

Miljöutredning inför avveckling av Ljungskile jaktvårdskrets skjutbanor

M Skoglund Miljö- och jaktkonsult



Miljöutredning inför avveckling av Ljungskile jaktvårdskrets skjutbanor vid fastigheten Uddevalla Resteröds-Lunden 1:3

Kund

Ljungskile jaktvårdskrets
2025-01-20

Konsult

M Skoglund Miljö- och jaktkonsult
Svedviksvägen 21
14943 Nynäshamn

Kontakt

Melker Skoglund
Tel. 070 225 4802
Mskoglund.miljokonsult@gmail.com

Sammanfattning

Ljungskile Jsk (föreningen) har bedrivit sin verksamhet på fastigheten Resteröds-Lunden 1:3 (fastigheten) från 1960-talet fram till 2024 då markavtalet mellan markägaren och föreningen avslutats på grund av ägarskifte.

Föreningen bildades under den senare delen 1960 talet, Redan från början anlades på fastigheten en viltmålsbana och en skeetbana där skyttegrenen trap sköts med hjälp av en kastare placerad i eller i anslutning till skeetbanans torn. Föreningen har sedan tidigt varit anslutna till Jägarförbundet och Svenska skyttesportförbundet.

Idag står föreningen inför en avveckling av skjutbanan där markområdet så långt det är ekonomiskt och tekniskt möjligt skall återställas till ursprungligt skick.

Innehåll	Sida
1. Inledning	1
2. Syfte	1
3. Avvecklingens omfattning	2
4. Administrativa uppgifter	2
5. Historia	2
6. Geologisk och hydrogeologisk information	3
7. Verksamheter inom närområdet	4
8. Jordbruksmark	4
9. Hagelskjutbanor verksamhet	4
10. Viltmålsbanor verksamhet	5
11. Föreningar vid skjutbanorna	6
12. Provtagningar	6
13. Riskbedömning	7
13.1. Viltmålbanor	7
13.2. Hagelbanor	8
13.3. Bakgrunds nivåer	8
14. Samlad riskbedömning	8
15. Efterbehandling	9
Referenser	9

1. Inledning

Undertecknad har på uppdrag av Ljungskile Jsk (föreningen) utrett förutsättningar till åtgärder vid avveckling av skytteanläggningen vid fastigheten Resteröds-Lunden 1:3.

Anläggningen kan anses som en skjutbana med liten verksamhet med omfattningen 5–6000 hagelskott/år och ca 6000 skott/år med kulvapen på viltmålsbanorna. Som vid andra skjutbanor har verksamheten varierat men var sannolikt störst under delar av 1980–90 talen.

Med att miljöbalken trädde i kraft 1 januari 1999 kom det att ställas höga krav på att föreningar skall genomföra en mer regelmässig egenkontroll vilket innebär att det under tid finns en bättre spårbarhet i föreningarnas verksamhet. Omfattningen av verksamheter före år 2000 kan ses som en uppskattning från ett antal årsredovisningar.

Fram till år 2002 då ett allmänt blyförbud vid jakt och skytte infördes användes allmänt blyammunition vid allt skytte på skjutbanor. Med blyförbudets införande infördes ett generellt undantag från blyförbudet för jakt (ej för hagel över grunda vatten), kulskytte bana, jaktstig, provskjutning hagel och jägarexamen hagel.

Hagelskytte, träning och tävling på skjutbanor kom med ”blyförbudet” att ske enbart med stålhagel. Det har inte redovisats några forskningsresultat för att användning av stålhagel vid skjutbanor kan innebära ökade risker för negativa miljöeffekter, Användning av stålhagel behandlas av ovanstående anledning ej i denna rapport.

Verksamheten vid skjutbanor klassificeras som en miljöfarlig anmälningspliktig verksamhet C92.20 där bly (Pb) utgör den dominerande föroreningskällan. Bly har en mycket låg korrosionshastighet till del beroende på det skyddande ytskikt av blyföreningar som snabbt bildas i oxiderande miljöer. De dominerande formerna av icke metalliskt bly i mark och vatten är Pb^{2+} samt dess komplex med DOC. Pb^{2+} som binds starkt till både organiskt material och Fe-, Al- och Mn-oxider. I reducerande miljö bildar bly (Pb) svårslösliga sulfider. Transporten av bly i mark och vatten sker till stor del som lösta humuskomplex, alternativt i kolloidalt bunden form med järnoxider och humusämnen (Naturvårdsverket, 2006).

Föroreningsnivån är oftast mycket hög i källan (kulfång eller ansamlingar av blyhagel) men avtar snabbt med avstånd. Spridningshastigheten är dock komplex och beror på en rad platsspecifika faktorer där pH-värdet har en avgörande roll.

Verksamheten vid Ljungskile Jsk har pågått i mer än 50 år, inga kulfång eller områden har rensats från kulor, hagel eller andra restprodukter från skyttet, annat än möjligen närområdet vid hagelskjutbanans skjutplatser som sannolikt till någon del har rensats från rester från lerduvor. Även om verksamheten har varit låg finns det ansevära mängder av ämnen som kan påverka miljön i kulfång och spridda över hagelskjutbanans skjutsektorer.

Hur en avveckling och sanering av skjutbanan kan ske beror på områdets känslighet, terräng, marklager, vegetation, markens genomsläpplighet samt framtida markanvändning. Det finns avvecklade skjutbanor där små åtgärder gjorts, kulfång fått ett spärrskikt och täkts av jord till banor som är fullständigt sanerade.

2. Syfte

Under de senare åren har det skett ett ägarbyte på fastigheten, därmed kom markavtalet för skjutbanan att avslutas. Markägarens plan för framtiden är att utveckla fastigheten och utöka fastigheten med 1 eller flera bostadshus.

