

Uppdragsnummer: 6669-018
Antal sidor: 63
Antal bilagor: 3



Muddring av förorenade sediment, Askersunds kommun

Bilaga 3 - Miljökonsekvensbeskrivning för specifik miljöbedömning enligt 6 kap. 28 § miljöbalken

ÖREBRO 2019-06-25
STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Johan Nordbäck, projektledare

Peter Carlsson

STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB | www.structor.se

ESKILSTUNA: Bruksgatan 8b, 632 20 Eskilstuna | Tel: 016-10 07 60

VÄSTERÅS: Norra Källgatan 17, 722 11 Västerås | Tel: 021-81 45 40

ÖREBRO: Ribbingsgatan 11, 703 63 Örebro | Tel: 019-676 26 00, Fax: 019-676 26 29

Säte i Eskilstuna | Org.nr: 556622-0736 | E-post: peter.carlsson@structor.se

Structor

Icke-teknisk sammanfattning

Det har tidigare bedrivits två impregneringsanläggningar i Åsbro, nära Tisarens strand. Sedimenten i Tisaren samt i närliggande vattendrag är därför förorenade av kreosot och arsenik. Sveriges geologiska undersökning planerar nu att sanera i områdena eftersom de höga halterna PAH (som finns i kreosot) och arsenik är skadliga för människors hälsa, natur- och vattenmiljö.

Den planerade åtgärden omfattar sugmuddring och schaktning i förorenade vattenområden vid Tisaren och Estaboån samt tillfällig skyddsavstängning av en delsträcka i Estaboån och tillfällig omledning av vatten förbi åtgärdsområdet i Estaboån till Tisaren. På land sker uppläggning av muddermassor för avvattning i s.k. geotuber (geotextil som vattnet kan passera igenom medan sedimentet hålls kvar i själva tuben), och utsläpp av renat vatten från de avvattnade muddermassorna. Åtgärden innefattar även sanering vid ett landområde benämnt Överfallet, norr om Estaboån.

Sammantaget är det i första hand spridningsriskerna och skyddet av vattentäkten Tisaren som är styrande för åtgärdsbehovet. Indirekt medför åtgärder som minskar spridningsriskerna också bättre förutsättning för återetablering av bottenlevande organismer och minskad risk för människors och djurs exponering, luktolägenheter, samt ökade möjligheter till rekreation och friluftsliv.

Denna miljökonsekvensbeskrivning behandlar påverkan och konsekvens av ovan beskriven åtgärd, vilken utgör både vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet. Åtgärden kräver att tillstånd söks enligt 9 och 11 kap. miljöbalken och att även strand-skyddsdispens enligt 7 kap samt dispens från föreskrifter för vattenskyddsområde erhålls i samband med provningen.

Den miljöpåverkan som åtgärden leder till har identifierats vara av lokal och temporär art; påverkan på boendemiljöer i fråga om lukt och buller, påverkan på naturmiljö då bottnar temporärt grumlans upp och påverkan på konnektivitet i Estaboån då ån temporärt stängs av, vilket under denna tid påverkar spridningsmöjligheter för vattenlevande organismer. Påverkan på vattenmiljön bedöms lokalt ske innanför siltskärmar och sponter till följd av saneringsåtgärderna. Påverkan på friluftsliv och rekreation uppkommer då verksamheten under delar av åtgärdsperioden omöjliggör båttransport i Estaboån och genom att iläggingsrampen vid piren i Åsbro i Tisaren under verksamheten temporärt stängs av för användning.

Skyddsåtgärder och försiktighetsmått för åtgärden är att skärmar och sponter avgränsar de ytor där sanering genomförs för att minimera spridningsrisker av uppgrumlat material samt att verksamheten utförs under tider på året som är valda för att ha en lägre påverkan på flora och fauna i närområdet. Ett egenkontrollprogram samt en beredskapsplan för hanteringar av olyckor och oförutsedda händelser som t.ex. spill och länsbrott kommer att upprättas inför verksamhetens start.

Den slutliga bedömningen är att med föreslagna skyddsåtgärder och inarbetade försiktighetsmått så kommer inte miljöpåverkan av åtgärden att medföra några betydande risker för människor eller miljö.

Bedömningen grundar sig i att det rör sig om en lokal och temporär negativ påverkan som medför en långsiktig förbättring när föroreningar i sedimenten avlägsnas.

Innehåll

1	Bakgrund	5
1.1	Tidigare verksamhet och efterbehandlingsbehov	5
1.2	Tidigare provningar och befintliga tillstånd	6
1.3	Syfte	6
1.4	Ansökans omfattning	6
2	Administrativa uppgifter	7
3	Genomförande av miljöbedömning	7
3.1	Metod	7
3.2	Underlag	8
3.3	Samråd	10
3.4	Avgränsning av miljökonsekvensbeskrivningen	11
4	Nulägesbeskrivning	12
4.1	Lokalisering	12
4.2	Planförhållanden	13
4.3	Geologi, topografi och hydrologi	14
4.4	Grundvattenförekomst Hallsberg-Kumlaåsen, Åsbroområdet	14
4.5	Ytvattenförekomst Tisaren	15
4.6	Ytvattenförekomst Estaboån	16
4.7	Föroreningar	16
4.8	Naturmiljö	19
4.9	Kulturmiljö	23
4.10	Riksintressen och övriga områdesskydd	24
4.11	Boendemiljö	25
4.12	Rekreation och friluftsliv	25
4.13	Infrastruktur	26
5	Planerad verksamhet (huvudalternativet)	27
5.1	Skadeförebyggande åtgärder	30
5.2	Installation av stålspont och siltskärm (förberedelsefas)	31
5.3	Anläggande av avvattningsyta (förberedelsefas)	31
5.4	Avvattning i geotuber (åtgärdsfas)	32
5.5	Omhändertagande av överskottsvatten (åtgärdsfas)	32
5.6	Omledning av vatten i Estaboån (åtgärdsfas)	33
5.7	Schaktsanering (åtgärdsfas)	33
5.8	Sugmuddring (åtgärdsfas)	33
5.9	Muddringsåtgärd i Tisaren (åtgärdsfas)	33
5.10	Muddringsåtgärd i Estaboån (åtgärdsfas)	35
5.11	Karaktärisering (åtgärdsfas)	35
5.12	Borttransport (åtgärdsfas)	36
5.13	Övertäckning av restförorening (avvecklingsfas)	36
5.14	Återställning av åtgärdade områden (avvecklingsfas)	36
6	Alternativredovisning	36
6.1	Nollalternativ	36
6.2	Alternativ lokalisering	37
6.3	Åtgärdsalternativ för Tisaren	37
6.4	Åtgärdsalternativ för Estaboån/Åsasjön	38
6.5	Alternativ muddringsteknik	39
6.6	Alternativ för avvattning av sediment, omledning av Estaboån och hantering av rejektivatten	39

7	Bedömningsgrunder	40
7.1	Vattenkvalitet	40
7.2	Naturmiljö	40
7.3	Boendemiljö	40
7.4	Rekreation och friluftsliv	43
7.5	Skyddade områden	43
8	Miljökonsekvenser	43
8.1	Vattenkvalitet	43
8.2	Naturmiljö	45
8.3	Boendemiljö	46
8.4	Rekreation och friluftsliv	49
8.5	Skyddade områden	50
8.6	Kumulativa effekter	50
9	Avstämning miljökonsekvensnormer (MKN)	51
9.1	Berörda miljökvalitetsnormer	51
9.2	Bedömning av påverkan gällande miljökvalitetsnormer	54
10	Avstämning miljömål	55
11	Risker	58
12	Förslag på egenkontroll	59
13	Samlad bedömning	59
14	Ordlista	60
15	Referenser	62

Bilagor

Bilaga A	Kartmaterial
Bilaga B	Riskbedömning
Bilaga C	Naturvärdesinventering

1 Bakgrund

1.1 Tidigare verksamhet och efterbehandlingsbehov

I Åsbro har impregneringsverksamhet bedrivits från år 1905 till 2012, först av SJ och Televerket och från år 1932 av Vattenfallsverket. Den före detta impregneringsverksamheten bedrevs centralt i tätorten Åsbro, intill sjön Tisarens västra strand i Askersunds kommun.

Historiskt har impregneringsverksamheten bedrivits på två platser belägna nära varandra, nedan benämnda *gamla* respektive *nya* impregneringsanläggningen. Tillsammans utgör dessa den verksamhet som i MKB:n benämns den *före detta* impregneringsanläggningen.

Åsbro gamla impregneringsanläggning togs i drift år 1905 och var aktiv fram till år 1952. Verksamheten flyttades därefter till Åsbro nya impregneringsanläggning, där den fortgick fram till sommaren år 2012. Inom båda verksamhetsområdena har stolpar impregnerats med kreosotolja (som innehåller polycykliska aromatiska kolväten, PAH) samt kopparvitriol och arseniksalt (CCA-medel). Mark och grundvatten har varit kraftigt förorenade av främst kreosot och arsenik. Förorenat avloppsvatten från impregneringsprocessen vid Åsbro gamla impregneringsanläggning har i olika perioder släppts ut direkt till Tisaren eller i anslutning till det område som benämns Invallningen. Från Åsbro nya impregneringsanläggning har Estaboån framförallt tagit emot dagvatten/avloppsvatten från ett internt ledningsnät som mynnat i ån som på senare år ersatts av det så kallade Överfallet för att minska på belastning/spridning. Sveriges geologiska undersökning (SGU) har nyligen slutfört saneringsarbetet av mark vid det gamla och nya verksamhetsområdet.

Till följd av direkta utsläpp av kreosot från verksamheten samt spridning från den förorenade jorden med grund- och dikesvatten har även sedimenten i västra Tisaren blivit kraftigt förorenade. Vattennivån i Tisaren har under de senaste åren periodvis varit låg på grund av torka, men har även hållits medvetet avsänkt för att underlätta det tidigare saneringsarbetet på land. Detta har medfört att de förorenade sedimenten har varit synliga ovanför vattenytan. Även inom andra områden i anslutning till impregneringsanläggningarna har det vid provtagning påträffats förorenade sediment. Högre halter förekommer även delvis i Åsasjöns utlopp till Estaboån.

Tisaren är ett vattenskyddsområde och i sjöns östra del finns Kumla Vattens vattenintag. Kumla vatten levererar dricksvatten till Kumla kommun och delar av Hallsbergs kommun. Spridning av lösta eller partikulärt bundna föroreningar eller i form av oljefilm från de förorenade områdena kan på kort och lång sikt utgöra ett hot mot vattentäkten. Spridningsriskerna ökar vid låga vattenstånd och kan vara betydande om Tisarens vattennivå ligger i nivå med eller under sänkningsnivån. Förväntade klimatförändringar i regionen är mer nederbörd under höst och mindre under vår och sommar. Säsongen med låga tillflöden förväntas bli längre vilket tillsammans med temperaturökningar leder till att risken för perioder med låga vattennivåer i Tisaren ökar. Mer nederbörd totalt och under hösten kan medföra att erosionen i Estaboån ökar p.g.a. ökade flöden.

Låga vattennivåer kan medföra att större ytor med förorenade sediment kommer upp till ytan i västra Tisarens grundområden, vilket medför att risken för att människor och djur kommer i direktkontakt med sediment med höga föroreningshalter samt att luktolägenheter uppstår.

Halterna i sediment inom de mest förorenade områdena är på en nivå där omfattande negativa effekter på bottenlevande organismer inte kan uteslutas. Biologiska undersökningar i Tisaren visar att faunan är lokalt påverkad i det mest förorenade området samt i anslutning till Estaboåns utlopp i Tisaren, men att påverkan avtar med ökat avstånd. Undersökningar av fisk påvisar inga skillnader mellan olika delar av sjön och halterna

av aktuella ämnen i fiskmuskel och kräfta ligger under EU:s gränsvärde för konsumtion av fisk och i nivå med medelhalten i svenska sjöar (Livsmedelsverket 2014).

Sammantaget är det i första hand spridningsriskerna och skyddet av vattentäkten Tisaren som är styrande för åtgärdsbehovet. Indirekt medför åtgärder som minskar spridningsriskerna också bättre förutsättning för återetablering av bottenlevande organismer och minskad risk för människors och djurs exponering samt luktolägenheter.

1.2 Tidigare provningar och befintliga tillstånd

Det aktuella verksamhetsområdet omfattar, såvitt känt, inga andra tillståndsprövade verksamheter. Aktuella arbeten har ej heller tidigare prövats.

1.3 Syfte

Uppdragets syfte är att utföra en specifik miljöbedömning med en tillhörande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som belyser konsekvenserna av den planerade verksamheten. MKB:n ligger till grund för ansökan om vattenverksamhet gällande muddring av förorenade sediment i Tisaren och Estaboån med närområde i Askersunds kommun.

Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. *Lag (2017:955)*.

1.4 Ansökans omfattning

SGU agerar huvudman i avvecklings- och efterbehandlingsprojekt för verksamheter som har bedrivits i statlig regi. Åtgärderna finansieras genom ett särskilt anslag i statsbudgeten.

Inom ramen för saneringsprojektet i Åsbro planerar SGU att avlägsna de förorenade sedimenten i Tisaren och Estaboån. Sanering planeras huvudsakligen att ske genom schaktning av massor på land och muddring i vatten. Massorna kommer antingen att köras iväg direkt till godkänd mottagare eller läggas upp för avvattning i geotuber i södra delen av Åsbro nya impregneringsanläggning innan de transporteras till en godkänd avfallsmottagare.

Ansökan omfattar provning enligt såväl 11 kap. vattenverksamhet som 9 kap. miljöfarlig verksamhet i miljöbalken:

- Verksamheten i form av sanering medför behov av tillstånd enligt miljöbalken till vattenverksamhet i form av muddring och schaktning i förorenat vattenområde (Tisaren, Estaboån, Åsasjön samt området vid Överfallet), tillfällig avskärmning av utloppet från Åsasjön till Estaboån, samt omledning av vatten från Åsasjön och Estaboån förbi arbetsområdet till Tisaren.
- Verksamheten innebär även miljöfarlig verksamhet i form av uppläggning av muddermassor för avvattning i geotuber och utsläpp av renat vatten från de avvattnade muddermassorna.

Även nödvändig dispens från föreskrifter för vattenskyddsområdet Tisaren kommer att hanteras inom ramen för ansökan. Vidare inkluderas i aktuell ansökan en provning av strandskyddet.

2 Administrativa uppgifter

Sökande och huvudman är Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Tillsynsmyndighet över verksamheten är Länsstyrelsen i Örebro län. Kontaktuppgifter och övriga administrativa uppgifter ses i Tabell 2.1 nedan.

Tabell 2.1. Administrativa uppgifter.

Sökanden / Huvudman	Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)
Län	Örebro
Kommun	Askersunds kommun
Berörda fastigheter	Åsbro 1:194>1, Åsbro 1:146>5, Åsbro 1:194>2, Åsbro 1:194>4, Åsbro 1:213>2, Åsbro 1:213>1, Åsbro 1:217>12, Åsbro 1:217>13, Åsbro 1:217>14, Åsbro 1:270>2, Estabo S:24>5.
Kontaktperson för SGU	Helena Andersson
Adress	Box 670, 751 28 Uppsala
Telefon	018–179060
E-post	<i>helena.andersson@sgu.se</i>
Extern projektledare	Johan Nordbäck, Structor Norr AB
Adress	Box 267, 851 04 Sundsvall
Telefon	070-191 68 20
E-post	johan.nordback@structor.se
Tillsynsmyndighet	Länsstyrelsen i Örebro län

3 Genomförande av miljöbedömning

3.1 Metod

Initialt i projektet har rådande förhållanden i området inventerats genom sammanställning av befintligt material sedan tidigare arbeten kring Åsbro. Inom projektet har det tidigare genomförts flertalet undersökningar och utredningar för att kartlägga föroreningsituationen i Tisaren, Estaboån och Åsasjön och inom impregneringsområdet på land.

En riskbedömning har därefter utförts för att utreda vilka risker som kan vara kopplade till föroreningsituationen (WSP, 2019). Inom projektet har ett antal tekniska åtgärdsförslag studerats som allt eftersom anpassats till resultatet från de utredningar som utförts samt till de förhållanden som råder på platsen. Flertalet åtgärdsalternativ har föreslagits. Ett utdrag av de utredningar som har utförts presenteras under avsnitt 3.2 nedan.

Samråd har sedan genomförts där förslagen har presenterats för såväl myndigheter som allmänhet. Berörda parter har även givits möjlighet att delta vid seminarium avseende projektriskinventering och utfallet från detta samt de relevanta synpunkter som inkommit har inarbetats i underlagen och i innevarande MKB. En tidslinje över tillståndsprocessen kan nedan ses i Figur 3. En utförligare beskrivning av samrådsförandet finns även i avsnitt 3.3.

Syftet med metoden har varit att projektets miljöpåverkan successivt ska minskas genom planering och förebyggande försiktighetsåtgärder redan i planeringsfasen. Detta för att arbeta i linje med det syfte för miljöbedömningar som anges i 6 kap, 1 § miljöbalken:

Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Lag (2017:955).

Innevarande MKB kommer skickas till Mark- och miljödomstolen i Vänersborg för miljöprövning av verksamheten. Se Figur 3.1 för en tidslinje över processen.



Figur 3.1 Tidslinje över tillståndsprocessen. Röd ring markerar var i processen projektet är i dagsläget.

3.2 Underlag

Saneringsprojektet inom Åsbro före detta impregneringsanläggning har pågått under ett flertal år. Initialt var saneringsarbetena inriktade till åtgärder på land, men undersökningar har visat att även sedimenten i vattenområdena är förorenade.

Ett utdrag av de utredningar som genomförts ses i Tabell 3.1.

Tabell 3.1 Utdrag av genomförda utredningar inom saneringsprojekt för Åsbro f.d. impregneringsanläggning.

Namn på utredningen	Utfört av	År
Resultatrapport sedimentprovtagning vid Estaboåns utlopp i Tisaren samt i östra delen av Åsasjön – kompletterande provtagning 2018	Structor Miljöteknik	2018
Rapport från provtagning dikesslänter och intilliggande markområden	Structor Miljöteknik	2018
Rapporter miljökontroll Tisaren och Estaboån	Structor	2018
Åsbro nya och gamla impregneringsplats. Fiskundersökning i Tisaren	Structor	2017-02-06
Resultatrapport sediment Estaboån och Åsasjön	Structor Miljöteknik	2017
Resultatrapport invallningen mark, avgränsar föroreningens utbredning	Structor Miljöteknik	2017
Resultatrapport sediment Tisaren, avgränsar föroreningens utbredning	Structor Miljöteknik	2017
Resultatrapport sediment Estaboån och Åsasjön	Structor Miljöteknik	2017
Resultatrapport kompletteringar sediment Tisaren	Structor Miljöteknik	2017
Rapport dikesbottnar, behandlar provtagningar innan och efter rensning av diken	Structor Miljöteknik	2016
Slutrapport sanering, föroreningssituation i byggnader och omgivning	Structor Miljöteknik	2016
Kompletterande markmiljöundersökningar vid Nya Åsbro impregnering. Karakterisering, avgränsning och spridning.	Kemakta AR	2014
Åsbro gamla impregneringsplats. Avgränsning av förorening i Tisarens sediment	Niras	2014-01-13
Åsbro gamla impregnering. Huvudstudie.	Vattenfall Power Consultant	2009-06-17
Fiskundersökningar i Tisaren.	Vattenfall Power Consultant	2008-11-25
Åsbro träimpregnering – fisk- och kräftprovfiske i Tisaren	Fiskeristyrelsen	1991
Undersökning av kreosotspill i Tisaren. Rapport 8489.	IVL	1988-11-23
Rapport över jordprovtagning i anslutning till impregneringsverk i Åsbro. Arbetsnummer 2020522-059-23	K-konsult	1984-03-01
Åsbro Åtgärdsutredning	Golder	2014-11-04
Åsbro nya och gamla impregneringsplats Riskbedömning av åtgärdsalternativ för landområdena	WSP	2015-02-09

Kompletterande sedimentundersökningar i Tisaren, Estaboån och Åsasjön har också genomförts inför framtagandet av denna ansökan. Dessa har legat till grund för valet

av huvudalternativ. Genomförda undersökningar samt föreslagna åtgärdsalternativ presenteras i ytterligare två rapporter, Tabell 3.2.

Tabell 3.2 Kompletterande sedimentundersökningar.

Namn på utredningen	Utfört av	År
Åsbro f.d. impregnerings-platser. Genomförda utredningar för Invallningen, sediment i Tisaren, Estaboån, Åsasjön samt Överfallet.	Structor Miljöteknik AB	2018
Åsbro f.d. impregneringsplatser. Åtgärdsalternativ för Invallningen, sediment i Tisaren, Överfallet samt Estaboån och Åsasjön.	Structor Miljöteknik AB	2018

Utöver det ovanstående har ytterligare utredningar genomförts, så som lodning och bottenkartering, fisk och fiskvandring och förutsättningar för grumling och spridning av partiklar för att kunna utreda åtgärdsbehovet. Modellering av spridningsförutsättningarna redovisas i rapporterna *Modelling of Lake Tisaren. Numerical Modelling* (DHI, 2017) och *Mud transport modelling of Lake Tisaren -Risk assessment. Supplementary report of Modelling of Lake Tisaren November 2017* (DHI, 2018).

En riskbedömning som sammanfattar föroreningssituationen och åtgärdsbehovet har tagits fram inför denna ansökan (Arnér Consulting och WSP, 2019). Denna finns bilagd som Bilaga B till denna MKB.

Föreslaget åtgärdsalternativ med sugmuddring, flockulering och avvattning av muddermassor i s.k. geotuber (geotextil som vattnet kan passera igenom medan sedimentet hålls kvar i själva tuben) har även undersökts i både labskala och i pilotskala. Därtill har olika reningstekniker för rejektvattnet som förväntas avgå från avvattningsytan utretts. Resultatet och erfarenheterna från testerna har legat till grund för ansökans huvudalternativ. Resultat från undersökningar i pilotskala kan ses i den tekniska beskrivningen, Bilaga 2 till ansökan.

3.3 Samråd

SGU genomförde ett inledande undersökningssamråd med Länsstyrelsen i Örebro län, Sydnärkes miljöförvaltning och Askersunds kommun under maj-juni 2017.

Ett ytterligare, mer formellt undersökningssamråd enligt miljöbalken hölls därefter med Askersunds kommun och länsstyrelsen i Örebro den 19 juni 2017. Skriftligt samråd, som en del av undersökningssamrådet, skedde även med utökad samrådsrets via utskick av samrådsunderlag. Utöver det skriftliga samrådet med de enskilt berörda hölls skriftligt undersökningssamråd med Havs- och vattenmyndigheten, Kammarkollegiet, Livsmedelsverket, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Naturvårdsverket, Statens geotekniska institut och Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund.

Annonsering för samråd med allmänheten skedde i Nerikes Allehanda och Sydnärkesnytt. Samrådsmöte med allmänheten hölls sedan i Åsbro den 17 januari 2018 och samrådstiden varade mellan december 2017 och mars 2018.

Samrådsunderlaget fanns även tillgängligt via tillgängligt via SGU:s hemsida: <https://www.sgu.se/samhallsplanering/forenade-omraden/forenade-omraden-med-statligt-ansvar/asbro-impregnering/>.

Efter utfört undersökningssamråd, med dess olika delar som beskrivs ovan, hölls ett avgränsningssamråd enligt miljöbalken med Askersunds kommun, Kumla kommun, Hallsbergs kommun, Sydnärkes miljöförvaltning och Länsstyrelsen i Örebro län den 27 februari 2018. På mötet diskuterades potentiella miljörisker för Tisaren, åtgärdsalternativ, saneringsvolym, möjliga tekniker samt genomförda och pågående sedimentundersökningar.

Samtliga inkomna synpunkter från genomförda samråd har sammanställts och bemötts i en samrådsredogörelse, se Bilaga 4 Samrådsredogörelse, bilagd ansökan. De relevanta synpunkter som framkom under samrådsskedet har beaktats och inarbetas i kommande ansökningshandlingar.

Länsstyrelsen i Örebro län beslutade 2018-11-26 att verksamheten antas ha betydande miljöpåverkan (dnr: 531-2956-2017).

3.4 Avgränsning av miljökonsekvensbeskrivningen

Miljökonsekvensbeskrivningen avgränsas såväl geografiskt, tidsmässigt som innehållsmässigt. Detta för att ge ramar kring vilka miljöeffekter som bedöms för verksamheten.

3.4.1 Geografisk avgränsning

Geografiskt avgränsas denna miljökonsekvensbeskrivning till att beskriva påverkan och konsekvenser inom det planerade verksamhetsområdet.

Verksamhetsområdet består av ett antal olika delar som kan ses i översiktsskissen nedan, Figur 4.1. Dessa omfattar åtgärder i Estaboån, Tisaren, och kring det så kallade Överfallet.

Utöver ovanstående bedöms verksamhetens påverkan och konsekvens för sitt närområde. Detta område omfattar de störningar som sträcker sig utanför det fysiska påverkansområdet för muddringen och upplaget, såsom buller, lukt och transporter.

3.4.2 Tidsmässig avgränsning

Tidsmässigt kommer projektet att pågå fram till dess att all muddring och avvattning är klar, avvattningsytan återställd och de muddrade massorna är borttransporterade. Detta utgör projektets tidsmässiga avgränsning.

Hela saneringsarbetet, genom schaktning/muddring, kommer enligt tidplanen sammanlagt pågå under ca 1 till 2 år varav ca 3–4 månader aktiv muddring i åtgärdsområdet för Estaboån och sammanlagt ca 9 månaders verksamhetstid för åtgärderna vid Invallningen och Tisaren. Utöver detta krävs tid för avvattning av sediment i geotuberna, uppskattningsvis ytterligare ca 1–2 år.

Planerad tid på året för arbetet vid Estaboån är mellan 1 aug 2020–28 feb 2021 och för åtgärderna i Tisaren under hela året. Samtliga åtgärder planeras att påbörjas 1 aug 2020 under förutsättning att tillstånd finns vid denna tidpunkt. Schakt från land planeras att huvudsakligen utföras vintertid för att minimera påverkan av denna verksamhet.

Påverkan och konsekvenser beskrivs och bedöms i denna MKB under tre skeden av saneringsarbetet:

- *Förberedelsefas:* Förberedande arbeten omfattar anläggande av etableringsytor, pumpledningar, vägar och avvattningsyta, spontning runt åtgärdsområdena, installation av siltskärmar samt avverkning av vegetation.
- *Åtgärdsfas inklusive avvattningsfas och sluttorkning:* Från tidpunkten då muddring startar fram tills att muddermassorna är sluttorkade och har transporterats

till godkänd mottagningsanläggning. Avvattningsfasen omfattar även kontinuerlig vattenrening. Transporter till och från mottagningsanläggning ingår i denna fas men det finns ingen maskinpark stående inom verksamhetsområdet.

- *Avvecklingsfas:* Avvecklande arbeten omfattar avvecklande av etableringsytor, pumpledningar, avvattningsyta och eventuella temporära transportvägar, avetablering av spontning runt åtgärdsområdena och borttagning av siltskärmar.

3.4.3 Avgränsning av miljöaspekter

Avgränsning av de miljöaspekter som redovisas och bedöms i MKB:n har gjorts så att miljökonsekvensbeskrivningen omfattar de miljöaspekter som har bedömts kunna påverkas i någon betydande omfattning till följd av den planerade verksamheten.

Även miljöaspekter som berörts av kommentarer och yttranden i samråd redovisas.

De miljöaspekter som avgränsats till att ingå i MKB utifrån detta är:

- Påverkan och konsekvens på vattenkvalitet
- Påverkan och konsekvens för naturmiljö
- Påverkan och konsekvens för boendemiljö
- Påverkan och konsekvens för rekreation och friluftsliv
- Påverkan och konsekvens för skyddade områden

De miljöaspekter som studerats översiktligt men valts att inte behandlas vidare i denna MKB är grundvatten och kulturmiljö. Dessa bedöms inte påverkas i någon betydande omfattning. En beskrivning av grundvattenförekomster och kulturmiljö i området finns dock i kapitel 4, *Nulägesbeskrivning*, men påverkan på dessa utreds inte vidare.

Utöver detta bedöms även verksamhetens påverkan på miljö kvalitetsnormer och miljömål i MKB:n.

4 Nulägesbeskrivning

4.1 Lokalisering

Verksamheten kommer pågå vid vattenförekomsterna Estaboån och Tisaren i Askersunds kommun, Örebro län. Estaboån är ett totalt sett ca 3 km långt vattendrag, den del av ån som verksamhet kommer pågå i är delen mellan Åsasjön i väster och Tisaren i öster. Norr om detta område låg Åsbro nya impregneringsanläggning. Strax norr om Estaboån ligger det anlagda området som kallas Överfallet.

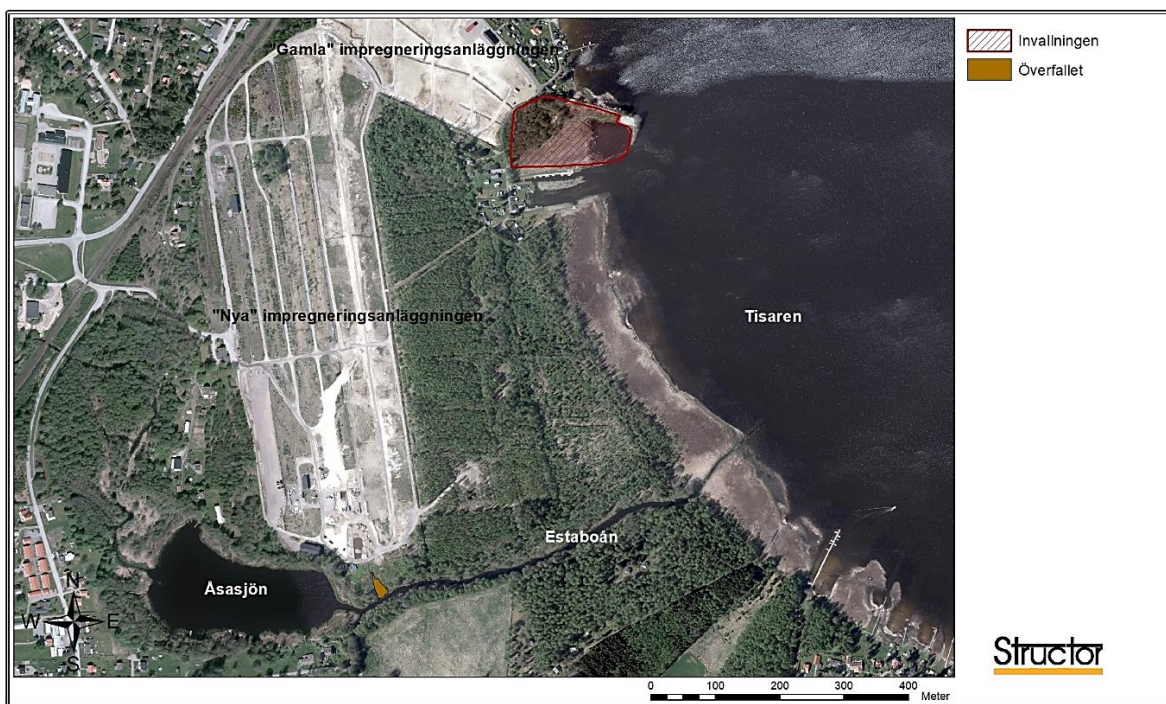
Den före detta impregneringsanläggningen var belägen intill sjön Tisarens västra strand. Anläggningen gränsar i nordväst till järnvägen Hallsberg-Mjölby och i sydost till sjön Tisaren.

I anslutning till nya impregneringsanläggningen rinner Estaboån genom ett område med odlad skog vidare ut mot Tisaren, som närmast sjön övergår i naturmark. På Estaboåns södra sida präglas omgivningen av skogs- och hagmark samt ett antal fritidshus. I området runt Åsasjön ligger ett flertal bostadshus, varav två strandnära i anslutning till det förorenade området i sjöns sydöstra del vid utloppet i Estaboån. Strandlinjen i såväl Tisaren som i Åsasjön präglas av växtlighet i form av vass.

Området närmast sjön Tisaren består i huvudsak av sommarstugebebyggelse med bryggor för mindre fritidsbåtar. Åsbro gamla impregneringsanläggning, omedelbart

nordväst om området benämnt Invallningen, har efter sanering på land iordningställts som friluftsområde med bland annat lekplats.

En översiktskarta över området visas i Figur 4.1 samt återfinns i Bilaga A, kartmaterial, till MKB.



Figur 4.1 Översiktsbild över den f.d. impregneringsanläggningen i Åsbro (både den gamla och den nya delen). I bilden syns även lokaliseringen av Invallningen och Överfallet.

4.2 Planförhållanden

Åsbro omfattas av Översiktsplan för Askersunds kommun 2015–2025. I översiktsplanen anges att området för Åsbro nya impregneringsanläggning är ett *utvecklingsområde för verksamhetsutveckling*. Åsbro gamla impregneringsanläggning ingår i ett *utvecklingsområde för tätortsnära natur/rekreation* och ett *område för bebyggelseförtätning*. "Åsbro impregneringsplats" pekas i översiktsplanen ut att ha mycket stor risk för att vara ett potentiellt förorenat område. Området söder om Estaboån är utpekad som *utvecklingsområde för bebyggelseutveckling*.

Åsbro impregneringsanläggning samt Estaboån nämns även i Sydnärkes miljöförvaltnings Grönstrukturplan. Estaboån benämns där Åsbro kanal¹ och beskrivs som en *stilla flytande å som är lämplig för kanotpaddling mellan Tisaren och Asasjön*. Det anges även i grönstrukturplanen att ån omges av växtlighet av varierande art, sumpskog och vassbälten, där det senare utgör en bra lokal för fåglar. Bland annat anges att brun kärrhök häckar i området. Värden som anges är i huvudsak de biologiska och sociala värdena.

Ett antal av de fastigheter inom vilka verksamheten kommer att bedrivas omfattas av byggnads- respektive detaljplan. Gällande planer är Detaljplan för del av Estabo 1:45 (1992), Byggnadsplan för del av Åsbro samhälle (1955) samt Byggnadsplan för Estabo

¹ Område 24 i dokumentet.

1:35 m.fl. (1954). Den planerade muddringen är förenlig med samtliga dessa gällande planer.

4.3 Geologi, topografi och hydrologi

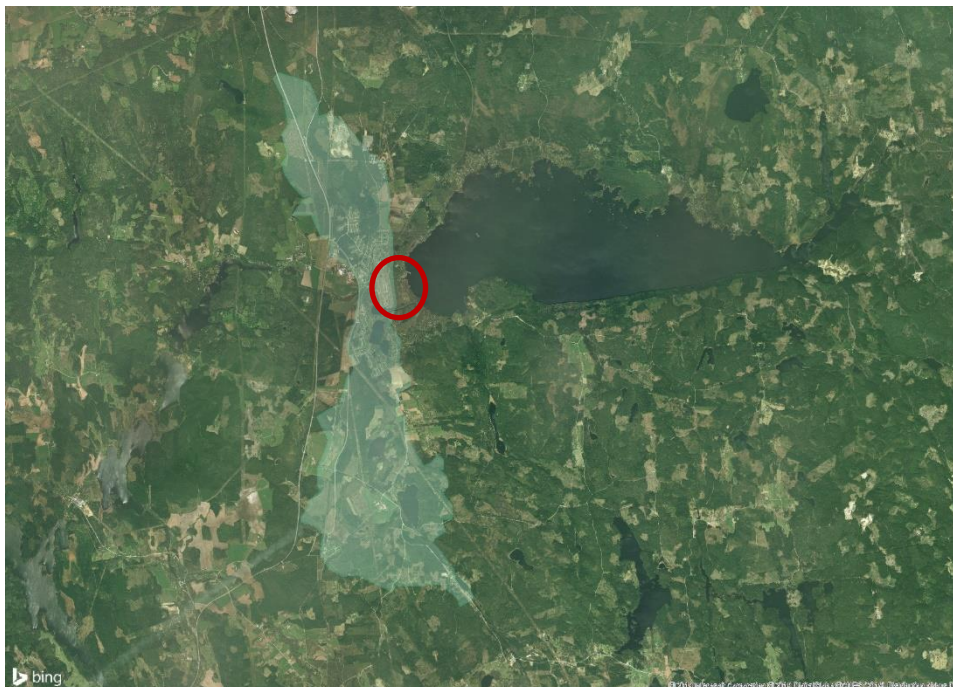
Genom Åsbro, väster om den f.d. impregneringsanläggningen, löper en isälvsavlagring (ås) i nordsydlig riktning. Öster om isälvsavlagringen, på impregneringsplatsen, utgörs jordlagren av relativt finkorniga, sandiga och siltiga avlagringar. Inslaget av sand är enligt SGU:s jordartskarta större närmare åsen medan siltiga jordlager dominerar i större delen av området. I sjön Tisaren överlagras de siltiga jordlagren av lera och gyttja. Genomförda sedimentundersökningar i Tisaren har visat att mäktigheten på de ytliga lösa sedimenten varierar mellan 0,2–1 m.

Tisaren och Åsasjön har nivåer på +100 m. ö. h. Marknivåerna inom impregneringsområdet ligger på ca +102 till +105 m. Området mellan impregneringsområdet ned mot Tisaren är låglänt med marknivåer på +101 till ca +102 m (Kemakta, 2014).

Inom det studerade området finns en grundvattenförekomst, Hallsberg-Kumlaåsen, och två ytvattenförekomster, Tisaren och Estaboån/Åsasjön. Grundvattenförekomsten Hallsberg-Kumlaåsen utgör även en grundvattentäkt. Dessa beskrivs mer utförligt nedan i 4.4 – 4.6.

4.4 Grundvattenförekomst Hallsberg-Kumlaåsen, Åsbroområdet

Området för Åsbro nya impregneringsanläggning, en liten del av den gamla anläggningen samt de västligaste delarna av Estaboån och Åsasjön ligger alla inom område för grundvattenförekomsten Hallsberg-Kumlaåsen, Åsbroområdet, som också är en grundvattentäkt. Läge för grundvattenförekomsten kan ses i Figur 4.2.



Figur 4.2 Grundvattenförekomst Hallsberg-Kumlaåsen, Åsbroområdet, markerad med turkos skuggning. Verksamhetsområdet är ungefärligt inringat med rött. Karta från Bing.

Grundvattenförekomsten är ca 14 km² stor och huvudavrinningsområden är Nyköpingsån och Motala ström. Hallsberg-Kumlaåsen, Åsbroområdet är en sand- och grusförekomst och det bedöms finnas utmärkta eller ovanligt goda uttagsmöjligheter i bästa delen av grundvattenmagasinet, i storleksordningen 25–125 l/s (2000–10000 m³/dag) (VISS, 2019).

Grundvattenförekomstens kemiska respektive kvantitativa status har klassificerats som god och kvalitetskraven har också satts till goda. Det anges i VISS att grundvattenförekomsten har en betydande påverkan av en punktkälla i form av föroreningar från impregneringsverksamheten, som läcker arsenik, krom och koppar till grundvattnet. En hydrogeologisk utredning (Sweco, 2013) har visat att föroreningar i grundvatten vid impregneringsanläggningen inte utgör ett hot mot grundvattentäkten under nuvarande uttag eller vid ett eventuellt framtida högre uttag.

De nu planerade åtgärderna bedöms inte ha någon betydande påverkan på grundvattnet eller på täkten, varken från muddringen eller från avvattningen av geotuber på uppslagstyten och kommer därför ej beskrivas mer i denna MKB.

4.5 Ytvattenförekomst Tisaren

Sjön Tisaren har sina största tillflöden i väster och utloppet i öster. Sjön är ca 7 km lång i öst-västlig riktning och har en omsättningstid på ca tre år. Tisaren är en ytvattenförekomst med miljö kvalitetsnormer, vilka beskrivs närmre nedan under kapitel 9.

Tisaren tillhör den västligaste delen av Nyköpingsåns huvudavrinningsområde och delavrinningsområdena *Tisarens inlopp* samt *Tisarens utlopp*. Tisarens avrinningsområde utgörs till knappt 70 % av skogsmark och hyggen. Bebyggd mark och industri- mark utgör endast 2 % av avrinningsområdet, här ingår Åsbro tätort samt de två impregneringsområdena (Länsstyrelsen i Örebro län, 2013a). Övrig bebyggd mark ligger längre upp i avrinningsområdet.

Medeldjupet i Tisaren vid normalvattenstånd är 6,9 m men en stor del av sjön är grundare än så. Norr och söder om piren är vattendjupen ca 1 m och botten är stenig. Öster om piren är vattendjupet 2–3 m med huvudsakligen gyttjeliknande sediment med hög vattenhalt. Sjön är övergödd och har ett pH-värde runt 7.5. Genomförda sedimentundersökningar har visat att sedimenten är som tjockast innanför piren med mäktigheter i enstaka punkter större än 1 m. Utanför piren varierar tjockleken mellan 0,2–0,7 m.

Ytvattenförekomsten Tisaren ingår i sin helhet i sekundär skyddszon i vattenskyddsområde för Kumla och Hallsbergs kommuners dricksvattentäkt. Beslutet om vattenskyddsområdet trädde i kraft 2009. Vattenskyddsområdet bildades för att skydda ytvattentäkten i sjön Tisaren. Enligt 12 § i skyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet² föreligger ett generellt förbud mot pålning, fyllning och muddring (grävning och sprängning). Länsstyrelsen kan dock meddela dispens från förbudet om det föreligger särskilda skäl.

Vatten från Tisaren infiltreras i sand och grusavlagringar för att bilda konstgjort grundvatten till Blacksta vattenverk, som förser delar av Hallsberg och Kumla kommun med dricksvatten. Intaget sitter i sjöns östra del nära utloppet, ca 6 km från impregneringsområdet.

² (18FS 2008:98)

4.6 Ytvattenförekomst Estaboån

Estaboån är i sin helhet ca 3 km lång och rinner mellan Bladsjön i väster och Tisaren i öster. Ca 800 m innan utloppet i Tisaren passerar Åsasjön. Även Estabosjön har utlopp i Estaboån söder om Åsasjön. Huvudavrinningsområdet för Estaboån är Nyköpingsån (VISS, 2019). Estaboån är en ytvattenförekomst med miljö kvalitetsnormer, vilka beskrivs närmre nedan under kapitel 9.

Estaboån ingår i ett markavvattningsföretag som har rättighet och skyldighet att bevara de nuvarande förhållandena (VISS, 2019).

4.7 Föroreningar

Verksamheten vid Åsbros två impregneringsplatser har medfört att sedimenten i Estaboån och västra delen av sjön Tisaren är kraftigt förorenade av PAH. Även i Invallningen, som anlades i ett spridningsbegränsande syfte i övergångszonen mellan den äldre impregneringsplatsen och sjöns västra del, finns mycket höga halter av PAH och arsenik. Mängden PAH och arsenik uppskattas till ca 35 respektive 25 ton, med de största mängderna i Invallningen och anslutande sediment i sjön. Föroreningsutbredningen i Tisaren är relativt begränsad och de högsta halterna och mängderna påträffas relativt strandnära inom en area av ca 35 000 m². I Estaboån återfinns det mest förorenade området, ca 4 300 m², i anslutning till en utloppsledning från det nyare impregneringsverket.

4.7.1 Generell föroreningssituation i Tisaren

Föroreningen i sedimenten i Tisaren bedöms framförallt härstamma från Åsbro gamla impregneringsanläggning och Invallningen.

Det har utförts en riskvärdering som beskriver föroreningssituationen, se Bilaga B till MKB.

I västra Tisaren påträffas de högsta föroreningshalterna innanför piren (figur 3.2–3.4). Kreosotföroreningar påträffas ställvis i fri fas och medelhalterna PAH16 i lösare sediment når där över 3 000 mg PAH16/kg TS (torrs substans), med en dominans av lättare och medeltunga PAH-föreningar.

På större avstånd från piren avtar PAH-halterna, men även inom ett område utanför piren förekommer ställvis höga halter (figur 3.2, 3.3). På större avstånd från piren och på större vattendjupen dominerar tyngre PAH-föreningar.

Medelhalterna PAH16 i den övre decimetern av den underliggande leran är väsentligt lägre (figur 3.4). I det inre åtgärdsområdet påträffas de högsta halterna (ca 60 mg PAH16 /kg TS). Inom det yttre åtgärdsområdet är halterna ca 5 mg/kg TS och i övriga undersökta områden är medelhalterna i lera ca 1 till 2 mg PAH16/kg TS.

Föroreningssituationen bedöms vara avgränsad utifrån befintliga utredningar. Ingen kompletterande miljöprovtagning eller analys bedöms med bakgrund av detta vara nödvändig för att kunna bedöma åtgärdsbehovet i denna del av Tisaren.

4.7.2 Spridning av föroreningar i Tisaren

Vattennivån i Tisaren är reglerad och kan enligt gällande vattendom variera ca 1,3 m mellan dämning- och sänkningsgränserna. Vid låga vattenstånd, t.ex. vid längre torrperioder, blir kraftigt förorenade sediment i grunda områden torrlagda och oljefilm har noterats vid flera tillfällen. Detta blev tydligt under 2016 då sjöns vattennivå sänktes för att underlätta saneringsåtgärder inom impregneringsområdet. Sänkningen tillsammans med varmt och torrt väder medförde att sjöns nivå låg strax över sänkningsgränsen, vilket gjorde att förorenade sediment i grundare områden hamnade ovanför vattenytan

och oljefilm spreds från det förorenade området i västra Tisaren. En lägre vattennivå ökar erosionen av förorenade sediment orsakad av vågor och vindinducerade bottenströmmar i framför allt strandnära områden.

För att kvantifiera spridningen av sediment i Tisaren har modellering utförts vid olika vindförhållanden samt för olika vattenståndsnivåer. Den visar att erosion av sediment i sker i ett band längs stranden (figur 4.11, 4.12), att den sker relativt sällan och med några timmars varaktighet. Erosionen är lägre i områden med vass och bottenvegetation. Återsedimentation sker nära källområdet, vilket förklarar att den relativt begränsade utbredningen i Tisaren. Vid nordostliga vindar är erosionen större än vid de dominerande sydliga-sydvästliga vindarna eftersom nordostlig vind ger upphov till en bottenström som är riktad från det västra förorenade området, mot östra delen av sjön.

Vattendjupet, och därmed vattennivån i Tisaren, har stor betydelse för erosionen av grunda bottenar (se figur 4.11, 4.12). Vid normal vattennivå kan kraftiga nordostliga vindar ge en viss påverkan på bottenar där vattendjupet är mindre än ca 1,3 m. Om vattennivån är ca 1 m lägre än normalvattenståndet påverkar kraftiga nordostliga vindar ett väsentligt större område där vattendjupet är mindre än 1 m. Det innebär att en "vattendjupsmarginal" på ca 1 m eller mer bör finnas för att inte riskera omfattande spridning av föroreningar från det aktuella området. Om sjöns vattennivå motsvarar sänkningsnivån (+99,5 i RH2000) är grundare bottenar (nivån +98,5 och uppåt) utsatta för erosion med risk för spridning av förorenat sediment. Vid låga vattennivåer och mer sydliga vindar finns även en ökad risk för att yttlig oljefilm sprids österut. På större vattendjup, dvs på bottennivåer under +98,5 i detta fall, är erosionen obetydlig.

Fritidsbåtstrafiken kan lokalt bidra till spridning av föroreningar, men bedöms vara av underordnad betydelse jämfört med konsekvenserna av lägre vattenstånd. Spridningen orsakad av propellerrörelser har inte kvantifierats. Varaktigheten är dock relativt kort och hur långt partiklarna sprids styrs av fallhastigheten, rådande strömhastigheter och turbulens i vattenmassan. Det innebär t.ex. att partiklar som suspenderas av propellern vid ett tillfälle med hård nordostlig vind transporteras längre än om suspensionen sker en dag med svaga sydvästliga vindar.

4.7.3 Generell föroreningsituation i Estaboån och östra delen av Åsasjön

Sedimentprovtagning har under åren 2017–2018 genomförts i östra delen av Åsasjön, hela Estaboån samt i Estaboåns utlopp till Tisaren. Syftet med provtagningen har varit att avgränsa PAH-föroreningen i sedimenten, både i djupled och i ytled.

Sedimenten är förorenade av framförallt PAH och arsenik. De provtagningspunkter som ligger närmast dagvattensystemen är förorenade av mycket höga halter PAH och metaller, främst arsenik, ner till ett djup på ca 1–1,5 m. Det är få punkter som har kunnat avgränsas i djupled, men sedimenten anses vara förorenade ner till naturlig lera. För provtagningspunkter längre österut avtar föroreningshalterna och sedimentmängdigheten.

Modellen visar att föroreningshalten i Estaboåns sediment avtar närmare utloppet till Tisaren i öster. Vid Estaboåns utlopp i Tisaren är halterna låga.

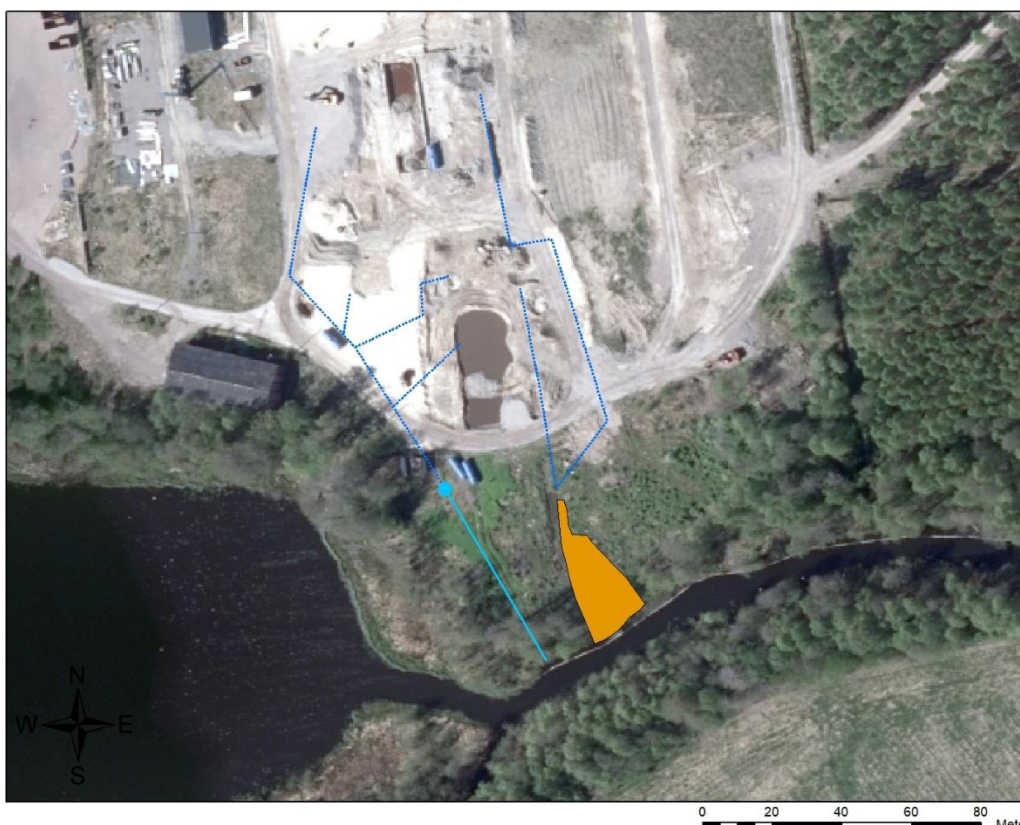
Föroreningsspridningen till den östra delen av Åsasjön bedöms som begränsad. Endast svagt förhöjda PAH-halter har påträffats i några provpunkter i de översta 0,2 m under sedimentöverytan vid Åsasjöns utlopp. Föroreningsituationen bedöms vara avgränsad i djupled.

