

Efterbehandling av förorenat område

Bestorps f.d. Såg
Slutrapport

2020-06-30

Rev. 2022-06-03



Structor

Författare: Ebba Wadstein
Uppteat, datum: 2020-06-30
Reviderat, datum: 2022-06-03
Beställare: Linköpings kommun
Peter Rexfalk, Malin Johansson
Bolag: Structor Miljö Öst AB
Uppdragsnamn: Sanering f.d. Bestorps såg
Uppdragsnummer: 17063
Uppdragsledare: Ebba Wadstein
Handläggare/utredare: Martin Lyth, certifierad provtagare och miljökontrollant
Granskare: Susanne Karlsson
Status: Utkast
Foto: Drönarfoto i rapporten och fotobilagan har tagits av Svevia och övriga foton är tagna av Ebba Wadstein eller Martin Lyth.

Sammanfattning

Åtgärdsobjekt	Bestorps f.d. såg
Datum för efterbehandlingsåtgärd	<p>Projektering 2016</p> <p>Rivning av båthus 2018</p> <p>Åtgärd entreprenad okt 2019 – dec 2020 +vissa mindre återställningsarbeten våren 2020</p> <p>Miljökontroll feb 2020 – dec 2020 + uppföljande omgivningskontroll våren 2020 (pågående)</p>
Fastighetsbeteckning	Bestorp 5:1, Bonäsudden 1:25, Bestorp 5:3 Sågvägen 50, 590 55 Sturefors
Fastighetsägare och huvudman	Linköpings kommun
Organisationsnummer	212000-0449
Kontaktperson	Peter Rexfalk, Linköpings kommun, peter.rexfalk@linkoping.se Tel.073-025 28 25
Projektledare	Peter Rexfalk, Linköpings kommun
Byggledare	Ebba Wadstein, Structor Miljö Öst
Entreprenör	Svevia AB
Miljökontrollant	Martin Lyth, Structor Miljö Öst Jimmy Sjögren (fältassistent)
Åtgärds mål	<ol style="list-style-type: none"> Hälsan ska inte påverkas negativt av eventuell exponering av miljöstörande ämnen vid aktuell markanvändning. Markanvändningen omfattar båtklubb och tillhörande verksamhet samt rekreation. Bad och friluftsliv ska kunna bedrivas i sjöområdet i anslutning till området. Ekologiska funktioner inom området ska kunna möjliggöra den tänkta markanvändningen. Resthalten av dioxin i strandområde och inre viken ska inte medföra negativ påverkan på akvatiskt liv i vatten och sediment i Stora Rängen. Fisk ska kunna konsumeras utan risk för att miljöstörande ämnen från området medför skadliga hälsoeffekter. <p><u>Mätbara åtgärds mål:</u> Mark 0-1 m:dioxinhalt < 60 ng TEQ/kg TS Mark >1m: dioxinhalt < 250 ng TEQ/kg TS Sediment: 200 ng TEQ/kg TS</p>
Mängder massor	<p><u>Rivning:</u> 52 ton rivningsavfall varav främst träavfall som levererades till Tekniska Verken.</p> <p><u>Schaktsanering inkl. sediment:</u> IFA: 10162 ton Tekniska Verken/EWG: IFA > 10 % TOC: 19229 ton, Tekniska Verken/EWG: FA: 1342 ton Tekniska Verken/EWG Totalt 30 733 ton</p>
Mängder vattenrening	200-250 m ³
Uppfyllande av åtgärds mål för marksanering	<p>Rivning av hus har utförts och förorenat rivningsmaterial har slutligt omhändertagits hos godkänd avfallsmottagare. Entreprenören har avvikit från entreprenadkraven vad gäller kontakt med miljökontrollant, hantering av kvarlämnade betongfundament och felaktig mellanlagring av träavfall på entreprenörens fastighet.</p> <p>Schaktsaneringen har följt ansökan och genomförts enligt gällande miljökontrollplan. Schaktbottenprover på sanerat område understiger med god marginal platsspecifika riktvärden där det varit tekniskt och miljömässigt möjligt att utföra schakt. Medelhalter i schaktbotten är i nivå med KM, känslig</p>

	<p>markanvändning. Extra skyddsåtgärder har utförts på markområden där man behövt lämna restförorening så att hälsoriskerna minimerades.</p> <p>De mätbara åtgärdsmålen uppfylls inte fullt ut för sedimenten. Genom planerlig täckning av sedimenten med duk och bergskross bedöms ändå de övergripande åtgärdsmålen nås.</p> <p>Genom åtgärder bedöms samtliga 4 övergripande åtgärds mål vara uppfyllda.</p>
Transportarbete	<p>Transportarbete för avfallsmassor till mottagningsanläggning och återställningsmassor till Bestorp har uppskattas till totalt 22 353 mil.</p>
Restförorening mark	<p>Restföroreningar har behövt lämnas av tekniska skäl på några ställen bl.a. för att spara trädråd mot vik i norra området, i kommunal väg, för att inte skada ekar, mot järnväg samt under erosionskydd i strandkant.</p> <p>Sammanlagt bedöms restföroreningarna omfatta ca 0,55 g dioxin.</p> <p>Restföroreningarna med genomförda skyddsåtgärder bedöms inte medföra oacceptabel risk för människors hälsa eller miljö.</p>
Restförorening sediment	<p>Restförorening med sediment över åtgärds mål har fått lämnats närmast järnvägsbanken i projekteringen pga. för dålig geoteknisk stabilitet i banken.</p> <p>I entreprenaden har förorening över plats specifikt riktvärde fått lämnats på djupare nivå mot Inre viken för strandvallens stabilitet.</p>
Besiktning	<p>Syn och slutbesiktningen har genomförts för rivningen av såghuset.</p> <p>Kontroll av bultgrupper och grundkonstruktion utfördes 2019-11-06.</p> <p>Syn av grusväg och grund för blivande hus utfördes 2019-11-13</p> <p>Slutbesiktning av sanering Bestorp f.d. sågverk Linköping utfördes 2019-12-17.</p> <p>Kompletterande slutbesiktning utfördes 2020-05-19.</p>
Erfarenhetsåterföring	<p>Erfarenhetsåterföring har utförts genom en enkät till berörda aktörer samt ett möte med beställare, entreprenör, myndighet och länsstyrelsen den 27 april 2020.</p> <p>Rivningsarbetet hade behövt mer kontroll och styrning med upphandlad entreprenör då entreprenörens egenkontroll inte utfördes enligt kontrakt.</p> <p>Mindre avvikelser har uppstått vid mark- och sedimentsaneringen.</p> <p>Saneringstiden blev längre än förväntat främst beroende på problem med sedimentavvattning och schakt i strandkant. Problem har kunnat lösas tillsammans i entreprenaden.</p>
Ekonomi	<p>Kostnaden för samtliga åtgärder till 2020-06-30 är 35,6 M kr. Därutöver tillkom 0,12 M kr, som utgjordes av eftersläpande kostnader. Kostnaden underskrider ansökta medel på ca 42 M kr.</p> <p>Bidragsgranskning har utförts 2020-06-30 av John Johansson KPMG AB.</p>
Slutsatser	<p>Rivning av såghuset har utförts som totalentreprenad. Rivningsentreprenören har felaktigt mellanlagrat rivningsavfall klassat som farligt avfall på plats som inte har tillstånd för hanteringen. Slutmottagare av avfallet är godkänd. Miljökontoret har utfört tillsynsbesök hos entreprenören och avvikelserna har noterats i slutredovisningen.</p> <p>Marken på området har sanerats. Dioxinföroreningarna över plats specifika riktvärden var starkt kopplade till svart fyllning som fanns över hela området. Efter schakt når medelhalter i schaktbotten riktvärdet för KM, känslig markanvändning.</p> <p>Sedimenten har åtgärdats enligt ansökan och miljökontrollplanen. De mätbara åtgärds målen uppfylls inte fullt ut för sedimenten. Genom planerlig täckning av sedimenten med duk och bergskross bedöms ändå de övergripande åtgärds målen nås.</p> <p>De restföroreningar som behövt lämnas kvar på några markområden och i strandkant pga. tekniska och miljömässiga skäl bedöms inte, efter extra skyddsåtgärder, medföra oacceptabla risker för människors hälsa och miljö.</p> <p>Samtliga övergripande åtgärds mål bedöms därmed uppfyllda.</p>

