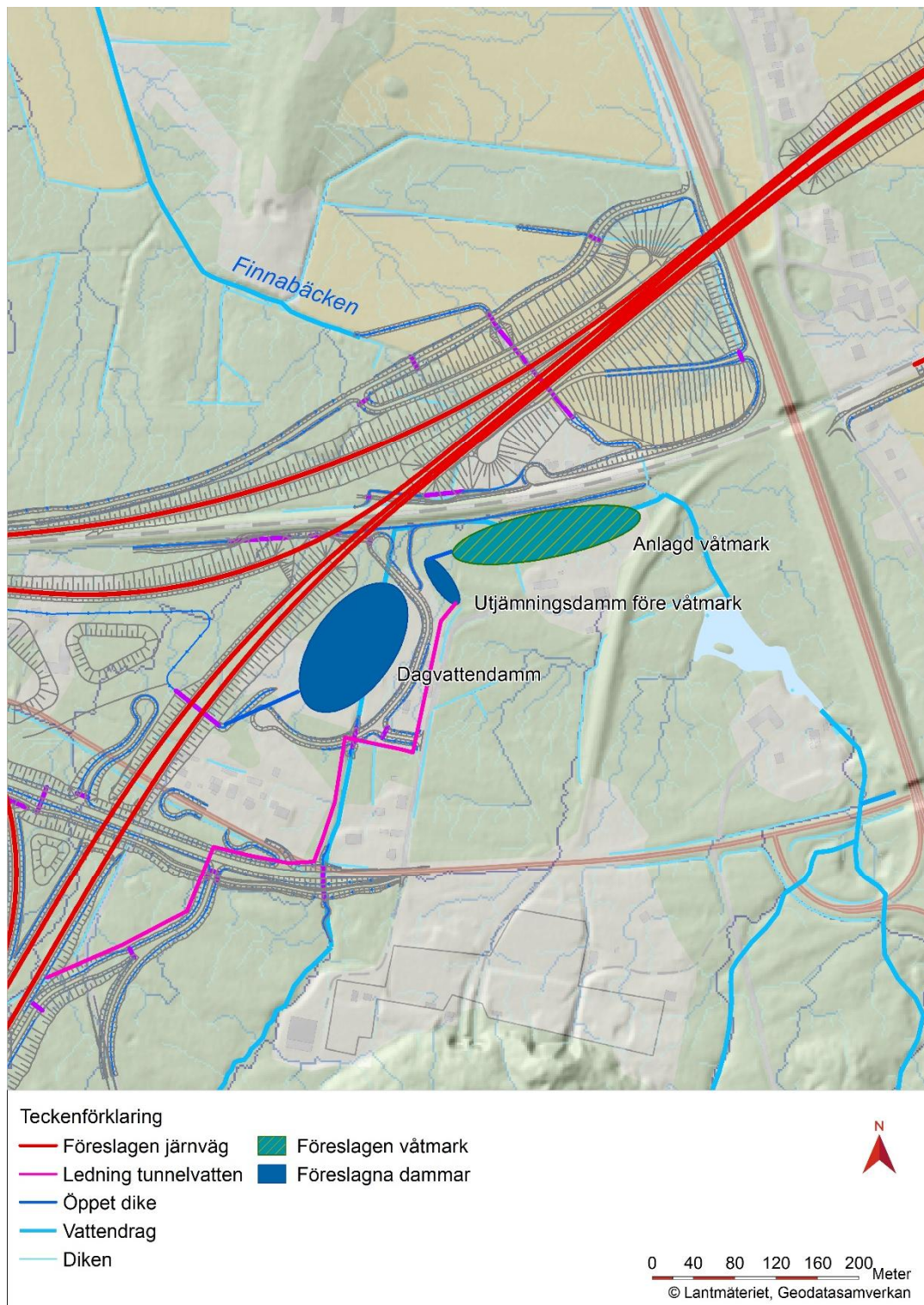
Permanent anläggningar med funktion under drift

Delsträcka 2 utflöde mot Finnabäcken

Dagvattnet från förskärningen vid norra påslaget kommer först att flödesutjämnas i skärningens bottenfyllning som består av stenmaterial. Därefter leds dagvattnet tillsammans med inläckande grundvatten ytligt via dike till Hallsbergsvägens vägdike dit även dagvatten från själva vägen med tillhörande gång- och cykelväg kommer. Från diket leds vattnet till en ledning som mynnar i en dagvattendamm med oljeavskiljande utlopp (Figur 11). Dammen kommer att ha en flödesutjämnande funktion och förses med katastrofskydd så att utloppet kan stängas vid olycka. I bottenfyllningen och i dammen kan fastläggning av partiklar ske genom sedimentering. Denna funktion kommer främst att nyttjas under byggnationstiden.

Norr om norra påslaget kommer man att bygga en utjämningsdamm och en anlagd våtmark (Figur 11) för att rena tunnelvatten och vid behov lakvatten från ett närliggande bergupplag. Tunnelvattnet kommer att rinna genom en ledning som mynnar i utjämningsdammen. Anläggningen kommer att finnas kvar i driftskedet och kommer då att ta emot inläckande grundvatten. Vid eventuell brand kan anläggningen också användas för att samla upp och rena släckvatten.

Utjämningsdammen, dimensioneras för att ta emot släckvatten kommer att ha ett oljeavskiljande utlopp och vara försedd med katastrofskydd. Dammen kommer också att ha en viss sedimenteringsfunktion. Efter dammen kommer en anlagd våtmark att byggas av torv. Denna kommer att hämtas från utgrävningar vid Fredrikskärr, som ligger söder om södra tunnelpåslaget. Våtmarken kommer både att rena kväve och partiklar. Efter våtmarken kommer vattnet om möjligt att infiltreras i den sand som finns i området. Infiltration kommer att rena vattnet ytterligare med avseende på kväve, partiklar och organiska ämnen. Anläggningen kommer att finnas kvar även när järnvägen är i drift och kommer då att belastas av tunnelvatten och mindre mängder dagvatten (från f.d. upp-lagsområde). Då våtmarker saknas i området kommer våtmarken att bidra till ökad biologisk mångfald.



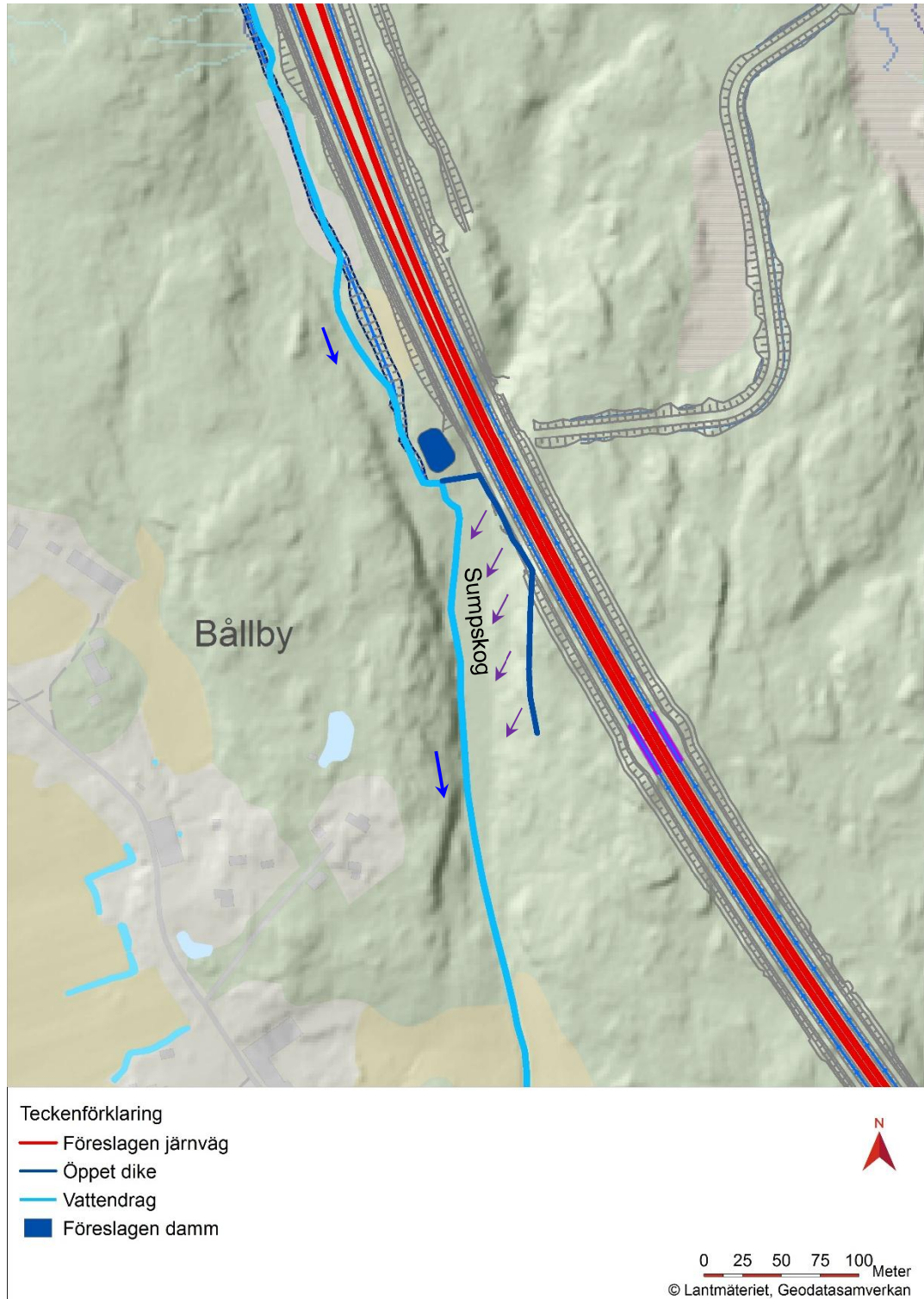
Figur 11. Dammar och anlagd våtmark vid Norra påslaget.

Samtliga damm- och våtmarksanläggningar ligger i ett område med postglacial sand som har en mäktighet på 5-12 m. Området har kontrollerats på plats och bedöms lämpligt för föreslagna anläggningar.

Våtmarken beräknas få en reningrad med avseende på kväve på ca 50 % första året och därefter 60 %. Vid markinfiltration kommer reningssgraden att ökas ytterligare.

Delsträcka 4 mot Östra biflödet

Huvuddelen av dagvattnet som bildas vid förskärningen söder om tunneln kommer att ledas norrut genom bottenfyllningen mot södra påslaget. Där samlas vattnet i en underjordisk bassäng varifrån vattnet pumpas söderut mot en damm (Figur 12) strax norr om sumpskogen vid Berglunda.



Figur 12. Dagvattendamm och sumpskog vid Berglunda. Inlagda lila pilar marker grundvattenriktning och vattenväg i sumpskog vid översilning/markinfiltration.

Dammen kommer att ha oljeavskiljande utlopp. Då vattnet måste pumpas kan pumpens avstängningsfunktion användas som katastrofskydd. På samma sätt som vid norra påslaget kan partiklar avskiljas genom sedimentering i botten på förskärningens fyllning, i bassängen och i efterföljande damm. Denna funktion kommer främst att nyttjas under byggnationstiden. Dagvattenanläggningen tas i drift när skärningen nått öppningen till södra påslaget.

Där dammen skall placeras förekommer sandig morän med inslag av grus, sand och silt. Jorddjup var begränsat med partier som hade jorddjup 0,3-1,0 m. Geosonderingen visade att berg förekom nära markytan där dammen kommer att placeras, därför kommer man att behöva spränga för att kunna anlägga en damm. När rening av tunnelvatten upphör i sumpskogen vid Berglunda, finns möjlighet att leda vattnet från dagvattendammen till sumpskogen innan detta, via markinfiltration och översilning, leds in i östra biflödet. Under den period, som rening av tunnelvatten sker i sumpskogen, måste dagvattnet ledas till östra biflödet från dammen.

Temporära anläggningar

Delsträcka 1 nordöstra delen närmast Hallsberg

På denna sträcka kommer upplag av jord och bergmaterial att läggas ut (upplag A, B och C). Vidare kommer en hög järnvägsbank med tillhörande tryckbankar att läggas ut. Lakvattnet från nämnda jord- och bergmassor kommer huvudsakligen att renas via markinfiltration då det finns postglacial sand i området. Runt bergupplag kommer man att göra invallning/dikning för att styra eventuellt överskottsvatten till en damm med sedimenterings- och oljeavskiljande funktion.

Berget som läggs ut i området kommer huvudsakligen att komma från förskärningar söder om södra påslaget (ca 93 %). En mindre del kommer också att komma från skärningen vid norra påslaget (ca 7 %). Totalt kommer man att använda sig av ca 346 000 ton berg i området.

Delsträcka 2 Öster om Östansjö

Vid tunneldrivning kommer en rening av tunnelvatten (processvatten och inläckande grundvatten) att ske med container-/modullösning med avseende på slamavskiljning, oljeavskiljning och pH-justering innan vattnet leds vidare till kväverening i anlagd våtmark.

Berg från tunnelbygget kommer att användas för att bygga järnvägsbanker avseende huvudspår och andra spår (266 000 ton) på delsträcka 2. Man kommer också att använda sig av berg från både norra och södra förskärningen (134 000 ton) till järnvägsbankarna. Totalt kommer man att använda 400 000 ton berg till konstruktion i området.

Delsträcka 4 mellan södra påslaget och Bladsjön

Tunnelvatten, som bildas vid tunneldrivning i södra delen, kommer att pumpas till södra påslaget då tunneln lutar åt norr. Vid södra påslaget renas vattnet på motsvarande sätt som vid norra påslaget med container-/modullösning. Därefter pumpas vattnet vidare mot en naturlig våtmark (sumpskog) vid Berglunda sydost om Bållby (Figur 12). När tunneln från norr och söder möts efter ca två år kommer tunnelvattnet att rinna norrut med självfall mot norra påslaget varvid rening av tunnelvatten enbart kommer att

utföras vid norra påslaget. Då kan som tidigare nämnts dagvattnet renas ytterligare i sumpskogen.

Tunnelberg, totalt 104 000 ton kommer att användas för att bygga järnvägsbank på delsträcka 4. 86 000 ton berg från skärningar i området kommer att läggas i upplag öster om Tripphultsbäcken. Övrigt berg från förskärningen transporteras vidare för att användas till byggnation av bankar vid delsträcka 1, 2 och 6.

I Berglunda finns ett våtmarksområde i form av en torvrik sumpskog med begränsade naturvärden som skall användas för rening av tunnelvattnet. Jorddjupet i området har uppmätts till 4-5 m. Sumpskogen ligger i en dalgång mellan två bergsryggar. Östra biflödet delar sig i övre delen av sumpskogen där huvudfåran går på västra sidan mot angränsande berg och en mindre del går i en fåra på östra sidan mot angränsande berg (Figur 13). Längst söderut på östra sidan finns en upphöjning som förhindrar fortsatt flöde mot huvudfåran. Således måste vattnet i östra fåran (dike) rinna genom torven mot sydväst för att komma tillbaka till huvudfåran. Tunnelvatten som förbehandlats kommer att pumpas och därefter ledas vidare med dike/ledning med självfall till våtmarksområdet. Där kommer vattnet att ledas in i den östra fåran samtidigt som flödet från huvudfåran stängs av genom utläggning av jordmassor. På så sätt tvingar man tunnelvattnet att passera torvjorden varvid man får både partikel- och kväverening. Reningseffekten med avseende på kväve bedöms bli minst 30 %. Om man optimerar spridningen från östra fåran genom styrande invallningar kan man sannolikt öka reningsgraden. Våtmarksreningen avvecklas efter tunnelmötet, då vattnet via självfall rinner norrut. Då finns istället möjlighet att nyttja våtmarken till dagvattenrening av utgående vatten från dagvattendammen.



Figur 13. Östra fåran vid sumpskog Berglunda.

Söder om påslaget kommer man att göra en större förskärning. Man kommer att börja söderifrån och successivt arbeta sig norrut. En ledning kommer att läggas ut som successivt förlängs ända fram till södra påslaget. Denna kommer att leda vattnet söderut. Den första delen sydost om Berglunda kommer att luta söderut varvid bildat byggdaggvatten

kommer att rinna med självfall ner mot Fredrikskärr och Tripphultsbäcken. I nivå med Berglunda kommer lutningen på förskärningen att ändras så att denna blir riktad mot norr. Bildat dagvatten kommer då att pumpas i ledningen söderut mot Tripphultsbäcken under byggskedet av skärningen. Rening av suspenderat material från dagvattnet under byggskedet kommer att göras i damm som anläggs i Tripphultsbäcken. När förskärningen är klar kommer vattnet att hanteras i den dagvattenanläggning som byggs vid södra påslaget.

Vid Fredrikskärr (Figur 14) kommer en större mängd torv att grävas ut från den södra delen av kärret. Vattnet kan vara surt och innehåller syreförbrukande organiskt material. Vattnet som frigörs från urgrävningen kan renas i två steg. Först genom att man dämmer upp svämplan i Tripphultsbäcken i området närmast nedströms Fredrikskärr genom utläggning av vallar som styr ut vattnet åt sidorna. Därefter renas vattnet i en större damm som anläggs i Tripphultsbäcken ovan tillflödet från Røjdebäcken. Denna kommer även att ha en oljeavskiljande funktion.

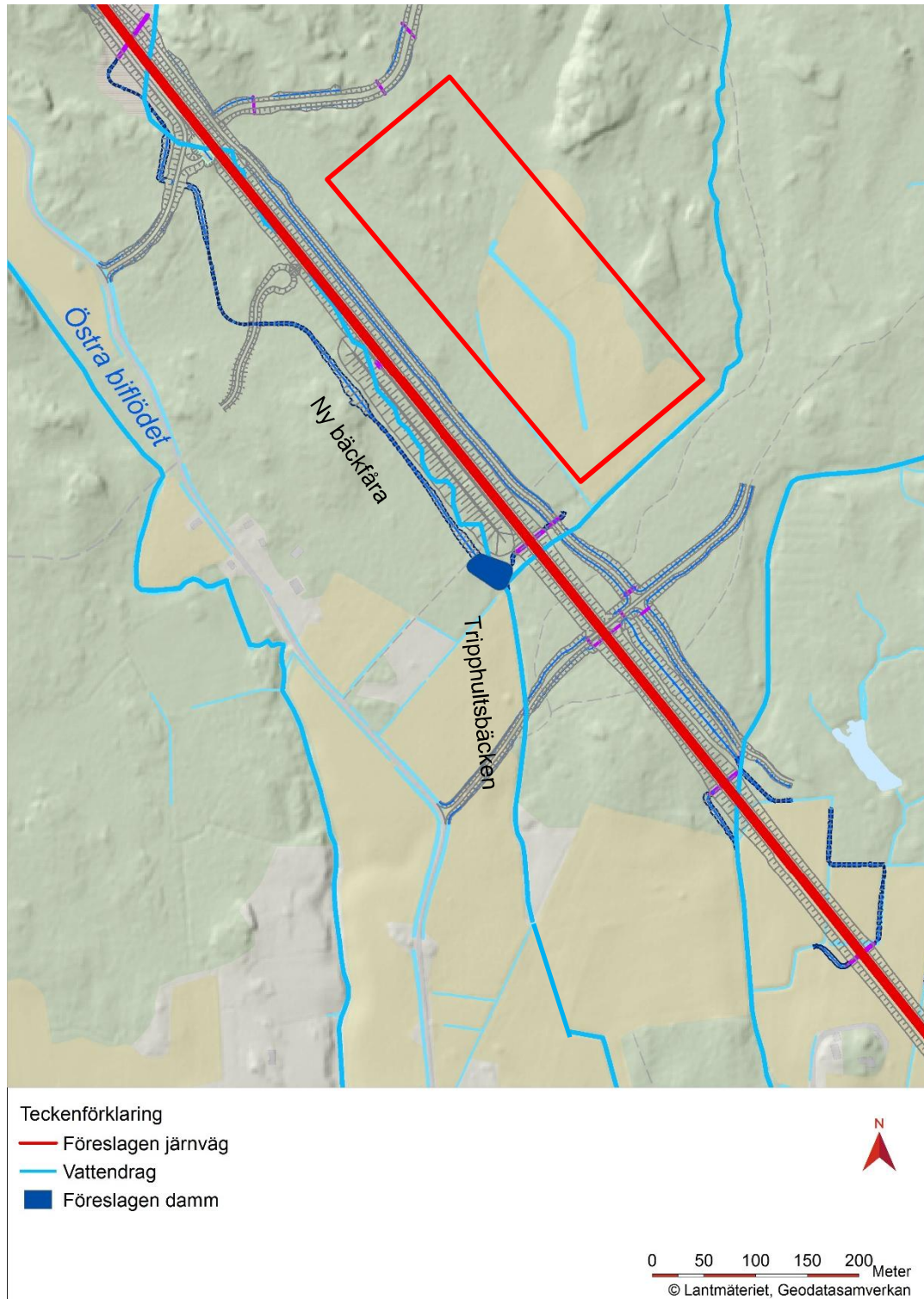


Figur 14. Fredrikskärr.