4.7.4 Dagvattentillförsel till Estaboån

Två olika dagvattensystem finns från impregneringsanläggningarna varav det nyare systemet mynnar i Överfallet, en träkonstruktion som via en översilningsyta når Estaboån. Det äldre systemet är från 1950-talet och mynnar via en betongledning direkt ut i Estaboån. Dagvattensystemen är borttagna fram till Överfallet samt fram till

pumphus/garage. Av Figur 4.3 framgår ungefärligt läge för dessa dagvattensystem samt Överfallet i relation till Estaboån och Åsasjön.

I samband med rivning av impregneringsbyggnader under 2015 och 2016 har det konstaterats att spill/läckage sannolikt har skett via anläggningens dagvattensystem. De två mest troliga källorna till föroreningen i Estaboån bedöms vara förorenat vatten från området för impregneringsanläggningen som har letts in via dagvattenledningarna och Överfallet, som beskrivs ovan. Här har även de högsta föroreningshalterna uppmätts.



Figur 4.3 Ungefärligt läge för rivet dagvattensystem (streckad, mörkare blå linje) och befintligt dagvattensystem med brunn (ljusare blå). Orange polygon visar det s.k. Överfallet och övervakningsytan nedströms.

4.7.5 Utsläpp från Åsbro avloppsreningsverk till Estaboån

I Åsbro ligger ett mindre avloppsreningsverk med en belastning på ca 1 300 personequivivalenter. Reningsverket släpper ut renat vatten i Estaboån. Uppgifter om PAH och arsenikbelastning från Åsbro avloppsreningsverk saknas. Omgivningskontroll visar dock på att vissa metallhalter är högre uppströms Estaboån, vilket indikerar ett påslag från källor uppströms. Generellt visar miljöövervakningsdata att utsläpp av arsenik från avloppsreningsverk är små och ofta under rapporteringsgränsen i utgående vatten (Naturvårdsverket, 2011).

I syfte att ge en bild av potentiell belastning av ämnena från reningsverket i Åsbro genomfördes vid en riskbedömning (WSP, 2016) en enkel extrapolering mot årliga utsläpp från kända halter. Ett utsläpp av PAH på <0,09 kg/år från reningsverket erhöles vid denna beräkning, vilket är långt under den beräknade belastningen från impregneringsanläggningen i Åsbro (WSP, 2016).

Utsläppen av arsenik från reningsverk i Henriksdal och Bromma har utifrån uppmätta halter i utgående vatten beräknats till 51 respektive 25 kg/år (WSP, 2016). Extrapolerat till ett avloppsreningsverk med samma belastning som det i Åsbro erhålls ett utsläpp av

arsenik på ca 0,1 kg/år. Detta är en marginell belastning i förhållande till belastningen från den före detta impregneringsanläggningen.

4.8 Naturmiljö

En kompletterande naturvärdesinventering i fält har genomförts under våren/sommaren 2019 i Estaboån och dess mynning i Tisaren. Naturvärdesinventeringen omfattar även en ornitologisk bedömning av värdena kring Estaboån.

Vid inventeringen avgränsades fem naturvärdesobjekt; tre med högt naturvärde och två med påtagligt naturvärde. Åtta värdeelement registrerades varav de flesta utgjordes av småvatten med eventuellt värde för groddjur, samt ett par naturvärdesträd.

De högsta naturvärdena utgjordes av svämskog med stort inslag av död ved och förekomst av naturvärdsarter, en lövsumpskog med potential att utgöra leklokal eller uppväxtlokal för groddjur och fisk och åfåran, med mosaikartad strandlinje och hög ekologisk status.

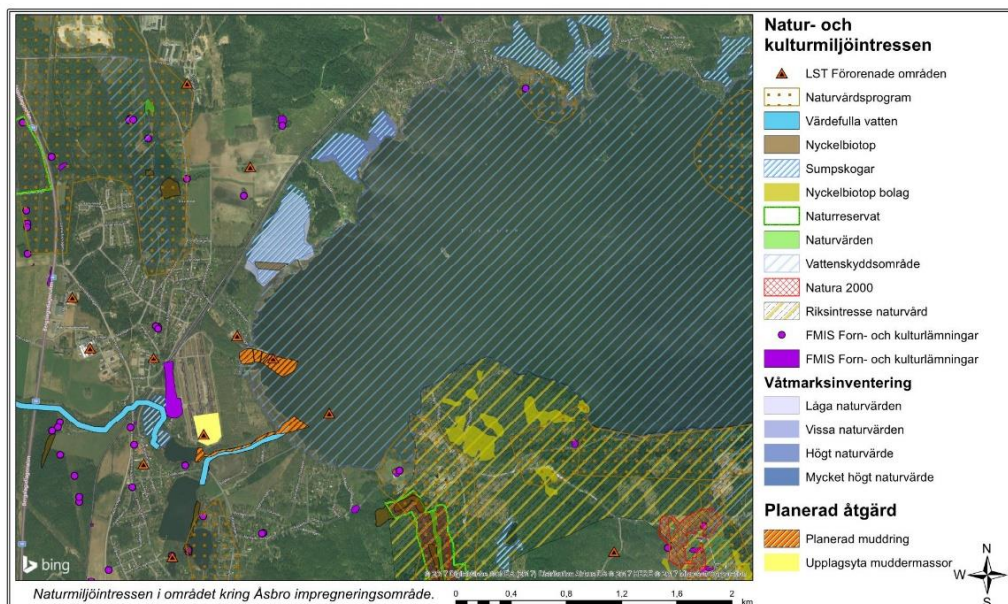
Totalt noterades tio naturvärdsarter, varav en osäker observation av utter eller bäver. Ytterligare en naturvärdsart lades till vid utsökning i Analysportalen. (Calluna, 2019).

4.8.1 Planbeskrivningar

I Grönstrukturplanen från Sydnärkes miljöförvaltning beskrivs Estaboån som en stilla flytande å som rinner mellan Estabosjön och Åsasjön till Tisaren. I planen beskrivs att Estaboån omges av växtlighet av varierande sort, såväl lägre bredbladväxter som träd som al, sälg och björk. Marken närmst vattenförekomsterna är fuktig, varför inslag av sumpskog finns. Vassbälten finns såväl längs ån som vid stranden vid Tisaren.

4.8.2 Databasinventering naturvärden

De områden av naturvärde som finns dokumenterade i databaser³ i anslutning till västra delen av Tisaren presenteras nedan i Figur 4.4 och Tabell 4.1.



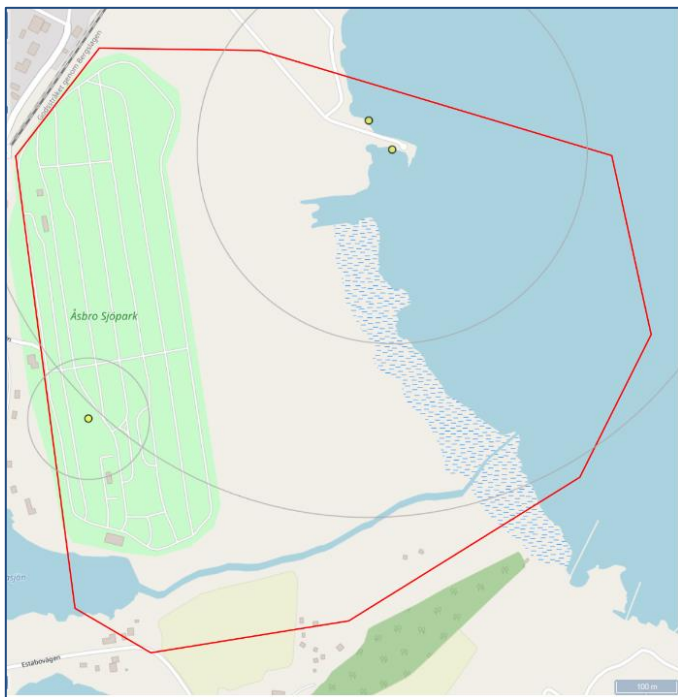
Figur 4.4 Områden av naturvärde i anslutning till västra delen av Tisaren.

³ De databaser som har kontrollerats är Artportalen och Skogsstyrelsens *Skogens Pärlor*.

Tabell 4.1 Naturvärden i anslutning till den västra delen av Tisaren.

Naturvärde	Lokalisering
Sumpskog NV Åsasjön.	Strax väster om impregneringsområdet.
Nyckelbiotop Kämparkullen.	Ca 350 m söder om Åsajön vid Estabosjön.
Nyckelbiotop Ångskullen.	Ca 600 m söder om Åsasjön, strax söder om Estabosjön.
Nyckelbiotop SV Udden.	Ca 800 m norr om piren.
Sumpskog 1 km N Åsbro.	Ca 1 km norr om Åsbro gamla impregneringsområde.
Inom naturreservatet och Natura 2000 området Viken finns nyckelbiotoper och biotopskyddade områden.	Ca 1 km öster om Estaboån.
Flertalet nyckelbiotoper finns inom udden öster om impregneringsanläggningen.	Norr om naturreservatet Viken.

En sökning i Artportalen av inrapporterade rödlistade arter i området har utförts. Sökningen gjordes för alla rödlistekategorier och mellan åren 2014–2019. Resultatet av denna kan ses i Figur 4.5 nedan. Tre lokaler med inrapporterade rödlistade arter har noterats mellan dessa år. Det rör sig om en gråtrut (rödlistekategori VU) inom det gamla impregneringsområdet, inrapporterade observationer av gråtrut och sävsparv (båda rödlistekategori VU) vid hamnen i Åsbro samt inrapporterade observationer av rördrom (rödlistekategori NT), havsörn (rödlistekategori NT), storspov (rödlistekategori NT), gråtrut (rödlistekategori VU), svarttärna (rödlistekategori VU), tornseglare (rödlistekategori VU), mindre hackspett (rödlistekategori NT), skäggmes (rödlistekategori NT), sånglärka (rödlistekategori NT), backsvala (rödlistekategori NT), hussvala (rödlistekategori VU), trastsångare (rödlistekategori NT), buskskvätta (rödlistekategori NT), ängspiplärka (rödlistekategori NT) och sävsparv (rödlistekategori VU) vid piren i Åsbro.



Figur 4.5 Sökning i Artportalen över rödlistade arter. Tre fyndplatser finns noterade 2014–2019.

4.8.3 Fältinventeringar av växtplankton, bottenvegetation och bottenfauna

Utförda växtplanktonundersökningar, inventering av vattenväxter och bottenfaunaundersökningar visar på en måttlig ekologisk status och näringsrika förhållanden i Tisaren (Länsstyrelsen i Örebro 2018). Boende i området upplever enligt uppgift att växtligheten i Tisaren har ökat på senare år. Detta kan också ses vid jämförelse av flygfotografier som visar att vassbältenas utbredning i den västra delen av sjön har ökat. Vassområdena utgör lekområden för vissa fiskarter, t.ex. gädda, braxen och abborre.

Bottenfauna i Tisaren har undersökts vid flera tillfällen (K-konsult 1984, IVL 1988, Medins 2008, Länsstyrelsen i Örebro 2013b). Lägst art- och individantal har påträffats i den västra delen av Tisaren och i provpunkterna närmast den gamla impregneringsplatsen. På större avstånd i övriga delar av sjön bedöms totala antalet arter måttligt högt och individtätheten måttlig till mycket hög.

Andelen missbildade fjädermygglarver i de mest förorenade områdena i den västra delen av sjön bedöms som hög eller mycket hög vilket indikerar föroreningspåverkan (Medins 2008, Länsstyrelsen i Örebro 2013b) (Figur 4.6). Missbildningsfrekvensen avtar snabbt med ökat avstånd från de förorenade områdena och i övriga undersökta punkter av sjön påträffades inga missbildningar.



Figur 4.6 Provtagningspunkter för bottenfauna.

Bottenfauna i aktuell del av Estaboån har undersökts i fält under våren 2019 (Calluna, 2019). Provtagningen visade på att ån har hög ekologisk status då arterna i den indikerar god vattenkvalitet med låg föroreningsgrad av både syretärande och övergödande ämnen. Även graden av fysisk störning har bedömts som låg. En stor mängd taxa inom dag-, bäck- och nattsländor har påträffats och är en förklaring till bedömningen av status. (Calluna, 2019).

4.8.4 Fisk och kräftor

Tisaren är en populär fiskesjö med ett betydande sportfiske med ca 3 000 fiskedygn om året (Länsstyrelsen i Örebro 2018). Regnbåge, öring, sik och gös har satts ut i sjön i olika perioder sedan 1950-talet. Återfångsten av regnbåge och öring har varit sparsam och siken har gått tillbaka under senare år. Gösen har haft en lyckad etablering, möjligen gynnad av att sjön successivt har blivit mer näringsrik. Tisaren provfiskades 1990 och 1997 (Nationellt Register över Sjöprovfisken 2019). Vid båda tillfällena påträffades abborre, mört, gädda, gers, braxen, sarv, benlöja, nors och björkna. Dessutom fångades nissöga, ruda och sutare år 1990 och sik år 1997. Provfisket 1990 påvisade inga signifikanta skillnader mellan olika delar av Tisaren (Fiskeristyrelsen 1991; i Vattenfall 2009).

Fram till 1997 fanns flodkräftor i Tisaren, men efter introduktion av kräftpest förekommer sedan mitten av 1990-talet signalkräftor som fiskas för eget bruk och försäljning.

Enligt muntliga uppgifter är det troligt att fisk, t.ex. gädda och abborre, kan använda Estaboån för vandring mellan Tisaren, Åsasjön och Estabosjön. I Bladsjö, uppströms Åsasjön, finns en damm som utgör ett vandringshinder. Estaboån är dock inte fullständigt inventerad avseende vandringshinder.

Innehållet av metaller och PAH har analyserats i abborre, gös och gädda i anslutning till impregneringsplatserna och i referensområden (Fiskeristyrelsen 1990; IVL n.d; Vattenfall Power Consultant 2008; Structor 2017) samt kräfta (IVL 1988; Structor 2017), Figur 4.7. Halterna i fiskmuskel är låga och i många fall under analysens rapporteringsgräns. Inga skillnader påvisas mellan fisk från områden nära impregneringsplatserna eller i referensområden i andra delar av Tisaren. Halterna av kadmium, bly och kvicksilver låg under EU:s gränsvärde för konsumtion av fisk (EG nr 1881/2006). Kviksilver

verhalterna i gädda bedömdes vid analyser 1997 som "mycket låga och naturligt förekommande" (Länsstyrelsen i Örebro 1997). Koppar, mangan och zink har rapporterats i halter över rapporteringsgränsen, men i nivåer under medelhalter i svenska sjöar (Livsmedelsverket 2014).

Även i kräftor var halterna av analyserade ämnen under EU:s gränsvärden och jämförbara med medelhalter i svenska sjöar. Halterna är dock något högre jämfört med halterna i fisk, vilket kan förklaras av att kräftor har ett annat födoval och livsmiljö.



Figur 4.7 Provtagningspunkter för analys av samlingsprov fisk (muskel) och kräfta. Gula punkter: kräfta (IVL 1988); östra gula punkten fisk (Fiskeristyrelsen 1991). Blå punkter provtagning av abborre och gös (Vattenfall 2008). Röda punkter provtagning av abborre, gös och kräfta (Structor 2017).

4.8.5 Fåglar

En fördjupad artinventering har genomförts av brun kärrhök. Lämpliga häckningsbiotoper eftersöktes och eftersök av adulta individer utfördes vid två tillfällen.

Ingen brun kärrhök observerades vid något av tillfällena. (Calluna, 2019).

4.9 Kulturmiljö

Inom området som berörs av den planerade verksamheten finns inga kända forn- eller kulturlämningar. De närmst liggande lämningarna är:

- En brunnskälla omgiven av cementrör (RAÄ Lerbäck 74:1), beläget ca 10 m söder om Åsasjön.
- En bytomt/gårdstomt (RAÄ Lerbäck 442:1), belägen ca 150 m norr om Åsasjön, strax väster om Åsbro nya impregneringsanläggning.
- Ett hammarområde med slaggvarp (RAÄ Lerbäck 147:1) strax norr om Estaboån. Enligt uppgift har här förr legat en hammarsmedja, men nu finns inget kvar av denna. Platsen kallas Gamla Bruket.

De nu planerade åtgärderna bedöms inte ha någon negativ påverkan på ovan nämnda lämningar, varken från muddringen eller genom påverkan från upplagsytan, då verksamheten sker utanför lämningarnas skyddszoner. Kartunderlag finns även i Bilaga A, Kartmaterial, till MKB.

Miljöeffekter på kulturmiljö kommer med bakgrund i det ovanstående inte att beskrivas vidare i denna MKB.

Anmälan till berörd länsstyrelse kommer att ske om tidigare okända fornlämningar skulle påträffas under arbeten med verksamheten. Verksamheten kommer då även temporärt avbrytas i det aktuella området.

4.10 Riksintressen och övriga områdesskydd

4.10.1 Riksintressen

Järnvägen förbi Åsbro, det s.k. *Godsstråket genom Bergslagen*, är utpekad av Trafikverket som riksintresse för kommunikation. Banan sträcker sig från Storvik till Mjölby och ingår i det strategiska godsnätet. Den planerade verksamheten bedöms inte påverka riksintresset.

Södra delen av Tisaren omfattas av riksintresse för naturvård, den så kallade Tisarförkastningen. Riksintresseområdet, som omfattar cirka 950 ha land och cirka 2 ha vatten, ligger cirka 3 km sydöst om Estaboån och bedöms inte beröras av den planerade verksamheten.

4.10.2 Områden med naturskydd

Inga naturreservat eller Natura 2000-områden i vatten eller på land bedöms påverkas av den planerade vattenverksamheten. I Tisarens närområde finns följande naturreservat och Natura 2000-områden:

- Naturreservat och Natura 2000-området Viken, ca 1 km sydöst om Estaboån.
- Natura 2000, Norra Nyckelhult, ca 3 km sydöst om Estaboån.

Kartunderlag som visar lokalisering av dessa skyddade områden finns i Bilaga A, Kartmaterial, till MKB.

4.10.3 Vattenskyddsområde

Tisaren ingår i sin helhet i sekundär skyddszon i vattenskyddsområde för Kumla och Hallsbergs kommuners dricksvattentäkt. Enligt 12 § i skyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet (18FS 2008:98) föreligger ett generellt förbud mot muddring. Länsstyrelsen kan dock meddela dispens från förbudet om det föreligger särskilda skäl.

Utförandet av ett angeläget saneringsprojekt bedöms uppfylla kravet på särskilda skäl. I samband med ansökan om tillstånd söks även dispens från förbudet.

4.10.4 Strandskydd

Strandskyddet syftar till att långsiktigt trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden och bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten. Strandskyddet gäller:

- samtliga stränder vid havet, insjöar och vattendrag oavsett storlek,
- både i tätort och i glesbygd, oavsett om det finns gott om sjöar och vattendrag eller inte,
- oavsett vilka naturtyper eller arter som finns,
- 100 m från strandkanten både upp på land och ut i vattnet, även miljön under vattnet. Utökad strandskydd om 300 m kan föreligga.

Strandskyddet ingår i prövningen av ansökt vattenverksamhet enligt bestämmelserna i 7 kap. 16 § miljöbalken.

4.10.5 Markavvattningsföretag

Ett markavvattningsföretag, *Tibons avlopp, företag av år 1969 avseende rensning*, finns uppströms de planerade åtgärderna i Estaboån. Då företaget ligger uppströms åtgärderna, och en omledning av vatten sker i Estaboån så att ingen dämning väntas ske, bedöms markavvattningsföretaget inte påverkas av verksamheten och beskrivs därmed inte närmre.

4.11 Boendemiljö

Längs Tisarens norra sida finns flera mindre orter med både permanent- och fritidsbostäder.

Samhället Estabo ligger cirka 200 m sydost om Estaboåns mynning i Tisaren, och orterna Åsbro och Tisarbaden är belägna något längre bort på ett avstånd (sjövägen) om drygt 2 km från Invallningen.

De närmsta fastigheterna med permanentboende till den ansökta verksamheten är Estabo 1:42 och Estabo 1:172 som är belägna vid Åsasjöns södra strand, nära utloppet till Estaboån. Dessa bostäder ligger sydväst om den planerade verksamheten, se Figur 4.8.

De fastigheter som ligger närmast arbetsområdet i Tisaren är fritidsboenden längs Tisarvägen.



Figur 4.8 Närliggande permanentbostäder, sydväst om åtgärdsområdet.

4.12 Rekreation och friluftsliv

Tisaren är en populär fiskesjö med ett betydande sportfiske. Sjön utgör ett fiskevårdsområde som till ca 50 % ägs av Sveaskog och resterande av ca 100 delägare (muntlig information från ordförande i Fiskevårdsområdesföreningen, december 2017). Enligt Tisarens fiskevårdsförening (fiskevårdsområde) finns bland annat abborre, gädda, sik och gös i sjön. I sjön finns även ett bestånd av signalkräfta som fiskas för eget bruk och försäljning.

Vid sjön Tisaren finns också en pir med en mindre båthamn, vilken kommer att angränsa till området för den planerade verksamheten. Denna del av området kan användas av närboende och stugägare i det angränsande fritidshusområdet. Länsstyrelsen har genom skyltning och informationsmöten med närboende avrått från bad och båttrafik på grund av de föroreningar som finns i området. Med hänsyn till att det finns närliggande fritidsbostäder och att strandområdet används av boende i detta område kan markanvändningen närmast karakteriseras som strövområde, förutom industridelen som idag begränsas till plåtverkstadens tomt.

Badplatsen vid Tisarstrand Camping, ca 6 km från planerad verksamhet, är den badplats som ligger närmast de planerade åtgärderna. Denna badplats är utpekad enligt badvattendirektivet. Badplatser finns även vid Svinhällen och Talludden samt runt i Estabosjön.

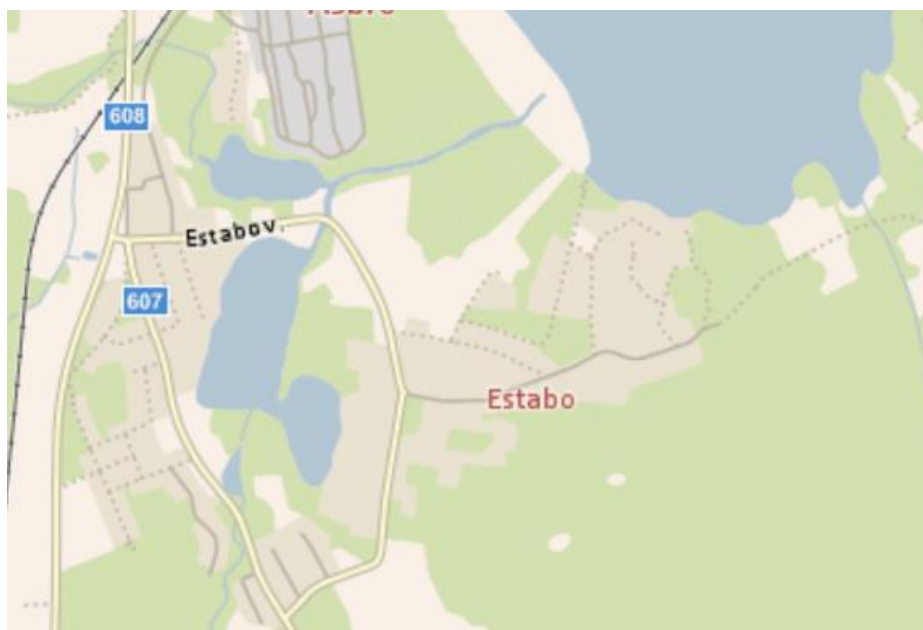
Enligt Sydnärkes miljöförvaltnings Grönstrukturplan lämpar sig Estaboån väl för kanotpaddling mellan Tisaren och Åsasjön. Denna bedömning gjordes dock innan spridningen av föroreningar i Estaboån undersökts och kartlagts.

4.13 Infrastruktur

Järnvägen förbi Åsbro (Godsstråket genom Bergslagen) är utpekad av Trafikverket som riksintresse för kommunikation. Banan sträcker sig från Storvik till Mjölby och ingår i det strategiska godsnätet.

Närmsta större bilvägar är väg 607 (Västansjövägen) och 608 (Gamla Riksvägen), Figur 4.9, som båda passerar väster om verksamhetsområdet. Bägge är del av det statliga vägnätet. Väg 607 anges ha en ÅDT (årsdygnstrafik, det under ett år genomsnittliga flödet per dag av fordon) på 658 fordon och väg 608 anges ha en ÅDT på 954 fordon.

Den enskilda vägen Estabovägen passerar i närheten av åtgärdsområdet och passerar mellan Åsasjön och Estabosjön. Denna väg är en mindre lokal väg med lägre hastighet och trafikdata saknas.

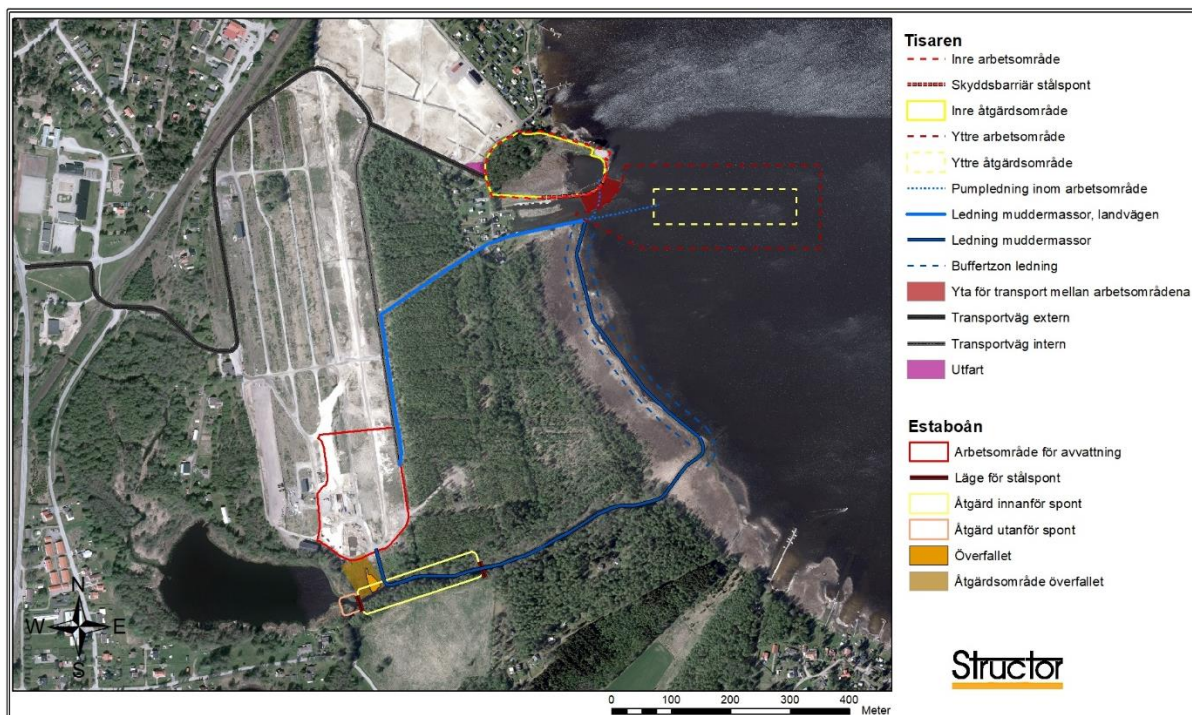


Figur 4.9 Vägar nära åtgärdsområdet.

5 Planerad verksamhet (huvudalternativet)

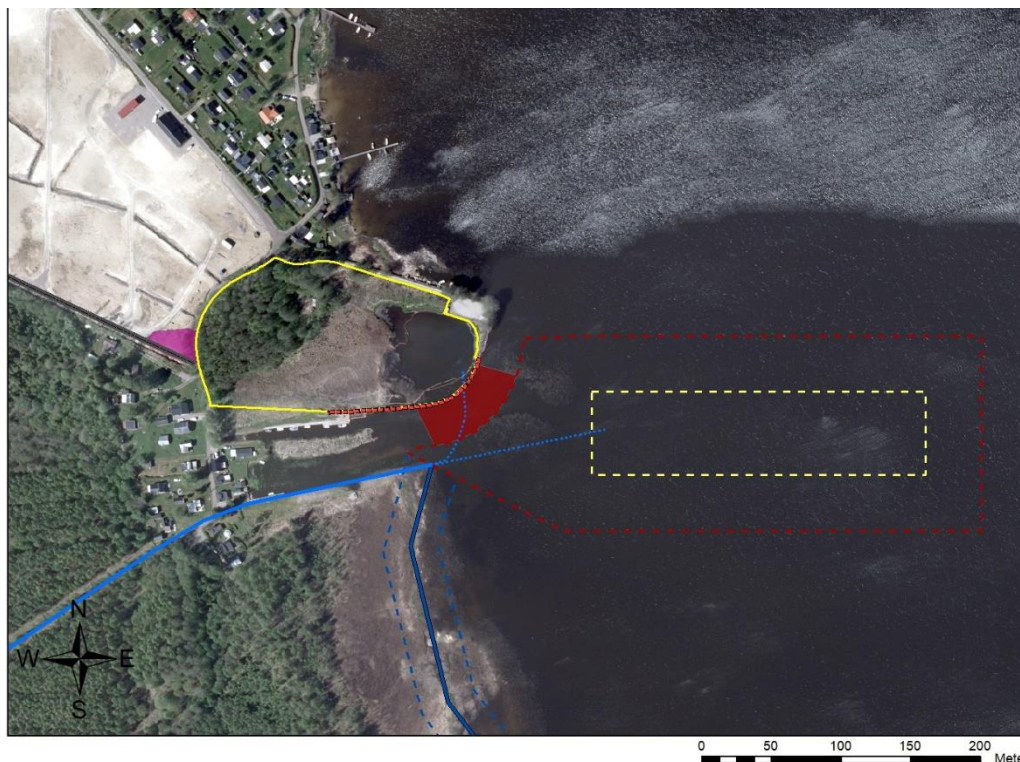
Den planerade verksamheten beskrivs kortfattat i detta kapitel. För en utförlig beskrivning, se Bilaga 2, Teknisk beskrivning, till ansökan.

Med anledning av föroreningsituationen och förknippade risker finns ett stort efterbehandlingsbehov för det aktuella vattenområdet både i Tisaren och Estaboån. Utöver saneringar i och i anslutning till Tisaren och Estaboån samt avvattningsav muddermassorna kommer transportvägar att anläggas för verksamheten. I Figur 5.1 syns en samlad bild över verksamheten. Bilden finns även i Bilaga A, Kartmaterial, till MKB.



Figur 5.1 Översiktspild över de olika åtgärderna i den ansökta verksamheten.

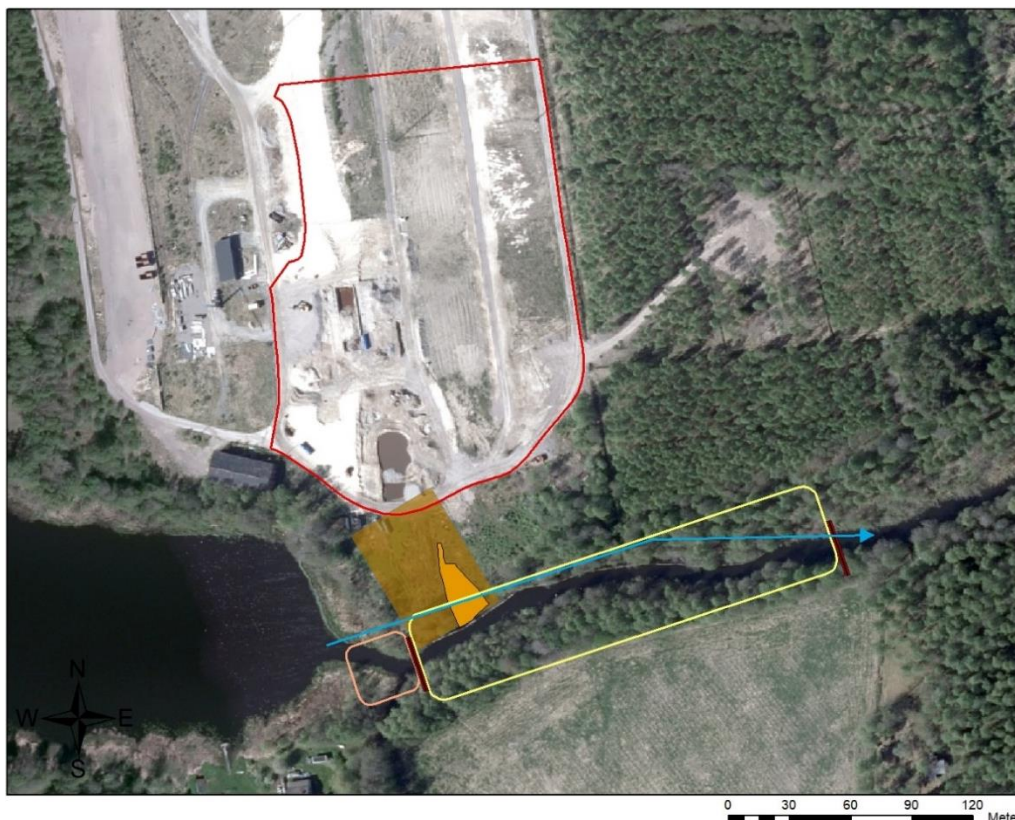
I SGU:s åtgärdsutredning förordas ett åtgärdsalternativ för Tisaren som omfattar schakt och muddring av totalt ca 30 000 m³ jord och bottensediment inom ett vattenområde som omfattar ca 3,5 ha. Området är delat i ett inre respektive yttre åtgärdsområde, Figur 5.2.



Figur 5.2 Översiktsbild över inre (heldragen gul linje) och yttre (streckad gul linje) åtgärdsområde i Tisaren. Inre området avgränsas med skyddsbarriär av stålspont (heldragen röd linje) och det yttre inhägnas med siltskärm (streckad röd linje visar på hela det yttre arbetsområdet inklusive siltskärm). Det röda området i bilden är planerad överfart mellan arbetsområdena. I bilden visas även läget för pumpledningen inkl. buffertzonen (blå linjer) och förmodat läge för en äldre (borttagen) spillvattenledning (orange linje).

I Estaboån omfattar det förordade åtgärdsalternativet en ca 250 m lång sträcka av åfåran med totalt ca 4000 m³ förorenade bottensediment. Norr om Estaboån finns ett tidigare sanerat markområde (Åsbro nya impregnering) som avses att utgöra avvattningsyta för muddermassorna, Figur 5.3.

Muddringen omfattar själva åfåran där muddringsdjupet i den västra delen beräknas som djupast till ca 2,5 m. Nedströms, österut avtar det erforderliga muddringsdjupet successivt till <1 m.



Figur 5.3 Åtgärdsområden i Estaboån (rosa utanför spont, gult innanför spont) samt avvattningsyta (inringad i rött). Temporär avstängning med stålspont (mörkröda streck) samt omledning av vattenflödet från Åsasjön förbi åtgärdsområdet (blå pil).

Den planerade åtgärden innebär arbeten vid Tisaren, avvattningsytan, Överfallet och Estaboån enligt vad som anges i Tabell 5.1.

Tabell 5.1 Lista över arbeten som ska göras i Tisaren, på avvattningsytan och i Estaboån/Överfallet.

Område	Arbete
Tisaren	<ul style="list-style-type: none"> - Avverkning/röjning av träd- och buskvegetation - Installation av stålspont som skyddsbarriär mellan inre och yttre åtgärdsområde - Installation av siltskärm runt det yttre åtgärdsområdet - Röjning av hinder från botten efter behov, bl.a. rörledningsrester - Schaktning och borttransport av jordmassor från land - Sugmuddring av vattenmättad jord och bottensediment från ponton - Pumpning av muddermassor i rörledning till avvattningsyta - Flockulering med polymertillsats - Avvattning i geotuber - Hantering och rening av rejektvatten samt återföring till arbetsområdet (recirkulation) - Klassificering och kvittblivning av avfall efter avvattning - Miljökontroll av muddrad botten ska ligga till grund för beslut om eventuell erosionsskyddande täcknings omfattning. Täckningen utförs i området innanför stålspont.

	<ul style="list-style-type: none"> - Övertäckning av restföroreningar med geotextil och bergkross - Hjälparbeten för utförandet såsom anläggning av avvattningsyta - Återfyllning och återställning av erosionskyddad strandlinje - Demontering av skyddsbarriär (stålspont) efter avslutat arbete
Avvattningsytan	<ul style="list-style-type: none"> - Planering av markyta med lutningar för självfall - Invallning med morän och bergkross - Installation av vattentätt membran av HDPE - Utplacering av geotuber - Installation av rörsystem för påfyllning av geotuber - Installation av blandningsstation för polymertillsats - Installation av pumpledningar för rejektvatten - Installation av vattenrening - Successiv påfyllning med muddermassor - Rening av rejektvatten - Lagring av muddermassor i geotuber för avvattning - Borttransport av muddermassor - Rivning och återställning av markområdet efter avslutad verksamhet
Estaboån och Överfallet	<ul style="list-style-type: none"> - Rivning av kvarlämnad brunn och avloppsledning genom Överfallet - Schaktanering av förorenad jord inom Överfallet - Installation av stålspont som avgränsning av åtgärdsområdet uppströms och nedströms - Omledning av vatten från Åsasjön förbi åtgärdsområdet - Röjning av hinder från botten efter behov - Sugmuddring av bottensediment från ponton - Pumpning av muddermassor i rörledning till avvattningsyta - Flockulering med polymertillsats - Avvattning i geotuber - Hantering och rening av rejektvatten samt återföring till arbetsområdet (recirkulation) - Klassificering och kvittblivning av avfall efter avvattning - Avjämning och erosionskydd av strömfårans botten i slänter uppströms och nedströms - Demontering av skyddsbarriärer (stålspont) efter avslutat arbete

I avsnitt 5.2–5.14 beskrivs kortfattat huvudstegen i den planerade verksamheten. För en mer utförlig beskrivning, se Teknisk Beskrivning, Bilaga 2, till ansökan.

Huvudstegen är att en avvattningsyta för avvattning av muddrat sediment anläggs, planerade saneringsområden spantas och skärmas av, omledning av vatten i Estaboån etableras, sediment muddras och schaktas och avvattnas och sediment och överskottsvatten hanteras. Dessa steg beskrivs nedan och i Teknisk Beskrivning.

5.1 Skadeförebyggande åtgärder

Följande skadeförebyggande åtgärder kommer att vidtas vid entreprenaden:

- Kontrollprogram om buller, grumling och rejektvatten kommer att upprättas i samråd med tillsynsmyndigheten.
- Länsar och absorptionsmedel för eventuellt oljespill från arbetsmaskiner ska finnas tillgängligt på arbetsplatsen under byggtiden.
- Arbetsområdet ska märkas ut i syfte att förhindra påsegling. Utmärkning av området för sjöfarten ska ske enligt transportstyrelsens anmärkningar.
- Samtliga temporära installationer, flytetyg och arbetsbåtar ska förses med belysning enligt anvisningar från Sjöfartsverket och Transportstyrelsen.
- Avvattningsytan stängs in så att obehöriga inte äger tillträde eller av miss-tag tar sig in på området.
- Avvattningsbassängen dimensioneras så att den kan samla upp material från en geotub som har gått sönder eller utsatts för skadegörelse.
- Avvattningsytan inhägnas och skyltas för att förhindra obehöriga att tillträda området.
- För att förhindra förorenings-spridning om rörledningen för sedimenttransport lossnar från förankringen kommer rörledningen förankras både vid strandlinje och innanför invallningen på avvattningsytan.

5.2 Installation av stålspont och siltskärm (förberedelsefas)

Skyddsbarriärer för att avgränsa arbetsområdet i Tisaren ska installeras (från land/pon-ton) i form av stålspont och siltskärm. Spontplankor av stål skapar en spontvägg ge-nom att låsas i varandra efter att ha vibrerats ned i botten.

5.2.1 Miljöanpassning/inarbetad skyddsåtgärd

För att minska risken för negativa effekter på vattenmiljön kommer grumlings-skydd i form av geotextilskärmar, så kallade siltskärmar, att installeras runt det yttre åtgärds-området i Tisaren. Siltskärmar är flexibla barriärer mellan arbetsområde och övrigt vat-tenområde för att hindra partikelspridning. Skärmarna förankras i flytkroppar vid ytan och med kättingar vid botten.

Siltskärmar kan installeras som enkla eller dubbla. Dubbla skärmar kan installeras som en försiktighetsåtgärd i syfte att fånga upp eventuella partiklar som tar sig förbi den inre skärmen. Nackdelen med dubbla skärmar är att den ökade tätheten eller "segeleffek-ten" gör att det finns en större risk att båda skärmarna havererar vid hård sjö än vid an-vändandet av en enkel skärm. Med anledning av detta avses en enkel siltskärm att an-vändas i Tisaren.

Användandet av både stålspont och siltskärm är tänkta skyddsåtgärder för att mot-verka spridning av föroreningar och partiklar till Tisaren. En absorberande oljeläns kommer, om oljehinna på ytan uppstår, att komplettera spont och skärm. Detta besk-rivs vidare under avsnitt 5.9.4 om miljöanpassning för muddringsåtgärden i Tisaren.

5.3 Anläggande av avvattningsyta (förberedelsefas)

Det kommer att avsättas en yta på 15 000 m² för att avvattna massor som läggs upp i geotuber. Det kommer även att anläggas tillträdesvägar och för lastning och borttrans-port av massor. Den tilltänkta ytan kommer att avjämnas och schaktas till erforderlig lutning och invallning. En skyddande geotextil kommer att läggas på jorden och ovanpå denna kommer en tät duk att installeras.

5.3.1 Miljöanpassning/inarbetad skyddsåtgärd

Det kommer att finnas en möjlighet att samla upp och kontrollera vatten som avrinner för att minimera omgivningspåverkan. Den täta duken är ytterligare en inarbetad skyddsåtgärd.

Lagring av polymerer och eventuellt andra kemikalier kommer att ske på invallad och tät yta försedd med nederbördsskydd. Invallningen ska inrymma det största kärlets volym samt 10 % av den samlade volymen av övriga förvaringskärl. Förvaring ska ske så att obehöriga förhindras tillträde. Behållare med kemikalier och farligt avfall ska vara märkta med innehåll och farosymboler.

Med iakttagande av dessa försiktighetsåtgärder bedöms hanteringen av kemikalier inte medföra några konsekvenser av betydelse för omgivningen.

5.4 Avvattning i geotuber (åtgärdsfas)

Avvattning av muddermassorna kommer att ske i geotuber som består av geotextil som vattnet kan passera igenom medan sedimentet flockuleras och kvarhålls i själva tuben. En sådan avvattning i geotuber är en kombination av aktiv och passiv avvattning.

Polymer tillsätts för att skapa flockar av finpartiklar med bundna föroreningar vilket kan betecknas som den aktiva delen i metoden. Polymertillsatsen ger vanligen en väsentligt förbättrad momentan separation av fastfas från vatten men det förutsätter att valet av polymer i kombination med geotextil optimeras väl för varje enskilt sediment.

När muddringen slutförts och rejektvattenflödet avstannat följer en längre period av lagring under långsam torkning genom avdunstning. Denna lagring förväntas ske under 1–2 år innan geotubernas innehåll kvittblivs.

5.4.1 Miljöanpassning/inarbetad skyddsåtgärd

För att minska eventuellt obehag av lukt har avvattningsytan lokaliserats till en plats där effekterna för omkringboende bedömts bli som lägst till följd av rådande fördelning av vindriktning. I och med att muddermassorna avvattnas innan transport från området minskas antalet transporter avsevärt och utsläppen från transporter blir således mindre.

Det bedöms inte lukta lika mycket från sedimenten om dessa avvattnas i geotuber jämfört med om avvattning sker i öppna bassänger. En avvattning på land kan också bättre begränsas i yta jämfört med en passiv avvattning i laguner.

Torrpolymerens fastämnen späds till en 0,2–0,5 % vätska innan de adderas till sedimentet. Vid tillsats av vätska sker en hydrolys av polymererna vilket gör att eventuell toxicitet elimineras.

5.5 Omhändertagande av överskottsvatten (åtgärdsfas)

Vattnet som avrinner ur geotuberna samlas upp via en pumpgrop på avvattningsytan.

5.5.1 Miljöanpassning/inarbetad skyddsåtgärd

Rejektvattnets kvalitet kommer att kontrolleras genom provtagning och analys med avseende på PAH och arsenik. Kontrollen kommer att utföras regelbundet för att säkerställa reningseffekten från den valda reningsmetoden upprätthålls. Återföringen till muddringsområdet medför att vattnet recirkuleras istället för att släppas direkt till Tisaren, vilket ger att risken för en potentiell spridning av PAH i löst form minskas.

Rejektvatten som uppkommer kommer att renas med filtrering genom aktivt kol under recirkulationen. Utifrån genomförda utredningar bedöms föroreningarna främst vara partikulärt bundna vilket innebär att föroreningsmängden begränsas om utsläppet av suspenderat material hålls på en låg nivå. De lösta ämnen (främst PAH:er) som förekommer i viss grad renas effektivt med kolfilter (se Teknisk beskrivning).

5.6 Omledning av vatten i Estaboån (åtgärdsfas)

Avstängningen av delsträckan i Estaboån innebär att vattenflödet från övre Estaboån och Åsasjöns utlopp däms upp mot den övre stålsporten. För att motverka dämningseffekten för vattnet och bibehålla en stabil vattennivå behöver flödet tillfälligt ledas förbi den avgränsade delsträckan. Detta kommer att ske genom att pumpa vattnet från Åsasjön och i ledning passera delsträckan för åtgärd och vidare till åfåran nedströms.

5.6.1 Miljöanpassning/inarbetad skyddsåtgärd

En omledning motverkar dämningseffekten och bidrar till en konstant vattennivå i ån.

5.7 Schaktsanering (åtgärdsfas)

All torr jord i det inre åtgärdsområdet samt alla blötare delar som inte är flytbenägna kommer att schaktas och transporteras bort utan att först avvattnas. Den totala volymen massor som kommer att schaktas är ca 5–10 000 m³ i Tisaren (ca 5000 m³ torra massor och upp till ca 5000 m³ blötare massor, om möjligt). I ytterligare ett mindre markområde vid Estaboån, kallat "Överfallet" kommer det att schaktas ca 500 m³ massor.

5.8 Sugmuddring (åtgärdsfas)

Sediment kommer att muddras genom sugmuddring, vilket innebär att ett mudderverk används som har en kranarm och ett monterat muddringshuvud med en skärande och roterande funktion. Muddringshuvudet drivs ned i sedimenten och med hjälp av vatten förflyttas sedimenten i form av en slurry in i ett slutet rörsystem. Transporten från mudderverket sker genom pumpning via pipeline till avvattningsytan.

I Tisaren är det ca 20–25 000 m³ som ska sugmuddras. Motsvarande siffra för Estaboån är ca 4 000 m³.

Genom att vatten utnyttjas som transportmedel medför detta en ökad volym av sediment med högre vattenkvot vilket kräver avvattning och separat behandling av rejektvatten. (Naturvårdsverket, 2003; Naturvårdsverket, 2009a).

Muddringsdjup och positionering styrs via GPS. En förprogrammerad schaktmodell i 3D kan därmed följas upp i realtid på grävdatorns bildskärm av operatören.

5.8.1 Miljöanpassning/inarbetad skyddsåtgärd

Sugmuddring ger en mindre risk för spridning av förorenade sediment i vattendraget eftersom den utförs med undertryck där sedimenten och omgivande vatten sugas in och transporteras i slutna rör, i jämförelse med grävuddring.

5.9 Muddringsåtgärd i Tisaren (åtgärdsfas)

Muddringen i Tisaren kommer att utföras med en volym av totalt ca 25–30 000 m³.

5.9.1 Volymberäkningar av åtgärdsalternativ

Den totala volymen förorenade jord- och sedimentmassor som åtgärdas i det inre och yttre åtgärdsområdet uppgår till ca 21 000 respektive 9 000 m³. Mängden PAH16 som reduceras beräknas till ca 30 ton.

5.9.2 Motivering av valt åtgärdsalternativ i Tisaren

Det förordade alternativet reducerar risken för spridning genom att åtgärda förorenade sediment inom det inre åtgärdsområdet där bottnarna är utsatta för erosion samt avlägsnar en stor mängd föroreningar inom det yttre åtgärdsområde där höga föroreningshalter förekommer. Vattenarbeten inom det inre åtgärdsområdet bedöms ha en hög grad av kontroll och säkerhet då allt arbete utförs innanför spont.

Inom det yttre åtgärdsområdet bedöms spridningsrisken som ringa på grund av vattendjupet. Åtgärden inom det yttre området motiveras av en väsentlig mängdreduktion (ca 2 ton), vilket gör att projektet ytterligare bidrar till möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för antracenen och fluoranten i Tisaren samt till miljömålen Giftfri Miljö och Levande Sjöar och Vattendrag. Dessa fördelar har vägts mot risken för att arbeten i det yttre åtgärdsområdet kortsiktigt kan påverka dricksvattentäkten negativt. Utförda modelleringar har visat att en eventuell kollaps av siltskärmen i ett värsta fall påverkar en begränsad del av sjön, upp till 500 m från arbetsområdet, samt att utspädning av löst ämne från åtgärdsområdet till vattenintaget är ca 100 000 till 1 miljon gånger. Utifrån modelleringsresultaten bedöms även risken för att en oljefilm når vattenintaget som mycket låg. Sammantaget bedöms mängdreduktionens fördelar tillsammans med planerade skyddsåtgärder överväga åtgärdsfasens risker. Därutöver utarbetas en beredskapsplan för olyckor och oförutsedda händelser.

Det förordade alternativet eliminerar i stort risken för att människor och djur kommer i kontakt med förorenade sediment. I åtgärdade områden finns möjlighet till återetablering av bottenlevande organismer inom något-några år efter genomförd åtgärd. Åtgärds målet att låga vattenstånd i Tisaren inte ska bidra till att förorenade sediment sprids och utgör en risk för vattentäkten eller människor som vistas i området bedöms uppfyllas med förordat alternativ.