Innehåll

1. Inledning	8
1.1. Bakgrund	8
1.2. Historik och tidigare verksamhet på platsen	8
1.3. Sammanfattning av föroreningsituationen och risker inför åtgärd.....	10
2. Åtgärds mål	10
2.1. Övergripande åtgärds mål.....	10
2.2. Detaljerade åtgärds mål	11
2.3. Val av åtgärd, riskvärdering.....	11
2.3.1. Markförorening	11
2.3.2. Sediment	12
2.3.3. Fd Såghuset	12
3. Ansvar och finansiering	12
3.1. Ansvarsutredning	12
3.2. Huvudmannaskap	13
3.3. Bidragsansökan.....	13
4. Organisation	13
5. Genomförande av rivning	14
5.1. Anlitad entreprenör och beskrivning av åtgärd som genomförts.....	14
6. Genomförande av schaktentreprenad	15
6.1. Anlitad entreprenör och detaljerad beskrivning av åtgärd som genomförts.....	15
6.1.1. Schaktning och borttransport av förorenade massor	17
6.1.2. Restföroreningar mark.....	18
6.2. Muddring av förorenade sediment	19
6.2.1. Restförorening sediment	20
6.2.2. Lastning, lossning och tillfällig lagring	21
6.3. Avvattning	22
6.4. Hantering av länsvatten.....	22
6.5. Beskrivning av hur det åtgärdade området återställts.....	23
6.6. Vidtagna skyddsåtgärder.....	23
6.7. Redovisning av ev. incidenter och avvikelser	23
6.8. Besiktningar och syner	24
7. Omhändertagande av förorenade massor och annat avfall	24
7.1. Aktuella avfallsslag, klassificering, halter och mängder	24
7.2. Anlitade transportörer.....	25
7.3. Mottagningsanläggning och slutligt omhändertagande.....	25
8. Förorenings situation – efter genomförd åtgärd	27

8.1. Beskrivning av resultat av åtgärden, samt måluppfyllelse	27
8.2. Ev. kvarlämnande föroreningar, föroreningshalter och mängder	28
8.3. Situationsplan över åtgärdade områden	28
9. Beskrivning av miljökontroll	28
9.1. Rivningsentreprenad	28
9.2. Mark- och sedimentsanering	28
10. Ekonomi	30
11. Kommunikation	30
11.1. Information.....	30
11.2. Studiebesök.....	31
12. Sammanfattning och utvärdering av erfarenheter.....	32
12.1. Rivningsentreprenad	32
12.2. Mark och sedimentsanering	32
Referenser	34

Bilagor

Bilaga 1 Fotodagbok

Bilaga 2 Redovisning av miljökontroll

Bilaga 3a N-10.1 001 Situationsplan av avhjälpandeåtgärd

Bilaga 3b N-10.1-002 Redovisning restförorening

Bilaga 4 Slutredovisningen av rivningen

Bilaga 5 Revision av ekonomi

Bilaga 6 Kommunikationsplan

1. INLEDNING

1.1. Bakgrund

På Bestorps f.d. såg har det funnits sågverksamhet där det bl.a. impregnerats virke mot blånad med pentaklorfenolpreparat som innehåller dioxiner. Området var starkt förorenat med mycket höga dioxinhalter framförallt i närheten av det nu rivna såghuset. Inför saneringen stod objektet som nummer ett på länsstyrelsens prioriteringslista över de mest förorenade områdena i Östergötland.

Prioritlista för Länsstyrelsen i Östergötlands län							
Nr	Objekt	Kommun	Bransch	Riskklass	Finns ansvarig?	Primär förorening	Status
1	Bestorp såg	LINKÖPING	Sågverk med dopkning	1	Nej	Dioxin	Åtgärd pågående
2	Boxholms såg	BOXHOLM	Träimpregnering	1	Delvis	Arsenik (As)	Åtgärd pågående
3	Norrköpings gasverk	NORRKÖPING	Gasverk	1	Delvis	PAH	Åtgärd pågående
4	Reijmyre glasbruk	FINSPÅNG	Glasindustri	1	Delvis	Arsenik (As)	Huvudstudie pågående
5	Brandsnäs såg	YDRE	Sågverk med dopkning	1	Nej	Dioxin	Huvudstudie avslutad
6	Gusumsån	VALDEMARSVIK	Sediment BKL 1	1	Nej	PCB	Huvudstudie pågående
7	Loddbysulfidfabrik	NORRKÖPING	Massa och pappersindustri	1	Delvis	Bly (Pb)	Huvudstudie avslutad
8	Skutbosjön	FINSPÅNG	Sediment BKL 1	1	Ja	PCB	Huvudstudie pågående
9	Lotorps impregneringsanl.	FINSPÅNG	Träimpregnering	1	Ej utrett	Arsenik (As)	Huvudstudie avslutad
10	Electrolux/Domestic	MOTALA	Verkstadsindustri	1	Ja	Klorerade alifater	Förstudie pågående
11	Brenäs såg	FINSPÅNG	Träimpregnering	1	Ja	Arsenik (As)	Huvudstudie pågående
12	Saab	LINKÖPING	Verkstadsindustri	1	Ja	Högtfluorerade	Delåtgärd avslutad

Figur 1 Inför saneringen stod Bestorp såg som nr 1 på länsstyrelsens prioritlista.

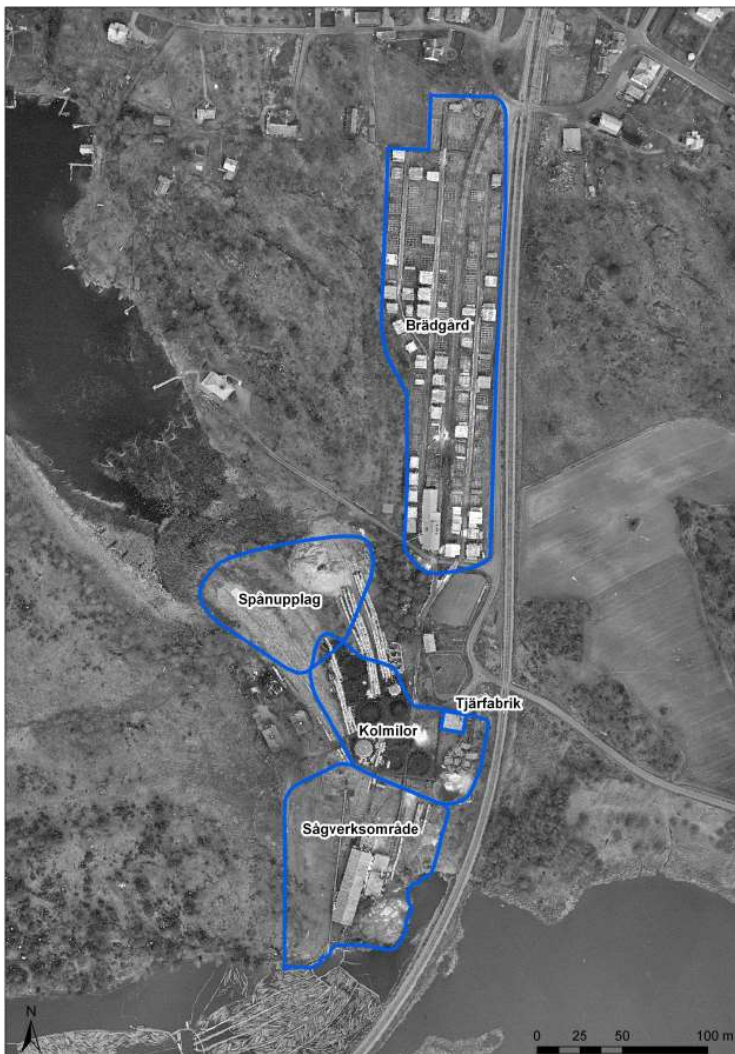
Området prioriterades utifrån det aktiva friluftsområdet dvs. att platsen används som båtplats och för rekreation. Området angränsar också till bostadsområden samt ligger i direkt anslutning till sjön Stora Rängen, som längre nedströms är vattentäkt för Linköpings tätort. I bedömningen har man hänvisat till att det innebär stora hälsorisker för direktexponering för människor som vistas på området, men också risker för människor och miljö i samband med spridning av föroreningar ut i sjön. Hälsorisker för direktexponering förekommer även på området norr/nordväst om Sågvägen, som frekventeras av förbipasserande, hundägare m.fl.