Efter att Fredrikskärr har grävts ut och man påbörjat bergskärningen mot södra påslaget kommer man gräva och spränga ut en ny fåra i Tripphultsbäcken, från Fredrikskärr fram till biflödet Røjdebäcken. Detta eftersom spårområdet kommer att hamna i samma område som befintlig bäckfåra. Fåran kommer att ligga väster om befintlig fåra. Dammen som anläggs (Figur 15) kommer att ligga i anslutning till både den gamla och nya fåran och kan även nyttjas för att reducera grumlighet när vattnet släpps på i den nya fåran. Dammen förses med oljeavskiljande utlopp. Detta kan tas bort när byggnationen är slutförd. Geosondering har skett i området. Jorddjupet i området varierar mellan 3-6 m. Jorden i området består av en blandning av grus, sand och silt.

Öster om Tripphultsbäcken nordost om Bäckatorp kommer ett större upplag att anläggas. Först kommer upplagsområdet att användas till att avvattna de torvmassor som kommer att grävas ut från Fredrikskärr. Därefter kommer upplaget att användas för bergmaterial från skärningar söder om södra påslaget (kvävefattigt berg). Upplaget kommer

att hamna öster om banvallen och ligga på postglacial sand med hög infiltrationskapacitet. En stor del av bildat lakvatten kommer sannolikt att infiltrera i marken. Järnvägsbanken kommer att ligga mellan upplaget och Tripphultsbäckens nya fåra. Detta tillsammans med ett relativt stort avstånd och en bullervall öster om Bäckatorp kommer att förhindra att lakvatten rinner ut direkt i Tripphultsbäcken. I södra delen mot biflödet



Figur 15. Damm i Tripphultsbäcken söder om Fredrikskärr. Röd inramning markerar upplagsområde.

Röjebäcken och sydöstra delen närmast Tripphultsbäcken behöver man dika/invalla upplaget. Eventuellt överskottsvatten leds till en damm med sedimenterings- och oljeavskiljande funktion. Om möjligt infiltreras överskottsvattnet, eller om detta ej är möjligt leds vattnet mot Tripphultsbäcken och/eller dess biflöde. Skulle vattnet från torven bli surt finns också möjlighet att neutralisera vattnet i dammen. Överledning kan med fördel göras via översilning om lämplig mark för detta finns mellan upplag och vattendrag. Inom upplagsområdet finns diken som rinner mot Tripphults- och Röjebäckenbäcken. Lakvattnet från upplaget skall förhindras att rinna direkt via dessa diken mot Tripphultsbäcken och Röjebäcken.

I den södra delen av området kommer järnvägen att byggas på bank. Dagvatten från järnvägsbankar renas genom markinfiltration. Förekommande jordarter (huvudsakligen postglacial sand) har goda infiltrationsegenskaper. Faunapassage för groddjur och andra mindre vattenlevande djur underlättas på de platser där järnvägen korsar vattendrag.

Öster om Kassmyra närmast väg 50 kommer man att lägga ett bergupplag. Detta kommer att ligga på isälvsediment där goda möjligheter finns för markinfiltration. Runt upplaget görs avskärande dike/invallning som styr eventuellt överskottsvatten mot en damm med oljeavskiljande utlopp. Vattnet i området rinner sannolikt ej mot Bladsjön utan kommer att söka sig mot Vissboda och Tisaren.

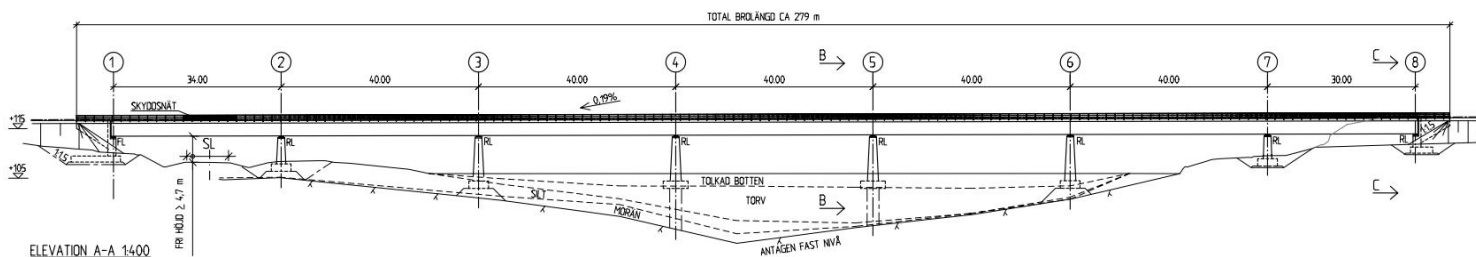
Delsträcka 5 mellan Bladsjön och väg 50

Strax norr om Bladsjön kan det komma att läggas upp ett mindre upplag av muddermassor. Detta kommer att göras på ett område med postglacial sand. Runt upplaget görs ett avskärande dike/invallning för att styra eventuellt överskottsvatten mot en mindre damm som har oljeavskiljande funktion. Efter dammen skall vatten om möjligt översilas på den öppna mark som finns mellan upplag och närliggande dike. Detta finns vid upplagsområdets västra kant. Vattnet skall förhindras att rinna ut direkt i diket från upplaget.

En bro kommer att byggas över Bladsjön (Figur 16). Fyra brostöd kommer att byggas i sjön och fyra brostöd kommer att hamna på land. Brostöd 4 och 5 planeras att grundläggas med pålning i vatten inom spont. Samtliga brostöd framgår av Figur 17. Med undantag av strandzonen består sedimentet i sjön av ett tunt lager dy/gyttja som överlagrar ett mäktigt lager av torv. Då grumling av torven kan ge syreförbrukning utförs förebyggande åtgärder för att minimera grumling.



Figur 16. Bladsjön vid broläget.



Figur 17. Elevationsritning, bro över Bladsjön med numrerade brostöd.

För brostöd 3 och 6, som planeras att grundläggas på packad fyllning, slås en temporär spont ner runt planerad bottenplatta vidare ner till bergnivå. Därefter utförs grävning/muddring inom sponten ner till berg. Eftersom sponten är tät innebär grävarbetet ingen risk för grumling och spridning av partiklar i vattenområdet utanför sponten. Vattnet kan sedan läns pumpas och en packad fyllning läggs upp till bottenplattans underkant. Därefter kan bottenplattan armeras och gjutas i torrhet. På bottenplattan gjuts sedan bropelarna. Innan man tar bort den temporära sponten fyller man på med material och täcker bottenplattan med erosionsskydd.

För att minimera grumling för brostöd 4 och 5, som ska pålas, utförs pålningen med borrade stålrörspålar. Pålarna borrar ned till berg och fylls därefter med betong. Pålningen kommer att utföras från pålbrygga. En spontlåda sänks ner till en nivå under bottenplattorna och en tätkaka gjuts till bottenplattans underkant. Därefter pumpas vattnet ut för att bottenplattan ska kunna armeras och gjutas i torrhet. På bottenplattan gjuts sedan bropelarna. Spontlådan tas försiktig bort för att undvika grumling.

Länsvatten pumpas upp på land och renas i samma damm som lakvattnet från muddermassorna.

Det påverkade vatten, som via Östra biflödet (Kvarnbäcken) och Tripphultsbäcken rinner ner i Bladsjön, kommer att spädas och självrenas från partiklar genom sedimentering. Vidare kommer en del av nitratkvävet att tas upp av alger samt även denitrifieras (omvandlas till kvävgas) i anslutning till bottensedimentet.

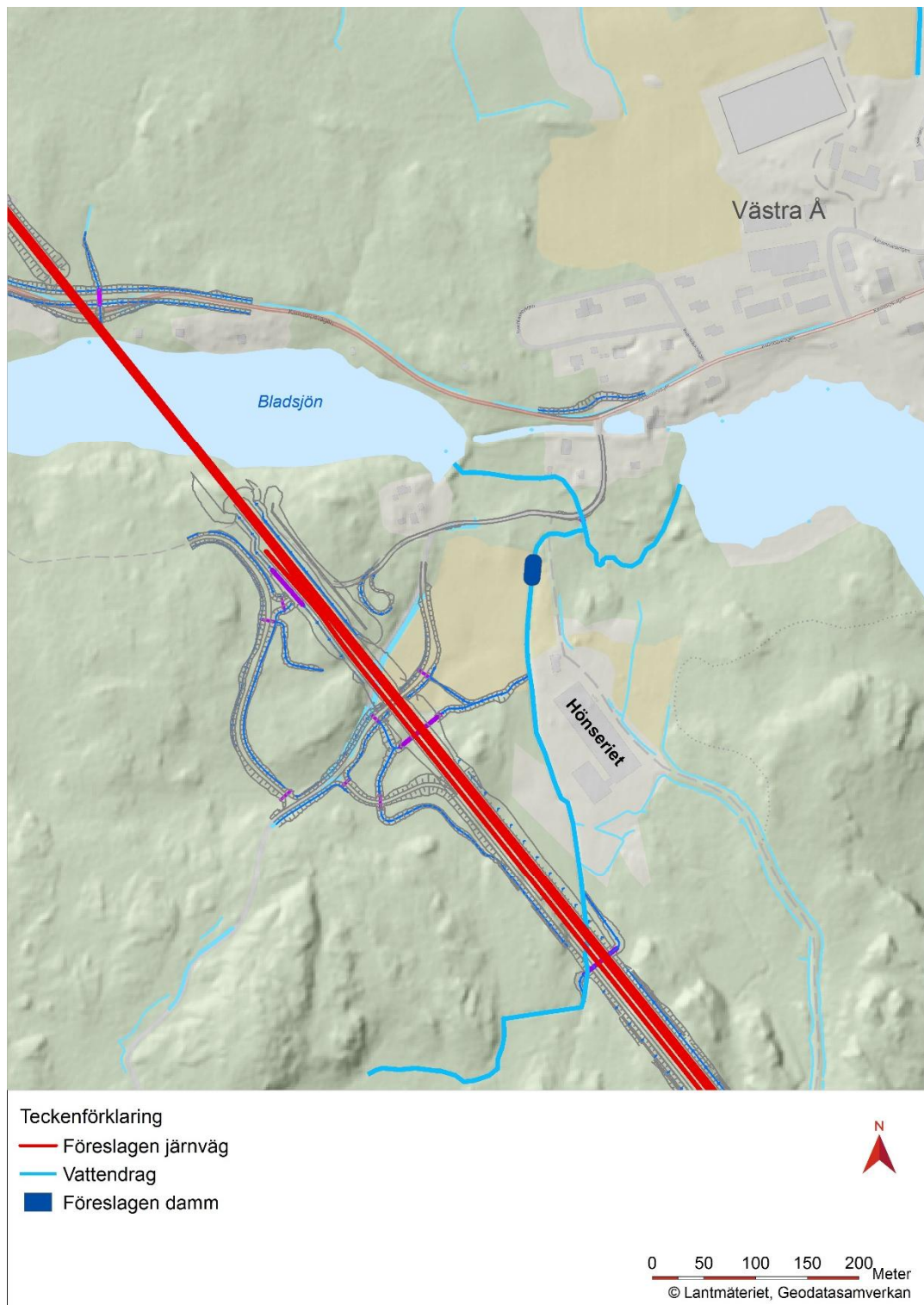
Söder om Bladsjön kommer man att göra större bergskärningar i den östra delen mot väg 50. Vidare kommer bergupplag att läggas i skärningen. Järnvägsbankar mellan skärningarna kommer att byggas med berg från sprängning i öppen terräng. Huvuddelen av vattnet från skärningarna och järnvägsbankarna kommer att rinna mot Estaboån.

100 400 ton berg från skärningarna på delsträcka 5 kommer att användas för byggande av bankar inom samma delsträcka. 3 300 ton kommer att mellanlagras inom samma område. Totalt blir det ca 104 000 ton berg från skärningar i området.

Strax söder om Bladsjön kommer man att lägga om befintlig väg och leda denna under järnvägen (Figur 18). På denna plats kommer man att få en lågpunkt dit vattnet från skärningen nordväst om vägen kommer att hamna. Detta vatten tillsammans med vatten från skärningen söder om hönseriet med tillhörande järnvägsbankar kommer att ledas i nygrävda fåror som sammanstrålar och fortsätter mot biflöde söder om Västra Å till Estaboån. Mitt emot den plats där den nygrävda fåran mynnar finns hönseriets borrhade brunn på östra sidan av biflödet. Söder om hönseriet kommer biflodets fåra att grävas om på en kortare sträcka närmast järnvägen (Figur 18).

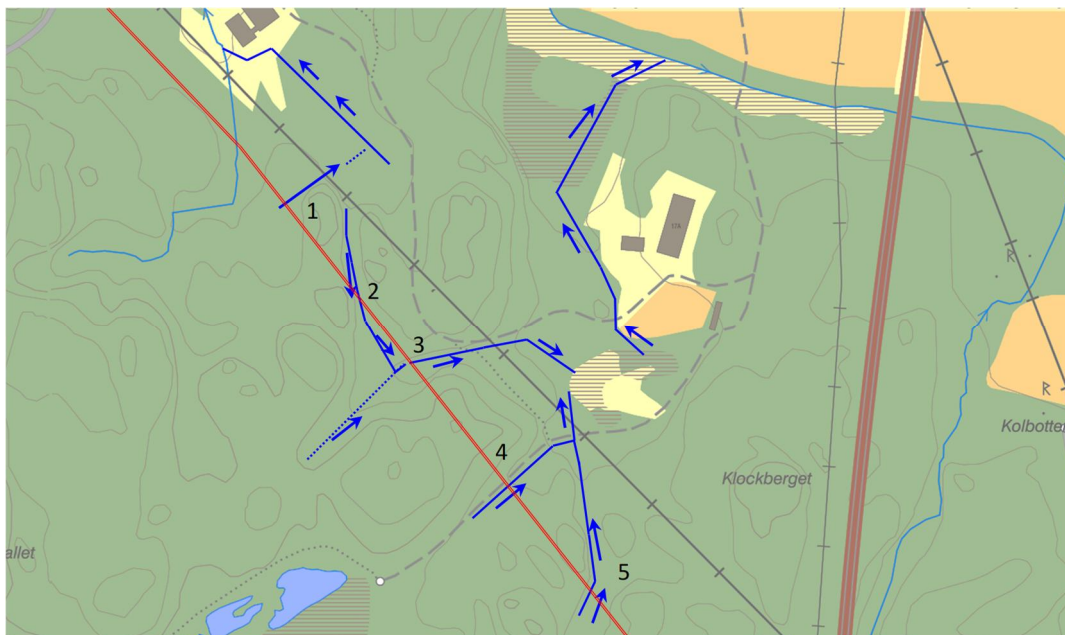
För att rena vattnet från partiklar kommer man att anlägga en större damm norr om hönseriet. Biflödet är nedskuret i marken och det bedöms vara relativt enkelt att anlägga en damm i detta område som inte brukas längre. På så sätt kan man rena vattnet från det omgrävda biflödet och de två nya diken. Damm förses med oljeavskiljande utlopp. Geosondering är genomförd i området. Jorden i området består av en blandning av silt, sand och grus. Jorddjupet varierar mellan 1-3 m.

Längre västerut finns ett par dalgångar/sänkor i terrängen som passeras. Rening genom sedimentering och flödesutjämning kommer att delvis ske i botten på det stenmaterial som kommer att finnas i skärningarna. Vattnet som rinner ner från järnvägen i de sänkor som passeras kommer att kunna renas på naturlig väg.



Figur 18. Området vid hönsriet söder om Bladsjön (delsträcka 5).

Av Figur 19 framgår var vattnet kommer att rinna i norra och centrala delen av sträckan sydost om hönsriet. Närmast hönsriet (1 i Figur 19) kommer vattnet att rinna över en slänt, översila i kraftledningsgatan och därefter fortsätta mot ett brett vegetationstäckt skogsdike med mer eller mindre stillastående vatten. Genom att låta vattnet rinna mot diket utan att göra ett aktivt dike kommer man att få en effektiv rening både genom översilning och markinfiltration.



Figur 19. Flödesvägar för identifierade vattenvägar på delsträcka 5 sydost om hönseriet identifierade vid fältbesök 4/10 2019.

Vattnet som kommer att rinna ut i sänkorna längre åt sydost (2-5 i Figur 19) rinner samtliga mot ett kärr (Figur 20). Då vattenvägarna inte är rensade utan täckta med vegetation finns goda möjligheter till översilning och markinfiltration. Detta gäller särskilt den nedre delen närmast kärret.



Figur 20. Kärr söder om Estaboån.

Nedströms kärret fanns rikligt med bruna järnutfällningar i utloppsbacken, vilket innebär att vattnet i kärret är syrefritt. Således finns goda förutsättningar för kväverening i kärret. Dock har en del av kärret fyllts ut och används som timmerupplag. Ur reningsynpunkt är det av vikt att man inte fortsätter att fylla ut kärret. Längre nedströms över-

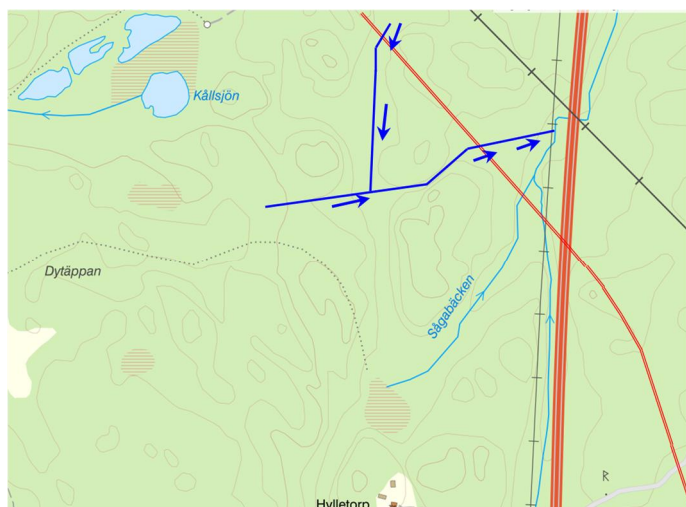
går bäcken i alkärr med översilningsytor varefter vattnet går i ett dike som breddas efterhand med breda bassänger med stillastående vatten. I nedre delen mot Estaboån sker utströmning över ett större område som är täckt med vattengräs (troligen storgröe Figur 21). Fåran i Estaboån verkade ej vara rensad under senare år. Även denna var till stor del täckt av samma gräs.