3. Avvecklingens omfattning

Skjutbanan består av föreningshus, förråd, byggnationer för kastare, vapenkassun, viltmålsbanor med tillhörande byggnader, skjuthus vid viltmålsbanor samt tillhörande inventarier. I arrendeavtalet 2014-04-15 anges att ”efter arrendetidens slut skall det upplåtna området återställas i förutvarande befintligt skick”. Övergripande föreskrifter om avhjälpande av föroreningsskada behandlas i 10 kap. 2, 3, 4, 5, 5a §§ Miljöbalken.

Föreningens ansvar är enligt arrendeavtalet att avlägsna byggnader, fast utrustning och inventarier. Föreningen som verksamhetsutövare har ansvaret att avhjälpa föroreningsskada i skälig omfattning samt utföra eller bekosta det avhjälpande som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att skada eller olägenhet uppstår för människa eller miljö 10 kap. 4§ Miljöbalken.

Enligt ovanstående har föreningen ett ansvar för återställning av området i skälig omfattning vilket innebär att byggnader rivs och/eller avlägsnas samt att all utrustning avlägsnas. Sanering av förorenade områden skall ske till en skälig nivå, vad som är en skälig nivå beror till stor del på markområdets känslighet och framtida användning. En saneringsåtgärd skall därutöver vara teknisk möjlig. Den lägsta nivån kan vara att kontrollera föroreningars spridning och föroreningsgrad och förse kulfång med ett spärrskikt som täcks med matjord till en fullständig sanering. Avhjälpandet skall motverka att skada eller olägenhet uppstår för människa eller miljö vilket kan innebära att ett kontrollprogram skall upprättas för kontroller i ett längre perspektiv.

Förorenade områden vid hagelskjutbanor kan endast till del åtgärdas på grund av att föroreningar är spridda över ett stort område av skiftande karaktär. Förorenat område markeras på lämpligt sätt beroende på föroreningsgrad, kontrollprogram upprättas och området registreras som ett klassificerat potentiellt förorenat område som information till EBH-kartan.

4. Administrativa uppgifter

En avveckling av anmälningspliktig verksamhet anmäls alltid i god tid till tillsynsmyndigheten. Verksamhetsutövaren kartlägger förorenade områden och upprättar riskbedömningar samt ansvarar för att provplan för förorenat område upprättas.

Finns det flera verksamhetsutövare på skjutbanan kan ett delat avvecklingsansvar bli aktuellt liksom att fastighetsägaren i vissa fall belastas med ett ansvar. En kostnads kalkyl upprättas, eventuella möjligheter till bidrag undersöks och en lista på tillgångar inventarier upprättas. Utrustning av värde lämnas till försäljning.

5. Historia

Trakterna N om Ljungkile är historiskt ett jordbrukslandskap. Orten har tidigt präglats av turism och fritid. Orten har en lång tradition av varvsindustri och båtbyggeri. Verksamheten vid fastigheten har primärt bestått av lantbruksrelaterad verksamhet samt tidvis med snickeriverksamheter.

Motorvägsavsnittet E6 förbi Ljungkile färdigställdes omkring 1990 vilket innebar märkbara ingrepp i miljön i närområdet av och vid fastigheten. Byggnationen av motorvägen innefattade vissa dräneringsarbeten i området samt utfyllnad av delar av området V om motorvägen fram till fastigheterna Resteröds-Lunden med fyllnadsmassor.

6. Geologisk och hydrogeologisk information

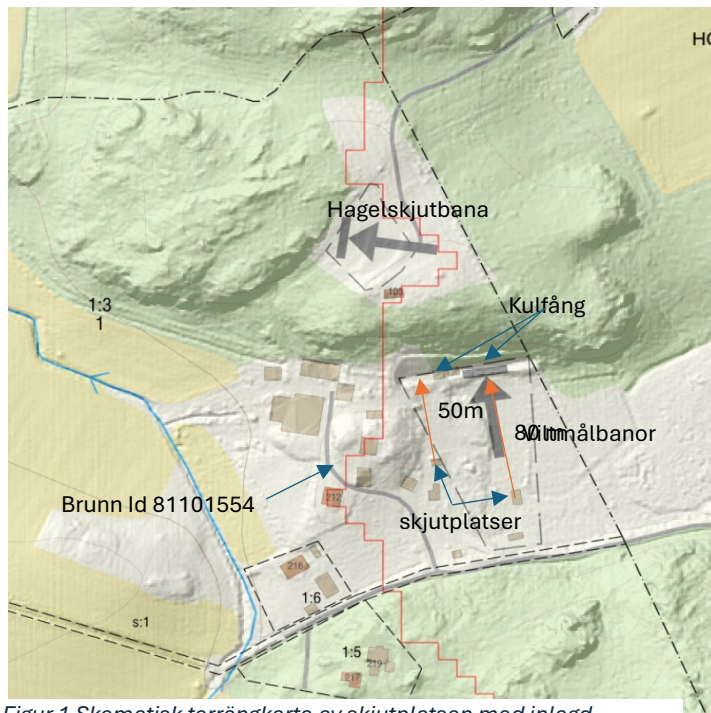
Markförhållandena skiftar starkt inom skjutbaneområdet. Viltmålsbana 80 m sandkulfång (figur 1) ligger anlagd mot urberg, från skyddsvallen framför kulfånget till skjutplatsen i S riktning sluttar marken 2 m från 28–26 m.ö.h. Marken mellan skjutplats och måluppställningar (80 m) består till större delen av glacial lera och närmast skjutplatsen gyttejlera (SGU).

Viltmålbanans 50 m sandkulfång är anlagd på och mot urberg. Framför kulfånget finns ett område med postglacial sand med hög genomsläpplighet som sträcker sig i V riktning (figur 3), området omfattar ett 5–6000 m² område innefattar marken vid gårdsbebyggelsen.