1.2. Historik och tidigare verksamhet på platsen

Vid Bestorp f.d. såg, Linköpings kommun, har sågverksamhet pågått från början av 1900-talet och fram till 1958. Under åren 1945-1958 behandlades sågat virke med klorfenolpreparat för att undvika blånad av virke. Såghuset och tillhörande maskinhus byggdes 1903. I samband med att nytt såg- och maskinhus byggdes 1940 revs de gamla byggnaderna. Ca 1942 byggdes en tjärfabrik på sågverksområdet. Tjärfabriken var i drift under sex till sju år och producerade tjära, terpentin och träkol. Pipeline

transporterade tjäran från cisterner och vidare till tankvagnar. Ett antal kolmilor har även funnits på området mellan sågen och tjärfabriken samt mellan tjärfabriken och ner mot sjön. Brädgården sträckte sig ungefär från det område där det idag är bostadshus och norrut där nuvarande servicehus är lokaliserat. Fram till 1945 kom timret sjövägen därefter levererades det via järnvägen eller med timmerbil. Från mitten av 1940-talet fram till dess att sågverket lades ned sprayades virket med klorfenolpreparat för blånadsskydd. Sprinklersystemet var placerat i såghuset (i den byggnad som fram till 2018 användes av den lokala båtklubben). Behandlat virke passerade ut genom en liten lucka på husets norra kortända. Utanför såghuset gick virket på ett transportband. Vagnar transporterade sedan virket upp till brädgården.

Inför åtgärden var sågverksbyggnaden det enda som fanns kvar av den tidigare industriverksamheten. Sågverksbyggnaden användes av Bestorps Båtklubb som har en småbåtshamn på området.



Figur 2 Verksamheter på Bestorps f.d. såg. Saneringsåtgärden innefattade främst Sågverksområdet, Kolmilor och Tjärfabrik.

1.3. Sammanfattning av föroreningsituationen och risker inför åtgärd

Föroreningar från klorfenolpreparaten, i form av dioxiner, fanns kvar i jorden, i sedimenten och i byggnaderna. De förhöjda halterna av dioxin framförallt i marken i och utanför såghuset samt i såghusets byggmaterial bedömdes kunna medföra hälsorisker. Förekomsten av dioxin bedömdes även kunna medföra negativ inverkan på ekologiska funktioner och artrikedomen inom fastigheten.

Förekomsten av dioxin i grundvattnet inom området visade på en pågående spridning av dioxin från markområdet till sjön Rängen. Även spridning av dioxiner genom erosion av jordpartiklar bedömdes vara en betydande spridningsrisk av dioxin till sjön Rängen.

Åtgärder behövdes för att minska hälsoriskerna vid vistelse på området, hindra att föroreningar från markområdet medförde negativa miljöeffekter för de marklevande organismerna samt för de djur som vistas tillfälligt på området och för att förhindra negativa effekter på de vattenlevande organismerna i Stora Rängen. Spridning av dioxiner till Stora Rängen, i löst eller partikelform, bör undvikas eftersom dioxiner ackumuleras i vattendrag (exempelvis i sediment) och kan orsaka toxiska effekter på sikt. Dioxiner är persistenta (långlivade) miljögifter som ackumuleras i näringskedjan och som kan orsaka toxiska effekter i rovfisk, fåglar och däggdjur.

2. ÅTGÄRDSMÅL

2.1. Övergripande åtgärds mål

Följande övergripande åtgärds mål gäller för projektet:

1. Hälsan ska inte påverkas negativt av eventuell exponering av miljöstörande ämnen vid aktuell markanvändning. Markanvändningen omfattar båtklubb och tillhörande verksamhet samt rekreation.
2. Bad och friluftsliv ska kunna bedrivas i sjöområdet i anslutning till området.
3. Ekologiska funktioner inom området ska kunna möjliggöra den tänkta markanvändningen.
4. Resthalten av dioxin i strandområde och inre viken ska inte medföra negativ påverkan på akvatiskt liv i vatten och sediment i Stora Rängen. Fisk ska kunna konsumeras utan risk för att miljöstörande ämnen från området medför skadliga hälsoeffekter.

2.2. Detaljerade åtgärds mål

Mätbara åtgärds mål togs fram för jord i området kring f.d. sågen i utförd huvudstudie (Kemakta, 2012). Värden togs fram för nivåerna 0-1 meter under markytan och från 1 meter och djupare, vilka redovisas i tabell 1 och 2.

Tabell 1 Mätbara åtgärds mål i mark för djupet 0-1 meter.

Halt (ng TEQ/kg TS)	Baseras på	Innebörd
<60	Mätbart åtgärds mål 0-1 m	Ej sanering
≥60	Mätbart åtgärds mål 0-1 m	Efterbehandling
>15 000	Farligt avfall	Omhändertas som farligt avfall

Tabell 2 Mätbara åtgärds mål i mark för djupet >1 meter:

Halt (ng TEQ/kg TS)	Baseras på	Innebörd
<250	Mätbart åtgärds mål >1 m	Ej sanering
≥250	Mätbart åtgärds mål >1 m	Efterbehandling
>15 000	Farligt avfall	Omhändertas som farligt avfall

Det mätbara åtgärds målet för sediment var 200 ng TEQ/kg TS.

2.3. Val av åtgärd, riskvärdering

2.3.1. Markförorening

De alternativ som riskvärderats gällande markförorening i huvudstudien (Kemakta 2012) var följande:

- 1) Urgrävning enligt platsspecifikt riktvärde
- 2) Urgrävning av de mest förorenade massorna kombinerad med en övertäckning
- 3) Omhändertagande av de massor som utgörs av farligt avfall kombinerad med en övertäckning
- 4) Nollalternativ

Den åtgärd som bedömdes mest lämplig enligt riskvärderingen i huvudstudie och de åtgärdsförberedande undersökningarna för markområdet var schaktsanering och omhändertagande av förorenade massor genom deponering och förbränning enligt alternativ 1. I de åtgärdsförberedande undersökningarna (Niras 2014 och Tyrens 2016) har marken förklassats och mängden förorenad jord beräknades inför åtgärd till 16 900 m³ där dryga 1000 m³ bedömts som farligt avfall. Genom att schakta ur förorenad mark i sågområdet beräknades ca 100 % av föroreningen i yttlig jord och ca 98 % i djupare jord tas bort.

I projekteringen beslutades även att renovera en gammal överfart över järnvägen för att minska avfallstransporter genom samhället. Övergången bevakades manuellt.

2.3.2. Sediment

Risikvärdering av åtgärd för sedimenten utfördes i de åtgärdsförberedande undersökningarna. I ÅF:s riskvärdering (ÅF, 2016) utreddes följande alternativ:

- 1) Fyllnad av lilla viken samt grävuddring/frysmuddring eller suguddring ned till åtgärds mål
- 2) Grävuddring/suguddring/frysmuddring av all sediment ned till åtgärds mål
- 3) Fyllnad av lilla viken samt täckning av sedimentmassor med halter över åtgärds mål
- 4) Täckning av samtliga sedimentmassor med halter över åtgärds mål
- 5) Nollalternativ

Vid projekteringen utfördes en kompletterande riskvärdering med borttagning av sediment ned till olika platsspecifika riktvärden för miljö respektive hälsa (Tyrens, 2016). Där togs även hänsyn till att muddring inte kan utföras nära järnväg p.g.a. geotekniska stabilitetsskäl. Beslut togs att sanera till åtgärds mål 200 ng TEQ/kg TS. Volymen beräknades till ca 2000 m³ inom en yta av knappt 3000 m² med ett muddringsdjup om max 1,5 m. Genom borttagning av sedimenten beräknades 0,6 g dioxin avlägsnas vilket beräknas vara 60 % av total mängd i Längdviken och Inre viken. Grävuddring bedömdes vara bästa alternativ.

2.3.3. F.d. Såghuset

Marken under f.d. såghuset har i huvudstudien visat sig innehålla höga dioxinhalter. I projekteringen utfördes en materialinventering och provtagning av trä och betong i byggnaden (Structor 2016). Trämateriäl i stora delar av byggnaden visade sig innehålla höga halter dioxin, delvis över vad som klassats som farligt avfall. En riskvärdering utfördes med olika åtgärdsalternativ där hela eller delar av byggnaden revs. Eftersom stora delar var så förorenade att de medförde en hälsorisk samt att en rivning underlättade arbetet med att schaktsanera mark i anslutning till byggnaden bedömdes att total rivning var lämpligaste alternativet. Rivningen bedömdes generera ca 38 ton rivningsavfall.

