

Umeå 2025-10-05

Umeå kommun
Miljö- och hälsoskydd
Att. Mathias Andersson

Slutredovisning av schaktning / sanering av f.d. skjutbana på fastigheten Ersmark 21:1 (Tallbacken), Umeå kommun. Ärendenummer 2025:838.

1. Administrativa uppgifter

Fastighet:	Ersmark 21:1, Umeå kommun
Fastighetsägare, verksamhetsutövare och faktureringsadress	Haxte Fastigheter AB c/o Jerry Nilsson Kabelvägen 14 901 33 Umeå Tel. 070-3498021 jerry@onakeri.se Org.nr. 559237-2360
Entreprenör schaktning och transport	Torbjörn Sundh Torbjörn Sundh Entreprenad AB Manusgränd 3 903 64 Umeå Tel. 070-3170077 torbjorn@tsundh.se Org.nr. 556388-0904
Provtagningar i fält och avgränsningar	Envix Nord Kristin Stadling och Greta Backteman Nya Skravelsjövägen 10 904 40 Röbäck Tel. 070-5265214 kristin.stadling@envix.se
Omhändertagande av förorenad jord	Dåva deponi & avfallscenter AB, Umeå Kontakt Erik Rosenbaum erik.rosenbaum@avfallscenter.se Tel. 070-9161542
Frågor och ev. kompletteringar till slutredovisningen	Erik Sundkvist erikmiljoskolan@telia.com Tel. 0730-912294

2. Bakgrund – område och verksamhet

En detaljplan för bostäder är aktuell på fastigheterna Ersmark 21:1 och 6:37. Se översigtskarta i figur 1 och planområdet i figur 2 nedan, samt handlingar för plansamråd på Umeå kommuns hemsida: [Ersmark 6:37 och del av 21:1 - Umeå kommun](#)



Figur 1. Skjutpositionen började i sydväst på fastigheten Ersmark 8:18 och sträckte sig ca 300 m över denna fastighet in på Ersmark 21:1 där skjutvall med kulfång låg (saneringsområdet inringat i rött).

Då planområdet ska användas för bostäder är det mycket viktigt att marken inte är förorenad. En älgskyttebana för kulskytte fanns fram till 2005 på fastigheterna Ersmark 8:18 och 21:1 i Umeå kommun. Den gamla skjutvallen, med kulfång av sand som var förorenad av blyammunition, låg dock inom en begränsad yta (ca 200 m²), som enbart berör fastigheten Ersmark 21:1. Denna fastighet ägs av Haxte Fastigheter i Umeå, som är ett dotterbolag till Oskarsson & Nilsson Åkeri AB, med Jerry Nilsson som huvudägare och VD. Skjutmålsområdet kallas fortsättningsvis för "skjutvallen".

Efter skjutbanans avveckling 2005 gjordes en sanering genom siktning, varvid ca 180 kg blyammunition sållades ut och transporterades till RagnSells. Okulär besiktning gjorde efter detta, men inga slutprover togs. Verksamhetsutövaren och miljö- och hälsoskydd bedömde dock att rimliga åtgärder hade vidtagits utifrån den då aktuella markanvändningen och ärendet avslutades 2007-05-24 (dnr 2005-2595/4).



Figur 2. Planområdet enligt samrådshandlingar 250210 med skjutvallen (saneringsområdet) markerad med röd ring inom naturområde.

3. Mätningar och avgränsningar inför sanering

3.1 Inledande provtagningar

Under senhösten 2024 gjordes inledande provtagningar av skjutvallen. Analyserna visade blyhalter under eller kring KM i den övre delen av skjutvallen, bakom skjutavlorens tidigare placering. Detta område hade också tidigare sanerats. I skjutvallens nedre del var dock blyhalterna mycket höga, med samlingsprover (linjer) på 1270-3900 mg/kg TS. Se fullständig redovisning av dessa provtagningar i § 28-anmälan 250212. Proverna gav en otydlig avgränsning av saneringsbehovet neråt och åt sidorna i skjutvallen, varför ytterligare mätningar och avgränsningar var nödvändigt inför sanering. Detta kunde dock inte genomföras innan vintern.