5.9.3 Miljöanpassning/inarbetad skyddsåtgärd

Muddringen kommer att styras med GPS mot digitala terrängmodeller för att erhålla god precision. Detta kommer medföra att mängden muddermassor begränsas och att det inte muddras större volymer än nödvändigt.

Försiktighetsåtgärder för att förhindra eller upptäcka eventuell spridning av grumlande partiklar kommer ske genom dagliga mätningar av turbiditet i anslutning till området.

En oljeabsorberande läns installeras längs insidan av både stålsponter och siltskärmar. Oljelänsen absorberar effektivt eventuell oljefilm som kan uppkomma på ytan vid omrörning i sedimenten. En sådan oljeläns kommer vid behov även att läggas runt mudderverket för att förhindra att oljefilmen sprids.

För att minimera störningen på grund av ökad grumling vid badplatser under badsäsongsperiod kommer muddringsarbetena planeras utifrån strömningsriktning, vindriktning och andra faktorer som påverkar grumlingens omfattning och spridningsförutsättningar.

För att förhindra eventuell damning kommer, vid inkomna klagomål, skyddsåtgärder i form av bevattning av vägar och hårdgjorda ytor genomföras.

5.10 Muddringsåtgärd i Estaboån (åtgärdsfas)

Det kommer att utföras åtgärder i delområde E4 till och med E13, Figur 5.4.

Åtgärder sker nedströms utloppet från Åsasjön och i Estaboån.



Figur 5.4 Vid det valda åtgärdsalternativet genomförs åtgärder i delområden E4-E13, vilket markeras med de två åtgärdsområdena, gult för åtgärder innanför spont och rosa för de utanför.

5.10.1 Volymberäkningar av åtgärdsalternativ

Åtgärdsalternativet innebär att drygt 40 % av den förorenade volymen, motsvarande ca 4 000 m³, åtgärdas. Mängden PAH16 som reduceras beräknas till ca 1,1 ton. Alternativet medför en mängdreduktion av totala mängden PAH:er på över 92 %.

5.10.2 Motivering av valt alternativ

Detta muddringsalternativ för Estaboån förordas då det avlägsnar de högsta halterna och drygt 90% av den beräknade totala mängden. Risker under åtgärdsfasen bedöms som låga för det förordade alternativet då åtgärder sker inom spont och området är mindre. Åtgärds målet att föroreningar i Estaboån inte ska utgöra en långsiktig spridnings- och hälsorisk bedöms uppfyllas genom den stora mängd- och haltreduktionen.

5.10.3 Bottenmiljö

Inom åtgärdade områden i Estaboån kommer förutsättningarna för bottenlevande organismer att förbättras jämfört med nuläget. Täckning med genom utläggning av geotextil och bergkross skapar ett nytt bottenstratum som kan vara gynnsamt för vissa arter. Spridningen från det åtgärdade området till nedströms liggande delar av Estaboån och Tisaren reduceras kraftigt vilket på sikt leder till minskande halter i ytliga sediment även i dessa delar.

5.11 Karaktärisering (åtgärdsfas)

En slutlig klassning av avfallet görs på sammansättningen av massorna efter muddring och avvattning. Därefter kommer massorna att transporteras till godkänd avfallsmottagning.

5.11.1 Miljöanpassning/inarbetad skyddsåtgärd

Det kommer att ske en provtagning och klassning av massorna för att säkerställa att de transporteras till rätt avfallsmottagare.

5.12 Borttransport (åtgärdsfas)

Den största delen av muddermassorna kommer efter avvattning att transporteras till upphandlad och godkänd avfallsmottagare. En del av massorna kommer att schaktas torrt och direkt transporteras till mottagningsanläggning alternativt via ett mellanupplag inom hanterings- och avvattningsytan.

5.13 Övertäckning av restförening (avvecklingsfas)

I det inre åtgärdsområdet i Tisaren samt i Estaboån avses en övertäckning av restföreningar ske inom särskilt erosionsutsatta områden. Täckningen av restföreningar utförs genom utläggning av geotextil på botten med bergkross ovanpå.

Det förordade åtgärdsalternativet ger en stor mängdreduktion och acceptabla resthalter till lägsta totalkostnad och högsta kostnadseffektivitet, uttryckt som kostnad per minskad föroreningsmängd. Restföreningar (med halter i nivå med MKM) övertäcks med geotextil och erosionsbeständigt material. Risker under åtgärdsfasen bedöms med planerad skyddsåtgärd i form av en spont vara hanterbara för samtliga alternativ, men är lägst för det förordade alternativet då masshanteringen liksom omfattning av djupare schakter blir mindre. Åtgärdsålet att föreningar i invallningen inte ska utgöra en långsiktig spridnings- och hälsorisk bedöms uppfyllas.

5.14 Återställning av åtgärdade områden (avvecklingsfas)

Det kommer att bli ett ökat vattendjup efter genomförd åtgärd. Ingen återfyllning kommer generellt ske i de åtgärdade områdena. I det inre åtgärdsområdet kommer en viss återfyllning att utföras till en utformning som efterliknar den strandlinje som var innan impregneringsanläggningarna etablerades.

6 Alternativredovisning

I 6 kap. 35 § Miljöbalken anges att en miljökonsekvensbeskrivning i den specifika miljöbedömningen ska innehålla *"uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas eller åtgärden vidtas och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten eller åtgärden inte påbörjas eller vidtas"*. Situationen om verksamheten eller åtgärden inte vidtas utgör verksamhetens så kallade nollalternativ och beskriver konsekvenserna av att den sökta verksamheten eller åtgärden inte blir av.

I 6 kap. 35 § Miljöbalken anges även att en miljökonsekvensbeskrivning i den specifika miljöbedömningen ska innehålla *"uppgifter om alternativa lösningar för verksamheten eller åtgärden"*.

Under 6.1 - 6.4 beskrivs nollalternativ och alternativa lösningar för den ansökta verksamheten.

6.1 Nollalternativ

Om verksamheten inte utförs kommer dagens föroreningssituation i Estaboån/Åsasjön och Tisaren att kvarstå. Spridning av lösta eller partikulärt bundna föroreningar eller i form av oljefilm från de förorenade områdena kommer att fortgå och utgör på kort och lång sikt ett hot mot vattentäkten. Spridningsriskerna ökar vid låga vattenstånd och kan vara betydande om Tisarens vattennivå ligger i nivå med eller under sänkningsnivån. Förväntade klimatförändringar i regionen är mer nederbörd under höst och mindre under vår och sommar. Säsongen med låga tillflöden förväntas bli längre vilket tillsammans med temperaturökningar leder till att risken för perioder med låga vattennivåer i

Tisaren ökar. Mer nederbörd totalt och under hösten kan medföra att erosionen i Estaboån ökar p.g.a ökade flöden.

Låga vattennivåer kan medföra att större ytor med sediment kommer upp till ytan i västra Tisarens grundområden, vilket medför att risken för att människor och djur kommer i direktkontakt med sediment med höga föroreningshalter samt att luktolägenheter uppstår. Påverkan på bottenfauna kvarstår inom de förorenade områdena. En naturlig självrening genom sedimentation av renare partiklar går långsamt och det förväntas ta mycket lång tid innan det finns förutsättningar för återetablering av bottenfauna inom de mest förorenade områdena.

6.2 Alternativ lokalisering

Huvudalternativets lokalisering för hanteringen av de muddrade massorna från huvudalternativet har valts utifrån kriterierna areal, möjlighet att anpassa ytan för verksamheten, möjlighet att samla upp och kontrollera avrinnande vatten från avvattningen, möjlighet till avledning till recipient, närhet till muddrområde och allmän väg samt avskildhet.

Alternativa lokaliseringar för hantering av muddermassor, främst inom Åsbro nya impregneringsanläggning, har studerats. Flera olika parametrar har legat som grund för valet, såsom t.ex. avstånd till åtgärdsområdena, risker för omgivningspåverkan, tillgång till lämpliga transportvägar, övrig logistik med närhet till byggnader, elström, samt dialog med fastighetsägare om lämplig placering. Sammantalet har då föreslaget huvudalternativ valts.

Lokalisering för vattenverksamheten i form av sugmuddring kommer ske där förorening föreligger och några alternativa geografiska lokaliseringar finns därmed i princip inte. Alternativa versioner av åtgärden har studerats och beskrivs nedan, tillsammans med kortfattade motiveringar till varför dessa ej valts som huvudalternativ.

6.3 Åtgärdsalternativ för Tisaren

Fyra olika åtgärdsalternativ för sedimenten i Tisaren studerades i förberedande utredningar men har därefter valts bort till förmån för huvudalternativet. Hänsyn vid valet har i utredningsskedet tagits till volymer av förorenade sediment samt till den mängd förorening som reduceras.

Utifrån genomförda utredningar har projektet arbetat vidare med fyra stycken åtgärdsalternativ. Ett av dessa alternativ utgör huvudalternativet som beskrivs ovan i kapitel 5. De övriga tre alternativen har förkastats. En kortfattad beskrivning av dessa ges nedan.

6.3.1 Bortvalt alternativ 1 – "maxalternativ"

Alternativet omfattar föreslaget alternativ samt ett tillkommande större åtgärdsområde i Tisaren. Den totala ytan är ca 8,5 ha och innebär att i stort sett 100% av föroreningarna åtgärdas. Ca 6,5 ha av bottenområdet ligger på djupnivåer där risken för erosion och spridning av sediment bedöms som liten även vid låga vattenstånd. En successiv överlagring av renare sediment pågår vilket gör att en naturlig återhämtning sker. Den tillkommande mängdreduktionen är 3-5% samt ger en ca fyra gånger så stor sedimentvolym att hantera jämfört med föreslaget alternativ. Ett väsentligt större arbetsområde och en större sedimentvolym ökar riskerna under genomförandefasen. Miljövinster med det tillkommande större åtgärdsområdet efter genomförande bedöms inte stå i proportion till ökade arbetsinsatser och risker under genomförandet.

6.3.2 Bortvalt alternativ 2

Alternativet omfattar föreslaget alternativ samt ett tillkommande åtgärdsområde på ca 1,3 ha mellan inre och yttre åtgärdsområdet i Tisaren. Området prioriteras inte för åtgärd även om botten djupet innebär att det finns viss risk för erosion vid extremt låga vattennivåer. Halterna inom området är väsentligt lägre än inom föreslaget alternativ och föroreningsmängden är mindre (knappt 100 kg). En åtgärd skulle även innebära att erosionsskyddande vass- och vegetationsbälten avlägsnas vilket sammantaget ger bedömningen att en mycket liten riskreduktion erhålls med alternativ 2.

6.3.3 Bortvalt alternativ 3

I alternativ 3 åtgärdas endast det inre åtgärdsområdet, d.v.s. området med högst halter och störst spridningsrisk. Alternativet har valts bort eftersom det innebär att ett yttre område med höga halter och knappt 2 ton PAH kvarlämnas i Tisaren.

6.4 Åtgärdsalternativ för Estaboån/Åsasjön

Olika åtgärdsalternativ för de förorenade sedimenten i Estaboån har studerats i förberedande utredningar men därefter valts bort till förmån för huvudalternativet som beskrivs ovan i kapitel 5.

Utifrån genomförda utredningar har projektet arbetat vidare med tre olika åtgärdsalternativ. Ett av dessa utgör huvudalternativet som beskrivs ovan i kapitel 5. De övriga två alternativen har förkastats. En kortfattad beskrivning av dessa två alternativ, samt skälen till varför de ej föredras, ges nedan.

6.4.1 Bortvalt alternativ 1 – ”maxalternativ”

Alternativet innebär att hela åsträckningen samt delar av inloppet från Åsasjön åtgärdas (figur 6.1). Alternativet innebär att området som omfattas av åtgärd dubblas. Den tillkommande mängdreduktionen blir mindre än 5% (knappt 50 kg). Prover tagna i den nedre delen av Estaboån visar en bottenfauna som klassificeras som hög status, trots de något förhöjda föroreningshalterna. Alternativet innebär ett större ingrepp i den befintliga naturmiljön. En utökning av åtgärdsområdet ger större åtgärdsvolym, ett större arbetsområde som måste spantas och en längre entreprenadtid. Det senare innebär att begräsningarna för friluftsliv och djurliv blir större och under en längre tid. Reduktionen i spridning och miljönyttan med alternativet bedöms som marginell och inte i proportion till den ökade arbetsinsatsen, ökade risker under åtgärdsfasen samt påverkan på naturmiljö och friluftsliv.



Figur 6.1 Åtgärder i Estaboån och Åsasjön vid åtgärdsalternativ 1. Röda fält har halter över 2,5.

6.4.2 Bortvalt alternativ 2

Alternativet innebär att föreslaget alternativ kompletteras med östra delen av E3 samt E15 och E16 (figur 6.2). Alternativet innebär en utökning av området som måste sponsas och den tillkommande mängdreduktionen ligger i storleksordningen 30 till 35 kg, d.v.s. mindre än 3% av den beräknade mängden föroreningar i Estaboån. Reduktionen i spridning och miljönyttan med alternativet bedöms som marginell och inte stå i proportion till den ökade arbetsinsatsen och ökade risker under åtgärdsfasen.



Figur 6.2 Vid åtgärdsalternativ 2 genomförs åtgärder i delområde E3Öst-E16, vilket markeras med orangea fält.

6.5 Alternativ muddringsteknik

Muddring av förorenade sediment kan utföras på olika sätt. Två tekniker har huvudsakligen bedömts som tekniskt möjliga för muddring i Tisaren, Estaboån och Åsasjön: sugmuddring och frysmuddring.

I huvudalternativet har sugmuddring valts som teknisk metod. En kortare beskrivning av frysmuddring beskrivs nedan, samt varför alternativet ej valts för den ansökta verksamheten. Muddringstekniker beskrivs även mer utförligt i den tekniska beskrivningen, Bilaga 2 till ansökan.

Frysmuddring är en teknik som är inriktad på att ta bort förorenade bottensediment. Metoden bygger på att det övre bottenskiktet fryses med hjälp av att kylrör förs ner i botten alternativt att kylplattor utläggs på botten. Frysta flak med bottensediment lyfts sedan upp till pråm eller container. Metoden fungerar där botten är plan och utgörs av finkornig friktionsjord och lera.

Alternativet har valts bort då frysmuddring bedöms vara olämplig som muddringsteknik ur produktions-, energi- och kostnadssynpunkt. Utifrån tillgänglig information från utförda projekt är muddringskapaciteten låg. Utförandetiden för att frysmuddra de stora ytor som är aktuella i Åsbro skulle sträcka sig över flera år.

6.6 Alternativ för avvattning av sediment, omledning av Estaboån och hantering av rejektvatten

6.6.1 Alternativ för avvattning

Alternativa platser för avvattning kan vara inom samma område som avvattning nu föreslås men längre norrut på fastigheten, eller väster om arbetsområdet i Tisaren.

Dessa ytor har dock båda valts bort för avvattning till förmån för huvudalternativet på grund av att avståndet till vatten förkortas samt att det förläggs inom en idag oanvänd yta. Väster om Tisaren har marken återställt till rekreationsområde efter tidigare marksanering och ett ianspråktagande av den ytan innebär intrång på nyttjandet idag och en större olägenhet för fritidsboende.

Ett alternativ till att avvattna i geotuber är att ha öppna laguner/bassänger. Detta alternativ har valts bort på grund av att det medför en större risk för luktolägenhet jämfört med avvattning i tuber samt tar en mycket större markyta i anspråk under längre tid.

6.6.2 Alternativ av hantering av flöden i Estaboån

Alternativet att istället för en omledning av vatten leda om Estaboån genom en omgrävning har förkastats då åtgärden anses för omfattande för den åtgärd som ska genomföras. Att gräva en dikesränna bredvid ån bedöms innebära ett för omfattande ingrepp i naturmiljön för att vara motiverat för den temporära verksamheten som saneringen utgör.

6.6.3 Alternativ hantering av rejektvatten

Med rejektvatten avses det vatten som frisätts vid avvattning av sedimentet på avvattningssytan. Olika åtgärdsmetoder för rejektvattenhantering har studerats inför val av åtgärd. En kortare beskrivning av bortvalda åtgärdsmetoder beskrivs nedan, samt varför alternativen ej valts för den ansökta verksamheten.

En alternativ hantering av rejektvatten är att det rejektvatten som uppkommer pumpas till Åsbro reningsverk. Detta alternativ har valts bort då reningsverket inte har kapacitet att ta emot de höga flöden som uppstår temporärt. Därtill innehåller inte rejektvattnet den näring som reningsverkets bioreningssteg kräver.

7 Bedömningsgrunder

Nedan beskrivs de parametrar som använts i bedömningen av de miljöaspekter som bedömts beröras av verksamheten. En bedömning och redovisning av påverkan och miljökonsekvenser görs därefter i kapitel 8.

Miljökonsekvenser för respektive parameter bedöms utifrån en sammanvägning av bedömningen av vilka värden som identifieras i området och den geografiska och tidsmässiga påverkan på dessa.

7.1 Vattenkvalitet

Med vattenkvalitet avses kvaliteten på själva vattenmassan i form av turbiditet och föroreningshalt. Bedömningsgrunderna för påverkan och konsekvenser på vattenkvaliteten utgörs av nivåbedömning av dessa parametrar samt deras koppling till påverkan på miljökvalitetsnormer.

En separat redovisning om påverkan på MKN och bedömning av detta finns även i kapitel 9, Avstämning miljökvalitetsnormer.

7.2 Naturmiljö

Med naturmiljö avses flora och fauna, såväl i vatten som på mark. Med naturmiljö avses även områden som inte har ett särskilt utpekat skydd i miljöbalken men som ändå anses värdefulla, såsom sumpskogar och utpekade områden av naturvärde. Bedömningsgrunderna för påverkan och konsekvenser på naturmiljö utgörs av påverkan på identifierade områden av naturvärde, samt påverkan på identifierad flora och fauna i närområdet av den planerade verksamheten.

7.3 Boendemiljö

Med boendemiljö avses bostäder där människor vistas antingen permanent eller på fritidsbasis. Bedömningsgrunderna för påverkan på boendemiljö består av bullernivåer

och luftkvalitet, där luftkvaliteten är kopplad såväl till lukt som partiklar. En sammanvägning av bedömd påverkan på boendemiljön av dessa ligger till grund för bedömningen av miljökonsekvenserna.

Miljö kvalitetsnormer för luft och buller studeras och bedöms även separat från boendemiljö, se kapitel 9, Avstämning miljö kvalitetsnormer.

7.3.1 Buller

Med buller avses ljud som uppkommer till följd av verksamheten. För anläggningskedet och avvecklingskedet är riktvärden enligt Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser (NFS 2004:15) tillämpliga som bedömningsgrunder för buller, Tabell 7.1. Bedömning sker genom en jämförelse mot dessa nivåer.

Tabell 7.1 Riktvärden för buller från byggplatser för bostäder för permanent boende och fritidshus.

	Helgfri må - fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag kl 07-19	Kväll kl 19-22	Dag kl 07-19	Kväll kl 19-22	Natt kl 22-07	Natt kl 22-07
	LA _{eq}	LA _{eq}	LA _{eq}	LA _{eq}	LA _{eq}	LAF _{max}
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA

Ekvivalentnivån, LA_{eq} , ska beräknas över den tidsperiod som verksamheten pågår. Vidare anger Naturvårdsverket att:

- För verksamhet med begränsad varaktighet, högst 2 månader, t ex spontning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas.
- Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla kvälls- och natttid.
- I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.

7.3.2 Luft

För den aktuella verksamheten är påverkan på halter för kväveoxid och partikelhalt tillämpliga som bedömningsgrunder för påverkan på luftkvaliteten. Detta då dessa halter är de utsläpp som bedömts skulle kunna öka till följd av verksamheten.

För NO_2 (kvävedioxid) samt PM_{10} (massan av partiklar i luften som är mindre än tio mikrometer (μm) i diameter) finns gränsvärdesnormer som timmedelvärde respektive dygnsmedelvärde, Tabell 7.2.

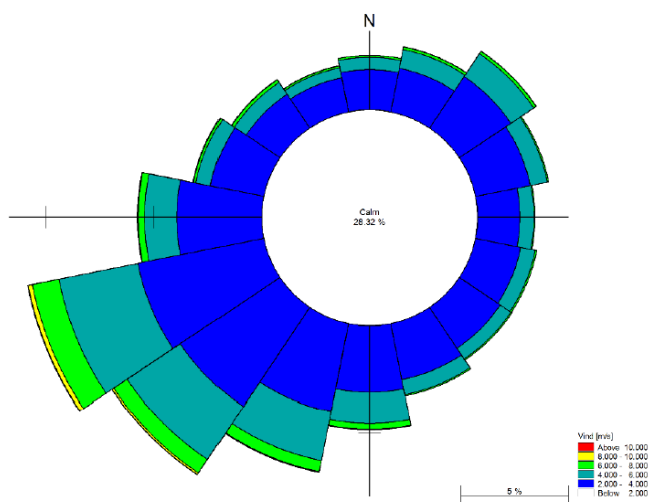
Tabell 7.2. Relevanta miljö kvalitetsnormer för luft ($\mu g/m^3$)

	Timme	Dygn
NO_2	90	60
PM_{10}	-	50

7.3.3 Lukt

För den aktuella verksamheten är risken för luktpåverkan baserat på rådande vindriktning tillämplig som bedömningsgrund. Detta då lukttännen sprids med vinden och vindriktningen därmed bedöms ha en avgörande betydelse för nivån av luktpåverkan.

En vindros för vindförhållanden i området kan ses i Figur 7.1 nedan. Vindrosen är för en modellerad punkt mitt i Tisaren.



Figur 7.1 Fördelning av vind under perioden 1/1 1999 – 30/4 2017 (DHI, 2017).

7.4 Rekreation och friluftsliv

Med rekreation och friluftsliv avses i detta fall utomhusaktiviteter.

Bedömningsgrunderna för konsekvenser för rekreation och friluftsliv utgörs av bedömning av om påverkan på områden där sådana aktiviteter utövas finns, såsom områden av värde för svamp- och bärplockning, områden utpekade som bad- och båtplatser, vandrings- och kanotleder och naturreservat för friluftslivssyfte.

Miljökonsekvenser bedöms utifrån en sammanvägning av bedömningen av vilka värden för rekreation och friluftsliv som identifieras i området och den geografiska och tidsmässiga påverkan på dessa värden.

7.5 Skyddade områden

Med skyddade områden avses i detta fall Natura 2000-områden och övriga riksintressen, naturreservat, strandskyddade områden och biotopskyddsområden. Detta utgör de områden med specifikt områdesskydd, till skillnad från bedömningen av påverkan på naturmiljö ovan som rör naturmiljön som helhet.

Miljökonsekvenser på skyddade områden bedöms utifrån en sammanvägning av bedömningen av vilka skyddade områden som identifieras i området och den geografiska och tidsmässiga påverkan på dessa av verksamheten. Bedömningen sker också utifrån huruvida kärnvärden berörs av verksamheten eller ej.

8 Miljökonsekvenser

De miljöaspekter som bedömdes relevanta för projektet i avgränsningen (avsnitt 3.4.3 ovan) beskrivs nedan uppdelade mellan förberedelsefas, åtgärdsfas och avvecklingsfas. Bedömningen baseras på bedömningsgrunderna i kapitel 7.

Skyddsåtgärder används för att minimera negativ påverkan av den planerade verksamheten. I denna MKB utgörs främst skyddsåtgärderna av miljöanpassningar som redan medtagits i utformningen av åtgärden, vilka beskrivs under respektive rubrik i kapitel 5. Effekten av skyddsåtgärder beskrivs även nedan under respektive miljöaspekt. De skyddsåtgärder som inte har reglerats i samband med utformningen men som föreslås i MKB kommer att medtas i egenkontrollprogrammet som utökade skyddsåtgärder om behov uppstår.

Förberedelsefasen består av etableringsskede för maskiner, geotuber och pumpar samt avgränsande spontar, siltskärmar och ledningar för omledning av vatten. Åtgärdsfasen utgörs av muddring och avvattning av muddermassor. Avvecklingsfasen är uppbyggt av skärmar, spontar och omledningsledningar för vatten, samt avetablering av den maskinpark som använts.

En bedömning av konsekvens per fas för respektive miljöaspekt utförs. Bedömningarna i detta skede rör de lokala och temporära effekter som uppstår under verksamhetstidens olika faser. Långsiktigt bedöms effekterna som positiva för omgivningen då förorenat sediment tas bort.

8.1 Vattenkvalitet

Miljöpåverkan vid mudderverksamhet i förorenade sediment kan ske på flera sätt, den främsta risken är dock påverkan till följd av den omrörning som ingreppet resulterar i. Omrörning innebär förändrade fysiska och kemiska förhållanden vilket kan leda till en resuspension av förorenade sedimentpartiklar till vattenmassan.

Utöver omrörning kan spill av muddrat sediment ge upphov till spridning av föroreningar och en påverkan på omgivningen. Enligt en litteratursammanställning över miljöeffekter vid muddring och dumpning utförd av Naturvårdsverket kan spridning av sediment vid muddring innebära följande påverkan på miljön (Miljöeffekter vid muddring och dumpning, Rapport 5999, Naturvårdsverket, 2009).

- Effekter genom spridning av föroreningar som varit bundna till sedimentet eller lösta i porvattnet, inklusive oljefilm (olja i fri fas).
- Effekter genom spridning av organiskt material och näringsämnen från sedimentet.
- Effekter av grumling (förhöjd partikelkoncentration och reducering av ljusinsläpp).
- Effekter av förändrad bottenstruktur som följd av sedimentförflyttningar.

Ytterligare faktorer som har betydelse för miljöpåverkan från muddringen är vid vilken tidpunkt som åtgärden sker och om det är ett samlat ingrepp eller vid flera separata tillfällen. Detta eftersom de akvatiska organismerna, främst bottenfauna och i vissa fall fisk, har lättare att återhämta sig från en begränsad period med ökad grumlighet istället för vid flera upprepade tillfällen. Muddring bör inte heller ske vid tidpunkter när fisk vandrar eller leker i området. Vid muddring avlägsnas den bottenyta som tidigare varit exponerad för vattenmassan och ersätts med en ny. Detta innebär att bottenfaunan slås ut och en nästintill steril botten blir kvar tills en naturlig återmigration av organismer har skett. Påverkan från ändrad vattenkvalitet på djur beskrivs mer ingående nedan under kap 8.2 Naturmiljö.

Även andra åtgärdsmetoder såsom övertäckning och stabilisering/solidifiering av sedimenten riskerar att orsaka miljöpåverkan genom omrörning då metoderna innebär vattenarbete. Miljöpåverkan sker även genom utsläpp i samband med åtgärdsmetoden, transport och behandling av sediment.

8.1.1 Förberedelsefas

De miljökonsekvenser som bedöms uppstå för vattenkvaliteten vid förberedelsefasen är grumling vid spont- och siltskärmsinstallation med tillhörande arbetsinsatser för att avgränsa åtgärdsområdena i vattendragen.

Då ovanstående arbeten kommer vara såväl lokala som temporära bedöms den sammanlagda negativa påverkan som liten för vattenmiljön och miljökonsekvenserna bedöms som obetydliga till små i detta skede.

8.1.2 Åtgärdsfas

Den miljöpåverkan som bedöms kunna ske på vattenkvaliteten under åtgärdsfasen är påverkan från eventuellt läckande grumlat vatten som passerar spont eller siltskärm.

Risker för miljöpåverkan från muddringen avseende föroreningsspridning vid eventuellt läckage av partikulärt bundna föroreningar bedöms dock vara liten i förhållande till nytan som fås av att åtgärden utförs, då nollalternativet innebär ett läckage av förorening till vattenmassan.

I och med att rejektvattenflödet recirkuleras mellan arbetsområdet och avvattningsytan sker inget direkt utsläpp till Tisaren eller Estaboån utanför avskärmningarna. Därtill renas rejektvattnet från lösta organiska föroreningar och oljefilm genom kontinuerlig filtrering över aktivt kol.

Den omledning av vatten som kommer genomföras vid Estaboån ger ett flöde genom ån även under åtgärdsfasen av verksamheten. Påverkan på konnektivitet beskrivs under 8.2 Naturmiljö.

Med inarbetade skyddsåtgärder i form av spontar och länsar samt rening av rejektvatten bedöms den sammantagna negativa påverkan som liten för vattenkvaliteten och miljökonsekvenserna bedöms som små i detta skede.

8.1.3 Avvecklingsfas

Vid upptag av spontar och siltskärmar sker viss lokal uppgrumling av sedimentet kring området där dessa varit placerade.

Omsättning av vatten som varit innanför spont till omkringliggande vattenmassa kommer ske vid avvecklingen. Detta ger ett tillskott av vatten med en förväntat något högre turbiditetsgrad⁴ än vattnet utanför vilket temporärt och lokalt ökar grumlingen i Estaboån och Tisaren. För att minimera påverkan kan sponterna avlägsnas stegvis, med början i den nedre sponten mot Tisaren. Recirkuleringen av vatten kan även fortgå en tid efter att grumlande arbeten avslutats för att ytterligare minska turbiditetsgraden vid behov.

Då påverkan kommer vara såväl lokal som temporär bedöms den sammantagna negativa påverkan som liten för vattenkvaliteten och miljökonsekvenserna bedöms som obetydliga till små i detta skede.

8.2 Naturmiljö

Med naturmiljö avses den flora och fauna som finns i mark och vatten och de områden utan särskilt skydd i lagstiftning som förekommer vid de områden verksamheten planeras.

8.2.1 Förberedelsefas

De miljökonsekvenser som bedöms uppstå för naturmiljön vid förberedelsefasen är påverkan på den flora och fauna som finns i verksamhetsområdet, i närområdet av den planerade verksamheten och inom området för transporter vid etablering av verksamheten.

Miljökonsekvenser för vattenmiljön omfattar vibrationer vid nedslagning av spont och de fysiska störningar som sker vid etablering av mudderverk, pump och omlednings-slang för vattnet i Estaboån. Vibrationer och ljud från etablering kan potentiellt verka störande på fiskar och övriga vattenlevande organismer.

En negativ påverkan på fauna i området kan också uppkomma till följd av en mer begränsad tillgång till strandkanten under förberedelsefasen då etablering sker.

Då etableringsfasen är lokal och temporär bedöms den sammantagna negativa påverkan som liten för naturmiljön och miljökonsekvenserna bedöms som små i förberedelsefasen.

8.2.2 Åtgärdsfas

Den miljöpåverkan som bedöms kunna ske på naturmiljön under åtgärdsfasen är påverkan på flora och fauna i åtgärdsområdena och i området kring åtgärden, både på land och i vatten. De naturvärden som pekats ut i närheten av Tisarens västra del bedöms inte att påverkas vid den planerade muddringen då inget arbete kommer att genomföras inom dessa områden.

Muddringsåtgärderna innebär en påverkan på vattenlevande organismer från verksamhetsbullen och påverkan på den bottenfauna som finns inom muddringsområdet.

⁴ Turbiditet är ett annat ord för grumling.

En negativ påverkan på fauna i området bedöms också kunna uppkomma till följd av den mer begränsade tillgången till strandkanten under åtgärdsfasen till följd av maskiner och muddringsverksamhet.

Utöver detta sker en påverkan i Estaboån då ån spontas av under åtgärdsfasen. Detta ger att vattenlevande organismer och eventuella födoämnen i vattenmassan inte kan röra sig i Estaboån under denna tid. Estaboåns flöde och strömning kommer även att förändras under denna fas vilket kan påverka bottenlevande växtlighet.

Bottenfaunan inom områden som åtgärdas kommer att elimineras. De grunda områden och vassområden som påverkas av åtgärderna utgör en mycket liten andel av den totala arean. Föreslagna åtgärder bedöms därmed att ha en försumbar effekt på bottenfauna och tillgången på lekomyråden för fisk. Den temporära spontningen av Estaboån innebär att ingen fisk eller andra vattenlevande arter kan vandra mellan Åsasjön och Tisaren. Eftersom åtgärden pågår under en säsong bedöms den inte ha en väsentlig påverkan för fiskbestånden i uppströms liggande vattenområden. Bedömningen i den naturvärdesinventering som utförts är även att den nya botten kommer återkoloniserars på några års sikt och att störningen bedöms som tillfällig (Calluna, 2019).

De fågelarter som noterats i Artportalen bedöms inte påverkas i någon omfattande negativ utsträckning av den planerade verksamheten då de påträffats i ett område som berörs av andra pågående verksamheter. Ingen brun kärrhök påträffades vid den fördjupade artinventeringen i Estaboån. Området bedöms inte hysa lämpliga häckningslokaler för arten på grund av brist av större vassruggar. Däremot skulle arten kunna häcka längre österut i de större vasshaven i Tisaren. (Calluna, 2019)

En ny strandlinje kommer bildas vid Tisaren av de föreslagna åtgärderna, då den planerade muddringen inom Invallningen medför att massor grävuddras bort. Den nya strandlinjen är mer lik den strandlinje som fanns i Åsbro kring år 1950.

Lokalt är påverkan på och konsekvenser för naturmiljön stora i åtgärdsfasen då muddring och sanering påtagligt påverkar botten och det som lever där rent fysiskt. Det ska dock beaktas att de sediment som avlägsnas är förorenade i en grad som innebär att de utgör ett mycket olämpligt habitat. Då åtgärderna i såväl Estaboån som Tisaren är lokala och temporära och att arbeten inte utförs vid känsliga tider för fisklek, bedöms den sammantagna negativa påverkan i åtgärdsfasen dock som liten i helhet för naturmiljön och miljökonsekvenserna bedöms som små.

8.2.3 Avvecklingsfas

De miljökonsekvenser som bedöms uppstå för naturmiljön vid avvecklingsfasen är påverkan på den flora och fauna som finns i området runt om påverkansområdet och område för transporter vid avetablering av verksamheten.

En negativ påverkan kan också uppkomma till följd av en mer begränsad tillgång till strandkanten under avvecklingsfasen för fauna.

Då etableringen är lokal och temporär bedöms den sammantagna negativa påverkan som liten och miljökonsekvenserna bedöms som små i avvecklingsfasen för naturmiljön.

8.3 Boendemiljö

Boendemiljöer i närheten av Tisaren och Estaboån utgörs huvudsakligen av fritidsbebyggelse men även ett antal permanentboenden finns i närområdet.

Permanent- och fritidsboenden i verksamhetens närområde kan ses i kapitel 4.11 ovan. Ingen separat buller- eller vibrationsutredning har genomförts för denna MKB.

För att kunna genomföra muddringsentreprenaden under en till två sammanhängande säsonger är det av avgörande betydelse att arbetena kan ske under hela dygnet. Arbetstiden kan förkortas om etablerade mudderverk kan användas så effektivt som möjligt. Genom att arbetet utförs under en så kort arbetsperiod som möjligt bedöms den totala miljöpåverkan bli mindre jämfört med en mer utdragen eller uppdelad säsong.

Boendemiljöaspekter i form av visuell påverkan, buller, luftkvalitet och påverkan från lukt har studerats och bedömts.

8.3.1 Förberedelsefas

Påverkan på boendemiljön under förberedelsefasen bedöms uppkomma från buller från transporter för transport och installation av spont, siltskärm, geotuber och övriga delar i verksamheten. Utöver detta kan påverkan från vibrationer vid spontnedsättning uppkomma. För de boenden som ligger närmst åtgärdsområdena kan viss visuell påverkan även uppkomma av muddringsverken.

Ett antal transporter bedöms tillkomma för etableringen relativt dagens läge. De transportvägar som kommer användas kan ses i figur 4.10 i tidigare. Påverkan från transporter är huvudsakligen i form av buller och luftpåverkan, samt risker från en ökad mängd tunga transporter.

Då etableringen är lokal och temporär bedöms den sammantagna negativa påverkan som obetydlig till liten och miljökonsekvenserna i förberedelsefasen som obetydliga till små för boendemiljön.

8.3.2 Åtgärdsfas

I åtgärdsfasen sker en påverkan på boendemiljön från planerad verksamhet genom ökade transporter, buller, damning och lukt.

Rejektvatten och muddermassor pumpas till dammar och geotuber vilket inte medför några transporter av dessa under tiden muddringen pågår. Det förorenade sediment som muddrats/sanerats kommer efter stabilisering och avvattning i geotuber att transporteras till godkänd avfallsmottagare. Ökade transporter inom Åsbro kommer att uppstå i samband denna transport av massor. Transporterna kommer att pågå under en begränsad tid men medför bullerpåverkan och utsläpp till luft.

Under tiden då saneringsarbetena pågår kommer buller även uppkomma från arbetsmaskiner. Verksamheten ska följa Naturvårdsverkets riktlinjer för buller, se även nedan under kapitel 8.5 miljö kvalitetsnormer. Inget buller bedöms uppstå av avvattningen i geotuber.

Buller från verksamheten bedöms i huvudsak kunna innehålla bullernivåerna enligt Naturvårdsverkets allmänna råd för byggarbetsplatser. Bullernivåerna kan dock periodvis komma att överskrida de riktvärden som anges för byggarbetsplatser, såsom vid spontning. Sådan särskilt bullrande verksamhet kommer att begränsas till helgfria vardagar mellan 7–19. Överskridandena vid permanentbostäder och fritidshus är knutna till muddring med mudderverk, arbetsmaskiner vid hantering av muddermassor och transporter.

Vid inkomna klagomål gällande för höga bullernivåer kommer det att vidtas åtgärder för att minimera påverkan på människors hälsa. Först och främst är det arbetstiderna som i sådant fall regleras. Fler alternativa skyddsåtgärder tas fram om behov uppstår.

Det är främst fritidshusen norr om Åsbro gamla impregneringsanläggning, mellan Åsbro gamla impregneringsanläggning och sjön Tisaren, samt fastigheterna söder om Estaboån/Åsasjön som bedöms kunna få en bullerpåverkan till följd av sin närhet till verksamheten. Påverkan är dock temporär under tiden muddringsåtgärderna pågår.

För att minimera den totala tiden kan muddring dygnet runt en kortare tid eventuellt bli aktuell.

Risken för att damning ska uppstå från hanteringen av muddermassorna bedöms som liten då det är blöta massor som hanteras. Damning kan dock uppkomma från arbetsmaskiner och transporter till och från saneringsområdet. Vid behov kommer skyddsåtgärder som t.ex. bevattning av vägar att genomföras.

Muddermassorna bedöms ge upphov till lukt under tiden då sugmuddringen och avvattningen pågår. Det är främst lukten av kreosot som bedöms kunna ge störning för närboende och de som vistas i området. Massorna bedöms dock inte lukta vid transport från området. De förorenade sedimenten ger tidvis, främst vid lågt vatten, upphov till störande lukt redan idag. Denna påverkan från lukt på närboende bedöms kraftigt minimeras av muddringen då de strandnära förorenade sedimenten avlägsnas.

Vid schakt och muddring av förorenade sediment och jordmassor kan luktolägenheter tillfälligt uppstå då vissa av ämnena som användes i den tidigare impregneringsverksamheten är flyktiga och kan förnimmas även vid låga koncentrationer. Risken för störande lukt bedöms som mindre vid lagring i geotuber och i samband med vattenreningen. Lukt kan dock även komma att uppstå vid avvattningen av geotuberna om PAH och kreosot kommer i kontakt med luften.

Det är framför allt lättare och medeltunga PAH som kan avgå i gasfas vid högre utomhustemperaturer under vår, sommar och höst. Halterna späds ut snabbt i omgivningsluften och vindförhållandena styr vilka områden som berörs. Den förhärskande vindriktningen är från sydväst, vilket reducerar spridning av lukt i riktning mot de närmast liggande fritids- och bostadshusen. Människor har en god förmåga att känna lukter från organiska ämnen. Även om detta kan upplevas som en tillfällig olägenhet så kan ämnen vara förnimbara utan att medföra hälsorisker.

Vindriktningen på aktuell plats beskrivs ovan, Figur 7.1.

I samband med schaktsaneringen kommer ett antal maskiner finnas på plats som ger upphov till utsläpp av luftföroreningar. Dessa anses dock inte påverka boendemiljöer mer än försumbart.

Då etableringen är temporär bedöms den sammantagna negativa påverkan bli liten till måttlig och miljökonsekvenserna i åtgärdsfasen sammantaget bli små till måttliga för boendemiljön som helhet. Den negativa miljöpåverkan och de miljökonsekvenser som finns för boendemiljön får även vägas mot de positiva effekter i form av minskad lukt-påverkan från sediment som kvarstår i området om planerade åtgärder inte genomförs.

8.3.3 Avvecklingsfas

I avvecklingsfasen bedöms påverkan på boendemiljöer huvudsakligen komma från buller och transporter vid upptag och borttransport av geotuber, länsar och spontar. För de boenden som ligger närmst åtgärdsområdena kan viss visuell påverkan även uppkomma av muddringsverken och aktiviteten vid avvecklingen.

Ett antal transporter bedöms tillkomma för avetableringen relativt dagens läge. De transportvägar som kommer användas är vägar 607 och 608. Påverkan från transporter är huvudsakligen i form av buller och luftpåverkan, samt risker från en ökad mängd tunga transporter.

Då avvecklingsfasen är lokal och temporär bedöms den sammantagna negativa påverkan bli obetydlig till liten och miljökonsekvenserna som obetydliga till små för boendemiljön.

8.4 Rekreation och friluftsliv

Friluftslivet är aktivt året om såväl i som vid Tisaren och Estaboån. När saneringsarbetet pågår kommer området delvis att spärras av för allmänheten och tillgängligheten till Tisarens strand begränsas. Detta rör framförallt den ramp för iläggning av båtar och de båtplatser som finns på piren vid Åsbro gamla impregneringsanläggning. Skyddsavstängningen leder att Estaboån under verksamhetstiden inte kan nyttjas för båttrafik och friluftsliv. Alternativa iläggningsrampar för båtar finns i Tisaren.

För friluftslivet innebär den planerade vattenverksamheten dock långsiktigt positiva konsekvenser när det förorenade området har sanerats.

8.4.1 Förberedelsefas

Påverkan på rekreation och friluftsliv under förberedelsefasen bedöms uppkomma från avstängda områden och maskiner i rörelse under etableringen.

Då etableringen har en direkt påverkan på rekreation och friluftsliv i området, men är såväl lokal som temporär bedöms den sammantagna negativa påverkan bli liten till måttlig och miljökonsekvenserna i förberedelsefasen som små till måttliga för rekreation och friluftsliv.

8.4.2 Åtgärdsfas

I åtgärdsfasen sker en påverkan på rekreation och friluftsliv från planerad verksamhet genom att områden för fiske, båtliv, vandring och bad temporärt skärmas av vid Estaboån och Tisaren.

Avvattningen i geotuber bedöms inte påverka tillgängligheten för friluftslivet då de ligger inom dagens industriområde vilket är avspärrat för obehöriga genom vägbom och körhinder.

Den påverkan och konsekvens av sugmuddring, schaktmuddring, transporter, spottning och omledning av vatten som uppkommer för rekreation och friluftsliv bedöms hänga samman med att områden som varit tillgängliga för allmänheten inte kommer vara det under åtgärdens planerade sammantagna tid på ca 3–4 månader för Estaboån och ca 9 månader för Tisaren. Ökad aktivitet och tillkommande buller kan märkas även utanför det avskärmade området vilken kan ha en viss negativ påverkan på friluftsliv och rekreation. Åsbro impregneringsanläggningar låg inom området där det generella strandskyddet om 100 m föreligger. Under anläggningstiden då muddringen genomförs kommer allmänhetens tillträde till området att begränsas. När åtgärderna är färdiga kommer strandkanten återigen vara tillgänglig för allmänheten.

Under verksamhetstiden kommer inte iläggningsrampen och båtplatserna vid piren vid Åsbro gamla impregneringsanläggning att kunna nyttjas. Detta ger en temporär negativ påverkan för rekreation och friluftsliv. Alternativa iläggningsplatser för båtar finns i Tisaren så möjligheten att lägga i och ta upp båtar kommer finnas även under verksamhetens tid.

Då etableringen har en direkt påverkan på rekreation och friluftsliv i området, men är såväl lokal som temporär bedöms den sammantagna negativa påverkan bli liten till måttlig och miljökonsekvenserna i förberedelsefasen som små till måttliga för rekreation och friluftsliv.

8.4.3 Avvecklingsfas

Påverkan på rekreation och friluftsliv under avvecklingsfasen bedöms uppkomma från avstängda områden och maskiner i rörelse under etableringen.

Då etableringen har en direkt påverkan på rekreation och friluftsliv i området, men är såväl lokal som temporär bedöms den sammantagna negativa påverkan vara liten till

måttlig och miljökonsekvenserna i förberedelsefasen som små till måttliga för rekreation och friluftsliv.

8.5 Skyddade områden

Med skyddade områden avses i detta fall Natura 2000-områden och övriga riksintressen, naturreservat, strandskyddade områden och biotopskyddsområden.

I 3 kap. 6 § miljöbalken anges att *mark- och vattenområden samt fysisk miljö i övrigt som har betydelse från allmän synpunkt på grund av deras natur- eller kulturvärden eller med hänsyn till friluftslivet ska så långt möjligt ska skyddas mot åtgärder som kan påtagligt skada natur- eller kulturmiljön.*

Områden som är av riksintresse ska skyddas mot åtgärder som avses i första stycket.

En databasinventering av riksintressen har utförts och åtgärden bedöms ej påverka något Natura 2000-område eller övrigt riksintresse. Det närmsta Natura 2000-området, Norra Nyckelhult, ligger 3 km sydöst om Estaboån, nedströms åtgärdsområdet. Det finns även ett område för naturvård, Tisarförkastningen, 1 km sydöst om ån.

8.5.1 Förberedelsefas

Inga områden med utpekad skydd för naturmiljö har identifierats i verksamhetens när-område i den databassökning som genomförts. Ingen påverkan på skyddade områden bedöms därför uppkomma i förberedelsefasen.

8.5.2 Åtgärdsfas

Inga områden med utpekad skydd för naturmiljö har identifierats i verksamhetens när-område i den databassökning som genomförts. Ingen påverkan på skyddade områden bedöms därför uppkomma i åtgärdsfasen.

8.5.3 Avvecklingsfas

Inga områden med utpekad skydd för naturmiljö har identifierats i verksamhetens när-område i den databassökning som genomförts. Ingen påverkan på skyddade områden bedöms därför uppkomma i avvecklingsfasen.

8.6 Kumulativa effekter

Under den planerade tiden för verksamheten finns inga andra verksamheter med grumlande påverkan i det aktuella området. Kumulativa effekter för denna påverkan bedöms därmed inte uppstå.

Ingen annan bygg- eller entreprenadverksamhet sker heller i området, varför inga kumulativa effekter gällande buller bedöms uppstå.

9 Avstämning miljökonsekvensnormer (MKN)

Miljökonsekvensnormer (MKN) enligt 5 kap Miljöbalken är ett styrmedel som infördes för att åtgärda miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor, som t ex trafik och jordbruk. En miljökonsekvensnorm kan anges som en halt eller ett värde men även beskrivas i ord och kan ses som styrmedel för att på sikt nå miljömålen. De ska beaktas vid planering och prövning av tillstånd.

9.1 Berörda miljökonsekvensnormer

De normer som framför allt bedöms vara relevanta för aktuell verksamhet är huvudsakligen MKN för ytvatten. MKN för luft och buller bedöms endast marginellt riskeras att påverkas men beskrivs ändå nedan.

9.1.1 Miljökonsekvensnormer för ytvatten

MKN för ytvatten delas upp i statusklassningar för kemisk respektive ekologisk status. Den ekologiska statusen klassas avseende tre olika kvalitetsfaktorer: biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska. Dessa delas i sin tur upp i ett antal parametrar.

För den aktuella åtgärden är som tidigare nämnt två ytvattenförekomster av betydelse, Tisaren och Estaboån. Båda dessa utgör en del av huvudavrinningsområdet Nyköpingsån (SE65000) som ingår i distrikt 3, Norra Östersjön och åtgärdsområdet för Nyköpingsån, vilket i sin tur ingår i Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns åtgärdsprogram 2016–2021.

Sjön Tisaren (SE654333-146623) är 13 km² stor och har miljöproblem gällande övergödning, miljögifter, flödesförändringar och morfologiska förändringar och kontinuitet. Kvalitetskravet för Tisaren är god ekologisk status till 2021 och god kemisk ytvattenstatus.

Tisaren klassas idag till att ha en måttlig ekologisk status där den utslagsgivande kategorin är fysikalisk-kemiskt och specifikt ljusförhållanden, näringsämnen och syrgasförhållanden. Ljusförhållanden har dålig status, mätningar har utförts mellan 2010 och 2012 som har visat på ett litet siktdjup. Tillförlitligheten i mätningarna bedöms vara mycket bra. Avseende näringsämnen har det också utförts mätningar, 30 st. mellan 2010 och 2012 med en tillförlitlighet bedömd till minst god. För särskilt förorenande ämnen (arsenik, koppar, krom och zink) är statusen god och statusen är hög när det kommer till försurning.

För kategorin biologiska kvalitetsfaktorer bedöms statusen totalt sett vara måttlig, men otillfredsställande för totalbiomassa på grund av en stor mängd växtplanktonbiomassa dominerad av cyanobakterier, kiselalger och pansarflagellater.

Gällande hydromorfologiska kvalitetsfaktorer bedöms konnektiviteten vara måttlig på grund av att både landlevande och akvatiska organismer saknar möjlighet att förflytta sig inom grunda vattenområden i sjön och saknar möjlighet att vandra mellan sjön och anslutande vattendrag. Detta beskrivs vara en följd av regleringen av sjön, vilket också ger upphov till att den hydrologiska regimen i sjön har måttlig status och specifikt parametern vattenståndsvariation eftersom det avviker från det oreglerade förhållanden med 0,25–1 m.

När det kommer till kemisk status uppnår vattenförekomsten ej god status och styrande ämnen är bromerad difenyleter, antracen och fluoranten samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Gränsvärdet för kvicksilver i biota är 20 µg/kg våtvikt (µg/kg vv) och för bromerad difenyleter 0,0085 (µg/kg vv), enligt EU-direktiv 2008/105/EG och 2013/39/EU. Idag överstigs gränsvärdena avseende halterna av dessa ämnen i alla

Sveriges ytvatten. I Tisaren har undersökningar av kvicksilver i fiskmuskel och kräfta utförts (IVL n.d., Vattenfall Power Consultant 2008, Structor 2017). Medelhalterna i samlingsprover av fisk- och kräftmuskel från olika lokaler i sjön uppgår till 0,19 mg/kg våtvikt (gädda, abborre), 0,09 mg/kg våtvikt (gös) och 0,04 mg/kg våtvikt (kräfta).