3. ANSVAR OCH FINANSIERING

3.1. Ansvarsutredning

Sågverksamheten gick i konkurs 1960. Grundat på detta bedömde tillsynsmyndigheten (Linköpings kommun) att verksamhetsutövare saknas för vilken ansvar kan utkrävas enligt miljöbalken för utredning- och efterbehandlingskostnaderna vid Bestorps f.d. såg. Det bedömdes inte heller finnas något fastighetsägaransvar för objektet. Möjlighet fanns därför att ansöka om statliga medel för att undersöka och åtgärda objektet.

3.2. Huvudmannaskap

Linköpings kommun tog på sig huvudmannaskapet för de åtgärdsförberedande undersökningarna och för efterbehandlingsåtgärden på f.d. Bestorps såg.

3.3. Bidragsansökan

Linköpings kommun lämnade in en bidragsansökan till Länsstyrelsen i Östergötland 2016-08-22. Länsstyrelsen har i beslut 2017-09-13 (dnr 577-8612-2016) tilldelats 41 972 000 kr med utförande 2019. I beslut 2018-11-06 har en omfördelning av beviljade kostnader gjorts där kommunen får 1 M kr av tidigare beviljat belopp under 2018.

4. ORGANISATION

Projektets organisation redovisas i Tabell 3. Utöver projektgruppen har Båtklubben bjudits in till aktiviteter som berör dem som verksamhetsutövare på platsen.

Startmöte hölls 2018-09-11. Under entreprenadarbetet har byggmöte hållits i stort var 14: dag. Sammanlagt har 22 byggmöten hållits dels i kommunhuset men under själva entreprenaden på plats i Bestorp. På byggmöten har representanter från kommunen, byggledningen, miljökontrollen, entreprenören, länsstyrelsen och tillsynsmyndigheten deltagit. Även representanter från båtklubben har bjudits in på byggmöten.

Utöver byggmöten har det hållits 4 st. särskilda ekonomimöten.

För miljö- och kvalitetsarbetet har det hållits 3 st. KMA-möten där genomgång av kravuppfyllnad enligt allmänna föreskrifter respektive kravuppfyllnad enligt ställda tillstånd och beviljande gått igenom.

Dokument som gällande handlingar, kvalitetsdokument, byggmötesprotokoll mm har lagts in på Linköpings kommuns digitala "samarbetsrum" som berörda personer i projektet fått tillgång till.

Tabell 3 Projektorganisation för efterbehandlingsprojektet

Roll	Namn	Företag
Projektledare	Peter Rexfalk	Linköpings kommun
Projektledare Miljö	Malin Johansson	Linköpings kommun
Byggledare	Ebba Wadstein	Structor Miljö Öst AB
Miljökontrollant	Martin Lyth	Structor Miljö Öst AB
Kontaktperson länsstyrelsen finansiär	Jenny Hultgren	Länsstyrelsen i Östergötland
Entreprenör		
Platschef – tom mars 2020	Johnny Palmgren	Svevia
Platschef	Niklas Enell	Svevia
Platsansvarig	Per Lindsmyr	Svevia
Projektledare	Marie Eriksson	Svevia
Myndighet		
Tillsyn - 20219-09-15	Otto Strid	Miljökontoret Linköpings kommun
Därefter	Magnus Jansson	Miljökontoret Linköpings kommun

5. GENOMFÖRANDE AV RIVNING

5.1. Anlitad entreprenör och beskrivning av åtgärd som genomförts

Entreprenören Janssons Entreprenad i Linköping AB upphandlades som en totalentreprenad. Rivningen utfördes 17 dec och var slutförd den 19 dec.

Miljökontroll utfördes av Martin Lyth, Structor Miljö Öst och kontrollansvarig för rivningen var Jim Andersson, Sweco.

Utsorterade fraktioner från rivningsarbetet anges i Tabell 4.

Tabell 4 Utsorterade och hanterade fraktioner

Fraktion och klassning	Mängd (kg)	Mottagare
Träavfall FA	14300	Tekniska Verken i Linköping AB
Träavfall IFA	13940	Stena Recycling AB /Tekniska verken i Linköping AB
Träavfall IFA	29440	Tekniska Verken i Linköping AB
Osorterat elavfall	140	Stena Recycling AB
Lysrör	8	Tekniska Verken i Linköping AB
Glödlampor	4	Tekniska Verken i Linköping AB
Blandskrot metall IFA	8080	Stena Recycling AB

Totala mängden rivningsavfall uppgick till knappt 52 ton, varav den största delen (43,7 ton) utgörs av trä som mer eller mindre förorenats av dioxin. Vid den materialundersökning som genomfördes av såghuset 2016 uppskattades att rivningen av hela byggnaden skulle ge upphov till ca 38 ton rivningsavfall som behövde omhändertas.

Entreprenören har avvikit från entreprenadkraven vad gäller kontakt med miljökontrollant, hantering av kvarlämnade betongfundament och felaktig mellanlagring av träavfall på entreprenörens fastighet. Avvikelseerna är angivna i slutredovisningen av rivningen som bifogas i bilaga 4.

6. GENOMFÖRANDE AV SCHAKTENTREPRENAD

6.1. Anlitad entreprenör och detaljerad beskrivning av åtgärd som genomförts

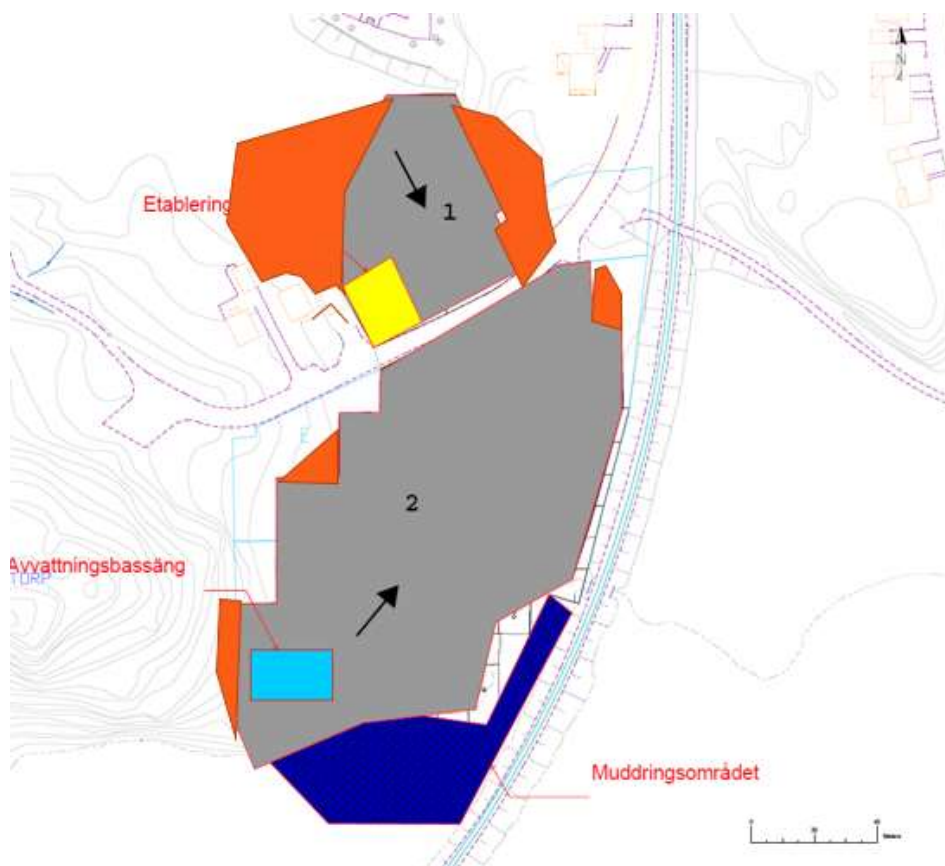
Entreprenören Svevia upphandlades genom en LoU-upphandling enligt AMA 13, som en utförarentreprenad.

Byggledning och Miljökontroll har handlats upp genom konkurrensutsatt upphandling till konsulter, bl.a. de som ingår i Linköpings kommuns ramavtal för miljötekniska undersökningar.

Följande åtgärder och moment har genomförts under åtgärdsarbetet:

- Tillfällig lagring av massor
- Trädfällning
- Tillfälliga vägar och andra hjälparbeten
- Avvattning av sediment
- Behandling av vatten innan utsläpp till Stora Rängen
- Flyttning av byggnad, bryggor etc.
- Återställningsarbeten
- Återfyllning av massor

Entreprenadområdet syns översiktligt i Figur 3 och på drönbild i Figur 4. Drönbilder över aktuellt entreprenadområde togs var 14:e dag. I bilaga 1 finns en fotodagbok med utvalda drönbildfoton där man kan se var och när olika moment utförs på området.