3.2 Lakteter och TOC

Samlingsprover togs inom det område (linje 3,4,5 i § 28-anmälan) där blyhalterna var högst och där sandmaterial med synliga ammunitionsfragment ingick för att få "worst case" med avseende på materialets metallhalter och ev. utlakning. Prov skickades till Eurofins Environment Testing Sweden AB för analys av totalhalt av metaller, utlakning med 2-steps skaktest samt TOC och ANC enligt deponeringskriterier i NFS 2010:4. Se resultat i bilaga 1.

Det ena delprovet innehöll totalt 5600 mg bly per kg TS. Även antimon (21 mg/kg) och koppar (81 mg/kg) överskred här riktvärden för KM. I det andra delprovet med en hel del synliga ammunitionsfragment låg blyhalten på hela 23000 mg/kg, antimon på 120 och koppar på 91 mg/kg TS. Trots detta låg samtliga metallhalter i laktesterna långt under gränsvärden för deponering med 0,49 resp. 0,57 mg Pb/kg TS i L/S=2 och 1,9 resp. 2,0 mg Pb/kg TS i L/S=10. Gränsvärdet i NFS 2010:4 för L/S=10 l/kg uppgår i §34 till 50 mg/kg TS för deponering som farligt avfall och i §30 till 10 mg/kg TS för deponering som icke-farligt avfall. Efter diskussion med Dåva beslutades att allt material som schaktas bort skulle deponeras som farligt avfall eftersom totalhalterna var höga och varierade en hel del.

Massorna som skulle deponeras utgjordes av sand, varför halten organiskt material som väntat var låg. Löst organiskt kol (DOC) uppmättes till 22 resp. 23 mg/kg TS i delproverna vid L/S=10 (gräns för deponering som farligt avfall 800 mg/kg TS) och totalhalt (TOC) låg under 0,2 % i samlingsprov (gräns 6 % vid deponering).

3.3 Avgränsningar i fält samt kompletterande blyanalyser

Envix AB utförde 250430 avgränsningar i fält av det förorenade område med hjälp av XRF. Mätningarna överensstämde väl med tidigare analyser, med svagt förhöjda blyhalter i den övre delen av skjutvallen (sanerad 2006) samt höga halter i den nedre delen av vallen, samt snabbt avtagande halter ut mot skjutvallens sidor (skogskanter).

Avgränsningen med XRF visade dock på förhöjda blyhalter även en bit utanför det område som vi tidigare provtagit. Det fanns punkter i skjutvallens ytterkanter, främst i skjutvallens mitt och neråt, där XRF visade på klart förhöjda, men kraftigt varierande, blyhalter. Se bilder med dessa områden markerade i bilaga 6, bild 1 och 2.

Vi tog därför 250507 kompletterande blyprover för analys hos Eurofins i skogskanten och i sidoområdena (naturmark med morän och humusskikt), direkt utanför den sandfyllda skjutvallen. Proverna visade 290 mg/kg TS direkt till vänster om skjutvallen (sett nedifrån) samt 1400 mg/kg direkt till höger om skjutvallen. I ett avgränsat område några meter till höger om sandvallen fanns flera punkter med höga blyhalter, 1000-3500 ppm med XRF och 3000 mg/kg TS i samlingsprov vid labbanalys. Detta område var extra svårt att sanera eftersom det innehöll stora stenar och block. I samråd med miljö & hälsoskydd beslutades att så långt som möjligt sortera ut stenar och block för deponering i schaktbotten samt att schakta bort övrigt moränmaterial för deponering som farligt avfall på Dåva.

Envix genomförde sedan 250515 ytterligare XRF-mätningar i skjutvallens sidoområden för att mer noggrant kunna avgränsa saneringsområdet.