Inom sekundära påverkansområdet från skjutbanorna finns 1 brunn registrerad i brunnsregistret med beteckningen ID. 81101554, angivna koordinater N 6460711, E 317895 totaldjup 96 m, jorddjup 1 m och rör ned till 3 m, avstånd mellan kulfång-brunn är ca. 95 m. Det är inte känt om det finns ytterligare brunnar i närområdet av skjutbanorna eller om vattenprov är gjorda i dessa.

En vattendelare löper i N-S riktning vilket medför att delavrinningsområdet och avrinningsområde är mot Ö vid viltmålsbanorna och i V riktning vid hagelbanornas målområden (bilaga 1).

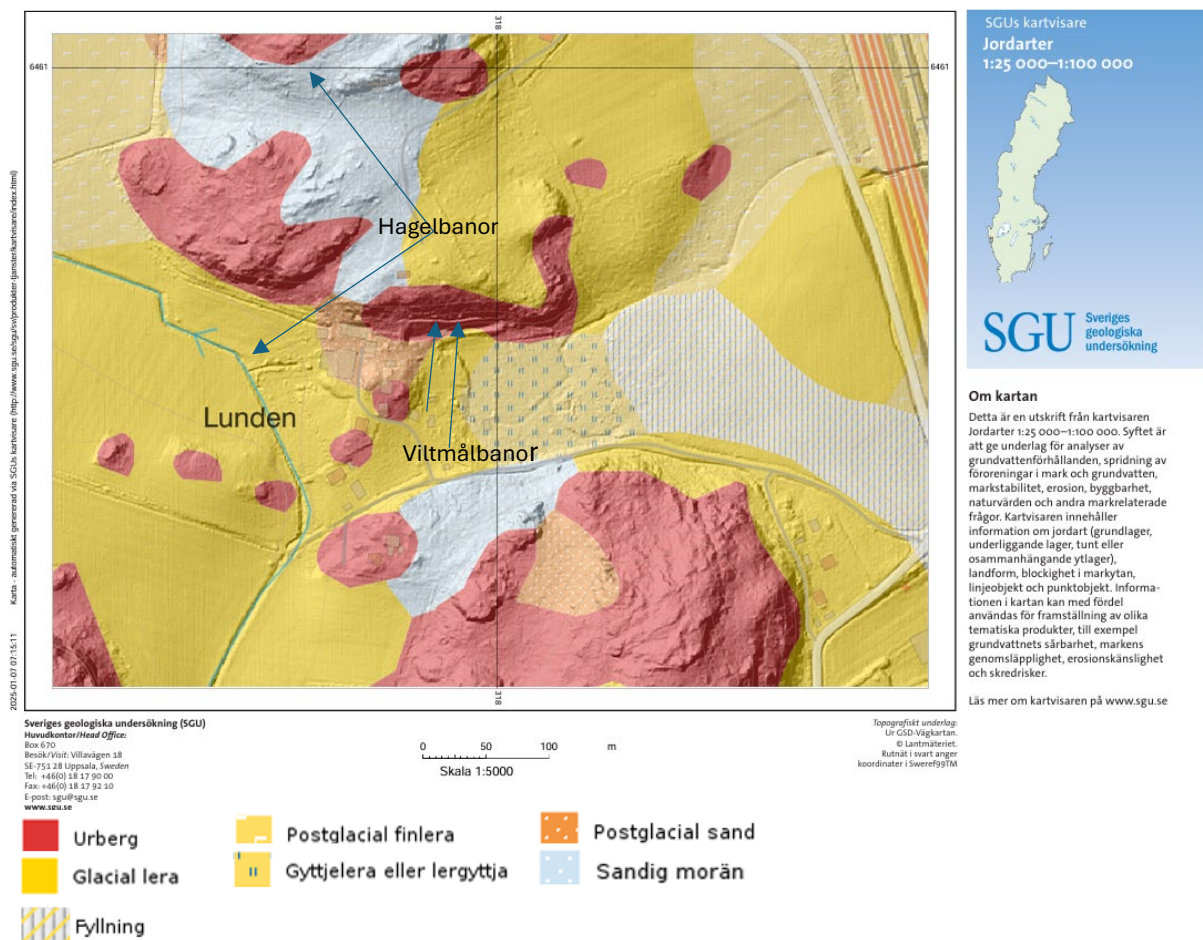
Jordarterna vid hagelskjutbanorna är till stor del sandig morän och urberg, ut i skjutriktningarna utgörs terrängen och ett glest skogbeväxt bergparti med blandskog på ett tunt jord- och mårsikt med delvis öppna bergtytor. Markens genomsläpplighet vid hagelbaneområdet betecknas som medelhög, Förekomsten av berg innebär förhöjd risk att föroreningar sprids längre sträckor bland annat på grund av förekomsten av sprickor.



Figur 1 Skematisk terrängkarta av skjutplatsen med inlagd beräknad skiljelinje för avrinningsområden (SMHI)



Figur 2 Kulfång vid 80 m viltmålbanda



Figur 3 SGU jordartskarta

7. Verksamheter och föroreningskällor i närområdet

En potentiell föroreningskälla i närområdet är den starkt trafikerade motorvägen som löper ca 300 m Ö om skjutbanorna. Vid motorvägens byggnation fylldes ett område 300 m över Resteröds- Tolleröd ut mot viltmålbanorna upp med fyllnadsmassor (figur 3). Krav för vägdikesmassor finns dokumenterat i Trafikverkets TDOK 2014:0931. Innehåll och ursprung på fyllnadsmassor är inte kända.

Plantskolan Höggeröd finns ca 300 m SO om viltspårbanorna Id i EBH registret 160534.

8. Jordbruksmark

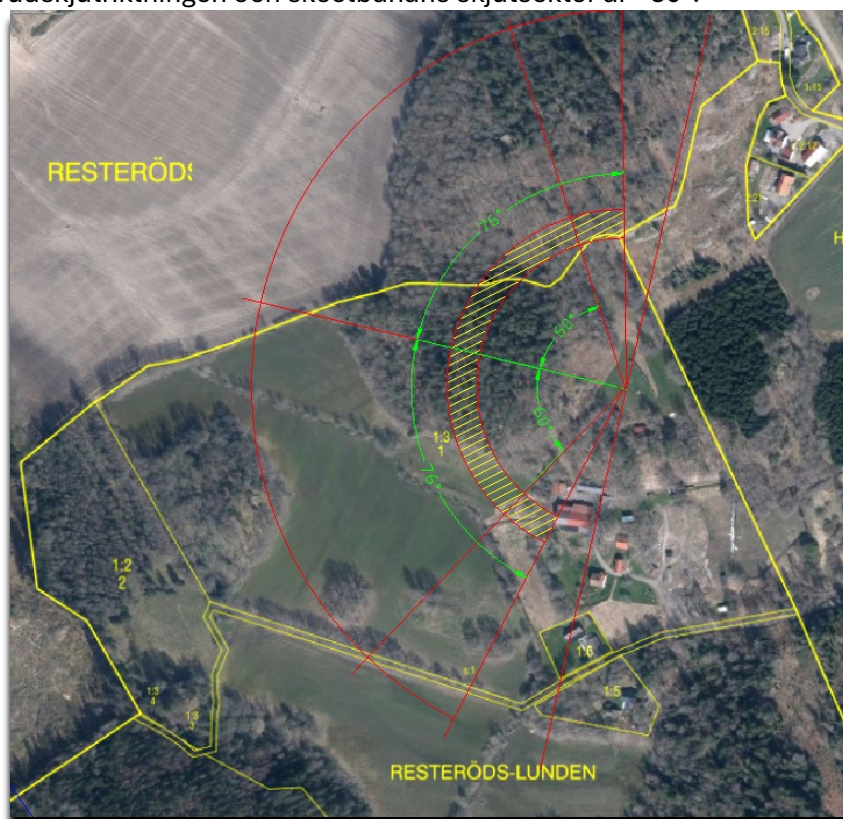
Inom hagelskjutbanornas riskområden finns uppskattningsvis 2 ha åkermark som brukas, ca. 800 m² av dessa finns inom hagelskjutbanan yttre påverkansområde. Skyddsvärda lövskogar finns sannolikt i närområdet.

9. Hagelskjutbanor verksamhet

Föreningen skjutet 2 discipliner i hagelskytte Skeet och trap, därutöver har föreningen genomfört skjututbildning för jägarexamen. Den största andelen skott har under åren skjutits på trapbanan där skjutplatserna är belägna framför skeetbanans bakre skjutplatser i förhållande till skjutriktningen. Dominerande vapen har varit hagelvapen kal 12 med ammunition 24-32 g, US 7-9 vilket innebär en diameter på varje enskilt hagel är 2-2,5 mm.

Huvudskjutriktningen för samtliga hagelskjutbanor beräknas till ca. 253°. Trapbanans skjutsektor är $\pm 60^\circ$ från huvudskjutriktningen och skeetbanans skjutsektor är $\pm 80^\circ$.

Lerduvorna kastas ut från speciella kastare med kastlängder upp till ca. 70 m, skeetbanan har 2 kastare som har mot varandra korsande kastvinklar. Kastaren på trapbanan kastar duvor i slumpvisa riktningar inom skjutsektorn $\pm 60^\circ$. Riskavståndet för skytte med blyhagel var 300 m i skjutriktningen vilket minskades till 250 m när skytte stålhagel infördes år 2002. Enligt artikel ur US Environmental Protection Agency (US EPA, 2005) landar större delen av blyhagel vid hagelskytte inom 120–140 meter från skjutplatsen vid trap- eller och skeetskytte (fig. 4).



Figur 4 Flygbild med inritat riskområde och primärt nedfallsområde för hagel (streckat område)

10. Viltmålbanor verksamhet

Inom området finns 2 viltmålbanor. 1 s.k. rådjursbana 50 m där enbart gevär kal .22 LR (5,6 mm) är tillåten, projektilen består av en blykula med vikten 2,6 g.

Aktiviteten vid viltmålsbanan 50 m har enligt uppgift varit låg. En uppskattning av verksamheten på banan är 1000 skott/år, mynningshastigheten för gevär kal .22LR är ca 340 m/s, projektilhastigheten är därmed relativt låg vilket innebär att kulor förväntas finnas <20 cm från ytan i kulfånet och påverkas i förhållandevis liten grad vid träff i sandytan.

Den viltmålsbana som används mest frekvent är viltmål 80 meter (älgbanan). Dominerande vapenkalibrar som används på banan är 6,5 mm, 308- och kal. 30–06. Projektilerna består av helmantlade kulor där kärnan är bly kapslad av en tunn mantel i koppar/zink legering. Mantelvikten är ca. 20% av den totala vikten av kulan. Andelen metalliskt bly i en kula kal 6,5 mm– .30-06 mm beräknas till 7–8 g. Viltmålsbanan 80 m används för kompetensprov inför klövviltsjakten tävlings- och träningsskytte, vid skjutbanan beräknas det ha skjutits 5000 skott/år. Projektilhastigheten vid träff i kulfånet uppskattas till 750–800 m/s, kulan splittras mer eller mindre till fragment, den största andelen fragment finns inom ett djup av <20–30 cm från träffytan i kulfånet ("Bly i skjutvallar" Ulf Qvarfort, Annica Waleij).