I statusklassningen för Tisaren beskrivs ljusförhållanden och totalbiomassa som de kritiska parametrarna, vilka hänger ihop med de uppmätta förhöjda halterna av näringsämnen. Även kvicksilver och bromerad difenyleter som styrande parametrar avseende vattenförekomstens förmåga att uppnå miljö kvalitetsnormerna, men dessa är överallt överskridande ämnen i Sveriges vattenförekomster. Vattenverksamheten får inte generera ett ökat utsläpp av näringsämnen, som kväve och fosfor, samt antracen och fluoranten. Den får heller ej ge ett utsläpp av kvicksilver eller bromerad difenyleter. Det är också av vikt att hydromorfologin inte påverkas negativt.

Estaboån (SE654138-145639) är 3 km lång och har, liksom Tisaren, miljöproblem gällande övergödning, miljögifter, flödesförändringar och morfologiska förändringar och kontinuitet. Kvalitetskravet för ån är god ekologisk status till år 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

Estaboån klassas idag till att ha otillfredsställande ekologisk status där den utslagsgivande kategorin är det biologiska och specifikt bottenfaunan, på grund av näringspåverkan. Även när det kommer till hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har ån otillfredsställande status, gällande det morfologiska tillståndet och vattenfårans form, med otillfredsställande strukturer i vattendraget. Detta beror på att åfåran har modifierats genom rensning och omgrävning. Ån uppfyller god status avseende den hydrologiska regimen och hög status gällande konnektivitet. Enligt den naturvärdesinventering som utfördes 2019 så har den inventerade åfåran bedömts vara av hög ekologisk status till följd av påträffade taxa (Calluna, 2019).

För kategorin fysikaliskt-kemiskt bedöms statusen vara måttlig, också på grund av halten näringsämnen, baserat på 28 mätningar utförda 2011–2012. Tillförlitligheten av statusklassningen är dock mindre än god på grund av en relativt stor spridning i mätvärdena.

När det kommer till kemisk status uppnår Estaboån i likhet med Tisaren ej god status och styrande parametrar här är kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter. Idag överstigs gränsvärdena avseende halterna av dessa ämnen i alla Sveriges ytvatten. Kviksilverundersökningar i fisk saknas för vattenförekomsten.

Statusklassningen för Estaboån beskriver näringsämnen, fosfor och kväve, samt kvicksilver och bromerad difenyleter som styrande parametrar avseende vattenförekomstens förmåga att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Planerad vattenverksamhet får inte generera ett ökat utsläpp av något av dessa ämnen. Hydromorfologin i ån får heller ej påverkas negativt.

Åsasjön, som inte direkt berörs av saneringen men är närliggande verksamhetsområdet, är uppskattningsvis ca 0,04 km², vilket innebär att den inte kommer över gränsen för att räknas som en egen vattenförekomst (0,5 km²), utan får benämningen övrigt vatten. Sjön ligger i anslutning till Estaboån och tillhör därför förvaltningscykeln för denna, vilket innebär att samma MKN tillämpas för Åsasjön som för Estaboån.

9.1.2 Miljökvalitetsnormer för luft

Miljökvalitetsnormer för luft finns för bl.a. kvävedioxid, svaveldioxid och bensen, se Figur 9.1 nedan. För flertalet ämnen anges medelvärdesperioden till år.

Förorening	Gränsvärdesnorm/"skallnorm" (G) eller målsättningsnorm/"börnorm" (M)			
	Medelvärdesperiod	MKN-värde	Antal tillåtna överskridanden per kalenderår	Tid för uppfyllelse
NO ₂	Timme	90 µg/m ³	175 h ¹	2006 (G)
	Dygn	60 µg/m ³	7 dygn	
	År	40 µg/m ³	-	
SO ₂	Timme	200 µg/m ³	175 h ²	1998 (G)
	Dygn	100 µg/m ³	7 dygn	
CO	8 h	10 mg/m ³		2005 (G)
Bensen	År	5 µg/m ³		2010 (G)
Partiklar (PM ₁₀)	Dygn	50 µg/m ³	35 dygn	2005 (G)
	År	40 µg/m ³		
Partiklar (PM _{2,5})	År	25 µg/m ³		2010 (M)
		25 µg/m ³		2015 (G)
Partiklar (PM _{2,5}) – exponeringsminskning	År	% minskning ¹³		2020 (M)
		20 µg/m ³		2015 (G)
Bens(a)pyren	År	1 ng/m ³		2012 (M)
Arsenik	År	6 ng/m ³		2012 (M)
Kadmium	År	5 ng/m ³		2012 (M)
Nickel	År	20 ng/m ³		2012 (M)
Bly	År	0,5 µg/m ³		1998 (G)
Ozon	8 h	120 µg/m ³		2010 (M)

¹ Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår

² Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 350 µg/m³ under en timme mer än 24 gånger per kalenderår

³ Överskrider mer än 175 gånger under ett kalenderår

⁴ Överskrider mer än 175 gånger under ett kalenderår

⁵ Överskrider mer än 7 gånger under ett kalenderår

⁶ Överskrider mer än 7 gånger under ett kalenderår

⁷ Överskrider mer än 175 gånger under ett kalenderår

⁸ Överskrider mer än 175 gånger under ett kalenderår

⁹ Överskrider mer än 3 gånger under ett kalenderår

¹⁰ Överskrider mer än 3 gånger under ett kalenderår

¹¹ Överskrider mer än 35 gånger under ett kalenderår

¹² Överskrider mer än 35 gånger under ett kalenderår

¹³ Det procentuella minskningsmålet bestäms i enlighet med kraven i bilaga XIV A dir 2008/50/EG

Figur 9.1 MKN-värden för olika luftföroreningar med antal tillåtna överskridanden per kalenderår.

MKN får inte överskridas vid fler tillfällen än vad som anges i ovanstående figur.

9.1.3 Miljökvalitetsnormer för buller

Enligt Naturvårdsverket är miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller en målsättningsnorm. I förordning (2004:675) om omgivningsbuller skriver regeringen att *"det ska eftersträvas att omgivningsbuller inte medför skadliga effekter på människors hälsa"*.

Normen följs när det strävas efter att undvika skadliga effekter av omgivningsbuller på människors hälsa. Verksamhetsutövare ska därmed genom sin egenkontroll sträva efter att begränsa bullerstörningar.

Utöver MKN finns även riktlinjer för buller för byggarbetsplatser för vilka hänsyn tas under verksamhetens gång. Dessa har tagits fram av Naturvårdsverket och beskrivs ovan under kapitel för Boendemiljö (kapitel 8.3).

9.2 Bedömning av påverkan gällande miljökvalitetsnormer

9.2.1 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Möjligheterna att uppnå god kemisk ytvattenstatus i ytvattenförekomsterna bedöms förbättras genom att föroreningar avlägsnas genom muddring. Muddringen i vattenförekomsterna kommer tillfälligt och lokalt att frigöra föroreningar som är upplagrade i sedimenten, men långsiktigt innebär åtgärden att mängden förorenande ämnen som finns i sedimentet kraftigt minskar. Mängderna PAH och metaller i sedimentet kommer totalt sett att reduceras och muddringen kommer på så vis att öka möjligheterna att miljökvalitetsnormerna för ytvatten kan nås.

Överskottsvattnet renas innan utsläpp, varför utsläppet av överskottsvatten inte bedöms innebära någon negativ påverkan på vattenkvaliteten i Estaboån. Föroreningsmängden kan begränsas om utsläppet av suspenderat material hålls på en låg nivå, eftersom föroreningarna i stor utsträckning är partikulärt bundna.

Den planerade verksamheten bedöms inte långsiktigt påverka möjligheterna att nå de föreslagna miljökvalitetsnormerna för ytvatten, eftersom verksamheten är temporär och lokal och det på lång sikt sker en reduktion av föroreningsmängderna i ytvattenförekomsterna.

När sponten dras upp i Estaboån kommer en låg och lokal temporär försämring av turbiditeten att ske, då vatten släpps på i ån. Denna försämring förväntas dock bli såväl temporär som lokal då vattnet innanför sponten inte i någon högre utsträckning skall ha högre turbiditet än det utanför sponten. Detta kommer övervakas genom mätningar av turbiditet.

När det gäller konnektiviteten i fråga om möjlig vandringsled för fauna kommer denna temporärt att försämrats i Estaboån under tiden ån är avspontad, men kommer återställas efter avslutad åtgärd.

För Tisaren förväntas en lokal ökad turbiditet uppkomma då siltgardiner avlägsnas, då dessa ligger i sedimentet vilket störs vid upplyft.

De tre ovanstående punkterna förväntas inte äventyra möjligheterna att uppnå den status ytvattenförekomsterna skall ha, då de är såväl geografiskt som tidsmässigt begränsade.

9.2.2 Miljökvalitetsnormer för luft

Anläggningsmaskiner, mudderverk och pråmar kommer att ge upphov till utsläpp av luftföroreningar som innehåller främst koldioxid, partiklar (PM10) och kväveoxider. Mudderverken är de som kommer att generera totalt sett mest utsläpp eftersom driften kommer att vara kontinuerlig. Den sökta verksamheten bedöms inte innebära någon

permanent försämring av omgivningsluften. Den påverkan som uppstår är temporär och kommer att upphöra efter avslutat arbete.

Planerade arbeten bedöms medföra små negativa konsekvenser genom utsläpp från mudderverk och transporter av muddermassor, då det under tiden för åtgärden blir en håltökning av CO₂, NO₂ och PM₁₀ till omgivningen.

9.2.3 Miljökvalitetsnormer för buller

Åtgärden kommer att innebära buller till omgivningen från transporter, mudderverk och övriga arbetsmaskiner.

I egenkontrollen kommer det strävas efter att begränsa bullerstörningar.

Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller kommer vidare att följas och detta kontrolleras i verksamhetens egenkontrollprogram. Åtgärder kommer att vidtas om det under arbetets gång uppkommer klagomål från närboende eller friluftsutövare eller om det misstänks föreligga en risk för att riktvärden kan komma att överskridas.

10 Avstämning miljömål

I Sverige finns 16 nationellt antagna miljökvalitetsmål som ska vara vägledande vid fysisk planering och projektering. 15 av dessa mål ska vara uppfyllda till 2020. Det 16:e målet ("Begränsad klimatpåverkan") skall vara uppfyllt senast år 2050.

För den aktuella verksamheten anses miljömålen "Ett rikt växt- och djurliv", "Giffri miljö", "Levande sjöar och vattendrag" och "Grundvatten av god kvalitet" beröras. Dessa redovisas i Tabell 10.1 nedan.

Tabell 10.1 Avstämning av den planerade verksamheten mot de nationella miljökvalitetsmålen.

Miljömål	Lydelse	Kommentar om påverkan
Ett rikt växt- och djurliv	<i>"Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd."</i>	Sjöar och vattendrag hyser många olika växter och djurarter som sjöfågel och fisk. I Tisaren bedöms påverkan på miljömålet främst orsakas av ändrade bottenförhållanden under en begränsad tid. I Estaboån kommer stålsporten innebära en temporär dämning och omledning av vatten, vilket innebär en begränsad konnektivitet för fiskar och andra vattenlevande organismer. Bottenfauna kommer dock att kunna återkolonisera botten och den temporära avstängningen kommer ske under en tid på året för att minimera negativa effekter. Ingen bestående påverkan på miljömålet bedöms därför uppkomma.
Giftfri miljö	<i>"Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna."</i>	Åtgärden främjar uppfyllandet av miljömålet eftersom det är en sanering som innebär att föroreningar avlägsnas från miljön. Viss risk för föroreningsspridning föreligger i och med att sedimenten rivs upp, men muddringen kommer att ske inom spontar, siltskärmar eller länsar så att detta undviks i största möjliga mån. Det bedöms uppkomma en temporär lokal påverkan på miljömålet under åtgärdstiden men den leder till att förbättra för miljömålets uppfyllande.
Levande sjöar och vattendrag	<i>"Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas."</i>	Sjöar och vattendrag är viktiga för olika växt- och djurarter och den biologiska mångfalden. Tillfälliga negativa konsekvenser kommer att kunna uppstå som en följd av föroreningsspridning i samband med muddringen. Dock kommer det att på lång sikt ske en förbättring för vattenmiljön då förorenade sediment avlägsnas. Eventuellt överskottsvatten som uppstår i samband med behandlingen av muddermassor kommer att renas innan utsläpp sker till å eller sjö.
Grundvatten av god kvalitet	<i>"Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag."</i>	Avvattningsytan kommer att vara tät och överskottsvattnet renas innan det återförs till Estaboån. Det bedöms inte uppstå någon påverkan som försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet.

Länsstyrelsen i Örebro län har även tagit fram en rapport för det framtida miljömålsarbetet i länet, "Miljömål för Örebro län 2015–2020". Länsstyrelsen har sedan i sitt dokument "Åtgärdsprogram för Örebro läns miljömål 2016–2020" tagit fram sex fokusområden för åtgärder kopplade till miljömålen. Fokusområdena är klimat, giffri vardag, vatten, hållbar samhällsplanering, biologisk mångfald och hållbar resursanvändning. De fokusområden som bedöms relevanta för vattenverksamheten presenteras nedan i Tabell 10.2.

Tabell 10.2 Beskrivning av Örebro läns fokusområden för åtgärder kopplade till miljömålen.

Fokusområde	Lydelse	Nuvarande hantering i länet
Giffri vardag	<i>"Hälso- och miljöfarliga material och produkter bör fasas ut från förskolor, skolor och andra miljöer där barn vistas. Detta bör göras parallellt med ett fortsatt arbete att minska utsläpp från förorenade områden och verksamheter om miljö kvalitetsmålet Giffri miljö ska uppnås."</i>	Det har genomförts en uppföljning av utfasningen av särskilt farliga ämnen i länet. Ett av de identifierade ämnena som registrerats i högst mängder var benz(a)antracen (en av PAH-föreningarna i kreosotolja). En av de föreslagna åtgärderna är en hanteringspolicy för hantering av schaktmassor.
Vatten	<i>"I vårt moderna samhälle förekommer en stor mängd kemikalier. En del av dessa kemikalier kommer ut i våra vatten. Under senaste åren har poly- och perfluorerade alkylsubstanser (PFAS) uppmärksamats. De kan ge upphov till ämnen som bryts ned mycket långsamt och till negativa hälsoeffekter för människor och djur."</i>	En åtgärd är skydd av dricksvattentäkter, även innefattande miljögifter med fokus på dricksvatten. För att rädda spillror av hotade arter och återskapa en levande vattenmiljö med stor artrikedom är behovet av åtgärder mycket stort i länets sjöar och vattendrag.
Biologisk mångfald	<i>"Skyddade områden är en resurs såväl för den biologiska mångfalden som för friluftslivet. Strandmiljöer, sjöar och vattendrags värden för fritidsfiske, badliv och annat friluftsliv är värnade och bibehållna i ett samhälle med god biologisk mångfald."</i>	En av Skogsstyrelsens målbilder för god miljöhänsyn, som presenteras i urvalet av styrdokument för fokusområdet, är kantzoner mot sjöar och vattendrag.

Den ansökta verksamheten bedöms kunna medverka till en minskning av mängden förorenande och farliga ämnen, och öka vattenförekomsterna Estaboån och Tisarens värde för biologisk mångfald och friluftsliv.

11 Risker

Ingen specifik riskutredning har genomförts i samband med projektet. Vissa moment under driftsfasen innebär en ökad risk för olyckor, dessa beskrivs kortfattat i detta kapitel. Riskbedömning och riskanalys hanteras i övrigt inom ramen för egenkontrollen, se kapitel 12.

En av de risker som kan uppkomma vid genomförandet av åtgärden är risken för att föroreningar sprids från de upptagna muddermassorna genom läckage från avvattningsyta och anslutande pumpgrop. Föroreningar kan då transporteras ned till grundvattnet eller direkt tillbaka ut i Estaboån eller Åsasjön. Denna risk bedöms vara liten på grund av att avvattningsyta och pumpgrop kommer att tätas och sedan ingå i verksamhetens egenkontrollprogram.

För att säkerställa siltskärmarns funktion kommer dessa kontrolleras okulärt med båt vid ytan varje dag under pågående arbeten. Om skada på siltskärm observeras under aktiv entreprenad finns risk för att skadlig grumling eller spridning av föroreningar uppstår. Grumlande arbeten kommer då stoppas tills att siltgardinen är reparerad.

Haveri eller skadegörelse av pump- och returledning skulle kunna resultera i ett läckage av förorenat vatten ut i Tisaren. För att minimera risker för ett sådant läckage kommer upphandling av sjöförlagda ledningar att ske så att pump- och returledning utformas med backventil. Detta medför att hela ledningens innehåll inte kan läcka ut vid eventuellt brott.

Ledningsanslutning till mudderverk kommer att vara inom siltskärm och spont för att minska risken för spridning av förorening om ledningsbrott sker här. En särskild beredskap kommer vidare att finnas gällande haveri av ledning så att risken för förorenings-spridning minimeras genom snabbt avhjälpande.

Vid skyfall föreligger en risk för ett högt flöde i Estaboån. En sådan situation medför en risk för dämning uppströms spont med påföljande spontbrott som följd i ett worst-case-scenario. En skyddsåtgärd som kan vidtas för att minimera denna risk är att skapa sponter som vid behov går att släppa lite vatten genom för att inte riskera brott. Detta leder i detta fall till en viss påverkan på vattenkvaliteten nedströms men minimerar risken för ett helt spontbrott.

Adekvat personlig skyddsutrustning kommer finnas tillgänglig för olika typer av arbetsmiljörisker.

Risk för spill och olyckor vid uppställning och tankning av fordon, orsakade av till exempel slangbrott. Som skyddsåtgärd mot dessa föreslås att uppställning och tankning enbart sker på hårdgjorda ytor där eventuellt spill kan hanteras innan det infiltrerar.

Ökad andel tunga transporter längs framförallt Åsavägen, vilket ökar risken för trafikolyckor. Som skyddsåtgärd för detta kommer information om verksamheten tydligt meddelas boende i området, där arbetstider kommer meddelas.

12 Förslag på egenkontroll

Enligt förordning (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll ska ett egenkontrollprogram upprättas för verksamheten. Av egenkontrollprogrammet ska även administrativa uppgifter framgå samt hur kontrollen ska dokumenteras.

Provtagning av yt- och grundvatten har genomförts sedan ett antal år. Ett kontrollprogram kommer framöver att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten.

Ett egenkontrollprogram för vattenverksamheten kommer att tas fram inför uppstart av saneringsarbetet. Det kommer minst att omfatta följande delar:

- Bullerskyddsåtgärder som kommer att tillämpas om behov uppstår.
- Kontroll av turbiditet innanför och utanför spont/siltskärm genom fältmätningar inför avveckling av verksamheten.
- Beredskap för haveri av pump- och returledning i Tisaren.
- Skyddsåtgärder för dricksvattenintaget i Tisaren i form av installation av oljeläns och siltskärm om behov uppstår.
- Dokumentation av fördelningen av organisatoriskt ansvar för verksamheten.
- Förteckning av kemiska produkter samt hur dessa kommer att hanteras.
- Riskbedömning och riskanalys för verksamheten.

13 Samlad bedömning

Det kommer att ske en lokal och temporär negativ påverkan under tiden saneringsåtgärderna pågår. Den negativa påverkan gäller främst buller, lukt och påverkan på vattenkvalitet och naturmiljö lokalt och temporärt där åtgärderna sker.

Ur ett långsiktigt perspektiv bedöms dock positiva effekter på främst friluftsliv och rekreation, naturmiljö och vattenkvalitet uppkomma av verksamheten, i och med att det blir en reducerad föroreningsmängd i vattenförekomsterna. Detta ger även en bättre förutsättning för återetablering av bottenlevande organismer på sikt.

En långsiktig positiv effekt på boendemiljö bedöms också uppkomma då risken för lukt från förorenade sediment minskar när sanering skett.

Den negativa påverkan som sker på konnektiviteten i Estaboån bedöms inte äventyra risken för att MKN för vatten uppnås då åtgärden är temporär och sker under en tid på året vald för att ha låg påverkan på faunan i området.

Saneringen bedöms även ge ett skydd för Tisaren som vattentäkt då risken för betydande föroreningsläckage från sediment minskar. Vid längre perioder av varmt och torrt väder och med förväntade klimatförändringar ökar sannolikheten för låga vattennivåer, vilket innebär att sediment i grunda området i Tisaren utsätts för en större erosionsrisk. Låga vattennivåer innebär också att det finns en ökad risk för uppkomst och spridning av kreosotolja i fri fas. I Estaboån kan framtida klimatförändringar med högre vattenflöden under höst och vinter på sikt öka spridningen av föroreningar.

14 Ordlista

Avgränsningssamråd

Samråd med syftet att miljökonsekvensbeskrivningen ska få lämplig omfattning och detaljeringsgrad. Verksamhetsutövaren ska genomföra avgränsningssamrådet tillsammans med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten eller åtgärden. Samrådet ska också utföras med de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten eller åtgärden.

Biotopskyddsområde

Typ av skydd som kan användas för små mark- och vattenområden (biotoper). Dessa områden skyddas på grund av sina särskilda egenskaper som värdefulla livsmiljöer för hotade djur- eller växtarter.

Bottenfauna

Djur som är knutna till botten i vattenmiljöer.

Geotub

Geotuber används för avskiljning av sediment/slam och vatten. Vatten/sediment pumpas in i tuben och genom övertryck släpps vatten ut genom porer i geotuben medan partiklar skiljs ut.

Grundvattenförekomst

Områden med grundvatten i jord eller berg med speciellt goda förutsättningar för grundvattenutvinning.

Kreosot

Kemikalie som är en blandning av många olika ämnen. Restprodukt vid torrdestillation av stenkol. Har länge använts för att impregnera trä som skydd mot angrepp av röta och skadeinsekter.

Kvalitetsfaktor

Finns biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska. En kvalitetsfaktor består av en eller flera parametrar och vägs samman till en ekologisk status eller potential för ett vatten.

Natura 2000

Ett nätverk av skyddade naturområden i EU som verkar för att skydda och bevara biologisk mångfald. Områden vars natur är värdefull ur ett EU-perspektiv ska ingå i Natura 2000. Områden som ingår i nätverket klassas som områden med särskilda skydds- eller bevarandevärden.

Nyckelbiotop

Ett skogsområde som i och med sina höga naturvärden har en mycket stor betydelse för växter/djur.

PAH

Polycykliska aromatiska kolväten. Beteckning för ett stort antal föreningar som bildas när organiska material hettas upp eller förbränns ofullständigt.

Personekvivalent

Den mängd (förorening) som en person avger schablonmässigt på ett dygn.

Primär och sekundär skyddszon

Skyddsområden för yt- och grundvattentäkter. Primär zon avgränsas så att spill av förorening vid olyckshändelse hinner upptäckas och åtgärder vidtas innan föroreningen

når vattentäktszonen. En sekundär skyddszon skall skydda från föroreningsspridning via avrinning direkt på marken och/eller via grundvattnet.

Recipient

Vattenområde som tar emot avloppsvatten eller dagvatten.

Rejektvatten

Vatten som skiljs ut från slam vid rening.

Riksintresse

Mark- eller vattenområden som långsiktigt ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada det värde som utgör riksintresset.

TBT

Tributyltenn. Organisk förening som bedömts hälsoskadlig redan i små doser.

Turbiditet

Grumlighet och mått på en vätskas suspension av partiklar.

Undersökningssamråd

Samråd med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan bli särskilt berörda. Syftet är att utreda om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Samrådet handlar om verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan.

Ytvattenförekomst

Definieras i vattendirektivet som: "en avgränsad och betydande vattenförekomst som till exempel en sjö, ett magasin, en å, flod eller kanal, ett vatten i övergångszon eller en kustvattensträcka." Den minsta storheten för beskrivning och bedömning av vatten.

Översiktsplan

Vägledande dokument som varje kommun tar fram för att ange inriktningen för den långsiktiga utvecklingen av den fysiska miljön.

15 Referenser

Internetsidor

Askersunds kommuns Översiktsplan och Detaljplaner (2017).

<https://www.askersund.se/kommun-och-politik/oversikts--och-detaljplaner.html#.W18N842Wxow> [2018-02-20]

IVL Svenska MiljöInstitutet n.d. Datavärd för miljögifter i biota. Redovisar halter i fisk-muskel från undersökning i Tisaren 1997. <https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/miljogifter-i-biologiskt-material.html>

Länsstyrelsen i Örebro 2018. Sjöfaktablad Tisaren. Daterat 2018-04-18.

<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.3da1c377162bd90d9eef04f/1526068898519/Tisaren.pdf>

Länsstyrelsen i Örebro län (2019). <http://www.lansstyrelsen.se/orebro/Sv/Pages/default.aspx> [2019-02-20]

Metria Fastighetssök, Fastighetsinformation (2018). <http://www.fastighetssok.metria.se> [2018-02-20]

Svenska miljömålen (2019). <http://www.sverigesmiljomal.se/> [2019-03-12]

Sydnärkes miljöförvaltning, Grönstrukturplan i Askersund (2017). <http://www.sydnarke-miljo.se/natur/gronstrukturiaskersund.544.html> [2018-02-20]

VISS (2019). Estaboån. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA19829163> [2019-02-20]

VISS (2019). Tisaren. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA26302476> [2019-02-20]

Rapporter

DHI (2017). *Modelling of Lake Tisaren. Numerical Modelling*

DHI (2018). *Mud transport modelling of Lake Tisaren -Risk assessment. Supplementary report of Modelling of Lake Tisaren November 2017*

Fiskeristyrelsen (1990). Se Fiskeristyrelsen (1991). Undersökningen gjordes 1990, rapporten klar 1991.

Fiskeristyrelsen (1991). Åsbro träimpregnering – fisk- och kräftprovfiske i Tisaren.

IVL (1988). Undersökning av kreosotspill i Tisaren. Rapport 8489.

Kemakta (2014). Kompletterande markmiljöundersökningar vid Nya Åsbro impregnering. Karakterisering, avgränsning och spridning.

K-konsult (1984). Rapport över jordprovtagning i anslutning till impregneringsverk i Åsbro. Arbetsnummer 2020522-059-23.

Livsmedelsverket 2014. Metaller i livsmedel, fyra decenniers analyser fisk b. skaldjur. Rapport 25.

Länsstyrelsen i Örebro län 2013a. Tisarens avrinningsområde. Miljösituationen i sjöar och vattendrag. Publikation 2013:6.

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

Länsstyrelsen Örebro län (2016). *Åtgärdsprogram för Örebro läns miljömål 2016-2020*. Publ. 2016:23, dnr 501-510-2015.

Medins (2008). Bottenfauna i Tisaren.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. 2019. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser. <http://www.slu.se/sjoprovfiskedatabasen>.

Naturvårdsverket (1999a). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet för sjöar och vattendrag, Rapport 4913*.

Naturvårdsverket (1999b). *Metodik för inventering av förorenade områden, rapport 4918*.

Naturvårdsverket (2009). *Miljöeffekter vid muddring och dumpning, rapport 5999*.

Naturvårdsverket (2010). *Muddring och hantering av muddermassor – Vägledning om tillämpningen av 11 och 15 kap MB*.

Naturvårdsverket (2011) Miljöövervakning av utgående vatten & slam från svenska avloppsreningsverk, Resultat från år 2011.

Sigg, L. (2019). *Naturvärdesinventering längs del av Estaboån (Askersunds kommun) inför sanering, 2019*. Calluna AB.

Structor 2017. Åsbro nya och gamla impregneringsplats. Fiskundersökning i Tisaren. Daterad 2017-02-06.

Sweco (2013). *PM Åsbro vattentäkt – översiktlig beskrivning*. Daterad 2013-10-14 (s 15).

Vattenfall Power Consultant (2008). Fiskundersökningar i Tisaren. Daterad 2008-11-25.

Vattenfall Power Consultant (2009). Åsbro gamla impregnering. Huvudstudie. Daterad 2009-06-17.

WSP (2016). Åsbro nya och gamla impregneringsplats. Riskbedömning och åtgärdsalternativ för Tisaren. Daterad 2016-02-15.

WSP (2019). Åsbro nya och gamla impregneringsplats. Riskbedömning av Invallingen och sediment i sjön Tisaren och Estaboån.

Bilaga A Kartmaterial



- Överfallet
- Invallningen

Structor

Structor STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Eskilstuna: Bruksgatan 8B | Telefon : 016 - 10 07 60
 Västerås: Norra Källgatan 17 | Telefon : 021 - 81 45 40
 Örebro: Ribbingsgatan 11 | Telefon : 019 - 601 44 55

Ritningen avser:

Översikt Åsbro

Uppdragsgivare:

Sveriges geologiska undersökning

Fastighetsbeteckning:

Uppdragstyp:

Miljöbedömning

Uppdrags nr:

6669-018

Uppdragsledare:

Peter Carlsson

Ritad av:

Lovisa Sandström

Datum:

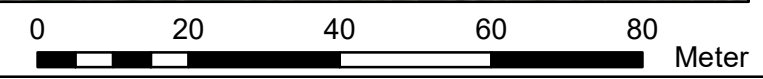
2019-06-18

Koordinatsystem:

SWEREF 99 15 00

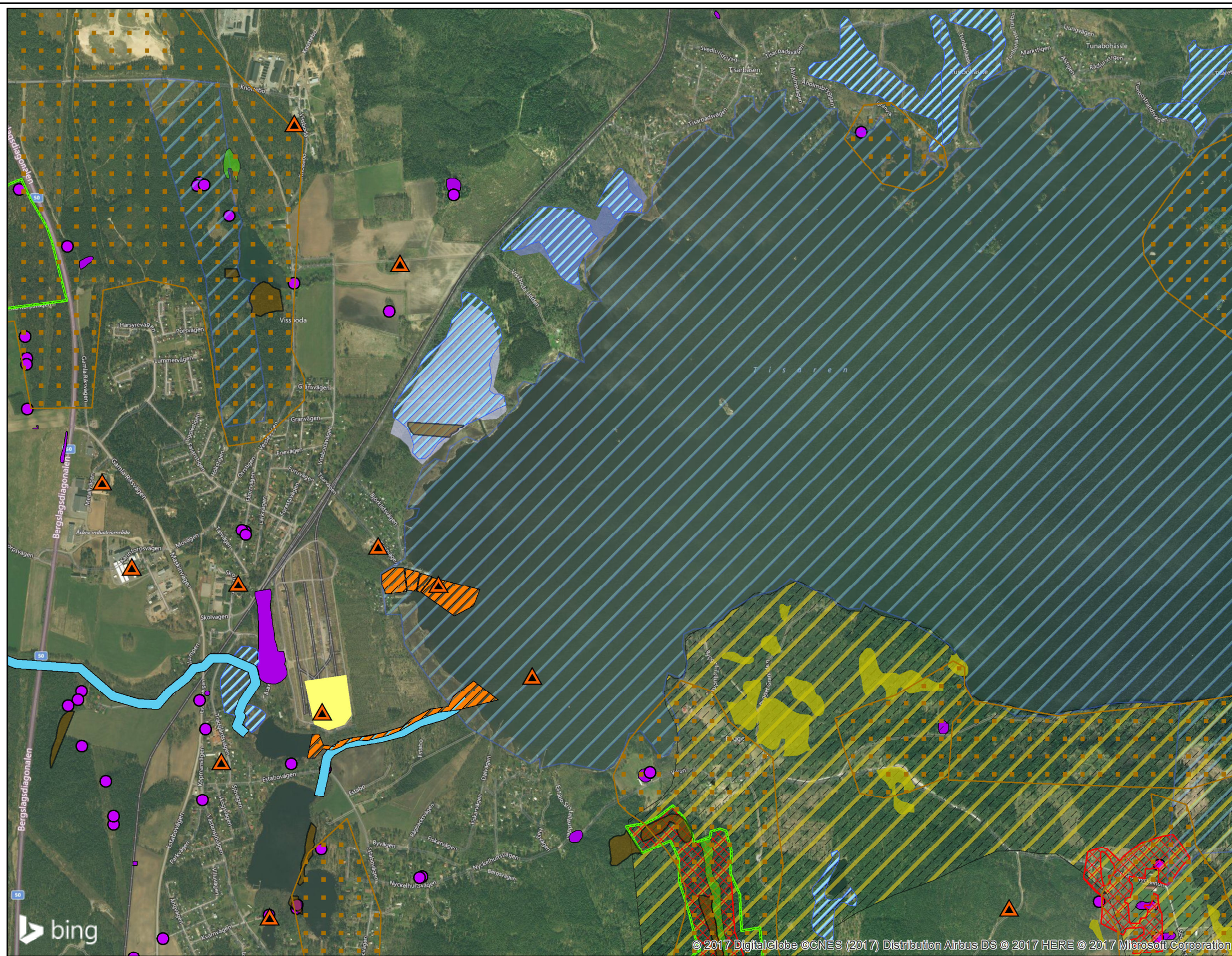


- ◆ Brunn
- ⋯ Rivet dagvattensystem
- Befintligt dagvattenssystem
- Överfallet





Structor STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB
 Eskilstuna: Bruksgatan 8B | Telefon : 016 - 10 07 60
 Västerås: Norra Källgatan 17 | Telefon : 021 - 81 45 40
 Örebro: Ribbingsgatan 11 | Telefon : 019 - 601 44 55

<i>Ritningen avser:</i> Dagvattensystem	<i>Fastighetsbeteckning:</i>	<i>Uppdrags nr:</i> 6669-018	<i>Uppdragsledare:</i> Peter Carlsson
<i>Uppdragsgivare:</i> Sveriges geologiska undersökning	<i>Uppdragstyp:</i> Miljöbedömning	<i>Ritad av:</i> Lovisa Sandström	<i>Datum:</i> 2019-06-18
		<i>Koordinatsystem:</i> SWEREF 99 15 00	







Natur- och kulturmiljöintressen



-  LST Förorenade områden
-  Naturvårdsprogram
-  Värdefulla vatten
-  Nyckelbiotop
-  Sumpskogar
-  Nyckelbiotop bolag
-  Naturreservat
-  Naturvärden
-  Vattenskyddsområde
-  Natura 2000
-  Riksintresse naturvård

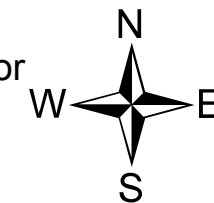
-  FMIS Forn- och kulturlämningar
-  FMIS Forn- och kulturlämningar

Våtmarksinventering

-  Låga naturvärden
-  Vissa naturvärden
-  Högt naturvärde
-  Mycket högt naturvärde

Planerad åtgärd

-  Planerad muddring
-  Upplagsyta muddermassor



Naturmiljöintressen i området kring Åsbro impregneringsområde.



Structor STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Eskilstuna: Bruksgatan 8B | Telefon : 016 - 10 07 60
 Västerås: Norra Källgatan 17 | Telefon : 021 - 81 45 40
 Örebro: Ribbingsgatan 11 | Telefon : 019 - 601 44 55

Ritningen avser:
Natur- och kulturmiljöintressen

Uppdragsgivare:
SGU

Fastighetsbeteckning:
 Åsbro 1:270, 1:217, 1:213 m.fl.

Uppdragstyp:
Samrådsunderlag

Uppdrags nr:
6669-018


Uppdragsledare:
 Peter Carlsson

Ritad av:
 Elin Waara

Datum:
 2017-12-11

Koordinatsystem:
 SWEREF99 15 00



 Permanentboende

0 75 150 225 300
Meter

Structor

Structor STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Eskilstuna: Bruksgatan 8B | Telefon : 016 - 10 07 60
 Västerås: Norra Källgatan 17 | Telefon : 021 - 81 45 40
 Örebro: Ribbingsgatan 11 | Telefon : 019 - 601 44 55

Ritningen avser:

Närboende

Uppdragsgivare:

Sveriges geologiska undersökning

Fastighetsbeteckning:

Uppdragstyp:

Miljöbedömning

Uppdrags nr:

6669-018

Uppdragsledare:

Peter Carlsson

Ritad av:

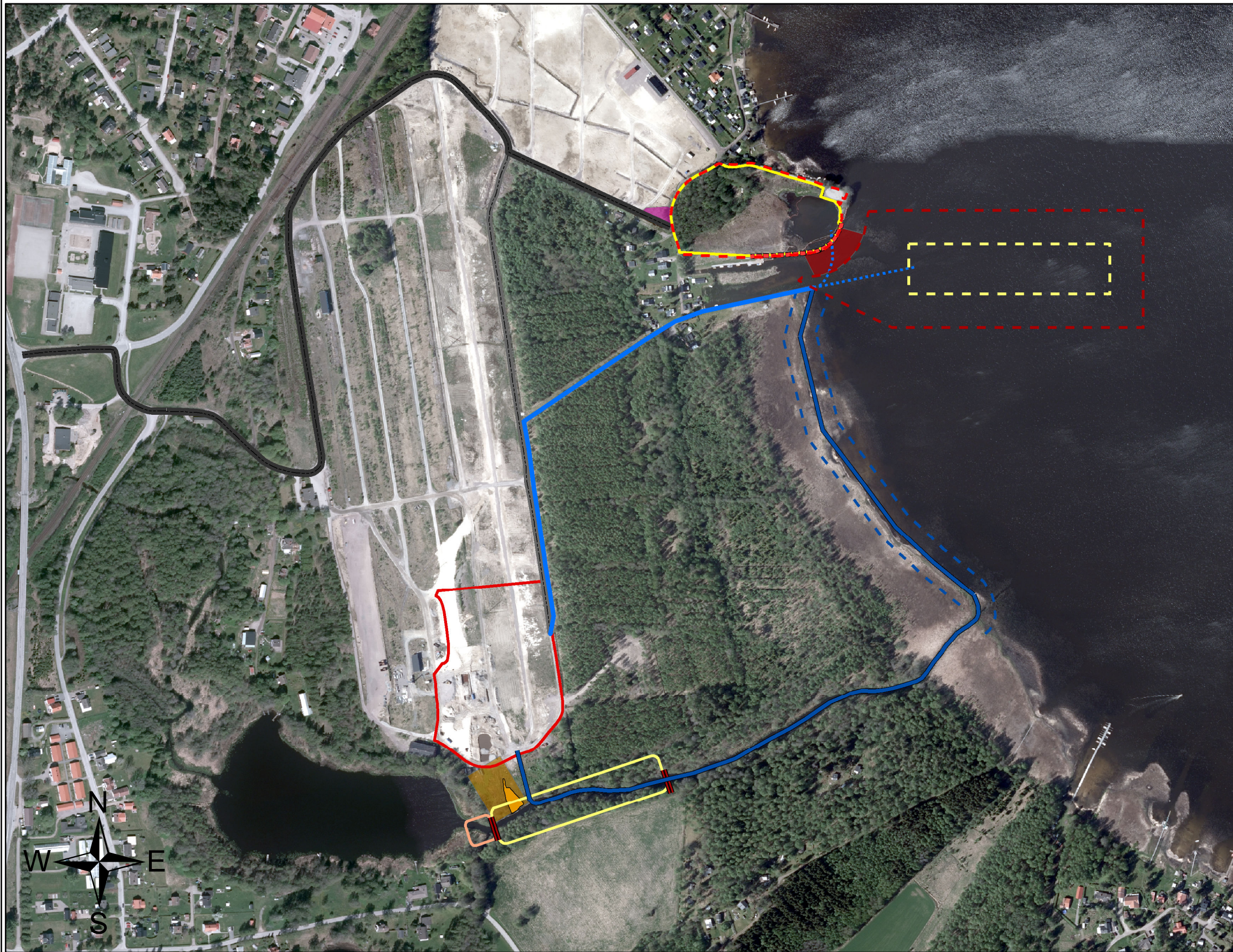
Lovisa Sandström

Datum:

2019-06-18

Koordinatsystem:

SWEREF 99 15 00

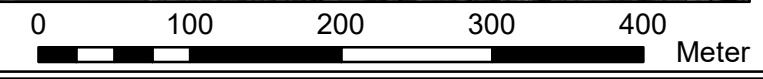


Tisaren

- - - Inre arbetsområde
- - - - - Skyddsbarriär stålspont
- Inre åtgärdsområde
- - - Yttre arbetsområde
- Yttre åtgärdsområde
- - - - - Pumphledning inom arbetsområde
- Ledning muddermassor, landvägen
- Ledning muddermassor
- - - Buffertzon ledning
- Yta för transport mellan arbetsområdena
- Transportväg extern
- Transportväg intern
- Utfart

Estaboån

- Arbetsområde för avvattning
- Läge för stålspont
- Åtgärd innanför spont
- Åtgärd utanför spont
- Överfallet
- Åtgärdsområde överfallet



Structor STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB
 Eskilstuna: Bruksgatan 8B | Telefon : 016 - 10 07 60
 Västerås: Norra Källgatan 17 | Telefon : 021 - 81 45 40
 Örebro: Ribbingsgatan 11 | Telefon : 019 - 601 44 55

Ritningen avser:
Planerad verksamhet

Fastighetsbeteckning:

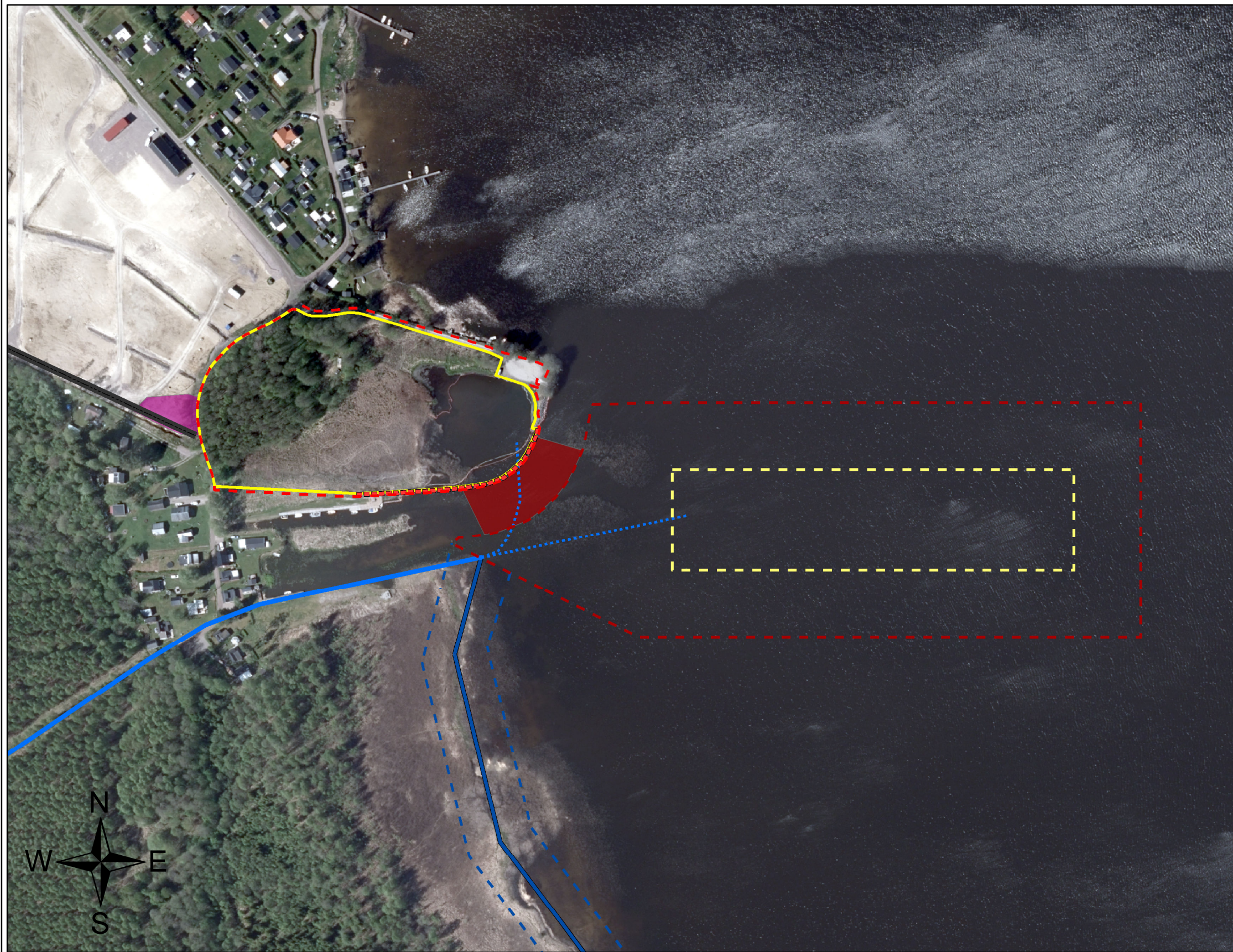
Uppdrags nr:
6669-018

Uppdragsledare:
Peter Carlsson
 Ritad av:
Lovisa Sandström

Uppdragsgivare:
Sveriges geologiska undersökning

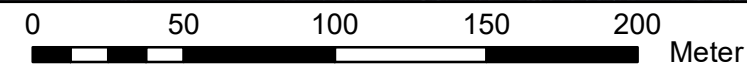
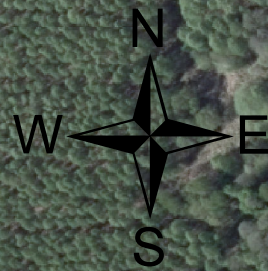
Uppdragstyp:
Miljöbedömning

Datum:
 2019-06-18
 Koordinatsystem:
 SWEREF 99 15 00



Tisaren

- - - Inre arbetsområde
- - - - - Skyddsbarriär stålspont
- Inre åtgärdsområde
- - - Yttre arbetsområde
- Yttre åtgärdsområde
- ⋯ Pumphledning inom arbetsområde
- Ledning muddermassor, landvägen
- Ledning muddermassor
- - - Buffertzon ledning
- Yta för transport mellan arbetsområdena
- Transportväg extern
- Transportväg intern
- Utfart



Structor STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Eskilstuna: Bruksgatan 8B | Telefon : 016 - 10 07 60
 Västerås: Norra Källgatan 17 | Telefon : 021 - 81 45 40
 Örebro: Ribbingsgatan 11 | Telefon : 019 - 601 44 55

Ritningen avser:

Åtgärd Tisaren

Uppdragsgivare:

Sveriges geologiska undersökning

Fastighetsbeteckning:

Uppdragstyp:

Miljöbedömning

Uppdrags nr:

6669-018

Uppdragsledare:

Peter Carlsson

Ritad av:

Lovisa Sandström

Datum:

2019-06-18

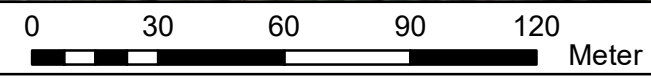
Koordinatsystem:

SWEREF 99 15 00



Estaboån

- Ledning muddermassor
- Omledning via pumpledning
- Läge för stålspont
- Åtgärd innanför spont
- Åtgärd utanför spont
- Arbetsområde för avvattning
- Överfallet
- Åtgärdsområde överfallet



Structor STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB
 Eskilstuna: Bruksgatan 8B | Telefon : 016 - 10 07 60
 Västerås: Norra Källgatan 17 | Telefon : 021 - 81 45 40
 Örebro: Ribbingsgatan 11 | Telefon : 019 - 601 44 55

Ritningen avser:
Åtgärd Estaboån

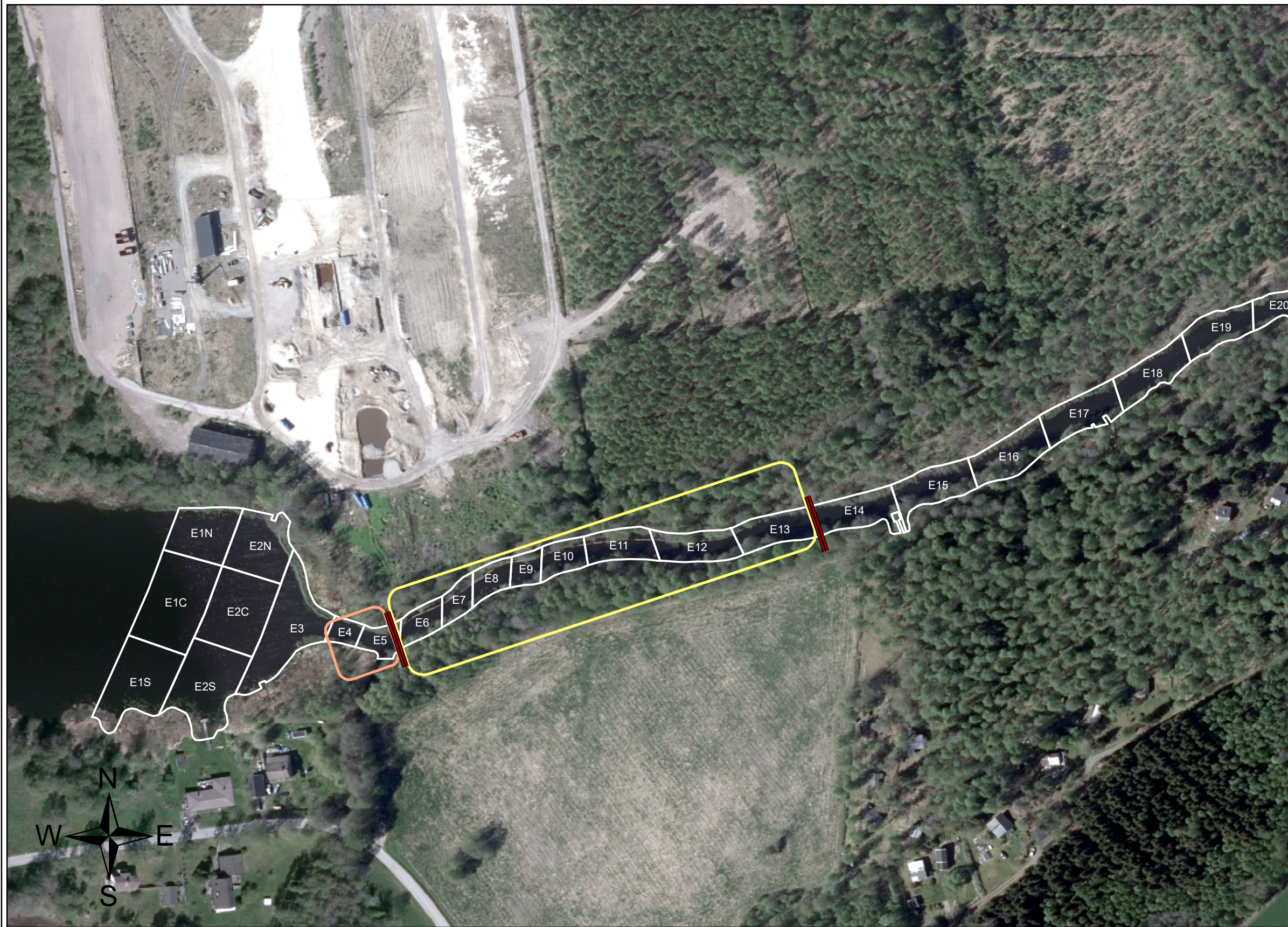
Uppdragsgivare:
Sveriges geologiska undersökning

Fastighetsbeteckning:

Uppdragstyp:
Miljöbedömning

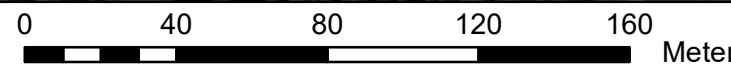
Uppdrags nr:
6669-018

Uppdragsledare:
Peter Carlsson
 Ritad av:
Lovisa Sandström
 Datum:
2019-06-18
 Koordinatsystem:
SWEREF 99 15 00



Estaboån

- Läge för stålspont
- Åtgärd innanför spont
- Åtgärd utanför spont



Structor STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB
 Eskilstuna: Bruksgatan 8B | Telefon : 016 - 10 07 60
 Västerås: Norra Källgatan 17 | Telefon : 021 - 81 45 40
 Örebro: Ribbingsgatan 11 | Telefon : 019 - 601 44 55

Ritningen avser:
Avgränsning åtgärd Estaboån

Uppdragsgivare:
Sveriges geologiska undersökning

Fastighetsbeteckning:

Uppdragstyp:
Miljöbedömning

Uppdrags nr:
6669-018

Uppdragsledare:
Peter Carlsson

Ritad av:
Lovisa Sandström

Datum:
2019-06-18

Koordinatsystem:
SWEREF 99 15 00

Bilaga B Riskbedömning

SGU

ÅSBRO NYA OCH GAMLA IMPREGNERINGSPLATS
RISKBEDÖMNING AV INVALLNINGEN OCH SEDIMENT I
SJÖN TISAREN OCH ESTABOÅN

2019-06-26



wsp

ÅSBRO NYA OCH GAMLA IMPREGNERINGSPLATS

Riskbedömning av Invallningen och sediment i sjön Tisaren och Estaboån

SGU

KONSULT

WSP Environmental Sverige

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Marie Arnér, Arnér Consulting AB, marie@arner-consulting.se
Ann Helén Österås, WSP Environmental, ann-helen.osteras@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Miljöutredningar Åsbro

UPPDRAGSNUMMER
10250250

FÖRFATTARE
Marie Arnér

DATUM
2019-06-26

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Ann Helén Österås

Godkänd av

INNEHÅLL

1	INLEDNING	7
2	VERKSAMHETSHISTORIK	7
3	OMRÅDESBESKRIVNING	8
4	FÖRORENINGSSITUATIONEN	10
4.1	SEDIMENT	10
4.1.1	Bedömningsgrunder sediment och jord	10
4.1.2	Åsasjön	11
4.1.3	Estaboån	11
4.1.4	Tisaren - inre området	12
4.1.5	Yttre området i västra Tisaren	14
4.1.6	Övriga delar av Tisaren	15
4.1.7	Fördelning av föroreningar i djupled	16
4.1.8	Sammanfattning	16
4.2	SEDIMENTATION	17
4.2.1	Sedimentationshastighet	17
4.2.2	Sedimenterande material	17
4.3	YTVATTEN	18
4.3.1	Bedömningsgrunder	18
4.3.2	Ytvatten	18
4.3.3	Lösta ämnen i ytvatten	20
4.3.4	Suspenderat material och turbiditet	21
5	RISKBEDÖMNING	22
5.1	KÄLLOMRÅDEN OCH SPRIDNING AV FÖRORENINGAR	22
5.1.1	Erfarenheter av låga vattenstånd	22
5.1.2	Förväntade klimatförändringar	23
5.1.3	Modellering av spridning i Tisaren	24
5.1.4	Sammanfattning spridningsrisker	29
5.2	RISKER VATTENMILJÖ	30
5.2.1	Allmänt	30
5.2.2	Bottenfauna	30
5.2.3	Fisk	31
5.2.4	Djur- och växtplankton	32
5.2.5	Sammanfattning miljörisker	32
5.3	HÄLSORISKER	32
5.3.1	Ytlig jord i invallningen	32
5.3.2	Fisk och kräftor	33
5.3.3	Exponeringsrisker vid bad mm	33
5.3.4	Sammanfattning hälsorisker	33

6 BEHOV AV RISKREDUKTION 34

7 REFERENSER 36

Bilaga 1	Tisarens vattennivå (RH00).
Bilaga 2	Undersökta områden (invallningen, Tisaren och del av Estaboån) samt utbredning av PAH i sedimentens djupprofil.
Bilaga 3	DHI 2017. Modelling of Lake Tisaren. Numerical Modelling. Uppdragsnummer 12803776. Daterad november 2017.
Bilaga 4	DHI 2018. Mud transport modelling of Lake Tisaren -Risk assessment. Supplementary report of Modelling of Lake Tisaren November 2017. Uppdragsnummer 12803776. Daterad november 2018.