Figur 21. Våtmarksområde söder om Estaboån.

Vattnet som kommer ut vid skärning i den nedre södra delen av delsträcka kommer att markinfiltrera och rinna i vegetationstäkta diken ner mot Sågabäcken (Figur 22). I diken (Figur 23) finns goda möjligheter till översilning och markinfiltration innan vattnet når Sågabäcken.

Vid samtliga utflöden från förskärningarna kan man inom trädsäkringszonen gräva dike som förses med oljeavskiljande utloppskonstruktion.



Figur 22. Flödesvägar identifierad i södra delen av delsträcka 5 närmast Sågabäcken.



Figur 23. Dike mot Sågabäcken på delsträcka 5.

Längre österut närmare väg 50 kommer järnvägen att ligga på bank. Vatten från järnvägsbanken renas genom markinfiltration.

Delsträcka 6 mellan väg 50 och Stenkumla

På denna sträcka kommer järnväg att byggas på bank. Vidare kommer en mindre omgrävning göras av Sågabäcken där järnvägen passerar vattendraget. Vatten från järnvägsbanken renas genom markinfiltration. I anslutning till väg 50 kommer man att lägga ut mindre mängder stenmaterial till brostöd (upplag Q och R). Detta kommer att ligga på silt. Ytterligare ett upplag (upplag P) kommer att läggas sydväst om Västra Estabo. I detta område finns postglacial sand med goda förutsättningar för markinfiltration. Runt upplagen görs avskärande diken/invallningar. Överskottsvatten leds mot Sågabäcken. Om möjligt görs översilning mellan damm och bäck.

Sågabäcken mynnar i Estaboån varvid detta vattendrag belastas av vatten från samtliga områden som påverkas från södra påslaget och söderut.

22 300 ton berg från skärningar på delsträcka 6 kommer man att användas för att bygga bank i området. Ytterligare 55 400 ton från skärningar inom delsträcka 4 kommer att användas för att bygga bank på delsträckan. Totalt blir det 78 000 ton berg från skärningar som kommer att användas på delsträckan.

Miljöstatus och effekter i recipienter

Analysdata i efterföljande text är hämtat från referensundersökning där provtagning genomförts en gång/månad under perioden november 2018 t.o.m. september 2019. Om inget annat anges avses medelhalter i efterföljande text. Samtliga analysdata finns redovisade i Bilaga 2. Observera att beräknad haltpåverkan avseende på kväve utgår från den fördelning av uppskattade bergmängder som förelåg i början på december 2019. Omdisponeringar kan komma att ändra kvävebelastningen något på berörda delsträckor. I Tabell 2 redovisas uppmätta och beräknade haltökningar.

Tabell 2. Uppmätta medelhalter av nitratkväve november 2018 - oktober 2019, samt beräknade haltökningar för en femårsperiod (* data saknas, VF = vattenförekomst)

	Uppmätt Nitrat-N	Beräknad haltökning	Summahalt
Rösättersbäcken	0,74 mg/l	0,08 mg/l	0,82
Ralaån (VF)	-*	0,01 mg/l	-*
Finnabäcken	0,09 mg/l	0,86 mg/l	0,95
Torpabäcken (VF)	1,6 mg/l	0,090 mg/l	1,69
Östra biflödet	0,14 mg/l	2,5/0,3 mg/l	2,64/0,34
Kvarnbäcken	0,19 mg/l	0,37/0,04 mg/l	0,56/0,23
Tripphultsbäcken	0,29 mg/l	0,41 mg/l	0,70
Bladsjön (VF)	0,06 mg/l	0,24/0,09 mg/l	0,30/0,15
Estaboån före Sågab (VF)	-*	0,19/0,07 mg/l	-*
Sågabäcken	0,44 mg/l	0,04 mg/l	0,48
Estaboån nedre (VF)	0,17 mg/l	0,17/0,07 mg/l	0,34/0,24

För ytvatten som påverkas av tunnelvatten från södra påslaget (Tabell 2) redovisas först värde vid pågående tunneldrivning (två år) och därefter när området avlastas från tunnelvatten när detta leds norrut efter tunnelmötet.

Delsträcka 1 nordöstra delen närmast Hallsberg

Järnvägssträckan påverkar avrinningsområdet ”mynnar i Kumlaån”. Påverkan kommer att ske i Rösättersbäcken vars vatten fortsätter till vattenförekomsten Ralaån.

Rösättersbäcken och Ralaån

Rösättersbäcken (Y3) har ett måttligt saltrikt vatten (konduktivitet = 32 mS/m). Både klorid- (31 mg/l) och sulfathalterna (29 mg/l) var måttligt höga liksom kalciumhalten (39 mg/l). Detta tillsammans med ett relativt högt pH-värde (7,8) och ett starkt buffrat

vatten (1,5 mekv/l) tyder på inverkan av grundvatten och vittring. Bidragande till förhöjda kloridhalter kan även vara vägsalt.

Vattnet var betydligt färgat (38 mg/l) och grumlat (6,5 FNU). Halterna av organiska ämnen (TOC) var måttligt höga (8,3 mg/l). Fosfor förekom i extremt höga halter (104 µg/l) och kväve (1,7 mg/l) i mycket höga halter. Nitrathalten uppgick till 0,74 mg/l. Mycket hög halt av ammoniumkväve (3,9 mg/l) i februari 2019 visade inverkan av avlopp och/eller färsk naturgödsel.

Strontiumhalterna (57 µg/l) är måttligt höga, vilket tyder på inverkan av vittring. Uranhalterna (17 µg/l) i vattendraget är höga. Dessa tillsammans med förhöjd halt av molybden (2,4 µg/l) och sulfat indikerar inverkan från alunskiffer. Förutom förhöjda halter av uran och molybden förekommer inga anmärkningsvärda halter av metaller.

Vattendraget bedöms vara påverkat av jordbruk, grundvatten, kalkrik berggrund och jordar samt alunskiffer. Vid enstaka tillfällen torkar vattendraget ut.

På delsträcka 1 kommer man att lägga ut sammanlagt 345 000 ton skärningsberg, vilket utgör 46 % av den totala mängden berg från öppen terräng. Kvävemängden från detta berg uppgår till 1,25 ton under fem år. Av detta kväve bedöms 30 % renas via markinfiltation varvid 0,87 ton kvarstår. Den årliga belastningen blir då 0,17 ton. Med ett beräknat medelflöde i Rösättersbäcken på 0,067 m³/s vid Y3 skulle detta resultera i en medelhalt på 0,08 mg/l. Dock i samband med lågflöden kan påverkan bli betydligt större. I Ralaån som har ett medelflöde på 0,47 m³/s blir motsvarande ökning 0,01 mg/l.

I samband med byggnationsarbete kan man förvänta sig att grumligheten i vattendraget ökar samtidigt som kvävehalterna (nitrat) ökar. Även uranhalterna kommer att öka något beroende på inverkan från bergmaterial. Dock är bakgrundshalterna av uran höga i området. Påverkan med avseende på nitratkväve i Ralaåns nedre del närmast Hallsberg bedöms bli mycket liten. Generellt bedöms påverkan vara tillfällig i samband med byggnation. När järnvägen är i drift bedöms påverkan bli försumbar.

Då vattendraget är starkt påverkat både av dikningar, kulverteringar, jordbruk och bebyggelse och då syrerika forssträckor saknas bedöms vattendraget ha begränsade naturvärden. Vattendraget kan också torka ut. Mot denna bakgrund bedöms påverkan från byggnation bli begränsad. Påverkan kommer främst att öka grumlighet och kvävehalter.

Delsträcka 2 utflöde mot Finnabäcken

Delsträcka 2 påverkar vattendrag som ”mynnar i Kvismare kanal” via Finnabäcken som fortsätter mot Torpabäcken.

Finnabäcken

Denna bäck (Y2) har ett välbuffrat vatten (alkalinitet = 0,59 mekv/l) med pH-värden nära neutralt (7,3). Vattnet var måttligt färgat (61 mg/l), betydligt grumlat (turbiditet = 6,8 FNU) och halten organiska ämnen (TOC) var måttligt höga (9,1 mg/l). Både halter av växtnäringsämnen fosfor (25 µg/l) och kväve (0,51 mg/l) var måttligt höga. Något förhöjd ammoniumhalt i april 2019 indikerar viss påverkan från avlopp och gödsel. Metaller förekom i låga halter.

Vid provtagningsplatsen bedöms vattendraget ha en relativt god vattenkvalitet som präglas av inverkan från skogsmark med mindre påverkan från kalkrika jordar och berggrund. Vattendraget torkade ut i augusti 2019.

Finnabäcken kommer att få ta emot både byggdagvatten från förskärning och Hallsbergsvägen, lakvatten från järnvägsbankar och bergupplag samt tunnelvatten från norra påslaget. Huvuddelen av denna belastning beräknas tillföras området under de fem år som byggnationen pågår. Med utgångspunkt från att området belastas med 72 % av kvävet i bergmaterial från tunnel (6,47 ton), 60 % av kvävet i tunnelvattnet (3,6 ton), 18 % av kvävet i berg från sprängningar i öppen terräng (0,49 ton) och 10 % av kvävet i vatten från förskärningar (0,029 ton) blir den sammanlagda kvävebelastningen 11 ton under fem år. Detta blir 2,12 ton/år. Med föreslagen rening (anlagd våtmark 58 %) och rening med markinfiltration (banvallar 30%) reduceras kvävemängderna till 1,28 ton/år. Med beräknat flöde i Finnabäcken (0,047 m³/s) blir en genomsnittlig ökning av kvävehalten 0,86 mg/l. Periodvis, särskilt vid lågvattenflöden; kommer dock ökningen att bli betydligt större.

Självrening av kväve i Finnabäcken fram till vattenförekomsten, Torpabäcken i Har-demo, bedöms bli försumbar beroende på att naturlig rening motverkas av de dikningar och rätningar som gjorts i vattendraget och dess närområde.

Finnabäcken, kommer förutom kväve, även påverkas av grumlighet och uran i samband med grävarbeten och hantering av berg i området. Grumlighet kommer att minska nedströms beroende på sedimentering och utspädning. En viss ökning av halten organiska ämnen kan förväntas som en följd av inverkan från den anlagda våtmarken.

När järnvägen är i drift kommer vattendraget att vara obetydligt påverkat förutom med avseende på ett något ökat flöde.

På den plats där vattnet från järnvägen kommer ut är vattenkvaliteten god. Dock bedöms denna försämrings i området nedströms beroende på inverkan från dikningsföretag, jordbruk och bebyggelse. Beroende på att syrerika forsområden saknas, att vattendraget kan torka ut och att vattendragsfåran är påverkad av uträtningar och dikningar bedöms naturvärdet vara begränsat. Påverkan bedöms bli måttligt stor under en övergångsperiod och kommer främst att ge förhöjd kvävehalt, salthalt, grumlighet och uranhalt.

Torpabäcken

Torpabäcken (Y1), som är närmaste vattenförekomst till Finnabäcken, har ett välbuffrat vatten (alkalinitet = 2,3 mekv/l) med höga pH-värden (7,8). Salthalten är hög (konduktivitet = 50 mS/m), vilket tyder på inverkan av grundvatten och vittring. Både kloridhalter (49 mg/l) och sulfathalter (57 mg/l) är relativt höga, vilket också gäller kalciumhalten (65 mg/l).

Vattnet är måttlig färgat (32 mg/l) och är betydligt grumlat (turbiditet = 7,0 FNU) med en hög halt suspenderande ämnen (11 mg/l). Organiska ämnen (TOC) förekommer i låg halt (6,8 mg/l). Fosfor (39 µg/l) och kväve (2,1 mg/l) förekommer i höga respektive mycket höga halter, vilket tyder på jordbrukspåverkan. Kvävet utgörs till största del av nitratkväve (1,6 mg/l), vilket är typiskt för jordbrukspåverkade vatten.

Strontium (101 µg/l) förekommer i hög halt, vilket tyder på inverkan av vittring, vilket är vanligt i marker som bearbetas med plöjning eller harvning. Uran förekommer i relativt höga halter (5,6 µg/l). Övriga tungmetaller förekom i låga till måttligt halter. Kombinationen av förhöjda sulfat- och uranhalter samt förhöjd molybdhalt (2,5 µg/l) tyder på inverkan av alunskiffer. Påverkan bedöms dock som måttlig.

Vattendraget är tydligt påverkad av jordbruk, grundvatten, vittringssalter samt kalkrik berggrund och jordar samt måttligt påverkad av alunskiffer.

Torpabäcken undersöktes med avseende på elfiske 2012. Stationen är belägen vid Götabro ca 2,6 km nedströms Hardemo (Y1). Endast en gädda fångades i samband med provfisket. Stationen bedömdes ha måttlig ekologisk status.

Kvävepåverkan i Torpabäcken där medelflödet är 0,46 m³/s kommer att bli liten (0,090 mg/l) räknat på samma grunder som i Finnabäcken.

Övrig påverkan i Torpabäcken kommer beroende på förekommande spädning att bli marginell och knappt mätbar.

Delsträcka 4 mellan södra påslaget och Bladsjön

Delsträcka 4 påverkar vattendrag som mynnar inom området inloppet av Tisaren.

Kvarnbäcken

Den övre delen av östra biflödet söder om Lindhult kommer att omledas till Tripphultsmossens södra del som utgör ett kärr och vars vatten fortsätter mot Tripphultsbäcken.

Provtagning i detta vattendrag (Y12) har utförts för att man skall kunna bedöma eventuell påverkan på floran i berört kärr. Provtagningen inleddes i maj 2019 och data finns för maj och juli. Under sensommaren var vattendraget uttorkat.

Den övre delen av östra biflödet hade ett saltfattigt vatten (konduktivitet = 8,5 mS/m). Vattnet var nära neutralt (pH-värdet = 6,9) och buffertkapacitet mycket god (0,41 mekv/l). vattnet var starkt färgat (125 mg/l) och måttligt grumlat (2,5 FNU) med mycket höga halter av organiska ämnen (TOC = 18 mg/l). Halter av fosfor (55 µg/l) och kväve (0,86 mg/l) var höga. Nitratkväve förekom i en halt på 0,16 mg/l. Metaller förekom generellt i låga halter. Vattendraget bedöms vara påverkat av såväl skogs- och myrmark som jordbruk/bebyggelse.

I östra biflödet (Y4) är vattnet saltfattigt (konduktivitet = 7,2 mS/m), pH-värdet (6,4) måttligt surt och buffertkapacitet god (0,18 mekv/l). Biflödet har starkt färgat (107 mg/l) och måttligt grumlat (2,6 FNU) vatten med mycket höga halter av organiska ämnen (TOC = 17 mg/l). Halter av fosfor (27 µg/l) var måttligt höga och kvävehalterna (0,86 mg/l) var höga. Nitratkväve förekom i en halt på 0,14 mg/l. Metaller förekom generellt i låga halter. Vattendraget bedöms främst vara påverkat av skogs- och myrmark. Östra biflödet torkar periodvis ut.

Uttorkning, små flöden, och mycket höga halter av organiska ämnen begränsar naturvärdena i vattendraget. Påverkan blir betydlig med avseende på vattenkemi i vattendraget med avseende på salter, grumlighet, uranhalt och kvävehalt.

Kvarnbäckens huvudfåra (Y5), nedströms biflödet, var i det närmast genomfrusen/torr i januari och februari 2019. Vattnet är saltfattigt (10,4 mS/m), svagt surt (pH-värde = 6,8) med mycket god buffertkapacitet (alkalinitet = 0,47 mekv/l). Vattnet var betydligt färgat (100 mg/l) och betydligt grumlat (5,5 FNU) med höga halter av organiska ämnen (TOC = 14 mg/l). Fosfor (31 µg/l) och kväve (1,0 mg/l) uppmättes i höga halter. Nitratkväve uppmättes i en halt på 0,20 mg/l. Förhöjda ammoniumkvävehalter i november, augusti och september (0,31-0,62 mg/l), samt förhöjd kaliumhalt i november indikerade påverkan från gödsel. Inverkan från avlopp kan heller inte uteslutas i augusti och september. Metaller uppmättes i låga halter. Sammantaget bedöms vattendraget vara påverkat av skogs-/myrmark, jordbruk och bebyggelse.

När förskärningen görs mot södra biflödet kommer byggdaggvatten att ledas mot Tripphultsbäcken. När förskärningen är klar kommer huvuddelen av dagvattnet att pumpas till Berglunda för rening i dagvattendamm. Som tidigare nämnts kommer skärningsberget (totalt 500 900 ton) att köras till delsträcka 1 (64 %), delsträcka 2 (8 %) och delsträcka 6 (11%). Resterande del (17 %) kommer att läggas i upplag (J) vid Tripphultsbäcken.

När tunneldrivning sker kommer även vattendraget att belastas av tunnelvatten från södra påslaget. Detta sker fram till tunnelmötet, som beräknas ske efter en arbetstid på ca två år, varefter tunnelvattnet kommer att rinna norrut med självfall. Bergmaterial från tunnel, som totalt uppgår till 369 400 ton för hela tunneln, kommer dels att användas för att bygga bank på delsträcka 4 (28%) och delsträcka 2 (72 %). Materialet kommer att köras ut successivt.

Med utgångspunkt från att området belastas, 40 % av kvävet i tunnelvattnet (2,4 ton), 7 % av kvävet från tunnelberget (0,63 ton) och 14 % av kvävet i vatten från förskärningar (0,04 ton) blir den sammanlagda kvävebelastningen 3,07 ton under fem år. Dock kommer belastningen att vara som störst under den period som tunneldrivningen sker. Rening i våtmark vid Berglunda bedöms minska kvävet från tunnelvattnet med minst 30 %. Då järnvägsbankar på den sträcka som berör östra biflödet kommer att byggas över utsprängt berg (ingen jord) beräknas självrening av kväve från tunnelberget och skärningsvattnet att bli 10 %. Totalt beräknas belastningen att reduceras till 2,29 ton.

Detta skulle ge en årlig belastning på 0,95 ton/år under pågående tunneldrivning och 0,11 ton/år övriga år. Med beräknat flöde i östra biflödet på 0,012 m³/s skulle detta ge en genomsnittlig ökning av kvävehalten med 2,5 mg/l under två år med tunneldrivning. Övriga år blir påslaget 0,3 mg/l.

I Kvarnbäckens nedre del där medelflödet är beräknat till 0,082 m³/s blir beräknad kväveökning 0,37 mg/l när det förekommer tunneldrivning och 0,04 mg/l övriga år.

Beroende på inverkan av jordbruk, bebyggelse, dikningar och uträtningar och avsaknad av syrerika forssträckor i nedre delen bedöms naturvärdena vara begränsade i Kvarnbäcken.

Genomför man reningsåtgärder som reducerar grumlighet och kväve (Berglunda) kommer påverkan i Kvarnbäckens nedre del att bli måttlig med avseende på vattenkemi i vattendraget med avseende på salter, grumlighet, uranhalt och kvävehalt. Vidtas inga

reningsåtgärder kommer påverka att bli mer påtaglig avseende grumlighet. Dock kommer grumligheten att minska i Bladsjön genom sedimentering. I flacka områden kommer också suspenderat material avsättas. Emellertid kommer vattendragen att eftergrumlas när sedimenterade partiklar resuspenderas vid högflöden.