4. Sanering och resultat

4.1 Förberedelser

Inför saneringen lämnade vi in en reviderad komplettering (250603) av § 28-anmälan till Miljö- och hälsoskyddsnämnden. Denna komplettering hade särskilt fokus på saneringen av moränområdet utanför skjutvallen och angav följande planerade åtgärder:

1. Stenar och block som kan hanteras med grävare och som inte går för djupt sorteras bort med gällerskopa och läggs i den nedre delen av den schaktade skjutvallen.
2. Övrig mineraljord schaktas bort till ca 50 cm djup och transporteras till Dåva som farligt avfall, på samma sätt som andra delar av skjutvallen.
3. Kontroll av sanerat schakt sker med XRF samt labbanalys innan återfyllning, på samma sätt som för skjutvallen i övrigt.
4. Kalkning av schaktbotten.
5. Återfyllnad av schaktet med rena jordmassor samt ytlig inblandning av kalk. Eftersom det rödmarkerade området ligger i en svacka läggs ca 50 cm rena massor ovanpå tidigare marknivå så att en plan yta skapas. Därigenom ges en god fysisk åtkomstbarriär om blyrester t.ex. skulle finnas kvar i anslutning till kvarlämnade block.
6. För säkerhets skull fylls även på med ca 50 cm rena massor 2-3 meter utanför det rödmarkerade området till höger om skjutvallen, om det skulle finnas enstaka punkter med förhöjda halter även utanför detta område.

Denna plan godkändes av Miljö- och hälsoskydd i mail 250604, med komplettering om att ev. kvarlämnade föroreningar eller oflyttbara block ska dokumenteras i slutrapporten. Inför saneringen sammanställdes arbetsrutiner enligt de villkor vi fått från Miljö- och hälsoskydd, samt en enkel arbetsmiljöplan. En noggrann fältgenomgång gjordes med entreprenören Torbjörn Sundh.

4.2 Genomförande

4.2.1 Inledande sanering

Saneringen genomfördes i huvudsak 250710-250711 genom schaktning med grävmaskin och lastning till lastbil för transport av massorna till Dåva och deponering som farligt avfall. Större delen av skjutvallens sandmassor (ner till ca 50-80 cm djup) grävdes bort, utom i den övre delen som visat låga halter och som även sanerats redan 2006. Där grävdes 30-50 cm bort. Utanför skjutvallen sanerades de avgränsade sidoområdena (naturmark). Ytligt humusmaterial i sidoområdena hade till stor del växt upp efter att skytteverksamheten avslutats och visade sig vid mätningar innehålla låga föroreningshalter (11-32 ppm bly). Humusskiktet skrapades först bort och lades i skjutvallens schaktbotten tillsammans med större block som sållades ut med grävskopa (godkänt av Miljö- och hälsoskydd i mail 250602). Allt övrigt moränmaterial grävdes bort och transportades som farligt avfall till Dåva. Moränmarken innehöll många stora stenar och block, men inte så stora block som vi befarat. Entreprenören gjorde ett mycket bra jobb med att sortera ut blocken och skaka av

moränrester, så att de lösa avlagringarna kunde omhändertas. Inga delar av sidoområdena behövde lämnas osanerade p.g.a. kvarvarande block. Inledningsvis sanerades sidoområdena ner till ca 50 cm djup.

Under saneringen genomförde Envix löpande mätningar med XRF för att säkerställa att tillräckligt mycket material grävts bort. Dessa mätningar visade dock att föroreningar över KM samt punktvis över MKM fanns kvar i skjutvallens nedre del samt delvis i schaktkanten mot sidoområdet till vänster (sett uppifrån skjutvallen). Saneringen fortsatte därför 250714 genom att ytterligare material grävdes bort. Detta material utgjordes i den nedre delen av morän under skjutvallens sand ner till ca 30-50 cm djup i moränlagret där moränen blev siltig. I sidoområdet grävde vi djupare ner till siltig morän (totaldjup i moränen ca 50-100 cm). XRF visade då genomgående låga halter, under KM.

4.2.2 Analyser efter schaktning

Efter schaktningen togs jordprover ut som samlingsprover med minst 10 delprover inom varje linje eller delområde och skickades in för analys hos Eurofins. Proverna tagna 250714 visade följande resultat (se protokoll i bilaga 2 samt bilder på provområden i bil. 6):