SAMMANFATTNING

Vid Åsbro två impregneringsplatser har impregnering med kopparsalter, CCA och kreosotolja utförts från slutet av 1800-talet till 2011. Markområdena (gamla och nya impregneringsplatsen) efterbehandlades mellan 2015 – 2017. Verksamheterna har medfört att sedimenten i mottagande recipienter till impregneringsplatserna, Estaboån och västra delen av sjön Tisaren, är kraftigt förorenade. Inför beslut om efterbehandling av vattenområdena har ytterligare undersökningar samt modelleringar utförts som underlag för bedömning av behov av riskreduktion samt framtagande av åtgärdsförslag.

De högsta halterna och den största mängden PAH, ca 28 ton, förekommer vid och i recipienten Tisaren inom ett invallat strandområde (fortsatt benämnt invallningen) och i anslutande sediment innanför en pir vid den äldre impregneringsplatsen. Inom invallningen beräknas därutöver ca 17 ton arsenik finnas. I Tisaren, utanför piren, finns ett yttre förorenat område där medelhalterna av PAH är något lägre och mängden uppskattas till ca 2 ton. Föroreningsutbredningen i Tisaren är relativt väl avgränsad och på några hundra meters avstånd från piren är halterna i sediment i nivå med de i övriga delar av sjön. I Tisaren påträffas föroreningarna framförallt i lösa gyttjiga sediment som underlagras av en generellt renare lera. I den del av Estaboåns som ansluter till den f.d. nya impregneringsplatsen, förekommer höga PAH-halter i sedimenten och mängden uppskattas till ca 1 ton. Föroreningshalterna i sediment i den uppströms liggande Åsasjön är väsentligt lägre.

I nära anslutning till de förorenade land- och vattenområdena förekommer förhöjda halter av PAH och arsenik i ytvatten och PAH i sedimenterande material. Lokalt ses också en negativ påverkan på bottenfauna i Tisaren. Bottenfaunan i Estaboån visar hög ekologisk status. Ingen påverkan på fisk- och kräftbestånd har noterats i Tisaren. Några hundra meter från Tisarens strandlinje avtar halterna av arsenik och PAH i ytvatten och sedimenterande material och ligger i nivå med bakgrundshalter i övriga Tisaren. En successiv överlagring av renare sediment sker i stort sett inom hela det förorenade området i Tisaren. I Estaboån påträffas de högsta halterna i ytliga sediment och ingen naturlig återhämtning med överlagring av renare sediment kan ses.

Modellering visar att risken för spridning i Tisaren ökar vid lägre vattennivåer och är som störst vid nordostliga vindar. Vid längre perioder av varmt och torrt väder och med förväntade klimatförändringar ökar sannolikheten för låga vattennivåer, vilket innebär att sediment i det grunda området innanför piren och invallningen utsätts för en större erosionsrisk. Låga vattennivåer innebär också att det finns en ökad risk för uppkomst och spridning av kreosotolja i fri fas. Risken för spridning av denna oljefilm är störst vid sydliga-sydvästliga vindar. I det yttre förorenade området i Tisaren är vattendjupet större vilket innebär en mindre spridningsrisk. I Estaboån kan framtida klimatförändringar med högre vattenflöden under höst och vinter på sikt öka erosionen och därmed spridningen av föroreningar.

Sammanfattningsvis kan en ökad spridning av föroreningar bundna till partiklar, i löst form eller som oljefilm, innebära en generellt försämrad ytvattenkvalitet i Tisaren och även ett hot mot ytvattentäkten om åtgärder inte vidtas. Inom invallningen finns även ett behov av att eliminera risken för kontakt med de ställvis mycket höga halterna av arsenik för att minska hälsorisker. Barn ska inte vistas i området och intag av jord från invallningen ska undvikas. Det finns även ett behov av att reducera spridningen av arsenik från invallningen. Spridningsreducerande åtgärder som kommer också utgöra bättre förutsättning för lokal

återetablering av ett för sjötypen normalt sedimentekosystem och minskad risk för människors och djurs exponering.

1 INLEDNING

Åsbro f.d. nya och gamla impregneringsplatser i Askersunds kommun, Örebro län, har undersökts i flera omgångar. De förorenade markområdena efterbehandlades till stora delar under perioden 2015 – 2017. Tidigare impregneringsverksamhet har medfört att sedimenten i recipienterna Estaboån och västra delen av sjön Tisaren är kraftigt förorenade av kreosotolja med hög koncentration av PAH-föreningar¹. Inom ett invallat strandområde (fortsatt benämnt invallningen) förekommer även höga halter arsenik.

Inför beslut om efterbehandling av de aktuella vattenområdena och invallningen har ytterligare undersökningar samt modelleringar utförts som underlag till föreliggande miljö- och hälsoriskbedömning samt framtagande av åtgärdsförslag. WSP och Arnér Consulting har därför uppdaterat den tidigare riskbedömningen avseende recipienterna (WSP 2016). I rapporten sammanfattas även resultat av modelleringar av spridningsrisker under åtgärd.

Den information som har tillkommit sedan 2016 är bland annat:

- Erfarenheter från avsänkningen av Tisaren sommaren 2016 i samband med efterbehandling av Åsbro gamla impregneringsplats.
- Kompletterande provfiske.
- Kompletterande undersökningar av föroreningssituationen i sediment i Åsasjön, Estaboån och Tisaren samt Invallningen, utförda i syfte att avgränsa föroreningsutbredningen.
- Miljökontroll i Åsasjön, Estaboån och Tisaren.
- Modellering strömningsförhållanden och spridning av sediment (DHI 2017; 2018, bilaga 3, 4).

Flera undersökningar av recipienterna till Åsbro f.d. impregneringsplatser har utförts sedan 1980-talet (bl.a. K-konsult 1984; IVL 1988; Fiskeristyrelsen 1991; Vattenfall Power Consultant 2008; 2009; Hifab 2011; 2013; Niras 2014). Riskbedömningen bygger huvudsakligen på resultat av de mer detaljerade undersökningar av jord, sediment och ytvatten som har utförts av Structor under 2017 och 2018 (Structor 2017 a-c; Structor 2018a-c). I dessa rapporter inkluderas även delar av tidigare undersökningsresultat. För detaljerade beskrivningar hänvisas till respektive rapport.

Riskbedömningen begränsas huvudsakligen till PAH₁₆² (uppdelade i grupperna PAH L, PAH M, PAH H) och arsenik som har varit styrande för efterbehandlingsåtgärder inom markområdet och som också är styrande för åtgärder i recipienterna.

2 VERKSAMHETSHISTORIK

I Åsbro har Televerket, SJ och f.d. Statens Vattenfallsstyrelse (Vattenfall) impregnerat bland annat telestolpar och slipers. Verksamheten har bedrivits inom två områden (figur 1-3):

¹ Polycykliska aromatiska kolväten.

² I undersökningarna har 16 PAH-föreningar analyserats. De delas upp i tre grupper: PAH L med lägre molekylvikt ("lätta") (naftalen, acenaften, acenaftilen); PAH M med medelhög molekylvikt ("medeltunga") (fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren); PAH H med högre molekylvikt ("tyngre") (bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(ah)antracen, benso(ghi)perylen, indeno(123cd)pyren).

- Åsbro f.d. gamla impregneringsplats: impregnering med kopparsalter, CCA och kreosotolja under perioden ca 1887 till 1952. Från mitten av 1930-talet till mitten av 1940-talet pumpades kreosothaltigt processvatten direkt ut i Tisaren genom en ledning som gick via piren och troligen en bit ut i vattenområdet. För att minska påverkan på recipienten anlades 1945 en invallad träkonstruktion (invallningen) som ett filter i strandlinjen innanför piren med en ändrad utsläppspunkt som följd.
- Åsbro f.d. nya impregneringsplats: impregnering med CCA och kreosotolja mellan 1952 och 2011. Recipienten Estaboån har förorenats framför allt vid utloppet av en ledning från impregneringstuben i södra delen av verksamhetsområdet.



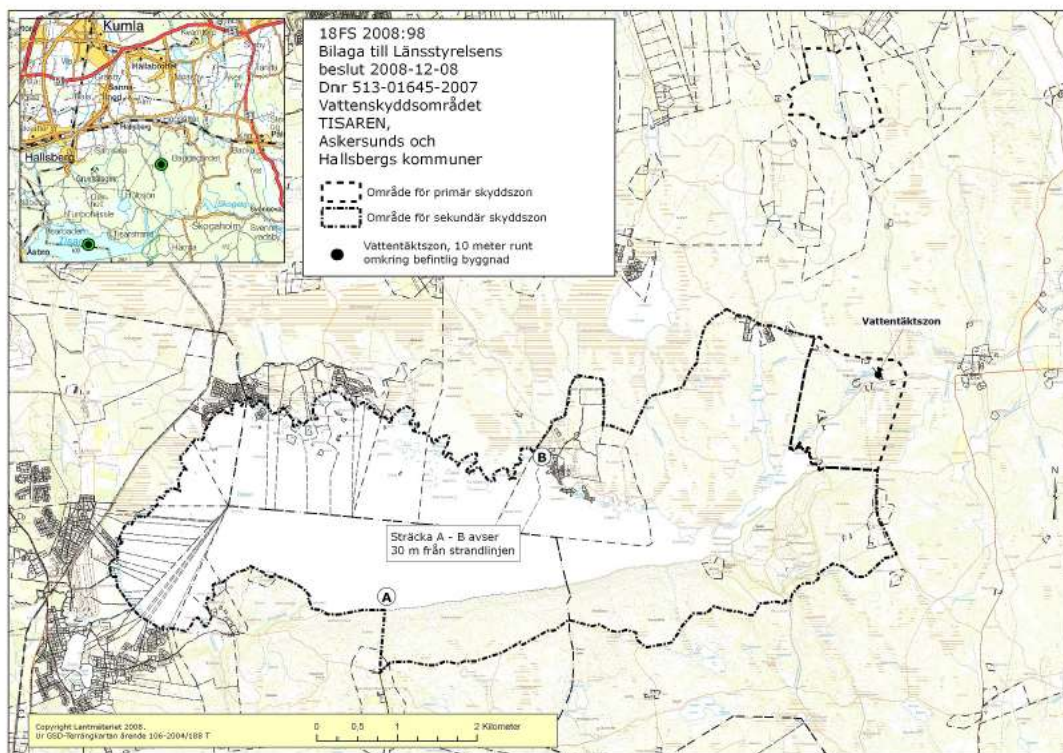
Figur 1. Till vänster Åsbro f.d. gamla impregneringsplats foto från 1947. Impregneringsanläggningen syns i övre delen av bilden. Processvatten pumpades ut i Tisaren, via piren fram till 1945 då en invallning anlades i strandlinjen innanför piren som ett filter. Till höger Åsbro f.d. nya impregneringsplats 1972. Förorenade områden i Estaboån, finns framför allt vid utlopp av en ledning från impregneringstuben i södra delen av verksamhetsområdet (se även figur 3).

3 OMRÅDESBESKRIVNING

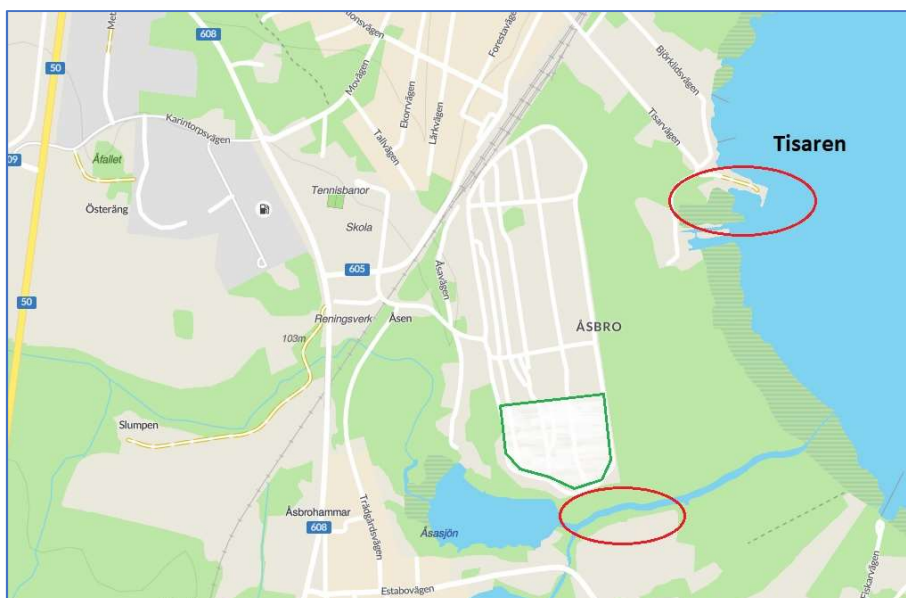
Estaboån och Tisaren ligger i Nyköpingsåns avrinningsområde. De största tillflödena till Tisaren finns i sjöns västra del och utloppet ligger i östra delen (figur 2, 3). Uppströms aktuell del av Estaboån ligger Åsasjön. I Tisaren ligger de förorenade områdena ligger i västra delen av sjön (figur 3).

Tisaren utnyttjas för bad- och båtliv och är ett populärt fiskeområde som förvaltas av en aktiv fiskevårdsområdesförening. Sjön utgör en ytvattentäkt och försörjer delar av Kumla och Hallsbergs kommuner med dricksvatten. Vattenskyddsområdet bildades 2008 och omfattar hela Tisarens vattenyta samt landområdena i sjöns östra del där råvattenintaget är beläget

(Länsstyrelsen i Örebro 2008). Tisaren är reglerad med en säsongsberoende högsta dämningssgräns mellan +100,6 m och +100,8 m samt en sänkingsgräns på +99.5 m (RH2000) (bilaga 1). Mer detaljerade beskrivningar om sjön, avrinningsområdet och hydrologiska förhållanden finns bland annat sammanfattad av Länsstyrelsen i Örebro (2013a, b; 2018).



Figur 2. Översikt av sjön Tisaren, med avgränsning av vattentäktsszon, primär och sekundär skyddszon. De f.d. impregneringsplatserna samt Åsasjön finns i sjöns västra del. Från Länsstyrelsen i Örebro län 2008.



Figur 3. Aktuella förorenade områdena markerade med röda ringar. Den övre röda ringen markerar förorenade områden vid och i Tisaren i anslutning till Åsbro f.d. gamla impregneringsplats (Invallningen) och förorenade sediment i västra Tisaren) och den undre röda det mest förorenade området av Estaboån i anslutning till Åsbro f.d. nya impregneringsplats.

4 FÖRORENINGSSITUATIONEN

4.1 SEDIMENT

4.1.1 Bedömningsgrunder sediment och jord

Svenska riktvärden för sediment saknas och PAH-halterna i sediment har klassificerats utgående från bland annat ekotoxikologiska litteratordata. Syftet med klassificeringen är att göra en första bedömning av vilka områden som kan innebära en risk för bottenlevande organismer samt illustrera föroreningsituationen. Hänsyn tas även till den relativa fördelningen av analyserade PAH-föreningar samt organisk halt i sedimenten (tabell 1) (Kemakta 2010; Miljødirektoratet 2016). Sedimenten är gyttjerika och lösa med en medelhalt av organiskt material på ca 5%. De lösa sedimenten underlagras av lera, ibland med siltig, med en medelhalt av organiskt material på ca 0,5% (Niras 2014).

Det bör noteras att det är svårt att sätta generella gränser för vilka halter som inte är skadliga utan att samtidigt vara konservativ. Stora skillnader i känslighet finns mellan arter och individer. Dessutom påverkar sedimentens struktur, sammansättning, organiskt innehåll och syreförhållanden vilka effekter som föroreningsinnehållet ger upphov till. Förekommande föroreningar är inte klassificerade som biomagnifierande och exempelvis fisk har förmåga att bryta ned PAH-föreningar (Naturvårdsverket 2008). Sammantaget bedöms kriterierna vara försiktigt satta. För att underlätta tolkningen har uppmätta halter i sediment (figur 4, 5, 7) färgklassats enligt tabell 2.

För klassning av jord i invallningen har Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark använts samt nivåer för klassificering av farligt avfall (Naturvårdsverket 2016, Avfall Sverige 2019). Vid klassningen har en sammanvägning av förekommande ämnen gjorts och klassificeringen styrs av det ämne som överskrider valda klassgränser.

Tabell 1. Haltkriterier från litteratordata för bedömning av möjlig påverkan på sedimentlevande organismer. Medel organisk halt ca 5 %. Enhet mg/kg TS.

PAH16	Påverkan på sedimentlevande organismer
< 2,5	Inga negativa effekter förväntas
> 2,5	Negativa effekter kan inte uteslutas för vissa arter och individer vid exponering över lång tid.
> 10	Negativa effekter kan uppstå för vissa arter och individer även vid mer tillfällig kontakt med förorenat sedimenten
> 200	Risk för omfattande negativa effekter på botten ekosystem.

Tabell 2. Klassning av sediment.

PAH16 (mg/kg TS)
< 2,5
2,5 - 10
> 10 - 200
> 200

4.1.2 Åsasjön

Medelhalten PAH i den översta decimetern i Åsasjöns sediment är generellt ca 2 mg PAH16/kg TS. De högsta halterna, upp mot ca 20 mg PAH16 /kg TS påträffas närmast Åsasjöns utlopp till Estaboån (E3Ö, figur 4, bilaga 2). Mängden PAH16 inom E3Ö beräknas till ca 1,5 kg.

Halterna är något högre i de ytliga sedimenten, vilket kan tyda på en pågående påverkan från landområdena vid Nya Åsbro (före sanering) eller mer förorenade källområden i Estaboån. Att en spridning från andra källområden sker stöds av att PAH H utgör ca 40-50% av PAH-sammansättningen. I de mest förorenade sedimentområdena i Estaboån, nära utsläppspunkter från den tidigare impregneringsverksamheten, dominerar PAH L och PAH M.

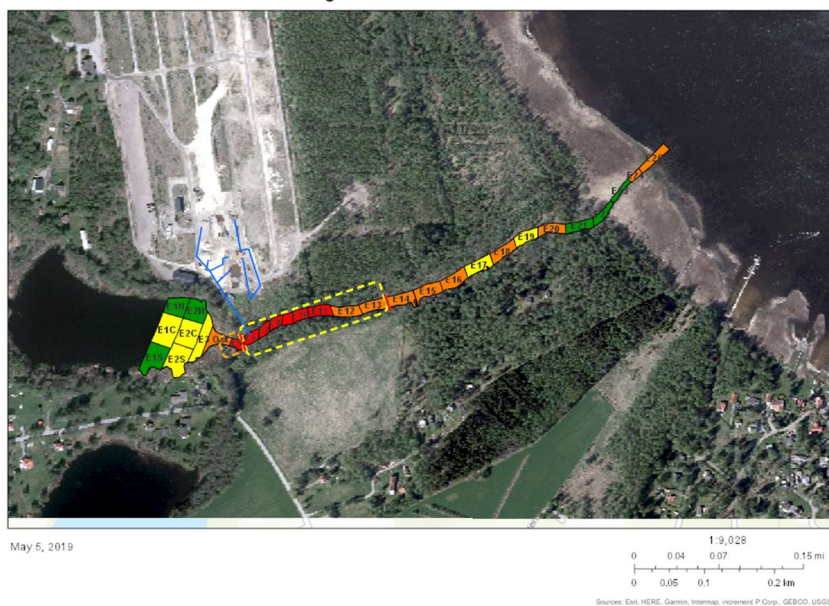
4.1.3 Estaboån

De högsta PAH-halterna i Estaboåns sediment påträffas i västra delen av aktuell åsträckning, i anslutning till ett tidigare ledningsutlopp från Åsbro f.d. nya impregneringsplats. Det mest förorenade området utgörs av rutorna E4 - E13 (figur 4, bilaga 2) där medelhalterna uppgår till ca 1 100 mg PAH16/kg TS. Halterna avtar på större sedimentdjup men är i vissa punkter höga ned till ca 1,5 m under sedimentytan. Föroreningar i fri fas påträffas ställvis. PAH M dominerar närmast källområdet och PAH H utgör där mindre än 10 % av totalhalten.

Nedströms rutorna E4-E13, mot Tisaren, avtar sedimentmängden och föroreningshalterna, med undantag för ruta E15 och E16 där medelhalterna ligger på ca 50 respektive 360 mg PAH16/kg. Inom område E14 – E25 är medelhalten ca 38 mg PAH16/kg TS. I Estaboåns mynning ligger halterna i de översta decimetrarna mellan 5 och 20 mg PAH16/kg TS. PAH M dominerar men PAH H ökar till 15 - 30% av den totala andelen PAH utanför det mest förorenade området.

Mängden PAH16 inom det mest förorenade området (ca 3 600 m²) beräknas till ca 1,1 ton PAH16, motsvarande ca 96% av den totala mängden PAH16 i ån. I övriga delar (ca 6 300 m²) uppskattas mängden PAH16 till ca 40 kg, varav ca 30 kg inom ruta E16.

Åtgärdsområde Estaboån

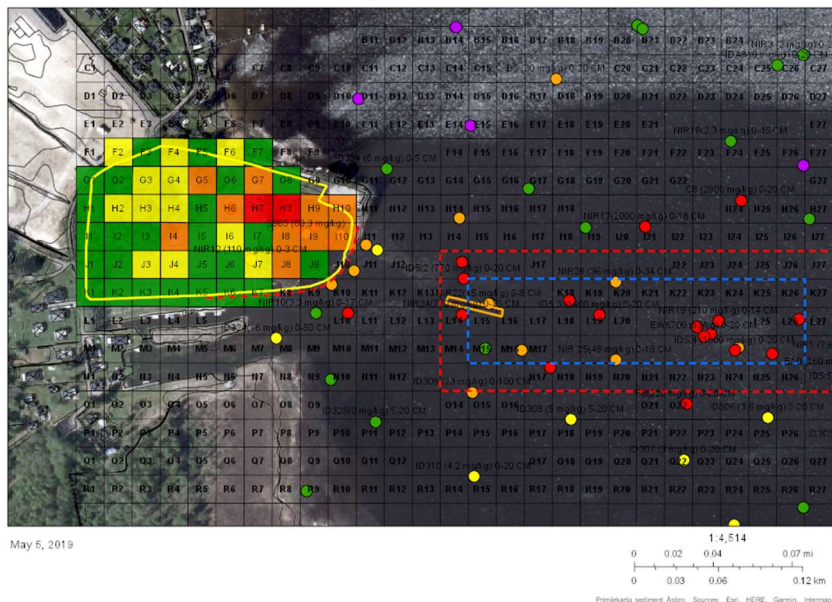


Figur 4. Indelning av Estaboåns yta vid provtagning av sediment samt klassificering av halten PAH16 i ytliga sediment enligt tabell 2. Det mest förorenade området är markerat med gul och orange streckad linje. Figuren redovisas även i bilaga 2.

4.1.4 Tisaren - inre området

Det finns ett inre och ett yttre område i västra Tisaren som är kraftigt förorenat med PAH (figur 5, bilaga 2). I det inre området ingår invallningen och vattenområdet innanför piren och här har en detaljerad provtagning utförts i ett rutnät. Arealen i det inre området är ca 16 800 m² och innehåller ca 21 000 m³ förorenade jord- och sedimentmassor.

Inre och yttre åtgärdsområdet



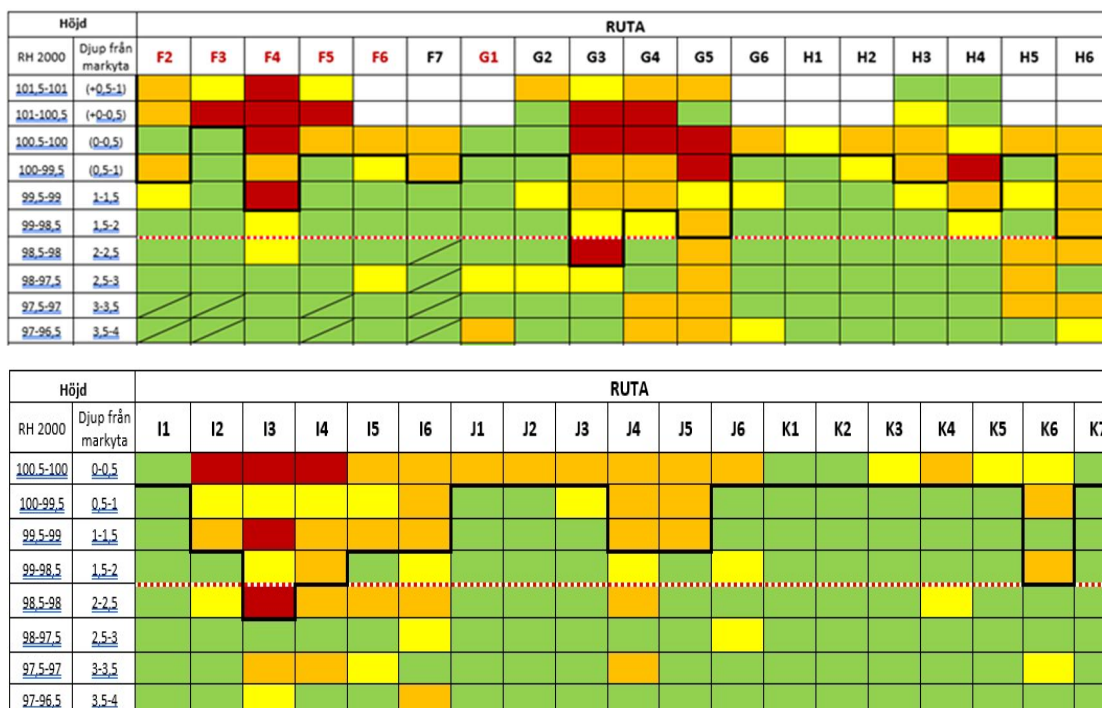
Figur 5. Förorenade områden i västra Tisaren. Gul linje visar det inre området (invallning och vattenområdet innanför piren) och röd streckad linje det yttre förorenade området. Blå streckad linje anger ungefärlig utbredning av det mest förorenade området. Smal orange rektangel indikerar troligt läge för utsläppsledning av processvatten från Åsbro f.d. gamla impregnering. Rutorna har en area på 20*20 m. Klassificering av halten PAH16 i ytliga sediment enligt tabell 2 och jorden i invallning enligt kapitel 2. Invallningen och förorenade sedimentområden redovisas separat i bilaga 2. I bilaga 2 redovisas utbredning av invallningen och sedimenten i Tisaren med bättre upplösning.

Invallningen

PAH16 förekommer i höga halter i jord inom invallningen och ställvis även i fri fas. Generellt minskar föroreningshalten med djupet (figur 6, bilaga 2). Medelhalten är ca 260 mg PAH16/kg TS, med de högsta halterna upp mot 17 000 mg/kg TS. Höga halter förekommer ställvis och det är endast i ca 10% av de analyserade proverna som medelhalten överskrids. Andelen PAH M utgör drygt 70% och PAH L drygt 20% av PAH16.

Inom invallningen förekommer även arsenik som betydande förorening. Medelvärdet av arsenik (ca 400 mg/kg TS) styrs av förekomsten av mycket höga halter i ett fåtal analyserade prover, med en högsta uppmätt halt på ca 95 000 mg/kg TS. Fördelningen är mycket heterogen och endast i drygt 2% av proverna överskrids medelhalten. Tre av de mest förorenade proverna är tagna i ytliga nivåer i ruta F4 (medelhalt drygt 41 000 mg/kg TS). Om dessa exkluderas sjunker medelhalten till ca 25 mg/kg TS (d.v.s. i nivå med MKM).

Mängden PAH16 inom invallningen har uppskattats till ca 22 ton. Mängden arsenik uppskattas till ca 17 ton varav knappt 16 ton i ytliga lager av ruta F4. De mest förorenade massorna, ca 17 000 m³ innehåller ca 21 ton PAH (ca 96%) och ca 16,6 ton arsenik, vilket utgör ca 96 respektive 98% av den beräknade totala föroreningsmängden (figur 6). Medelhalterna av PAH16 och arsenik i resterande massor uppgår till ca 18 respektive 6 mg/kg TS.



Figur 6. Föroreningshalten på olika djup inom olika rutor (se figur 5 och bilaga 2 i det inre området. Den svarta linjen visar ungefärlig avgränsning av de mest förorenade massorna. Grön färg visar föroreningshalter lägre än KM, gul färg mellan KM och MKM, orange mellan MKM och farligt avfall och röd färg halter högre än farligt avfallsgränsen (Naturvårdsverket 2016, Avfall Sverige 2019).

Innanför piren

De högsta föroreningshalterna i sediment påträffas i ett ca 5 600 m² område innanför piren (figur 5). Kreosotföroreningar påträffas ställvis i fri fas och medelhalterna PAH16 i lösare sediment når över 3 000 mg PAH16/kg TS. Medelhalterna PAH16 i övre decimetern av underliggande lera är ca 58 mg/kg TS. PAH I och M dominerar med ca 40 respektive 50 % av den totala sammansättningen.

Mängden PAH i de förorenade sedimenten (ca 4 000 m³) innanför piren beräknas till ca 7 ton, vilket motsvarar ca 75% av PAH i den undersökta delen av västra Tisaren. I underliggande lera beräknas mängden PAH till ca 35 kg.

4.1.5 Yttre området i västra Tisaren

På större avstånd från piren avtar PAH-halterna, men även inom det yttre området förekommer höga halter (figur 5). Medelhalterna inom det ca 14 400 m² stora området är ca 470 mg PAH16/kg TS. De högsta halterna uppgår till ca 1 100 mg PAH16/kg TS och fri fas förekommer. Haltvariationen är stor på korta avstånd och kompletterande undersökningar behövs för detaljerad avgränsning. Medelhalterna i den underliggande lerans ytliga skikt är ca 5 mg/kg TS. PAH M dominerar sammansättningen (ca 80%), följt av PAH L (ca 15%).

Mängden PAH16 inom det yttre området har skattats till ca 1,7 ton och utgör ca 20% av PAH i den undersökta delen av västra Tisaren. Mängden PAH i underliggande lera har översiktligt beräknats till ca 7 kg.

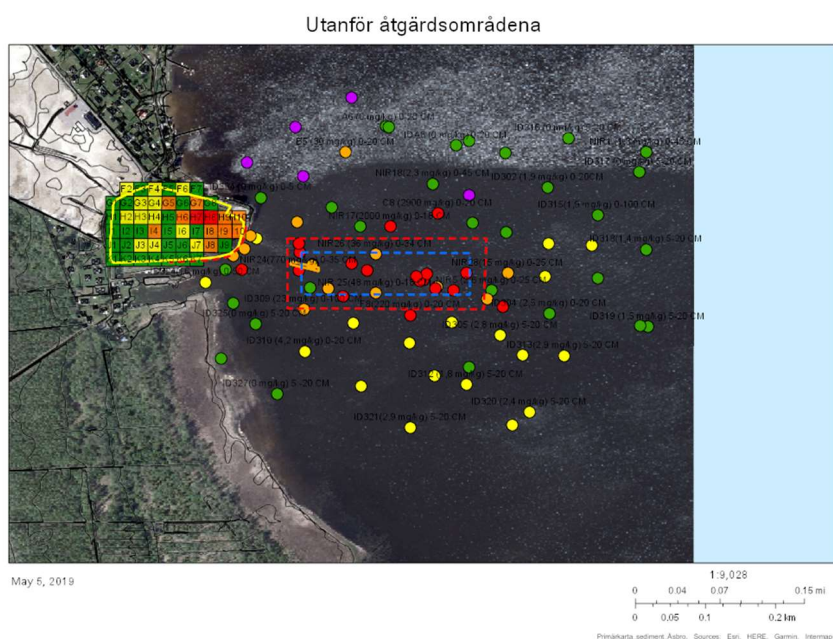
I områden som är förorenade av PAH förekommer i några punkter även arsenik, krom och koppar i höga halter i ytsediment (upp till ca 200 m öster om piren).

4.1.6 Övriga delar av Tisaren

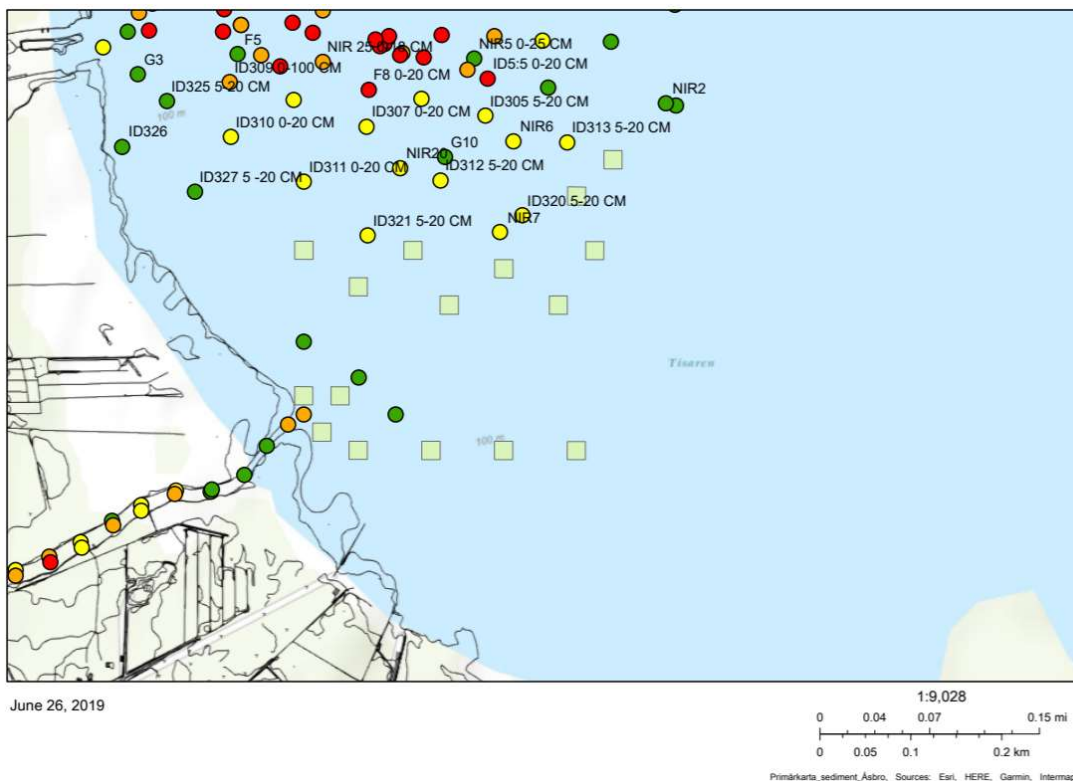
Norr, öster och söder om det yttre åtgärdsområdet i Tisaren avtar föroreningshalterna och medelhalten i sediment är ca 2,2 mg PAH16/kg TS (figur 7). Bedömd halt i lera är ca 0,9 mg/kg TS. PAH H dominerar sammansättningen (ca 55%) följt av PAH M (ca 40%).

I Estaboåns utströmningsområde i Tisaren är medelhalten i tio undersökta punkter ca 1,1 mg PAH16/kg TS, med en högsta halt på 2,7 mg/kg TS (figur 8).

På 15 till 20 m djup i Tisarens djupaste område har halter i intervallet ca 1 till 4 mg PAH16/kg TS påträffats (Niras 2014).



Figur 7. Inre och yttre åtgärdsområdet i Tisaren samt provtagningspunkter utanför åtgärdsområdena. Klassificering av halten PAH16 i ytliga sediment enligt tabell 2 Se även bilaga 2.



Figur 8. Provtagna punkter i Estaboåns utströmningsområde. Observera att färgen på rutorna inte indikerar klassificering enligt kapitel 2, se text.

4.1.7 Fördelning av föroreningar i djupled

I undersökningar 2013 gjordes analyser av tunnare skikt i sedimentprofilen för att mer i detalj undersöka halter på olika djup och därmed förändringar över tid i Tisaren (Niras 2014). Resultaten visade lägre PAH-halter i de ytligaste sedimentskikten jämfört med närmast underliggande skikt, vilket tyder på en successiv återsedimentation av partiklar med lägre föroreningsgrad. Under sommaren 2016 sänktes Tisarens nivå för att underlätta saneringen av markområdena. Det innebär att sjöns nivå under hösten låg upp mot en meter lägre än normalt (bilaga 1). För att undersöka om lägre vattennivåer ökade erosionen av sediment och ökade halterna i återsedimentterande material, upprepades Niras undersökning under 2017. Resultaten visar samma mönster som undersökningen 2013. Avsänkningen under 2016 gav därmed ingen påvisbar ökning av omblandningen av sediment då halterna i ytliga sediment fortsatt var lägre än i underliggande skikt (bilaga 2).

4.1.8 Sammanfattning

De högsta halterna och den största mängden PAH (ca 28 ton) förekommer i lösa sediment inom det 17 000 m² inre området, d.v.s. invallningen och anslutande sediment innanför piren vid Åsbro f.d. gamla impregneringsplats. I det yttre området i Tisaren, ca 15 000 m², är medelhalterna något lägre och mängden PAH uppskattas till ca 2 ton. Underliggande lera uppvisar generellt väsentligt lägre halter i Tisaren. Inom invallningen beräknas även ca 17 ton arsenik finnas. Halterna av PAH avtar med ökat avstånd från stranden och är några hundra meter från piren i nivå med övriga delar av Tisaren. I områden som är förorenade av PAH förekommer i några punkter även arsenik, krom och koppar i höga halter i Tisarens ytsediment.

I Estaboån återfinns de högsta PAH-halterna i ett ca 4 000 m² förorenat område i anslutning till en utloppsledning från Åsbro f.d. nya impregneringsplats. Mängden PAH beräknas här till ca 1 ton. Föroreningshalterna i den uppströms liggande Åsasjön är väsentligt lägre.

En successiv överlagring av lösa sediment med lägre föroreningshalter sker generellt i Tisaren. I Estaboån ses inte motsvarande överlagring i ytliga sediment, men halterna är lägre i nedre delar av sedimentprofilen.

4.2 SEDIMENTATION

4.2.1 Sedimentationshastighet

Sedimentationshastigheten i Tisaren har beräknats utifrån mäktighet av förorenade sediment ovanpå underliggande sediment (IVL 1988; Vattenfall Power Consultant 2009) samt åldersbestämning med radioaktiva isotoper (Hifab 2011a). Undersökningarna skattar sedimentationen till mellan 0,3 – 1,7 mm/år och indikerar tid för naturlig återhämtning av sedimenten, givet att föroreningskällorna och spridningen reduceras.

4.2.2 Sedimenterande material

PAH-halten i sedimenterande material har analyserats i Tisaren och Åsasjön (figur 9). Belastning från impregneringsplatserna (före sanering) och kraftigt förorenade sediment ses som förhöjda PAH16-halter i sedimentfällor i Tisaren utanför Estaboåns mynning (SF1302) och Åsbro f.d. gamla impregneringsplats (SF1303). Halterna varierar där mellan ca 6 och 70 mg PAH16/kg TS. Den högsta halten uppmättes under april-maj 2016 utanför Estaboåns mynning. I Åsasjön (SF1301) och i fälla SF 1304, ca 400 m nordost om piren, ligger halterna mellan ca 1 och 2 mg PAH16/kg TS. Det är i nivå med ytsediment i Tisarens djuphåla, ca 4 km från det förorenade västra området (Niras 2014).

Metallhalterna är relativt låga i alla fällor och bedöms genomgående vara nära troliga bakgrundshalter. Det finns inga systematiska skillnader i arsenikhalter mellan olika provpunkter motsvarande de för PAH (WSP 2016).





Figur 9. Provtagningspunkter i ytvatten. Övre bild: Fallande sediment (sedimentfällor): i Åsasjön (SF1301), utanför Estaboåns mynning (SF1302), utanför piren vid Åsbro f.d. gamla impregneringsplats (SF1303) samt referens ca 400 m nordost om piren (SF1304). Ytvatten: i Åsasjöns tillflöden (303, YV1801), Åsasjön (YV1301V), Estaboån (YV1301, YV1802, YV1303) och Tisaren (SF 1302, 1305, 1309, SF1303, 1401, Djuphålan (ytvatten och bottenvatten), Inre vattenskyddszon). Prover har tagits 0,5 m under vattenytan samt 0,5 m över sedimentytan i bottenvattnet i Djuphålan. Undre bild: Passiva provtagare har placerats ca 0,5 m över bottenytan i YV1301, SF1301, YV1303, SF1302, SF1303, 1401, djuphålan och Inre vattentäktzon.

4.3 YTVATTEN

4.3.1 Bedömningsgrunder

Uppmätta halter i ytvatten har jämförts med effektbaserade bedömningsgrunder och gränsvärden (HVMFS 2015:4, LIVFS 2017:2).

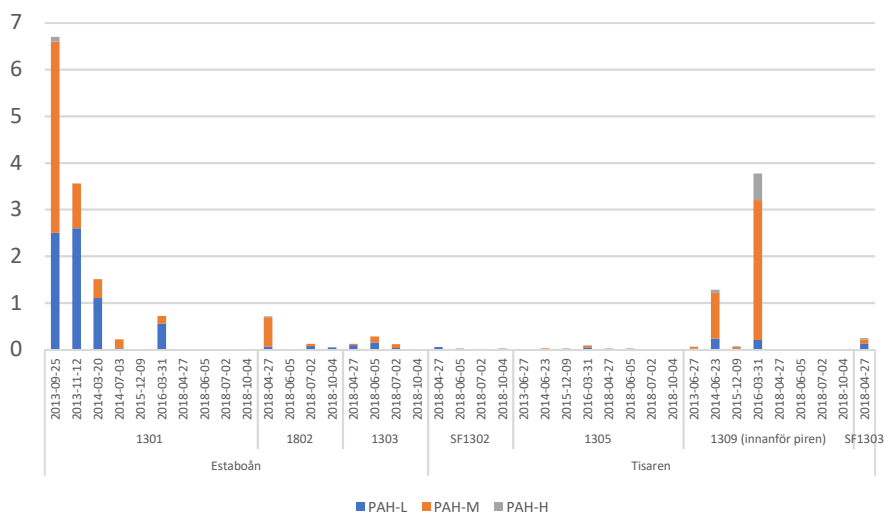
4.3.2 Ytvatten

Ytvattenundersökningar genomförda mellan 2010 – oktober 2018 visar en tydlig förhöjning av PAH i ytvatten i Estaboån och i Tisaren innanför piren, i anslutning till invallningen (figur 9, figur 10) (Sweco 2014, 2016; Structor 2018c). I dessa områden överskrider miljö kvalitetsnormen för fluoranten (Structor 2018c). Naftalen och antracen har inte påträffats i halter över miljö kvalitetsnormerna. Miljö kvalitetsnormerna för PAH H som bens(a)pyren, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten och benso(ghi)perylene överskrider i området innanför piren. Innanför piren överskrider vid enskilda provtagningar även gränsvärdet för dricksvatten med avseende på olika PAH-föreningar.

Vid de fyra provtagningarna under 2018 har PAH-halterna generellt varit lägre i samtliga provtagningspunkter (figur 10). Halterna i provpunkt 1301 i Estaboån har minskat sedan provtagningarna startade 2010. Det kan tyda på en minskad belastning efter att impregneringsverksamheten upphört och efter genomförda åtgärder inom Åsbro f.d. nya impregneringsplats.

I Åsasjön, uppströms Estaboån, och områden i Tisaren öster om punkterna SF1302 och SF3103, dvs 100 till 200 m från Tisarens strandlinje, ligger halterna av PAH i ytvatten under rapporteringsgränsen (Sweco 2014, 2016; Structor 2018c). Detta gäller även prover tagna i djuphålan och vid råvattenintaget.

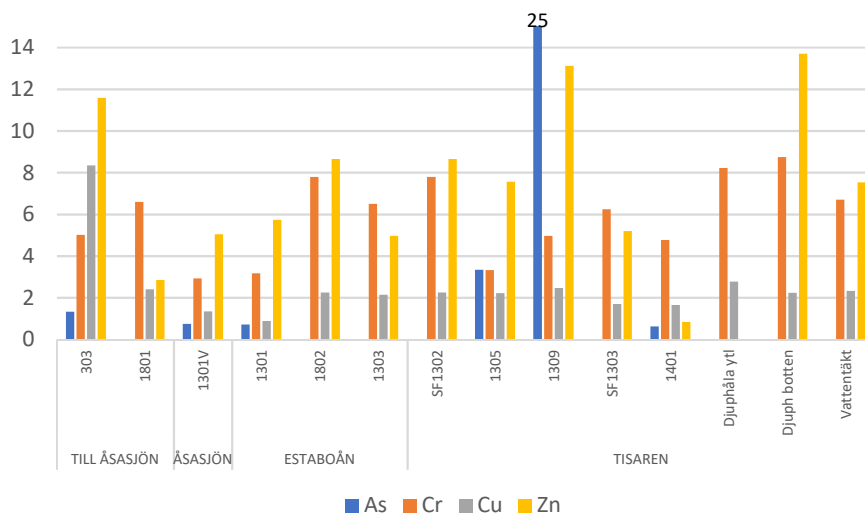
Fenantren påträffades vid råvattenintaget i juli-aug 2016 (under avsänkning av Tisaren) samt i mars 2017. Nivåer låg strax över rapporteringsgränsen (0,010-0,020 µg/l). Fenantren har påträffats i Estaboån och i Tisaren innanför piren, i halter mellan 0,03 och 0,245 µg/l. I övriga provpunkter har fenantren inte detekterats.



Figur 10. Halten av PAH L, M och H i analyserade vattenprover i Estaboån och Tisarens västra del (se figur 9a, b). Enbart halter över rapporteringsgränsen redovisas. Uppströms Estaboån och i provpunkterna 1401, djuphålan och råvattenintaget har PAH inte påträffats i halter över analysens rapporteringsgräns. Enhet µg/l.

Arsenikhalterna i ytvatten i området innanför piren är höga och vid några tillfällen överskrider gränsvärdet för dricksvatten (figur 11). I övrigt ligger halterna av analyserade metaller generellt på ungefär samma nivå i samtliga provtagna punkter. Något högre halter av zink kan ses i tillflödet till Åsasjön (även koppar), i djuphålan bottenvatten och i området innanför piren. Filtrerade prover innehåller generellt lägre metallhalter än ofiltrerade, skillnaden är dock relativt liten.

Med undantag för koppar bedöms metallhalter ligga i nivå med eller under bedömningsgrunder för särskilt förorenande ämnen eller gränsvärden för årsmedelvärden för inlands-vatten. De högsta medelhalterna koppar påträffas i provpunkten uppströms Åsasjön och impregneringsplatserna och tyder på en annan källa (figur 11).