Tillvägagångssättet vid skytte på viltmålbanor är att målfiguren körs ut till en startplats på högra delen av viltmålbanan, 1 skott skjuts mot stillastående figur varefter figuren sätts i rörelse i riktning mot vänster sida av banan under rörelse skjuts ett andra skott, förfarandet upprepas med start från vänster sida av viltmålbanan. Detta betyder att halva mängden av skott som skjutits på viltmålbanorna har sitt träffområde inom begränsade ytor på var ända av

viltmålbananorna, resterande skott är fördelade inom centrumdelen av banorna, Allt skytte bedrivs stående med eller utan skjutkäpp, en genomsnittlig spridning bedöms till $\pm 50\text{--}75$ cm från centrum av målfiguren.

11. Föroreningar vid skjutbanorna

Förekommande föroreningar kan härstamma från verksamheter i närområdet, kulfång, nedfallsområden för hagel och lerduvor vid hagelskjutbanor. Utöver ovanstående finns alltid en bakgrunds nivå av diverse skadliga ämnen i miljön. De dominerande föroreningskällorna på skjutbanorna finns i kulfång och nedfallsområden för hagel och lerduvor hagelbanorna.

Skytteverksamheten vid fastigheten Resteröds-Lunden 1:3 har pågått 55 år. I medeltal har omfattningen varit ca 10 000 skott/år där halva antalet skott har avlossats vid hagelskjutbanan. Ingen sanering av kulfång eller nedslagsplatser för lerduvor har genomförts.

Vilka ämnen som ingår i blykulor och hagel är känt. Hagelammunition innehåller i regel 97 % bly (Pb), < 2 % antimon (Sb), < 0,5 % arsenik (As) och ibland < 0,5 % nickel (Ni). Vid hagelskjutbanan beräknas en stor del av 4300 kg blyhagel från skott som avlossas före 2002 finnas inom ett område av $\leq 12\,000\text{ m}^2$. Densiteten hos bly är $11\,340\text{ kg/m}^3$, varje enskilt hagel väger ca. 0,09 g och har en diameter av 2–2,5 mm.

Enbart stålhagel har använts vid hagelskytte på skjutbanan sedan ca. 2002. Stålhagel är vanligtvis tillverkade av en legering av järn och andra metaller, viktigaste legeringsämnet är kol (C), förekommande är också tillsatser av mangan (Mn), Kisel (Si), fosfor (P), Svavel (S).

Före år 2000 beräknas ca 13 500 kg lerduvor använts vid hagelskjutbanan, lerduvorna innehöll $\leq 14\%$ bindemedel i form av stenkols- tjära eller bäck där en beståndsdel är PAH-ämnen, en lerduva väger 100 g där andelen PAH-ämnen kan uppgå till $\leq 4\%$. Bindemedlen i lerduvor har succesivt bytts ut till ämnen med lägre innehåll av PAH-ämnen, de miljöduvor som används sedan 2014 innehåller mycket små andelar PAH ämnen. Under den totala verksamhetstiden användes ca. 20 ton lerduvor på hagelbanan.

Kulor som används på viltmålsbanan 50 m i kal .22 kal innehåller i regel 97 % bly (Pb), < 2 % antimon (Sb), < 0,5 % arsenik (As) kal .22 ammunition har ibland ett skydd av vax på ytan som oxidationsskydd.

Mantlade kulor som används på viltmålsbana 80 m innehåller 90 % bly (Pb), 9% koppar (Cu) och 1 % zink (Zn). Andra proportioner förekommer.

12. Provtagningar

Föreningen genomförde provtagning vid skjutbanan 2016 analys värden angavs för bly och pH. Analysen för bly genomfördes enl. SS-EN ISO 11885–2009 med värdet 552 mg/kg VS, analysen utfördes på syrauppslutet prov enl. SS-EN ISO 15587–2, bil 1, ofiltrerad. Metoden används vanligen vid vattenundersökningar för bestämning av utvalda grundelement i vatten.

NV generella riktvärden för förorenad mark för metaller anges för torrt sediment därutöver är provplatsens exakta läge och djup är ej angett, ingen hänsyn är taget till dessa sedimentprov i riskbedömningen.

Resultat för pH-värdet (25°) angavs till 5,8. Analys utförd av jord upplöst i dest. H₂O enligt SS-EN ISO 10523–2012.

13. Riskbedömning

Bly (Pb) har allmänt används i ammunition på grund av sina egenskaper. Bly anses som toxiskt och klassificeras som ett mycket farligt ämne, bly har sin högsta toxicitet vid låga pH-värden. Detta beror troligen på att det bly som förekommer i jonform (Pb^{2+}) är en mera toxisk och biotillgänglig form än bly bundet till andra organiska och oorganiska komplex (Borg & Johansson 1989). Bly anses som den dominerande miljörisken vid skjutbanor.

Människor exponeras främst för bly via inandning samt via födan. I Sverige är mat och dryck är de viktigaste källorna för exponering av bly till människa, den största delen av det av människor intagna blyet utsöndras ur kroppen igen. Exponeringsvägen till människa vid direktkontakt med bly kan brytas genom god hygien och skyddsutrustning. Långvarig exponering av bly kan medföra allvarliga hälsoeffekter. Risken att människor eller djur skall exponeras av bly via jord eller blyrester vid skjutbanor anses som mycket liten. De primära föroreningskällornas finns inom begränsande områden vid fastigheten Resteröds-Lunden 1:3, främst i kulfången vid viltmålsbanorna och inom skjutsektorn vid hagelskjutbanorna.

13.1. Viltmålsbanor

Risk för spridningar av bly till miljön vid skjutbanor kan vara genom lakvatten eller ytvatten från kulfång, detta sker främst om vattendrag flyter mycket nära eller genom kulfång och när kulfånget ligger på genomsläppliga marklager. Lakvatten och blyfragment kan vid olyckliga omständigheter även spridas via sprickor i berg eller ytvatten till omgivningen. Kulfången vid viltmålsbanorna vid Resteröds-Lunden ligger på berggrund vilket innebär medelhög genomsläpplighet, Direkt V om viltmålsbanornas område finns en s.k. vattendelare, bilaga 1. Avrinning från området förväntas därmed ske i Ö riktning (SGU). Föroreningskällorna på skjutbanorna för viltmål beräknas i huvudsak vara bundna till kulfången inom en yta <200 m².

I närområdet av föreningens skjutbanor finns 1 brunn registrerad (id 81101554) ca 100 m i SSV riktning från viltmålsbanornas kulfång. Brunnen är registrerad som enskild vattentäkt med totaldjup 96 m, jorddjup 1 m med rör till 3 m, koordinat N 6460711, E 317895, borrdatum 1994-08-16. Det är inte känt om det finns återkommande vattenprover från brunnen. Erfarenheter vid miljöutredningar har visat att risken för förhöjda halter i brunnar på 100 m eller mer är liten.

13.2. Hagelskjutbanor

Riskområdet vid hagelbanan sträcker sig 250 m i skjutriktningarna och innefattar ca. 5 ha, huvuddelen av nedfallna hagel från verksamheten vid hagelbanan beräknas finnas inom 120–140 m från skjutplatserna inom en sektor med arian <6000 m², haglen finns sannolikt näst intill opåverkade <5 cm ner i jord- eller mårlagret. I övrigt finns glesare fördelning av hela och deformerade hagel som träffat lerduvor utanför detta område, föroreningsnivån avtar vanligen mycket snabbt vid ökade jorddjup.

Blyhaglen finns slumpvis fördelade i den ytliga jordmatrisen över påverkansområdet där varje enskilt hagel kan ses som diskreta objekt med diameter 2,5 mm. Blyhagel sägs därmed ha en heterogen fördelning i jordmatrisen och provtagning av skjutbanor anses därför olämplig med traditionella metoder. En stor del av nedfallsområdet för hagel finns inom ett skogsområde, en andel av haglen har sannolikt träffat grenar och träd och ansamlats kring träd och trädstammar eller på öppet berg. Deformerade och fragment av hagel förväntas till största delen finnas inom skjutsektorn 20–120 m från skjutplatsen.

Förekommande rester från lerduvor finns främst inom i skjutsektorn inom ett område upp till 70 m från skjutplatserna vid hagelskjutbanan.

Lerduvor innehöll som bindemedel fram till början av 2000-talet stenkolsjära- eller beck vilka innehåller polycykliska aromatiska kolväten (PAH) tillhörande gruppen flerringade och högmolekylära (Golder Associates AB 2001). Ju fler ringar som är sammanlänkade desto mindre farlig är molekylen. Ämnena är fettlösliga och svårnedbrytbara som har till följd att de är långlivade och bioackumulerande (KEMI 2010), vilket även gör dem mindre flyktiga och gör att de i stället binds till partiklar i marken.

Mellan 1982 och 1986 genomfördes enligt uppgift förbättringar vad gäller bindemedlet i lerduvor och 2010–2015 blev ”miljöduvor” innehållande små mängder PAH ämnen tillgängliga.

Risker med rester av lerduvor vid hagelskjutbanor har diskuterats och prover på växter och daggmaskar vid hagelbanor har analyserats, trots PAH ämnenas farlighet anses att risken för att människor och djur skall exponeras av PAH-ämnena vid skjutbanor som små.

Föreningen anordnade jaktstigar fram till år 2000, jaktstigarna genomfördes 1 gång/år till stora delar i ett ca 3 ha stort område S om viltmålsbanorna. Tävlingarna genomfördes upp till 8 stationer där 4 skott skjuts vid samtliga stationer av varje deltagare. Kulfången för hagel var sannolikt naturliga kullar i terrängen. Upp till 100 skyttar kunde delta vid varje tävling. Tävlingarna består av skytte mot rörliga stålmål som löper i linor mellan träd, endast blyammunition är tillåtet. Idag finns ingen information eller spår om var skjutstationerna fanns, rester av blyhagel finns sannolikt i markens ytskikt över ca. 100 m² stora områden där respektive station var belägna.

13.3. Bakgrundsnivå

Bakgrundsnivån av bly i SV Sverige är låg, den geokemiska bakgrundshalten i mark för bly anges som 5 mg/kg i Ljungskileområdet (SGU). Motorvägen E6 som är en tät trafikerad väg löper ca. 300 m Ö om skjutbanorna och kan anses som en föroreningskälla. V om motorvägen mot viltmålsbanan finns ett utfyllt område som antas av tekniska skäl tillkom vid byggnationen av motorvägen ingen information harerhållits om föroreningsnivån i fyllningsmassorna, området nyttjas idag till stor del som jordbruksmark. Närmast belägna potentiellt förorenat område enligt EBH kartan finns ca 300 m SO om viltmålsbanorna och betecknas som handelsträdgård.

14. Samlad riskbedömning

Trots att verksamheten har varit måttliga är mängden föroreningar vid banorna ansevära. Vid viltmålsbanorna bedöms föroreningarna vara bundna till en begränsad volym i kulfången. Risken för spridning av föroreningar till omgivning bedöms som liten, bland annat på grund av markens genomsläpplighet och sammansättning, avstånd till vattentäcker, pH värden, samt ytvattnets förväntade strömningsriktning i avrinningsområdet.

Vid hagelbanorna förväntas de mest förorenade områdena finnas inom haglens nedfallsområden men även områden närmare skjutplatserna är sannolikt kontaminerade av mer eller mindre deformerade hagel som träffat lerduvor i luften.

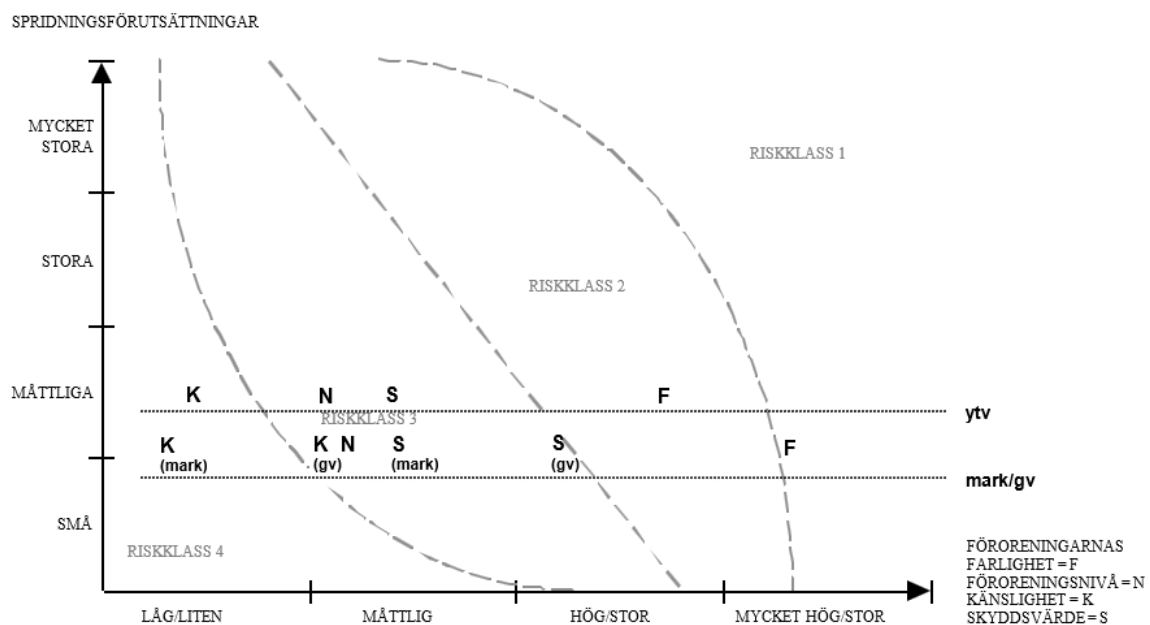
Föroreningskällorna finns inom diskreta punkter (enskilda hagel) i det översta jord- eller mårlagret och till del över öppet berg. En mindre del av yttre nedfallsområdet för hagel finns inom åkermark, vilket inte förväntas medföra ökad risk men innebär att om jorden brukas uppstår en ökad syreomsättning i jorden som kan påskynda korrosionsprocessen.

Bly (Pb) har egenskaper som bedöms som mycket farliga men är ett stabilt ämne med mycket låg korrosionshastighet. Metalliskt bly på t.ex. skjutbanor bildar snabbt ett skyddande skikt av blyföreningar, blyföreningarna är vattenlösliga men binder sig effektivt o organiskt matreial.

Rester från duvor förekommer i sektorn ca. $\pm 80^\circ$ från huvudskjutriktningen och ut till upp till 70 m från skjutplatserna på hagelskjutbanan.

Risk finns för förhöjda föroreningsvärden av PAH-ämnen inom skjutsektorerna och ut till lerduvekastarnas yttre kastvinklar. Delavrinningsområdet och ytvattnets avrinningsriktning är mot V (mot havet), närmsta närrecipient är dräneringsdiket ca. 130 m V om det primära nedfallsområdet för hagel vid hagelbanan. Blyhagel finns i det övre jord- eller mårskiktet näst intill opåverkade över det primära nedfallsområdet, lösliga blykomplex binds effektivt till organiskt material och den samlade volymen av blyhagel över området är relativt begränsad. Risk för läckage av föroreningar från hagelskjutbanan bedöms som låg. Dock är stora delar av skjutsektorerna vid hagelskjutbanan kontaminerad av föroreningar. Fig. 4 visar en riskklassningsdiagram för förorenat område vid skjutbanorna. Bedömningen är gjord från Verksamhetens art och omfattning, terrängformationer, grundvatten, vattendelare, jordarter, bergarter, omgivning, föroreningarnas egenskaper etc.

Riskklassningsdiagram



15. Efterbehandling

Kraven på efterbehandling av markområdet beror till stor del på framtida markanvändning. Om en exploatering av området planeras kommer kravet sannolikt vara att området skall saneras till KM (krav på innehållande av gränsvärden för känslig markanvändning). Områden som kommer att användas för mindre känslig verksamhet kan kraven för sanering ställas till MKM (krav för mindre känslig markanvändning).

Vid hagelskjutbanor sprids hagel över stora områden, blyhagel som spreds före år 2000 finns sannolikt några cm under ytan av mår- eller jordskiktet där blyföreningar som löses ut till stor del bildar komplex med organiskt material. Föreningen har bedrivit en låg till måttlig nivå i

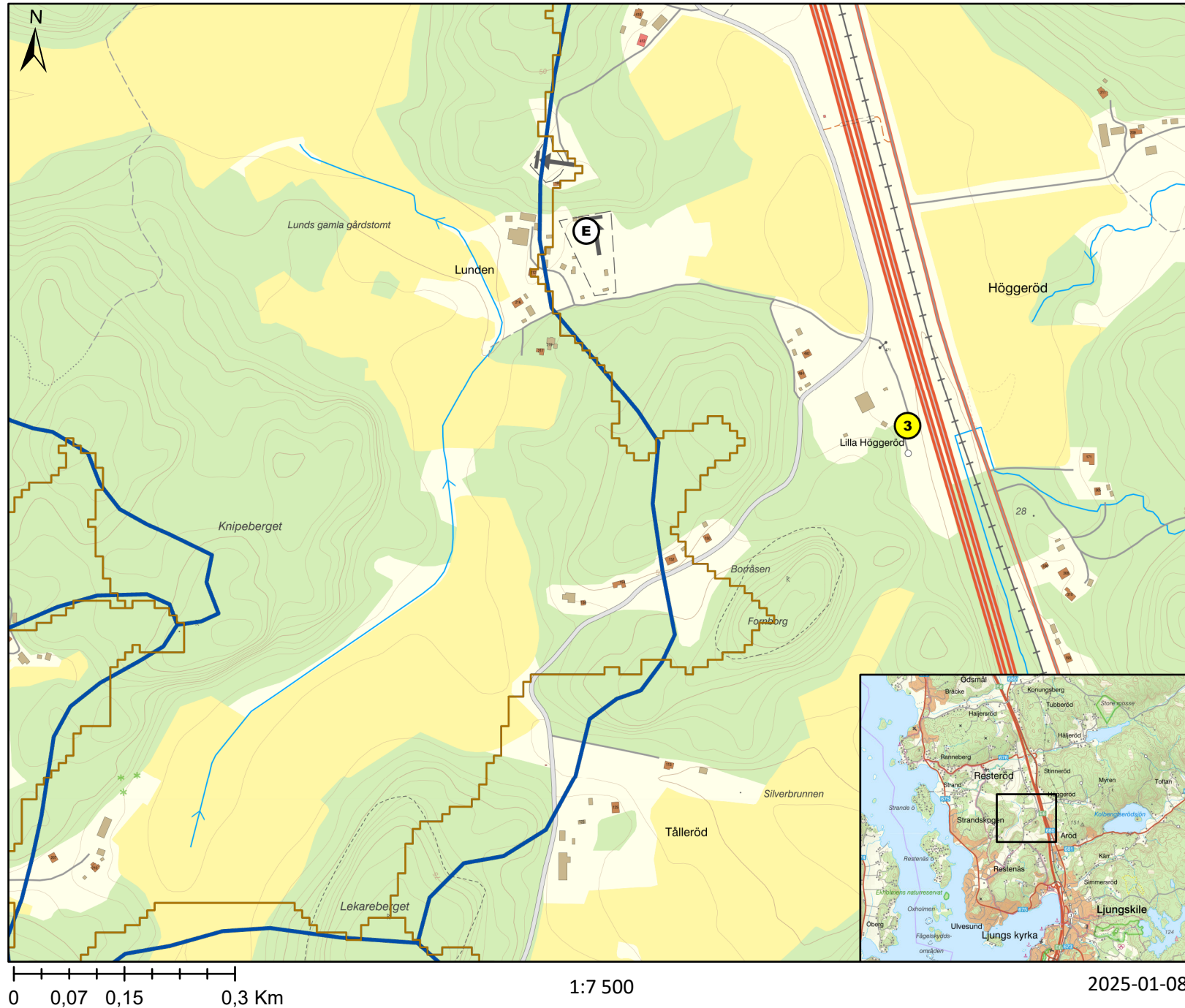
verksamheten, vilket också innebär att föroreningsnivån över området är måttlig. Förväntat är att föroreningsnivån punktvis innehåller värden mycket över gränsvärdet som snabbt avtar med avståndet från källan. En sanering av en hagelbana innebär att stora mängder massor måste transporteras bort för deponi till stora kostnader. När förorenat område är skogs- och bergsmiljö bedöms det i de flesta fall inte vara tekniskt eller ekonomiskt möjligt att utföra en sanering till KM över hela området. Därutöver bör miljönyttan av en sådan åtgärd övervägas om inte en omfattande exploatering av området planeras.

Föroreningarna vid viltmålsbanorna finns i begränsade volymer relativt ytligt i banornas kulfång. Vid en sanering kontrolleras föroreningarnas utbredning, förorenade massor transporteras till deponi. Erfarenhet har visat att stora delar av kulfångssanden i kulfång innehåller mycket låga föroreningsvärden att deponera de rena delarna av kulfånget bedöms vara är slöseri med naturresurser. Massor med låga föroreningsvärden används på plats t.ex. vid utjämning av markytor, vilket är i linje med ett hållbarhetsperspektiv. Alternativ till sanering av kulfång är att förse kulfånget med ett spärrskikt och ett lager matjord som gräsbesås. Fördelen är att risken att sprida föroreningar och kostnaden för åtgärden minskar, dock finns föroreningarna kvar därmed kommer kulfånget med denna metod att likställas med en deponi.

Avveckling av skjutbanor innebär att ett provplan upprättas med efterföljande provtagning för att fastställa föroreningarnas spridning. Utfallet resulterar i underlag för nödvändiga provtagningar och slutliga efterbehandlingsåtgärder, uppföljning och dokumentation.

Referenser

- FOI Bly i skjutvallar Ulf Qvarfort, Annica Waleij
- FOI Bly förekomst och miljöeffekter, Ulf Qvarfort, Annica Waleij
- Vitbok_Pb, Ulf Qvarfort, Per Leffler
- NV 978-91-620-5977-4 Riskbedömning förorenade områden
- NV 978-91-620-6501-0 Efterbehandlingsansvar
- NV Rapport 4918, "Metodik för inventering av förorenade områden" (MIFO)
- 620-5536-4 Metallers mobilitet i mark
- NV 978-91-620-5978-1 Att välja efterbehandlingsåtgärd
- Exarb_378__Sofia_Alkesson_Lunds universitet
- PM-Föroreningsproblematik Länsstyrelsen Norrbotten



Teckenförklaring

- ☐ VM Vattenförekomster avrinningsområden (VARO) 2022-2027
- ☐ VM Vattenförekomster delavrinningsområden (DARO) 2022-2027

LST Potentiellt förorenade områden

Riskklass/Preciserad status efter åtgärd

- 3 Måttlig risk
- E Ej riskklassade
- SMHI huvudavrinningsområden (2016)
- Vattenförekomst avrinningsområden ytvatten (VARO)
- SMHI delavrinningsområden (2016)