Tripphultsbäcken

Tripphultsbäcken (Y6) har periodvis mycket litet flöde och är i perioder torrlagd. Vattnet har måttligt hög salthalt (konduktivitet = 20 mS/m), hade mycket hög buffertkapacitet (1,1 mekv/l) och ett pH-värde (7,2) nära neutralt. Vidare är vattnet måttligt färgat (30 mg/l) och grumlat (1,8 FNU) med måttligt höga halter av organiska ämnen (TOC=10 mg/l).

Fosfor uppmätts i mycket höga halter (59 µg/l) och kväve i måttligt höga halter (0,62 mg/l). Nitratkväve förekom i en halt på 0,32 mg/l. Vid provtagningen av metaller i november 2018 var halter av både zink (51 µg/l) och bly (14 µg/l) förhöjda. Då det sannolikt rördes upp sediment i samband med provtagningen är det dock svårt att dra någon slutsats om metallpåverkan. Dock indikerar förhöjd halt av strontium (56 µg/l; som är vattenlösligt) inverkan av vittring. Då även halterna av molybden (1,0 µg/l) och uran (1,4 µg/l), som också är vattenlösliga, var något förhöjda kan dock inte mindre inverkan av alunskiffer uteslutas.

Tripphultsbäcken kommer att ta emot byggdagvatten från hela förskärningen fram till att dagvattenlösning är färdigbyggd vid södra påslaget och därefter byggdagvatten från området närmast norr om Fredrikskärr. Vidare kommer bäcken att belastas av urgrävningen av Fredrikskärr (humus, surt vatten) och av den större omgrävning av fåran (ca 600 m) som kommer att göras söder om Fredrikskärr. Mindre omgrävningar kommer också att genomföras längre söderut. Öster om järnvägen kommer ett större bergupplag att kunna påverka bäcken. Där kommer det periodvis att ligga ca 86 000 ton berg från förskärningen mot södra påslaget.

Om man utgår från att vattendraget belastas med 11 % av kvävet i berg från sprängningar i öppen terräng (0,31 ton) och 33 % av kvävet i vatten från förskärningar (0,10 ton) samt 21 % av kvävet i tunnelberget (1,9 ton) blir den sammanlagda kvävebelastningen 2,31 ton under fem år. Det ger en årlig belastning på 0,4 ton/år. Kväverening genom markinfiltration bedöms bli 30 % från berget som läggs i upplag och banvallar och självrening av skärningsvatten bedöms bli 10 %, vilket minskar kvävebelastningen till 1,63 ton eller ca 0,33 ton/år. Med ett beräknat genomsnittligt flöde på 0,025 m³/s ger detta ett haltpåslag på 0,41 mg/l. Vid lågflöden kommer dock haltpåverkan periodvis att bli större.

Delsträcka 5 mellan Bladsjön och väg 50

Bladsjön

Vatten och biologi

Bladsjön (Y7) har undersökts vid utloppet med avseende på suspenderade ämnen och turbiditet. Då strandområdet vid utloppet är igenslammat med lös dy och är mycket grunt har det varit svårt att ta representativa prover. Därför bedöms prover tagna i Västra Å (Y8) vara mer representativa för Bladsjöns vatten.

Estaboån vid Bladsjöns utlopp (Y8), har låg salthalt (konduktivitet = 6,0 mS/m) och god buffertkapacitet (alkalinitet = 0,16 mekv/l). Vattnet är svagt surt (pH-värde = 6,8), betydligt färgat (86 mg/l) och grumlat (2,6 FNU) med höga halter av organiska ämnen (TOC = 14 mg/l). Fosfor förekommer i måttligt höga halter (20 µg/l) och kväve i måttligt höga halter (0,60 mg/l). Halter av nitratkväve var mycket låga (0,06 mg/l), särskilt i april-september (<0,01 mg/l) till följd av upptag av planktonalger. Med undantag från förhöjda halter av bly och zink i samband med tillfälligt grumlat vatten i november 2018 var metallhalterna låga.

Bladsjön kommer att påverkas av kväve och grumlat vatten från Kvarnbäcken (via östra biflödet) och Tripphultsbäcken. Vidare kommer sjön att belastas från upplag av muddermassor. Bergmassor kommer att läggas upp som brostöd på båda sidorna av sjön och mindre mängder skärningsvatten kommer att rinna ned i sjön från bergskärning söder om sjön.

I Bladsjön kommer det att bli en stor spädning både mot genomflödet i sjön och mot dess sjövolym. Grumlighet kommer att reduceras genom sedimentering. Som beskrivits tidigare i denna rapport kommer åtgärder vidtagas för att minimera grumling i samband med muddring och anläggning av brostöd. Görs inga grumlighetsförebyggande åtgärder i Bladsjön kommer den östra delen periodvis att bli betydligt grumlighetspåverkad. Beronde på löst torvhaltigt sediment finns också risk för påverkan av syrehalterna.

Bladsjön kommer under två år att belastas med 1,28 (0,95+0,33) ton kväve per år från Kvarnbäcken respektive Tripphultsbäcken och under övriga år med 0,44 (0,11+0,33) ton kväve per år. Till detta ska adderas kväveläckage från brostöd och skärning söder om Bladsjön. Detta bedöms motsvara 1 % av stenmaterialet från skärningar och 2,5 % av vatten från skärningar, vilket blir 0,024 + 0,007 ton totalt 0,031 ton fördelat på fem år. Detta ger en årlig belastning på 0,006 ton per år. Således blir den totala belastningen 1,31 ton under två år och 0,47 ton kvarvarande tre år. Beräknat utgående från ett medelflöde på 0,17 m³/s blir ökningen av nitratkvävehalten 0,24 mg/l under två år och 0,09 mg/l under övriga tre år. Således bedöms inte risk finnas att gränsvärde för nitratkväve kommer att överskridas i Bladsjön. Viss risk föreligger dock att gränsvärde för uran överskrids tillfälligt, särskilt den period då tunnelvatten belastar området.

Bladsjön undersöktes med avseende på bottenfauna 2006 och undervattensväxter 2015. Totalt inventerades vattenväxter i fem transekter med dykning i Bladsjöns östra del. Dessa täcker in området där järnvägsbron ska byggas och området öster om detta mot sjöns utlopp. Vidare gjordes en kompletterande undersökning utgående från eDNA-analys med avseende stormusslor och fisk på två lokaler i Bladsjön 2019. Dessa lokaler motsvarade plats för brofästen på norra och södra strandzonen av Bladsjön.

Bottenfaunan, som togs på 2 m djup, dominerades av fjädermyggor, vassländor och vattengräsuggor. Faunan var måttligt artrik och flera syrekrävande arter påträffades. Miljö-tillståndet utgående från bottenfauna bedömdes ej i föreliggande rapport (Calluna 2006). Inga sällsynta eller särskilt hänsynskrävande arter noterades. Artsammansättningen var typisk för en strandzon. Analys av eDNA visade på förekomst av allmän dammussla (*Anodonta anatina*) och spetsig målarmussla (*Unio tumidus*). Båda arterna är allmänna och bedöms därför inte ha något särskilt skyddsvärde.

Inga kransalgbälten eller annan växtlighet med specifikt höga naturvärden som skapar bra förutsättningar för biologisk mångfald observerades inom utredningsområdet i Bladsjön. Ingen växtlighet förekom på djup överstigande 2 m, vilket sannolikt beror på begränsat ljusklimat då vattnet är betydligt färgat. I södra delen av undersökningsområdet är botten relativt starkt lutande och domineras av växtligheten av gul- och vit näckros. Närmast stranden är växtligheten mer artrik med större inslag av starr. I norra delen är botten mer flack varvid med mer artrik växtlighet och förekommer i en bredare zon. I västra delen av norra sidan samt utloppet var utbredningen av växtlighet störst, troligen till följd av att områdena var grundare. De vanligast förekommande vattenväxterna var starr, styvt braxengräs och igelknopp följt av gul och vit näckros, sjöfräken och veronika. Även mindre inslag av gäddnate, ålnate och missne observerades.

Information om fiskbestånd i Bladsjön har varit knapphändiga. Därför utfördes en eDNA-analys på två lokaler i Bladsjön under 2019. Denna visade på förekomst av mört (*Rutilus rutilus*), gärs (*Gymnocephalus cernua*) och abborre (*Perca fluviatilis*), gädda (*Esox lucius*), öring (*Salmo trutta*) och sarv (*Scardinius erythrophthalmus*).

Sediment

Undersökning 2015

2015 genomfördes en inledande sedimentundersökning i Bladsjön som omfattade provtagning på sex olika provpunkter i sjön. Tre stationer låg i sjöns östra del nära utloppet och tre stationer låg i de centrala delarna. Samlingsprov togs ut på ytsediment (0-10 cm) från östra respektive centrala delen. Analys utfördes av metaller, PAH (polyaromatiska kolväten = tjärämnen), PCB och TOC (organisk substans). Undersökningen redovisades i rapporten "PM Miljö- naturvärdesinventering Bladsjön". Uppmätta halter klassades utgående från Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav (Naturvårdsverket 1999, rapport 4914) och kanadensiska gränsvärden. I Kanada finns två effektbaserade gränsvärden (ISQG och PEL) där sediment med halter under ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines) kan anses av bra kvalitet, medan sediment med halter överstigande PEL (Probable Effect Level) anses medföra en trolig negativ påverkan på den biologiska miljön (CCME 2001).

I rapporten framförs att klassningen gäller kust- och havssediment varför viss försiktighet vid tolkning ska göras, vilket är befogat. Klassning utgående från bedömningsgrunder för kust och hav utgår från marina sediment som med undantag för kustnära utströmningsområden har ett lågt innehåll av organisk substans. Enligt intentionen i rapport 4914 utgår klassning från ett sediment med TOC-halten 1 %. Då huvuddelen av metaller och organiska miljögifter är bundna till finkornig organisk substans ökar dessa som regel linjärt med organisk halt vid samma exponering. Således med en given halt i vattenfas och en TOC-halt på 5 och 10 % blir halter av metaller och organiska miljögifter dubbelt så hög i det senare fallet.

Kanadensiska gränsvärden finns för både marina och limniska (insjö) sediment. Dessa skiljer sig dock inte mer än maximalt en faktor 2, varvid man kan utgå från att de baseras på sediment med låg organisk halt (TOC 1-3 %). Då bottenlevande organismer i sediment främst exponeras via organisk substans innebär detta att toxicitet överskattas i sediment som innehåller mycket organiskt material.

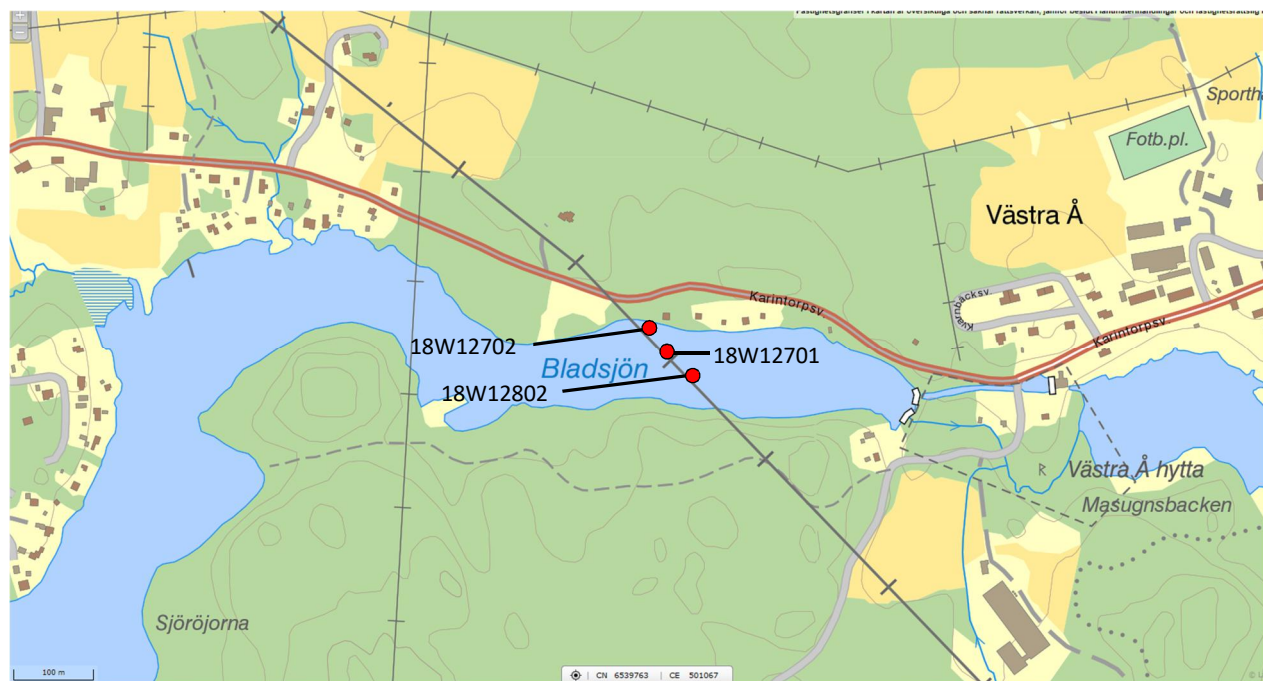
De prover som analyserades 2015 hade en TOC halt på 19 %, vilket motsvarar en glödförlust på ca 30 %. Detta bedöms vara en hög andel organiskt material. Enligt föreliggande rapport (PM Miljö- och Naturvärdesinventering Bladsjön) bedömdes förhöjda halter av vissa tungmetaller och organiska miljögifter finnas i sjöns sediment. Enligt rapporten förelåg en tydlig avvikelse mot bakgrundshalter (jämfört med marina sediment) för bly, kobolt och kvicksilver och en stor avvikelse för zink och kadmium. Enligt dessa resultat kunde det antas att sedimenten eventuellt skulle kunna utgöra en viss risk för sedimentlevande biota, men risken bedömdes vara låg. Detta eftersom kanadensiska gränsvärden (ISQG) överskreds med avseende på bly, kadmium, kobolt, zink och kvicksilver.

Vad gäller organiska miljögifter förelåg en stor avvikelse mot bakgrundshalter (jämfört med marina sediment) för både PAH och PCB. PCB-halterna klassades som höga och i ett fall som mycket hög utgående från marina bedömningsgrunder. PCB underskred uppmätta halter kanadensiska gränsvärden varför PCB inte antogs utgöra någon risk för omgivande biota. En jämförelse med effektbaserade gränsvärden avseende PAH visar också att merparten PAH-kongener överskred gränsvärden i enlighet med ISQG. Dock förekom inga värden både med avseende på metaller och PAH som överskred det övre kanadensiska gränsvärdet (PEL) då trolig negativ påverkan kan föreligga.

Då genomförda bedömningar utgick från klassning av marina sediment där halt organiskt material är mycket låg överskattas föroreningspåverkan.

Undersökning 2018

År 2018 gjordes en förnyad sedimentprovtagning i tre punkter (18W12701, 18W12702 och 18W121802) längs den sträckning där järnvägsbron ska korsa Bladsjön (Figur 24). Denna gång gjordes inga samlingsprover. Analys utfördes på ytsediment (0-10 cm) på station 18W12702 och 18W12802) och på underliggande sediment (10-50 cm) på samtliga stationer.



Figur 24. Provtagningsplatser för sediment i Bladsjön. Kartutdrag från Lantmäteriet Kartsök.

Resultat 2018











Uppmätta halter redovisas i Tabell 3. I denna har Naturvårdsverkets rapport 4913 (Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag) tillämpats. Denna saknar klassning för organiska miljögifter. Dock bygger klassningen på limniska sediment med en andel organisk substans på ca 10 % glödförlust (vilket motsvarar ca 7 % TOC). Då bedömningsgrunder för barium, kobolt och vanadin saknas har en bedömning gjorts utgående från samlad erfarenhet från tidigare genomförda undersökningar i Sverige av undertecknad.

Utgående från bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag klassas halter av arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, zink och kvicksilver som mycket låga till låga i samtliga prover. I ytsedimentet vid station 18W12802 låg nickelhalten strax över gränsen till måttligt hög halt. På övriga platser var nickelhalterna huvudsakligen låga.

Tabell 3. Halter av organisk substans, metaller, PCB och PAH i sediment från Bladsjön 2018, samt klassning utgående från Naturvårdsverkets rapport 4913 (sjöar och vattendrag) och bedömd halt (gäller för metaller där bedömningsgrunder saknas)

Station	Datum	Djup m	TS %	GF % av TS	TOC % av TS	pH	Arsenik mg/kg TS	Barium mg/kg TS	Bly mg/kg TS	Kadmium mg/kg TS	Kobolt mg/kg TS
18W12802-1	2018-09-06	2,5-2,6	8,02	36,2	21	5,9	10	100	54	1,8	19
18W12802-2	2018-09-06	2,6-3,0	5,75	66,9	38	6	8,1	97	31	0,97	13
18W12702-1	2018-09-06	0,7-0,8	15,2	19,3	11	5,5	6,1	52	24	0,81	8
18W12702-2	2018-09-06	0,8-1,2	54,5	9,5	5,4	5,4	<2,5	18	7,2	<0,2	0,9
18W12701-2	2018-09-03	2,6-3,0	7,36	61,2	35	6,1	6,2	90	28	0,83	11
Medel (alla)					22		6,6	71	29	0,92	10

Station	Krom mg/kg TS	Koppar mg/kg TS	Nickel mg/kg TS	Svavel mg/kg TS	Vanadin mg/kg TS	Zink mg/kg TS	Kvicksilver mg/kg TS	PCB7 mg/kg TS	PAH16 mg/kg TS
18W12802-1	18	18	20	7800	28	160	0,17	0,0095	0,98
18W12802-2	15	19	14	4100	19	61	0,11	0,0056	0,69
18W12702-1	11	11	9	3700	15	78	0,068	<0,004	<0,5
18W12702-2	4,4	<5	1,3	420	5,6	7,6	0,028	<0,004	<0,5
18W12701-2	15	18	13	4200	18	58	0,13	0,0064	0,63
Medel (alla)	13	14	11	4044	17	73	0,10	0,0059	1,0

Klassning	4913	Bedömd halt
Mycket låg halt		
Låg Halt		
Måttligt hög halt		
Hög Halt		
Mycket hög halt		

Utgående från medelvärde från samtliga fem prover var halterna av bly, koppar, zink och kvicksilver mycket låga. Övriga metaller, arsenik, barium, kadmium, krom, kobolt och nickel förekom i låga halter. Jämförelse mellan ytsediment (0-10 cm) och djupare sediment (10-50 cm) på station (18W12802) visade ingen större skillnad på halter med hänsyn till djup och organiskt innehåll. Detta med undantag zink, som förekom i något högre halter i ytsedimentet. Således förekom huvuddelen av metallerna i bakgrundshalter för sjön som styrs av påverkan från omgivande land (geologi) och luftnedfall. Inverkan från punktkällor gick således ej att verifiera.

(Beroende på kompaktion (ihoppresning), nedbrytning och diffusion samt utfällning i ytligt syresatt sediment är halter i ytsediment som regel upp till 2 ggr högre i ytan jämfört med underliggande sediment utan att man kan säga att det har varit någon skillnad i exponering av metaller. Med hänsyn till organiskt innehåll (mg/kg organisk TS) var kvoten mellan halter i ytsediment och underliggande sediment 0,95-1,9 med undantag för zink som hade kvoten 2,6. Motsvarande jämförelse kan ej göras för station 18W702 vars underliggande sediment hade en avvikande sammansättning med mer minerogent innehåll.)

Jämfört med uppmätta halter vid undersökningen 2015 var halterna av både metaller och organiska miljögifter generellt lägre vid sedimentundersökningen 2018.

Mot bakgrund av sedimentets höga andel av organisk substans bedöms uppmätta halter av PCB och PAH (tjärämnen) vara låga och förekomma i "bakgrunds nivåer" vilka beror på allmän diffus påverkan. Denna orsakas till stor del av luftnedfall och inverkan från allmän mänsklig påverkan i avrinningsområdet. Sedimentet bedöms därför vara opåverkat av punktkällor. Detta i kombination med generellt låga halter gör att man inte behöver genomföra särskilda förebyggande åtgärder för att förhindra förorenings-spridning från befintligt sediment. Dock är det rimligt att åtgärder vidtages för att minimera grumlighetspåverkan från sedimentet i samband med anläggningsarbete.

Estaboån samt mindre vattendrag mellan Bladsjön och väg 50

Mellan Bladsjön och väg 50 finns ett mindre biflöde som rinner norrut förbi hönseriet och ut till Estaboån ovan den damm som ligger söder om Västra Å. Vattenkemiska undersökningar har genomförts i biflödet och i Estaboån.

Biflöde söder om Västra Å

Biflöde nära Bladsjöns utlopp (Y9) har ett saltfattigt (konduktivitet = 6,6 mS/m) och måttlig surt (pH=6,7) vatten med god buffertkapacitet (alkalinitet = 0,24 mekv/l). Vattnet är betydligt färgat (75 mg/l) och grumlat (4,2 FNU). Halten organiska ämnen (TOC) är hög (14 mg/l). Vid provtagningen i november 2018 förekom indikation på inverkan från gödsel och avlopp, vilket yttrar sig i förhöjd ammoniumkvävehalt (0,18 mg/l) och hög fosforhalt (91 µg/l) vilket visar på lokal påverkan jordbruk och bebyggelse i närområdet. Fosforhalterna är höga (38 µg/l) och kvävehalterna (0,82 mg/l) höga. Nitratkväve förekom i halt på 0,27 mg/l. Metaller förekom generellt i låga halter.

Estaboån fram till Sågabäcken

Estaboån undersöktes med avseende på eDNA 2019. Denna visade på förekomst av spetsig målarmussla (*Unio tumidus*) och allmän dammussla (*Anodonta anatina*), liksom i

Bladsjön. Samma undersökning visade på förekomst av abborre, gärs, gädda, mört, sarv, sutare, lake, öring och nejronöga.

En kompletterande inventeringen med vattenkikare i ån visade på en livskraftig population av allmän dammussla. Inga exemplar av spetsig målarmussla påträffades under inventeringen men arten detekterades däremot under eDNA-analysen. Både allmän dammussla och spetsig målarmussla är allmänt förekommande arter som inte kräver någon särskild hänsyn.

Med utgångspunkt från att området mellan Bladsjön och Sågabäcken belastas av 13 % av kvävet från stenmaterial i öppen terräng (0,35 ton) och 35 % av kväve av vatten från sprängning i öppen terräng (0,11 ton) blir den sammanlagda belastningen 0,45 ton. Med en beräknad reningsgrad på 30 % vid markinfiltration och naturlig våtmark blir den sammanlagda belastningen 0,32 ton. Fördelat på fem år blir detta 0,06 ton/år. Till detta skall belastningen via Bladsjön adderas 1,31 ton/år under två år och 0,47 ton per/år övriga år. I Estaboån före Sågabäcken är medelflödet 0,23 m³/s. Detta ger ett beräknat haltpåslag av nitratkväve på 0,19 mg/l under två år och 0,07 mg/l under resterande år. Således kommer man troligen inte att överskrida MKN för nitratkväve. Dock sannolikt för uran (tillfälligt).

Vidtar man samtliga föreslagna åtgärder kommer biflödet nära Bladsjöns utlopp att periodvis grumlas betydligt och kvävehalterna öka betydligt. Estaboån vid Västra Å uppströms den stora dammen kommer då att bli måttligt grumlighetspåverkat och måttligt kvävepåverkat. Görs inga grumlighetsförebyggande åtgärder kommer biflödet att periodvis bli starkt grumlighetspåverkat och Estaboån från biflödet till stora dammen periodvis bli betydligt grumlighetspåverkat och måttligt kvävepåverkat. Nedströms dammen blir Estaboån svagt till måttligt grumlighetspåverkat och måttligt kvävepåverkat oavsett om man vidtar grumlighetsförebyggande åtgärder eller ej.

Delsträcka 6 Sågabäcken och nedre delen av Estaboån

Sågabäcken

Sågabäcken har provtagits vid väg 50. Vägen har nyligen breddats varvid stora mängder stenmaterial har lagts ut i väggroppen.

Sågabäcken (Y10) har stor variation i salthalt (5-46 mS/m), beroende på periodvis inverkan av vägsalt och vittring. Kloridhalten varierar från 4 till 100 mg/l. I november 2018 uppmättes förhöjda sulfathalter sannolikt beroende på oxidation av sulfider i vittrande bergmaterial. Vattnets pH-värdet varierade från surt (6,0) till relativt högt (7,8). Stor variation förekom även för buffertkapaciteten som varierade från god (0,14 mekv/l) till mycket god (1,6 mekv/l).

Vattnet var betydligt färgat (66 mg/l) och periodvis starkt grumlat (18 FNU). Halterna av fosfor var höga (35 µg/l) som en följd av grumlighetspåverkan. Kväve förekom i mycket höga halter (1,4 mg/l), vilket kan bero på inverkan av jordbruk och sprängämnesrester från stenmaterial som lagts ut längs den nyligen breddade väg 50. Nitrathalten varierade mellan 0,05 till 1,4 mg/l.

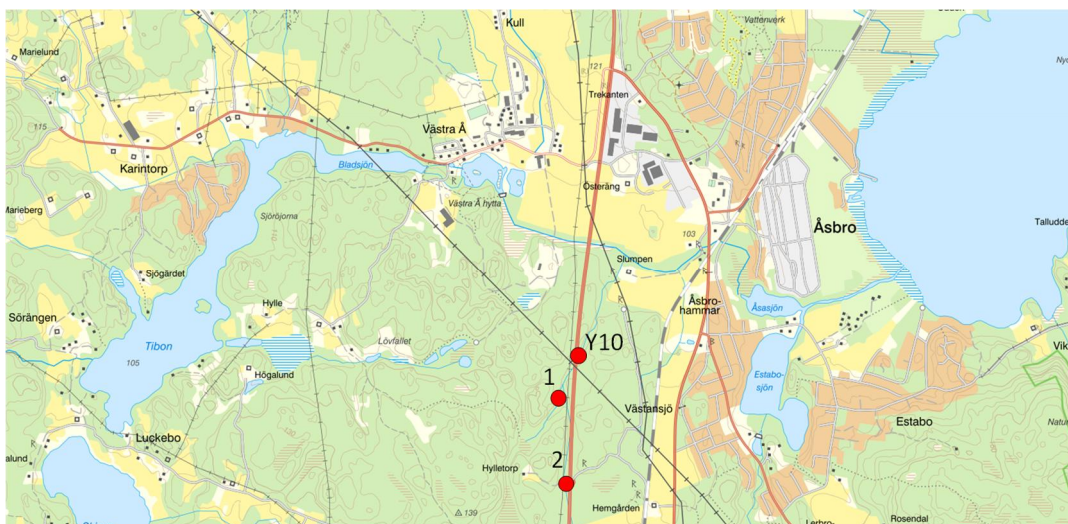
I november 2018 var halter av metaller såsom arsenik (13 µg/l), bly (20 µg/l), kobolt (9,2 µg/l) och zink (85 µg/l) förhöjda. Då även vittringssalter/metaller, såsom kalcium

(27 mg/l), barium (96 µg/l), strontium (58 µg/l) och uran (5,0 µg/l), var förhöjda tyder det på inverkan från bergmaterial. Troligtvis hade metallhalterna ökat både som en följd av grumlighet och att metaller lakats ut som en följd av vägsaltspåverkan.

I januari 2019 försvårades provtagning av is varvid bottensediment rördes upp, vilket gav stort genomslag i metallanalyserna med extremt höga halter av bly (3 300 µg/l) och zink (450 µg/l). De höga halterna bedöms även vara kopplat till inverkan från bergmaterial. Enligt uppgift har stenmaterial söderifrån, där det finns ett malmstråk mot Zinkgruvan, använts för byggnation av vägkroppen.

För att fastställa var metaller i Sågabäcken kom från utfördes i mars 2019 kompletterande sedimentundersökningar i Sågabäckens övre delar, vid Hylletorp, samt i biflöde ca 500 norr om Hylletorp. Sedimenten hade relativt hög andel organisk substans (glödförlust = 9,9 respektive 12,7 %), vilket innebär att sedimenten hade en god förmåga att anrika metaller, varför dessa är lämpliga för undersökningar av metallpåverkan. På båda platserna var halterna av tungmetaller låga till mycket låga. Således kan ingen geologisk påverkan från uppströms belägna områden verifieras.

Ytterligare ett sedimentprov togs i april 2019 vid station Y10 där vattendraget korsas av väg 50 och kraftledningen (Figur 25). Sedimentet var minerogent och hade en mycket låg andel organisk substans (glödförlust = 2,4 %), vilket innebär en mycket låg affinitet till metaller. Uppmätta halter av metaller var låga eller mycket låga. Detta innebär dock inte att metallbelastningen varit låg då en mycket liten del av metallerna i vattenfas fastnar i sedimentet.

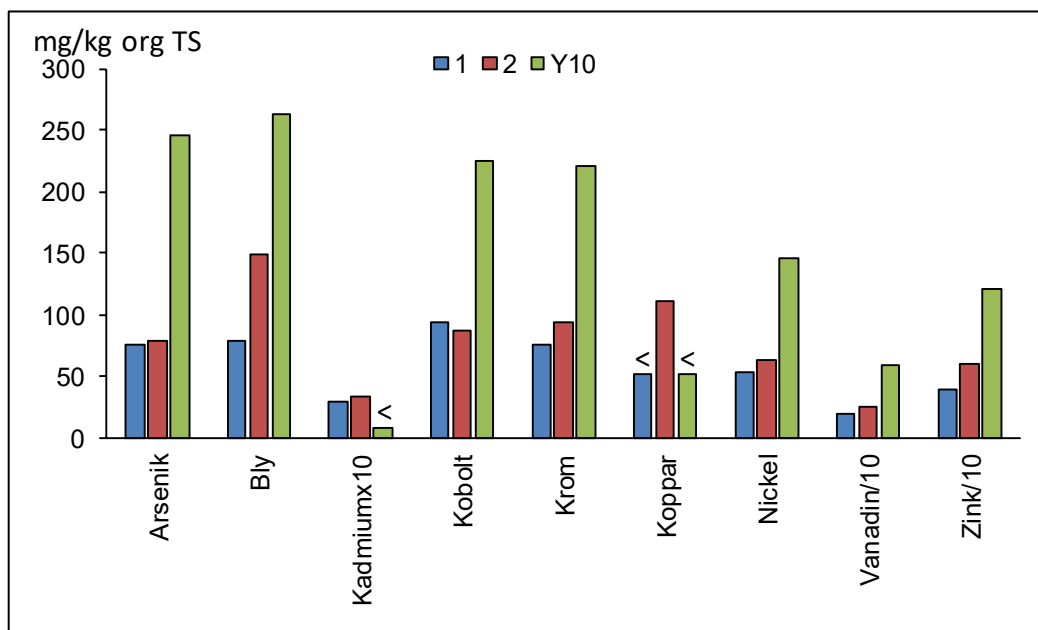


Figur 25. Provtagningsplatser för sediment i Sågabäcken. Källa Lantmäteriet Kartsök.

För att kunna jämföra halter mellan sediment med olika innehåll av organisk substans behöver man korrelera metallerna till organisk substans. En sådan korrelation visar att metallhalterna i den organiska substansen var betydligt högre vid station Y10 (Figur 26). Således verifieras detta att det kommer ut metaller på den sträcka där Sågabäckens sträckning ligger nära parallellt med väg 50.

Med utgångspunkt från att Sågabäcken belastas med kväve från 10 % av berg från öppen terräng (0,28 ton) och 5 % vatten från öppen terräng (0,014 ton) blir den sammanlagda belastningen 0,29 ton under fem år. Med en reningsgrad på 30 % via markinfiltration

blir detta 0,04 ton/år. Med ett beräknat medelflöde på 0,037 m³/s ger detta en haltökning på 0,04 mg/l.



Figur 26. Metallhalter i sediment i Sägabäcken relaterat till organisk substans.

Då det huvudsakligen kommer att byggas bank och göras mindre upplag i det område som påverkar Sägabäcken bedöms grumlighetspåverkan bli måttlig liksom även kvävepåverkan. Bäckens är i dag redan påverkad av vittringssalter bl.a. uran och kväve från bergmaterial som är utlagda längs väg 50. Denna påverkan kommer att öka något vid byggnation av järnvägen.

Estaboån vid Åstrandvägen

Vattendraget har vid provtagningsplatsen (Y11) ett saltfattigt (konduktivitet = 12 mS/m), svagt surt (pH-värde = 6,8) och mycket välbuffrat vatten (alkalinitet = 0,54 mekv/l). I november 2018 förekom en måttlig påverkan av vägsalt (klorid=29 mg/l), som sannolikt till stor del kom från Sägabäcken. Vattnet är starkt färgat (109 mg/l) och med undantag för stark grumlighet i november (29 FNU) var vattnet betydligt grumlat (4,2 FNU). Halterna av organiska ämnen var hög (15 mg/l). Fosforhalterna var höga (34 µg/l). Kväve förekom i måttligt höga halter (0,85 mg/l). Nitratkväve förekom i en relativt låg halt 0,17 mg/l. Metaller förekom generellt i låga halter. Dock fanns ett svagt genomslag av uran (0,6 µg/l) och strontium (29 µg/l) som sannolikt kom från Sägabäcken. Jämförelse med stationen vid Bladsjöns utlopp (uran=0,3 mg/l) visar att gränsvärde för uran redan överskrids (0,17 µg/l över bakgrundshalt). Detta då halten ökade med 0,3 µg/l i vattendraget.

Vattendraget kommer att belastas av vatten som tillförs i hela området från Bladsjön fram t.o.m. västra delen av Åsbro (uppströms reningsverk). Detta blir sammanlagt 1,42 ton/år under två år och 0,58 ton/år under tre år. Med ett beräknat medelflöde på 0,28 m³/s resulterar detta i en nitratkvävehalt på 0,17 mg/l under de två år som Kvarnbäcken belastas med tunnelvatten och 0,07 mg/l övriga tre år.

Således får man en måttlig påverkan med avseende på kväve. När det gäller grumlighet bedöms påverkan bli liten till måttligt stor. MKN för uran kommer dock sannolikt att tillfälligt överskridas under byggnationsperioden. Detta gäller särskilt den period då området belastas av tunnelvatten via Kvarnbäcken och Bladsjön.

Tisaren

I Tisaren tillkommer ytterligare flöden. Vid sjöns utlopp är medelflödet 0,98 m³/s, vilket innebär en ökad spädning med 3,5 ggr. I Tisaren kommer halter att minska p.g.a. spädning men även genom naturlig rening genom sedimentering (partiklar) samt nedbrytning och biologiskt upptag. Påverkan från byggnation av järnvägen bedöms bli mycket liten.

Referenser

Calluna 2006. Naturinventering av sjöar och vattendrag- till MKB för järnvägsutredning Hallsberg-Degerön

Calluna 2006. Naturinventering - till Miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsutredning Hallsberg-Degerön 2006

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMS 2013:19) om klassning och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten.

Länsstyrelsen i Örebro län. Publ Nr 2013:1. Bottenfauna i Tisaren och Estaboån 2012. Statusbedömning av miljötillståndet

Länsstyrelsen i Örebro län. Publ Nr 2013:2 Elfiske i näringspåverkade vattendrag i Örebro län 2012. Undersökning av fiskfauna i 12 lokaler.

Länsstyrelsen i Örebro län. Publ Nr 2011:49. Bottenfauna i 17 vattendrag i Örebro län 2011. Statusbedömning av miljötillståndet

Länsstyrelsen i Örebro län. Publ Nr 2009:19. Bottenfauna i 43 vattendrag i Örebro län 2007-2008. Statusbedömning av miljötillståndet.

Naturvårdsverket 1999. Rapport 4913. Bedömningsgrunder för Miljökvalitet – Sjöar och vattendrag

SMHI. Avrinningsområden, flöden - <http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

SGU. Jordarter - <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

SGU. Bergarter - <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berggrund-1-miljon.html>

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html>

Trafikverket 2015. Järnvägsplan Utredning. Hallsberg-Stenkumla, Hallsbergs, Askersunds och Kumla kommun, Örebro Län. PM Miljö- Naturvärdesinventering Bladsjön. Ärendenummer 2015/54804.

VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/>

WSP 2016. Utvärdering av förhöjda halter av bly och zink i jordmassor sträckan väg 50 Röllingshagen-Rönnesån

Bilaga 1 Beräkningar av föroreningsmängder till berörda vattenförekomster samt påverkan på miljökvalitetsnormer för ytvatten.