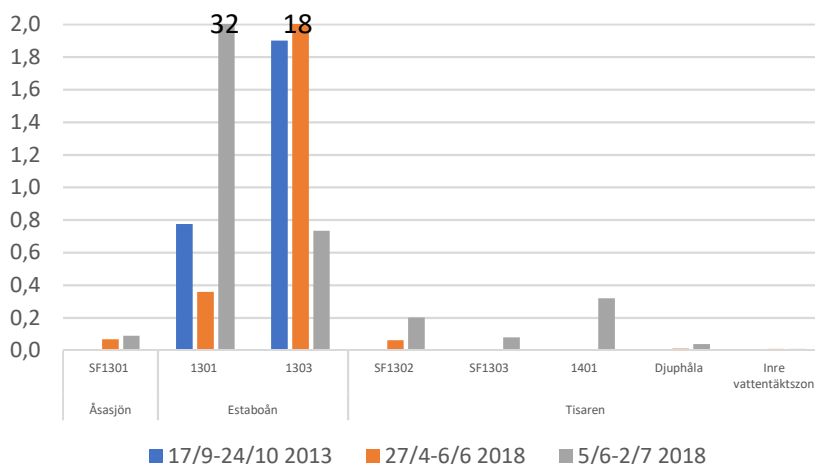


Figur 11. Medelhalten arsenik (25 µg/l i 1309), krom, koppar och zink i analyserade filtrerade och ofiltrerade vattenprover under perioden 2010 till 2018. Enhet µg/l. För provpunkternas placering, se figur 9

4.3.3 Lösta ämnen i ytvatten

Lösta halter av PAH, arsenik och metaller har undersökts i Estaboån och Tisaren med passiva provtagare (figur 9). De högsta genomsnittliga halterna av PAH i de passiva provtagarna ses i Estaboån (figur 12), där de överstiger uppmätta halter i enskilda vattenprover (figur 10). Halterna i Tisaren avtar tydligt på större avstånd från det förorenade området i västra delen och är lägst i vattentäktzonen. Fenantren, fluoranten och pyren dominerar av PAH M och detekteras i samtliga provtagningspunkter. Halterna av fenantren är högst (0,1 – 6 µg/l) i Estaboån men avtar i provpunkterna SF 1302 och 1302 där halterna varierar mellan 0,01 – 0,06 µg/l. I Åsajsjön och i övriga punkter i Tisaren ligger nivåerna mellan 0,01 och 0,02 µg/l.

Vid provtagningen 2013 analyserades även arsenik och metaller i de passiva provtagarna i Estaboån (Sweco 2014). Halterna var låga, i samtliga fall under gränsvärden för kemisk status eller bedömningsgrunder för särskilt förorenande ämnen.

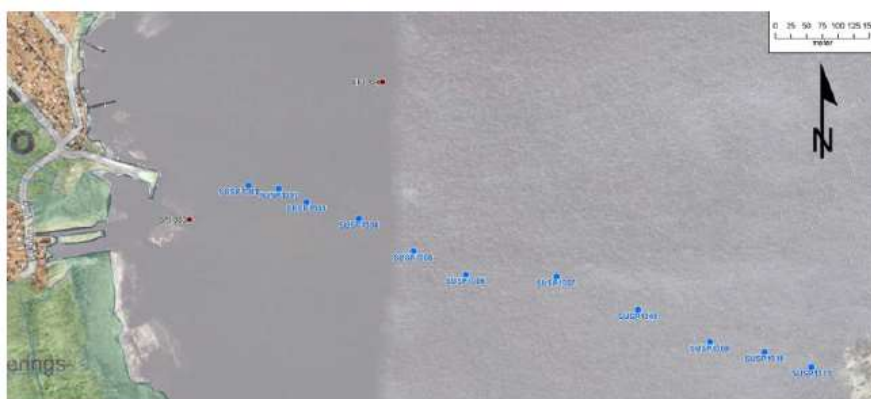


Figur 11. Halten lösta PAH15 (naftalen ej inkluderad) i passiva provtagare. Datumen avser provtagningsperiod. År 2013 genomfördes provtagning i Estaboån i 1301 och 1303. Enhet µg/l.

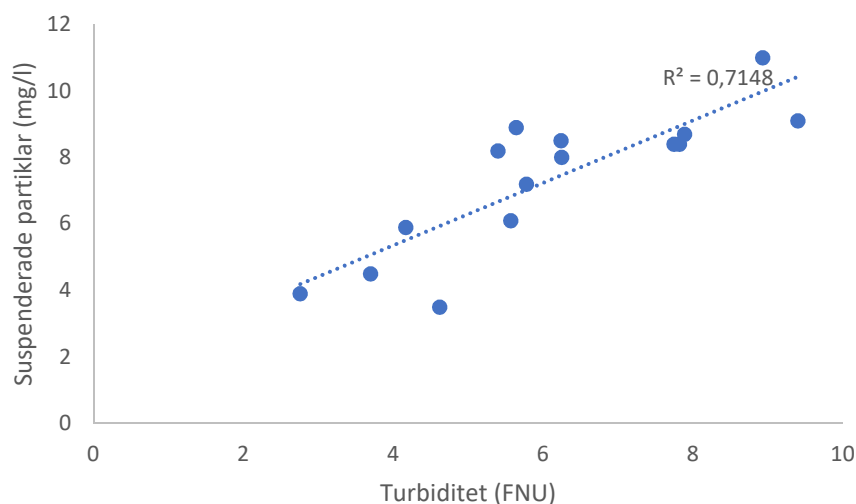
4.3.4 Suspenderat material och turbiditet

Suspenderat material och turbiditeten har mätts i Estaboån samt i ett område mellan piren och förbi Estaboåns mynning (figur 11) (Sweco 2014, 2016; Structor 2018c). Syftet har varit att få en uppfattning om den naturliga variationen.

Halten suspenderat material i Estaboån och Tisaren varierar i undersökta punkter mellan ca 3,5 till 12 mg/l, med ett medel på ca 7,5 mg/l. Turbiditeten varierar mellan ca 3 och 9 FNU, med ett medel på 6 FNU. Korrelationen mellan suspenderat material och turbiditet är relativt bra ($R^2=0,71$) (figur 13).



Figur 12. Provtagningspunkter för turbiditet (mätningar 2013 – 2018) och suspenderat material (provtagning 2013, 2018). Fältmätning utfördes 0,5 m under vattenytan.



Figur 13. Sambandet mellan suspenderade partiklar och turbiditet. R^2 är ett mått på samvariationen mellan x- och y-variablen.

5 RISKBEDÖMNING

Riskbedömningen fokuserar på spridning av förorenade sediment med Tisarens ytvatten som primärt skyddsobjekt eftersom sjön är råvattentäkt för delar av Kumla och Hallsbergs kommun. De höga föroreningshalterna i sediment bedöms i första hand påverka bottenlevande organismer då förekommande ämnen inte ackumuleras i näringskedjorna (biomagnifieras). Därutöver diskuteras påverkan på fisk och övriga vattenlevande organismer samt hälsorisker för människor vid eventuell kontakt med föroreningarna.

5.1 KÄLLOMRÅDEN OCH SPRIDNING AV FÖRORENINGAR

Utförda fältundersökningar visar att kraftigt förorenade sediment förekommer i tre, relativt väl avgränsade, delområden:

Tisaren

- Inre område (invallningen och grundområde innanför piren)
- Yttre område i anslutning till tidigare utloppsledning

Estaboån

- Västra delen i anslutning till ledningsutlopp

Från de tre källområdena sprids PAH och från invallningen även arsenik, till Tisaren. Spridning kan ske genom erosion av förorenade sedimentpartiklar, lösta föroreningar samt av kreosotolja i fri fas (oljefilm).

5.1.1 Erfarenheter av låga vattenstånd

Vattennivån i Tisaren är reglerad och kan enligt gällande vattendom variera ca 1,3 m mellan dämning- och sänkningsgränserna (bilaga 1, tabell 3). Vid låga vattenstånd, exempelvis vid längre värme- och torrperioder, blir kraftigt förorenade sediment i grunda områden torrlagda och oljefilm har noterats vid flera tillfällen. Detta blev tydligt under 2016 då sjöns vattennivå avsiktligt sänktes för att underlätta saneringsåtgärder inom Åsbro f.d. nya impregneringsplats. I kombination med varmt och torrt väder medförde detta att sjöns nivå under hösten låg i nivå med sänkningsgränsen. Förorenade sediment i grundare områden hamnade ovanför vattenytan och en oljefilm sprids från invallningen och sediment i västra Tisaren (figur 14).

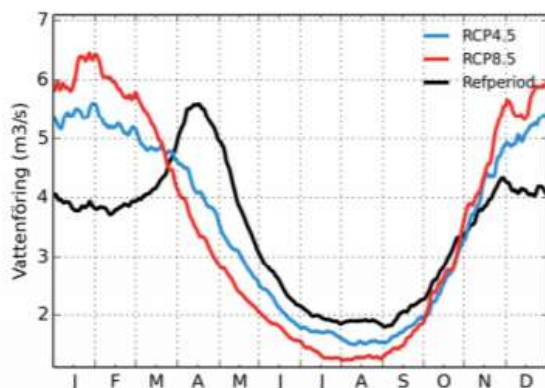


Figur 14. Inre förorenade området i västra Tisaren. Oljefilm och torrlagda sediment innanför länsar under sommaren 2016 (foto Structor)

5.1.2 Förväntade klimatförändringar

I Örebro län förväntas klimatförändringar under perioden fram till år 2100 leda till att årsmedeltemperatur och nederbörd ökar samt att antalet dagar med värmebölja blir fler (SMHI 2015). Nederbördsmönstret förändras och i Tisaren som ligger i Nyköpingsåns tillrinningsområde förväntas tillrinningen öka under höst och vinter samt minska under vår och sommar (figur 15). Sammantaget förväntas det leda till att säsongen med låg vattenföring blir längre, en ökad risk för lägre vattennivåer i Tisaren under sommar och tidig höst samt högre flöden i Estaboån under senare höst och vinter. Detta ger en ökad risk för spridning.

Nyköpingsån



Figur 15. Framtida vattenföring i Nyköpingsån vid olika nivåer för utsläpp av växthusgaser, jämfört med referensperioden 1961-1990. I scenario RCP4,5 sker en mindre ökning av växthusgaser som kulminerar 2040. RCP 8,5 beskriver ett scenario där utsläppen ökar kraftigt. För detaljer se SMHI 2015 (figur från SMHI 2015).

5.1.3 Modellering av spridning i Tisaren

Modelleringar har utförts för att beskriva förutsättningarna för erosion, partikelbunden spridning samt spridning av fri fas från förorenade sediment i västra Tisaren. De fokuserar på effekterna av sänkt vattennivå som kan följa av varmt och torrt väder och förväntade klimatförändringarna. Modell och antaganden beskrivs i detalj i DHI 2017 och 2018 (bilaga 3 respektive 4). Nivåer anges i modelleringarna och här i rapporten i RH2000, medan de i bilaga 1 anges i RH00.

Olika vindförhållanden och två vattennivåer (tabell 3) har modellerats. Vattennivåerna representerar en "vanlig" situation i sjön under kvartal 3, här kallad normalvattenstånd (+100 m), samt ett "worst case" med en vattennivå 0,5 m under sänkingsgränsen (+99 m) (bilaga 1).

Tabell 3. Modellerade vattennivåer i relation till Tisarens reglering. Höjder uttryckta i RH2000 (höjdsystem i DHIs rapporter) och RH00 (höjdsystem i bilaga 1).

Nivå	RH 2000	RH00
Dämningsgräns kvartal 3 (ca)	+100,6 m	+100,1 m
Modellering "normalvattenstånd" kvartal 3	+100 m	+99,5 m
Sänkingsgräns	+99,5 m	+99 m
Modellering "worst case"	+99 m	+98,5 m

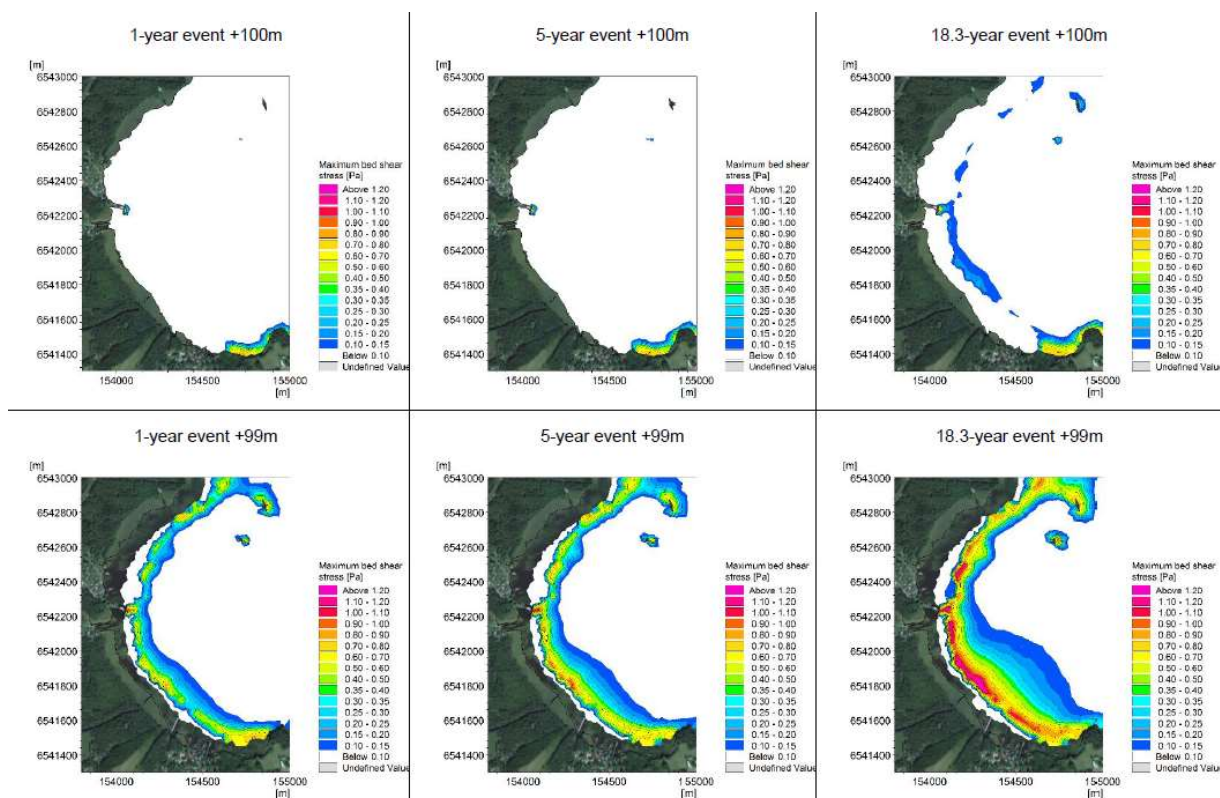
Erosion vid olika vindriktning och vattennivåer

Modelleringen visar att nordostliga vindar ger upphov till en större bottenkjuvspänning och därmed en större erosion än de dominerande sydliga-sydvästliga vindarna. Vid nordostlig vind skapas en bottenström som är riktad från det västra förorenade området, mot östra delen av sjön.

Sänkt vattennivå i Tisaren påverkar dock erosionen väsentligt mer än skillnader i vindstyrkan (jämför övre och undre figurraden i figur 16). Vid normalvattenstånd sker erosion i stort sett endast vid mer sällsynta tillfällen av kraftig nordostlig vind och då i ett avgränsat band längs

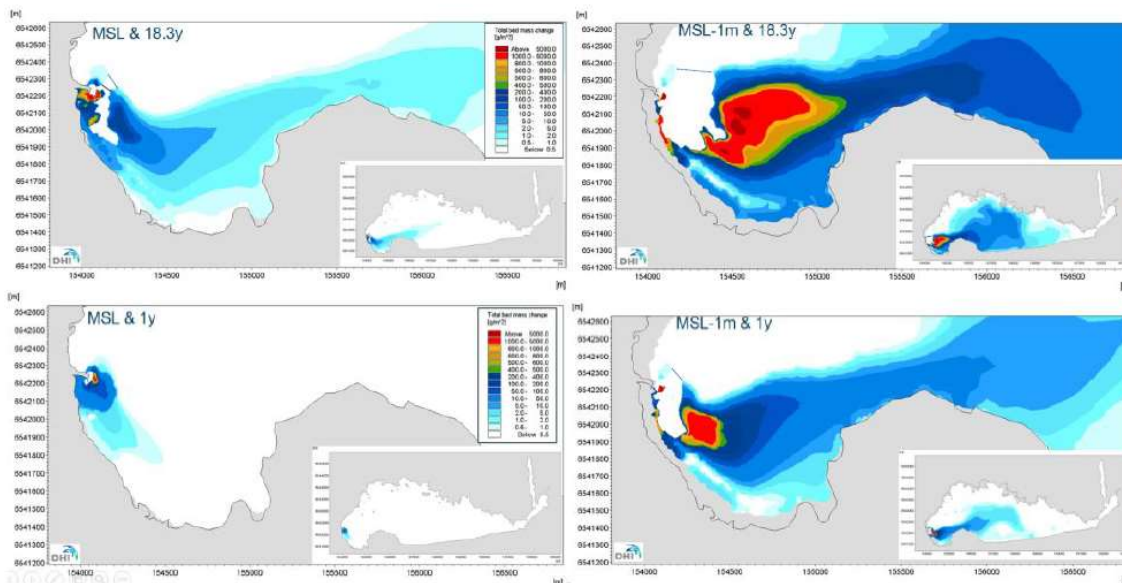
strandlinjen (figur 16). Varaktigheten av erosionshändelsen är några timmar. I områden med vass och bottenvegetation och innanför dessa, är erosionen mycket liten.

Erosionen vid nordostlig vind kan i ett "worst case" påverka mjuka botten sediment i strandnära områden där vattendjupet är mindre än ca 1 m. Det innebär att en "vattendjups-marginal" på ca 1 m eller mer bör finnas för att inte riskera omfattande spridning av föroreningar från det aktuella området. Om sjöns vattennivå motsvarar sänkningsnivån (+99,5 m) kan därmed grundare bottnar på nivån +98,5 och uppåt vara utsatta för en erosion med påföljande spridning av förorenat sediment. På större vattendjup, dvs på bottenivåer under +98,5 m i detta fall, är erosionen obetydlig.



Figur 16. Modellerad bottenskvivspänning för mjuka okonsoliderade sediment vid nordostlig vind med sannolik återkomsttid på 1, 5 och 18 år (motsvarande vindstyrkor på 7, 8 respektive 18 m/s). Övre figurraden visar modellerad bottenskvivspänning vid ungefärligt normalvattenstånd under sommar och höst (+100 m). Undre raden visar situationen vid den lägre modellerade vattennivå +99 m, ca 0,5 m under dämningssgränsen.

Vanligtvis sker återsedimentation av suspenderade partiklar nära källområdet, vilket förklarar den relativt begränsade utbredningen av förorenade sediment i Tisaren (figur 17). Lägre vattennivåer och kraftig nordostlig vind ökar erosionsområdets storlek, mängden partiklar i vattenmassan och sedimentationen ökar inom ett större område. Modelleringens "worst case" visar att sedimentation kan ske i område upp mot fem kilometer från det förorenade området i västra Tisaren, d.v.s jämfört med dagens situation en väsentligt större sedimentation över ett större område (se även figur 2, bilaga 3, 4).



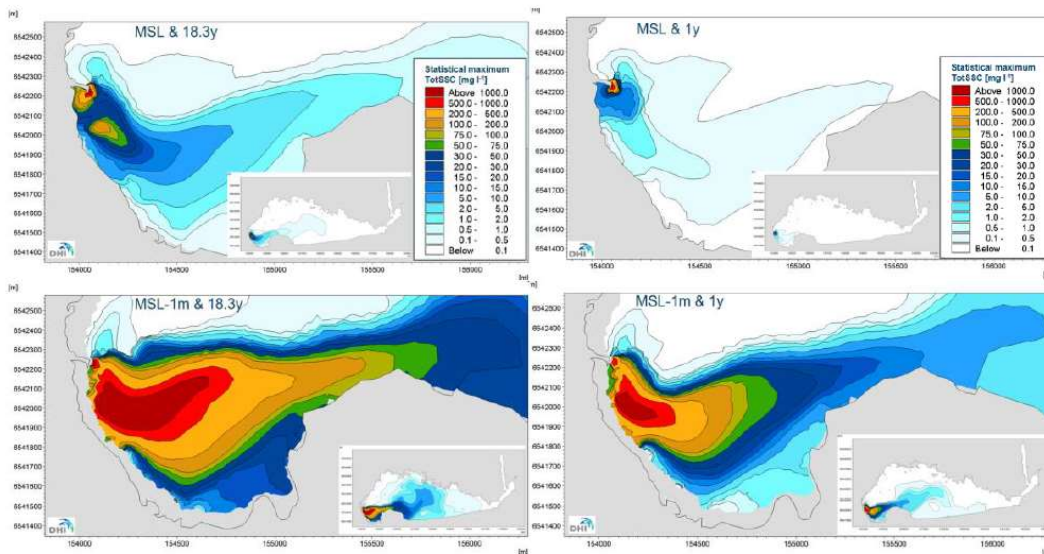
Figur 17. Förändring av sedimentmängd (g/m^2). I färgade områden sker sedimentation. Tillskottet av sediment per ytenhet är lägst i ljusa områden i västligaste delen och störst i röda områden. "MSL" i vänstra kolumnen avser normalvattenståndet (+ 100 m) och "MSL-1" i högra kolumnen avser "worst case" (+ 99 m). Översta figurraden visar situationen vid kraftig nordostlig vind med en återkomsttid på ca 18 år och den nedre en mer vanligt förekommande situation med en nordostlig vind med återkomsttid på ca 1 år.

Erosion orsakad av fritidsbåtar

Fritidsbåtstrafiken i västra Tisaren kan lokalt bidra till spridning av föroreningar, men bedöms vara av underordnad betydelse jämfört med konsekvenserna av lägre vattenstånd. Varaktigheten är relativt kort och hur långt partiklarna sprids styrs av fallhastigheten, rådande strömhastigheter och turbulens i vattenmassan. Det innebär till exempel att förorenade partiklar som suspenderas av en propeller vid ett tillfälle med hård nordostlig vind transporteras längre än om suspensionen sker en dag med svaga sydvästliga vindar. Spridningen orsakad av propellerrörelser har inte kvantifierats genom modellering.

Spridning av suspenderade partiklar

Figur 18 visar den modellerade spridningen av suspenderade partiklar i Tisaren vid en nordostlig vind med återkomsttid på ca 1 år. Vid normalvattenståndet sprids partiklar ca tre km öster ut, medan de vid ett lägre vattenstånd kan förväntas nå upp mot fem kilometer från de förorenade områdena.



Figur 18. Modellerad halt av suspenderade partiklar i vattenmassan (mg/l) i olika delar av Tisaren med en nordostlig vind med återkomsttid på ca 18 år (grafer till vänster) och 1 år (grafer till höger). Den övre figurraden visar halter och utbredning vid normalvattenstånd +100 m och den undre "worst case, + 99 m.

Utspädning av föroreningar

Utspädningen av ett ämne från det förorenade området till råvattenintaget har modellerats, med antagandet att ämnet är i löst fas, inte bryts ner eller på annat sätt påverkas av omgivningen (passivt spårämne) (bilaga 4). Oberoende av vind- eller vattenståndsscenario beräknas utspädningen till mellan 100 000 till en miljon gånger i östra delen av Tisaren. Det innebär att även med de högsta uppmätta halterna i utförda mätningarna av ytvatten, förväntas halterna vid vattenintaget vara låga och under Livsmedelsverkets gränsvärden.

Spridning vid en eventuell åtgärd i vattenområdet

Modellering har även utförts för att belysa konsekvenser av eventuella olyckor i samband med åtgärder, med fokus på risker för vattenkvaliteten vid råvattenintaget (bilaga 4):

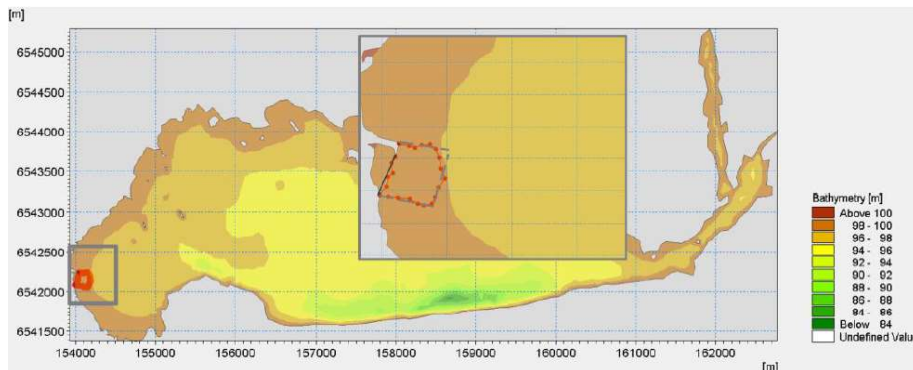
1. Spridning och sedimentation om siltskärm runt muddringsområdet havererar ("siltskärmkollaps")
2. Spridning av oljefilm

Siltskärmshaveri

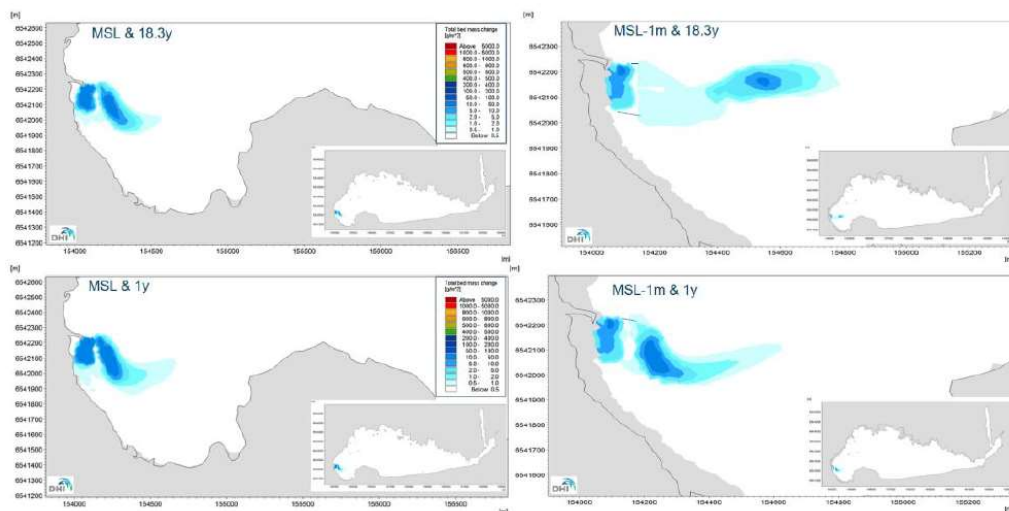
Vid modelleringen har antagits att en siltskärm utanför piren brister. Skärmen har antagits innesluta en area på ca 15 000 m² med en erfarenhetsbaserad halt av suspenderade partiklar på 30 mg/l (figur 19). Oavsett vattennivå eller vindstyrka visar simuleringarna att sedimentation sker inom ett avstånd på ca 500 m upp till knappt en kilometer från det förorenade området (figur 20). Halten suspenderade partiklar orsakade av att skyddsåtgärden havererar, avtar snabbt med ökat avstånd från skärmen (figur 21). Vid åtgärder i Estaboån slås troligen en spont för att minska risken för spridning av partiklar under åtgärd. Under förutsättning att volymen innanför spont och partikelhalten inte är väsentligt större, förväntas spridningen och sedimentationsmönstret motsvara resultaten av simulering av siltskärmshaveri.

Den tillkommande påverkan av en siltskärmkollaps är väsentligt mindre än den erosion och sedimentation som pågår i det förorenade området vid normalvattenstånd under sommar

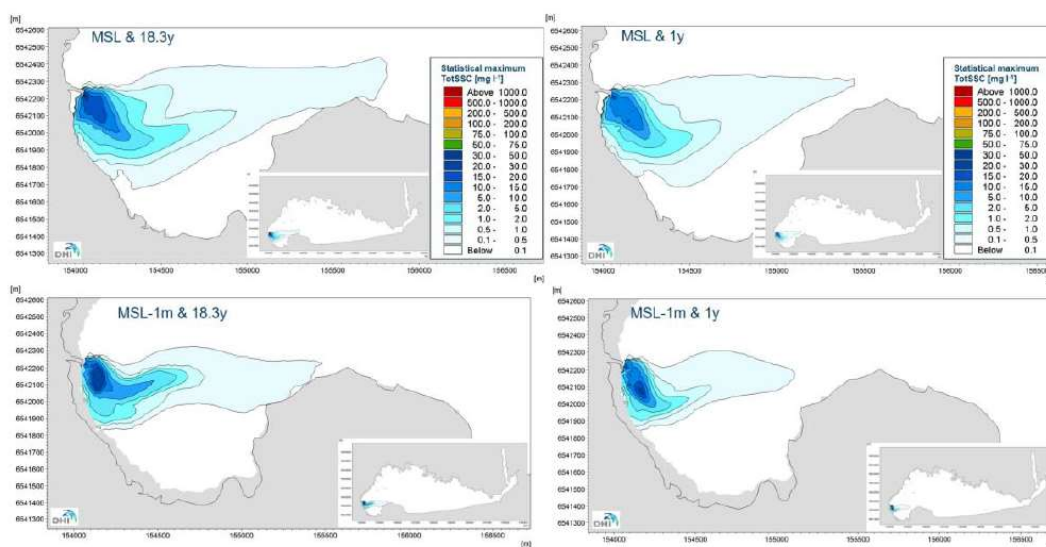
och höst eller om Tisarens vattennivå är lägre (jämför figur 17 och 20 samt 18 och 21). Utspädningen av ett passivt spårämne vid ett haveri är i storleksordningen 100 000 till 1 miljon under transporten till östra delen av Tisaren.



Figur 19. Läge för siltskärm vid simulering av "siltskärmkollaps". Arealn uppgår till ca 15 000 m² och halten suspenderade partiklar innanför skärmen har antagits till 30 mg/l.



Figur 20. Förändring av sedimentmängd (g/m²) i olika delar av Tisaren vid en kollaps av en siltskärm med en antagen halt av 30 mg suspenderade partiklar/l. I färgade områden sker sedimentation. Tillskottet av sediment per ytenhet är lägst i ljusa områden i västra delen. "MSL" i vänstra kolumnen avser normalvattenståndet (+ 100 m) och "MSL-1" i högra kolumnen avser "worst case" (+ 99 m). Översta figurraden visar situationen vid kraftig nordostlig vind med en återkomsttid på ca 18 år och den nedre en mer vanligt förekommande situation med en nordostlig vind med återkomsttid på ca 1 år. Jämför med figur 17.



Figur 21. Modellerad halt av suspenderade partiklar i vattenmassan (mg/l) i olika delar av Tisaren vid en kollaps av en siltskärm med en antagen halt av 30 mg suspenderade partiklar/l. Den övre figurraden visar halter och utbredning vid normalvattenstånd +100 m och den undre "worst case", + 99 m. Jämför med figur 18. Grafer till vänster och höger visar en nordostlig vind med återkomsttid på ca 18 år respektive 1 år. Jämför med figur 18.

Spridning av oljefilm

Om vattennivån är ca 1 m lägre än normalvattenståndet ("worst case"), hamnar en stor del av de kraftigt förorenade sedimenten i det inre förorenade området ovan vattenytan, med risk för att en oljefilm uppstår. Även vid åtgärd kan en oljefilm förväntas bildas vid grävning och muddring i de mest förorenade områdena där kreosotolja i fri fas förekommer. I båda fallen är risken för spridning av oljefilm österut störst vid sydliga-sydvästliga vindar. Simuleringarna visar att oljefilmen sannolikt "strandar" i norra delen av Tisaren. Det är därmed en låg risk för att en oljefilm, som lämnas utan åtgärd, når intaget för råvatten i östra Tisaren. För att en oljefilm ska nå intaget krävs teoretiskt en kraftig sydvästlig vind (12 m/s) under sex timmar, därefter en vindkantring till sydlig vind samt en tillräcklig vågstyrka för att bryta upp oljefilmen till partiklar som blandas i vattenmassan ner till råvattenintagets nivå under vattenytan. Denna sekvens av händelser bedöms som mycket osannolik.

5.1.4 Sammanfattning spridningsrisker

Från de tre områdena med kraftigt förorenade sediment sprids PAH och i viss mån arsenik till Tisaren. I nära anslutning till de förorenade områdena ses förhöjda halter av PAH och arsenik i ytvatten och PAH i sedimentterande material. Utförda referensundersökningar visar att halterna av förorenande ämnen i ytvatten och sedimentterande material är i nivå med bakgrund på några hundra meters avstånd från de mest förorenade områdena. Fältundersökningar visar att en naturlig återhämtning sker genom successiv överlagring av renare sediment i stort sett inom hela det förorenade området i Tisaren. I Estaboån påträffas dock de högsta halterna i ytliga sediment.

Vid låga vattenstånd, t.ex. vid längre torrperioder, blir kraftigt förorenade sediment i grunda områden torrlagda och oljefilm har noterats vid flera tillfällen. Vattennivån påverkas i dagsläget av sjöns reglering och väderlek.

Modelleringar visar att spridning av lösta eller partikulärt bundna föroreningar eller i form av oljefilm från förorenade områden på kort och längre sikt kan utgöra en risk för försämring av Tisarens vattenkvalitet generellt och därmed ett hot mot vattentäkten. Spridningsriskerna ökar vid låga vattenstånd och kan vara betydande om Tisarens vattennivå ligger i nivå med eller under sänkingsgränsen. Klimatförändringar i regionen förväntas leda till att säsongen med låga tillflöden blir längre vilket tillsammans med temperaturökningar leder till att risken för perioder med låga vattennivåer i Tisaren ökar. Mer nederbörd totalt under höst-vinter kan medföra att erosionen i Estaboån ökar på grund av ökade flöden och därmed ökar sannolikheten för spridning av förorening till Tisaren.

5.2 RISKER VATTENMILJÖ

5.2.1 Allmänt

Det sammanvägda miljötillståndet för Tisaren och Estaboån bedöms som måttlig ekologisk status, främst pga. höga halter näringsämnen (VISS maj 2019). Enligt miljökvalitetsnormerna ska god ekologisk status uppnås senast 2021. Vattenförekomsten uppnår inte god kemisk status, bland annat på grund av höga halter av antracen och fluoranten i sedimenten i västra Tisaren. Bottenfaunans sammansättning i Tisaren, liksom i provtagna punkter i Estaboån uppströms Åsasjön, visar näringsrika förhållanden och en måttlig till otillfredsställande status med avseende på eutrofiering (Länsstyrelsen i Örebro 2013b). Utförda växtplanktonundersökningar 2011 och 2012, liksom makrofytinventering (2008) visar måttlig ekologisk status (Länsstyrelsen i Örebro 2018).

5.2.2 Bottenfauna

I det inre och yttre förorenade området i Tisaren och i Estaboån överskrider halterna av PAH i sedimenten nivåer då risk för omfattande negativa effekter på botten ekosystem kan uppstå.

Bottenfauna i Tisaren har undersökts vid flera tillfällen (K-konsult 1984, IVL 1988, Medins 2008, Länsstyrelsen i Örebro 2013b) (figur 22). Lägst art- och individantal påträffas i den västra delen av Tisaren och i provpunkterna närmast Åsbro f.d. gamla impregneringsplats (figur 22). På större avstånd i övriga delar av sjön bedöms totala antalet arter måttligt högt och individtätheten måttlig till mycket hög.

Andelen missbildade fjädermygglarver i de mest förorenade områdena i den västra delen av sjön bedöms som hög eller mycket hög vilket indikerar föroreningspåverkan (Medins 2008, Länsstyrelsen i Örebro 2013b). Missbildningsfrekvensen avtar snabbt med ökat avstånd från de förorenade områdena och i övriga undersökta punkter av sjön påträffades inga missbildningar.

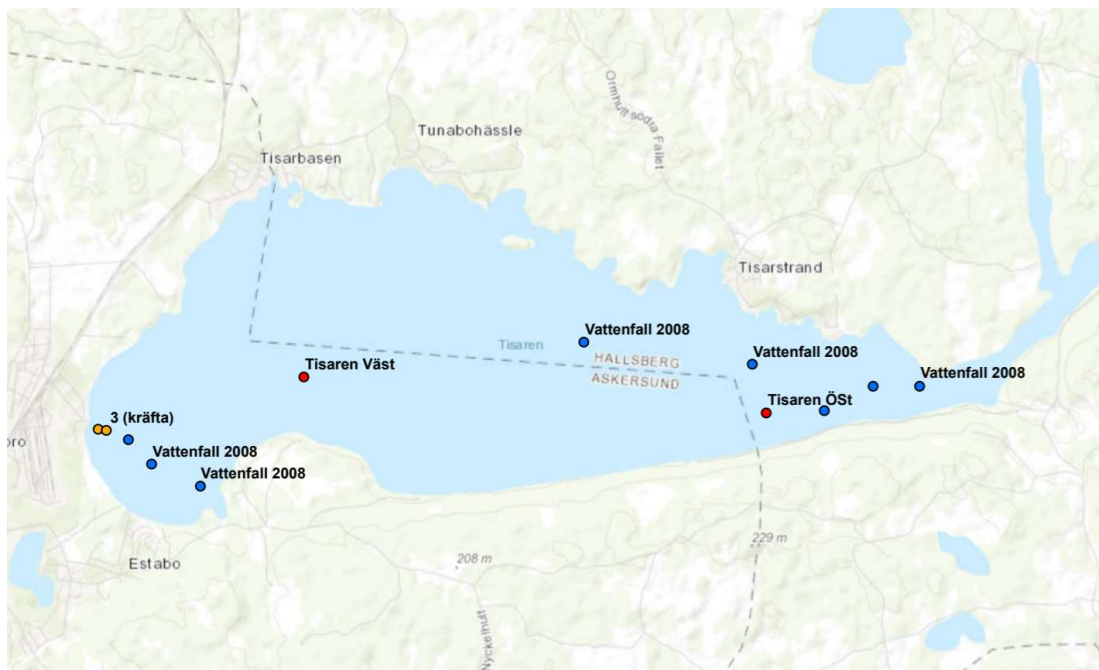
Bottenfaunan i den mest förorenade delen av Estaboån undersöktes i maj 2019 och bedöms ha hög ekologisk status enligt vattenmyndighetens bedömningsgrunder (Calluna 2019). Förekommande arter indikerar god vattenkvalitet med låg föroreningsgrad av syretärande och övergödande ämnen. Även graden av fysisk störning bedöms låg.



Figur 22. Provtagningspunkter för bottenfauna. Provpunkten E2 ligger innanför piren. Missbildningsfrekvensen hos fjädermygglarver var 9% i E2, 3% i E6 och 2% i C10. En hög andel missbildningar har också påträffats i Estaboåns utlopp (Tisaren 1). I provpunkt Tisaren S Lövön, Tisaren Djuphálan, Referens 1 och 2 påträffades inga missbildade individer (Medins 2008; Länsstyrelsen i Örebro 2013b).

5.2.3 Fisk

Tisaren är en populär fiskesjö (Länsstyrelsen i Örebro 2018). Regnbåge, öring, sik och gös har satts ut i sjön i olika perioder sedan 1950-talet. Återfångsten av regnbåge och öring har varit sparsam och siken har gått tillbaka under senare år. Gösen har haft en lyckad etablering, möjligen gynnad av att sjön successivt har blivit mer näringsrik. Fram till 1997 fanns flodkräftor i Tisaren, men efter introduktion av kräftpest förekommer sedan mitten av 1990-talet signalkräftor som fiskas för eget bruk och försäljning. Tisaren provfiskades 1990 och 1997 (Nationellt Register över Sjöprovfisken 2019) (figur 23). Vid båda tillfällena påträffades abborre, mört, gädda, gers, braxen, sarv, benlöja, nors och björkna. Dessutom fångades nissöga, ruda och sutare år 1990 och sik år 1997. Provfisket 1990 påvisade inga signifikanta skillnader i artsammansättning mellan olika delar av Tisaren (Fiskeristyrelsen 1991; Vattenfall 2009).



Figur 23. Provtagningspunkter för analys av samlingsprov fisk (muskel) och kräfta. Gula punkter: kräfta (IVL 1988); östra gula punkten fisk (Fiskeristyrelsen 1991). Blå punkter provtagning av abborre och gös (Vattenfall, provtagning 2008). Röda punkter provtagning av abborre, gös och kräfta (Structor 2017c).

5.2.4 Djur- och växtplankton

I delar av Estaboån och innanför piren i Tisaren överskrider uppmätta halter i ytvatten (enskilda ytvattenprover och passiva provtagare) vid vissa tillfällen miljökvalitetsnormer och effektbaserade riktvärden, vilket innebär att negativa effekter inte kan uteslutas lokalt. I övriga provpunkter är föroreningshalterna låga och inga negativa effekter kopplade till påverkan från de f.d. impregneringsplatserna förväntas.

5.2.5 Sammanfattning miljörisker

Bottenfaunan i västra Tisaren är påverkad av föroreningar. De negativa effekterna består framför allt av missbildningar och påverkan på artdiversiteten. Inga negativa effekter kopplade till föroreningar från impregneringsplatserna har noterats utanför det förorenade området. Fiskbestånden uppvisar inga skillnader mellan olika delar av sjön. Uppmätta halter i ytvatten i direkt anslutning till de förorenade områdena kan innebära en negativ effekt på djur- och växtplankton. I större delen av Tisaren bedöms risken för negativa effekter som försumbar.

Utförd provtagning av bottenfauna i Estaboån visar hög ekologisk status och indikerar inte någon föroreningspåverkan.

5.3 HÄLSORISKER

5.3.1 Ytlig jord i invallningen

Ytlig jord i invallningen innehåller ställvis mycket höga halter av arsenik, långt över Naturvårdsriktvärdets (2016) riktvärde för akuta toxiska effekter. Det innebär att det finns hälsorisker, särskilt för små barn, även vid intag av en liten mängd av den mest förorenade jorden.

5.3.2 Fisk och kräftor

Innehållet av metaller och PAH har analyserats i abborre, gös och gädda i anslutning till impregneringsplatserna och i referensområden (figur 23), (Fiskeristyrelsen 1990; Länsstyrelsen i Örebro 1997; Vattenfall Power Consultant 2008; Structor 2017c) samt kräfta (IVL 1988; Structor 2017c).

Halterna av metaller och PAH i fiskmuskel är låga, i många fall under analysens rapporteringsgräns. Inga skillnader påvisas mellan fisk från områden nära impregneringsplatserna eller i referensområden i andra delar av Tisaren.

Halterna av kadmium, bly och kvicksilver låg under EUs gränsvärde för konsumtion av fisk (EG nr 1881/2006). I Tisaren har undersökningar av kvicksilver i fiskmuskel och kräfta utförts (IVL n.d., Vattenfall Power Consultant 2008, Structor 2017). Medelhalterna i samlingsprover av fisk- och kräftmuskel från olika lokaler i sjön uppgår till 0,19 mg/kg våtvikt (gädda, abborre), 0,09 mg/kg våtvikt (gös) och 0,04 mg/kg våtvikt (kräfta). Koppar, mangan och zink har rapporterats i halter över rapporteringsgränsen, men i nivåer under medelhalter i svenska sjöar (Livsmedelsverket 2014). Metaller detekterades i något högre nivåer i analyserade kräftor, men även här ligger halterna av bly, kadmium och kvicksilver under EUs gränsvärden (EG 1881/2006). Koppar- och zinkkoncentrationerna är jämförbara med Livsmedelsverkets medelhalter (2014) medan manganhalten är högre än redovisade medelhalter från svenska sjöar.

Halterna av PAH i analyserade fiskprover är låga och med undantag för fenantren och acenaften, under rapporteringsgränsen (Structor 2017). I kräfta är PAH-halterna i västra delen högre än i östra och naftalen, acenaften, fenantren och fluoranten påträffas men i låga halter. EU har endast gränsvärde för bens(a)pyren och uppmätta halter i fisk och kräfta från Tisaren underskrider detta värde (EG 1881/2006). Intag av fisk och kräfta från Tisaren bedöms inte utgöra en hälsorisk med avseende på de föroreningar som kan härröra från de f.d. impregneringsplatserna.

5.3.3 Exponeringsrisker vid bad mm

Närmaste badplats ligger ca 500 m från de förorenade sedimenten och risken för direkt hudkontakt med förorenade sediment vid bad bedöms som mycket låg. Föroreningshalterna i ytvatten ligger generellt långt under gränsvärdena för dricksvatten och kallsupar i samband med bad bedöms inte utgöra någon hälsorisk. Vid enstaka tillfällen har föroreningshalterna innanför piren överskridit dricksvattennormen för arsenik och PAH. Det kan inte uteslutas att kontakt kan ske med de mest förorenade sedimenten, till exempel vid hantering av ankare och dylikt, men hälsorisken vid enstaka exponeringstillfällen bedöms som låg.

Låga vattennivåer till följd av varmt och torrt väder eller klimatförändringar medför att större ytor med förorenade sediment kommer upp till ytan i västra Tisarens grundområden. Det ökar risken för att människor och djur kommer i direktkontakt med sediment med höga föroreningshalter. Även luktolägenheter kan uppstå.

5.3.4 Sammanfattning hälsorisker

Konsumtion av fisk och kräfta från Tisaren bedöms inte utgöra en hälsorisk. Bad och kontakt med sedimenten kan ske utan risk för hälsa utanför det mest förorenade områdena. I de mest förorenade områdena bör upprepade kontakt med förorenade sediment undvikas, men bedöms vid enstaka tillfällen inte utgöra någon hälsorisk. Inom invallningen kan akutttoxiska effekter inte uteslutas vid jordintag.

6 BEHOV AV RISKREDUKTION

I första hand motiverar skyddet av vattenkvaliteten i ytvattentäkten Tisaren riskreducerande åtgärder. Hotet utgörs av ökande spridningsrisker vid mer frekventa perioder av lägre vattenstånd till följd av längre perioder av varmt och torrt väder och förväntade klimatförändringar.

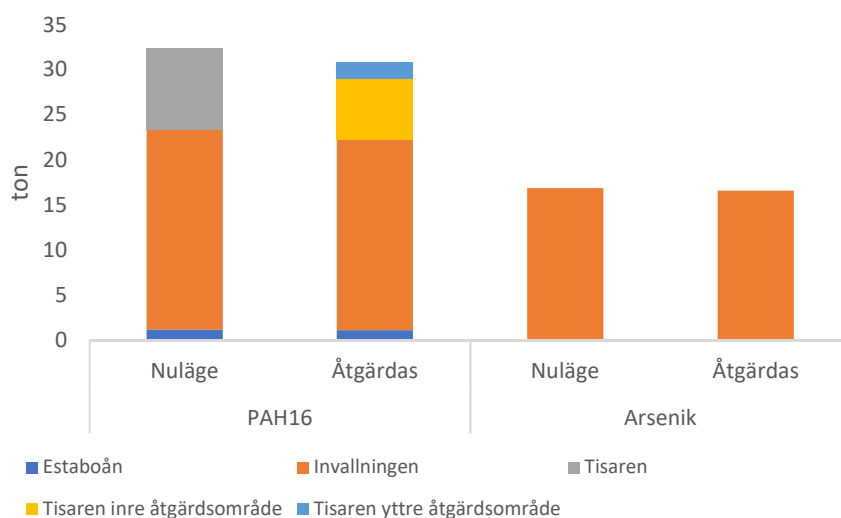
De områden som i första hand påverkas vid låga vattennivåer är det inre området (inklusive invallningen) i västra Tisaren. Modelleringar visar att risken för spridning i Tisaren är störst på bottnar från nivån +98,5 m och uppåt. I det inre förorenade området (inklusive invallningen) förekommer de högsta PAH-halterna och uppskattningsvis ca 28 ton PAH. Spridningsreducerande åtgärder som muddring och övertäckning medför också bättre förutsättning för återetablering av bottenlevande organismer och ekosystem samt en minskad risk för människors och djurs exponering samt luktolägenheter. I det yttre området i västra Tisaren förekommer också höga halter och ca 2 ton PAH. Vattendjupet är här större vilket innebär att spridningsrisken är mindre.

Inom invallningen finns ett behov av att eliminera risken för att människor kommer i kontakt med de ställvis höga halterna av arsenik. Barn ska inte vistas i området och intag av jord från invallningen ska undvikas. Det finns även ett behov av att reducera spridningen från de ca 17 ton arsenik som beräknas finnas i invallningen.

I Estaboån, framför allt i den västra delen, finns ett behov av att reducera den pågående spridningen från sediment med höga halter av PAH i ytliga sediment. Framtida klimatförändringar med högre vattenflöden kan på sikt öka spridningen från de beräknade ca 1 ton PAH som finns i sedimenten.

I Åsasjön bedöms inget åtgärdsbehov finnas då föroreningshalterna inte utgör en väsentlig risk för spridning och generellt inte överstiger riskbaserade nivåer för bottenlevande organismer. Utanför det yttre området i Tisaren avtar föroreningshalterna kraftigt och vattendjupet ökar. Spridnings- och miljöriskerna är små och inget åtgärdsbehov föreligger där.

Om de inre och yttre områdena i västra Tisaren och de mest förorenade områdena i västra delen av Estaboån åtgärdas genom schakt och muddring, leder det till en kraftig reduktion av spridningsrisker, mängder och halter (figur 24). Mängdreduktionen uppgår till ca 95% och 98% av de beräknade totala mängderna PAH respektive arsenik.



Figur 24. Uppskattad mängd PAH16 och arsenik i mark och sediment i delområdena invallningen, västra Tisaren och Estaboån, före och efter genomförande av eventuella åtgärder.

7 REFERENSER

- Andersson Y., Göransson G., Enell A. & L. Larsson 2007. Kreosotimpregnerade sliprars inverkan på spridning av kreosot i mark. Litteraturstudie. SGI Varia 581.
- Avfall Sverige 2019. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2019:1.
- Calluna 2019. Naturvärdesinventering längs del av Estaboån (Askersunds kommun) inför sanering. Daterad 2019-06-25.
- DHI 2017. Modelling of Lake Tisaren. Numerical Modelling. Uppdragsnummer 12803776. Daterad november 2017.
- DHI 2018. Mud transport modelling of Lake Tisaren -Risk assessment. Supplementary report of Modelling of Lake Tisaren November 2017. Uppdragsnummer 12803776. Daterad november 2018.
- EG 2006. Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel.
- Fiskeristyrelsen 1991. Åsbro träimpregnering – fisk- och kräftprovfiske i Tisaren (refererad i Vattenfall 2008).
- HIFAB 2011a. Åsbro gamla impregneringsplats, kompletterande undersökningar för värdering av efterbehandlingsåtgärder - Resultatrapport.
- HIFAB 2011b. Åsbro gamla impregneringsplats, kompletterande undersökningar för värdering av efterbehandlingsåtgärder - Åtgärdsrapport.
- HIFAB 2013. Åsbro gamla impregneringsplats. Komplettering till tidigare undersökningar för värdering av efterbehandlingsåtgärder.
- HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. Konsoliderad elektronisk utgåva, uppdaterad 17-01-01.
- HVMFS 2015:4. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013_19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. Beslutade 2015-04-13.
- IVL 1988. Undersökning av kreosotspill i Tisaren. Rapport 8489, daterad 1988-11-23.
- Kemakta 2010. Reviderad riskbedömning av förorenad mark och sediment vid Åsbro gamla impregnering. Kemakta AR 2009-28. Daterad april 2010.
- Kemakta 2014. Kompletterande markmiljöundersökningar vid Nya Åsbro impregnering. Karakterisering, avgränsning och spridning. Kemakta AR 2014-01. Daterad januari 2014.
- K-konsult 1984. Rapport över jordprovtagning i anslutning till impregneringsverk i Åsbro. Arbetsnummer 2020522-059-23. Daterad 1984-03-01 (refererad i Vattenfall 2009).