Figur 3 Skiss av hur entreprenadarbetet planerades på platsen. Grå yta är planerad schakt. Orange ytor är utökad schakt. Yta för etableringen med platskontor har färgats gult. Yta för avvattningsbassängerna är turkos och muddringsområdet är lila.



Figur 4 Entreprenadsområde Bestorps f.d. såg. 1) Flotte för schaktmuddring, 2) Område för tillfällig mellanlagring inför lastning, 3) Etableringsytor, 4) Avvattningsytor 5) Bestorp 5:3

6.1.1. Schaktning och borttransport av förorenade massor

Totalt har ca 20 700 m³ massor inklusive 2000 m³ sediment med en sammanlagd vikt om 30 700 ton grävts upp och levererats till EWG:s mellanlager på Tekniska verkens avfallsmottagning vid Gärstad, Linköping.

I volym har det schaktats ca 3 500 m³ mer än vad som var beräknat och i ton 1500 ton mer. Massorna bestod till stor del av svart organiskt material med en densitet betydligt lägre än 1,8 ton/m³, dvs den densitet som använts vid mängduppskattningar av jord vid projekteringen.

Området delades in i rena ytor och orena ytor där endast arbetsfordon körde på orena ytor medan lastbilar som transporterade massorna hänvisades till rena körytor. På kontoret fanns en ren avdelning med egen ingång och en oren yta där arbetspersonal gick in och lämnade smutsiga skor och kläder innan passering till ren yta. Vid schakt norr om Sågvägen lades byggplåtar ut som arbetsfordon körde över. Byggplåtarna rengjordes kontinuerligt.

Schaktmassorna har till största delen grävts upp med hjulgrävare men för det sankna området norr om Sågvägen fick en långarmad grävare användas. För att inte skada ekrotter användes en minigrävare på platser i närheten av ekar.

Uppgrävda massor lastades på liten hjullastare och mellanlagrades tillfälligt på därför avsedd oren yta för att optimera lastningen.

Schakt skedde ned till anvisat djup enligt schaktriting varefter slutprovtagning i schaktbotten och schaktvägg kontrollerades så att åtgärds mål nåddes. Efter ett tag visade det sig att föroreningarna till stor del följde ett svart skikt. Schaktades det svarta skiktet bort klarades oftast åtgärds mål.

6.1.2. Restföroreningar mark

Av tekniska och miljömässiga skäl har restförorening behövt lämnats kvar. Främst handlar det om ett blött område i NV där mark med en träridå lämnades då träden i sig bedömts utgöra en skyddsskärm samt i befintlig väg, Sågvägen. Dessutom lämnades mindre föroreningar runt några värdefulla ekar där risk fanns för att skada rötterna och längs med järnvägsbanken.

I Tabell 5 redovisas samtliga områden mer detaljerat tillsammans med en riskbedömning och vilka skyddsåtgärder som utförts. I bilaga 3b är områden med restförorening beskrivna på en ritning. Mängden kvarlämnad dioxin i mark bedöms vara ca 0,4 g. Dessutom lämnades ca 50 kg metaller och några kg PAH-föroreningar.



Figur 5 Schakt i f.d. såghusets botten med betongfundament.

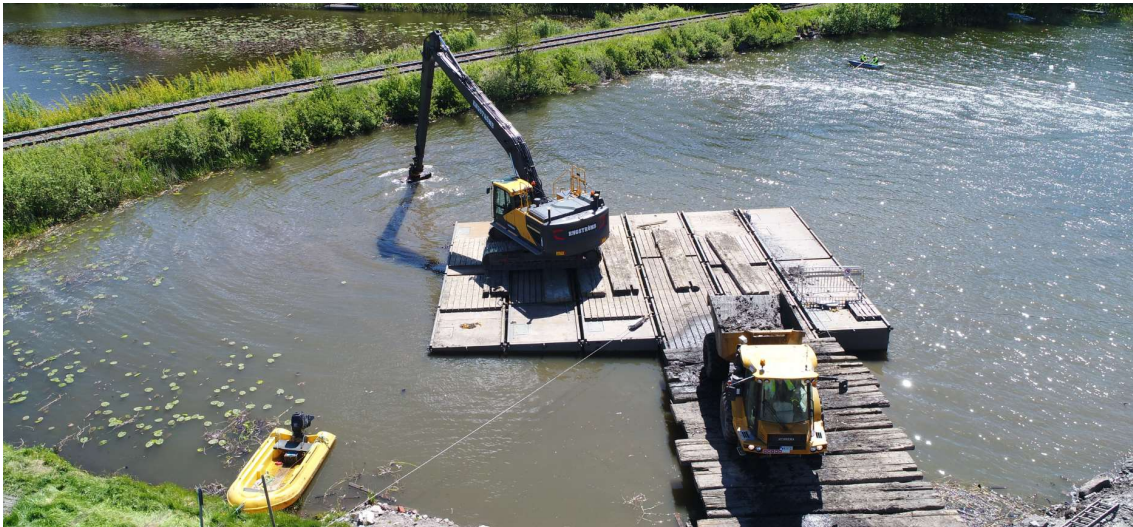


Figur 6 Schakt mellan Sågvägen och söderut på sågverksområdet. Till höger syns uppschaktade massor inför utleverans. Till vänster syns det svarta förorenade skiktet som lämnats kvar under Sågvägen.

6.2. Muddring av förorenade sediment

Muddring utfördes med en grävare med lång arm som ställdes på en flotte så att muddringsschakt kunde ske på hela ytan, se Figur 7. Schakt utfördes försiktigt med miljöskopa för att få med så lite vatten som möjligt och för att undvika grumling. Utanför schaktområdet installerades en dubbel bubbelridå för att minska spridning av grumling. Vid schakt i Inre viken installerades även en skyddsskärm (siltduk).

Redovisning av miljökontrollen redovisas i bilaga 2.



Figur 7 Muddringsschakt i Längdviken

6.2.1. Restförorening sediment

Restförorening av sediment har fått lämnats i Inre viken mot järnvägsbanken pga. stabilitetsskäl om grävning utförs för nära.

Dessutom har förorenad sediment fått lämnats kvar i strandlinjen på djupare nivåer pga. problem med inströmmande vatten och grumling vid strandvallen.

Beskrivning av restförorening i sediment beskrivs i och i bilaga 3b redovisas områdena på en ritning. Skyddsåtgärder har utförts för att minska risken för människors hälsa.

Totalt återfinns knappt 0,2 g dioxin samt ca 50 kg alifater i dessa restföroreningar.

Tabell 5 Beskrivning av områden där restförorening i mark och sediment behövt lämnats.

Restförorening	Mängd (m ³)	Mängd förorening (g)	Bedömning
1 Trädridå NV om etableringen	120 (+ 160 i ev sekundärområde)	Ca 0,06 (+0,03)	Schakt avslutades då trädridån i sig medförde spridningsskydd. Med ytterligare schakt i de sankta markerna fanns risk för ökad spridning. Beslutades på byggmöte.
2 Fastighet Bestorp 5:3, garage och uppfart	50-70	Ca 0,01	Dioxin har främst uppmätts i schaktvägg mot fastigheten, medan marken längre in på fastigheten har dioxinhalt i nivå med platsspecifika riktvärden för bostäder. Både utbredning och mängd bedöms därmed vara begränsad till området utmed den östra fastighetsgränsen, från garaget och ut mot Sågvägen.
3 Vid ekarna i NO mot bostadsområdet	60-70	0,01-0,015 PAH 1-2 kg Metaller ca 50 kg	Ytterligare schakt skulle medfört risk för skada på ekrötter. Täckning med geoduk och rena jordmassor samt att ris lades på området för att göra det otillgängligt medför att risken för att restföroreningen medför hälsoskada är mkt liten. I tjorden i kant mot bostäder förekommer dioxin i nivå med platsspecifikt riktvärde.
4 Vid eken söder om Sågvägen och Bestorp 5:2	60	0,02	Schaktning utfördes till trädkronan, och ytterligare schakt riskerade att skada trädrotterna. Beslut om att inte schakta vidare togs på byggmöte.
5 Ekar i SV området bakom klubbhuset.	30	0,015	Beslut togs på byggmöte att försöka spara ekarna. Ytterligare schakt skulle medfört risk för skada på ekrötter. Kokosmatta lades ut i marken för att minska risken för att människor som vistas på marken exponeras för restföroreningen.
6 I schaktvägg mot järnvägen	70	0,015-0,02	Pga. risk geoteknisk stabilitetsrisk har ingen schakt utförts närmare än 7 m från järnväg. Restförorening finns kvarlämnad i väggen mot banvallen. Eftersom järnvägen är gammal bedöms mängden massor vara begränsad.
7 I Sågvägen	400	0,25	Det kol-/asklager som påträffats både i norr och söder fortsätter även under vägen, på nivå 0,5-1,3 m under vägens överyta. Inom den del av vägbanken där tjärfabriken tidigare låg förekommer även bensenförorening. Djupet och en asfalterad yta medför att risken för exponering är liten.
8 I strandlinje mot Inre Viken	130-140	0,03 PAH ca 2 kg Alifater >C16-C35, ca 15 kg	Beslut togs att avbryta schaktning i strandkanten mot Inre Viken vid 2,5-3 m djup, eftersom inströmmande vatten och grumling medförde en betydande risk för spridning. För att minska risk för exponering och framtida spridning täcktes botten med geoduk och fylldes upp med bergkrossmaterial.
9 Sediment	300	0,14 Alifater >C16-C35, ca 35-40 kg	Den största mängden restförorening har kvarlämnats i Inre Vikens sediment, där ytterligare muddring ej var möjlig utan risk för järnvägsvallen. Täckning med geoduk och bergkross medför att riskerna för exponering och spridning minskas.
Totalt	Ca 1240	0,55	Inom delar av området även alifater >C16-C35 och metaller, båda ca 50 kg vardera.