StormTac Web v. 19.1.2

Avrinningsområde

Markanvändning [ha]	Volymavrinningskoefficient ϕ_v	Avrinningskoefficient ϕ	A1	A2	A3	A4
			Finnabäcken - befintlig	Finnabäcken - utbyggd anläggning	Bladsjön - befintlig	Bladsjön - utbyggd anläggning
Skogsmark	0.05	0.05	8.6	0	10.4	0
Jordbruksmark	0.26	0.1	1.9	0	0	0
Banvall	0.5	0.5	0	10.5	0	8.3
Ytvatten	1	1	0	0	0.18	0
Hygge	0.05	0.05	0	0	0.17	0
Väg 1	0.85	0.8	0	0	0	2.5
Totalt	0.32	0.29	10.5	10.5	10.8	10.8
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.92	5.3	0.71	6.2
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.62	5.3	0.71	6.1

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) [kg/år]

Avrinningsområde	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd
A1 Finnabäckens avr.om. - befintlig	1.8	42	0.081	0.15	0.29	0.0016
A2 Finnabäckens avr.om. - utbyggd anläggning	0.96	95	0.2	0.93	1.9	0.012
Förändring	-0.84	53	0.119	0.78	1.61	0.0104
A3 Bladsjöns avr.om. - befintlig	0.75	17	0.037	0.09	0.22	0.0014
A4 Bladsjöns avr.om. - utbyggd anläggning	2.9	110	0.2	1.1	2	0.013
Förändring	2.15	93	0.163	1.01	1.78	0.0116
A7 Estaboåns avr.om. - befintlig	1.2	26	0.054	0.11	0.24	0.0013
A8 Estaboåns avr.om. - utbyggd anläggning	0.92	91	0.19	0.89	1.8	0.011
Förändring	-0.28	65	0.136	0.78	1.56	0.0097
A9 Rösättesbäckens avr.om. - befintlig	4.8	120	0.2	0.3	0.43	0.0022
A10 Rösättesbäckens avr.om. - utbyggd anläggning	0.64	64	0.13	0.62	1.3	0.0077
Förändring	-4.16	-56	-0.07	0.32	0.87	0.0055
Total befintlig föroreningsmängd	8.55	205	0.372	0.65	1.18	0.0065
Total ny föroreningsmängd	5.42	360	0.72	3.54	7	0.0437
Förändring	-3.13	155	0.348	2.89	5.82	0.0372

Finnabäcken

Ämne	Enhet	Gränsvärde, årsmedel inlandsytvatten HVMFS 2013:19	Gränsvärde, maxvärde inlandsytvatten HVMFS 2013:19	Befintlig, mängd	Befintlig	Med banvall, mängd
		$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	kg/år	$\mu\text{g/l}$	kg/år
P	$\mu\text{g/l}$			1.8	1.2	0.96
N	$\mu\text{g/l}$			42	28.3	95
Pb	$\mu\text{g/l}$	1,2 (bio)	14	0.081	0.05	0.2
Cu	$\mu\text{g/l}$	0,5 (bio)		0.15	0.10	0.93
Zn	$\mu\text{g/l}$	5,5 (bio)		0.29	0.20	1.9
Cd	$\mu\text{g/l}$	0.08	0.45	0.0016	0.0011	0.012
Cr	$\mu\text{g/l}$	3.4		0.012	0.0081	0.15
Ni	$\mu\text{g/l}$	4 (bio)	34	0.011	0.0074	0.24
Hg	$\mu\text{g/l}$		0.07	0.00095	0.00064	0.0048
SS	$\mu\text{g/l}$			710	479	450
Oil	$\mu\text{g/l}$			0	0	7.2
PAH16	$\mu\text{g/l}$			0	0	0.0061
BaP	$\mu\text{g/l}$	0.00017	0.27	0	0	0.0019

Bladsjön

Ämne	Enhet	Gränsvärde, årsmedel	Gränsvärde, maxvärde	Befintlig, mängd	Befintlig	Med banvall, mängd
		inlandsvatten HVMFS 2013:19	inlandsvatten HVMFS 2013:19			
		µg/l	µg/l	kg/år	µg/l	kg/år
P	µg/l			0.75	0.14	2.9
N	µg/l			17	3.2	110
Pb	µg/l	1,2 (bio)	14	0.037	0.0069	0.2
Cu	µg/l	0,5 (bio)		0.09	0.017	1.1
Zn	µg/l	5,5 (bio)		0.22	0.041	2
Cd	µg/l	0.08	0.45	0.0014	0.00026	0.013
Cr	µg/l	3.4		0.0086	0.0016	0.24
Ni	µg/l	4 (bio)	34	0.01	0.0019	0.26
Hg	µg/l		0.07	0.0001	0.000019	0.0016
SS	µg/l			150	28	1300
Oil	µg/l			0.00009	0.000017	0.0067
PAH16	µg/l			0.00009	0.000017	0.0016
BaP	µg/l	0.00017	0.27	0.0000045	0.0000008	0

Estaboån

Ämne	Enhet	Gränsvärde, årsmedel	Gränsvärde, maxvärde	Befintlig, mängd	Befintlig	Med banvall, mängd
		inlandsvatten HVMFS 2013:19	inlandsvatten HVMFS 2013:19			
		µg/l	µg/l	kg/år	µg/l	kg/år
P	µg/l			1.2	0.086	0.92
N	µg/l			26	1.9	91
Pb	µg/l	1,2 (bio)	14	0.054	0.0039	0.19
Cu	µg/l	0,5 (bio)		0.11	0.0079	0.89
Zn	µg/l	5,5 (bio)		0.24	0.017	1.8
Cd	µg/l	0.08	0.45	0.0013	0.000094	0.011
Cr	µg/l	3.4		0.0096	0.00069	0.15
Ni	µg/l	4 (bio)	34	0.0097	0.00070	0.23
Hg	µg/l		0.07	0.000083	0.0000060	0.00046
SS	µg/l			390	28	440
Oil	µg/l			1.6	0.12	6.9
PAH16	µg/l			0	0	0.0058
BaP	µg/l	0.00017	0.27	0	0	0.0018

Rösättersbäcken

Ämne	Enhet	Gränsvärde, årsmedel	Gränsvärde, maxvärde	Befintlig, mängd	Befintlig	Med banvall, mängd
		inlandsvatten HVMFS 2013:19	inlandsvatten HVMFS 2013:19			
		µg/l	µg/l	kg/år	µg/l	kg/år
P	µg/l			4.8	3.8	0.64
N	µg/l			120	95	64
Pb	µg/l	1,2 (bio)	14	0.2	0.16	0.13
Cu	µg/l	0,5 (bio)		0.3	0.24	0.62
Zn	µg/l	5,5 (bio)		0.43	0.34	1.3
Cd	µg/l	0.08	0.45	0.0022	0.0017	0.0077
Cr	µg/l	3.4		0.022	0.017	0.1
Ni	µg/l	4 (bio)	34	0.011	0.0087	0.16
Hg	µg/l		0.07	0.00011	0.000087	0.00032
SS	µg/l			2200	1744	300
Oil	µg/l			3.3	2.6	4.8
PAH16	µg/l			0	0	0.0041
BaP	µg/l	0.00017	0.27	0	0	0.0013

Avrinningsområde

Markanvändning [ha]	A7	A8	A9	A10
	Estaboåns avr.om. - befintlig	Estaboån - utbyggd anläggning	Rösättersbäcken - befintlig	Rösättersbäcken - utbyggd anläggning
Skogsmark	9.1	0	0	0
Jordbruksmark	0.84	0	7.1	0
Banvall	0	10.1	0	7.1
Ytvatten	0	0	0	0
Hygge	0.18	0	0	0
Väg 1	0	0	0	0
Totalt	10.1	10.1	7.1	7.1
Reducerad avrinningsyta (ha _{red})	0.68	5.1	1.8	3.5
Reducerad dim. area (ha _{red})	0.55	5.1	0.71	3.5

	MQ [m ³ /s]	MQ [l/år]
Finnabäcken	0.047	1482380000
Bladsjön	0.17	5361800000
Estaboån	0.44	13877600000
Rösättersbäcken	0.04	1261600000

För Rösättersbäcken har SMHI lögvattenförening använts då modellerade värdet för medelvattenförening i Vattenwebb för Rösättersbäcken sker lågt ner i avrinningsområdet.

Föreningensmängder (dagvatten+basflöde) [kg/år]

Avrinningsområde	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Finnabäckens avr.om. - befintlig	0.012	0.011	0.000095	710	2.1	0	0
Finnabäckens avr.om. - utbyggd anläggning	0.15	0.24	0.00048	450	7.2	0.0061	0.0019
Förändring	0.138	0.229	0.000385	-260	5.1	0.0061	0.0019
Bladsjöns avr.om. - befintlig	0.0086	0.01	0.0001	150	1.4	0.00009	0.0000045
Bladsjöns avr.om. - utbyggd anläggning	0.24	0.26	0.0016	1300	17	0.0067	0.0016
Förändring	0.2314	0.25	0.0015	1150	15.6	0.00661	0.0015955
Estaboåns avr.om. - befintlig	0.0096	0.0097	0.000083	390	1.6	0	0
Estaboåns avr.om. - utbyggd anläggning	0.15	0.23	0.00046	440	6.9	0.0058	0.0018
Förändring	0.1404	0.2203	0.000377	50	5.3	0.0058	0.0018
Rösättersbäckens avr.om. - befintlig	0.022	0.011	0.00011	2200	3.3	0	0
Rösättersbäckens avr.om. - utbyggd anläggning	0.1	0.16	0.00032	300	4.8	0.0041	0.0013
Förändring	0.078	0.149	0.00021	-1900	1.5	0.0041	0.0013
Total befintlig föreningensmängd	0.0522	0.0417	0.000388	3450	8.4	0.00009	0.0000045
Total ny föreningensmängd	0.64	0.89	0.00286	2490	35.9	0.0227	0.0066
Förändring	0.5878	0.8483	0.002472	-960	27.5	0.02261	0.0065955

Finnabäcken

Ämne	Med banvall, halt µg/l	Uppmätt halt i recipient µg/l	Recipient, mängd uppmätt kg/år	Recipient, mängd uppmätt + förändring kg/år	Recipient, uppmätt + förändring halt µg/l	Biotillgänglig halt i recipient (enl. BioMet) µg/l	Andel av gränsvärde
P	0.65	39	58	57	38	-	-
N	64	510	756	809	546	-	-
Pb	0.13	0.94	1.4	1.5	1.0	0.09	8%
Cu	0.63	1.6	2.4	3.2	2.1	0.06	12%
Zn	1.3	6.8	10	11.7	7.9	1.64	30%
Cd	0.0081	0.045	0.067	0.08	0.052	-	65%
Cr	0.10	0.45	0.67	0.81	0.54	-	16%
Ni	0.16	0.9	1.3	1.6	1.1	0.28	7%
Hg	0.00032	0.10	0.15	0.15	0.10	-	143%
SS	304	15000	22236	21976	14825	-	-
Oil	4.9		0	5.1	3.4	-	-
PAH16	0.0041		0	0.0061	0.0041	-	-
BaP	0.0013		0	0.0019	0.0013	-	754%

Beräkning av biotillgänglig halt	
TOC	mg/l 9.1
DOC	mg/l 6.825
pH	7.3
Ca	mg/l 19

BioMet v.19.1.2

Bladsjön

Ämne	Med banvall, halt µg/l	Uppmätt halt i recipient ¹ µg/l	Recipient, mängd uppmätt kg/år	Recipient, mängd uppmätt + förändring kg/år	Recipient, uppmätt + förändring halt µg/l	Biotillgänglig halt i recipient (enl. BioMet) µg/l	Andel av gränsvärde
P	0.54	20	107	109	20	-	-
N	21	600	3217	3310	617	-	-
Pb	0.037	1.4	7.5	7.7	1.4	0.08	7%
Cu	0.21	1.0	5.4	6.4	1.2	0.03	6%
Zn	0.37	6.9	37	38.8	7.2	2.40	44%
Cd	0.0024	0.04	0.21	0.23	0.042	-	53%
Cr	0.045	0.27	1.4	1.68	0.31	-	9%
Ni	0.048	1.0	5.4	5.6	1.0	0.18	5%
Hg	0.00030	0.10	0.54	0.54	0.10	-	3%
SS	242	5000	26809	27959	5214	-	-
Oil	0.0012		0	15.6	2.9	-	-
PAH16	0.00030		0	0.0066	0.0012	-	-
BaP	0		0	0.0016	0.00030	-	175%

¹Estaboån vid Bladsjöns utlopp

Beräkning av biotillgänglig halt	
TOC	mg/l 14
DOC	mg/l 10.5
pH	6.79
Ca	mg/l 6.8

BioMet v.19.1.2

Estaboån

Ämne	Med banvall, halt µg/l	Uppmätt halt i recipient ² µg/l	Recipient, mängd uppmätt kg/år	Recipient, mängd uppmätt + förändring kg/år	Recipient, uppmätt + förändring halt µg/l	Biotillgänglig halt i recipient (enl. BioMet) µg/l	Andel av gränsvärde
P	0.066	14	194	194	14	-	-
N	6.6	850	11796	11861	855	-	-
Pb	0.014	0.4	5.6	5.7	0.41	0.02	2%
Cu	0.064	1.0	14	14.7	1.06	0.02	4%
Zn	0.13	8.7	121	122.3	8.8	0.79	14%
Cd	0.00079	0.03	0.42	0.43	0.031	-	38%
Cr	0.011	0.4	5.6	5.69	0.41	-	12%
Ni	0.017	0.8	11	11.3	0.82	0.10	3%
Hg	0.00033	0.10	1.4	1.39	0.10	-	143%
SS	32	6.6	92	142	10	-	-
Oil	0.50			5.3	0.38	-	-
PAH16	0.00042			0.0058	0.00042	-	-
BaP	0.00013			0.0018	0.00013	-	76%

²vid Åstrandvägen

Beräkning av biotillgänglig halt	
TOC	mg/l 15
DOC	mg/l 11.25
pH	6.8
Ca	mg/l 17

BioMet v.19.1.2

Rösättersbacken

Ämne	Med banvall, halt µg/l	Uppmätt halt i recipient µg/l	Recipient, mängd uppmätt kg/år	Recipient, mängd uppmätt + förändring kg/år	Recipient, uppmätt + förändring halt µg/l	Biotillgänglig halt i recipient (enl. BioMet) µg/l	Andel av gränsvärde
P	0.51	27	34	30	24	-	-
N	51	690	871	815	646	-	-
Pb	0.10	0.26	0.33	0.26	0.20	0.02	2%
Cu	0.49	2.7	3.4	3.7	3.0	0.11	22%
Zn	1.0	3.3	4.2	5.0	4.0	1.05	19%
Cd	0.0061	0.039	0.049	0.055	0.043	-	54%
Cr	0.079	0.54	0.68	0.76	0.60	-	18%
Ni	0.13	1.9	2.4	2.5	2.0	0.73	18%
Hg	0.00025	0.10	0.13	0.126	0.10	-	143%
SS	238	7000	8831	6931	5494	-	-
Oil	3.8			1.5	1.2	-	-
PAH16	0.0032			0.0041	0.0032	-	-
BaP	0.0010			0.0013	0.0010	-	606%

Beräkning av biotillgänglig halt	
TOC	mg/l 8.3
DOC	mg/l 6.225
pH	7.8
Ca	mg/l 39

BioMet v.19.1.2

Bilaga 2. Analysresultat från referensundersökning i ytvatten och sediment
Hallsberg-Stenkumla

Plats	Datum	Kond mS/m	pH	Alk mekv/l	Klorid mg/l	Sulfat mg/l	Susp mg/l	Turb FNU	Färg mg/l	TOC mg/l	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l
Torpabäcken													
Y1	2018-11-30	46,9	7,8	2,1	48	58	7,7	7,5	20	6	0,17	0,015	1,6
Y1	2018-12-19	46,6	7,8	2	40	64	16	8,6	40	7,9	0,033	0,014	3,4
Y1	2019-01-23	47,5	7,8	2,1	42	65	290*	23*	25	5,9	0,10	0,015	2
Y1	2019-02-07	50,8	7,7	2	63	62	5	4,1	25	5,6	0,051	0,0095	1,4
Y1	2019-03-29	39,2	7,8	1,6	34	52	19	7,0	40	9	<0,01	0,0051	3,4
Y1	2019-04-26	52,0	7,9	2,5	42	57	1200*	81*	25	19*	0,051	0,008	1,2
Y1	2019-05-22	52	7,9	2,3	57	53	7,9	8	50	8,7	0,024	0,0083	0,66
Y1	2019-07-05	46,5	7,8	2,3	49	39	1000*	550*	40	18*	0,18	0,033	0,34
Y1	2019-08-06	68,2	7,9	3,8	67	60	45*	42*	20	4,4	0,85	0,038	0,49
Y1	2019-09-03	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		39,2	7,7	1,6	34	39	5	4,1	20	4,4	<0,01	0,0051	0,34
Medel		50,0	7,82	2,3	49	57	11	7,04	32	6,8	0,16	0,0162	1,6
Max		68,2	7,9	3,8	67	65	19	8,6	50	9	0,85	0,038	3,4
Finnabäcken													
Y2	2018-11-30	16,7	7,2	0,62	24	9,9	<5	4,4	50	8,3	0,064	<0,001	0,05
Y2	2018-12-19	13,9	7,2	0,43	18	10	120*	4,4	80	11	0,066	0,0037	0,13
Y2	2019-01-23	16,4	7,2	0,51	25	12	53*	34*	50	9,5	0,056	<0,001	0,11
Y2	2019-02-07	16,8	7,3	0,57	25	12	<5	6,3	40	6,6	0,065	<0,001	0,12
Y2	2019-03-29	15,6	7,1	0,48	24	10	<5	6,2	60	11	0,076	<0,001	0,19
Y2	2019-04-26	18,9	7,3	0,67	27	11	13	11	50	8,8	0,18	<0,001	0,06
Y2	2019-05-22	19,2	7,6	0,7	28	10	60	74	70	11	0,062	<0,001	0,05
Y2	2019-07-05	15,2	7,4	0,54	21	7,1	8,8	11	100	11	0,054	<0,001	0,03
Y2	2019-08-06	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-09-03	19,6	7,6	0,77	27	8,5	5	4,2	50	4,7	0,047	0,0031	0,05
Min		13,9	7,1	0,43	18	7,1	<5	4,2	40	4,7	0,047	<0,001	0,03
Medel		16,92	7,3	0,59	24	10	15	15,2	61	9,1	0,074	0,0015	0,09
Max		19,6	7,6	0,77	28	12	60	74	100	11	0,18	0,0037	0,19
Rösättersbäcken													
Y3	2018-11-30	36,9	7,7	1,6	49	31	470*	100*	20	13	0,14	0,0096	0,61
Y3	2018-12-19	28,6	7,6	1,3	22	32	<5	4,9	70	8,3	0,094	0,01	1,5
Y3	2019-01-23	29,5	7,7	1,5	26	31	<5	5,6	30	6,4	0,08	0,0074	0,87
Y3	2019-02-07	43,3	7,6	1,8	59	34	6,6	8,1	40	9,8	3,9	0,024	0,64
Y3	2019-03-29	24,7	7,8	1,0	20	31	<5	4,5	40	9,8	0,035	0,0065	1,3
Y3	2019-04-26	32,8	8,0	1,6	22	33	22*	5,3	30	6,8	0,025	0,0048	0,4

Plats	Datum	Kond mS/m	pH	Alk mekv/l	Klorid mg/l	Sulfat mg/l	Susp mg/l	Turb FNU	Färg mg/l	TOC mg/l	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l
Y3	2019-05-22	33,6	8	1,6	35	27	<5	4,8	50	8,4	0,067	0,018	0,46
Y3	2019-07-05	29,8	7,8	1,6	27	21	57*	20*	40	7,1	0,039	0,011	0,41
Y3	2019-08-06	29,4	7,8	1,8	23	20	13	12	25	4,9	0,063	0,014	0,48
Y3	2019-09-03	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		24,7	7,6	1,0	20	20	<5	4,5	20	4,9	0,025	0,0048	0,4
Medel		32,07	7,8	1,5	31	29	7	6,5	38	8,3	0,49	0,012	0,74
Max		43,3	8,0	1,8	59	34	13	12	70	13	3,9	0,024	1,5

Östra biflödet Lindhult

Y12	2019-07-05	8,57	6,8	0,48	4,0	3,1	<5	2,7	160	21	0,046	0,0031	0,06
Y12	2019-05-29	8,44	7,0	0,34	5,8	5,6	<5	2,3	90	15	0,012	0,002	0,25
Y12	2019-09-03	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		8,44	6,8	0,34	4,0	3,1	<5	2,3	90	15	0,012	0,002	0,06
Medel		8,51	6,9	0,41	4,9	4,4	<5	2,5	125	18	0,029	0,003	0,16
Max		8,57	7,0	0,48	5,8	5,6	<5	2,7	160	21	0,046	0,0031	0,25

Östra biflödet Kvarnbäcken

Y4	2018-11-30	7,93	6,4	0,16	8,4	8,6	<5	2,6	70	15	0,13	<0,001	0,14
Y4	2018-12-19	Fruset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-01-23	6,97	6,1	0,11	7,4	8,4	<5	1,0	80	14	0,096	<0,001	0,25
Y4	2019-02-07	Fruset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-03-29	5,94	6,3	0,092	5,8	6,9	<5	2,2	70	13	0,034	<0,001	0,37
Y4	2019-04-26	8,13	6,8	0,33	6,7	5,4	27*	4,1	80	17	0,033	<0,001	<0,01
Y4	2019-05-22	7,59	6,7	0,2	7,1	6,6	<5	2,4	120	19	0,013	<0,001	0,03
Y4	2019-07-05	6,83	6,4	0,21	6,7	2,4	<5	3,4	220	25	0,14	<0,001	0,02
Y4	2019-08-06	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-09-03	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		5,94	6,1	0,092	5,8	2,4	<5	1,0	70	13	0,013	<0,001	0,01
Medel		7,23	6,45	0,18	7,0	6,4	5	2,6	107	17	0,074	<0,001	0,14
Max		8,13	6,8	0,33	8,4	8,6	5	4,1	220	25	0,14	<0,001	0,37

Kvarnbäcken huvudfåra

Y5	2018-11-30	9,17	6,5	0,15	9,5	11	41*	9,1*	100*	27*	0,38	0,0014	0,08
Y5	2018-12-19	7,54	6,4	0,12	7,2	8,1	<5	0,83	90	15	0,052	<0,001	0,37
Y5	2019-01-23	Fruset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-02-07	Fruset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-03-29	6,63	6,6	0,15	6,1	7,1	<5	1,9	60	12	0,03	<0,001	0,4

Plats	Datum	Kond mS/m	pH	Alk mekv/l	Klorid mg/l	Sulfat mg/l	Susp mg/l	Turb FNU	Färg mg/l	TOC mg/l	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l
Y5	2019-04-26	11,2	6,9	0,56	7,5	8,4	21*	3,6	50	11	0,092	0,0022	0,24
Y5	2019-05-22	8	6,9	0,26	6,8	6,5	<5	4,1	100	15	0,011	<0,001	0,02
Y5	2019-07-05	7,69	6,8	0,31	7,0	2,8	68*	29*	200	26	0,091	<0,001	0,06
Y5	2019-08-06	14,5	7,2	1	7,1	3,4	15	13	150	8,9	0,62	0,0072	0,17
Y5	2019-09-03	18,1	7	1,2	12	3,7	6,1	9,8	150	8,9	0,31	0,01	0,2
Min		6,63	6,4	0,12	6,1	2,8	<5	0,8	50	8,9	0,011	<0,001	0,02
Medel		10,35	6,79	0,47	7,9	6,4	7	5,5	114	14	0,20	0,003	0,19
Max		18,1	7,2	1,2	12	11	15	13	200	26	0,62	0,01	0,40
Tripphultsbäcken													
Y6	2018-11-30	21,4	6,9	1,2	14	21	15*	1,2	30	10	0,022	<0,001	0,53
Y6	2018-12-19	18,2	7,4	0,92	10	20	<5	2,4	30	9,9	<0,01	<0,001	0,10
Y6	2019-01-23	Fruset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-02-07	Fruset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-03-29	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-04-26	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-05-22	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-07-05	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-08-06	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-09-03	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		18,2	6,9	0,92	10	20	5	1,2	30	9,9	0,01	0,001	0,10
Medel		19,8	7,15	1,1	12	21	5	1,8	30	10	0,016	0,001	0,32
Max		21,4	7,4	1,2	14	21	5	2,4	30	10	0,022	0,001	0,53
Bladsjöns utlopp													
Y7	2018-11-30	-	-	-	-	-	190*	69*	-	-	-	-	-
Y7	2018-12-19	-	-	-	-	-	14*	0,84	-	-	-	-	-
Y7	2019-01-23	-	-	-	-	-	18*	8,5*	-	-	-	-	-
Y7	2019-02-07	-	-	-	-	-	11*	11*	-	-	-	-	-
Y7	2019-03-29	-	-	-	-	-	280*	270*	-	-	-	-	-
Min							-	0,8					
Medel							-	0,8					
Max							-	0,84					
Estaboån Bladsjöns utlopp													
Y8	2018-11-30	6,36	6,8	0,20	5,4	6,1	<5	8,4	60	16	0,027	<0,001	0,04
Y8	2018-12-19	6,3	6,6	0,15	4,8	6,5	<5	1,1	90	16	0,024	<0,001	0,12
Y8	2019-01-23	6,77	6,6	0,18	5,7	8,0	<5	0,94	90	15	0,043	<0,001	0,14

Plats	Datum	Kond mS/m	pH	Alk mekv/l	Klorid mg/l	Sulfat mg/l	Susp mg/l	Turb FNU	Färg mg/l	TOC mg/l	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l
Y8	2019-02-07	6,7	6,7	0,18	5,6	7,7	<5	1,5	80	14	0,054	<0,001	0,11
Y8	2019-03-29	5,14	6,7	0,11	4,4	6,0	5,6	3,8	80	14	<0,01	<0,001	0,13
Y8	2019-04-26	5,73	6,8	0,14	4,6	6,3	<5	1,6	70	14	0,013	<0,001	<0,01
Y8	2019-05-22	5,81	6,9	0,14	4,6	6	<5	1,5	80	13	0,016	<0,001	<0,01
Y8	2019-07-05	5,64	6,9	0,15	4,4	5,4	19*	2,4	130	18*	0,022	<0,001	<0,01
Y8	2019-08-06	5,64	6,9	0,18	4,5	5,1	<5	2,4	90	14	0,02	<0,001	<0,01
Y8	2019-09-03	5,74	7	0,2	4,5	4,3	<5	2	90	13	<0,01	<0,001	<0,01
Min		5,14	6,6	0,11	4,4	4,3	5	0,94	60	13	<0,01	<0,001	<0,01
Medel		6,0	6,79	0,16	4,9	6,1	5	2,6	86	14	0,024	0,001	0,06
Max		6,77	7	0,20	5,7	8,0	5,6	8,4	130	16	0,054	0,001	0,14

Biflöde nära Bladsjöns utlopp

Y9	2018-11-30	6,32	6,5	0,14	6,4	5,5	<5	2,9	70	15	0,18	0,0037	0,24
Y9	2018-12-19	5,67	6,3	0,09	5,7	5,9	<5	4,5	80	15	0,021	<0,001	0,29
Y9	2019-01-23	Fruset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-02-07	Fruset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-03-29	5,35	6,5	0,13	4,9	5,6	<5	1,6	70	12	<0,01	<0,001	0,17
Y9	2019-04-26	6,94	7,0	0,3	3,2	7,8	280*	13	40	15	<0,01	<0,001	0,18
Y9	2019-05-22	8,57	7,1	0,43	3,9	5,6	<5	1,7	100	14	0,012	<0,001	0,32
Y9	2019-07-05	6,92	6,8	0,34	3,3	2,4	<5	1,5	90	15	0,048	0,003	0,39
Y9	2019-08-06	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-09-03	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		5,35	6,3	0,09	3,2	2,4	<5	1,5	40	12	<0,01	<0,001	0,17
Medel		6,63	6,7	0,24	4,6	5,5	5	4,2	75	14	0,054	0,0018	0,27
Max		8,57	7,1	0,43	6,4	7,8	5	13	100	15	0,18	0,0037	0,39

Sågabäcken

Y10 ¹	2018-11-30	46,2	6,8	0,89	100	21	7,2	65	30	5,8	0,015	<0,001	0,10
Y10	2018-12-19	5,13	6,3	0,14	4,4	3,9	<5	21	20	14	<0,01	0,0011	0,58
Y10	2019-01-23	5,95	6,0	0,2	5,9	4,4	200*	65*	20	62*	<0,01	<0,001	1,1
Y10	2019-02-07	5,02	6,1	0,16	4,9	3,7	2000*	760*	40	100*	<0,01	<0,001	0,49
Y10	2019-03-29	18,6	7,5	1,0	17	7,8	<5	3,4	90	14	0,011	<0,001	0,82
Y10	2019-04-26	22,8	7,3	1,4	24	8,2	6,8	5,6	90	15	<0,01	<0,001	0,05
Y10	2019-05-22	26,5	7,8	1,6	25	7,9	<5	7	110	15	0,024	0,0011	0,07
Y10	2019-07-05	27,2	7,7	1,6	23	7,4	5,5	7,7	130	14	0,083	0,0043	0,3
Y10	2019-08-06	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-09-03	Torr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Plats	Datum	Kond mS/m	pH	Alk mekv/l	Klorid mg/l	Sulfat mg/l	Susp mg/l	Turb FNU	Färg mg/l	TOC mg/l	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l
Min		5,02	6,0	0,14	4,4	3,7	<5	3,4	20	5,8	<0,01	0,001	0,05
Medel		19,7	6,9	0,87	26	8,0	5,8	18	66	13	0,023	0,0014	0,4
Max		46,2	7,8	1,6	100	21,0	7,2	65	130	15	0,083	0,0043	1,1

Estaboån vid Åstrandvägen

Y11 ¹	2018-11-30	25,1	7,0	1,4	29	8,9	16	29	110	18	0,22	<0,001	0,45
Y11	Is	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-01-23	8,5	6,7	0,25	7,5	8,8	<5	6,8	100	16	0,032	<0,001	0,21
Y11	2019-02-07	10,6	6,7	0,30	14	8,3	<5	1,5	90	14	0,029	<0,001	0,18
Y11	2019-03-29	8,84	6,8	0,30	8,1	7,4	<5	3,3	100	15	<0,01	<0,001	0,38
Y11	2019-04-26	8,9	6,8	0,34	7,8	7,0	7,5	1,8	70	14	0,016	<0,001	0,03
Y11	2019-05-22	14,4	7	0,59	16	7,3	<5	2,4	110	15	0,069	0,002	0,11
Y11	2019-07-05	12,4	6,8	0,54	11	5,8	6,1	9,9	180	19	0,14	0,0028	0,07
Y11	2019-08-06	11,2	6,7	0,57	9,5	6,3	<5	4	100	13	0,087	<0,001	0,02
Y11	2019-09-03	12,3	6,9	0,57	12	4,4	<5	4	120	13	0,056	0,0016	0,05
Min		8,5	6,7	0,25	7,5	4,4	<5	1,5	70	13	<0,01	<0,001	0,02
Medel		12,5	6,8	0,54	13	7,1	6,6	7,0	109	15	0,073	<0,001	0,17
Max		25,1	7	1,4	29	8,9	16	29	180	19	0,22	<0,001	0,45

* Påverkan sediment avlagringar

¹ Y10 och Y11 troligen förväxlade på lab eller vid provtagning, värden har därför byts ut sinsemellan.

Plats	Datum	NO2/3-N mg/l	Tot-N mg/l	Tot-P µg/l	Järn mg/l	Mangan mg/l	Natrium mg/l	Kalium mg/l	Kalcium mg/l	Magnesium mg/l
Torpabäcken										
Y1	2018-11-30	1,6	2	53	0,38	0,08	26	4,2	66	4,3
Y1	2018-12-19	3,4	3,1	36	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-01-23	2	2,2	53	0,67	0,18	22	2,9	69	4,9
Y1	2019-02-07	1,4	1,7	26	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-03-29	3,4	3,8	25	0,43	0,09	18	2,6	57	4
Y1	2019-04-26	1,2	1,7	700*	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-05-22	0,67	1,1	41	0,59	0,28	33	3,2	68	4,1
Y1	2019-07-05	0,37	1,8	1100*	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-08-06	0,53	1,9	180*	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Plats	Datum	NO2/3-N mg/l	Tot-N mg/l	Tot-P µg/l	Järn mg/l	Mangan mg/l	Natrium mg/l	Kalium mg/l	Kalcium mg/l	Magnesium mg/l
Min		0,37	1,1	25	0,38	0,08	18	2,6	57	4
Medel		1,6	2,1	39	0,52	0,16	25	3,2	65	4,3
Max		3,4	3,8	53	0,67	0,28	33	4,2	69	4,9
Finnabäcken										
Y2	2018-11-30	0,045	0,44	19	1,0	0,12	13	0,96	17	1,2
Y2	2018-12-19	0,13	0,52	15	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-01-23	0,11	0,50	46	4,0	0,21	14	0,76	17	1,1
Y2	2019-02-07	0,12	0,42	16	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-03-29	0,19	0,65	21	1,0	0,11	13	0,84	15	1,0
Y2	2019-04-26	0,056	0,64	31	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-05-22	0,053	0,53	150	6,6	0,64	16	0,98	23	1,4
Y2	2019-07-05	0,03	0,52	32	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-09-03	0,054	0,36	21	1	0,04	16	0,78	21	1,2
Min		0,03	0,36	15	1,0	0,04	13	0,76	15	1,0
Medel		0,09	0,51	39	2,7	0,22	14	0,86	19	1,18
Max		0,19	0,65	150	6,6	0,64	16	0,98	23	1,4
Rösättersbäcken										
Y3	2018-11-30	0,62	1,5	280*	5,4	0,47	33	3,3	40	2,8
Y3	2018-12-19	1,5	1,9	120	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-01-23	0,88	1,1	27	0,48	0,12	15	2	41	2,7
Y3	2019-02-07	0,66	5,4	350	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-03-29	1,3	1,8	89	0,48	0,06	12	1,9	34	2,5
Y3	2019-04-26	0,4	0,69	33	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-05-22	0,48	0,93	49	0,62	0,1	23	2,7	41	2,6
Y3	2019-07-05	0,42	0,73	70*	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-08-06	0,49	0,88	57	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		0,4	0,69	27	0,5	0,06	12	1,9	34	2,5
Medel		0,75	1,7	104	1,7	0,19	21	2,48	39	2,7
Max		1,5	5,4	350	5,4	0,47	33	3,3	41	2,8
Östra biflödet Lindhult										
Y12	2019-07-05	0,059	0,92	73	-	-	-	-	-	-
Y12	2019-05-29	0,25	0,79	36	0,6	0,07	4,2	1,4	11	0,83
Y12	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Plats	Datum	NO ₂ /3-N mg/l	Tot-N mg/l	Tot-P µg/l	Järn mg/l	Mangan mg/l	Natrium mg/l	Kalium mg/l	Kalcium mg/l	Magnesium mg/l
Min		0,059	0,79	36	0,6	0,07	4,2	1,4	11	0,83
Medel		0,15	0,86	55	0,6	0,07	4,2	1,4	11	0,83
Max		0,25	0,92	73	0,6	0,07	4,2	1,4	11	0,83
Östra biflödet Kvarnbäcken										
Y4	2018-11-30	0,14	0,8	32	0,95	0,17	4,4	1,9	7,8	0,9
Y4	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-01-23	0,25	0,78	13	0,56	0,08	4,2	1,1	7	0,72
Y4	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-03-29	0,37	0,85	15	0,46	0,05	3,7	1,3	5,7	0,62
Y4	2019-04-26	<0,01	0,94	79*	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-05-22	0,025	0,68	30	0,82	0,03	4,2	2	8	0,86
Y4	2019-07-05	0,015	1,1	47	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		0,01	0,68	13	0,5	0,03	3,7	1,1	5,7	0,6
Medel		0,14	0,86	27	0,7	0,08	4,1	1,58	7,1	0,8
Max		0,37	1,1	47	1,0	0,17	4,4	2	8	0,9
Kvarnbäcken huvudfåra										
Y5	2018-11-30	0,086	2,2*	290*	0,79	0,2	2,4	6,6	9,2	1,1
Y5	2018-12-19	0,37	0,75	13	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-01-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-03-29	0,4	0,87	18	0,45	0,03	3,7	1,3	6,9	0,78
Y5	2019-04-26	0,24	0,9	49*	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-05-22	0,017	0,6	30	0,8	0,06	4	1,7	9	0,99
Y5	2019-07-05	0,06	1,4	140*	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-08-06	0,18	1,5	58	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-09-03	0,21	1,1	38	4,8	0,82	4,9	4,1	25	3
Min		0,017	0,6	13	0,5	0,03	2,4	1,3	6,9	0,8
Medel		0,20	1,02	31	1,7	0,28	3,8	3,4	12,5	1,5
Max		0,40	1,5	58	4,8	0,82	4,9	6,6	25	3
Tripphultsbäcken										
Y6	2018-11-30	0,53	0,8	21	0,3	0,09	9,4	2,0	31	2,5
Y6	2018-12-19	0,10	0,43	97	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-01-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Plats	Datum	NO2/3-N mg/l	Tot-N mg/l	Tot-P µg/l	Järn mg/l	Mangan mg/l	Natrium mg/l	Kalium mg/l	Kalcium mg/l	Magnesium mg/l
Y6	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-03-29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-05-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		0,10	0,43	21	0,3	0,09	9,4	2,0	31	2,5
Medel		0,32	0,62	59	0,3	0,09	9,4	2,0	31	2,5
Max		0,53	0,80	97	0,3	0,09	9,4	2,0	31	2,5

Bladsjöns utlopp

Y7	2018-11-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y7	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y7	2019-01-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y7	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y7	2019-03-29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min										
Medel										
Max										

Estaboån Bladsjöns utlopp

Y8	2018-11-30	0,035	0,59	51	2,1	0,71	3,6	0,92	7,5	1
Y8	2018-12-19	0,12	0,61	13	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-01-23	0,14	0,7	14	0,48	0,07	3,6	0,88	7,7	0,96
Y8	2019-02-07	0,11	0,66	13	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-03-29	0,13	0,62	17	0,57	0,12	3,0	0,76	5,5	0,73
Y8	2019-04-26	<0,01	0,51	13	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-05-22	<0,01	0,49	18	0,3	0,05	3,2	0,69	6,1	0,85
Y8	2019-07-05	<0,01	0,6	20	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-08-06	<0,01	0,63	22	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-09-03	<0,01	0,62	20	0,58	0,09	3,4	0,75	7,1	0,94
Min		<0,01	0,49	13	0,3	0,05	3,0	0,7	5,5	0,7
Medel		0,06	0,60	20	0,8	0,21	3,4	0,8	6,8	0,9
Max		0,14	0,70	51	2,1	0,71	3,6	0,9	7,7	1,0

Biflöde nära Bladsjöns utlopp

Y9	2018-11-30	0,24	1,1	91	0,5	0,06	3,1	2,2	6,1	0,96
----	------------	------	-----	----	-----	------	-----	-----	-----	------

Plats	Datum	NO2/3-N mg/l	Tot-N mg/l	Tot-P µg/l	Järn mg/l	Mangan mg/l	Natrium mg/l	Kalium mg/l	Kalcium mg/l	Magnesium mg/l
Y9	2018-12-19	0,29	0,56	21	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-01-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-03-29	0,17	0,58	18	0,28	<0,02	3,1	0,64	5,7	0,81
Y9	2019-04-26	0,18	0,71	79*	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-05-22	0,32	0,95	32	0,36	0,02	3,1	1,3	11	1,4
Y9	2019-07-05	0,39	1,0	29	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		0,17	0,56	18	0,3	<0,02	3,1	0,6	5,7	0,81
Medel		0,27	0,82	38	0,4	0,03	3,1	1,4	7,6	1,06
Max		0,39	1,1	91	0,5	0,06	3,1	2,2	11	1,4

Sågabäcken

Y10 ¹	2018-11-30	0,10	0,61	69	7,9	0,20	64	4,0	27	2,2
Y10	2018-12-19	0,58	2,7	49	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-01-23	1,1	3	180*	7,9	4,6	3,9	1,8	8,1	0,85
Y10	2019-02-07	0,49	5,3*	1800*	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-03-29	0,82	1,3	16	0,76	0,15	9,4	0,97	26	1,5
Y10	2019-04-26	0,046	0,66	23	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-05-22	0,072	0,72	26	1,5	0,51	15	1,5	37	1,9
Y10	2019-07-05	0,3	0,95	25	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		0,05	0,61	16	0,76	0,15	3,9	1,0	8,1	0,85
Medel		0,44	1,4	35	4,5	1,4	23,1	2,1	25	1,6
Max		1,1	3,0	69	7,9	4,6	64	4,0	37	2,2

Estaboån vid Åstrandvägen

Y11 ¹	2018-11-30	0,45	1,3	68	3,1	1,6	16	2,6	33	2
Y11	Is	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-01-23	0,21	0,78	23	0,74	0,06	4,6	1,0	10	1,1
Y11	2019-02-07	0,18	0,75	14	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-03-29	0,38	0,89	20	0,54	0,03	4,9	1,0	11	1,0
Y11	2019-04-26	0,034	0,6	21	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-05-22	0,11	0,83	26	0,88	0,25	9,6	1,4	16	1,5
Y11	2019-07-05	0,076	0,98	66	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-08-06	0,017	0,71	29	-	-	-	-	-	-

Plats	Datum	NO2/3-N mg/l	Tot-N mg/l	Tot-P µg/l	Järn mg/l	Mangan mg/l	Natrium mg/l	Kalium mg/l	Kalcium mg/l	Magnesium mg/l
Y11	2019-09-03	0,051	0,82	39	1,6	0,53	8,3	1,2	14	1,4
Min		0,02	0,6	14	0,54	0,03	4,6	1,0	10	1,0
Medel		0,17	0,85	34	1,4	0,49	9	1,4	17	1,4
Max		0,45	1,30	68	3,1	1,60	16	2,6	33	2,0

* Påverkan sediment avlagringar

¹ Y10 och Y11 troligen förväxlade på lab eller vid provtagning, värden har därför byts ut sinsemellan.

Plats	Datum	Antimon µg/l	Arsenik µg/l	Barium µg/l	Bly µg/l	Kadmium µg/l	Kobolt µg/l	Koppar µg/l	Krom µg/l	Molybden µg/l
Torpabäcken										
Y1	2018-11-30	<0,1	0,66	18	0,27	0,019	0,24	1,4	0,22	2,3
Y1	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-01-23	0,1	2	35	3,5	0,11	2	5,3	1,3	1,7
Y1	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-03-29	0,11	1,2	29	2,5	0,062	1,1	4,5	1	2
Y1	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-05-22	0,12	0,98	17	0,27	0,02	0,35	1,7	0,35	3,9
Y1	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		<0,1	0,66	17	0,27	0,019	0,24	1,4	0,22	1,7
Medel		0,1	1,2	25	1,6	0,053	0,9	3,2	0,718	2,5
Max		0,1	2,0	35	3,5	0,11	2	5,3	1,3	3,9

Finnabäcken

Y2	2018-11-30	<0,1	1,1	7,9	0,17	0,020	0,46	0,71	0,26	0,52
Y2	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-01-23	<0,1	3,5	19	2	0,088	2,5	2,4	0,64	0,44
Y2	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-03-29	<0,1	0,92	9,7	0,25	0,020	0,48	1,2	0,37	0,75
Y2	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-05-22	<0,1	3,5	21	2,1	0,087	1,8	3,2	0,73	0,86
Y2	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-09-03	<0,1	1,5	6,8	0,18	<0,01	0,17	0,59	0,23	0,68

Plats	Datum	Antimon µg/l	Arsenik µg/l	Barium µg/l	Bly µg/l	Kadmium µg/l	Kobolt µg/l	Koppar µg/l	Krom µg/l	Molybden µg/l
Min		<0,1	0,92	6,8	0,17	0,010	0,17	0,59	0,23	0,44
Medel		<0,1	2,1	13	0,94	0,045	1,1	1,6	0,45	0,65
Max		<0,1	3,5	21	2,1	0,088	2,5	3,2	0,73	0,86
Rösättersbäcken										
Y3	2018-11-30	1,1	3	27	5,3*	0,10	1,5	6,3*	1,2	2
Y3	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-01-23	0,17	0,72	14	0,3	0,016	0,44	2,2	0,37	2
Y3	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-03-29	0,24	0,73	13	0,23	0,023	0,3	2,9	0,33	2,3
Y3	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-05-22	1,4	1,0	14	0,25	0,015	0,39	3,0	0,26	3,4
Y3	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		0,17	0,72	13	0,23	0,015	0,3	2,2	0,26	2,0
Medel		0,7	1,4	17	0,26	0,039	0,7	2,7	0,54	2,425
Max		1,4	3	27	0,3	0,10	1,5	3	1,2	3,4
Östra biflödet Lindhult										
Y12	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y12	2019-05-29	0,11	1,3	13	0,27	0,055	0,66	2,1	0,35	1,6
Y12	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		0,11	1,3	13	0,27	0,055	0,66	2,1	0,35	1,6
Medel		0,11	1,3	13	0,27	0,055	0,66	2,1	0,35	1,6
Max		0,11	1,3	13	0,27	0,055	0,66	2,1	0,35	1,6
Östra biflödet Kvarnbäcken										
Y4	2018-11-30	<0,1	0,6	16	0,36	0,076	2	0,81	0,31	0,35
Y4	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-01-23	<0,1	0,62	19	8,9	0,1	1,1	1,1	0,46	0,34
Y4	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-03-29	<0,1	0,54	14	0,51	0,06	0,67	0,97	0,26	0,53
Y4	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-05-22	0,1	0,86	15	0,3	0,033	0,5	1,3	0,29	0,74
Y4	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Plats	Datum	Antimon µg/l	Arsenik µg/l	Barium µg/l	Bly µg/l	Kadmium µg/l	Kobolt µg/l	Koppar µg/l	Krom µg/l	Molybden µg/l
Min		<0,1	0,54	14	0,3	0,033	0,5	0,81	0,26	0,34
Medel		<0,1	0,66	16	2,52	0,067	1,1	1,0	0,33	0,49
Max		<0,1	0,86	19	8,9	0,10	2,0	1,3	0,46	0,74

Kvarnbäcken huvudfåra

Y5	2018-11-30	0,2	1,1	22	4,3*	0,13	2,4	2,2	0,3	0,34
Y5	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-01-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-03-29	<0,1	0,47	14	0,28	0,05	0,41	0,94	0,29	0,46
Y5	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-05-22	<0,1	0,71	15	0,36	0,035	0,68	1,7	0,3	0,58
Y5	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-09-03	<0,1	2	20	0,33	0,024	2,6	0,41	0,19	1,1
Min		<0,1	0,47	14	0,28	0,024	0,41	0,41	0,19	0,34
Medel		0,1	1,07	18	0,3	0,060	1,5	1,3	0,27	0,62
Max		0,2	2	22	0,4	0,13	2,6	2,2	0,3	1,1

Tripphultsbäcken

Y6	2018-11-30	0,11	1,1	27	14	0,17	1,4	3,3	0,29	1,1
Y6	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-01-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-03-29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-05-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		0,11	1,1	27	14	0,17	1,4	3,3	0,29	1,1
Medel		0,11	1,1	27	14	0,17	1,4	3,3	0,29	1,1
Max		0,11	1,1	27	14	0,17	1,4	3,3	0,29	1,1

Bladsjöns utlopp

Y7	2018-11-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y7	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y7	2019-01-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y7	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Plats	Datum	Antimon µg/l	Arsenik µg/l	Barium µg/l	Bly µg/l	Kadmium µg/l	Kobolt µg/l	Koppar µg/l	Krom µg/l	Molybden µg/l
Y7	2019-03-29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min										
Medel										
Max										
Estaboån Bladsjöns utlopp										
Y8	2018-11-30	0,11	2	28	4,8	0,13	3	1,8	0,41	0,25
Y8	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-01-23	0,12	0,48	13	0,55	0,026	0,31	0,72	0,25	0,27
Y8	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-03-29	0,12	0,47	11	1,2	0,03	0,44	0,92	0,29	0,23
Y8	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-05-22	<0,1	0,47	9,9	0,17	0,01	0,12	0,68	0,22	0,2
Y8	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-09-03	<0,1	0,68	7,8	0,2	<0,01	0,12	0,7	0,18	0,29
Min		<0,1	0,47	7,8	0,17	0,01	0,12	0,68	0,18	0,2
Medel		0,11	0,8	14	1,4	0,04	0,8	1,0	0,27	0,2
Max		0,12	2,0	28	4,8	0,13	3,0	1,8	0,41	0,29
Biflöde nära Bladsjöns utlopp										
Y9	2018-11-30	<0,1	0,48	13	0,25	0,043	0,54	2,3	0,34	0,32
Y9	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-01-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-03-29	<0,1	0,37	10	0,18	0,02	0,16	0,65	0,3	0,25
Y9	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-05-22	<0,1	0,57	10	0,17	0,016	0,25	1,4	0,24	0,42
Y9	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		<0,1	0,37	10	0,17	0,02	0,16	0,65	0,24	0,25
Medel		<0,1	0,47	11	0,20	0,03	0,32	1,5	0,29	0,33
Max		<0,1	0,57	13	0,25	0,04	0,54	2,3	0,34	0,42
Sågabäcken										
Y10 ¹	2018-11-30	0,44	13	96	20	0,18	9,2	6,4	2,5	1,5
Y10	2018-12-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-01-23	0,22	2,1	72	3300	1,9	28	31	3,1	0,41

Plats	Datum	Antimon µg/l	Arsenik µg/l	Barium µg/l	Bly µg/l	Kadmium µg/l	Kobolt µg/l	Koppar µg/l	Krom µg/l	Molybden µg/l
Y10	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-03-29	<0,1	0,53	12	0,24	0,02	0,32	0,85	0,34	0,5
Y10	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-05-22	<0,1	0,9	17	0,34	0,016	0,5	1,0	0,51	1,2
Y10	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-09-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min		<0,1	0,53	12	0,24	0,02	0,32	0,85	0,34	0,41
Medel		0,25	4,1	49	830	0,53	9,5	10	1,6	0,90
Max		0,44	13,0	96	3300	1,9	28	31	3,1	1,5

Estaboån vid Åstrandvägen

Y11 ¹	2018-11-30	<0,1	1,3	24	0,94	0,059	1,4	1,4	0,76	0,73
Y11	Is	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-01-23	0,13	0,47	12	0,34	0,016	0,13	0,79	0,29	0,27
Y11	2019-02-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-03-29	0,1	0,5	12	0,4	0,024	0,14	1,0	0,32	0,29
Y11	2019-04-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-05-22	0,11	0,65	12	0,23	0,016	0,38	1,1	0,26	0,45
Y11	2019-07-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-08-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-09-03	<0,1	0,82	8,2	0,3	<0,01	0,38	0,81	0,17	0,44
Min		<0,1	0,47	8,2	0,23	<0,01	0,13	0,79	0,17	0,27
Medel		0,11	0,7	14	0,4	0,03	0,5	1,0	0,4	0,44
Max		0,13	1	24	1	0,06	1,4	1,4	0,76	0,73

* Påverkan sediment avlagringar

¹ Y10 och Y11 troligen förväxlade på lab eller vid provtagning, värden har därför byts ut sinsemellan.

Plats	Datum	Nickel µg/l	Strontium µg/l	Uran µg/l	Vanadin µg/l	Zink µg/l	Kvicksilver µg/l
Torpabäcken							
Y1	2018-11-30	1,2	96	5	0,49	2,4	<0,1
Y1	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-01-23	3,3	120	6,4	2,8	18	<0,1
Y1	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-03-29	2,8	91	5,1	2,2	11	<0,1
Y1	2019-04-26	-	-	-	-	-	-

Plats	Datum	Nickel µg/l	Strontium µg/l	Uran µg/l	Vanadin µg/l	Zink µg/l	Kvicksilver µg/l
Y1	2019-05-22	1,7	95	5,7	0,73	1,9	<0,1
Y1	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-08-06	-	-	-	-	-	-
Y1	2019-09-03	-	-	-	-	-	-
Min		1,2	91	5	0,49	1,9	<0,1
Medel		2,3	101	5,55	1,555	8,3	<0,1
Max		3,3	120	6,4	2,8	18	<0,1

Finnabäcken

Y2	2018-11-30	0,51	26	0,4	0,71	2,7	<0,1
Y2	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-01-23	1,4	27	1,8	4	12	<0,1
Y2	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-03-29	0,79	24	0,61	1	4,3	<0,1
Y2	2019-04-26	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-05-22	1,6	33	2,1	4,5	13	<0,1
Y2	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-08-06	-	-	-	-	-	-
Y2	2019-09-03	0,42	28	0,36	0,81	2	<0,1
Min		0,42	24	0,36	0,71	2	<0,1
Medel		0,9	28	1,05	2,20	6,8	<0,1
Max		1,6	33	2,1	4,5	13	<0,1

Rösättersbäcken

Y3	2018-11-30	2,9	60	24	3,1	37*	<0,1
Y3	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-01-23	1,4	59	15	0,61	3,8	<0,1
Y3	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-03-29	1,8	51	13	0,72	3	<0,1
Y3	2019-04-26	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-05-22	1,6	58	15	0,66	3,2	<0,1
Y3	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-08-06	-	-	-	-	-	-
Y3	2019-09-03	-	-	-	-	-	-
Min		1,4	51	13	0,61	3	<0,1
Medel		1,9	57	17	1,27	3,3	<0,1
Max		2,9	60	24	3,1	3,8	<0,1

Östra biflödet Lindhult

Plats	Datum	Nickel µg/l	Strontium µg/l	Uran µg/l	Vanadin µg/l	Zink µg/l	Kvicksilver µg/l
Y12	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y12	2019-05-29	2,3	20	0,99	0,76	3,3	<0,1
Y12	2019-09-03	-	-	-	-	-	-
Min		2,3	20	0,99	0,76	3,3	<0,1
Medel		2,3	20	0,99	0,76	3,3	<0,1
Max		2,3	20	0,99	0,76	3,3	<0,1

Östra biflödet Kvarnbäcken

Y4	2018-11-30	1,9	20	0,66	0,51	6,4	<0,1
Y4	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-01-23	1,9	19	0,87	0,89	17	<0,1
Y4	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-03-29	1,7	15	0,77	0,64	5,5	<0,1
Y4	2019-04-26	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-05-22	2,3	21	0,78	0,7	5	<0,1
Y4	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-08-06	-	-	-	-	-	-
Y4	2019-09-03	-	-	-	-	-	-
Min		1,7	15	0,66	0,51	5	<0,1
Medel		2,0	19	0,77	0,69	8,5	<0,1
Max		2,3	21	0,87	0,9	17	<0,1

Kvarnbäcken huvudfåra

Y5	2018-11-30	1,9	24	0,32	0,95	20	<0,1
Y5	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-01-23	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-03-29	1,5	17	0,55	0,53	5,1	<0,1
Y5	2019-04-26	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-05-22	2,1	23	0,48	0,55	6,1	<0,1
Y5	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-08-06	-	-	-	-	-	-
Y5	2019-09-03	1,1	57	0,2	0,53	2,5	<0,1
Min		1,1	17	0,2	0,53	2,5	<0,1
Medel		1,7	30	0,39	0,64	8,4	<0,1
Max		2,1	57	0,55	1,0	20	<0,1

Tripphultsbäcken

Y6	2018-11-30	1,4	56	1,9	1,4	51	<0,1
----	------------	-----	----	-----	-----	----	------

Plats	Datum	Nickel µg/l	Strontium µg/l	Uran µg/l	Vanadin µg/l	Zink µg/l	Kvicksilver µg/l
Y6	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-01-23	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-03-29	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-04-26	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-05-22	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-08-06	-	-	-	-	-	-
Y6	2019-09-03	-	-	-	-	-	-
Min		1,4	56	1,9	1,4	51	<0,1
Medel		1,4	56	1,90	1,4	51	<0,1
Max		1,4	56	1,9	1,4	51	<0,1

Bladsjöns utlopp

Y7	2018-11-30	-	-	-	-	-	-
Y7	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y7	2019-01-23	-	-	-	-	-	-
Y7	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y7	2019-03-29	-	-	-	-	-	-
Min							
Medel							
Max							

Estaboån Bladsjöns utlopp

Y8	2018-11-30	1,6	20	0,58	1,8	20	<0,1
Y8	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-01-23	0,92	20	0,27	0,36	4,7	<0,1
Y8	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-03-29	0,85	14	0,26	0,48	6,4	<0,1
Y8	2019-04-26	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-05-22	0,77	16	0,19	0,19	2,1	<0,1
Y8	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-08-06	-	-	-	-	-	-
Y8	2019-09-03	0,79	18	0,2	0,21	1,3	<0,1
Min		0,77	14	0,19	0,19	1,3	<0,1
Medel		1,0	18	0,30	0,61	6,9	<0,1
Max		1,6	20	0,58	1,8	20	<0,1

Biflöde nära Bladsjöns utlopp

Plats	Datum	Nickel µg/l	Strontium µg/l	Uran µg/l	Vanadin µg/l	Zink µg/l	Kvicksilver µg/l
Y9	2018-11-30	0,76	14	0,46	0,66	13	<0,1
Y9	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-01-23	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-03-29	0,55	14	0,32	0,62	3,3	<0,1
Y9	2019-04-26	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-05-22	0,81	24	0,35	0,5	3,3	<0,1
Y9	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-08-06	-	-	-	-	-	-
Y9	2019-09-03	-	-	-	-	-	-
Min		0,55	14	0,32	0,5	3,3	<0,1
Medel		0,71	17	0,38	0,59	6,5	<0,1
Max		0,81	24	0,46	0,66	13	<0,1

Sågabäcken

Y10 ¹	2018-11-30	9,3	58	5,0	8,8	85	<0,1
Y10	2018-12-19	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-01-23	4,3	17	7,7	5,8	450	<0,1
Y10	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-03-29	0,47	34	1,0	0,7	2,4	<0,1
Y10	2019-04-26	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-05-22	0,53	48	1,9	1,0	1,8	<0,1
Y10	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-08-06	-	-	-	-	-	-
Y10	2019-09-03	-	-	-	-	-	-
Min		0,47	17	1,0	0,7	1,8	<0,1
Medel		3,7	39	3,9	4,1	135	<0,1
Max		9,3	58	7,7	8,8	450	<0,1

Estaboån vid Åstrandvägen

Y11 ¹	2018-11-30	0,76	43	1,5	1,8	6,5	<0,1
Y11	Is	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-01-23	0,81	22	0,3	0,38	8,6	<0,1
Y11	2019-02-07	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-03-29	0,82	21	0,39	0,46	8,9	<0,1
Y11	2019-04-26	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-05-22	0,79	30	0,39	0,33	11	<0,1
Y11	2019-07-05	-	-	-	-	-	-
Y11	2019-08-06	-	-	-	-	-	-

Plats	Datum	Nickel	Strontium	Uran	Vanadin	Zink	Kvicksilver
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Y11	2019-09-03	0,59	28	0,28	0,37	8,4	<0,1
Min		0,59	21	0,3	0,33	6,5	<0,1
Medel		0,8	29	0,6	0,7	8,7	<0,1
Max		0,82	43	1,5	1,8	11	<0,1

* Påverkan sediment avlagringar

¹ Y10 och Y11 troligen förväxlade på lab eller vid provtagning, värden har därför byts ut sinsemellan.

Sediment	1 Sågabäcken biflöde	2 Sågabäcken Hylletorp	Y10
	Glödgningsförlust	9,9 % av TS	12,7 % av TS
Glödgningsrest	90,1 % av TS	87,3 % av TS	97,6 % av TS
Torrsubstans	51,2%	35,4 av TS	77,50%
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsenik, As	7,5	10	5,9
Bly, Pb	7,7	19	6,3
Kadmium, Cd	0,29	0,43	<0,2
Kobolt, Co	9,3	11	5,4
Krom, Cr	7,5	12	5,3
Koppar, Cu	<5	14	<5
Nickel, Ni	5,3	8	3,5
Vanadin, V	19	31	14
Zink, Zn	39	77	29
	1 Sågabäcken biflöde	2 Sågabäcken Hylletorp	Y10
Glödgningsförlust	9,9 % av TS	12,7 % av TS	2,4 % av TS
Glödgningsrest	90,1 % av TS	87,3 % av TS	97,6 % av TS
Torrsubstans	51,2%	35,4 av TS	77,50%
	mg/kg org TS	mg/kg org TS	mg/kg org TS
Arsenik, As	76	79	246
Bly, Pb	78	150	263
Kadmium, Cd	2,9	3,4	<8
Kobolt, Co	94	87	225
Krom, Cr	76	94	221
Koppar, Cu	<51	110	<208
Nickel, Ni	54	63	146
Vanadin, V	192	244	583
Zink, Zn	394	606	1208



TRAFIKVERKET

Trafikverket, Örebro. Besöksadress: Järnvägsgatan 7.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se