Livsmedelsverket 2014. Metaller i livsmedel, fyra decenniers analyser fisk b. skaldjur. Rapport 25.

LIVSFS 2017. Livsmedelsverkets föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten. LIVSFS 2107:2.

Länsstyrelsen i Örebro län 2008. Länsstyrelsens i Örebro län beslut om vattenskyddsområde och föreskrifter för ytvattentäkten Tisaren, Askersunds och Hallsbergs kommuner, 18FS 2008:98

Länsstyrelsen i Örebro län 2013a. Tisarens avrinningsområde. Miljösituationen i sjöar och vattendrag. Publikation 2013:6.

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

Länsstyrelsen i Örebro 2018. Sjöfaktablad Tisaren. Daterat 2018-04-18.

<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.3da1c377162bd90d9eef04f/1526068898519/Tisaren.pdf>

Medins 2008. Bottenfauna i Tisaren.

Miljødirektoratet 2016. Grensverdier för klassificering av vann, sediment och biota. Veileder M-608.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. 2019. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser. <http://www.slu.se/sjoprovfiskedatabasen>. 2019-04-08. Data från provfiske 1990 och 1997.

Naturvårdsverket 2008. Strategi för miljöriskbedömning av förorenade sediment. Kunskapsprogrammet Hållbar sanering. Rapport 5886.

Naturvårdsverket 2016. Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976. Reviderad 2016-06-20.

Niras 2014. Åsbro gamla impregneringsplats. Avgränsning av förorening i Tisarens sediment. Daterad 2014-01-13.

SMHI 2015. Framtidsklimat i Örebro län – enligt RCP-scenarier. Klimatologi Nr 18, 2015.

Structor 2017a. Åsbro f.d. impregneringsplatser. Resultatrapport-sedimentundersökning i utvalda punkter av Tisaren. Daterad 2017-10-30.

Structor 2017b. Åsbro f.d. impregneringsplatser. Resultatrapport-sedimentundersökning av västra delen av Tisaren. Daterad 2017-10-10.

Structor 2017c. Åsbro nya och gamla impregneringsplats. Fiskundersökning i Tisaren. Daterad 2017-02-06.

Structor 2018a. Åsbro f.d. impregneringsplatser. Genomförda utredningar för Invallningen, sediment i tisaren, Estaboån, Åsasjön samt Överfallet. Daterad 2018-05-23.

Structor 2018b. Åsbro f.d. impregneringsplatser. Resultatrapport - sedimentundersökning vid Estaboåns utlopp samt i östra delen av Åsasjön – kompletterande provtagning 2018. Daterad 2018-08-13.

Structor 2018c. Kontrollprogram Åsbro. PM-Resultatrapport ytvattenprovtagningar april-juli 2018. Daterad 2018-08-13.

Sweco 2014. Åsbro impregnering-SGU. Redovisning av utförda provtagningar och mätningar i samband med miljötekniska markundersökningar inom fastigheterna Åsbro 1:300 mfl. Uppdrag 155395100, daterad 2013-12-06, reviderad 2014-01-29.

Vattenfall Power Consultant 2008. Fiskundersökningar i Tisaren. Daterad 2008-11-25.

Vattenfall Power Consultant 2009. Åsbro gamla impregnering. Huvudstudie. Daterad 2009-06-17.

WSP 2016. Åsbro nya och gamla impregneringsplats. Riskbedömning och åtgärdsalternativ för Tisaren. Daterad 2016-02-15.

Webbaserade källor

IVL Svenska MiljöInstitutet n.d. Datavärd för miljögifter i biota. Redovisar halter i fiskmuskel från undersökning i Tisaren 1997. <https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/miljogifter-i-biologiskt-material.html>

Vattennivån i Tisaren: <https://www.vattenorganisationer.se/nvvf/downloads/25/Tisaren.pdf> (2019-05-26). Vattennivåer visas i RH00.

VISS. Vatteninformationssystem Sverige maj 2019.
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA26302476>

Bilaga C Naturvärdesinventering



CALLUNA



Akkred. nr. 1959
Kontroll
ISO/IEC 17020 (C)



Naturvärdesinventering

Längs del av Estaboån (Askersunds kommun)
inför sanering, 2019

OM RAPPORTEN:

Titel: Naturvärdesinventering längs del av Estaboån (Askersunds kommun) inför sanering, 2019

Version/datum: 2019-06-25

Rapporten bör citeras såhär: Sigg, L. (2019). *Naturvärdesinventering längs del av Estaboån (Askersunds kommun) inför sanering, 2019*. Calluna AB.

Foton i rapporten: © Calluna AB där inget annat anges

Omslag: Bilden t.v. föreställer en gammal klibbal med rotknölar, ö.t.h. visar gammal bäverhydda och u.t.h. visar vy över ån sett från norra sidan.

OM UPPDRAGET:

Utfört av: Calluna AB (organisationsnummer: 556575-0675)
Adress huvudkontor: Linköpings slott, 582 28 Linköping
Hemsida: www.calluna.se
Telefon (växel): +46 13-12 25 75

På uppdrag av: Structor Miljöteknik AB (Adress: Bruksgatan 8B, 632 20 Eskilstuna)

Beställarens kontaktperson: Peter Carlsson & Emma Rådahl

Projektledare: Lisa Sigg (Calluna AB)

Rapportförfattare: Lisa Sigg (Calluna AB)

Ansvarig utredare: Lisa Sigg (Calluna AB)

NVI inklusive tillägg: Lisa Sigg (Calluna AB). Bottenfaunaprovtagning: Johan Storck & Ogün Turkey (Calluna AB)

GIS och kartproduktion: Marlijn Sterenborg & Lisa Sigg (Calluna AB)

Analyser bottenfauna: Ludvig Hagberg (Pelagia Nature & Environment AB)

Kvalitetssäkring: Elisabeth Lundkvist (Calluna AB)

Intern projektkod: LSG0012

Innehåll

1	Sammanfattning	4
2	Inledning	5
2.1	Vad är en naturvärdesinventering?.....	5
3	Metod och genomförande av NVI	6
3.1	Metodbeskrivning.....	6
3.2	Utförande personal och tidpunkt för arbetet	8
3.3	Informationskällor och referenslitteratur	9
3.4	GIS och fältdatafångst.....	10
4	Resultat	10
4.1	Allmän beskrivning av inventeringsområdet	10
4.2	Skyddad natur och övrig känd kunskap om området.....	12
4.3	Naturvärdesinventeringens resultat	13
5	Diskussion	20
5.1	Naturvärdesobjekt.....	20
5.2	Naturvårdsarter.....	21
5.3	Förutsättningar för groddjur	21
5.4	Fördjupad artinventering av brun kärrhök och skunkkalla	22
5.5	Bottenfauna	22
6	Referenser	23
	Bilaga 1 – Metodbeskrivning NVI (SIS standard)	24
	Bilaga 2 – Objektförteckning NVI	27
	Bilaga 3 – Naturvårdsarter	32
	Bilaga 4 – Analysrapport Bottenfauna Pelagia Nature & Environment AB	35
	Bilaga 5 – Fältprotokoll bottenfaunaprovtagning	

1 Sammanfattning

I detta uppdrag har Calluna AB utfört en naturvärdesinventering av en delsträcka av Estaboån mellan sjöarna Åsasjön/Estabosjön och Tisaren i Askersunds kommun. Inventeringen ska utgöra underlag till en tillståndsansökan för en sanering av ån där det tidigare legat en impregneringsanläggning.

Uppdraget har utförts enligt SIS standard för naturvärdesinventering. Inventeringen utfördes på fältnivå med detaljeringsgrad medel, samt med tilläggen naturvärdesklass 4, inmätning av värdeelement, detaljerad redovisning av artförekomst samt fördjupad artinventering av brun kärrhök och den invasiva arten skunkkalla. Fältinventering utfördes den 29 april och 16 maj 2019. Dessutom gjordes en bottenfaunaprovtagning i ån den 20 maj 2019.

Naturen i inventeringsområdet består i huvudsak av skogsmark, till stor del med prägel av svämskog eller lövsumpskog.

Vid inventeringen avgränsades totalt fem naturvärdesobjekt, varav tre objekt med högt naturvärde (naturvärdesklass 2), och två objekt med påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3). Totalt registrerades åtta värdeelement under inventeringen, där de flesta utgjordes av småvatten som kan ha ett värde för groddjur, men även ett par naturvärdesträd

Vid Callunas inventering noterades tio naturvårdsarter, varav en osäker observation av antingen utter eller bäver. Vid utsök från Analysportalen tillkom ytterligare en naturvårdsart. Totalt ger detta elva konstaterade naturvårdsarter för inventeringsområdet.

Följande arter som noterats antingen under Callunas inventering vid utdrag från Artdatabanken eller via andra källor, ska särskilt uppmärksammas för att de är upptagna i artskyddsförordningen (2007:845): bäver, (möjligen även utter), spillkråka, vanlig groda, vanlig padda, vanlig snok samt revlumner.

Brun kärrhök kunde inte observeras vid något av inventeringstillfällena och bedöms heller inte vara aktuell som häckfågel inom inventeringsområdet.

En planta av skunkkalla observerades vid det första inventeringstillfället men kunde sedan inte återfinnas. Troligtvis hade den avlägsnats.

De högsta naturvärdena utgörs av högt naturvärde (naturvärdesklass 2) och utgjordes av svämskog med stort inslag av död ved och förekomst av flertalet naturvårdsarter, en lövsumpskog med potential att utgöra leklokal eller uppväxtplats för både groddjur och fisk, samt själva åfåran med mosaikartad strandlinje och där det i samband med bottenfaunaprovtagningen framgick att ån uppnådde en hög ekologisk status. Den ekologiska statusen kommer självklart rubbas i samband med saneringen. Men störningen är dock tillfällig och bottenfaunan bör kunna återetableras inom några år.

Calluna lyfter fram behovet av ytterligare inventeringar för att säkerställa om det rör sig utter, bäver eller möjligtvis båda arterna i området.

2 Inledning

2.1 Vad är en naturvärdesinventering?

Syftet med en naturvärdesinventering (förkortas NVI) är att beskriva och värdera naturmiljöer av betydelse för biologisk mångfald inom ett avgränsat område. Bedömningen av naturvärdet görs utifrån de två bedömningsgrunderna biotop (typ av naturmiljö) och arter. En NVI resulterar i avgränsningar av områden, naturvärdesklassningar, objektbeskrivningar, en artlista med naturvårdsarter och en övergripande rapport.

En NVI kan utgöra en grund inför inventeringar av andra miljöaspekter än naturmiljö (t.ex. friluftsliv, kulturmiljö, geologi, landskapsbild och ekosystemtjänster), konsekvensbedömning med mera, men bedömningar av sådana värden ingår inte i NVI-resultatet. Bakgrund, förutsättningar och uppdragets syfte

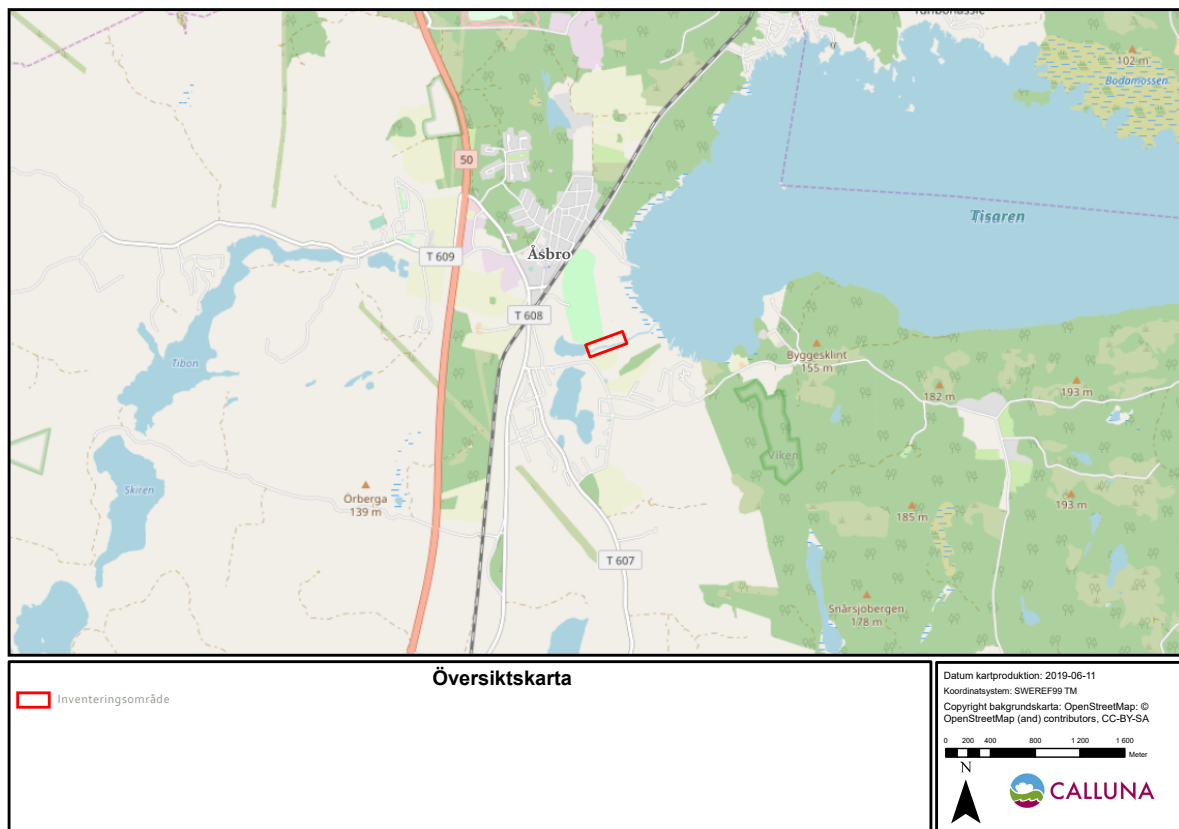
Naturmiljökonsultföretaget Calluna AB har av Structor Miljöteknik AB fått i uppdrag att göra en naturvärdesinventering (NVI) längs en delsträcka av Estaboån utanför Åsbro i Askersunds kommun (se figur 1).

Inventeringsområdet utgör skogsområdena och del av ån längs den delsträckan av Estaboån som går mellan sjöarna Åsasjön och Tisaren, strax öster om Åsasjön. Området utgörs främst av skogsmark, bortsett från själva åfåran. På den norra sidan av ån angränsar inventeringsområdet till en gammal impregneringsanläggning, och på den södra sidan utgörs inventeringsområdet av en smalare zon med skog längs ån innan jordbruksmark tar vid.

Naturvärdesinventeringen genomförs eftersom man vill genomföra en sanering av ån på grund av den höga föroreningshalten av kreosot från den tidigare impregneringsanläggningen strax norr om ån. Planen är att sätta upp stålsponter och torrlägga åfåran längs den aktuella saneringssträckan och sen pumpa förbi vattnet via rör i samband med saneringen.

Resultaten från denna naturvärdesinventering ska utgöra underlag för det fortsatta utredningsarbetet och tillståndsärendet för saneringsarbetet.

Förutom naturvärdesinventeringen med tillägg enligt SIS standard har beställaren till detta uppdrag även efterfrågat eftersök av den invasiva arten skunkkalla och potentiella miljöer för groddjur.



Figur 1. Översiktskarta över hur inventeringsområdet ligger i förhållande till Åsbro och övriga omgivningar.

3 Metod och genomförande av NVI

3.1 Metodbeskrivning

Naturvärdesinventering

Inventeringen har utförts enligt SIS standard SS 199000:2014 ”Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning”. Metoden finns beskriven i sin helhet i standarden (kan köpas av SIS förlag) och en kortfattad metodbeskrivning finns i bilaga 1. Calluna AB är sedan december 2017 ackrediterade av SWEDAC för NVI i stränder och terrestra naturtyper och är det första företaget som ackrediterats för inventeringar enligt denna standard. Ackrediteringen innebär att Calluna kontrolleras årligen och får visa att vi har kompetent personal, rutiner, metoder och verktyg för att utföra NVI enligt standarden med god kvalitet.

I detta uppdrag har inventeringen utförts på fältnivå med detaljeringsgrad medel.

Inventeringen har utförts med de tillägg enligt standarden som redovisas i tabell 1 nedan. När det gäller själva vattenmiljön i åfåran bygger naturvärdesbedömningen på en översiktlig bedömning av åkantens grad av naturlighet, förekomst av makrofyter och resultatet från bottenfaunaprovtagningen.

Inventeringsområdet har avgränsats av beställaren till ett område som omfattar cirka 3 hektar. Även det omkringliggande landskapet har dock studerats genom tillgängliga informationskällor.

Benämningar av arter följer Dyntaxa (Dyntaxa, 2016) så långt det är möjligt. De egna naturvårdsarter som har använts vid naturvärdesbedömningarna redovisas och motiveras i bilaga 3.

Tabell 1. De definierade tillägg som har markerats med X är de som har beställts och utförts i detta uppdrag. Metod och genomförande för beställda tillägg beskrivs separat.

Best.	Möjliga tillägg till NVI	Best.	Möjliga tillägg till NVI
<input checked="" type="checkbox"/>	Naturvärdesklass 4	<input type="checkbox"/>	Kartering av Natura 2000-naturtyp
<input type="checkbox"/>	Generellt biotopskydd	<input checked="" type="checkbox"/>	Detaljerad redovisning av artförekomst
<input checked="" type="checkbox"/>	Värdeelement	<input checked="" type="checkbox"/>	Fördjupad artinventering

Tillägg: Naturvärdesklass 4

Uppdraget omfattar hela inventeringsområdet och alla naturtyper. Tillägget naturvärdesklass 4 fångar upp vad som ofta kan uppfattas som vardagsnatur.

Tillägg: Värdeelement

Tillägget värdeelement innebär att element som är särskilt viktiga för inventeringsområdets naturvärde och för den biologiska mångfalden ska eftersökas, kartläggas och redovisas. Det kan exempelvis röra sig om naturvärdesträd (gamla eller grova träd, död ved av viss karaktär, hålträd etc.), stenblock, småvatten, solbelysta buskrika brynmiljöer eller dylikt. I den här inventeringen skulle också särskilt fokus läggas på eftersök av miljöer lämpliga för groddjur. Beställningen omfattade hela inventeringsområdet och värdeelementen definierades och karterades enligt följande vid den beställda inventeringen:

- gamla/grova träd
- hålträd
- Diken & småvatten som eventuellt kan vara lämpliga för groddjur

Tillägg: Detaljerad redovisning av artförekomst

Uppdraget omfattar hela inventeringsområdet och alla naturtyper. Alla naturvårdsarter som påträffas i samband med naturvärdesinventeringen registreras med GPS-punkt och redovisas sedan med hjälp av karta. Noggrannheten är cirka 5–10 meters noggrannhet.

Tillägg: fördjupad artinventering av brun kärrhök samt skunkkalla

Uppdraget gäller dels arten brun kärrhök och dels den invasiva arten skunkkalla. Inventeringen omfattade hela inventeringsområdet.

Brun kärrhök

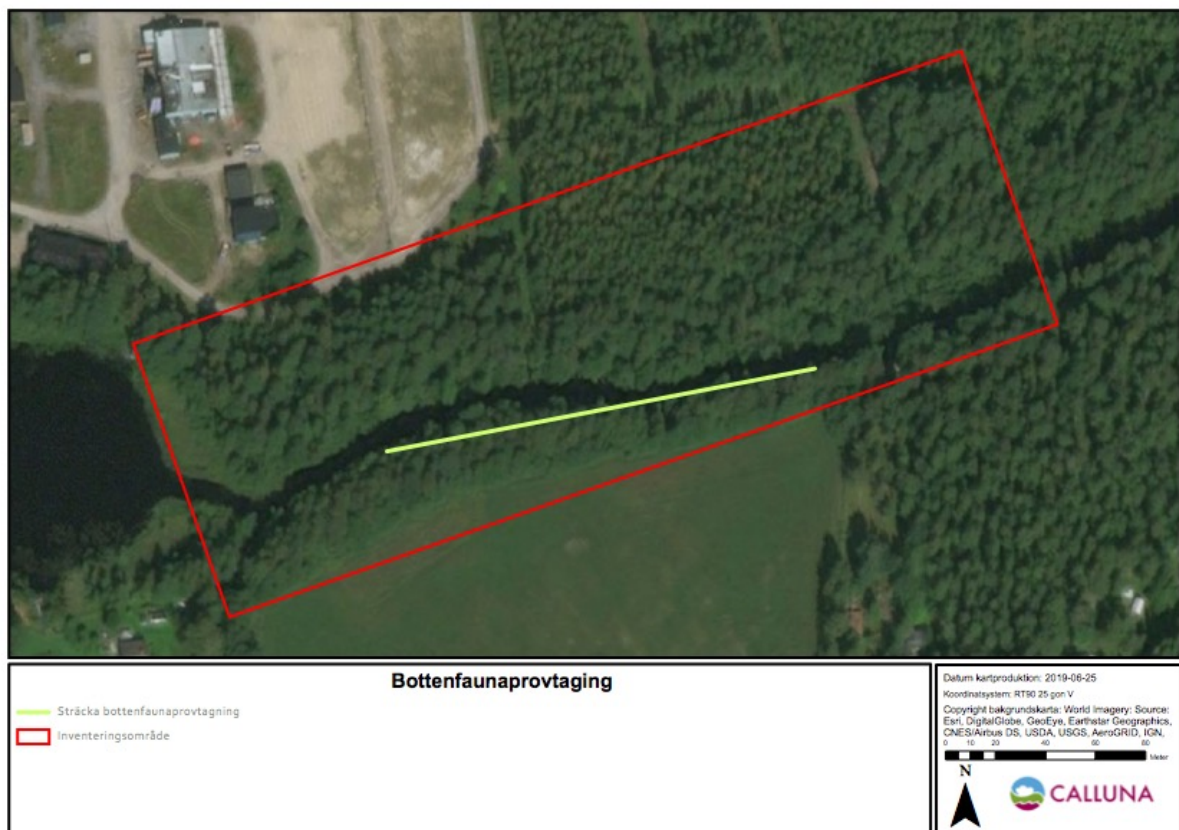
Lämpliga häckningsbiotoper för brun kärrhök eftersöktes inom och i nära anslutning till det inventerade området i samband med naturvärdesinventeringen. Eftersök av adulta individer genomfördes också, dels i samband med naturvärdesinventeringen dels vid ett ytterligare tillfälle.

Skunkkalla

Hela inventeringsområdet genomsöktes efter skunkkalla vid två separata inventeringstillfällen, dels i samband med naturvärdesinventeringen, dels vid ett ytterligare tillfälle.

Tillägg: bottenfaunaprovtagning

Bottenfaunaprovtagningen genomfördes med hjälp av fyra stycken sparkprov längs den södra sidan av ån. Det första provet togs längst i väster, varpå de resterande proverna togs med ett jämnt avstånd i riktning mot öster och med det fjärde provet längst i öster längs sträckan (se figur 2). Dessutom togs ett femte prov, ett så kallat sökprov. Sökprovet är inte kvantitativt utan man letar runt lite extra och samlar in prov längs hela sträckan för att på så vis försöka fånga upp eventuella ytterligare arter som finns i området, men som man annars kanske kan missa. Proverna togs på cirka 0,7 meters djup och tas enligt en standardiserad metod (Havs- och vattenmyndigheten, 2016).



Figur 2. Kartan visar den sträcka som bottenfaunaprovtagningen genomfördes längs. Det första provet togs längst i väster, varpå de resterande proverna togs med ett jämnt avstånd i riktning mot öster och med det fjärde provet längst i öster. Det femte provet (sökprov) samlades in längs hela den utmätta sträckan.

3.2 Utförande personal och tidpunkt för arbetet

Arbetet med analys av GIS-underlag och artutdrag utfördes av Andreas Souropetis från Calluna AB. Naturvärdesinventering inklusive tillägg utfördes av ekolog Lisa Sigg från Calluna AB. Bottenfaunaprovtagning utfördes av Johan Storck & Ogün Turkyay från Calluna AB.

Naturvärdesinventering genomfördes den 29 april 2019 med ett ytterligare fältbesök för inventering av brun kärrhök och skunkkalla den 16 maj, 2019. Bottenfaunaprovtagningen utfördes den 20 maj, 2019.

3.3 Informationskällor och referenslitteratur

Vid naturvärdesinventeringen har ett stort antal informationskällor genomskotts efter information om tidigare kända naturvärden i området eller områden som är skyddade enligt 7 kap miljöbalken. De källor som anges i tabell 2 innehåller information som har använts som underlag vid bedömningar och avgränsningar.

Det utsökningsområde som använts är det aktuella inventeringsområdet inklusive en buffertzon på 300 meter från inventeringsområdets gräns.

Calluna har begärt och erhållit utdrag av skyddsklassade observationer¹ från ArtDatabanken. Information om artfynd och produktion av kartor med fynduppgifter följer ArtDatabankens regler för sekretess och rumslig diffusering.

Som stöd vid naturvärdesbedömning har SIS-standarden använts, samt den referenslitteratur som hänvisas till i rapportens text och i avsnittet Referenser.

Såvitt Calluna vet har inga utförliga artinventeringar eller naturvärdesinventeringar gjorts tidigare inom inventeringsområdet.

Tabell 2. Informationskällor med relevans som kunskapsunderlag för NVI som eftersökts i NVI:n.

Beskrivning	Källa	Utfall av informationssök
Naturvårdsarter² – utdrag från databaserna Artportalen och Analysportalen, med artförekomster av naturvårdsarter som har rapporterats in till systemet	ArtDatabanken	Utdrag gjordes den 17 maj 2019 och utsökningsområdet omfattade inventeringsområdet inklusive en buffertzon på 300 meter.
Skyddsklassade observationer – skyddsklassningen berör främst vissa rovfåglar, orkidéer och fynd som rapportören önskar ska vara dolda och utdrag inhämtas direkt från ArtDatabanken	ArtDatabanken	Utdrag gjordes den 25 april 2019 och utsökningsområdet omfattade inventeringsområdet inklusive en buffertzon på 300 meter.
Naturvårdsavtal – tidsbestämt skyddade områden som t.ex. är beroende av skötsel för att bevara naturvärden eller där naturvärdena gynnas bäst av fri utveckling utan skogsbruk, avtalstiden kan vara 1–50 år	GIS-skikt, Skogsstyrelsen	Sökning gjordes den 17 maj 2019. Ingen träff.
Nyckelbiotoper och naturvärden – naturvärden inventerade av Skogsstyrelsen på småskogsbrukets mark samt från skogsbolags och större markägares egna inventeringar	GIS-skikt, Skogsstyrelsen	Sökning gjordes den 17 maj 2019. En nyckelbiotop ("Kämpakullen") ligger knappt 300 meter mot sydväst.
Sumpskogar – skogsklädd våtmark, inventerade av Skogsstyrelsen	GIS-skikt, Skogsstyrelsen	Sökning gjordes den 17 maj 2019. En sumpskog finns ca 250 meter västerut.
Natura 2000-områden enligt 7 kap 27 § miljöbalken – naturtypskarta med kartering av Natura 2000-naturtyper, för de naturtyper som ingår i EU:s Art- och habitatdirektiv, bilaga 1 (EEG 92/443) samt ett urval av andra naturtyper	GIS-skikt, Naturvårdsverket	Sökning gjordes den 17 maj 2019. Ingen träff.
Naturreservat, nationalparker, kulturresevat, naturminnen, naturvårdsområden, djur- och växtskyddsområden, biotopskyddsområden,	GIS-skikt, Naturvårdsverket	Sökning gjordes den 17 maj 2019. Ingen träff.

¹ Skyddsklassade observationer innebär att fynduppgifter för specifika arter döljs eller diffuseras i varierande grad antingen för att skydda dem mot olika hot, eller för att uppgiftslämnaren begärt att observationen ska döljas. Fynduppgifter för skyddsklassade observationer visas inte öppet för allmänheten.

² Naturvårdsart är ett begrepp inom NVI-standarden. Med naturvårdsart avses art som indikerar att ett område har naturvärde eller som i sig är av särskild betydelse för biologisk mångfald.

vattenskyddsområden, skyddade älvar och nationalstadsparker – skyddade områden enligt 7 kap Miljöbalken		
Strandskydd – enligt 7 kap. 14§ miljöbalken. Strandskyddsområde omfattar land- och vattenområde 100 meter från strandlinjen vid normalt medelvattenstånd. Länsstyrelsen får i enskilda fall besluta om utvidgat strandskydd 300 m.	Länsstyrelsens register	Sökning gjordes den 12 juni 2019. Strandskyddsområdet omfattar land- och vattenområde 100 meter från strandlinjen vid normalt medelvattenstånd.
Värdefulla vatten – en sammanställning av Sveriges mest värdefulla sötvattensmiljöer för miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag	GIS-skikt, Havs- och vattenmyndigheten	Sökning gjordes den 17 maj 2019. Åsträckan mellan Estabosjön/Åsasjön och Tisaren utgör värdefullt vatten. Även åsträckan längre upp i sjösystemet, från Åsasjön och västerut utgör värdefullt vatten.
RAMSAR-områden – område med internationellt värdefulla våtmarker skyddade av Ramsarkonventionen	GIS-skikt, Naturvårdsverket	Sökning gjordes den 17 maj 2019. Ingen träff.
Skyddsvärda träd – Trädportalen	ArtDatabanken	Sökning gjordes den 17 maj 2019. Ingen träff.
Bäverförekomst – I samband med bottenfaunaprovtagningen stötte provtagarna på ett par herrar som berättade att bäver rörde sig runt i området på regelbunden basis.	Muntlig information	20 maj 2019. OBS närmare referens, så som namn och telefonnummer etc, saknas.

3.4 GIS och fältdatafångst

Fältdatafångsten har gjorts i ESRI:s fältapplikation Collector på en smartphone.

Lägesnoggrannheten för denna enhet är 5–10 meter eller bättre, förutom i tät skog eller nära höga byggnader då det kan vara något sämre.

Den geodatabas som Calluna använder i Collector har de attribut som specificeras i SIS standard 199 000.

GIS-skikt med naturvärdesobjekt, värdeelement, artregistreringar från inventeringen har upprättats. Till GIS-skikten finns även tillhörande metadatablad med bland annat beskrivningar av attributdata. Slutgiltigt GIS levereras vanligen i samband med slutleveransen.

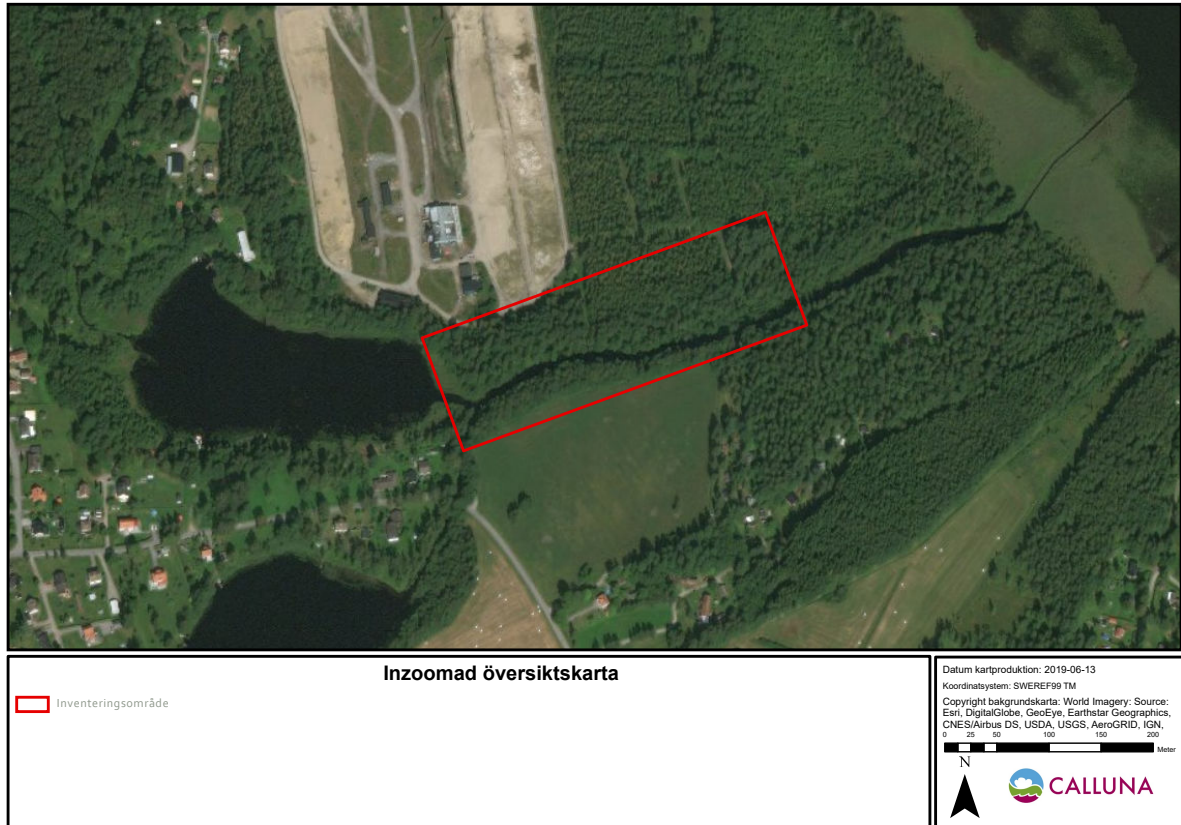
4 Resultat

4.1 Allmän beskrivning av inventeringsområdet

Inventeringsområdet utgörs främst av skogsmark som ligger i direkt eller nära anslutning till Estaboån (se figur 3). Ån rinner med väldigt låg strömhastighet mellan Estabosjön respektive Åsasjön i väster mot sjön Tisaren i öster. Ån är cirka 8–12 meter bred och ganska djup men med svämplan på båda sidor. Närmast ån växer på båda sidor svämskog eller lövsumpskog med inslag av träd stående på socklar.

På den norra sidan av ån har det tidigare legat en stor impregneringsanläggning som förorenat marken och alltså är anledningen till att man nu vill sanera ån (se figur 4). Anläggningen har delvis haft verksamhet även inom det avgränsade inventeringsområdet, då främst i den nordvästra delen av inventeringsområdet, medan det mot nordöst utgjordes av öppen jordbruksmark. Dessa delar är idag antingen bevuxna av ung björkskog (äldre jordbruksmark), respektive ett nyupptaget hygge (tidigare verksamhet från

impregneringsanläggning). Allra längst i nordöstra änden av inventeringsområdet finns dock ett mindre skogsparti med äldre tallskog, med inslag av grova tallar. På den södra sidan av ån utgörs inventeringsområdet av en smalare bård av svämskog eller lövsumpskog mellan ån och jordbruksmarken längre söderut. Även här svämmar ån över vid högvatten. Längre ifrån ån finns ett grävt dike eller vallning innan jordbruksmarken tar vid. I den östra delen av området finns ett par privata småbåtsbryggor med intilliggande mark som sköts av boende.



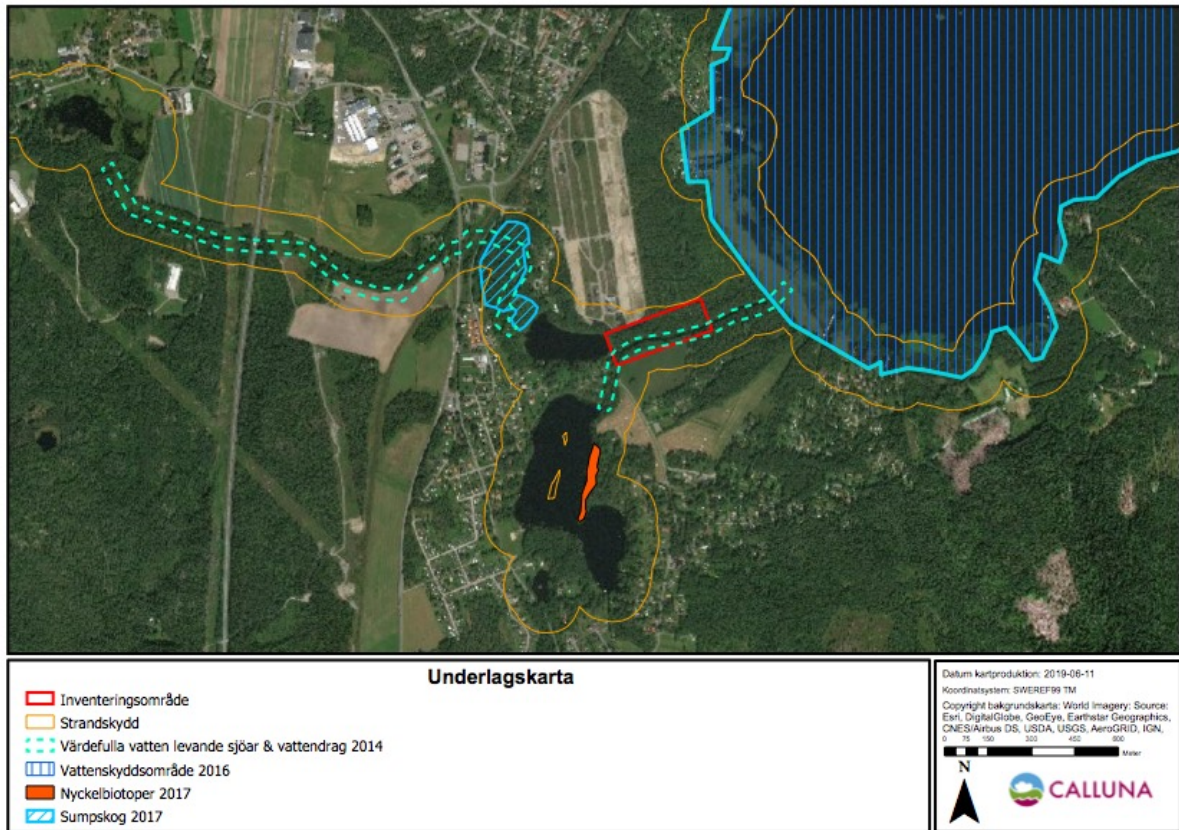
Figur 3. Inzoomad översiktskarta som visar en bild över inventeringsområdet där man kan se inventeringsområdets och dess omgivningars beskaffenheter.



Figur 4. Kartan visar en historisk flygbild över den tidigare markanvändningen under 1950–1960-talet med den idag nedlagda impregneringsanläggningen och med tidigare öppna marker.

4.2 Skyddad natur och övrig känd kunskap om området

Stranden till Estaboån samt även stranden till sjön Åsasjön omfattas av strandskyddsbestämmelser (strandskyddsområdet omfattar land- och vattenområde 100 meter från strandlinjen vid normalt medelvattenstånd), vilket innebär att hela inventeringsområdet ligger inom strandskyddsområdet (figur 5). Inga nyckelbiotoper eller annan typ av tidigare skyddsvärd natur finns inom inventeringsområdet, men närmsta nyckelbiotop är Kämpakullen som ligger knappt 300 meter mot sydväst, och det finns en registrerad sumpskog ca 250 meter väster om inventeringsområdet. Närmsta naturreservat ligger strax över 1 km sydöst om inventeringsområdet (figur 1).



Figur 5. Kartan visar utfall från genomgången underlagsdata som kan ha relevans för inventeringsområdet. Utsökningsområdet innefattade inventeringsområdet inklusive en buffertzona på 300 meter.

4.3 Naturvärdesinventeringens resultat

Vid inventeringen avgränsades totalt fem områden med klassning som naturvärdesobjekt, fördelade enligt:

- tre objekt med naturvärdesklass 2 *högt naturvärde*
- två objekt med naturvärdesklass 3 *påtagligt naturvärde*

Miljöerna utanför de klassade områdena är s.k. övrigt område, vilket innefattar områden med lågt naturvärde samt även kan omfatta områden som har positiv betydelse för biologisk mångfald men är mindre än minsta karteringsenhet inom ramen för inventeringens beställda detaljeringsgrad.

Vid naturvärdesinventeringen observerades tio olika naturvårdsarter i inventeringsområdet, varav en observation är osäker om det rörde sig om utter eller bäver.

Vid inventeringen identifierades även åtta värdeelement.

4.3.1. Naturvärdesobjekt

Naturvärdesobjekten visas i kartan i figur 6. I bilaga 2 finns objektbeskrivningar för de naturvärdesklassade områdena. I objektkatalogen framgår motiven till naturvärdesklassningen och där finns även representativa bilder till objekten.

De identifierade naturvärdesobjekten utgörs främst av olika skogsbiotoper i form av svämskog, lövsumpskog eller tallskog, men även åfåran i form av ett mindre vattendrag utgör ett av naturvärdesobjekten.

De, för inventeringen, högsta naturvärdena (naturvärdesklass 2 – högt naturvärde) registrerades på den norra sidan av åfåran i form av en svämmad lövsumpskog med klibbal på socklar, björk och vide som skulle kunna utgöra leklokal för både fisk och groddjur, en svämskog dominerad av klibbal, björk och asp där flertalet av träden stod på socklar och med riklig förekomst av död ved på grund av bäverfällan samt åfåran i sig själv med i stort sett opåverkad strandkant med mosaikartad vegetation.

Naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3) utgörs av en svämskog på den södra sidan av ån som även den domineras av klibbal, björk och asp men med ett förhållandevis litet inslag av död ved. Stranden längst mot öster har också viss mänsklig påverkan på grund av ett par bryggor för fritidsbåt. Ett annat objekt utgörs av ett mindre skogsområde med gammal tallskog där det finns inslag av grova tallar och hålträ.

Naturvärdesobjekt med visst naturvärde (naturvärdesklass 4) saknas.

Karaktären hos de områden som ligger utanför de klassade områdena har antingen bedömts ha för lågt naturvärde för att uppnå naturvärdesklass eller vara av för liten areal för att ha mätts in som naturvärdesobjekt. Det rör sig främst om områden som hör till den första kategorin (för lågt naturvärde) och kan beskrivas som områden av ung björkskog (som i nordöst, på den tidigare jordbruksmarken) vilken i stort saknar intressanta strukturer, mindre fragment av jordbruksmark (vallåker/vallodling söder om ån), den yttersta bården av träd, närmast jordbruksmarken samt större delen av det nyupptagna hygget.

Delar av det sistnämnda hygget är för litet för minsta karteringsenhet och mättes istället in som värdeelement eftersom det bedöms kunna utgöra potentiell groddjurslokal. Där finns det nämligen ett gammalt brett och djupt dike som breddar ut i en tuvig sumpmark vid intilliggande mark. Åtminstone diket är djupt med klart vatten och bedöms kunna vara vattenhållande under större delen av året alternativt året om. I diket växte främst kaveldun. Vid inventeringen kunde varken vuxna groddjur, rom eller yngel observeras.



Figur 6. Kartan visar inventeringsområdet med resultaten från Callunas naturvärdesinventering där naturvärdesobjekten och deras naturvärdesklass framgår.

4.3.2. Arter

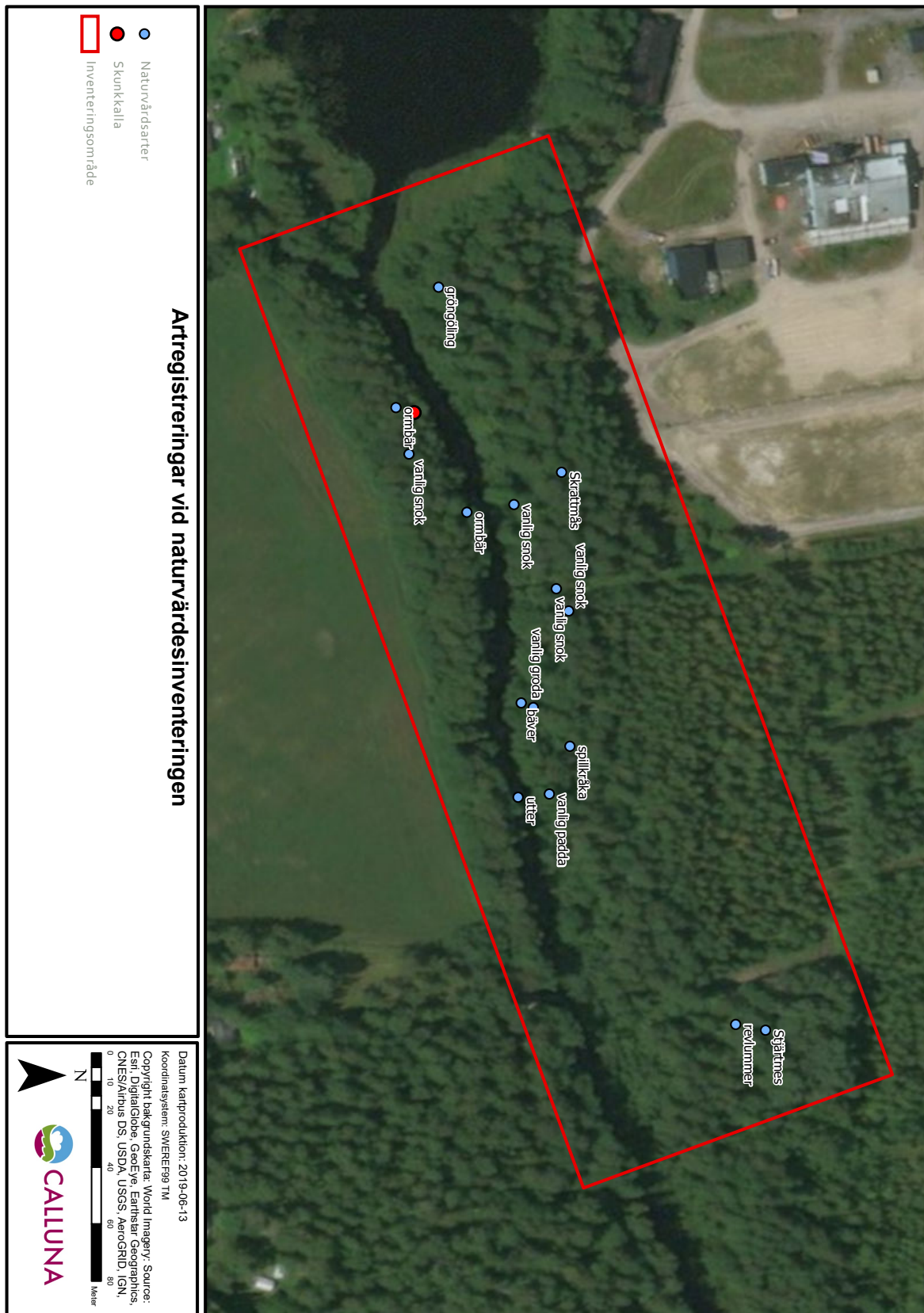
Osäker observation av antingen utter eller bäver.

I samband med det första fältbesöket stöttes ett större djur upp från en befintlig gammal bäverhydda på den norra sidan av ån. Djuret kunde först inte ses med blotta ögat utan hördes bara när det hoppade i ån med ett stort plask. Någon minut senare syntes samma djur simma i ån ett 20–30-tal meter bort. Men eftersom det var grenar i vägen som störde sikten gick det inte att få någon riktigt bra syn på djuret.

Min första tanke var att det rörde sig om en bäver eftersom det fanns en bäverhydda på platsen, och det fanns en stor mängd med bäverfällda träd i anslutning till hyddan och även längre bort. Men, det fanns inte några färskt fällda träd i omgivningen, och på och runt hyddan fanns mycket tomma musselskal av dammussla, något som inte ingår i bäverns föda. Det såg också ut som om något djur nyligen varit och grävt i hyddan eftersom den snarare hade ett lager av jord på toppen, än grenar och kvistar. Vid mitt andra fältbesök ett par veckor senare kunde jag dessutom observera ett halvätet ruttet fiskkadaver mitt emot hyddan men på den södra sidan av ån. Detta tillsammans gör att observationen snarare lutar åt utter än bäver. Varken jag (vid mitt andra fältbesök) eller mina kollegor som genomförde bottenfaunaprovtagningen såg djuret igen och kan alltså inte med säkerhet veta om det rörde sig om en bäver eller utter. Provtagarna stötte dock på ett par män som bodde i området som sa att åtminstone bäver fanns och rörde sig runt på regelbunden basis i sjösystemet.

Naturvårdsarter

Vid Callunas naturvärdesinventering noterades tio relevanta naturvårdsarter (varav en observation alltså är osäker obs av antingen utter eller bäver), och i utsök från ArtDatabankens databaser återfinns ytterligare en relevant naturvårdsart (se bilaga 3). Ytterligare en art (bäver) har konstaterats av närboende i området. Detta ger totalt minst 11 arter, men eventuellt 12 naturvårdsarter (inklusive utter). Callunas observerade naturvårdsarter kan ses i figur 7 nedan.



Figur 7. Kartan visar observerade naturvärdsarter i samband med naturvärdesinventeringen. Observera att punkten för "bäver" markerar ungefärliga läget för bäverhyddan.

Bland naturvårdsarterna i området kan särskilt nämnas vanlig snok, vanlig groda och vanlig padda. Snok är en indikation på att det finns god förekomst av antingen fisk eller groddjur. Och det har ju konstaterats förekomst av yngre individer av både vanlig groda och vanlig padda, även om något lekvatten inte kunde konstateras. Dessutom vittnar otaliga fiskvak om att det även finns gott om fisk i ån, något som även en eventuell förekomst av utter skulle kunna påvisa.

Naturvårdsarter redovisas mer utförligt i en artlista i bilaga 3 och där finns även motiveringar till varför de utpekats som naturvårdsarter samt i de flesta fall en kortfattad beskrivning av varje arts ekologi.

Av naturvårdsarterna i området var följande rödlistade gröngöling (NT), Spillkråka (NT) och (utter (NT)).

Skyddade arter

Vid utdrag från Artdatabanken visade det sig att det inte finns några relevanta fynd av skyddsklassade arter.