- Skjutvallens nedre del (prov taget i moränen i schaktbotten): 7,7 mg bly per kg TS. Denna del hade innan sanering uppvisat de högsta halterna och hade även uppvisat XRF-värden runt eller något över MKM när endast sandlagret tagits bort. Se bilaga 2a.
- Skjutvallens nedre del (prov taget i schaktkanten mot skjutvallens övre del): 5,4 mg bly per kg TS. Se bilaga 2b.
- Skjutvallens övre del (prov taget i sandvallen på ca 2 dm djup): 120 mg bly per kg TS. Se bilaga 2c.
- Kant till höger (sand och morän till höger om skjutvallen, sett uppifrån vallen): 16 mg bly per kg TS. Se bilaga 2d.
- Sidoområde till vänster om skjutvallen (blockigt moränområde): 8 resp. 12 mg bly per kg TS. Här togs 2 samlingsprover eftersom halterna hade varierat mycket innan saneringen. Se bilaga 2 e och f.
- Skjutvallens nedre del (löst material i schaktbotten där block från sidoområdet lagts): 100 resp. 140 mg bly per kg TS. Prov i den nedre schaktkanten (i ursprungsmaterialet) visade 22 mg bly per kg TS. Se bilaga 2 g och h.

Samtliga prover ovan analyserades med Eurofins metallpaket (10 metaller) och 2 st med tillägg av antimon och kvicksilver. Samtliga övriga metaller hade låga halter, klart under KM (analysprotokoll i bil. 2).

Eftersom den nedre delen av skjutvallen innan sanering hållit höga blyhalter och det går ett skogsdike ca 20 meter sydväst om skjutvallen tog vi även 2 vattenprover i diket (filtrerat resp. uppslutet prov) för att kontrollera ev. påverkan av ytavrinning. Vattenanalyserna visade mycket låga halter av bly (1,3 resp. 0,78 µg/l) och av 9 andra metaller, klart under Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten i SLVFS 2022:12 med ändringar från 260101. Se protokoll i bilaga 3.

4.2.3 Uppföljande prover och slutsanering

Vid provtagningar innan saneringen hade den övre delen av skjutvallen uppvisat låga blyhalter, varför en grundare schaktning gjordes inom detta område. I den nedre delen av skjutvallen hade dock XRF visat att blyhalterna minskat snabbt i sandmassorna ner till ca 3 dm djup, men sedan i vissa fall ökat igen när sanden övergått i underliggande naturmaterial / morän. Provet i sandlagret i skjutvallens övre del visade också 120 mg/kg TS. Vi tog därför 250806 uppföljande samlingsprover i 3 linjer i skjutvallens övre del, i gränsskiktet till den underliggande moränen. Proverna visade följande blyhalter: Översta delen 2,9 mg/kg TS, mellandelen 51 mg/kg TS och den nedre delen 220 mg/kg TS. Övriga analyserade metaller visade mycket låga halter, långt under KM. Se protokoll i bilaga 4.

Samtliga resultat redovisades muntligt samt med analysprotokoll för Mathias Andersson på Miljö- och hälsoskydd vid ett möte 250815. Miljö- och hälsoskydd meddelade sedan i mail 250815 att de ansåg att fortsatt sanering av detta delområde var nödvändig utifrån KM och risker med bly. Fortsatt schaktning genomfördes därför 250825, parallellt med XRF-mätningar av Envix. Kvarvarande sandmassor inom de delar som visat halter kring eller över KM grävdes bort, liksom moränmaterial ner till siltig morän. Moränen blev i denna del dock snabbt siltig och det räckte enligt XRF att gräva bort ca 3 dm morän för att komma ner i mycket låga nivåer, 0-25 ppm. Därefter togs jordprover ut i moränen / schaktbotten för analys hos Eurofins (samlingsprover med 10 delprover i linje). Analyserna visade blyhalter på 4,4 mg/kg TS i mellandelen (tidigare 51) och 22 mg/kg TS i den nedre delen (tidigare 220). För att säkerställa att inga andra metallhalter låg över KM beställdes även ett bredare metallpaket för den nedre linjen där blyhalterna varit högst (13 metaller ur samma samlingsprov med bl.a. antimon, barium, nickel, tenn, koppar samt andra tungmetaller). Samtliga metaller lågt klart under KM och bly låg i denna analys på 36 mg/kg TS. Se protokoll i bilaga 5.

4.2.4 Kalkning och täckning

Efter färdigställd schaktning och analys svar spreds 500 kg jordbrukskalk i hela schaktbotten. PH-värdet låg redan innan sanering på ca 6,7-6,8, men ett relativt högt pH är på sikt effektivt för att binda upp de små blyfragment och andra metallrester som kan finnas kvar. Därefter släntades schaktet och jämnades ut.

Som vi tidigare angett i § 28-anmälan kommer vi att täcka hela det sanerade området med minst 50 cm rena jordmassor. Delar av det sanerade området kommer att täckas med betydligt tjockare jordlager (1-1,5 m) eftersom schakten i de mellersta och nedre delarna gick djupt ner i moränen och vi vill skapa en jämn och vältäckt sluttning. Mer kalk kommer att blandas in mer ytligt i täckmassorna. Vi kommer även att täcka 2-3 meter utanför det sanerade området med ca 50 cm massor. Detta för att skapa ytterligare skydd om det skulle finnas kvar blyfragment i närområdet.

Täckningen ska göras med opåverkade jordmassor från planområdet. Detta kan dock inte göras förrän detaljplanen är antagen och markarbetena kan påbörjas. Sluttäckningen beräknas därför till största del att kunna genomföras först under 2026. Detta är den mest resurseffektiva lösningen då stora mängder jordmassor uppkommer i samband med markarbeten inom

planområdet och gör det också möjligt att täcka området mycket väl. När området är färdigställt kan det sedan passa som t.ex. pulkabacke för boende.

4.2.5 Borttransporterade massor

Alla bortschaktade massor transporterades till Dåva för deponering. Erik Rosenbaum vid Dåva gav tillstånd för deponering efter karaktärisering av avfallet inkl. analyser av metaller, DOC, TOC och lakteter.

Totalt deponerades 200,10 ton jordmassor på Dåva, se mottagningskvitton i bilaga 7. Alla jordmassor deponerades som farligt avfall, eftersom delar av massorna låg över eller i närheten av denna nivå och då variationerna var stora inom området.

5. Åtgärds mål och villkor

5.1 Åtgärds mål

Som åtgärds mål gäller Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (version 2.1 november 2022). För bly innebär detta en gräns på 50 mg per kg TS. Efter slutförd sanering ligger samtliga uppmätta blyhalter med god marginal under KM-nivån, utom inom ett mindre område i schaktbotten, längst ner i slänten, där större stenar och block lades upp efter utsortering i moränområdena på sidan av vallen. Blyhalterna låg i dessa samlingsprover på 100 resp. 140 mg per kg TS. Detta var egentligen lägre än man kunnat förvänta sig, eftersom det är omöjligt att sortera ut helt rena block utan att lite löst material följer med. Vid samråd med Miljö- och hälsoskydd 250815 accepterades dessa förhöjda halter.

Ett tiotal metaller utöver bly, som kan vara relevanta vid denna typ av skjutbanor, analyserades också i flera av proverna som togs i samband med eller efter slutförd sanering. Samtliga dessa metaller låg klart under KM. Se bifogade protokoll samt sammanställningen i tabell nedan.

Tabell 1. Analysresultat i samband med eller efter slutförd sanering.

*Värden över KM för bly avser 3 analyser innan färdigställd sanering i övre delen (51, 120 och 220 mg/kg TS), som efter vidare sanering låg långt under KM, samt 2 analyser i nedre delen där block från sidoområden lades (100 och 140 mg/kg TS). Övriga metaller låg långt under gräns för KM.

Ämne	Riktvärde KM mg/kg TS	Uppmätta värden, intervall mg/kg TS	Antal prover
Bly	50	5,4-36 (10 st) 51-220 (5 st) *	15
Antimon	12	<2,2 (samtliga)	3
Arsenik	10	<1,9-3,9	11
Barium	200	20-32	11

Ämne	Riktvärde KM mg/kg TS	Uppmätta värden, intervall mg/kg TS	Antal prover
Kadmium	0,8	<0,2 (samtliga)	11
Kobolt	15	2,1-2,8	8
Koppar	80	3,3-13	11
Krom totalt	80	11-19	11
Kvicksilver	0,25	<0.011 (samtliga)	3
Molybden	40	<2,2 (samtliga)	3
Nickel	40	4,9-8,4	11
Selen	-	<1,1 (samtliga)	3
Vanadin	100	11-16	8
Zink	250	11-16	8

5.2 Villkor i Umeå kommuns föreläggande

Kommentarer till Miljö- och hälsoskydds villkor i föreläggande om försiktighetsåtgärder
2025-03-05:

Villkor 1: MHN underrättades genom § 28-anmälan med senare kompletteringar daterade 250516 och 250603. MHN underrättades även per telefon innan saneringen påbörjades 250710.

Villkor 2 och 3: Åtgärds målen för KM är uppfyllda enligt ovan, med undantag för det område där block från sidoområden lades, vilket accepterades av MHN vid möte 250815.

Villkor 4: Föroreningar påträffades i sidoområden till skjutvallen, vilket meddelades till MHN i kompletteringar till § 28-anmälan. Bly upptäcktes även i samband med saneringen i moränlager under sanden i skjutvallen, varför schaktningen behövde gå djupare ner i moränen. Detta meddelades och diskuterades vid möte med MHN 250815.

Villkor 5: Några klagomål har inte inkommit.

Villkor 6: Vi kommer endast att använda egna täckmassor från planområdet, vilket enligt Mathias Andersson inte omfattas av godkännandekrav enligt villkor 6 (mail 250305).

Villkor 7: Slutredovisning inlämnas härmed, med beskrivning av åtgärdernas genomförande och resultat, åtgärds mål, sammanställning av miljökontroller/analyser samt borttransporterad mängd till Dåva.

Avvikelse jämfört med anmälan är att sluttäckning ännu inte är genomförd. Vi kommer enligt tidigare överenskommelse med MHN att slutföra detta i samband med grovplanering av planområdet då stora mängder rena massor uppstår. Det kan vara lämpligt att MHN t.ex. förelägger om att täckning ska slutföras med massor från planområdet enligt beskrivning i anmälan senast 261231.

6. Avslutande reflektioner

Området var betydligt mer förorenat än vad vi trodde när undersökningarna påbörjades under hösten 2024. Den sanering som genomförts 2006 med siktnings efter att skjutbanan lades ner, lämnade kvar betydande mängder bly utanför området närmast skjutavlorens placering. Vad som förvånade oss mest var att det fanns en hel del bly i naturmarken, flera meter utanför skjutvallen och även i moränmaterialet under den tillförda sanden i skjutvallen. En möjlig orsak är att vallen använts för skytte för länge sedan, innan sanden tillförts till vallen. Det blir då rimligt att bly fanns i såväl underliggande morän som i naturmark/morän närmast utanför sandvallen.

Sidoområdet var mer lättarbetat än vad vi hade anledning att tro. Det fanns många stora stenar och block, men inte så stora som vi hade sett i omgivningen, varför utsortering av block och bortschaktning av löst material fungerade bra. Det var även positivt att moränen ganska snabbt blev siltig och hård, vilket gjort att ammunition med bly inte trängt så djupt ner.

Den miljömässiga nyttan av att sanera bort vissa restområden där blyhalter ligger runt MKM kan diskuteras, med tanke på blyets begränsade rörlighet, höga pH-värden, samt planerade täckningsåtgärder. Samtidigt hade vi att förhålla oss till riktvärden för känslig mark-användning och att framtida markanvändning skulle kunna påverkas om detta bly hade lämnats kvar i marken.

Sammantaget blev saneringen framgångsrik, trots flera nya problem på vägen och en besvärlig schakterräng. Detta mycket tack vare en mycket erfaren och skicklig entreprenör i Torbjörn Sundh samt god rådgivning och hjälp med mätningar och avgränsningar av Envix AB.

Med vänliga hälsningar

Jerry Nilsson

Projektansvarig och ägare/VD, Haxte Fastigheter AB (fastighetsägare)

Bilagor

Bilaga 1. Analysresultat från laktester (nedre del, "worst case", före sanering):

- 1a. Laktest delprov 1
- 1b. Laktest delprov 2
- 1c. Metallhalter TOC, ANC delprov 1
- 1d. Metallhalter delprov 2

Bilaga 2. Metallanalyser efter inledande sanering 250714:

- 2a. Metallanalyser nedre del schaktbotten 250714
- 2b. Metallanalyser nedre kant 250714
- 2c. Metallanalyser övre del 250714
- 2d. Metallanalyser skogskant 250714
- 2e. Metallanalyser sidoområde 250714
- 2f. Metallanalyser med Sn sidoområde 250714
- 2g. Metallanalyser nedre del med stenblock 250714
- 2h. Metallanalyser bakkant 250714

Bilaga 3. Vattenprover i närliggande dike 250730:

- 3a. Vattenprov dike filtrerat 250730
- 3b. Vattenprov dike uppslutet 250730

Bilaga 4. Moränprover i övre delen av skjutvallen 250806:

- 4a. Valltopp upptill morän 250806
- 4b. Valltopp mellandel morän 250806
- 4c. Valltopp nedre del morän 250806

Bilaga 5. Moränprover i övre delen av skjutvallen efter slutsanering 250826:

- 5a. Slutsanering valltopp mellandel bly 250826
- 5b. Slutsanering valltopp nedre del bly 250826
- 5c. Slutsanering nedre del 13 metaller 250826

Bilaga 6. Bilder och avgränsningar från saneringen.

Bilaga 7. Mottagningskvitton för jordmassor (farligt avfall) från Dåva deponi & avfallscenter.

BILAGA 6. – Bilder och avgränsningar från sanering



Bild 1. Före sanering 250430.

Utökat saneringsområde till vänster om skjutvallen. Svart markering=läge för skjuttavlor. Rött område=utökat saneringsområde i vänster skogskant (grävs bort, deponeras på Dåva och täcks med rena massor). Storlek på det utökade (röda) området: djup 8 m, bredd 0-2 m.

Det mest förorenade området (linje 3,4,5), där laktester utfördes, ligger i det sandiga området nedanför den svarta markeringen.

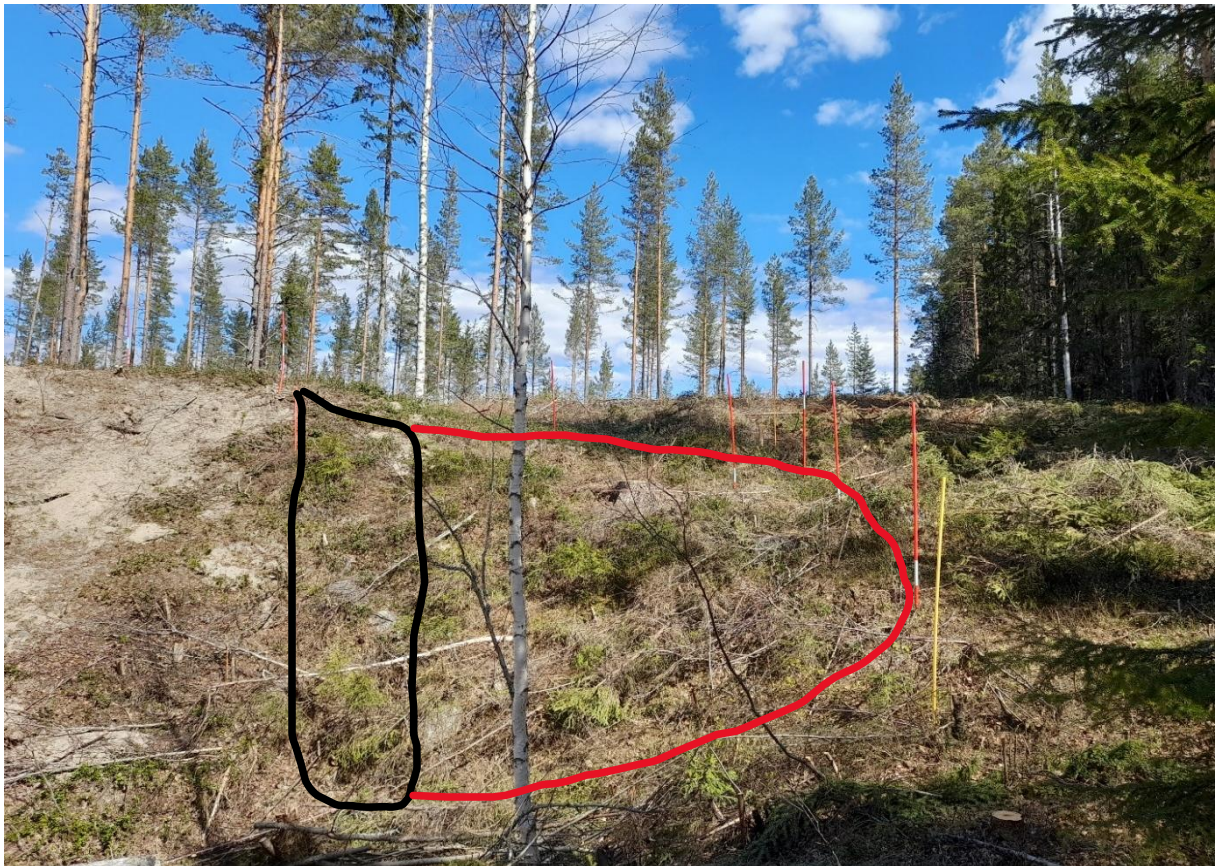


Bild 2. Sidoområde före sanering 250430.

Utökat saneringsområde i naturmarken till höger om skjutvallen. Svart markering = avverkad skogskant mot skjutvallen med sandigt material, som grävs bort för deponering på Dåva och återfylls med rena massor. Storlek på det utökade svarta området: Djup 11 m x bredd 1,5 m.

Röd markering = naturmark med blockig morän. Större stenar och block sorteras bort och täcks över på platsen. Övrigt material schaktas bort för deponering på Dåva, schaktet kalkas och återfylls med rena massor. Djup 10 m x bredd max 6,5 m. Utanför den röda linjen överfylls också med 50 cm rena massor till en bredd av 2-3 m som extra säkerhet.



Figur 3. XRF-mätning under sanering 250711.

Schaktningen behövde fördjupas ytterligare ner i moränen där Marie Hertzberg (Envix) står samt i det inringade området ovanför (sidoområdet utanför skjutvallen).



Bild 4. Sanerat område med analysresultat 250714.

Den nedre delen samt sidoområdet efter fördjupad schaktning ner i underliggande morän:

Område 1: 2 st samlingsprover eftersom föroreningshalterna varierade en hel del innan sanering. Resultat 8 mg bly/kg TS i yttre schaktkant resp. 12 mg bly/kg TS i schaktbotten. Se analysprotokoll i bil. 2 e och f.

Område 2: 5,4 mg bly/kg TS (schaktkant), bil. 2b.

Område 3: 7,7 mg bly/kg TS (schaktbotten), bil. 2a.

Område 4 och 5 (linjer där block lagts från sidoområden): 140 mg bly/kg TS i schaktbotten (4) samt 100 mg bly/kg TS mot schaktkant (5). Se bil. 2 g.

Område 6 (bakkant i ursprungsmaterial / morän mot opåverkat område): 22 mg bly/kg TS, se bil. 2h.



Bild 5. Sanerat område med analysresultat 250714 med kompletteringar 250826.

Mätningar under sanden i skjutvallen, mot underliggande morän:

Område 1: 3 mg bly/kg TS (analysresultat i bil. 4a)

Område 2 och 3: 120 mg bly/kg TS 2-3 dm ner i sandvallen (bil. 2c).

Område 2: 51 mg bly/kg TS mot moränen (bil. 4b). Efter fortsatt sanering 4,4 mg/kg (bil. 5a).

Område 3: 220 mg bly/kg TS mot moränen (bil. 4c). Efter fortsatt sanering 22 och 36 mg/kg (bil. 5b och 5c).

Område 4: 5,4 mg bly/kg TS (bil. 2b).

Område 5: 16 mg bly/kg TS (bil. 2d).



Bild 6. XRF-mätning vid slutsanering 250825.

Måns Börjesson (Envix) mäter med XRF vid slutsanering av den övre delen där föroreningar upptäcktes i moränen under sandvallen (51-220 mg bly/kg TS, se bild 5). Analyser hos Eurofins visade efter ytterligare sanering 22 resp. 36 mg bly per kg TS i en linje där Måns står, efter schaktning av ca 3 dm morän, samt 4,4 mg/kg TS 3 meter ovanför, i en linje längs schaktkanten.



Figur 7. Kalkspredning 250825

Ca 500 kg kalk sprids över hela schaktbotten och på angränsande ytor runt schaktet. Ytterligare kalk kommer att blandas i mer ytligt vid sluttäckningen.