6.2.2. Lastning, lossning och tillfällig lagring

Lastbilstransporterna körde över en tillfällig järnvägsövergång med manuell bevakning från Trafikverkets entreprenör Infranord AB. I samband med att tåg/rälsbussar passerade fick ingen överfart ske (halvtimme före och efter passering). Trafikverket tog fram ett särskilt tidsschema för när transportörer fick köra över.

Uppgrävda massor lastades på liten hjullastare och mellanlagrades tillfälligt på därför avsedd oren yta för att optimera lastningen, se exempel på plats för lastning vid punkt 2 i Figur 4, den plats som användes största delen av entreprenaden. Lastbilar fick endast köra på rena körvägar vid lastning med grävmaskin. De rena ytorna rensades vid eventuellt spill och vid behov grusades transportvägarna.

Mellanlagring av avfallsmassor utfördes endast tillfälligt med målsättning att dagens uppgrävda massor levererades samma dag.

6.3. Avvattning

I projekteringen hade ett mindre pilotförsök för att avvattna muddermassor med efterföljande rening utförts. När muddringen startade visade det sig snart att den projekterade avvattningsbassängen inte fungerade som tänkt. Muddermassorna bestod till en del av finmaterial och vid bearbetning släppte de mycket lite vatten trots justeringar av yta mm. Det vatten som till slut släppte från massorna pumpades upp i brunnar och behandlades i reningsverket. Genom detta blev massorna mer hanterbara och efter blandning med en stor del torra förorenade massor kunde de skickas till avfallsmottagare som jordmassor. För delar av massorna blev det dock en extrakostnad från avfallsmottagaren på grund av att de var något blötare än förväntat. I Figur 8 syns avvattningsanläggningen.



Figur 8 Avvattningsanläggning och bassänger för sedimentering av vatten. Reningsverk i container till vänster.

6.4. Hantering av länsvatten

Länshållning av schakten både norr och söder om Sågvägen har utförts genom pumpning med dränkbar läns pump i brunnar som installerats på området. Brunnarna försågs med grusfilter och/eller geotextil för att minska andelen partiklar i länsvattnet.

Provtagning redovisas i miljökontrollredovisningen i bilaga 2.

6.5. Beskrivning av hur det åtgärdade området återställts

Området har återställts för tidigare verksamhet, dvs. båthamn. Bestorps båtklubb som driver anläggningen har varit delaktiga i planeringen av återställningsarbetet.

Flytbryggor är tillbaka på sin plats och båtramp och tidigare trädäck har återställts. Klubbhuset ställdes tillbaka på samma plats. Det rivna såghuset har nu ersatts av nytt såghus som båtklubben bekostat. Ny boulebana har anlagts på samma plats som tidigare. Gräsområdena har såtts med gräs. Kommunen har planterat lövträd, bl.a. ek på delar av området. Lövträdsplanterarna är inhägnade som skydd mot viltskador.

6.6. Vidtagna skyddsåtgärder

Skyddsåtgärder har utförts på platser där restföroreningar lämnats se mer detaljerat i Tabell 5.

Åtgärder som använts var bl.a. :

- materialavskiljande geotextil
- kokosmatta för att hindra åtkomst till ytlig förorening vid ekrötter
- medvetet gjort området otillgängligt genom att inte återfylla helt i området ovan Sågvägen så att våtmarken behålls.
- att lämna ris och stora stenar etc. där förorening lämnats för att göra det mer otillgängligt.

6.7. Redovisning av ev. incidenter och avvikelser

Avvikelse från miljökontrollplanen har fått ske av olika skäl. Avvikelse har kommunicerats med miljökontoret och har tagits upp på byggmötena. Avvikelse beskrivs mer detaljerat i miljökontrollredovisningen i bilaga 2. Exempel på avvikelser och incidenter var:

- föroreningar av främst dioxin men även metaller, bensen och alifater påträffats utanför arbetsområdet
- förorening av främst dioxin men även alifater på djupare nivåer med sediment och i strandschakt.
- grumling utanför bubbelridå
- strömbrott vid åskoväder som påverkade bubbelridå
- två personer sjönk ned till över knähöjd i sankt område norr om Sågvägen

6.8. Besiktningar och syner

Följande syner och besiktningar har utförts i projektet på f.d. Bestorps Såg.

Rivning av hus:

- Syn inför rivning
- Besiktning efter rivning, 2019-01-23

Schaktåtgärd

- Syn inför arbetet 2019-01-29
- Kontroll av bultgrupper o grundkonstruktion utfördes av Hifab 2019-11-06.
- Syn av grusväg och grund för blivande hus utfördes 2019-11-13 av Stefan Fransson, Pontarius AB.
- Slutbesiktning av sanering Bestorp f.d. sågverk Linköping utfördes 2019-12-17 Pontarius.

Kompletterande slutbesiktning utfördes 2020-05-19. Pontarius

7. OMHÄNDERTAGANDE AV FÖRORENADE MASSOR OCH ANNAT AVFALL

7.1. Aktuella avfallsslag, klassificering, halter och mängder

Volymen jordmassor som schaktats bort från saneringsområdet är totalt ca 20 702 m³ omfattande 30 733 ton, se Tabell 6. Det är en utökning av schaktvolymen men då massorna var lättare än det förväntade, med en medeldensitet på ca 1,5 ton/m³, så är totalmängden i ton endast marginellt högre. Utökad schakt har bl.a. utförts i området i NV, runt ekar i NO, SV samt i området närmast järnvägen samt vid strandkant.

Tabell 6 Mängd levererade avfallsjordmassor. Projekterad mängd inom parentes.

Avfallsslag	Schakt m ³	Mängd levererat ton
IFA < 10 % TOC	4312 (10400)	10162 (18720)
IFA > 10 % TOC	13661 (3500)	19229 (6300)
FA < 10 % TOC	729 (300)	1342 (540)
FA > 10 % TOC	0 (700)	0 (1260)
Sediment IFA >10% TOC	2000 (2000)	0* (2200)
Totalt	20702 (16900)	30733 (29020)

*Eftersom avvattningen av sediment inte fungerade har dessa massor blandats med jordmassor och ingår i IFA > 10 % TOC.

7.2. Anlitade transportörer

De transportörer som anlitats i projektet anges i Tabell 7. Entreprenören Svevia har lämnat in gällande tillstånd för samtliga transportörer. Kontroll av tillstånden har dokumenterats på KMA-möten.

Tabell 7 Transportörer som använts i projektet

Transportörer	Utförda uppdrag
GDL AB	Avfallstransporter
Flygts gräv & transport AB	Avfallstransporter, genom GDL
Pedersén	Avfallstransporter, genom GDL
LP Schakt	Avfallstransporter, genom GDL
Hjertstedt	Avfallstransporter, genom GDL
Kisa Krossteknik	Återfyllnadsmassor
Björkfors Gräv	Återfyllnadsmassor

7.3. Mottagningsanläggning och slutligt omhändertagande

Samtliga förorenade massor har levererats till EWG:s mellanlager på Tekniska verkens avfallsanläggning på Gärstad i Linköping.

Totalt transporterades ca 30 700 ton massor inklusive sediment till EWG:s mellanlager på Tekniska verkens avfallsmottagning i Gärstad, Linköping, se Tabell 8.

På Gärstad gjordes en sortering där större stenar och organiskt material (grenar m.m.) sorterades ur. Efter sortering transporterades avfallet vidare till Storfors (26 767 ton) eller Vingåker (2 715 ton). Inga transporter av farligt avfall har gått till Finland eftersom samtliga massor med denna klassning har haft en låg halt TOC och därmed kunnat tas omhand på anläggning i Sverige.

Sammanlagt har det körts 985 lass från Bestorp till Gärstad avfallsanläggning vilket omfattar ca 5418 mil. Från Gärstad har det gått ytterligare transporter till slutligt omhändertagande. För transporter till Storfors har returtransporter använts. Sammanlagt har avfallet transporterats ca 22 353 mil.

Utöver avfall så har det fått transporterats återställningsmassor till Bestorp. Sammanlagt har det levererats ca 31 000 ton återställningsmassor med 959 transporter och 2706 mil.

Tabell 8 Avfallstranporter till avfallsmottagare

	Mängd (ton)	Antal transporter	Antal mil
Bestorp – Gärstad 55 km tur och retur	30 733*	985	5 418
Gärstad – Storfors 195 km enkel resa	26 767	785	15 308*
Gärstad – Vingåker 220 km tur och retur	2 715	74	1 628
Totalt			22 353

*För transport till Storfors har transport skett med returtransporter.

Tabell 9 Återställningsmassor

	Mängd (ton)	Antal transporter	Antal mil
Återställningsmassor från Lökebo			
Lökebo - Gärstad 26 km t.o.r	28 739	871	2 264
Återställningsmassor från Nykvarn Linköping			
Nykvarn Linköping – Bestorp 50 km t.o.r	2 917	88	442
Totalt			2706

8. FÖRORENINGSSITUATION – EFTER GENOMFÖRD ÅTGÄRD

8.1. Beskrivning av resultat av åtgärden, samt måluppfyllelse

Genom åtgärden på Bestorps f.d. såg beräknas 68 g dioxin ha tagits bort på området, se Tabell 10. Utöver dioxin har även 10 kg PAH-M och 8,5 kg PAH-H tagits bort. Det visade sig snabbt att dioxinhalterna återfanns i den svarta fyllningen och lämnades rester av svart fyllning kvar i botten klarade inte slutproven åtgärdsålet. Genom att ta bort den svarta fyllningen kunde dock åtgärds mål nås med god marginal. Medelhalten i slutproven på åtgärdade områden söder om Sågvägen som används som båthamn, visar halter i nivå eller under KM (<20 ng/kg TS).

Genom åtgärden som utförts på områden underskrider dioxinhalterna på området platsspecifika riktvärden och området bedöms därmed inte innebära någon hälsorisk för vuxna och barn som vistas på området. Åtgärden medför också att bad och friluftsliv kan utföras utan hälsorisk med avseende på markföroreningar.

Genom sedimentsaneringen som utförts ned till platsspecifika riktvärden varefter en materialavskiljande duk samt krossmaterial lagts på bedöms åtgärds mål vad gäller risken för sedimentföroreningarnas negativa påverkan på akvatiskt liv vara uppfyllt.

Åtgärden har också medfört att de ekologiska funktionerna för markanvändningen möjliggjorts och genom trädplantering av lövträd gynnas den ekologiska mångfalden.

Tabell 10 Total mängd förorening som uppskattas tagits bort från området.

Matris	Segment	Ämne	Bortgrävd föroreningsmängd
Jord	Schaktsanering	Dioxin	66 g
Jord	Utökad schakt	Dioxin	1 g
Jord	Utökad schakt	PAH-M	10 kg
Jord	Utökad schakt	PAH-L	8,5 kg
Sediment	Muddring	Dioxin	1 g

8.2. Ev. kvarlämnande föroreningar, föroreningshalter och mängder

Kvarlämnad restförorening över platsspecifika riktvärden har av olika tekniska och miljömässiga anledningar behövt lämnats kvar, se kap 6.1.2 och 6.2.1. Det handlar om mindre ytor som beräknats innehålla om 0,55 g dioxin, dvs mindre än 1 % av total borttagen förorening på 68 g. Extra skyddsåtgärder har utförts.

Kvarlämnade restföroreningar bedöms inte medföra någon hälsorisk. Vid eventuellt framtida grävarbete, t.ex. vid Sågvägen, krävs restriktioner. För grävarbete i område med restföroreningar krävs en anmälan om avhjälpandeåtgärd. I anmälan bör man visas hur grävarbetet ska utföras, kontrolleras och hur eventuella överskottsmassor ska hanteras.

8.3. Situationsplan över åtgärdade områden

Situationsplan över åtgärdat område visas i bilaga 3a och ritning som visar var restföroreningar lämnats finns i bilaga 3b.

9. BESKRIVNING AV MILJÖKONTROLL

9.1. Rivningsentreprenad

Rivningsentreprenaden handlades upp som en totalentreprenad. Anmälan om rivning har lämnats till kommunens bygglovskontor och startbesked erhöles 2018-11-19 (Dnr BLK 2018-001563). För miljökontrollen anlätades Martin Lyth, Structor Miljö Öst som även tagit fram slutredovisningen, se bilaga 4.

9.2. Mark- och sedimentsanering

För efterbehandlingsåtgärden har det lämnats in två anmälningar:

- en anmälan gällande muddringsverksamheten om vattenverksamhet. Beslut med krav på försiktighetsåtgärder är daterat 2018-07-03 (Länsstyrelsen dnr 535-4760-2018).
- en anmälan om efterbehandling för marksaneringsarbetet. Beslut med krav på försiktighetsmått är daterat 2018-06-29 (Miljökontoret i Linköping dnr MK-2018-1802).

I projekteringen togs ett miljökontrollprogram fram som bifogades anmälningarna ovan. Miljökontrollprogrammet reviderades 2018-11-23 med hänsyn till de försiktighetsmått som länsstyrelsen och miljökontoret beslutat om.

Kontrollprovtagning av jord, länsvatten/reningsverk och ytvatten har utförts enligt gällande miljökontrollprogram av beställarens miljökontrollant. Miljökontrollanten var certifierad provtagare.

Resultat från miljökontrollarbetet har diskuterats kontinuerligt under återkommande byggmöten som hölls varannan vecka under pågående entreprenadarbete där även miljökontoret inbjudits. Avvikelse från miljökontrollplanen har kommunicerats med Miljökontoret.

Utökad schakt har skett på några områden då halter i schaktvägg eller schaktbotten överskridit plats specifika riktvärden. Framst gäller det område i NV och vid ekar i NO samt mindre delar mot järnvägen i öster och skogsområdet i väster.

Resthalter i mark har i några områden behövt lämnats av tekniska och miljömässiga skäl. Framst gäller det två områden norr om Sågvägen som inte schaktas vidare då trädridån i sig medförde ett spridningsskydd samt ett område där ytterligare schakt skulle medfört risk för att värdefulla ekar skulle skadats. Restföreningar har även lämnats under Sågvägen och vid ekar söder om Sågvägen.

Resthalter i sediment har lämnats i Inre Viken, där ytterligare muddring ej var möjlig utan stabilitetsrisk för järnvägsvallen, samt i en begränsad del av Längdviken. Dessa delar har planerligt täckts med duk och bergkross. Dessutom har restförening lämnats på djupet i strandlinjen mot Inre viken.

Inför bedömning av om kvarlämnade restföreningar förfarandet diskuterats med miljökontoret och skyddsåtgärder har utförts för att dessa inte ska innebära hälsorisk.

Ytvattenprovtagningen visar inga utsläpp av dioxiner över riktvärdet även om det tillfälligt uppmätts grumling utanför skyddsområdet.

Saneringsentreprenaden för mark och sediment har nått de detaljerade åtgärds målen överallt där det varit tekniskt möjligt att schakta. Det plats specifika riktvärdet på 60 ng/kg TS underskrids med god marginal då all svart fyllningen behövt tas bort för att nå åtgärds mål.

Sammanlagt har ca 68 g dioxin och ca 10 kg PAH-föreningar tagits bort, vilket är 1 g mer dioxin än vad som projekterats. Restföreningarna som behövt lämnas bedöms totalt innehålla 0,55 g dioxin, dvs under 1 % av vad som tagits bort.

Miljökontrollen är redovisad i bilaga 2 för schaktentreprenaden och i bilaga 4 för rivningen.

10. EKONOMI

Linköpings kommun har sedan andra kvartalet 2018 redovisat kvartalsrapporter till länsstyrelsen. I kvartalsrapporterna har utförda aktiviteter beskrivits och förändringar har redovisats. För varje kvartal har även kostnader rapporterats, såväl bidragsberättigade som intern tid (som inte täcks in av bidragsmedlen från staten). Den sista kvartalsrapporten för andra kvartalet 2020 sammanfaller med slutredovisningen av projektet, varför motsvarande uppgifter återfinns i den ekonomiska sammanställningen, se bilaga 5. Den interna tiden för andra kvartalet 2020 uppgår till motsvarande 48 645 kr.

Linköpings kommun har sammanställt samtliga kostnader, som omfattas av bidraget, och låtit en oberoende revisor granska fakturorna, se bilaga 5 för revisionsintyg. Under perioden 2018-03-01 – 2020-06-30 uppgår kostnaderna till 35 600 456 kr, därutöver tillkom viss eftersläpning av kostnader, som uppgick till ca 121 560 kr.

En enkät för erfarenhetsåterföring skickades ut till inblandade i projektet i december 2019. Dessutom hölls ett erfarenhetsåterföringsmöte 2020-04-27 med entreprenör (mark/sediment), beställare, miljökontrollant, länsstyrelsen och myndighet.

11. KOMMUNIKATION

11.1. Information

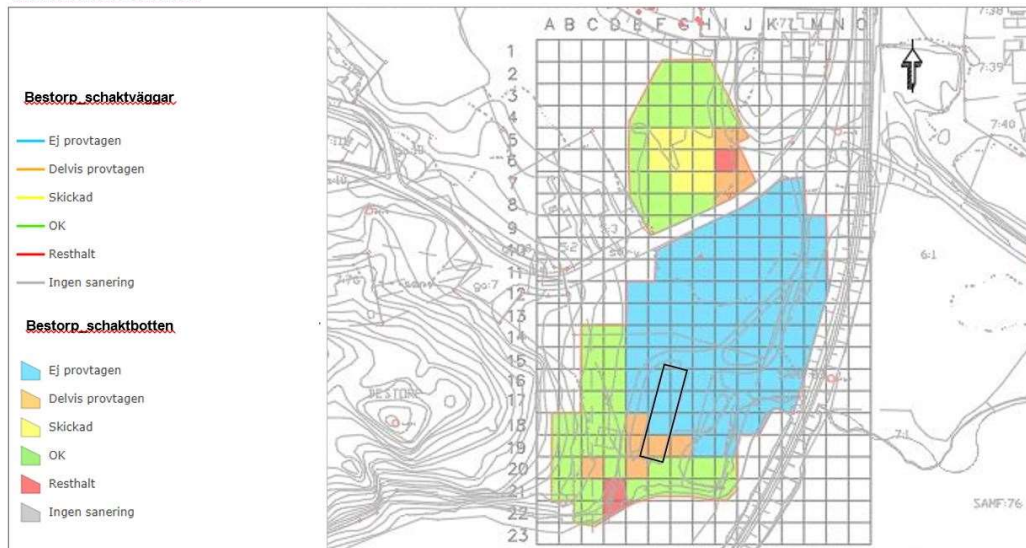
I samband med de åtgärdsförberedande undersökningarna 2015 togs en kommunikationsplan fram i samråd med kommunens kommunikatör som därefter uppdaterades kontinuerligt, senast 2019-11-07. Kommunikationsplanen bifogas i bilaga 6.

Informationsmöte hölls för närboende 2019-01-29 inför saneringen samt 2019-12-10 efter saneringen för att redovisa resultatet.

Pressmeddelande om saneringen gavs ut 2019-18-10. SVT Öst gjorde ett reportage och Corren skrev artikel.

På kommunens hemsida har information kontinuerligt lagts upp bl.a. med en länk till Arc-GIS med ritning på hur långt saneringen framskridit och där godkända rutor färgmarkerats, se Figur 9

Miljökontroll Bestorp



Figur 9 Utkast på hur schakt och miljökontrollen redovisats i länk till hemsidan.

Info har kontinuerligt skett via båtklubbens representanter, som närvarat på byggmöten.

På platsen har det funnits en informationsskylt som entreprenören uppdaterat. För att hålla eventuella båtar borta under saneringen har det funnits en "Gatupratare" som placerats vid sjön.

Efter att området har sanerats har kommunen i samarbete med Länsstyrelsen satt ihop en KIT- film (20 sek) med bilder från förr, fina drönbilder från saneringen och presenterat resultat i lite siffror. Filmen lades ut hos länsstyrelsen och Linköpings kommun i december 2019 och den har visats i sociala medier.

11.2. Studiebesök

Den 21 maj hölls ett studiebesök med Renare Mark Öst där kommunen, byggleddare och entreprenör medverkade.

Utöver detta har Tyrens (som projekterade Bestorp) och SGI haft ett studiebesök på området.

12. SAMMANFATTNING OCH UTVÄRDERING AV ERFARENHETER

Erfarenhetsåterföring har utförts genom en enkät till berörda aktörer samt ett möte med beställare, entreprenör, myndighet och länsstyrelsen den 27 april 2020.

12.1. Rivningsentreprenad

Rivningsentreprenaden har utförts som en totalentreprenad. Entreprenören har inte följt alla anvisningar som angivits i handlingar och på startmöte, t.ex. har miljökontrollant inte kontaktats som var överenskommet trots påstötningar. Entreprenören har heller inte haft tillräcklig kontroll över om tilltäckt avfallsmottagare kunnat ta emot de massor som klassificerats i handlingarna. I enkätsvaren har bl.a. följande angetts

- Entreprenören brast i kommunikationen med miljökontoret.
- Rivningen sköttes inte enligt de krav som tillsynsmyndigheten hade ställt. I och med att entreprenören inte genomförde rivningen som man skulle kunde inte heller miljökontrollen genomföras på det sätt som var tänkt.
- Den inledande rivningen av båthuset och den transporten av avfall fungerade inte. Det tog tid innan tillsynsmyndigheten fick ta del av tillstånden för mottagningsanläggningen (mark).
- Det blev en strulig rivning då entreprenören inte följde de förelägganden som fanns.

12.2. Mark och sedimentsanering

Saneringen har i stort kunnat utföras enligt plan med viss avvikelse när det gäller:

- Handlingar i stort bra för mark men mindre bra gällande muddringsplanerna.
- Problem med avvattning av sediment
- Vissa logistikproblem med schakt och muddring förekom närmast stranden
- Problematisk strandschakt
- Bubbeldå har fungerat mindre bra
- Återställningsplaner borde varit mer detaljerade och tydliga. Otydligt att ange återställ till befintligt skick.
- Samarbete med grannfastigheten Bestorp 5:3 fungerade mycket bra trots att stor del av fastigheten behövde schaktas. Entreprenör och miljökontrollant samt Fru Jansson ska ha all eloge för det.

Sammantaget anges följande under övrigt i protokollet:

”Alla är eniga om att det har varit ett bra och roligt projekt. Samarbetet med entreprenören har fungerat bra. Beställaren har varit snabb på att återkoppla när entreprenören haft frågor. Miljökontrollen har också fungerat bra och när det behövts har provtagningar kunnat utföras snabbt. Entreprenören har dragit egna lärdomar av

platsbyten inom organisationen, och är tacksam för att beställaren haft overseende med detta. Entreprenören har även haft separata möten om mottagningsfiler och klassningar för att det ska fungera bättre framöver. Miljökontoret lyfter vikten av att förmedla samma uppgifter till alla för att underlätta kommunikationen. Positivt att projektet har lyckats hålla sig inom budget. Det har gått bra att leda projektet och alla som har varit inblandade har varit väldigt kompetenta. Det har inträffat en del längs med vägen, men alla inblandade har hjälpts åt att lösa det.”

REFERENSER

Kemakta. (2012). *Huvudstudie för förorenad mark vid f.d. sågverk i Bestorp, Linköpings kommun.*

Structor. (2016). *Undersökning av dioxinförekomst i byggnadsmaterial, Bestorp såg.*

Sweco. (2016). *Recipientundersökning i Längdviken, Stora Rängen - PM.*

Tyrens. (2016). *Kompletterande underlag för riskvärdering sediment , Bestorps f.d. såg*

ÅF. (2016). *Riskbedömning och åtgärdsutredning rörande förorenade sediment vid f.d. Bestorps såg.*