Inom området har hittats arter som är upptagna som skyddsvärda på ett sådant sätt att vissa verksamheter inom området kan vara förbjudna enligt 8 kapitlet, 1 § i miljöbalken. Vilka verksamheter som är förbjudna och vilka arter som omfattas preciseras i Artskyddsförordningen (2007:845), 4 § och i bilaga 1 till den förordningen. Förbuden gäller vissa vilda arter av djur som markerats med N eller n i bilaga 1 till artskyddsförordningen samt alla vilda fåglar och alla levnadsstadier hos alla dessa djur. Med vilda fåglar avses alla i Sverige naturligt förekommande fågelarter men även om alla fågelarter i princip omfattas bör enligt Naturvårdsverkets riktlinjer arter inom tre kategorier prioriteras i skyddsarbetet:

- i) Arter markerade med B i bilaga 1 till artskyddsförordningen,
- ii) Rödlistade arter
- iii) Sådana arter som uppvisar en negativ trend. ArtDatabanken har på uppdrag av Naturvårdsverket preciserat detta begrepp som att gälla de arter vars populationer minskat med 50 % eller mer under perioden 1975–2005 enligt uppgifter om populationerna från Svensk häckfågeltaxering.

Det har i inventeringen noterats följande fågelarter som uppfyller något av ovanstående tre kriterier; gröngöling, skrattnås och spillkråka.

Arter i andra artgrupper än fåglar som är upptagna i artskyddsförordningen som skyddsvärda på ett sådant sätt att vissa verksamheter inom området kan vara förbjudna enligt 8 kapitlet, 1 § i miljöbalken: bäver, (utter), vanlig groda, vanlig padda, vanlig snok och revlumner.

Övriga fynd från artutredningen

I samband med bottenfaunaprovtagningen påträffades ett flertal arter som kanske inte går att klassa som naturvårdsarter i sin fulla bemärkelse, men som ändå säger mycket om bottenfaunasamhällets status. Dessa arter uppmärksammas på grund av att de bidrar till en hög ekologisk status av bottenfaunasamhället och således alltså också av ån. Framförallt var det många taxa av dag-, bäck-, och nattsländor, så kallade "EPT-taxa" som påträffades. Ungefär hälften av alla taxa utgjordes av sådana EPT-taxa. Det fanns även ganska många snäckor där arten *Bithynia leachii* klassas som lite ovanlig. Dessutom påträffades flera arter inom släktet *Valvata* och några av dem tillhör troligen lite mer ovanliga taxa. Dessvärre var dessa för små för att säkert kunna artbestämmas vid tidpunkten för provtagningen. Se bilaga 4.

4.3.3. Värdeelement

I inventeringsområdet registrerades åtta värdeelement, det vill säga element som är särskilt viktiga för inventeringsområdets naturvärde (dessa kan ses i figur 5 och tabell 3).

Värdeelementen utgörs av tre naturvärdesträd, tre grunda tvärdiken med anslutning till ån och två småvatten, varav ett har anslutning till ån.

Tabell 3. Värdeelement i inventeringsområdet som registrerats vid Callunas naturvärdesinventering.

ID	Typ av element	Ev. kommentar
1	Möjlig leklokal för groddjur och fisk	Svämskog med vide, skyddat läge innanför ett skyddande vassbälte, dock ganska skuggigt. Eventuellt leklokal för groddjur men varken lekande groddjur, yngel eller rom har observerats. Däremot observerades en snok med en ettårig liten padda i munnen strax utanför värdeelementet.
2	Möjlig leklokal för groddjur	Grävt krongdike, bitvis djupt, bevuxet med främst kaveldun, och som breddar ut i sumpigt område på ett ganska nyupptaget hygge. Mycket uppkommande lövsly. Kan eventuellt utgöra lekvatten för groddjur men inga groddjur, yngel eller rom har observerats.
3	Dike	Tvärdike till ån. Cirka 7 meter från åkanten sitter en trumma som förhindrar uppgång av fisk till diket. Dock inga grodor yngel eller rom
4	Dike	Tvärdike till ån. Vattenförsörjning från ån. 2 individer av vanlig groda observerades. Ej trolig leklokal
5	Dike	Grunt tvärdike till ån. Vattenförsörjning från ån. En hane av vanlig padda observerades. Ej trolig leklokal
6	Grovt träd	Grov sälg (57 cm i brösthöjdsdiameter) Inga synliga hål men ymnigt angrepp av vedsvamp och bitvis död ved.
7	Hålträd	Hålträd av asp (36 cm i diameter) med stor hålighet (20–29 cm i diameter) möjligt bohål för ex ugglor eller sjöfågel så som knipa, vigg eller storskrake.
8	Grovt träd	Grov tall (71 cm i brösthöjdsdiameter) i äldre tallbestånd

4.3.4. Bottenfaunaprovtagning

Analyserna av bottenfaunaprovtagningen gjordes av Ludvig Hagberg på Pelagia Nature & Environment och genomfördes i enlighet med Naturvårdsverkets och Havs och Vattenmyndighetens bedömningsgrunder (för mer information se Pelagias rapport, Bilaga 4). Proverna togs i strandkanten längs den södra sidan av ån (se figur 2) och resultatet visade att lokalen klassificerades till *Hög status* (vilket är den högsta möjliga) utifrån både **ASPT-index** och **DJ-index** (se tabell 4).

Tabell 4. Resultat från bottenfaunaprovtagningen beträffande åsträckans ekologiska kvalitet och status.

	Index	EK	Status
ASPT	5,40	1,01	Hög
DJ	10,00	1,00	Hög

ASPT -index står för "Average score per taxon" och utgör ett index som visar på ekologisk kvalitet där olika familjer av bottenfaunaorganismer får poäng utefter deras känslighet för påverkan. De påverkansfaktorer som räknas in är bland annat förorening av näringsämnen, organiska föroreningar (syretärande) och förändrade livsmiljöer, så som påverkan från rätning eller rensning av vattendraget (hit räknas även grumling).

DJ-index är ett annat index som istället bedömer bottenfaunasamhällets känslighet för övergödning och syrebrist. Indexet är uppbyggt av fem delindex.

I proverna hittades totalt 31 olika taxa vilket bedöms som normalt. I proven dominerade fjädermyggor (*Chironomidae*) antalsmässigt, men proverna innehöll även en del snäckor, musslor, trollsländor och som tidigare nämnt flicksländor.

Observera dock att taxa inte är det samma som antalet arter eftersom taxa är en högre men odefinierad bestämningsnivå. Ett taxon kan vara detsamma som en art, men för mer svårbestämda artgrupper kan ett taxon (som kan vara t.ex. ett släkte eller en familj) innehålla en lång rad arter. För fullständig artlista se Pelagias rapport bilaga 4.

5 Diskussion

Naturvärdesinventeringen utgör ett stöd för bedömningen enligt miljöbalken 3 kap 3§. Genom att ta hänsyn till områden med positiv betydelse för biologisk mångfald, bidrar man till att uppfylla miljöbalkens krav, Sveriges internationella åtaganden, samt de av riksdagen antagna miljömålen.

5.1 Naturvärdesobjekt

Inom inventeringsområdet finns det flera objekt som hyser höga naturvärden (naturvärdesklass 2). Dels hela sträckan utmed norra sidan av ån som utgörs av svämskog respektive lövsumpskog, dels själva ån som skall saneras (mindre vattendrag). Detta innebär att vid en eventuell sanering så bör man ta hänsyn till detta i största möjliga mån och försöka undvika exempelvis körskador eller anlägga vägar igenom skogen. Naturvärdet är till stor del knutet till att det finns en ganska stor variation inom objekten, vilket delvis beror på att markerna åtminstone tidvis översvämmas. Andra faktorer som spelar in är att strandkanten är förhållandevis orörd och mosaikartad, och bär alltså inga spår av att ha blivit rätad. Det faktum att bäver finns eller har funnits i området bidrar till att det finns god tillgång på död ved, och även läget är gynnsamt eftersom stranden och skogen har ett söderläge och gör att den därför värms upp tidigt vilket är positivt för såväl snok som groddjur, men även för fisk som kan leka i gömda fickor bakom vass etc.

Svämskogar är på såväl lokal som på regional nivå en ganska ovanlig naturtyp som ofta kan ge upphov till stora naturvärden om de får chansen att utvecklas ifred. De största hoten mot svämskogarna är vattenståndsreglering, utdikning i samband med jord-, eller skogsbruk samt gallring och avverkning.

I det nordöstra hörnet av inventeringsområdet finns ett mindre objekt med påtagligt naturvärde som utgörs av en äldre tallskog, där naturvärdet främst är kopplat till biotopen med inslag av grova tallar (>70 cm i diameter) och hålträäd. Objektet är dock litet och är omgärdat av förhållandevis nyligen avverkade skogar. Objektet har alltså till stor del tappat sin konnektivitet av liknande skogar i omgivningen och utgör numer bara ett insprängt fragment. Naturvärdet längs den södra stranden av ån har ett lägre naturvärde eftersom mängden död ved är påtagligt mindre, skogen ligger skuggigt och mörkt och det finns spår av mänsklig aktivitet i form av ett par småbåtsbryggor och skött tomtmark i den östra delen av objektet. Objektet ligger dessutom nära jordbruksmark och kan ha viss påverkan i form av näringstillförsel från denna.

5.2 Naturvårdsarter

Totalt observerades alltså tio naturvårdsarter, varav en av observationerna är antingen utter eller bäver. Det troligaste är att det kan ha rört sig om en yngre utter, och möjligtvis en hane. Utterhanar kan ha väldigt stora revir, där det ingår hemområden för flera olika honor (Naturvårdsverket, 2006). Det innebär att en hane kan röra sig över stora områden (upp till 20 km i diameter) och ha flera tillfälliga viloplatsar eller tillhåll. Uttern är rödlistad (nära hotad, NT), och listad i bilaga 2 i art- och habitatdirektivet eftersom den har sådant unionsintresse att särskilda bevarandeområden behöver utses. Det finns även ett åtgärdsprogram för artens bevarande (Naturvårdsverket, 2006). Arten är även upptagen i bilaga 4 i art- och habitatdirektivet vilket innebär att den behöver noggrant skydd. I artskyddsförordningens 4 § står det också att man (bortsett från att man förstås inte får döda eller skada djur) inte heller får störa, eller förstöra fortplantningsområden, viloplatsar etc. Det innebär alltså att man bör ta reda på om det kan ha rört sig om utter eller om det var bäver, eftersom skyddsklassningen för utter är strängare.

Ett antal intressanta fåglar har setts eller hörts i eller i anslutning till inventeringsområdet. Två exempel på detta är spillkråka och gröngöling. Dessa är arter som har stora revir, och kan alltså vara svåra att knyta till något specifikt naturvärdesobjekt. De verkar dock födosöka i området och kan möjligen ha en häckningsplats i närheten även om det inte är särskilt troligt med häckningsplats inom inventeringsområdet på grund av ett lågt antal hålträd. Skrattmåsen kan inte heller knytas till inventeringsområdet eftersom det var en art som bara sågs som överflygande. Möjligen kan den använda ån för födosök emellanåt men det är nog troligare att den födosöker på mer öppna vattenytor som sjöarna i närheten, alternativt nyplöjda åkrar i närheten eller liknande.

Vanlig snok är en indikation på att det antingen finns gott om fisk eller gott om groddjur. Fisk fanns det gott om, och åtminstone viss förekomst av groddjur i form av vanlig groda och vanlig padda, även om något lekvatten inte kunde identifieras inom inventeringsområdet.

5.3 Förutsättningar för groddjur

Förekomst av vanlig groda och vanlig padda observerades vid ett av inventeringstillfällena. De individer som observerades var främst ettåriga individer med undantag för en adult vanlig groda. Inga lekplatser kunde dock konstateras inom inventeringsområdet. Ett par möjliga lekplatser har dock avgränsats i form av värdeelement i den västra delen där det eventuellt skulle kunna förekomma groddjurslek, åtminstone i viss mån. Värdeelement nummer 1 ligger skyddat bakom en bärd av vass och kaveldun men har dock förbindelse med ån, och det fanns förekomst av fisk i värdeelementet, vilka gärna äter ägg eller yngel av groda/padda. Objektet skulle därför kunna utgöra en viktig uppväxtmiljö också för fisk såsom gädda, och man bör försöka undanta området för åtgärd vid saneringsföretaget. Det andra värdeelementet ligger längre från ån och har, som det verkar, ingen förbindelse med ån och skulle därför kunna lämpa sig bättre som leklokal för groddjur eftersom det inte bör finnas fisk. Objektet utgörs av ett djupt grävt dike främst bevuxet med kaveldun, som sedan breddar ut mot söder i ett lite större sumpområde på ett ganska nyupptaget hygge med tuvig vegetation. Varken vuxna groddjur, ägg eller yngel kunde observeras vid inventeringen, men bör ändå hanteras med försiktighet i samband med saneringsföretaget, så miljön inte förstörs.

Det fanns även tre mindre tvärdiken till ån, som till största delen fick sin vattenförsörjning från ån (långt liggande diken där det trycktes in vatten från ån). I det ena av dessa diken fanns förekomst av vanlig groda och i ett annat fanns vanlig padda. Det är dock inte särskilt troligt att diken utgör lekvatten utan snarare uppehållsplatser för groddjuren under dagtid eller i samband med torrare och varmare väder.

5.4 Fördjupad artinventering av brun kärrhök och skunkkalla

Ingen brun kärrhök kunde observeras vid något av inventeringstillfällena. Området bedöms inte hysa några lämpliga häckningsbiotoper för arten på grund av bristen på större vassruggar. Däremot kan brun kärrhök eventuellt häcka i de större vasshaven längre österut i sjön Tisaren. Skunkkalla observerades med en planta vid det första inventeringstillfället på den södra sidan av ån, ganska långt västerut, i närheten av där arten påträffats tidigare. Vid det andra fältbesöket kunde dock inte plantan återfinnas, inte ens efter noga eftersök. Möjligen kan plantan ha avlägsnats med hjälp av spade för att minimera chansen för spridning.

5.5 Bottenfauna

Ån har hög ekologisk status enligt den bottenfaunaprovtagning som genomfördes, vilket är den högsta kategorin och det beror främst på att arterna indikerar god vattenkvalitet, med låg föroreningsgrad av både syretärande och övergödande ämnen. Även graden av fysisk störning är låg. Den relativt stora mängden taxa inom grupperna dag-, bäck- och nattsländor är en viktig förklaring de höga indexen. Inga av de påträffade arterna inom dessa grupper bedöms dock vara ovanliga ur naturvärdessynpunkt. Tidpunkten för provtagning kan ha påverkat antalet taxa. Bottenfaunaprovtagning ska enligt standard utföras på våren innan vattentemperaturen blir högre än ca 10 grader (vanligen i april) eller senare på hösten. I maj, när proverna i denna undersökning togs, har många arter redan kläckt eller så är den nya generationen så små att de är svåra att bestämma. Denna provtagning har således troligen underskattat antalet taxa och därmed också diversitet. Men, trots detta blev klassningen av ekologisk status hög, vilket gör att provtagningen är fullt tillförlitlig avseende bedömningen av ekologisk status. En provtagning på våren eller hösten som kunnat leda till att man påträffar ännu fler taxa, hade gett samma resultat avseende ekologisk status – hög status. Eftersom man planerar att sanera åfåran, och således gräva ur de förorenade bottensedimenten kommer bottenfaunasamhället skadas/störas inom det planerade åtgärdsområdet. Bottensubstratet försvinner och organismer som är knutna till botten eller vegetation i området försvinner. Den nya botten kommer att återkoloniserar på några års sikt. Grumlandet arbeten kan också störa vattenmiljön nedströms åtgärdsområdet, dels själva grumlingen som kan täppa till gälar etc och minska siktdjup och solinstrålningen i vattnet, dels genom resuspension av miljögifter. Störningen är dock tillfällig och bottenfaunan bör kunna återetableras på sikt.

6 Referenser

- Dyntaxa (2016). *Svensk taxonomisk databas*. [online] Tillgänglig: <www.dyntaxa.se>.
- Hagberg, L. (2019). *Estaboån 2019, bottenfaunaundersökning*. Pelagia Nature & Environment AB
- Havs- och vattenmyndigheten (2016). *Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag – tidsserier*. Version 1:2: 2016-11-01.
- Naturvårdsverket (2006). *Åtgärdsprogram för bevarande av utter (Lutra lutra)*. Rapport 5614.
- Naturvårdsverket (2009). *Handbok för artskyddsförordningen del 1 – fridlysning och dispenser*. Handbok 2009:2, utgåva 1
- Nitare, J. (2010). *Signalarter*. Skogsstyrelsens förlag.
- SIS (2014). SS 199000:2014, *Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning*. Utvecklad av SIS-kommitté Naturvärdesinventering.
- SLU ArtDatabanken (2018). *Nationell skyddsklassning av arter*. [online] Skrivelse daterad 29 maj 2018. Tillgänglig: <https://www.artdatabanken.se/var-verksamhet/fynddata/skyddsklassade-arter/>

Bilaga 1 – Metodbeskrivning NVI (SIS standard)

Denna bilaga innehåller en kort sammanfattande metodbeskrivning för SIS standard SS 199000:2014 ”Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning”³.

Det huvudsakliga syftet med en NVI är att beskriva och värdera naturområden av betydelse för biologisk mångfald i ett avgränsat område. NVI resulterar i avgränsning av områden, naturvärdesklassning, objektbeskrivningar, artlista med naturvårdsarter samt en övergripande rapport. Naturvärdesbedömning görs utifrån bedömningsgrunderna biotop och arter.

Bedömningsgrund biotop

Bedömningsgrunden omfattar två aspekter: biotopkvalitet och sällsynthet/hot. En helhetsbedömning av biotopvärdet görs utifrån bedömningar av båda aspekterna. Biotopvärdet bedöms på en fyrgradig skala (obetydligt, visst, påtagligt och högt). Biotopkvalitet är olika faktorer som formar biotopen, t.ex. grad av naturlighet (påverkan), ekologiska processer, strukturer, element, naturgivna förutsättningar etc. Sällsynta biotoper avser biotoper som är mindre vanliga inom ett visst geografiskt område.

Bedömningsgrund arter

Bedömningsgrunden omfattar två aspekter: naturvårdsarter och artrikedom. Artvärdet bedöms på en fyrgradig skala (obetydligt, visst, påtagligt och högt).

Naturvårdsarter indikerar att ett område har naturvärde, att området har förutsättningar att vara artrikt eller att naturvårdsarten i sig själv är av särskild betydelse för biologisk mångfald. Naturvårdsarter är ett samlingsbegrepp för bl.a. skyddade arter enligt artskyddsförordningen, rödlistade arter, typiska arter (Natura 2000) och signalarter (ex. framtagna artlistor från Skogsstyrelsen och Jordbruksverket). Bedömningen för naturvårdsarter ska grunda sig på faktiska fynd av arter från inventeringen, Artportalen eller annat kunskapsunderlag och värdet bedöms utifrån både antalet olika naturvårdsarter, arternas livskraft och hur goda indikatorer de är för naturvärde.

Artrikedom ska bedömas utifrån artantal eller artdiversitet och är en viktig bedömningsgrund framförallt i naturtyper där kunskapen om naturvårdsarter är bristfällig.

Naturvärdesklasser

En samlad bedömning av det inventerade objektets naturvärdesklass görs utifrån utfallet för bedömningsgrunderna biotop och arter. I standarden finns en matris som ger inventeraren vägledning till vilken klass som ska sättas utifrån områdets biotopvärde och artvärde. Om inventeraren inte kan ge ett säkert resultat för naturvärdesklass ska det anges att bedömningen är preliminär.

Objekt med naturvärdesklass utgör naturvärdesobjekt. I standarden finns följande naturvärdesklasser:

- **högsta naturvärde** naturvärdesklass 1 – störst positiv betydelse för biologisk mångfald
- **högt naturvärde** naturvärdesklass 2 – stor positiv betydelse för biologisk mångfald
- **påtagligt naturvärde** naturvärdesklass 3 – påtaglig positiv betydelse för biologisk mångfald

³ Standarden i sin helhet kan köpas från SIS förlag.

- **visst naturvärde** naturvärdesklass 4 – viss positiv betydelse för biologisk mångfald
(Naturvärdesklass 4 är ett tillägg och ingår inte i beställning enligt grundutförande)

Landskapsobjekt kompletterar naturvärdesobjekt och innebär att naturvärde av landskapsekologisk karaktär ska redovisas som geografiska områden. Dessa kan avgränsas när landskapets betydelse för biologisk mångfald uppenbart är större eller av annan karaktär än de ingående naturvärdesobjektens betydelse.

Lågt naturvärde är de områden som inte uppfyller kriteriet för att utgöra naturvärdesobjekt och dessa märks inte ut på kartor. Områdenas karaktär ska dock beskrivas i rapporten tillsammans med den allmänna beskrivningen av hela inventeringsområdets natur.

Övrigt område kallas den yta som ingår i inventeringsområdet men som inte avgränsas som naturvärdesobjekt. Området kan då antingen utgöras av lågt naturvärde (se ovan) eller av naturvärde men att objektet är mindre än den minsta karteringsenheten i beställd detaljeringsgrad (se nedan).

Nivå och detaljeringsgrad

En NVI kan beställas och utföras på olika nivåer och med olika detaljeringsgrad. Det finns dels förstudienivå (där fältinventering inte ingår) och dels fältnivå (där både förstudiearbete och fältinventering ingår).

Vid NVI på förstudienivå identifieras naturvärdesobjekt utifrån studier av kartor och flygbilder samt tillgängligt kunskapsunderlag. Vid denna nivå är det tillåtet att låta bli att klassa områdena till naturvärdesklass, det räcker att ange ”potentiellt naturvärde”.

Naturvärdesbedömning på förstudienivå har alltid statusen preliminär bedömning.

Vid NVI på fältnivå identifieras områden med naturvärdesklass 1, 2 och 3 och kan göras med olika detaljeringsgrad (se tabell 1 nedan). Identifiering av naturvärdesobjekt med naturvärdesklass 4 är ett tillägg (se nedan) och ingår inte i ordinarie NVI på fältnivå.

Tabell 1. Storlek på naturvärdesobjekt som ska kunna identifieras för NVI fältnivå med olika detaljeringsgrader.

Detaljeringsgrad	Storlek på naturvärdesobjekt
Fält – översikt	En yta av >1 ha alternativt ett linjeformat objekt med en längd på >100 meter och en bredd på >2 meter.
Fält – medel	En yta av >0,1 ha alternativt ett linjeformat objekt med en längd på >50 meter och en bredd på >0,5 meter.
Fält – detalj	En yta av >10 m ² alternativt ett linjeformat objekt med en längd på >10 meter och en bredd på >0,5 meter.

Tillägg

NVI på förstudienivå och NVI på fältnivå kan kompletteras med ett eller flera av nedanstående tillägg. Dessa tillägg kan avse hela eller delar av inventeringsområdet.

Naturvärdesklass 4

Tillägget *Naturvärdesklass 4* innebär att även naturvärdesobjekt av denna klass avgränsas. Tillägget kan göras på både förstudie- och fältnivå.

Generellt biotopskydd

Tillägget *Generellt biotopskydd* innebär att alla områden som omfattas av det generella biotopskyddet enligt miljöbalken 7 kap 11§ och förordningen om områdesskydd ska identifieras och kartläggas, oavsett storlek.

Värdeelement

Tillägget *Värdeelement* innebär att element som är särskilt viktiga för inventeringsområdets naturvärde ska eftersökas, kartläggas och redovisas. Detta för att det ska vara möjligt att kunna se var värdeelementen i området förekommer, oavsett om de ligger inom ett naturvärdesobjekt eller inte. Tillägget ska göras i fält.

Kartering av Natura 2000-naturtyp

Tillägget *Kartering av Natura 2000-naturtyp* innebär att eventuella Natura 2000-naturtyper inom inventeringsområdet ska identifieras och avgränsas, samt att dess status ska bedömas. Detta görs enligt Naturvårdsverkets manualer för inventering av olika Natura 2000-naturtyper. Tillägget ska göras i fält.

Detaljerad redovisning av artförekomst

Tillägget *Detaljerad redovisning av artförekomst* innebär att förekomster av naturvårdsarter ska redovisas på karta eller med koordinater med en noggrannhet på 10–25 meter (beroende på satellitmottagning). Tillägget innebär inte att arterna eftersöks noggrannare, men att varje påträffad förekomst redovisas med större noggrannhet. Tillägget ska göras i fält.

Fördjupad artinventering


Tillägget *Fördjupad artinventering* innebär att specifika arter eller artgrupper inventeras. Metodik och tidpunkt anpassas efter de arter/artgrupper som eftersöks samt efter syftet med naturvärdesinventeringen. Inventeringen ska utföras under den säsong då arten/artgruppen är möjlig att identifiera och lämplig att inventera. Tillägget ska göras i fält.

Genomförande


Standarden beskriver hur en NVI ska genomföras med avseende på förarbete, utförande samt vad en rapport och redovisning måste innehålla. Där finns även anvisningar för hur ett naturvärdesobjekt ska avgränsas, det vill säga vad som får ingå i samma naturvärdesobjekt. I standarden finns definitioner och beskrivningar av naturtypindelning. I den tekniska rapporten finns även en vägledning vid naturvärdesbedömning för varje naturtyp. Fynd av naturvårdsarter ska registreras i Artportalen eller motsvarande nationell databas för artobservationer i samband med redovisningen.

Bilaga 2 – Objektförteckning NVI


Naturvärdesobjekt nr 1

Naturvärdesklass	Naturtyp	Biotop	Biotopvärde	Artvärde
2 – Högt naturvärde	Skog och träd	Lövsumpskog	Högt	Visst
Motivering naturvärdesklass			Naturvårdsarter	
Delar av området ligger skyddat bakom en vassbård och bland videsnår och kan alltså utgöra lekplats för groddjur, inga lekande groddjur, rom eller yngel kunde observeras, men en vanlig snok sågs ätandes på en liten ettårig vanlig padda. Inslag av enstaka gammal grov säl. Även fiskvak observerades vilket innebär att området kan utgöra skyddad leklokal/uppväxtplats för fisk, exempelvis gädda.			Gröngöling, vanlig snok, vanlig padda	
Beskrivning			Natura 2000-naturtyp	
Lövsumpskog med klibbal, björk och vide. Alar på socklar. Mot vattnet vass och kaveldun. I buskskiktet förekommer vide, hägg och bitvis hallon. Fiskvak och gott om mygglarver. Död ved förekommer främst i klenare dimensioner, men förekomst av en stående grövre säl som är delvis död med mycket angrepp av vedsvamp. Kabbeleka. Möjlig leklokal för groddjur men ingen rom eller yngel observerades. en ettårig individ av vanlig padda observerades i munnen på en snok (dock svårt att säga var snoken hittade paddan. Objektet kan även utgöra leklokal/uppväxtplats för fisk så som gädda. Flera mindre fiskvak sågs.			-	
			Säker eller preliminär bedömning	Areal (ha)
			Säker	0,18
			Inventerare	
			Lisa Sigg	
Bild			Övriga kommentarer	
				


Naturvärdesobjekt nr 2

Naturvärdesklass	Naturtyp	Biotop	Biotopvärde	Artvärde
2 – Högt naturvärde	Skog och träd	Svämskog	Påtagligt	Påtagligt
Motivering naturvärdesklass			Naturvårdsarter	
Svämskog som delvis svämmas över under delar av året. Gott om död ved främst asp (bäverfällda). Gammal bäverhydda där det vid inventeringen dock eventuellt uppehöll sig utter. God solinstrålning längs åkanten (gynnsamt för snok). Observation av flertalet snokar, ett par vanliga grodor och vanliga paddor. Även spillkråka hördes.			Vanlig snok, vanlig groda, vanlig padda, spillkråka. Även observation av antingen utter eller bäver, dock osäker vilken. Det mesta tyder dock på utter	
Beskrivning			Natura 2000-naturtyp	
Svämskog som delvis svämmas över intill ån med klibbal, björk och asp. Al och björk på socklar. Mycket bäverfällda aspar så död ved är allmänt (dock inga färska). I buskskiktet finns främst vide. I fältskikt gräsvegetation och starr med inslag av älgört, fräken och ekorrbär. I bottenskikt växer palmmossa och husmossa. Enligt boende intill inventeringsområdet rör sig bäver runt i området, men alltså oklart om det var bäver eller utter som observerades fly från bäverhyddan och sen simma i vattnet ett 30-tal meter bort. Troligen kan det snarare ha rört sig om utter (pga urgrävd hydda, förekomst av ättna dammuslor och avsaknaden av färska fällda träd).			-	
			Säker eller preliminär bedömning	Areal (ha)
			Säker	0,7
			Inventerare	
			Lisa Sigg	
Bild			Övriga kommentarer	
				


Naturvärdesobjekt nr 3

Naturvärdesklass	Naturtyp	Biotop	Biotopvärde	Artvärde
3 – Påtagligt naturvärde	Skog och träd	Tallskog	Påtagligt	Visst
Motivering naturvärdesklass			Naturvårdsarter	
Litet äldre tallbestånd med inslag av tallar som är grövre än 70cm i diameter och tydligt gamla. Förekomst av stjärtmes och revlumner. Dock sparsamt med död ved.			Stjärtmes, revlumner	
Beskrivning			Natura 2000-naturtyp	
Äldre tallbestånd med inslag av grova tallar (enstaka över 70 cm i diameter). I beståndet finns även gran, björk och yngre rönn. Buskskikt med sly av rönn, björk och skvattram. Fältskikt av vägg- och husmossa, blåbär, ekorrbar, lingon och med inslag av revlumner i sydväst. Sparsamt med död ved. Stjärtmes sågs födosöka i objektet.			-	
			Säker eller preliminär bedömning	Areal (ha)
			Säker	0,15
			Inventerare	
			Lisa Sigg	
Bild			Övriga kommentarer	
				

Naturvärdesobjekt nr 4

Naturvärdesklass	Naturtyp	Biotop	Biotopvärde	Artvärde
2 - Högt naturvärde	Vattendrag	Mindre vattendrag	Påtagligt	Påtagligt
Motivering naturvärdesklass			Naturvårdsarter	
<p>I hög grad naturlig strand med mosaikartad vegetation. Gott om fisk och trolig förekomst av utter i ån. Bottenfaunaprovtagningen visade på hög status med goda indexvärden. Även hög förekomst av indikatorarter som visar på god ekologisk status. Alla arter gick dock inte artbestämma längre än till släkte eftersom de var för små vid inventeringstillfället (säkrare artbestämning mot hösten)</p>			<p>Utter alternativt bäver. Resultatet från bottenfaunaprovtagningen visade på förekomst av flera lite ovanligare arter, och hög förekomst av arter som visar på god ekologisk status. Alla arter gick inte att artbestämmas längre än till släkte pga för små (unga)</p>	
Beskrivning			Natura 2000-naturtyp	
<p>Å mellan Tisaren och Estabosjön respektive Åsasjön. Längs norra stranden ligger en läns. I övrigt ganska naturlig strandkant med mosaikartad vegetation bortsett från längst i öster längs södra kanten där ett par småbåtsbryggor finns.</p> <p>Gott om fisk i ån och trolig observation av utter.</p> <p>Resultatet från bottenfaunaprovtagningen visade att vattendraget har god ekologisk status med god förekomst av arter som indikerar hög ekologisk status, så som sländelarver. Bottenfaunasamhället visar inga tecken på varken övergödning, försurning eller dåliga syreförhållanden.</p>			-	
			Säker eller preliminär bedömning	Areal (ha)
			Säker	0,49
			Inventerare	
			NVI: Lisa Sigg Bottenfauna: Johan Storck & Ogün Turkey	
Bild			Övriga kommentarer	
				

Naturvärdesobjekt nr 5

Naturvärdesklass	Naturtyp	Biotop	Biotopvärde	Artvärde
3 – påtagligt naturvärde	Skog och träd	Svämlövskog	Påtagligt	Visst
Motivering naturvärdesklass			Naturvårdsarter	
Skuggig svämlövskog med naturlig strandkant förutom längst i öster där det finns ett par småbåtsbryggor. Förekomst av vanlig snok, dock betydligt lägre förekomst än på norra sidan av ån. Även ormbär. Längst i väst fanns vid första inventeringstillfället en planta av skunkkalla, men denna kunde inte återfinnas vid andra besöket.			Vanlig snok, ormbär	
Beskrivning			Natura 2000-naturtyp	
Svämlövskog som delvis svämmas över vissa tider på året. Dominerad av klibbal, björk och asp. I buskskiktet växer vide, hägg, rönn och måbär. Fältskikt med gräsvegetation, älggräs, ekorrhår och ormbär. Bottenskikt av väggmossa, husmossa och palmossa. Finns torrare och mer blöta partier. Man har grävt ett dike och jordvall intill åkermarken, troligen för att förhindra översvämning av jordbruksmarken. Ett ex av skunkkalla hittades vid första besöket. Lite blötare i väster. Längst i öster finns ett par bryggor.			-	
			Säker eller preliminär bedömning	Areal (ha)
			Säker	0,43
			Inventerare	
			Lisa Sigg	
Bild			Övriga kommentarer	
				

Bilaga 3 – Naturvårdsarter

Samtliga naturvårdsarter som hittats i inventeringsområdet redovisas i tabell 1 nedan.

Tabell 1. De identifierade naturvårdsarterna i inventeringsområdet med information om deras sällsynthet, signalvärde och ekologi. Förklaringar till alla förkortningar i rubrikerna:

RL 15 = rödlistan från år 2015
 RL 10 = rödlistan från år 2010
 Tu = Tuva (ängs- och betesmarksinv.)
 Si = signalarter Skogsstyrelsen
 N2 = typiska arter Natura 2000
 AD = Arter listade i bilaga 2, 4, 5 i EU:s art- och Habitatdirektiv

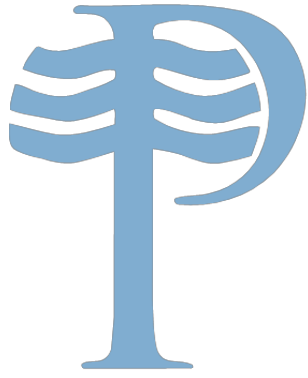
FD = Fågelarter listade i bilaga 1–3 i EU:s fågeldirektiv
 ASF= Skyddad art enligt Artskyddsförordningen.
 50% = Negativ trend för fåglar, 50 % minskning 1975–2005.
 PFS = Prioriterade fågelarter Skogsvårdslagen
 Ca = Callunas naturvårdsart
 K = källa (C=Callunas fynd, A=Artportalen, Ö=övriga fynd).

Art	RL 15	RL 10	Tu	Si	N2	AD	FD	ASF	50%	PFS	Ca	Information	K
Däggdjur													
Bäver <i>Castor fiber</i>						V		5 § (F)				Arten har enligt art- och habitatdirektivet ett sådant unionsintresse att insamling i naturen och exploatering kan bli föremål för särskilda förvaltningsåtgärder. Arten finns upptagen i bilaga 5 till art- och habitatdirektivet. Oklar observation av antingen bäver eller utter. Lokalt boende vittnade om att bävern rör sig på regelbunden basis i sjösystemet/närområdet	Ö
(Osäker observation) Utter <i>Lutra lutra</i>	Nära hotad (NT)	Sårbar (VU)				II, IV		4 §, 5 § (B,N)				Arten är listad i bilaga 2 till art- och habitatdirektivet eftersom den har sådant unionsintresse att särskilda bevarandeområden behöver utses. Arten finns upptagen i bilaga 4 till art- och habitatdirektivet därför att den kräver noggrant skydd. (Osäker observation av antingen utter eller bäver).	C
Fåglar													
Gröngöling <i>Picus viridis</i>	Nära hotad (NT)								x	x		Gröngöling häckar ofta i lövskog, och föredrar halvöppna mosaikartade landskap. Den är specialiserad på myror, och kräver därför en rik och varierad myrfauna, vilket gör att den gynnas av hävdade marker. Den bygger bo i grova eller senvuxna lövträd (oftast i asp) som tidigare är angripna av vedsvampar, eftersom veden då är lättare att bearbeta. Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen.	C
Skrattmås <i>Larus ridibundus</i>					x				x			Förekommer i näringsrika sjöar och dammar. Nyckelart, där kolonier drar ofta till sig andra arter, t.ex. doppingar och änder. Överflygande, dock inte	C, A

Art	RL 15	RL 10	Tu	Si	N2	AD	FD	ASF	50%	PFS	Ca	Information	K
												häckande inom inventeringsområdet.	
Spillkråka <i>Dryocopus martius</i>	Nära hotad (NT)				x		x	4 § (B)		x		Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses. Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen.	C
Stjärtmes <i>Aegithalos caudatus</i>					x							Förekommer i löv- och blandskog. Ökande art som dock kräver ett stort inslag av lövträd och fungerar möjligen bäst som signalart i bland- och barrskog.	C
Grod- och kräldjur													
Vanlig groda <i>Rana temporaria</i>						V		5 §, 6 §				Arten har enligt art- och habitatdirektivet ett sådant unionsintresse att insamling i naturen och exploatering kan bli föremål för särskilda förvaltningsåtgärder. Arten finns upptagen i bilaga 5 till art- och habitatdirektivet. Vanlig groda (<i>Rana temporaria</i>) är fridlyst enligt 6 § i hela landet. Undantag (11 §): Trots förbudet i 6 § får i fråga om kopparödla, mindre vattensalamander, skogsödla, vanlig groda, vanlig padda och åkergröda 1. ägg (rom) och larver (yngel) samlas in, om a) det sker i liten omfattning för studie av äggets eller larvens utveckling till djur, b) det insamlade materialet eller, när det har utvecklats till djur, djuret snarast återutsätts på den plats där materialet samlades in, och c) insamlingen inte har något kommersiellt syfte, eller 2. enstaka exemplar tillfälligt fångas in för studie, om exemplaret inte flyttas från den plats där det fångades och snarast släpps tillbaka på den platsen.	C
Vanlig padda <i>Bufo bufo</i>								6 §				Vanlig padda (<i>Bufo bufo</i>) är fridlyst enligt 6 § i hela landet. Undantag (11 §): Trots förbudet i 6 § får i fråga om kopparödla, mindre vattensalamander, skogsödla, vanlig groda, vanlig padda och åkergröda 1. ägg (rom) och larver (yngel) samlas in, om a) det sker i liten omfattning för studie av äggets eller larvens utveckling till djur, b) det insamlade materialet eller, när det har utvecklats till djur, djuret snarast återutsätts på den plats där materialet samlades in, och c) insamlingen inte har något kommersiellt syfte, eller 2. enstaka exemplar	C

Art	RL 15	RL 10	Tu	Si	N2	AD	FD	ASF	50%	PFS	Ca	Information	K
												tillfälligt fångas in för studie, om exemplaret inte flyttas från den plats där det fångades och snarast släpps tillbaka på den platsen.	
Vanlig snok <i>Natrix natrix</i>								6 §				Snok (<i>Natrix natrix</i>) är fridlyst enligt 6 § i hela landet.	C
Kärlväxter													
Kärrbräken <i>Thelypteris palustris</i>				x	x							Bedöms kunna finnas kvar och ha relevans för inventeringsområdet även om den inte kunde observeras vid inventeringen.	A
Ormbär <i>Paris quadrifolia</i>				x	x							Skogsbär är en signalart som växer i skuggiga lundmiljöer.	C
Revlummer <i>Lycopodium annotinum</i>						V		9 §				Arten har enligt art- och habitatdirektivet ett sådant unionsintresse att insamling i naturen och exploatering kan bli föremål för särskilda förvaltningsåtgärder. Arten finns upptagen i bilaga 5 till art- och habitatdirektivet. Lummerväxter: samtliga arter av familjen Lycopodiaceae är fridlysta enligt 9 § i hela landet.	C

Bilaga 4 – Analysrapport Bottenfauna Pelagia Nature & Environment AB



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2019-05-29

Estaboån 2019
bottenfaunaundersökning
På uppdrag av Calluna AB



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:

Industrivägen 14, 2 tr
901 30 Umeå
Sweden.

Telefon:

090-702170
(+46 90 702170)

E-post:

info@pelagia.se

Hemsida:

www.pelagia.se

Författare:

Ludvig Hagberg

Direkt:

090-702178
ludvig.hagberg@pelagia.se

Kvalitetsgranskat av:

Helena Lorentzdotter

**Ackrediterade metoder i denna rapport avser:**

Analys och indexberäkning av bottenfauna

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.



ANALYSRAPPORT ESTABOÅN 2019

Rapport utfärdad av ackrediterat laboratorium.
Report issued by an Accredited Laboratory.



Akkred. nr. 1846
Provning
ISO/IEC 17025

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Calluna AB utfört analys av fem stycken bottenfaunaprover insamlade i Estaboån av kunden 2019-05-20.

2 Material och metod

Proverna har analyserats av Ludvig Hagberg, Pelagia Nature & Environment AB som också utfört indexberäkningar och sammanställt rapporten. Plockning av proven utfördes av Louise Franzén, Ludvig Hagberg och Helena Lorentzdotter.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av Swedac ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (akkrediteringsnummer 1846).

Analyserna är genomförda i enlighet med:

- Naturvårdsverket, Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till Handbok 2007:4.
- HVMFS 2013:19 Bilaga 1: Bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag.
- NaturvårdsverketsHandledning för miljöövervakning, bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag, version 1:1 2010-03-01.

3 Resultat

Lokalen klassificerades till *Hög status* utifrån både ASPT- och DJ-index. 31 taxa återfanns i proven vilket bedöms som normalt. Proven dominerades av fjädermyggor (*Chironomidae*) men innehöll även en del snäckor, musslor, trollsländor samt flicksländor. Alla index använder sig av referensvärden och klassgränser för ekoregion 14 (Centralslätten).

Artlistor med index presenteras på följande sidor.



ANALYSRAPPORT ESTABOÅN 2019

Report utfärdad av ackrediterat laboratorium.
Report issued by an Accredited Laboratory.



Estaboån

Det: Ludvig Hagberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2019-05-20

Analysdatum: 2019-05-29

Taxa	Spark 1	Spark 2	Spark 3	Spark 4	Spark 5
Valvata sp.	2	3	1	2	27
Bithynia leachii		8	11	2	6
Bithynia tentaculata	1	2			1
Planorbis sp.			1		
Planorbis planorbis					1
Acroloxus lacustris	1				
Sphaerium sp.					1
Pisidium sp.	60	29			2
Oligochaeta	6	6	11	1	44
Hydrachnidia		2		2	2
Ostracoda	17	1		3	
Asellus aquaticus	7	34		1	1
Gammarus sp.	2	1			
Baetidae		1	1		
Centroptilum luteolum		1	8		
Cloeon sp.			2		
Cloeon inscriptum					1
Caenis horaria	7	14			2
Nemoura cinerea			1		
Platycnemis pennipes					1
Coenagrionidae				1	9
Erythromma najas					20
Coenagrion puella/pulchellum			3		
Ischnura elegans					9
Anisoptera		2			
Corduliidae			1		
Cordulia aenea			5	1	5
Libellulidae			1		1
Colymbetinae			2	1	22
Trichoptera			2	1	
Limnephilidae	1				
Limnephilus sp.		1			
Limnephilus flavicornis/marmoratus	2	2	2	1	1
Limnephilus nigriceps	3	8			
Anabolia nervosa	3				
Leptoceridae				1	
Mystacides azurea	1	2			
Molanna angustata		2			
Diptera	1				
Chironomidae	102	102	165	48	666
Ceratopogonidae			2		
Empididae	4				
Antal individer	220	221	219	65	822
Antal taxa	15	17	14	12	19
Totalt antal taxa	31				
	Index	EK	Status		
ASPT	5,40	1,01	Hög		
DJ	10,00	1,00	Hög		

Bilaga 5 – Fältprotokoll bottenfaunaprovtagning

Bilaga 1. Protokoll L lokalbeskrivning – vattendrag och sjöars litoralzon

L1 - Undersökning	
Organisation	<u>Cellman AB</u> Datum <u>20/5 - 19</u>
Inventerare	<u>JSS/OCT</u>
Kontaktuppgifter	
Uppdragsgivare	
Verksamhet/syfte	

L2 - Undersökningstyp		
<input type="checkbox"/> Elfiske	<input type="checkbox"/> Stormusslor	<input type="checkbox"/> Växtplankton
<input checked="" type="checkbox"/> Bottenfauna	<input type="checkbox"/> Kiselalger	<input type="checkbox"/> Hydromorfologi
<input type="checkbox"/> Makrofyter	<input type="checkbox"/> Övervattensväxter	<input type="checkbox"/> Annan.....

L3 - Lokalinformation	
Huvudavrinningsområde	_____
Vattenförekomst	_____
Vattendragsnamn	<u>Estaboöck</u>
Övervakningsstationens ID	_____
Stations-ID	<u>LSG 0012</u>
Lokalnamn/provplats	<u>Åsbro</u>
Lokalkoordinater start	<u>RT 90 6541117 / 1457377</u>
Lokalkoordinater stopp	<u>6541150 / 1457548</u>

L4 - Längd, bredd, djup, strömförhållande					
Vattendragsbredd, medel	<u>7</u>	m	Vattendjup, medel	<u>vid provplatser 0,75</u>	m
Vattendragets bredd, max	<u>10</u>	m	Vattendjup, max	<u>> 2</u>	m
Vattendragets bredd, min	<u>4</u>	m	Lokalens andel torra partier	<u>0</u>	%
Lokalens längd	<u>200</u>	m	Vattentemperatur	<u>15,8</u>	°C
Lokalens bredd	_____	m	Märkning av lokal	<u>-</u>	
Vattenföringsklass	<input checked="" type="checkbox"/> låg	<input type="checkbox"/> medel	<input type="checkbox"/> hög		

L5 - Bottensubstrat			
Yttäckning oorganiskt bottensubstrat – skall summera till 100% och bedöms i 10% klasser (10, 20, 30 etc % täckning)			
<i>Om man inte kan bedöma skillnaden mellan silt och ler kan istället kategorin silt/ler användas</i>			
Detritus skall bedömas i 10% klasser oberoende av täckningen av den oorganiska substrattypen			
Substrattyper som förekommer på lokalen men med lägre täckningsgrad än 10% markeras med "X" för förekomst			
		% klass	% klass
Häll > 4000 mm		Silt 0.002-0.063 mm	<u>100</u>
Stora block(2) 2000-4000 mm		Ler < 0.002 mm	
Stora block(1) 630-2000 mm		Silt/Ler < 0.063 mm (se ovan)	
Block 200-630 mm		Artificiellt material	
Sten 63-200 mm		Grovdetritus - organiskt	<u>10</u>
Grus 2-63 mm		Findetritus - organiskt	<u>90</u>
Sand 0.063-2 mm			

L6 - Strömförhållande			
Anges som klass (0-3) dominerande strömförhållande anges som 3			
	Klass		Klass
Lugnflytande	3	Strömmande	
Svagt strömmande		Forsande	

L7 - Vattenvegetation, död ved och skuggning			
Yttäckning – skall summera till samma som % vegetationstäckning totalt			
Vattenvegetationen bedöms i 10% klasser (10, 20, 30 etc) på samma sätt som bottensubstrat			
Substrattyper som förekommer på lokalen men med lägre täckningsgrad än 10% markeras med "X" för förekomst			
Skuggning anges som klass (0-3) dels för beskuggning vid provtagningstillfället samt bedömd maximal beskuggning under året			
Vegetationstäckning total	10	%	
Grov död ved (antal på lokalen)		antal	
Vattenvegetation	% klass		% klass
Rotade och/eller amfibiska övervattensväxter	90	Fontinalis eller liknande arter	
Flytbladsväxter	10	Övriga mossor	
Friflytande växter		Trådalger	
Undervattensväxter med hela blad		Övriga påväxtalger	
Undervattensväxter med fingrenade blad		Sötvattenssvamp	
Rosettväxter			
Skuggning vid provtagningstillfället (0-3)	2	Maximal beskuggning (klass 0-3)	2

L8 - Strandmiljö 0-5 m		
Anges som klass (0-3), dominerande anges som 3		
	Klass	Dominerande art
Träd	3	Al
Buskar	2	Björk, hägg, asp, rönn
Gräs o halvgräs (inkl. vass)	1	
Annan vegetation, specificera om möjl.		
Övrigt (sten, åker, obeväxt mark), specificera om möjl.		

L9 - Närmiljö 0-30 m					
Anges som klass (0-3), dominerande anges som 3					
	Klass		Klass		Klass
Lövskog	1	Åker	3	Betesmark	
Barrskog		Äng		Hällmark	
Blandskog		Hed		Blockmark	
Kalhygge		Myr		Artificiell mark	
Våtmark		Kalfjäll		Annat	

Södn sidan igenväxande vall/betesmark/öskovall.

L10 – Bedömning av påverkan på lokalen			
Övergödning och syrefattiga förhållanden			
Igenväxt (ej naturligt)	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Sedimentation fint material	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Sedimentation grövre material	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Vattengrumling	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Miljögifter			
Förorenat sediment	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Giftutsläpp	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Gruva	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Industriutsläpp	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Metallutfällning	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Oljeutsläpp	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Organisk förorening	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Punktutsläpp	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Förändrade habitat genom fysisk påverkan			
Arbete i vattendraget	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Annan skogspåverkan	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Bottenerosion	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Damm	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Dikning/markbearbetning	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Grävning i vattendraget	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Hygge	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Indämt	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Kulverterat	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Periodvis uttorkning	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Regleringspåverkad	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Skogsbruk avverkning	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Stensatta vattendragskanter	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Stranderosion	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Torrfåra	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Torvtäkt	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Vandringshinder	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Vattenuttag	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Vegetationsrensning	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Väg/bebyggelse	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Översvämningsskydd	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Kanalisering/rensning	<input type="checkbox"/> Kraftigt <input type="checkbox"/> Försiktigt <input type="checkbox"/> Omgrävd/rätad
Restaurering			
Biotopvård	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Dammrivning	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Flottledsrestaurering	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Fiskväg	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms
Hydrologisk restaurering	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms	Övrig fysisk åtgärd	<input type="checkbox"/> Lokal <input type="checkbox"/> Uppströms

L11 – Övrigt

Å med djupfåra i vatten, svämplan på båda sidor.
 Myrkböten med mycket fön = grovdetritus
 Nästan stillastående vatten, ingen tydlig strömriktning
 Mycket löv i proven.

Underskrift

Utförare

Jsk/OCT

Datum

20/5-19

Skiss över lokalen

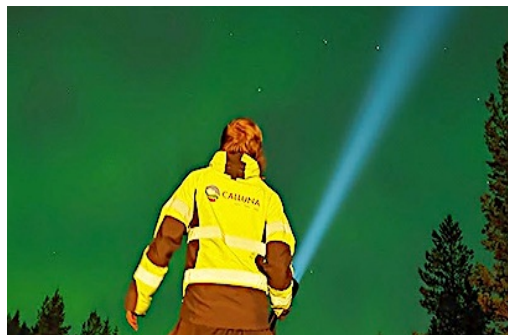
Ange
lokalmärkning

Norripil och flödesriktning (vattendrag)

Foto över lokalen

Ja Foto-id..... Nej





CALLUNA

Hemsida: www.calluna.se • E-post: info@calluna.se • Telefon växel: 013-12 25 75

Huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping