

Statusrapport 2025

SGU:s arbete med statliga skogsplanteskolor



Karin Eliaeson & Hanna Wåhlén

www.sgu.se

SGU-rapport 2025:02

Författare: Karin Eliaeson och Hanna Wåhlén
Granskad av: Ing-Marie Nyström och Katarina Gyllenberg
Ansvarig enhetschef: Erika Skogsjö
Redaktör: Lina Rönnåsen

Omslagsbild: Maltesholms f.d. skogsplantskola.
Fotograf: Ing-Marie Nyström

Sveriges geologiska undersökning

Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
e-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

Innehåll

Inledning och bakgrund	4
Konceptuell modell och riskbedömning av f.d. skogsplantaskolor	5
Tidigare markanvändning – skogsplantaskola.....	5
Markanvändning efter skogsplantaskoleverksamhet, nuvarande markanvändning och identifierade skyddsobjekt.....	6
Förväntade föroreningar och dess egenskaper	7
DDT och dess metaboliter.....	7
Kvintozen och pentakloranilin.....	8
Hexaklorbensen (HCB).....	8
Hexaklorcyklohexan (HCH) bl.a. lindan.....	9
Diklobenil, atrazin och BAM.....	9
Permetrin.....	9
Dikofol.....	9
Aldrin och dieldrin	9
Hormoslyr (2,4-D och 2,4,5-T).....	9
Föroreningarnas förekomst och utbredning	10
Spridningsförutsättningar – geologiska och hydrogeologiska förhållanden	10
Möjlig exponering	11
Bedömningsgrunder	11
Beräkning av acceptabel risk.....	11
Bakgrundshalter och generella riktvärden.....	12
Bedömning av biotillgänglighet, upptag och toxicitet.....	17
Sammanfattning av möjliga risker och bedömning av åtgärdsbehov	19
Risker för människor att vistas vid, bo på och bruka den f.d. skogsplantaskolemarken för jordbruksändamål.....	21
Bedömning av markmiljö samt tama och vilda djur.....	24
Övergripande åtgärds mål och dess uppfyllnad.....	26
Grund för åtgärdsbehov och prioriteringar	29
Möjliga åtgärds tekniker och riskvärdering.....	29
Prioriteringar under 2024–2028.....	31
Referenser.....	33
Bilaga 1. Matris med sammanfattning per plantaskola och grov tidsplan.....	35

Inledning och bakgrund

Inom ramen för arbetet med miljömålet Giftfri miljö har SGU fått ansvar för att bland annat inventera, undersöka och åtgärda områden som förorenats av statliga organisationer som inte längre finns kvar. Nedlagda statliga skogsplantaskolor är en sådan verksamhet som SGU har ansvar att utreda och vid behov åtgärda. De tidigare statliga myndigheterna Domänverket och Skogsvårdsorganisationen hade flera skogsplantaskolor runt om i landet där plantor för skogsbrukets behov drevs upp. SGU har identifierat ett drygt 50-tal före detta skogsplantaskolor där staten har ett ansvar.

På de statliga skogsplantaskolorna har bland annat bekämpningsmedlet och insekticiden DDT använts för både doppling av plantor och besprutning av odlingsfälten fram till dess att användningen förbjöds i mitten av 1970-talet. Statliga skogsplantaskolor fick dispens för fortsatt användning av DDT-preparat efter det generella förbudet i Sverige 1969.

Omkring hälften av de skogsplantaskolor som SGU ansvarar för tillhör riskklass 1 och 2, enligt det nationella prioriteringssystemet MIFO, och är nu undersökta eller håller på att undersökas. De olika plantaskolorna är ofta väldigt lika varandra när det gäller föroreningssituation, skyddsobjekt, geologi och markanvändning, vilket gör att resultat från riskbedömningar kan gälla för flera plantaskolor trots att de ligger på olika platser i landet. SGU kan därför arbeta tematiskt och brett med inventering, utredning, riskbedömning samt forskning och utveckling (FoU) inom åtgärdstekniker för plantaskolorna. Det tematiska arbetssättet bygger upp den kunskap som är nödvändig för att fatta rätt beslut i utrednings- och åtgärdsfas för skogsplantaskolorna.

En särskild grupp av plantaskolor kallas ”revirplantaskolor”. Dessa har i mindre skala drivit upp skogsplantor till det lokala skogsbruket inom reviret¹. SGU har identifierat 16² revirplantaskolor som undersöks i SGU:s plantskoleprogram.

Utifrån plantaskolornas likartade förutsättningar har SGU tagit fram generella övergripande åtgärds mål för de tidigare statliga skogsplantaskolorna som SGU undersöker. De övergripande åtgärds målen har tagits fram i syfte att kommunicera SGU:s allmänna ställningstaganden till tillsynsmyndigheter, anlidade konsulter, intressenter och andra berörda. Åtgärds målen utgör också grund för riskbedömning, bedömning av åtgärdsbehov och prioritering mellan odlingsfälten vid SGU:s skogsplantaskolor.

Ovanstående är bakgrunden till föreliggande rapport i vilken SGU redovisar hur riskbedömning av skogsplantaskolorna har gjorts och vad det finns för åtgärdsbehov. Rapporten har upprättats i syfte att förenkla och effektivisera arbetet med rapporteringen av undersökningsinsatser och riskbedömning av de undersökta skogsplantaskolorna. Rapporten innehåller generella beskrivningar om SGU:s skogsplantaskolor och utgörs till delar av text som är framtagen i tidigare genomförda konsultuppdrag.

I bilaga 1 visas en matris med sammanfattning per plantaskola och en grov tidsplan över planerade insatser över tiden 2024–2028.

¹ Domänverkets marker var uppdelade på skogsförvaltningar som kallades revir.

² Ingår i de dryga 50 ovan.

Konceptuell modell och riskbedömning av f.d. skogsplantaskolor

För att få en uppfattning om vilka risker som föreligger med en uppmätt halt av förorening, och om det finns ett behov av att reducera dessa risker, behöver det utredas hur föroreningen kan nå ett specifikt skyddsobjekt. I detta kapitel beskrivs hur föroreningen har uppstått, hur den förekommer och vem som kan påverkas, samt i så fall hur. Eftersom de enskilda plantskolorna har bedrivits på väldigt likartade sätt samt att deras lokalisering är vald utifrån markförhållandenas förutsättningar att effektivt driva upp skogsplantor, så är föroreningssituationen vanligen densamma vid de olika plantskolorna. Det innebär att den översiktliga riskbedömningen kan gälla generellt för alla f.d. skogsplantaskolor, även om undersökningar och bedömningar behöver göras individuellt vid varje plantskola.

Tidigare markanvändning – skogsplantaskola

Produktionen av skogsplantor var i början av 1900-talet av mycket blygsam omfattning. I mitten av 1900-talet blev stora hyggen vanliga, vilket innebar behov av plantor i stor mängd och av sådan form att planteringen kunde bli rationell. Stora permanenta centralplantskolor anlades, vilka kunde leverera ett stort antal plantor årligen. Plantor av olika trädslag (bland annat tall, gran, ek, björk, bok, al och lärk) drevs upp men trädslagen varierade mellan skolorna.

Skogsplantorna drevs upp på olika sätt, antingen genom att frön planterades i rader på ”friland” dvs. på öppna fält, eller i växthus. Odling på ”friland” innebar nyttjande av stora arealer mark, ofta flera hektar per odlingsfält. I frilandsplantskolor såddes frön i rader varefter plantorna fick stå i såddsängen ett till två år. De togs sedan upp tidigt på våren innan skottskjutningen börjat. Om man behövde stora, kraftiga plantor omskolades dessa (dvs. de planterades om). Om plantorna måste förvaras ute vid hygget jordslogs de (blandades med jord och torv).

Det finns tre olika benämningar av plantor vilka beskriver hur de drivs (eller dras) upp; barrotsplanta, täckrotsplanta och hybridplanta. **Barrotsplanta** är en skogsplanta utan medföljande odlingssubstrat (jord eller torv) kring rötterna. Barrotsplantor används framför allt på bördiga marker och vid hjälpplantering. I plantskolor odlas barrotsplantor vanligen på friland, med eller utan omskolning, i upp till 4 växtsäsonger. **Täckrotsplanta**, pluggplanta – är en planta vars rötter omges av en substratklump som vanligtvis består av torv. Vid odling av täckrotsplantor sker vanligen groningen och den första tillväxtperioden i växthus. Vid tidig sådd (mars månad) brukar plantorna stå i växthus tills det råder frostfria förhållanden på frilandet (slutet av maj månad), medan odlingstiden i växthus är betydligt kortare vid senare sådder. Täckrotsplantor som omskolats på friland kallas **hybridplantor** (Skogsencyklopedin, 2023).

Från 1942 var DDT frekvent förekommande som bekämpningsmedel för att skydda plantorna mot snytbagge. 1969 kom ett generellt förbud mot att använda DDT, skogsbruket fick dock dispens fram till 1974 eftersom man ansåg att det saknades alternativa bekämpningsmedel för att bekämpa snytbagge på unga skogsplantor (Ekelund & Hamilton 2001). DDT ersattes bland annat av Permitrin som verksamt substans (de första preparaten godkändes av KEMI på 1970-talet). Bekämpningsmedlet applicerades på fälten antingen med hand-, rygg- eller traktorspruta. Medel i pulverform blandades med vatten och fylldes i sprutan. För denna fyllning krävdes tillgång till vatten vilket innebär att blandning och fyllning av sprutan vanligen bör ha skett vid tappställe för vatten. För att undvika rester av andra slags bekämpningsmedel, exempelvis hormoslyr (fenoxisyror) som ej får användas på lövträdsbestånd, sköljdes sprutorna noga mellan varje användningstillfälle. Utöver behandling med bekämpningsmedel på fälten ”doppades” plantorna i DDT-blandning innan de buntades ihop och kördes ut för plantering på hyggena.

Täckrotsplantor som drivits upp i växthus behandlades med bekämpningsmedel i kassetterna (dvs. i krukorna) innan de planterades ut på fälten.

Vid plantskolorna förekom även torkning av kottar för att få fram frön till nya plantor. Innan sådd genomgick dessa frön ibland även behandling genom betning³ med kvicksilver⁴.

På plantskolor, liksom på många andra platser, förkom sannolikt grusade gångar mellan gårdsplaner och växtrader. De grusade ytorna kan ha behandlats med ogräsmedel (exempelvis Atrazin och Simazin) med syftet att förhindra spridning av ogräs till växtodlingarna. Dessa ämnen förekommer därför ibland i grundvatten inom plantskoleområden. Då markbeläggning med grus normalt innehåller en låg halt av organiskt kol kan lättlösliga ämnen som applicerats på ytan lättare transporteras ner i markprofilen, till skillnad från en jord med högre innehåll av organiskt kol som kan binda in bekämpningsmedlet. Ytor med grusade gångar mellan bevuxna områden (och därmed trolig användning av bekämpningsmedel) är inte unikt för plantskolor, motsvarande markanvändning kan exempelvis hittas på kyrkogårdar och på lantbruk.

Markanvändning efter skogsplantskoleverksamhet, nuvarande markanvändning och identifierade skyddsobjekt

Efter att skogsplantskolan lagts ner kan marken ha använts på olika sätt, vilket kan ha betydelse för de halter som mäts upp. Om marken regelbundet har brukats har jorden blandats om i större utsträckning än om marken har legat orörd. Omblandningen kan ha bidragit till en utspädning med ren jord men den kan också ha stimulerat nedbrytning av DDT. Information om hur marken har brukats efter att plantskolan lades ner är därför viktig att samla in för att öka kunskapen om hur DDT förekommer vid de ytor som undersöks.

Nuvarande markanvändning på de tidigare statliga skogsplantskolorna varierar men vanligt är vallodling (för foder), åkermark och betesmark för kor, får och hästar. I några fall har områdena bebyggts med bostadshus efter att skogsplantskolorna har lagts ner. SGU har nedan identifierat ett antal scenarier som förekommer eller skulle kunna förekomma i framtiden vid de före detta skogsplantskolorna:

- Hästverksamhet
- Lantbrukare, d.v.s. växtodling med permanent boende på ett före detta plantskolefält
- Egna höns, ägg och hönskött konsumeras
- Liten besättning kor, gris eller får för köttproduktion
- Konventionell mjölkbesättning i mindre skala omfattande ca 50 djur

De olika scenarierna ligger till grund för fördjupade riskbedömningar som används som komplement där Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig och mindre känslig markanvändning (se faktarutan nedan) inte kan tillämpas. Målet är att kunna bedöma riskerna för både människor och tama djur som använder och vistas på den före detta skogsplantskolemarken, idag och i framtiden. SGU har även genom provtagningar undersökt påverkan på vilda djur, markmiljön och grundvatten. Metodiken för den fördjupade riskbedömningen beskrivs i kapitel Beräkning av acceptabel risk, nedan.

De skyddsobjekt för vilka risker behöver utredas kan sammanfattas i följande punkter:

- Människor (vuxna och barn) som bor på eller nyttjar marken

³ Behandling av utsädet för att förhindra spridning av sjukdomar.

⁴ Förbud mot att använda kvicksilver för betning trädde i kraft under 1960-talet.

- Lantbrukare som nyttjar marken för livsmedels-/eller foderproduktion (egen eller till försäljning)
- Lantbruksdjur som vistas på, eller äter foder från, marken
- Markmiljö i jorden
- Vilda djur som vistas på, eller födosöker inom området
- Grundvatten som naturresurs
- Ytvatten och sediment samt dess ekosystem

Naturvårdsverkets riktvärden är uppdelade i två typer av markanvändning:

Känslig Markanvändning (KM): Markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning. Marken ska t.ex. kunna användas till bostäder, daghem, odling etc. Grundvatten skyddas som naturresurs inom området och ska kunna användas till dricksvatten. De exponerade grupperna antas vara barn, vuxna och äldre som lever inom området under en livstid. De flesta typer av markekosystem skyddas. Ekosystem i närbeläget ytvatten skyddas.

Mindre Känslig Markanvändning (MKM): Markkvaliteten begränsar val av markanvändning. Marken kan t.ex. användas för kontor, industrier eller vägar. Grundvattnet skyddas som naturresurs 200 m nedströms området. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som tillfälligt vistas inom området. Vissa typer av markekosystem skyddas. Ekosystemet i närbeläget ytvatten skyddas. (Naturvårdsverket 2009a)

Förväntade föroreningar och dess egenskaper

Nedan ges en översikt av de organiska ämnen som vanligtvis använts inom skogsplantaskolor under den verksamhetstid som SGU utreder. Användningen har varierat mellan plantaskolor så beskrivningen nedan ska ses som generell. Nedan beskrivs de olika ämnenas egenskaper avseende vattenlöslighet, spridning, nedbrytning/omvandling och toxicitet. Metaller som kan ha använts vid betning av utsäde, beskrivs inte i denna del. För prover som har analyserats med avseende på metaller (framför allt avseende kvicksilver) används jämförvärden angivna i kapitel Bakgrundshalter och generella riktvärden. Detsamma gäller oljeförorening och PAH (som kan ha spillts ut vid t.ex. kemikalieförråd).

Texten i kapitel Förväntade föroreningar och dess egenskaper, har tagits fram av WSP inom ramen för tidigare markundersökningar av SGU:s f.d. skogsplantaskolor.

DDT och dess metaboliter

DDT är en pesticid, insektsbekämpningsmedel, som introducerades under 1940-talet (Naturvårdsverket, 2016a). I produkten förekom olika kongener: p,p-DDT (65-80%), samt o,p-DDT⁵ (15-21%). Återstoden bestod av p,p-DDE och p,p-DDD. DDE och DDD är även de huvudsakliga nedbrytningsprodukterna av DDT (p,p-DDD, o,p-DDD, p,p-DDE och o,p-DDE).

DDT är ett s.k. POP-ämne, ”persistent organic pollutant”, som p.g.a. dess stabila struktur, samt dess bioackumulerande och toxiska egenskaper (PBT-egenskaper⁶) är reglerat genom Stockholmskonventionen och POP-direktivet (EG 850/2004). DDT tillhör gruppen av ämnen där användning bedömts behöva begränsas. Användning av DDT förbjöds år 1969 men fortsatte användas via dispens till 1975. Med \sum DDT i denna rapport avses DDT samt nedbrytnings/omvandlingsprodukterna DDD och DDE (figur 1). I rapporten används även begreppet DDX

⁵ o- står för orto-, p- står för para

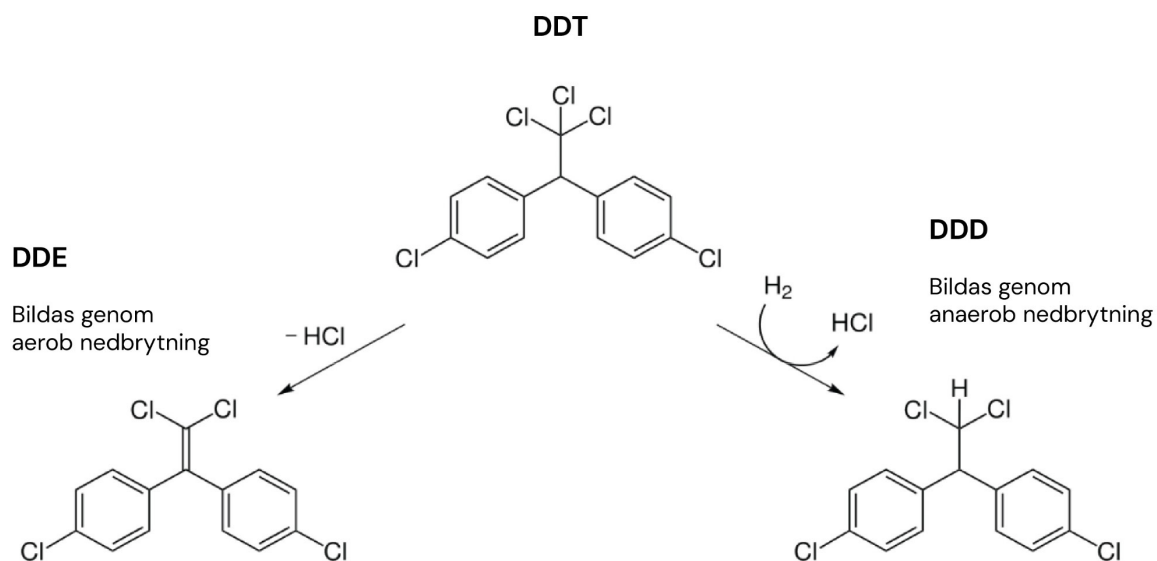
⁶ Persistent, bioackumulerbar och toxisk

för Σ DDT. Omvandlingsprodukterna fanns även i ursprungligt preparat, men i miljön sker en vidare metabolisering av DDT.

DDT är ett effektivt bekämpningsmedel mot t.ex. malariamyggan och har haft bred användning för bekämpning av insekter som sprider sjukdomar. I Sverige har denna typ av användning varit mer begränsad, istället har DDT framför allt använts inom jordbruk och skogsbruk. Användning inom svenskt skogsbruk har skett under en längre period jämfört med jordbruket. I skogsbruket avsåg användningen bekämpning av snytbaggas. DDT har låg vattenlöslighet och därmed hög affinitet för naturligt organiskt kol. Dess rörlighet är låg i marken, vid spridning med grundvatten kan DDT vara associerat med kolloider/partiklar.

Σ DDT kan påverka ekosystemet på flera nivåer, dels direkt på marklevande organismer s.k. primära konsumenter t.ex. maskar, och dels högre trofinivåer genom förgiftning av sekundära konsumenter ("maskätarna"). Eftersom DDT bioackumuleras och biomagnifieras kan risken för påverkan på sekundärkonsumenterna vara större än för primärkonsumenterna.

Toxiska effekter av DDT hos sekundärkonsumenter är t.ex. äggskalsförtunning och då speciellt hos rovfågel p.g.a. bioackumulering och biomagnifiering (Stockholmskonventionen). För människan är kortsiktiga/akuta skador ovanliga men kronisk exponering bedöms kunna ge upphov till cancer (sannolikt cancerogen) samt kunna hämma immunsystemet (Naturvårdsverket 2016a).



Figur 1. DDT nedbrytning/omvandling till DDD (höger) och DDE (vänster), modifierad från Naturvårdsverket 2016.

Kvintozen och pentakloranilin

Kvintozen är en fungicid och pentakloranilin dess nedbrytningsprodukt. Ämnet användes i Europa från 1930-talet och fram till år 1985, då det förbjöds. Ämnet användes för behandling av jord där plantor skulle sättas. Kvintozen är ett prioriterat riskminskningsämne som klassas som miljöfarligt med långtidseffekter samt som allergiframkallande (Kemikalieinspektionen).

Hexaklorbensen (HCB)

Hexaklorbensen förekommer som en biprodukt/förorening i kvintozen (Naturvårdsverket 2016b), men har även använts som betningsmedel mot svampsjukdomar (KEMI bekämpningsmedelsregistret). Ämnet användes i Europa från 1947 och fram till år 1980 då det förbjöds. HCB är ett utfasningsämne och ett POP-ämne p.g.a. PBT-egenskaper.

Hexaklorcyklohexan (HCH) bl.a. lindan

HCH (Lindan, gamma HCH) användes vid behandling av plantor mot insekts- och svampangrepp. Produktionsprocessen syftade till att framställa gamma-HCH men samtliga isomerer av HCH bildades. HCH räknas som ett POP-ämne och klassas som ett utfasningsämne (Kemi prio-databas) p.g.a. dess PBT-egenskaper och är miljöfarligt p.g.a. långtidseffekter. HCH användes i Europa från 1945. I Sverige förbjöds användningen år 1989, men HCH används ännu i andra länder i Europa, t.ex. Danmark och Frankrike.

HCH har relativt hög rörlighet till vatten ($\log K_{oc} < 3,5$) och luft.

Diklobenil, atrazin och BAM

Diklobenil (2,6-diklorbenosonitril) och atrazin ingick i ett växtskyddsmedel (herbucid) med handelsnamnet Totex. Nedbrytningsprodukt av diklobenil är BAM (2,6-diklorbensamid). Diklobenil användes från 1945 och fram till år 1990, då det förbjöds i Sverige. Atrazin användes i Europa från 1947 och fram till år 1989, då det förbjöds i Sverige. Dessa ämnen användes vid bekämpning av vegetation i trädgårdar, grusade ytor och liknande. BAM har, jämfört med övriga bekämpningsmedel i kapitlet, en högre vattenlöslighet.

Permetrin

I Sverige har permetrin, sedan ca. år 1980, varit ett vanligt växtskyddsmedel mot skadeinsekter på barrträdplantor. Särskilt snytbaggas har bekämpats, vilka efter DDT-förbudet ökade sin skadeverkan stort. Behandlingen omfattade både doppning av unglantor och luftbesprutning, och hade en topp under 1990-talet. Permetrin förbjöds som växtskyddsmedel i EU år 2000 med utfasning senast år 2003 (Naturvårdsverket, 2014). Det har en hög akuttoxicitet för sötvattenorganismer. Förtäring eller inandning kan hos människa irritera luftvägarna och ge andnings-svårigheter, magsmärtor, illamående, huvudvärk, yrsel och i svåra fall kramper (Naturvårdsverket, 2014).

Dikofol

Dikofol är en akaricid, det vill säga toxisk för spindeldjur. Ämnet ingick i flera preparat som användes mot spinnkvalster på både prydnadsväxter och grönsaker (Kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister). Ämnet är numera inte godkänt i Europa, men används fortfarande i några andra länder (University of Hertfordshire). Dikofol är ett POP-ämne som p.g.a. dess stabila struktur och bioackumulerande och toxiska egenskaper (PBT-egenskaper) är reglerat genom Stockholmskonventionen sedan år 2019. Vidare har det låg vattenlöslighet och toxiciteten för däggdjur, fåglar och fiskar är måttlig till hög. Ämnet är även toxiskt för alger, bin och sedimentlevande organismer (University of Hertfordshire).

Aldrin och dieldrin

Aldrin och dieldrin är insekticider som bland annat användes som jordbehandlingsmedel och för behandling av virke. Aldrin omvandlas snabbt till dieldrin som är mer persistent. Båda är mycket toxiska och förgiftning av människor har skett (WHO 2011), främst påverkas centrala nervsystemet och levern. Aldrin började användas i Europa runt år 1950. Ämnena är förbjudna i Sverige, liksom i många andra länder, sedan 1970-talet. Enligt PPDB Pesticide Properties DataBase (University of Hertfordshire) är aldrin inte mobilt i miljön, medan dieldrin är något mer lösligt.

Hormoslyr (2,4-D och 2,4,5-T)

Hormoslyr var ett varunamn för ett växtbekämpningsmedel innehållandes fenoxisyrorna 2,4-D (2,4-diklorfenoxiättiksyra) och 2,4,5-T (2,4,5-triklorfenoxiättiksyra). Ämnena fungerar som ett

tillväxthormon som får bredbladiga växter att växa ihjäl sig. Hormoslyr användes inom skogsbruk för att minska mängden lövsly ibland odlad tall och gran. 2,4-D och 2,4,5-T började användas i Sverige under 1940-talet. Under 1970-talet och i början av 1980-talet förbjöds tillfälligt användning av dessa fenoxisyror. 2,4,5-T förbjöds helt och hållet år 1977 och 2,4-D förbjöds slutgiltigt år 1991. Fenoxisyrorna misstänkts vara cancerframkallande men det är inte fastslaget (WHO 2011). Vid produktion av 2,4-D och 2,4,5-T skapades oavsiktligen polyklorerade dioxiner, som utgjorde den största hälsofaran. 2,4-D och 2,4,5-T är rörliga och bryts ned snabbt i mark.

Föroreningarnas förekomst och utbredning

Av de många bekämpningsmedel som har undersökts vid SGU:s skogsplantskolor är det framför allt DDT och dess metaboliter (DDX) som i jord påträffas i halter över de generella riktvärdena. Även dikofol är vanligt förekommande. Övriga bekämpningsmedel som påträffats i jord innefattar aldrin, dieldrin, dikloranilin, pentakloranilin, kvintozen, permetrin, HCH-alpha, HCH-beta, HCH-delta och HCH-gamma (lindan) samt hexaklorbensen.

Förorening har uppstått på två olika sätt, antingen genom applicering av bekämpningsmedlet med traktor- eller ryggspruta på stora odlingsfält, eller genom att spill har förekommit där plantor har behandlats genom dopping, där traktorsprutan har fyllts eller där preparat har förvarats. Det här ger upphov till två olika typer av föroreningsutbredning, dels en yttlig förorening som förekommer relativt homogent sett till nivå och halter över odlingsfälten, dels en hot spot-förorening som förekommer lokalt inom en liten yta men där mycket höga halter kan förekomma. Det finns i vissa fall även en annan typ av egenskapsområde, när jord eller behandlat växtmaterial har lagts i ”komposthög” i kant av odlingsfält eller kärr.

SGU har vid flertalet f.d. skogsplantskolor undersökt föroreningsspridning i djupled på de många odlingsfälten. Samtliga undersökningar visar att DDX förekommer ner till ca 0,3 meter under markytan för att därefter avta markant. Det är särskilt tydligt vid de fält där marken regelbundet har plöjts, plogdjupet är alltså det som avgör hur djupt DDX påträffas. Plogdjupet är vanligen inte djupare än ca 0,3 meter under markytan. För hot spot-föroreningen kan förekomsten i djupled se annorlunda ut med en djupare penetration av föroreningen i marken, men även här avtar vanligen föroreningen markant med djupet.

Spridningsförutsättningar – geologiska och hydrogeologiska förhållanden

God tillväxt av skogsplantor kräver generellt sandiga jordar. Det innebär att jordarten vid de skogsplantskolor som SGU utreder utan undantag utgörs av sandiga, väl-dränerade jordar. Dränerings- eller täckdiken förekommer ytterst sällan, liksom vattenansamlingar på fälten. Eftersom marken är väl-dränerad ligger grundvattnet vanligen djupt, flera meter under markytan.

De geologiska förutsättningarna innebär att det finns goda möjligheter till infiltration av nederbörd, vilket innebär att vatten rinner ner i marken. De före detta odlingsfälten utgör därför områden där grundvatten kan bildas. Föroreningskällan (DDX), å andra sidan, föredrar att hålla fast vid jordpartiklar och organiskt material, vilket gör att spridningen av förorening på djupet normalt sett är väldigt liten. Mer lättlösliga bekämpningsmedel kan däremot spridas till grundvatten men pga. generellt sett stor infiltration av nederbörd sker också en stor utspädning. Avsaknaden av diken gör också att förorenings-spridning, med hjälp av ytvatten, utanför de före detta odlingsfälten i stort sett inte förekommer.

Grundvatten har undersökts i olika omfattning vid minst 14 skogsplantskolor. DDT förekommer men dessa halter har sannolikt påverkats av DDT-förorenade jordpartiklar (från ytjordslager) vid borrhingsarbeten när grundvattenrören installerades. Förutom DDT påvisas totalt 28 andra

analysparametrar över rapporteringsgränsen i de stora screeninganalyspaket för bekämpningsmedel som har använts för att undersöka bekämpningsmedel vid skogsplantskolorna. Av undersökningarna framgår även att det utöver DDT (summa-DDT och/eller de 6 kongenerna), enbart finns tre bekämpningsmedel som påvisas i både grundvatten och jord vid samma plantskola. De tre sistnämnda ämnena är HCH-beta, pentakloranilin och pentaklorbensen.

Möjlig exponering

För de identifierade skyddsobjekten kan exponering ske på olika sätt, se punktlista nedan:

- Intag av förorenad jord
- Intag av förorenat damm
- Hudkontakt med förorenad jord
- Intag av förorenat dricksvatten
- Kontakt med, eller intag av förorenat ytvatten eller sediment
- Intag av växter eller rotgrönsaker som har vuxit i den förorenade jorden
- Intag av kött, mjölk eller ägg från djur som har vistats på, eller intagit föda från, den förorenade marken
- Intag av organismer som lever i den förorenade jorden (gäller främst vilda djur)

Bedömningsgrunder

För att kunna bedöma riskerna med föroreningen behöver en representativ halt för föroreningsnivån i marken vid skogsplantskolorna tas fram. Denna halt kan sedan jämföras mot generella riktvärden som Naturvårdsverket har tagit fram, eller användas i plats specifika beräkningar för att kontrollera om den kan ge upphov till en icke acceptabel exponering.

Beräkning av acceptabel risk

Riskbedömningar av kemikalier och förorenade områden görs vanligen genom att en exponering samt en nivå då en negativ effekt av exponeringen förväntas uppstå (effektnivå) uppskattas. Sedan görs en bedömning av hur stor den uppskattade exponeringen är i förhållande till effektnivån, alternativt en analys av om det finns ett orsak-effektsamband mellan uppmätt exponering och dokumenterade miljö- och hälsoeffekter. Risk uttrycks vanligen som kombinationen av sannolikheten för, och konsekvensen av, en händelse som kan medföra skada på t.ex. människors hälsa och miljön (NV, 2009b), dvs. sannolikheten för att en exponering sker och att den medför en negativ effekt på människors hälsa och miljön. Det är dock vanligt att sannolikheten inte beaktas i riskbedömningar av förorenade områden. Vanligen görs istället antagandet att exponering sker i det uppbyggda scenariot och om exponeringen är tillräckligt hög så kan den leda till en negativ effekt.

Ett vanligt sätt att utvärdera om exponeringen är högre än effektnivån är att beräkna en riskkvot eller egentligen en farokvot (detta då sannolikhet vanligen inte beaktas). En riskkvot är uppskattad exponering dividerat med antagen icke-effektnivå. Exponeringen kan vara en koncentration (t.ex. mg/kg TS eller mg/l) eller en dos (mg/kg kroppsvikt och dag). Icke-effektnivån kan utgöras av en koncentration då inga effekter förväntas i miljön (t.ex. i jord) alternativt ett tolerabelt dagligt intag (TDI) för människor och djur. Om riskkvoten är högre än ett visst förutbestämt kritiskt värde (vanligen 1) så bedöms risken vara oacceptabel.

Ett annat sätt är att i stället räkna ut en acceptabel koncentration i exponeringsmediet (t.ex. jord) utifrån en på förhand bestämd accepterad icke-effektnivå (t.ex. TDI). Det är denna metodik som används när generella eller plats specifika riktvärden för förorenad jord räknas fram i NV:s modell

för beräkning av riktvärden för förorenad mark (NV, 2009a). Riktvärdet kan sedan jämföras med en uppmätt eller beräknad koncentration i exponeringsmediet för att avgöra om exponeringen är acceptabel eller inte. Båda metoderna finns beskrivna i NV:s vägledning för riskbedömning (NV, 2009b). I NV:s modell finns två scenarier som beskriver hur människor kan exponeras (känslig och mindre känslig markanvändning). Vissa exponeringsvägar för människor som använder marken vid nedlagda skogsplantskolor saknas i NV:s modell, till exempel produktion av livsmedel från djur. Hälsopåverkan hos tamdjur omfattas inte alls. Därför kan inte riskbedömningarna utföras med hjälp av enbart NV:s modell.

SGU har byggt upp egna scenarier vilka har nämnts ovan i kapitel Markanvändning efter skogsplantskoleverksamhet, nuvarande markanvändning och identifierade skyddsobjekt, för att komplettera NV:s generella riktvärden. Eftersom det är DDT och dess nedbrytningsprodukter som huvudsakligen påträffas i halter över de generella riktvärdena är de fördjupade riskbedömningarna inriktade på bedömning av DDT. I riskbedömningen av SGU:s olika scenarier har metodiken med att beräkna riskkvoter (farokvoter) valts. Den acceptabla riskkvoten har satts till 0,5 för människor i enlighet med NV (2009a). NV ansätter i sin beräkningsmodell att 50 % av exponering för DDT kan härröra från andra källor, och exponeringsvägar förknippade med förorenade områden får därför bara ”teckna in” 50 % av TDI. Att sätta den acceptabla riskkvoten till 0,5 är detsamma som att säga att bara 50 % av TDI får ”tecknas in” av det förorenade området. Detta är dock konservativt ansatt då exponeringen via den huvudsakliga exponeringskällan, livsmedel av animaliskt ursprung, motsvarar mindre än en tiondel av TDI (NV, 2016a). För djur sätts den acceptabla riskkvoten till 1 då djur i de aktuella scenarierna endast bedöms exponeras för DDT vid vistelse inom det förorenade området. Dock görs en viss justering för att ta höjd för annan belastning, t.ex. ökad exponering via inandning av dammpartiklar (SGU, 2022 och SGU 2023a).

Det antas att det är hög sannolikhet för att direktexponering av förorenad jord kan ske i och med att föroreningen på de f.d. odlingsfälten ligger ytligt, dvs. det antas konservativt att det är 100 % sannolikt att exponering sker. Hur stor exponeringen är för respektive exponeringsväg beräknas och jämförs med TDI med hjälp av riskkvoter enligt ovan. För att få ett mått på osäkerheten i beräkningen har känslighetsanalyser gjorts genom att variera parametrar som bedömts kunna ha en beaktansvärd inverkan på resultatet av riskbedömningen. Vidare har känslighetsanalyserna syftat till att undersöka vid vilka förutsättningar det föreligger en acceptabel risk eller inte. Valet av vilka parametrar som varieras i känslighetsanalyserna har därför gjorts efter att själva huvudscenariot är riskbedömt. För närmare beskrivning av metodik och scenariernas uppbyggnad hänvisas till rapporterna SGU 2022, SGU 2023a och b. Hur SGU använder resultaten redovisas i kapitel Sammanfattning av möjliga risker och bedömning av åtgärdsbehov.

Bakgrundshalter och generella riktvärden

I detta avsnitt redovisas bakgrundshalter och generella riktvärden avseende totalhalter i jord, grundvatten och ytvatten som kan användas för att bedöma de halter som mäts upp på de f.d. skogsplantskolorna. Jämförelsen är förenklad och utgår från generella förhållanden.

Metaller

Jämförvärden avseende metaller visas i tabell 1. I tabellen visas dels bakgrundshalter, dels generella riktvärden. Jämförvärdena används för att bedöma om undersökt område är förorenat och påverkat av någon föroreningskälla. Bakgrundshalter av metaller har kartlagts av SGU och summeras i Naturvårdsverket 2009a.

Organiska ämnen

Generellt saknas bakgrundshalter för klororganiska bekämpningsmedel då de ej förekommer naturligt. Bakgrundshalter av enstaka ämnen kan dock påvisas till följd av atmosfärisk deposition. I en studie av mossor från 20 platser i Sverige påvisas persistenta organiska ämnen, bl.a. DDT (upp till 0,45 µg/kg TS) vilket antas härröra från atmosfärisk deposition (IVL 2016).

Resultaten från laboratorieanalyser av jord kan jämföras med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark avseende KM samt MKM. I Naturvårdsverkets riktvärdesmodell summeras DDT, DDD och DDE och skrivs som ”summa DDT” eller ” Σ DDT”. Föroreningsnivåerna i jord kan även jämföras mot Naturvårdsverkets enskilda riktvärden för olika exponeringsvägar/skyddsobjekt. Dessa riktvärden kallas envägskoncentrationer för halter i jord. Jämförelsen kan göras både mot riktvärden för KM och MKM. Halter över riktvärdena kan innebära en oacceptabel risk för människor och miljö, men behöver inte göra det. Ingående envägskoncentrationer/delriktvärden för de generella riktvärdena (KM och MKM), redovisas per skyddsobjekt i tabell 2 för Σ DDT, hexaklorbensen och kvintozen-pentakloranilin samt i tabell 3 för aldrin/dieldrin. Resultaten kan även vara relevanta att jämföra mot Avfall Sveriges haltkriterier för icke farligt avfall (IFA) respektive farligt avfall (FA) där Σ DDT-halter över 50 mg/kg TS klassas som FA och massor under detta som IFA (Avfall Sverige 2019).

Enligt Naturvårdsverkets datablad för Σ DDT, dvs. genomgång av ingångsparametrar för riktvärdesberäkning (Naturvårdsverket 2016a) gäller följande: ”Riktvärdet avseende summa DDT för KM bedöms ge ett skydd mot sekundära effekter på stationära djur (exempelvis maskätare) och även för djur högre upp i näringskedjan (predatorer) som endast till en del hämtar sin föda från det förorenade området. Riktvärdet för MKM bedöms däremot inte ge något säkert skydd mot sekundära effekter.” Data om pentakloranilin är begränsat och för generella riktvärden utgår dessa från kvintozen, riktvärdet avser summa för kvintozen och pentakloranilin.

Tabell 1. Jämförvärden för metaller; bakgrundshalter och generella riktvärden.

Ämne	Enhet	Bakgrundshalter Naturvårdsverket 2016a	KM	MKM
Torrsubstans	%			
Arsenik, As	mg/kg Ts	6,8	10	25
Barium, Ba	mg/kg Ts	-	200	300
Bly, Pb	mg/kg Ts	26	50	180 ¹⁾
Kadmium, Cd	mg/kg Ts	0,37	0,8	12
Kobolt, Co	mg/kg Ts	15*	15	35
Koppar, Cu	mg/kg Ts	29	80	200
Krom, Cr	mg/kg Ts	41	80	150
Kvicksilver, Hg	mg/kg Ts	0,063	0,25	2,5
Nickel, Ni	mg/kg Ts	31*	40	120
Vanadin, V	mg/kg Ts	60*	100	200
Zink, Zn	mg/kg Ts	99	250	500

*avser halt i sedimentära jordarter

¹⁾ riktvärdet sänktes från 400 mg/kg till 180 mg/kg under 2022.

Tabell 2. Summering av riktvärden för enskilda skyddsobjekt och avseende hälsa enskilda exponeringsvägar (envägskoncentrationer). Samtliga värden anges som mg/kg TS. Uttag från beräkningsmodell, version 2.2 2023-02, Naturvårdsverket 2016a. Styrande delriktvärde har markerats med fet stil och turkosmarkerad ruta.

Typ av exponeringsväg eller skyddsobjekt	Acceptabel koncentration (mg/kg TS)					
	Summa DDT ¹		Hexaklorbensen		Kvintozen- pentakloranilin	
	KM	MKM	KM	MKM	KM	MKM
Intag av jord	31	290	5	35	630	5 700
Hudkontakt	380	1 900	11	33	2 300	11 000
Inandning damm	35 000	340 000	1100	5 900	700 000	ej begr.
Inandning ånga	4 500	44 000	3,4	19	1 200	12 000
Intag dricksvatten	170	-	0,66	-	97	-
Intag växter	4	-	0,037	-	28	-
Korttidsexponering	Data saknas	Data saknas	Data saknas	Data saknas	Data saknas	Data saknas
Akuttoxicitet	Data saknas	Data saknas	Data saknas	Data saknas	Data saknas	Data saknas
Sammanvägt hälsoriktvärde	3,4	250	0,035	8,9	20	2900
Markmiljö	0,1	1	0,5	2	0,5	5
Skydd mot fri fas	Data saknas	Data saknas	2	2	Data saknas	Data saknas
Skydd grundvatten	2,3	7,4	1,6	5,3	0,13	0,42
Skydd ytvatten	150	150	0,091	0,091	47	47
Sammanvägt riktvärde	0,1	1	0,035	0,1	0,12	0,4

¹Summan av DDT, DDD och DDE.

Tabell 3. Summering av riktvärden för enskilda skyddsobjekt och avseende hälsa enskilda exponeringsvägar (envägskoncentrationer). Tabellen avser aldrin och dieldrin. Samtliga värden anges som mg/kg TS. Uttag från beräkningsmodell, version 2.2. 2023-02, Naturvårdsverket 2016a. Styrande delriktvärde har markerats med fet stil och turkosmarkerad ruta.

Typ av exponeringsväg eller skyddsobjekt	Acceptabel koncentration (mg/kg TS) för aldrin/dieldrin	
	KM	MKM
Intag av jord	6,3	57
Hudkontakt	23	110
Inandning damm	7000	69000
Inandning ånga	90	890
Intag dricksvatten	2,6	Beaktas ej
Intag växter	0,21	Beaktas ej
Korttids-exponering	Data saknas	Data saknas
Akuttoxicitet	Data saknas	Data saknas
Sammanv. hälsoriktvärde	0,18	36
Markmiljö	0,02	0,2
Skydd mot fri fas	Data saknas	Data saknas
Skydd grundvatten	0,052	0,17
Skydd ytvatten	4,8	4,8
Sammanvägt riktvärde	0,02	0,18

Tabell 4. Generella riktvärden för PAH och petroleumförorening.

Ämne	Acceptabel koncentration (mg/kg TS)	
	KM	MKM
PAH-L	3	15
PAH-M	3,5	20
PAH-H	1	10
Bensen	0,012	0,04
Toluen	10	40
Etylbensen	10	50
Xylen	10	50
Alifat >C5-C8	25	150
Alifat >C8-C10	25	120
Alifat >C10-C12	100	500
Alifat >C12-C16	100	500
Alifat >C5-C16	100	500
Alifat >C16-C35	100	1000

Tabell 4. Fortsättning.

Ämne	Acceptabel koncentration (mg/kg TS)	
	KM	MKM
Aromat >C8–C10	10	50
Aromat >C10–C16	3	15
Aromat >C16–C35	10	30

Uppmätta halter av bekämpningsmedel i grundvatten kan jämföras mot SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU rapport 2013:01 samt från och med 22 mars 2024 tillgänglig som webbaserad handledning.), där halt av bekämpningsmedel anges som en summahalt (tabell 5). SGU:s bedömningsgrunder är ett verktyg för att nationellt värdera och tolka halter i grundvatten. Om något av de enskilda ämnena har en halt som är 0,1 µg/l eller högre, eller om summan av de analyserade ämnena är 0,5 µg/l eller högre, så faller analysen i klass 5. Klass 5 sammanfaller med Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (LIVSFS 2022:12) samt de generella tröskelvärden som vanligen definierar god kemisk status avseende bekämpningsmedel inom grundvattenförvaltningen. De är inte rättsligt bindande. Livsmedelsverkets gränsvärden bygger på försiktighetsprincipen vad gäller risk för människors hälsa, och en ”nära noll-vision” för bekämpningsmedel i grund- och dricksvatten. Humantoxiciteten för olika bekämpningsmedel varierar stort, men generellt anses 0,1 µg/l för enskilda ämnen vara tillräckligt skyddande. Undantaget är ämnena aldrin, dieldrin, heptaklor och heptaklorepoxid, för dessa gäller det lägre gränsvärdet 0,03 µg/l enligt dricksvattendirektivet. Det kan noteras att inget av de fyra sistnämnda bekämpningsmedlen påträffats över rapporteringsgränser i grundvattenprover från plantskolorna.

För bedömning av påverkan på ytvatten kan Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter för bedömning av kemisk status på ytvattenförekomster användas (HVMFS 2019). I dessa finns gränsvärden för DDT i ytvatten om 0,025 µg/l. För sediment finns inga svenska riktvärden men vid bedömning av påverkan på sediment vid plantskolan Kårehogen användes norska jämförvärden för marina sediment.

Tabell 5. Bedömningsgrunder för grundvatten och dricksvatten.

Σ bekämpningsmedel	SGU 2013	Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten
	µg/l	µg/l
		0,5
Klass 1 Låg halt Ingen/obetydlig påverkan	<0,01	0,01 µg/l sammanfaller med vanlig rapporteringsgräns för relativt känsliga analysmetoder avseende flera bekämpningsmedel.
Klass 2 Låg halt Måttlig påverkan	0,01–0,25	
Klass 3 Måttlig halt Påtaglig påverkan	0,025–0,05	
Klass 4 Relativt hög halt, Stark påverkan	0,05–0,1	
Klass 5 Mycket hög halt, Mycket stark påverkan	0,1–0,5 eller mer	Överskrider gränsvärde för dricksvatten samt generellt tröskelvärde för grundvattenförekomster.

Bedömning av biotillgänglighet, upptag och toxicitet

En riskbedömning baserad på totalhalter i jord kan bli missvisande om biotillgängligheten och upptaget är betydligt lägre än vad som antagits vid beräkning av de generella riktvärdena som beskrivits ovan. För att bedöma hur tillgängliga totalhalterna är för upptag i en levande organism eller i en växt behöver därför andra parametrar (utöver totalhalter av ämnen i jorden och grundvatten) undersökas. Platsspecifika mätningar av halten organiskt kol, biotillgängligheten av ett ämne, eller upptagsfaktorer från DDT till rot- eller bladgrönsaker kan läggas in i ekvationerna för beräkning av samlad exponering av DDT, som sedan kan jämföras med acceptabel dos av DDT (TDI, Tolerabelt Dagligt Intag) för skyddsobjekten. På så vis kan en platsspecifik bedömning av riskerna med DDT från nedlagda skogsplantaskolor göras.

Toxicitetstester kan användas för verifiering av de teoretiska beräkningarna.

Biotillgänglighet

Biotillgängligheten av DDT och andra organiska klorföreningar beror på ämnenas kemiska och fysikaliska egenskaper och hur länge de funnits i marken, men också på jordens platsspecifika egenskaper, som till exempel halt och typ av organiskt kol. I riktvärdesmodellen kan halten organiskt kol justeras så att platsspecifika riktvärden kan tas fram. SGU har undersökt halten organiskt kol vid ett stort antal skogsplantaskolor. Halten varierar mellan ca 2 och 3,5 % av TS, vilket är i linje med det värde som används vid beräkning av de generella riktvärdena. Faktiska mätningar av TOC vid plantaskolorna kan användas i de olika beräkningarna av risk.

SGU har, tillsammans med SGI, tagit fram en analysmetod för att undersöka biotillgänglighet av DDT, med hjälp av så kallade passiva provtagare av polyoxymetylen (POM). En POM-provtagare består av en mjuk plastremsa, som kan absorbera fria organiska molekyler i vatten. Genom att skaka den förorenade jorden i vatten tillsammans med en POM-remsa tills jämvikt uppnås kan man få ett mått på porvattenhalten av DDT i jorden som ger en bättre skattning av biotillgänglighet. SGU:s mätningar med POM-metoden i jord från plantaskolorna visar att det finns en god korrelation mellan halt i porvattnet och upptag i daggmaskar. Jämfört med riktvärdesmodellens halt i porvatten, som räknas fram utifrån totalhalt i jord, halten organiskt kol i jorden och i modellen antagna fördelningskoefficienter mellan vatten och organiskt kol, så är den uppmätta halten i porvattnet vid plantaskolorna mycket lägre. Det betyder att riktvärdesmodellen överskattar vad som finns biotillgängligt för upptag i grödor och organismer via porvattnet.

SGU använder resultaten från POM-analyserna för att kunna bedöma upptaget i både organismer och grödor. Beräkningarna kan sedan jämföras med verifierande provtagningar av t.ex. daggmaskar och olika grödor.

Upptagstester

Genom att analysera grödor som växer i jord vid de f.d. skogsplantaskolorna kan upptaget i både rotgrönsaker och i grödor ovan mark bedömas. För att dataunderlaget ska vara tillförlitligt behöver grödor som vuxit i jord med olika innehåll av DDT analyseras. Både jorden och grödorna behöver analyseras. För att avgöra att det verkligen är ett upptag och inte jord eller damm som sitter på blad eller växt så behöver grödorna analyseras både tvättade och otvättade.

Vid plantaskolorna har SGU undersökt upptaget i vall, råg och raps som växer på de olika plantaskolorna. Därutöver har upptagstester genomförts på sallad och flera tester på odlad potatis. Inom forskningsprojektet GRO (Gentle Remediation Options) har upptaget i pumpa, klöver, lusern och gräs undersökts i syftet att förstå om växter kan användas som en efterbehandlingsmetod för att rena marken. Dessa resultat kan också användas för att bedöma upptaget av DDT i olika grödor. Inom forskningsprojektet har upptaget från jord med och utan tillsatt biokol utvärderats. Syftet var att utvärdera om biokol kan användas för att minska upptaget och rörligheten av DDT,

och därmed minska riskerna. Resultaten kan också komma att användas för en djupare förståelse för hur halten kol i jorden påverkar upptaget i grödorna.

En annan typ av upptagstest som kan göras (och har gjorts) är att undersöka hur mycket DDT daggmaskar kan ta upp från jorden. Det kan samtidigt vara ett toxicitetstest där maskarnas känslighet för DDT i jorden utvärderas (se nedan).

Toxicitetstester och påverkan på markmiljö

För att utvärdera de verkliga effekterna på markekosystemet kan man använda sig av toxicitetstester där man studerar bland annat artsammansättning och reproduktion av arterna i jorden. Den så kallade TRIAD-metoden bygger på att man har tre olika bevislinjer; kemi, ekotoxikologi och ekologi för att utvärdera påverkan på markekosystemet. Om alla tre bevislinjerna pekar i samma riktning så är bevisningen starkare än om bara uppmätta halter är högre än ett riktvärde. Resultaten av de olika bevislinjerna integreras sedan till ett resultat, antingen uttrycks det kvalitativt som en orsak-effekt-analys-samband eller kvantitativt i form av beräkning av ett riskindex.

För att metoden ska fungera behöver man ha ett referensområde med liknande förhållanden i jord som det område man ska utvärdera. Från de båda områdena studeras sedan kemi, toxicitet och ekologi och resultaten jämförs och utvärderas.

SGU har utfört ett TRIAD-test vid den nedlagda skogsplantskolan Kårehogen på Orust (Golder, 2020). Resultaten från detta sammanfattas under kapitel Bedömning av markmiljö samt tama och vilda djur.

Bedömning av upptag i livsmedel i förhållande till EU:s gränsvärden

Det finns gränsvärden framtagna för resthalter av bekämpningsmedel i livsmedel för försäljning inom EU (EC, 2008). Dessa är avsedda att skydda alla konsumenter. Maximum Residue Level (MRL) innefattar även att livsmedlet kan användas som djurföda. Gränsvärdena redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Tabell över EU:s gränsvärden i livsmedel.

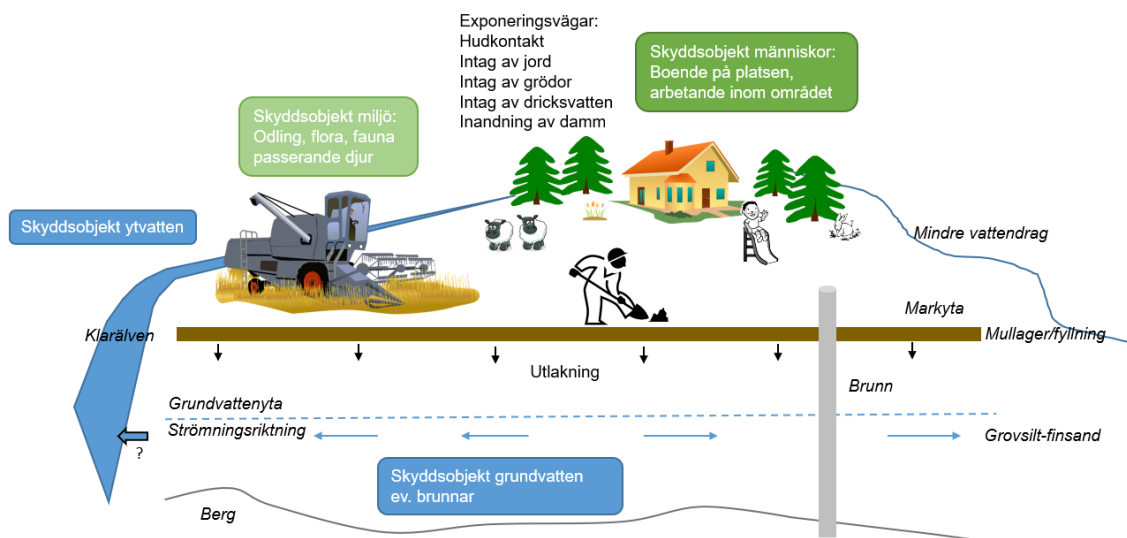
Livsmedel	MRL ²⁾
Djurföda (vall, halm, kraftfoder såsom ex korn, havre etc)	0,05 ⁵⁾
Rågrön	0,05
Rapsfrön	0,05
Bladgrönsak	0,05 ³⁾
Rotgrönsak	0,05 ⁴⁾
Kököt ¹⁾	1
Griskött	1
Fårkött	1
Hönskött	1
Komjök	0,04
Fårmjök	0,04
Ägg	0,05

1) Köttko; 2) Summan av p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE, p,p'-DDD; 3) Frukt-, kål- och bladgrönsaker, baljväxter, stamgrönsaker, örter och ätliga blommor; 4) Rot-, knöl- och lökgrönsaker; 5) Specifika MRL för vall och växtdelar (som t.ex. kan användas som djurföda och strö i djurbäddar) saknas, men antas vara densamma som för övriga vegetabiliska livsmedel.

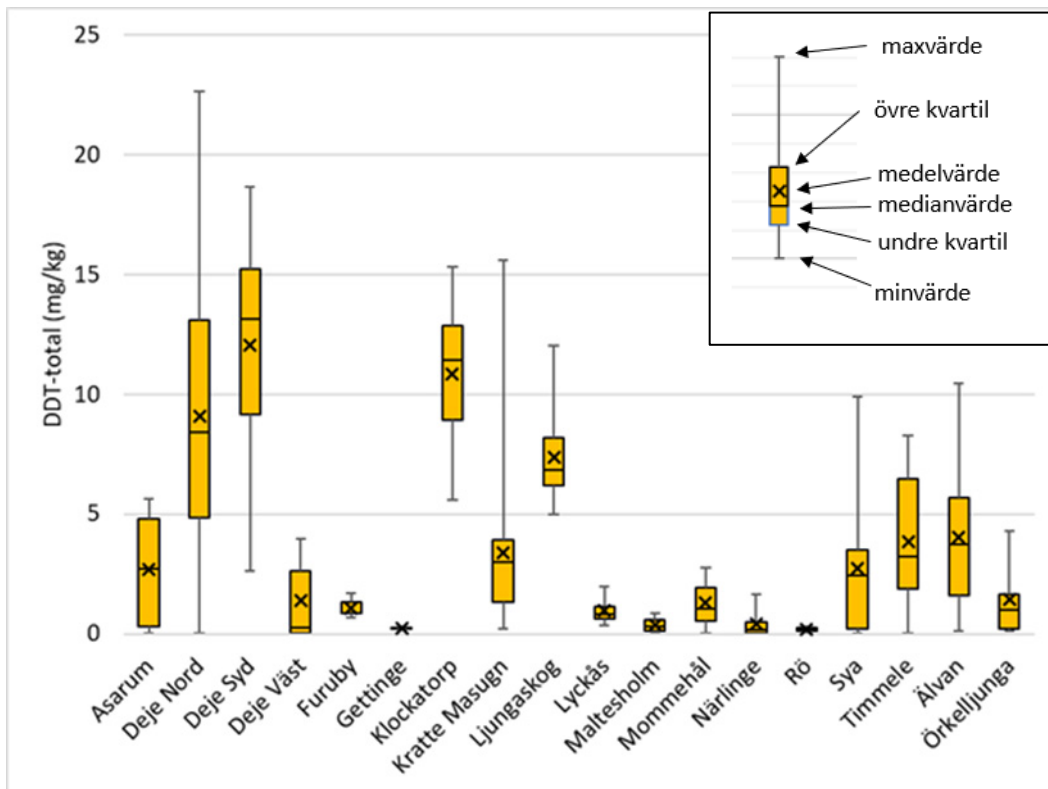
Sammanfattning av möjliga risker och bedömning av åtgärdsbehov

I figur 2 visas en konceptuell modell över hur föroreningar vid f.d. skogsplantskolor kan påverka skyddsobjekten vid respektive plantskola. Figuren är framtagen av Sweco i samband med undersökningar av en skogsplantskola vid Deje i Värmland.

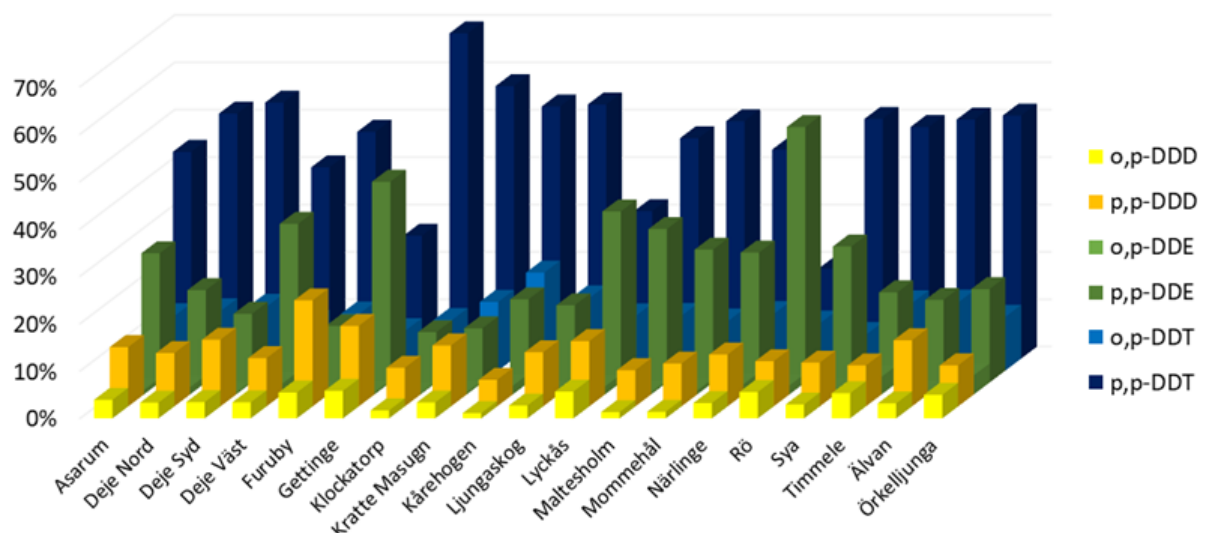
I figur 3 visas medelvärden per plantskola av DDT i diagram med boxplottar. Redovisade halter har mätts upp på de olika plantskolornas odlingsfält, alltså inga halter från hot spot-områden. I figur 4 visas hur de olika ingående isomererna av DDT fördelar sig i jorden vid plantskolorna. Inom varje plantskola kan det dock finnas stora variationer mellan fält varför ett medelvärde för en plantskola blir ett grovt mått och kan vara missvisande (i medelvärdet ingår odlingsfält med både höga och låga halter). Det kan med andra ord vara enskilda fält inom en skogsplantskola som bidrar till en hög medelhalt. Figurerna ger dock en indikation på ungefärliga halter av DDT som kan förväntas påträffas på de f.d. odlingsfälten. För att fördjupa förståelsen ytterligare och för att skapa en grund för prioritering mellan de förorenade odlingsfälten skulle utvärderingen behöva göras mellan enskilda odlingsfält i stället för mellan plantskolor. Oaktat detta visar både figur 3 och figur 4 att halterna i många fall ligger runt ca 5 mg DDT/kg TS och i vissa fall högre, upp mot 10–15 mg DDT/ kg TS. Det påträffas även andra bekämpningsmedel vid plantskolorna men det är DDT som har bedömts vara dimensionerande för risken, varför de fördjupade riskbedömningarna är fokuserade på detta ämne.



Figur 2. Konceptuell modell för f.d. skogsplantskolor.



Figur 3. Box-plottar för summa-DDT i samlingsprover från f.d odlingsfält vid undersökta plantskolor (ej Kårehogen).



Figur 4. Relativ förekomst av kongener ingående i summa-DDT vid olika plantskolor fördelat på DDD, DDE och DDT, inklusive varianter av o,p och p,p.

Som beskrivits ovan, har en kombination av de generella riktvärdena och fördjupade riskbedömningar använts för att bedöma riskerna med förorening vid de nedlagda skogsplantskolorna. De generella riktvärdena kan användas när den befintliga markanvändningen på respektive f.d. skogsplantskola stämmer överens med de generella scenarierna. När det inte stämmer används i stället fördjupade riskbedömningar med dosexponering och riskkvoter.

Risker för människor att vistas vid, bo på och bruka den f.d. skogsplantskolemarken för jordbruksändamål

För bedömning av risken för människor att bo och vistas på en f.d. skogsplantskolemark kan delriktvärdet för intag av jord i de generella riktvärdena användas som en nedre gräns för påverkan (direkt exponering via intag, inandning, hudkontakt). Delriktvärdet för intag av jord är ca 30 mg DDT/kg TS (se tabell 2) och tar höjd för att de känsligaste individerna (barn) kan exponeras. Det är mycket sällan som halterna är så höga vid f.d. odlingsfält (se figur 3), varför denna risk bedöms som acceptabel för de allra flesta odlingsfält. Undantaget utgör mindre ytor där doppling kan ha skett eller där kemikalier hanterats (hot spot-områden) men dessa är som regel så små att exponeringen inte antas vara representativ för bedömning av livslång exponering. Vid den fördjupade riskbedömningen av hästverksamhet vid f.d. skogsplantskolor har SGU även utrett om en ökad exponering för förorenat damm/jord via inandning och hudkontakt skulle kunna ge en ökad risk men bedömningen är att risken är acceptabel.

Om den f.d. skogsplantskolemarken ska användas för att producera livsmedel kommer olika halter i jorden att vara acceptabla, beroende av vad som ska produceras. Acceptabla halter styrs också av hur stor andel av det totala intaget för det aktuella livsmedlet som kommer från plantskolan och i hur stor grad djuren både vistas på marken och äter foder som producerats vid de f.d. odlingsfälten. Den livsmedelsproduktion som är känsligast för DDT är produktion av mjölk, då kan en halt över 1 mg DDT per kilo torr jord innebära en oacceptabel risk (1 mg/kg TS), men det förutsätter att man som barn också exponeras för DDT genom att man får i sig jord i munnen och får den på sin hud. I tabell 7 nedan visas vilka olika halter i jord som skulle kunna accepteras när barn äter olika typer av livsmedel. I beräkningen tas hänsyn till att barn även exponeras för förorenad jord, utöver det enskilda livsmedlet. När flera livsmedel produceras vid plantskolan, och konsumeras i stor omfattning av de som bor där, kommer inte samma koncentrationer i jorden att vara acceptabla. Sammanfattningsvis konstateras dock att så länge inte mjölkprodukter eller rotgrönsaker produceras vid plantskolan kan halter om 5 mg DDT/kg TS, vilket är en vanligt förekommande medelhalt vid de flesta skogsplantskolor, accepteras. För rotfrukter bygger beräkningen på samma teoretiska antaganden som Naturvårdsverkets generella riktvärdesmodell vad gäller upptag i växter och andel egenodlade grönsaker (10 %) som intas. En kompletterande fördjupad hälsoriskbedömning som SGU låtit genomföra har visat att 8 mg DDT/kg TS är en acceptabel maxhalt i jord vid 25 % intag av egenodlade grönsaker (Wescon, 2024). Riskbedömningen baserades på uppmätta halter i potatis som odlats på platsen och POM-analys av jorden som visade att DDT är mindre tillgängligt för upptag i växter än i de teoretiska antagandena. SGU:s bedömning är därför att det inte innebär någon oacceptabel risk att bo och odla grönsaker, inklusive rotgrönsaker, vid vanligt förekommande halter i jord om 5 mg DDT/kg TS. I tabell 8 visas vilka halter i jord som skulle kunna accepteras för livsmedelsproduktion (kött, ägg och mjölk) förutsatt att djuren inte vistas på marken utan endast äter foder som produceras vid plantskolan. Som kan ses kan mycket högre halter i jorden accepteras för livsmedelsproduktion. Fortfarande är produktion av mjölk det mest känsliga och som blir styrande för risken. I tabell 9 visas ytterligare en beräkning som utgår ifrån att djur äter 50% foder som har producerats vid skogsplantskolemark och att människorna som konsumerar livsmedlet inte bor på DDT-förorenad mark. Vid ett sådant scenario kan jorden innehålla uppemot 12 DDT/kg TS utan att mjölkprodukterna riskerar att innehålla för höga halter för konsumenterna.

Tabell 7. Beräknade maxhalter av DDT i jord som ger en acceptabel riskkvot samt beräknade halter i livsmedel och beräknade riskkvoter för lantbrukares barn inklusive jordexponering för människor (SGU, 2023a).

Livsmedel	Maxhalt i jord (mg/kg TS)	Halt i livsmedel (mg/kg VS)	Riskkvot	Andel av intag från förorenat område (%)
Bladgrönsak	21	0,054	0,48	10
Rotgrönsak	3,5	0,26	0,49	10
Kokött*	5,2	0,11	0,50	50
Griskött	3,2	0,11	0,49	50
Fårkött	5,3	0,11	0,50	50
Hönskött	25	0,0076	0,50	50
Komjolk	1,1	0,013	0,50	100
Fårmjolk	2,1	0,013	0,49	100
Ägg	26	0,0056	0,49	75

* Köttko

Tabell 8. 100 % av fodret odlas inom f.d. plantskolemark och människors exponering för jord motsvarar den i Riskbedömningens huvudscenario (5 mg DDT/kg TS) (SGU, 2023a).

Livsmedel	Maxhalt i jord (mg/kg TS)	Halt i vall (mg/kg TS)	Halt i spannmål (mg/kg TS)	Halt i livsmedel (mg/kg VS)	Riskkvot
Kokött*	21	0,49	$9,5 \cdot 10^{-4}$	0,10	0,49
Griskött	330	7,7	0,015	0,10	0,49
Fårkött	60	1,4	0,0027	0,10	0,49
Hönskött	25 500	595	1,2	0,11	0,50
Komjolk	5	0,12	$2,3 \cdot 10^{-4}$	0,011	0,50
Fårmjolk	21	0,49	$9,5 \cdot 10^{-4}$	0,011	0,49
Ägg	225 000	5 253	10	0,68	0,50

* Köttko

Tabell 9. 50 % av fodret odlas inom f.d. plantskolemark, men människors exponering för jord är satt till noll liksom intaget av hemodlade grödor (SGU, 2023a).

Livsmedel	Maxhalt i jord (mg/kg TS)	Halt i vall (mg/kg TS)	Halt i spannmål (mg/kg TS)	Halt i livsmedel (mg/kg VS)	Riskkvot
Kokött*	53	1,2	0,0024	0,13	0,50
Griskött	835	19	0,038	0,13	0,50
Fårkött	150	3,5	0,0068	0,13	0,50
Hönskött	60 000	1 401	2,7	0,13	0,50
Komjolk	12	0,28	$5,4 \cdot 10^{-4}$	0,014	0,49
Fårmjolk	53	1,2	0,0024	0,014	0,50
Ägg	550 000	12 840	25	0,83	0,50

* Köttko

SGU har även bedömt riskerna vid intag av bär och frukt som växer på plantskolemark samt risker med att använda grundvatten från plantskolan för bevattning. Riskbedömningen visar att riskerna är acceptabla. Det skulle krävas upp emot 12 mg DDT/kg TS i jorden i kombination med att barns hela intag av frukt och bär kommer från plantskolemark för att riskerna skulle bli oacceptabla. Tabell 10 sammanfattar vilka halter som skulle krävas av olika ämnen för att riskerna skulle bli oacceptabla vid intag av bär och frukt i det konservativa scenario som SGU satte upp.

Undersökning av dricksvatten har gjorts i de fall det har funnits befintliga dricksvattenbrunnar i direkt anslutning till plantskolan och dricksvattenbrunnen har varit förlagd i jord och använts av konsument. Inte i något fall har dricksvattnet innehållit halter som överskridit kriterier för dricksvatten avseende bekämpningsmedelsrester. Inte heller bevattning av grödor med grundvatten från plantskolorna förväntas ge en oacceptabel risk. I tabell 11 visas vilka halter i vattnet som skulle krävas för att risken för vuxna respektive barn skulle bli oacceptabel, i det scenario som utretts.

SGU har även bedömt om det finns risk att EU:s gränsvärden för försäljning av livsmedel överskrids. Bedömningen baseras dels på direkta jämförelser mellan EU:s gränsvärden (tabell 6) och uppmätta halter av DDT i raps, råg (frön och växtdelar) och gräs från sex plantskolor, dels på riskkvotsberäkningar där halten i livsmedel i riskbedömningsscenario har ansatts vara EU:s gränsvärden. Samtidigt undersöktes också vilken halt DDT i jord som kunde förekomma utan att EU:s gränsvärde överskreds.

Den direkta jämförelsen av uppmätta halter och EU:s gränsvärden visade att spannmål och raps (frön) bedöms kunna odlas och säljas till konsumenter och som djurföda utan oacceptabel risk för att EU:s gränsvärde för DDT ska överskridas. Andra delar av dessa växter (stam/blad) kan dock innehålla förhöjda halter jämfört med EU:s gränsvärde.

Tabell 10. Beräknat acceptabla halter i jord för intag av frukt och bär. Beräknade koncentrationer i jord av respektive ämne som, övriga antaganden oförändrade, förväntas orsaka att en oacceptabel risk uppnås i scenario (riskkvot = 0,5). Exponeringsberäkningen tar inte hänsyn till att exponering kan ske på annat sätt än via intag av frukt och bär, exempelvis genom intag av jord eller damm. (SGU, 2023b)

	DDT (mg/kg TS)	Dikofol (mg/kg TS)	Pentakloranilin/ kvintozen (mg/kg TS)	Hexaklorcyklohexan (mg/kg TS)
Vuxna	53,5	21,0	170	24,9
Barn	12,4	4,89	39,5	5,80

Tabell 11. Beräknat acceptabla halter i grundvatten för bevattning. Beräknade grundvattenkoncentrationer av respektive ämne som, övriga antaganden oförändrade, förväntas orsaka att en oacceptabel risk uppnås i scenario (riskkvot = 0,5). Exponeringsberäkningen tar inte hänsyn till att exponering kan ske på annat sätt än via intag av frukt och bär, exempelvis genom intag av jord eller damm. (SGU, 2023b).

	DDT (mg/l)	Simazin (mg/l)	BAM (mg/l)
Vuxna	0,662	0,479	9,21
Barn	0,234	0,164	3,16

Beräkningen av riskkvoter där EU:s gränsvärde ansattes vara halten i livsmedel som konsumerades i det uppbyggda scenariot, visade att riskkvoterna blir högre, jämfört med det scenario SGU byggt upp. Det är inte närmare känt för SGU hur EU:s gränsvärden i olika produkter är beräknade och vilka antaganden som ligger till grund för gränsvärdena. SGU finner det dock troligt att livsmedel innehållande förorening antagits utgöra en betydligt mindre andel av den totala konsumtionen än vad vi antagit i vår riskbedömning. Detta skulle förklara att riskkvoterna blir högre än i huvudscenariot om halten DDT i samtliga livsmedel som ingår i riskbedömningen motsvarar EU:s gränsvärden. Jämförelsen med vilken halt som kunde finnas i jorden utan att EU:s gränsvärde överskreds visade att jorden inte bör innehålla mer än 3 mg DDT/kg TS om mjölk ska produceras, respektive 0,7 mg DDT/kg TS om rotfrukter ska odlas.

Sammanfattningsvis bedöms det utifrån de halter som normalt mäts upp vid f.d. odlingsfält inte finnas några oacceptabla risker med att bo och vistas samt äta frukt, bär och grönsaker (inklusive rotgrönsaker) som odlats på f.d. skogsplantskolemark. Undantaget utgör lokala hot spot-områden där halterna överskrider ca 30 mg/kg TS och där människor vistas regelbundet. I dessa områden är det inte heller lämpligt att anlägga dricksvattenbrunnar i jord. Livsmedel kan produceras men odling av rotgrönsaker och produktion av mjölkprodukter kan innebära behov av noggrann kontroll.

Bedömning av markmiljö samt tama och vilda djur

De generella riktvärdena indikerar att det finns en risk för markmiljön redan vid låga halter av summa⁷ DDT (0,1 mg DDT/kg TS). Detta riktvärde är baserat på underlag från USEPA, CCME och RIVM och tar även höjd för att arter högre upp i näringskedjan skyddas. Riktvärdet bedöms skydda 75% av arterna. Underlaget som de generella riktvärdena baseras på har stora osäkerheter varför SGU har valt att utföra fördjupade riskbedömningar av både påverkan på markmiljön och vilda respektive tama djur.

SGU har undersökt påverkan på markekosystemets funktioner med TRIAD-metoden där ett f.d. odlingsfält med en genomsnittlig halt av 6 mg/kg jämfördes med ett referensområde i närheten. Toxiciteten i jorden utvärderades genom att studera reproduktion, tillväxt och dödlighet hos daggmaskar och hoppstjärtar. Ekosystemet utvärderades genom att studera artsammansättningen av de olika organismgrupperna; mikrofauna (nematoder), mesofauna (hoppstjärtar) och makrofauna (daggmaskar), samt genom kol- och kväve mineraliseringstester. De studerade arterna bedömdes vara representativa för marken vid plantskolan. Halten av DDT i de två områdena bestämdes också genom analys av jord och daggmask. Studien kunde inte visa några statistiskt signifikanta skillnader mellan odlingsfältet och det rena referensområdet avseende påverkan av DDT varför slutsatsen är att markekosystemet upprätthåller den funktion som området kräver.

Påverkan av DDT från de f.d. skogsplantskolorna på vilda djur har utretts genom att beräkna exponeringsdoser och riskkvoter för tre nivåer av djurslag; primär, sekundär och tertiär-konsumenter, vilka representeras av arterna i tabell 12. Beräkningarna gjordes för en medelhalt av DDT i jorden om 5,5 mg/kg.

Riskbedömningen visade att de djur vars födosöksområde är begränsat till fält med DDT-förorening och som därutöver till stor del endast äter daggmask, löper risk för negativ påverkan vid de halter av DDT som normalt sett mäts upp vid de f.d. odlingsfälten (1–5 mg DDT/kg). Av de utredda djurslagen motsvarar detta främst näbbmöss och i viss mån björktrasten, övriga djurslag bedöms inte påverkas till en oacceptabel nivå (riskkvot <1).

⁷ Summan av DDT, DDD och DDE

Tabell 12. Beräknade riskkvoter för tre nivåer av djurslag; primär, sekundär och tertiärkonsumenter. Beräkningarna är gjorda för en en halt av 5,5 mg/kg DDT i jorden. (Golder, 2020)

Djur	Art	Beräknad riskkvot
Åkersork	Vanlig art inom åkermark (primärkonsument)	0,6
Näbbmus	Vanlig art och äter daggmask (primärkonsument)	11
Björktrast	Vanlig art och äter daggmask (primärkonsument)	0,9
Kattuggla (honor)	Äter sork, näbbmöss och mindre fåglar (sekundärkonsument)	0,02
Kattuggla (hanar)	Se ovan	0,025
Sparvhök (honor)	Äter fåglar (tertiärkonsument)	0,003
Sparvhök (hanar)	Se ovan	0,0035
Grävling	Vanligt förekommande och äter alla djur som ovan nämnts	0,08

Tabell 13. Beräknade halter av DDT i jord (mg/kg TS) och motsvarande riskkvoter. Risken bedöms vara oacceptabel om riskkvoten är större än 0,95. (SGU, 2023a)

Djur	Beräknadhalt i jord	Riskkvot
Ko	45	0,94
Gris	10	0,90
Får	39	0,94
Höna	35	0,95

De tama djur som har riskbedömts är vanligt förekommande djurslag vid ett lantbruk; häst, ko, får, gris, höna. Dessa djur kan även utgöra livsmedel för människor (häst undantagen i detta fall) och resultaten från riskbedömning av djuren har även legat till grund för riskbedömningen av livsmedelsproduktion som nämns ovan. Riskbedömningen visade att det krävs höga halter av DDT i jorden för att risken för djuren ska vara oacceptabel, vilket illustreras i tabell 13. Gris är det känsligaste djurslaget vilket kan förklaras med att grisen får i sig mycket jord, och därmed risk för att få i sig DDT, när de söker föda. Hästar ingår inte i tabell 13 eftersom de har bedömts i en separat utredning, men det skulle krävas halter av DDT uppemot 90 mg/kg för att risken för hästar i det scenario SGU byggt upp skulle innebära oacceptabel risk (SGU, 2022).

Sammanfattningsvis bedöms det inte finnas tydlig påverkan på markens funktioner och ekosystemet i marken vid vanligt förekommande halter av DDT på odlingsfälten (ca 5 mg/kg). Det finns en teoretisk risk att näbbmöss och fåglar som har sitt födosöksområde begränsat till DDT-förorenad mark påverkas negativt. Övriga djurslag, med större födosöksområden, bedöms inte påverkas till en oacceptabel nivå vid normalt förekommande halter av DDT vid plantskolorna. Grisar är känsligast i och med att de får i sig mycket jord, i dessa fall blir vistelsetiden på DDT-mark avgörande för risken. Det gäller både tama grisar och vildsvin. Vildsvin bedöms dock ha ett större födosöksområde än ett enskilt odlingsfält eller skogsplantskola. Det är inte utrett hur markens funktioner och ekosystemet i marken påverkas vid hot spot-områden med halter runt 30 mg/kg, men baserat på resultaten ovan är bedömningen att riskerna kan vara oacceptabla.

Övergripande åtgärds mål och dess uppfyllnad

SGU har tagit fram generella övergripande åtgärds mål (ÖÅM) för de tidigare statliga skogsplantskolor som myndigheten ansvarar för inom regeringsuppdraget Statligt förorenade områden (SFO). De övergripande åtgärds målen har tagits fram i syfte att kommunicera SGU:s allmänna ställningstaganden till tillsynsmyndigheter, anlitate konsulter, intressenter och andra berörda. Åtgärds målen utgör också grund för riskbedömning, bedömning av åtgärds behov och prioritering mellan odlingsfälten vid SGU:s skogsplantskolor.

De övergripande åtgärds målen listas nedan. Under varje mål finns en beskrivning av hur SGU har utrett om åtgärds målet uppnås och om det finns något behov av att reducera risken.

Övergripande åtgärds mål 1

Människor ska kunna arbeta och vistas på det tidigare verksamhetsområdet för skogsplantskolan utan att utsättas för oacceptabla risker orsakade av den tidigare verksamheten med avseende på intag av jord, hudkontakt med förorenad jord och inandning av förorenat damm.

De fördjupade riskbedömningar som SGU har utfört, liksom de generella riktvärdena, visar att det inte föreligger några oacceptabla risker för människor att vistas eller bo permanent på en f.d. skogsplantskolemark där halterna motsvarar de vanligt förekommande medelkoncentrationerna om ca 5–15 mg DDT/kg TS jord på de f.d. odlingsfälten. Risk skulle kunna uppstå vid hot spot-områden där halterna är väsentligen högre (mer än 30 mg DDT/kg), men det förutsätter att vistelsetiden vid ett hot spot-område är långvarig. För bedömning av risker vid brukande av marken för livsmedelsproduktion, se mål 2 nedan.

Mot bakgrund av ovan är åtgärds mål 1 uppfyllt och det finns inget behov av åtgärd för att reducera risken vid normalt förekommande halter på f.d. odlingsfält. För hot spot-områden där människor vistas regelbundet bedöms det finnas ett åtgärds behov.

Övergripande åtgärds mål 2

Föroreningar inom det tidigare verksamhetsområdet som härrör från plantskoleverksamheten ska inte begränsa användandet av de tidigare odlingsytorna för jordbruksändamål, d.v.s. för odling av gröda, som betesmark eller för intag av bär.

Det är vanligt förekommande att den f.d. skogsplantskolemarken nyttjas som betesmark för hästar och andra lantbruksdjur, eller för produktion av foder till dessa. Det förekommer även att spannmål odlas för livsmedelsproduktion och försäljning. De fördjupade riskbedömningar som SGU har utfört visar att:

- Risken för både hästar och hästskötare som vistas på före detta skogsplantskolemark, är acceptabel (SGU, 2022). Riskbedömningen gäller för vanligt förekommande medelkoncentrationer om 5–15 mg/kg TS av DDT (och dess nedbrytningsprodukter DDE och DDD) och rimligt konservativa antaganden om exponering och toxicitet. Hästar får i sig mest DDT via oralt intag av jord samt via föda (bete) som innehåller rester av DDT. Människor som hanterar hästarna får i sig mest DDT via oralt intag av jord samt vid hudkontakt. Resultaten av känslighetsanalysen visar att risken är acceptabel även vid mer konservativa antaganden än vad som antagits i modellen.
- Lantbruksdjur bedöms kunna vistas permanent inom de före detta skogsplantskolorna vid vanligt förekommande medelhalter av DDT (5–10 mg/kg TS) utan oacceptabel hälsorisk (SGU, 2023a). Känslighetsanalysen visar att även vid mer konservativa antaganden

(exempelvis högre upptag i spannmål, längre vistelsetid på marken och högre halter i jorden), än vad som antagits i huvudscenariot, är risken acceptabel för djuren. Eventuellt kan dock TRV (Toxikologiskt referensvärde) för hönor överskridas, om de äter mask från de före detta plantskolorna.

- Bladgrönsaker och rotgrönsaker, ko-, får- och hönskött samt ägg kan intas av barn och vuxna utan oacceptabel hälsorisk när halten DDT i jorden är runt 5 mg/kg. Det är dock osäkert om risken är acceptabel om hönor även intar mask från de före detta plantskolorna.
- Barn är känsligare än vuxna och för dem kan ett stort intag av olika livsmedel som produceras vid en f.d. skogsplantskolemark leda till en oacceptabel risk, barns intag av livsmedel är därmed styrande för risken. Mjölk från plantskolemark kan intas av barn om halten DDT i jorden är 1 mg/kg TS eller lägre. I scenariot har statistik från Livsmedelsverket för olika livsmedel för barn och vuxna använts och det har konservativt antagits att 100% av mjölken som konsumeras produceras vid plantskolemarken. Om intaget skulle vara mindre, minskar givetvis risken.
- Om djuren inte vistas vid plantskolemarken utan endast äter foder som producerats vid plantskolemarken kan mycket högre halter i jorden vara acceptabla. Dimensionerande för risken är foder till mjölkkor där ca 5 mg/kg kan accepteras i jorden vilket förutsätter att konsumenterna (barn) också bor på skogsplantskolemark och även exponeras via intag av jord, damm och hudkontakt. Om djuren endast får delar av sitt foder från DDT-förorenad mark kan ännu högre halter accepteras.
- Frukt och bär som växer på skogsplantskolemark bedöms kunna intas utan oacceptabel risk (SGU 2023b).

Resultaten av riskbedömningen visar sammanfattningsvis att marken kan användas för jordbruksändamål men vid omfattande intag av livsmedel som producerats vid f.d. skogsplantskolemark kan risken bli oacceptabel. De mätningar som SGU har gjort på olika grödor (vall, frön, stam/bladväxtdelar och potatis) visar att det sker ett visst upptag av DDT men att upptaget kan vara lägre än teoretiskt beräknade halter. Enligt livsmedelslagstiftningen är det producentens ansvar att visa att livsmedel och foder är säkra att konsumera. I de fall en markägare eller brukare av marken väljer att använda marken för livsmedels- eller foderproduktion eller för odling av grönsaker för egen konsumtion, kan provtagning och analys vara ett sätt att avgöra om dessa ändå kan konsumeras enligt gällande lagstiftning och utan oacceptabel hälsorisk. Mot bakgrund av ovan kan åtgärds mål 2 anses delvis uppfyllt. Marken kan användas för bete utan risk för djurens hälsa och marken kan användas till livsmedelsproduktion, dock inte obegränsad. Ska marken brukas för foder eller livsmedelsproduktion är rekommendationen att låta utföra provtagning av produkten innan vidare försäljning eller konsumtion. Lokala hot spot-områden är vanligen så små att de inte bedöms kunna påverka markanvändningen för odlingsändamål.

Övergripande åtgärds mål 3

Föroreningar som härrör från den tidigare plantskoleverksamheten ska inte begränsa användandet av grundvatten inom verksamhetsområdet för bevattning.

Spridningsrisken av bekämpningsmedel från jord till vatten bestäms genom flertalet fysiska, kemiska och biologiska processer, såsom absorption, desorption, flyktighet, kemisk- och biologisk nedbrytning, plantupptag, avrinning och läckage. Jordens innehåll av humusorganiskt material, lerhalt, pH-värde och mikrobiell aktivitet är viktiga förutsättningar för spridning av bekämpningsmedel. DDT binds i normalfallet hårt till jordpartiklar och en sammanhängande grundvattenförorening av DDT har inte kunnat påvisas vid de plantskolor SGU undersökt.

SGU har provtagit grundvatten vid flertalet av de före detta skogsplantskolorna som SGU ansvarar för och har även utfört två fördjupade undersökningar som specifikt inriktat sig på att utreda påverkan på grundvatten från plantskoleverksamheten (vid Ljungaskog och Örkelljunga). Resultaten bekräftar hypotesen att DDT och dess nedbrytningsprodukter DDD och DDE är starkt partikelbundna och inte sprider sig till djupare grundvatten. Det finns däremot påverkan från andra, mer vattenlösliga, bekämpningsmedel men det är inte tydligt att det finns ett samband till den före detta verksamheten. Generellt finns inget samband mellan påträffade föroreningar i grundvatten och påträffade föroreningar i jord. De bekämpningsmedel som påvisats i grundvattnet kan även härröra från andra källor, såsom konventionellt jordbruk. I vissa installerade grundvattenrör förekommer halter av bekämpningsmedel över Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten. Dessa grundvattenrör ligger vanligen i eller i närheten av ett hot spot-område där bekämpningsmedel har hanterats. Det innebär att det är olämpligt att anlägga dricksvattenbrunnar för uttag av dricksvatten i just dessa hot spot-områden. Däremot har inte analysresultatet från någon av de många dricksvattenbrunnar som hittills har provtagits, givit anledning till någon restriktion av användandet av befintliga dricksvattenbrunnar som är i bruk. SGU har även utrett om grundvattnet vid de f.d. skogsplantskolorna kan användas för bevattning av grödor. Riskbedömningen visar att det skulle krävas väsentligen högre halter i grundvatten än vad som uppmätts vid de f.d. skogsplantskolorna för att det ska uppstå en risk (SGU, 2023b).

Mot bakgrund av ovan kan åtgärds mål 3 anses vara uppfyllt.

Övergripande åtgärds mål 4

Föroreningar som härrör från den tidigare plantskoleverksamheten ska inte begränsa användandet av marken inom verksamhetsområdet för skogsplantskolan för mindre känslig markanvändning avseende markfunktion.

De fördjupade riskbedömningar som SGU har utfört har inte kunnat påvisa en negativ påverkan på markens funktion kopplat till förekomsten av rester av DDT. SGU har även utrett om det finns oacceptabla risker för djur högre upp i näringskedjan. Resultaten visar att DDT i de måttliga halter (en medelhalt av DDT i jord kring 5 mg/kg TS) som förekommer på de tidigare odlingsfälten inte utgör en oacceptabel risk för markmiljön eller för fåglar och större däggdjur högre upp i näringskedjan. Små däggdjur (exempelvis näbbmöss) kan dock teoretiskt utsättas för en risk om de enbart intar föda från det förorenade området.

Mot bakgrund av ovan bedöms åtgärds mål 4 uppfyllt. När halt av DDT vid odlingsfälten är högre än 5 mg/kg TS behöver dock eventuella effekter på markmiljöns funktion utredas ytterligare. Det finns även behov av att slå fast hur mycket DDT som ackumuleras i dagmaskar för att närmare förstå riskerna för djur som konsumerar dessa i hög grad. En sådan utredning behöver studera upptaget i dagmask i jordar med olika koncentrationer av DDT.

Övergripande åtgärds mål 5

Föroreningar från den tidigare plantskoleverksamheten ska inte medföra oacceptabla hälso- eller miljörisker i ytvattenrecipient eller grundvatten utanför verksamhetsområdet för skogsplantskolan.

Vid Kårehogens före detta skogsplantskola har eventuella hälso- och miljörisker utanför det f.d. skogsplantskoleområdet bedömts genom att undersöka spridningen av DDT i sediment, musslor och ytvatten. Någon risk avseende DDT i dessa medier kunde inte påvisas. Det är överlag låg risk för spridning av DDT via ytvatten eftersom markerna där plantorna drevs upp vanligen saknar diken och dränering. Nederbörd som faller på markytan infiltrerar i marken och

rör sig snarare neråt i marken än rinner av via ytavrinning. Som tidigare nämnts har även fördjupade undersökningar avseende grundvatten genomförts vid ett urval av plantskolorna. Dessa undersökningar har inte kunnat konstatera någon tydlig påverkan på grundvatten från DDT, däremot förekommer mer lätttrörliga bekämpningsmedel i grundvatten inom och i vissa fall utanför plantskolans centrala delar. Dessa påvisade ämnen är dock svåra att tydligt knyta till plantskoleverksamheten och i dagsläget finns heller ingen dricksvattenbrunn (så vitt SGU har kännedom om) som nyttjas där halter har överskridit Livsmedelsverkets gränsvärde för bekämpningsmedel.

Mot bakgrund av ovan bedöms åtgärds mål 5 vara uppfyllt. I enskilda fall kan spridning till ytvatten och sediment behöva närmare utredas, liksom påverkan på grundvatten och dricksvatten där så är behövligt.

Grund för åtgärdsbehov och prioriteringar

Av ovan framgår att det inte kan uteslutas att små predatorer (exempelvis näbbmöss) med en ensidig kost och ett födosöksområde som begränsas till, eller till stor del utgörs av, förorenade f.d. odlingsfält kan utsättas för en oacceptabel risk. Eftersom risken för ackumulering av DDT högre upp i näringskedjan bedöms acceptabel, trots att stationära arter kan påverkas, bedöms det inte realistiskt att denna exponeringssituation ska vara styrande för åtgärdsbehovet för den stora areal tidigare plantskolemark som SGU ansvarar för. Undantag kan förekomma då en skyddsvärd art riskerar att påverkas negativt vid ett enskilt objekt. Utöver risker för små stationära predatorer kan det inte anses helt riskfritt att odla rotgrönsaker eller producera mjölk vid vanliga medelhalter av DDT i jorden. Att anlägga dricksvattenbrunnar vid hot-spot-områden inom de f.d. skogsplantskolorna är heller inte lämpligt. För övriga skyddsobjekt och markanvändningar bedöms riskerna överlag som acceptabla.

Åtgärdsbehovet grundar sig således främst på riskerna som kan uppstå med anledning av lokala hot spot-områden med höga halter, samt risker vid användning av marken för produktion av vissa livsmedel. Det statliga verksamhetsutövaransvaret sträcker sig dock inte så långt som att åtgärda föroreningar till en ambition som möjliggör ett helt fritt användande av tidigare plantskolemark, såsom exempelvis odling av rotgrönsaker. Restriktioner för viss typ av markanvändning kan därför komma att behövas.

Att SGU har utrett riskerna på de många plantskolorna är också en form av åtgärd, det har skapat en fördjupad förståelse för hur områdena kan användas utan att risker uppstår. Eftersom SGU arbetar ”tematiskt” med alla plantskolorna parallellt finns det goda förutsättningar att prioritera mellan objekten och bedöma vilka risker som behöver åtgärdas först. Det tematiska arbetssättet gör också att beslut fattas på samma grunder och att alla de enskilda odlingsfälten vid plantskolorna hanteras och bedöms likartat. För att en prioriteringsordning ska bli bra krävs förstås att samtliga objekt är utredda och att det finns representativa halter framtagna för de markområden som ska bedömas. SGU jobbar kontinuerligt vidare med att prioritera mellan objekten, bland annat genom att ta fram en för plantskolorna specifik provtagningsstrategi, så att representativa halter för de undersökta markområdena kan erhållas. Se vidare under kapitel Prioriteringar under 2024–2028.

Möjliga åtgärdstekniker och riskvärdering

Som ovan har nämnts utgörs åtgärdsbehovet främst av att reducera riskerna vid de lokala hot spot-områden där kemikalier kan ha spillts ut och där höga halter av DDT förekommer. För att övriga identifierade risker ska undanröjas krävs att halterna på vissa av de f.d. odlingsfälten minskar, alternativt att markanvändningen anpassas utifrån de identifierade riskerna.

I dagsläget är tekniken för att åtgärda förorening av DDT begränsad till schakt och i de fall halterna i de uppgrävda massorna överskrider FA-gränser, behöver DDT-resterna i jorden destrueras genom förbränning med anledning av POP-förordningen. Även om det är önskvärt att ta bort förorening från jorden och i förekommande fall från grundvatten, så måste en avvägning göras om det kan motiveras ur ett samhällsekonomiskt, och miljömässigt, perspektiv. Om plantskolornas odlingsfält skulle åtgärdas genom traditionell schaktsanering skulle uppskattningsvis 50–500 tusen ton jord per plantskola behöva transporteras bort och ersättas med nya massor. Plantskolorna lokaliserades till fina sandiga jordar där det var lätt att gräva ner och dra upp plantor. Det är väldigt svårt att hitta ersättningsmassor av lika fin kvalitet. Bortschaktning innebär också en stor negativ påverkan på områdets naturvärden och är förknippad med höga kostnader och bedöms inte vara realistiskt att genomföra för odlingsfält omfattande flera hundra hektar. Så länge det inte finns en fungerande teknik för att åtgärda föroreningen in-situ bedöms det således inte vara försvarbart att åtgärda föroreningen på fälten genom schakt. Därför satsar SGU på utveckling av åtgärdstekniker som alternativ till schaktsanering vid skogsplantskolorna. Det är huvudsakligen de stora arealerna med låg-måttligt förorenad jord som är föremål för att utveckla en sådan teknik. Om halterna av DDT på odlingsfälten med rimliga insatser skulle kunna reduceras in-situ så skulle riskerna minska och restriktioner i markanvändning skulle inte längre vara nödvändiga.

SGU har låtit Luleå tekniska universitet göra en litteraturstudie på möjliga åtgärdstekniker (som alternativ till schakt) för DDT-förorenade massor (LTU, 2019). Rapporten pekade på att det finns ett fåtal tekniker som skulle kunna fungera, men de kräver utveckling och anpassning. Resultaten från litteraturstudien sattes samman till en åtgärdsutredning där olika åtgärdstekniker jämfördes mot varandra med avseende på olika aspekter (Structor 2020). SGU genomförde även två så kallade ”Request for information” (RFI) där man vände sig till marknaden för att få erfarenhet och kunskap från entreprenörer som kan använda och utveckla tekniker för att efterbehandla DDT i jordarna. Resultaten har lett fram till forskningsinsatser och pilotförsök i fullskala.

SGU driver för närvarande ett forskningsarbete tillsammans med SLU och Sveaskog där syftet är att utreda om DDT-föroreningen kan brytas ner med hjälp av svampar. En industrifinansierad doktorandtjänst är tillsatt och arbetet har pågått sedan 2021 och beräknas vara klart 2026. Det pågår även andra parallella forskningsprojekt som studerar om inblandning av biokol i jorden kan resultera i att riskerna sänks när föroreningen fastläggs. Det pågår också försök med att studera om inblandning av svampavfall kan stimulera nedbrytningen av DDT.

För hot spot-områden är schakt sannolikt det mest rimliga alternativet eftersom det rör sig om höga halter och förhållandevis små volymer jord. För hot spot-jordarna är det däremot viktigt att utreda om det finns hållbara alternativ till att destruera DDT genom högtemperaturförbränning, som är en dyr metod både sett ur ekonomiskt och miljömässigt perspektiv. SGU utreder för närvarande om uppgrävda massor från hot spot-områden kan behandlas med en elektrokinetisk metod för att sänka halterna av DDT under gränsen för farligt avfall. Fler metoder kan komma att utvärderas för att hitta hållbara alternativ. För att få mer effektivitet i efterbehandlingen av hot spot-jordar så är det även en fördel att tidsmässigt och geografiskt anpassa uppschaktningarna så att massorna kan tas omhand samlat på en och samma efterbehandlingsanläggning. För att förstå vilket åtgärdsalternativ som är bäst lämpat behöver man ta fram kriterier för vad som är viktigt att jämföra mellan olika åtgärdsalternativ (riskvärderingsmatris). Eftersom hot spot-områdena skiljer sig markant från odlingsfälten bör dessa två egenskapsområden hanteras i separata matriser.

I och med att det fortfarande pågår intensiv utveckling av alternativa åtgärdstekniker till schakt är det svårt att i detta skede utarbeta detaljerade åtgärdsalternativ. Det som kan göras nu är att på en övergripande nivå sätta ihop åtgärdsalternativ samt bestämma vilka kriterier som är viktiga för utvärderingen.

Nedan anges exempel på åtgärdsalternativ som jämförs mot varandra med hjälp av olika utvärderingskriterier. Alla åtgärdsalternativ bör kunna uppfylla de övergripande åtgärds målen.

Exempel på åtgärdsalternativ för hot spot-områden:

1. Anpassad markanvändning
2. Schakt och ersättning med jungfruliga massor. Destruktion av DDT genom förbränning (maxalternativ)
3. Schakt och ersättning med jungfruliga massor. Reduktion av halter till under FA med XXX-teknik. Massorna avsätts som AAA.
4. Schakt och ersättning med jungfruliga massor. Reduktion av halter till under FA med YYY-teknik. Massorna avsätts som BBB.

För alternativ 2–4 kan det finnas olika typer av ambitioner avseende hur schakten återställs, exempelvis hur naturvärden kan främjas i samband med åtgärden.

Exempel på åtgärdsalternativ för odlingsfält där risker reduceras genom:

1. Anpassad markanvändning såsom skogsbruk, solpaneler, energiskog eller dylikt
2. Schakt och ersättning med jungfruliga, sandiga massor av motsvarande kvalitet som de bortgrävda (maxalternativ)
3. Fastläggning av DDT med inblandning av biokol.
4. Nedbrytning av DDT med hjälp av markvitalisering (plöjning, inblandning av svampavfall/kompost)

De kriterier som hittills har identifierats som viktiga för valet baserar sig på de övergripande åtgärds målen samt SGU:s prioriteringsgrunder och det tematiska arbetet med skogsplanteskolorna.

Hittills identifierade viktiga kriterier för riskvärderingen är:

- Kostnader
- Tidsperspektiv
- Effekt på naturvärden
- Effekt på mikrober/markkemi

SGU kommer fortsätta arbetet med att ta fram en matris med utvärderingskriterier och åtgärdsalternativ så att en riskvärdering kan utföras för hot-spots respektive odlingsfält när teknikerna för att åtgärda DDT väl finns framme.

Prioriteringar under 2024–2028

SGU prioriterar att fortsätta utveckla och testa åtgärdstekniker för DDT för att hitta alternativ till schakt och deponi för såväl plantskolornas tidigare odlingsfält som hot spot-områden. När tillräcklig kunskap om alternativa åtgärdstekniker finns framtagen kommer vi att utföra riskvärdering för att bedöma åtgärdsbehovet. SGU planerar också för en dialog med analyslaboratorierna om analystjänster som är anpassade för de föroreningar som påträffas på plantskolorna i syfte att effektivisera arbetet och minska kostnader.

För att kunna prioritera i vilken ordning SGU ska ta sig an undersöknings- och åtgärdsbehoven vid plantskolorna har SGU sammanställt och klassat varje identifierat egenskapsområde i förhållande till markanvändning och uppmätta halter av DDT. SGU har också sammanställt vilka undersökta skogsplanteskolor som har egenskapsområden som är att betrakta som hot spot-

områden med konstaterat åtgärdsbehov eller behov av riskvärdering. Därutöver har de olika plantskolorna och egenskapsområdena bedömts med avseende på hur väl undersökta de är.

Följande prioritering av arbetsinsatser har gjorts.

Hot spot-områden:

- Egenskapsområden med misstänkt spill/hantering av kemikalier och där halter av DDT över 30 mg/kg TS har påträffats bedöms utgöra hot spots med potentiellt åtgärdsbehov.
 - SGU har genomfört åtgärder av hot spots vid de f.d. plantskolorna vid Norra Deje, Örkelljunga, Kårehogen, Nattbergsheden och Klockartorp (Laxå).
 - SGU har identifierat hot spot-områden med åtgärdsbehov vid de f.d. plantskolorna vid Älvan, Klockartorp (Laxå), Furuby, Maltesholm och Sya.
 - SGU har identifierat potentiella hot spot-områden där riskvärdering krävs för att avgöra åtgärdsbehovet vid plantskolorna Asarum, Gettinge och Ljungaskog.
- Av ovan nämnda områden kommer områden med en geografisk närhet som innebär att en efterbehandlingsentreprenad med fördel kan samordnas att prioriteras.

Övriga egenskapsområden/undersökningsenheter:

- Identifierade egenskapsområden som inte är undersökta/ej undersökt tillfredställande (kan även innefatta provtagning av grundvatten/dricksvatten o.dyl.).
 - SGU har identifierat att sådana områden förekommer vid de f.d. skogsplantskolorna vid Älvan, Kårehogen, Norra Deje, Södra Deje, Älvkroken Västra Deje, Timmele, Sya, Markalyckan, Garphyttan, Lansån och Hallonberget.
 - SGU planerar också att översiktligt undersöka följande plantskolor som tilldelats RK 3 (måttlig risk) vid inventering: Livered, Björkered, Sveg, Tegnaby och Kärsselbränna.
- Undersökta områden där nuvarande markanvändning indikerar ett åtgärdsbehov.
 - SGU har gjort platsspecifika bedömningar eller efterbehandlat alla sådana områden och med nuvarande markanvändning finns inga sådana egenskapsområden.
- Undersökta områden med medelhalt av DDT i yttlig jord mellan ca 10 och 30 mg/kg TS där en fördjupad ekologisk riskbedömning kan behövas.
 - SGU har identifierat att sådana områden förekommer vid de f.d. skogsplantskolorna Södra Deje, Norra Deje, Sya, Markalyckan och Maltesholm.

Det är inte möjligt, ej heller lämpligt, för SGU att arbeta med alla identifierade egenskapsområden samtidigt. Prioriteringar måste göras för att effektivisera arbetet och för att jobba med det viktigaste först. Egenskapsområden som inte uppfyller något av kriterierna ovan har lägre prioritet eller kan helt avskrivas som färdigutredda/åtgärdade. SGU bedömer att inga ytterligare undersökningar eller åtgärder behövs vid plantskolorna Mommehål, Sandvik, Lyckås, Rö, Kratte, Närlinge, Örkelljunga och Nattbergsheden samt vid revirplantskolorna Karlsdal, Kvarnbacken, Näveråsen, Lanhänpää, Markitta, Valtio, Lövunda, Meselfors och Fällfors. Dessa objekt kan klassas ner till riskklass 3 (måttlig risk för människa och miljön) och riskklass 4 (liten risk för människa och miljön). Därutöver finns flertalet egenskapsområden på många andra skogsplantskolor som kan avskrivas från fortsatta utredningar.

I bilaga 1 visas en matris med sammanfattning per plantskola och en grov plan över genomförda och planerade insatser under åren 2024–2028.

Referenser

- Avfall Sverige, 2019: Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. *Rapport 2019:01*. 2020-03-02
- European Commission (EC), 2008: New rules on pesticide residues in food. Factsheet, daterad September 2008. <https://food.ec.europa.eu/system/files/2016-10/pesticides_mrl_legis_factsheet_en.pdf>
- Golder, 2020: Riskbedömning markmiljön och utvärdering av TRIAD-metoden, Miljö- och hälsoriskbedömning vid f.d. plantskola Kårehogen, Orust kommun, rapport framställd för SGU, 2020-03-27.
- HVMFS, 2019: Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, *HVMFS 2019:25*, <<https://www.havochvatten.se/download/18.4705beb516f0bcf57ce1c145/1576576601249/HVMFS%202019-25-cv.pdf>>
- IVL, 2016: Persistent organic pollutants in Swedish mosses. *Rapport C188*. Författare Helena Danielsson, Katarina Hansson, Annika Potter, Jenny Friedrichsen, Eva Brorström-Lundén
- Kemikalieinspektionen, 2024: *Sök på miljö- och hälsofarliga egenskaper, Prio – ett verktyg för substitution*. <<https://www.kemi.se/prioguiden/sok?hitsPerPage=20&tab=defaultSearch&UseAndOrOr=0&SortDirection=0&lastSearchType=default&NameCASEg=kvintozen>>
- Livsmedelsverket, 2022: Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, LIVSFS 2022:12, ISSN 1651-3533, <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/om-oss/lagstiftning/dricksvatten---naturl-mineralv---kallv/livsfs-2022-12_web_t.pdf>
- Luleå tekniska universitet, 2019: Efterbehandlingstekniker för DDT-förorenade material, Jurate Kumpiene och Anders Lagerkvist, Avfallsteknik.
- Naturvårdsverket, 2009a: Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. *Rapport 5976*.
- Naturvårdsverket, 2009b: Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. *Rapport 5977*.
- Naturvårdsverket, 2014. Biociders spridning i miljön och deras hälso- och miljörisker. *Rapport 6634*.
- Naturvårdsverket, 2016a: Datablad för DDT, DDD och DDE, Framtaget av Kemakta konsult och Institutet för miljömedicin. <<https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/riktvarden/datablad/ddtdddochdde.pdf>>
- Naturvårdsverket, 2016b: Datablad för Kvintozen och pentakloranilin. Framtaget av Kemakta konsult och Institutet för miljömedicin <<https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/riktvarden/datablad/kvintozenochpentakloranilin.pdf>>
- Naturvårdsverket, 2022: PM, Beslutsunderlag för justering av generella riktvärden för bly. <<https://www.naturvardsverket.se/4afee7/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/riktvarden/beslutsunderlag-riktvarden-bly.pdf>>
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten, *SGU-rapport 2013:01*, <<http://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s1301-rapport.pdf>>. En uppdaterad webbaserad handledning finns tillgänglig via <<https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/bedomningsgrunder-for-grundvatten/X>>
- SGU, 2022: *Riskbedömning av DDT-exponering vid hästverksamhet på f.d. skogsplantskolor*. Rapport beställd av SGU, Konsultrapport 03, diarienummer 3415-2501/2020.

- <https://resource.sgu.se/dokument/publikation/konsultrapport/konsultrapport03rapport/ri-skbedomning_DDT-exponering_vid_hastverksamhet_pa_f.d._skogsplantskolor.pdf>
- SGU, 2023a: *Områden förorenade av DDT från f.d. skogsplantskolor, Riskbedömning av DDT-exponering – lantbruksdjur och lantbrukare*. Rapport beställd av SGU, Konsultrapport 09, diarienummer 3415-1157/2022.
- <<https://resource.sgu.se/dokument/publikation/konsultrapport/konsultrapport09rapport/ri-skbedomning-DDT-exponering-lantbruksdjur-och-lantbrukare.pdf>>
- SGU, 2023b: *Områden förorenade av f.d. skogsplantskolor, Riskbedömning av exponering för bekämpningsmedel via vilda frukter och bär samt via bevattning*. Rapport beställd av SGU, Konsultrapport 11, Diarie-nr: 3415-1409/2023.
- <<https://resource.sgu.se/dokument/publikation/konsultrapport/konsultrapport11rapport/ri-skbedomning-av-exponering-for-bekampningsmedel-via-vilda-frukter-och-bar-samt-via-bevattning.pdf>>
- Skogsencyklopedin, 2023: *Skogsencyklopedin*. Föreningen och tidningen Skogen.
- <<https://www.skogen.se/glossary/>>
- Ekelund & Hamilton, 2001: *Skogspolitisk historia*. Rapport 8A, 2001.
- <<https://shop.skogsstyrelsen.se/shop/9098/art45/4646045-67b381-1695.pdf>>
- Stockholmskonventionen och information om POP-ämnena:
- <<http://www.pops.int/TheConvention/ThePOPs/AllPOPs/tabid/2509/Default.aspx>>
- Structor, 2020: Efterbehandling av DDT-förorenad jord, Åtgärdsmatris för f.d. skogsplantskolor, uppdragsrapport för SGU. Dnr 3415-655/2020
- POP-direktivet (EG 850/2004) tillgängligt via:< <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/ALL/?uri=CELEX%3A32004R0850>>
- University of Hertfordshire, Agriculture and Environment Research Unit (AERU), Pesticide, Bio-Pesticide and Veterinary Substances properties databases,
- <<https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/>>
- Wescon, 2024: Älvan Fornåsa Resultatrapport odlingsförsök mm, uppdragsrapport för SGU, diarienummer 2479/2022, januari 2024.
- WHO, 2011 Guidelines for drinking-water quality. Fourth edition.

Bilaga 1. Matris med sammanfattning per plantskola och grov tidsplan

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
Asarum	Plantskolan vid Asarum är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Vissa egenskapsområden (A, B, G) bedöms icke påverkade av plantskoleverksamheten och några egenskapsområden (K, L, M) bedöms marginellt påverkade och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Invid en plantterminal (E) som fortfarande används påträffas högre halter av DDT men människor bedöms inte utsättas för oacceptabla risker (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning bedöms som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål för vissa egenskapsområden (ÖÅM 2). Grundvatten är inte undersökt. Vattnet från området bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risken för negativa effekter på markecosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningens egenskaper (ÖÅM 5). De övergripande åtgärdsmålen bedöms uppfyllas med dagens markanvändning med undantag för åtgärds mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och åtgärds mål 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4) och eventuellt kompletterande provtagning inom vissa egenskapsområden. Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärdstekniker för att reducera måttliga och höga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.			Kompletterande utredning	Kompletterande utredning/ riskvärdering	
Björkered	Björkered är översiktligt inventerad enligt MIFO fas 1 och har tilldelats RK 3. Den har varit knuten till skogsplantskolan i Ljungaskog, där förvaring och lagring av bekämpningsmedel har skett. En översiktlig undersökning planeras.			Kompletterande utredning		

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
Dalby	Dalby är översiktligt inventerad och har tilldelats RK 3. Verksamheten har bedrivits under förhållandevis kort tid ca 10 år i full skala samt under en tid då DDT inte tilläts att användas i skogsbruket.					
F.d. plantskola i Furuby	Domänverkets odlingsfält som arrenderades i Nybro har undersökts tillsammans med plantskolan i Furuby. Låga halter av DDT har påträffats. Inga ytterligare insatser planeras.					
F.d. plant-terminal Eksjö	Domänverkets f.d. plantterminal i Eksjö har undersökts i anslutning till plantskolan vid Furuby. Inga ytterligare insatser planeras.					
Furuby, Eksjö	Plantskolan vid Furuby är relativt väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Flera fält och egenskapsområden (delområde E, F, G samt J, K och L vid Runingsholm) bedöms endast marginellt påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts och ett hot spot-område med åtgärdsbehov har påträffats vid ladugårdens ena gavel (omr I). Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning bedöms som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål för vissa egenskapsområden (ÖÅM 2). Grundvatten är undersökt (2 rör, filtrerade samt ofiltrerade prover, inga halter över rapporteringsgräns) och vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och förorenings egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markecosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms de risker som förekommer vid Furuby f.d. skogsplantskola som acceptabla med nuvarande markanvändning (undantaget hot spot i omr I). De övergripande åtgärdsmålen bedöms uppfyllas med undantag för mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4) och eventuellt kompletterande provtagning för att bestämma representativ halt med ISM-metoden inom omr A-D. Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärds tekniker för att reducera måttliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.	Projektering	Efterbehandling hot spot	Kompletterande utredning/ riskvärdering		

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
Fällfors revirplantskola	Fällfors revirplantskola är översiktligt undersökt. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa och riskerna med nuvarande och framtida markanvändning bedöms som acceptabla (ÖÅM 1 och 2). Grundvatten är inte undersökt men baserat på halterna i jord bedöms vattnet kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms samtliga åtgärdsområden som uppfylla. SGU har föreslagit att objektet klassas som RK 4. Tillsynsmyndigheten har beslutat om RK 3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Färjstugan	Plantskolan Färjstugan inom Lycksele revir har eftersökts men inte lokaliserats. Det är ej fastställt om verksamheten bedrivits efter 1969. Inga ytterligare insatser planeras.					
Försöks-parkernas centralplant-skola	SLU:s försöksspark idag. Inga insatser planeras.					
Garphyttans revirplantskola	Garphyttans revirplantskola är översiktligt undersökt. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa och riskerna med nuvarande markanvändning och framtida bedöms som acceptabla (ÖÅM 1 och 2). Grundvatten är inte undersökt men baserat på halterna i jord bedöms vattnet kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms samtliga åtgärdsområden som uppfylla. SGU har föreslagit att objektet klassas som RK 3. Kompletterande provtagning planeras av en jordkällare.				Kompletterande utredning	
Gettinge	Plantskolan vid Gettinge är relativt väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Flera fält/egenskapsområden (A, B, C, E, G och H) bedöms endast marginellt påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Potentiella dopnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts och ett mindre hot spot-område har påträffats inom område F. Uppmätta halter i jord utgör ingen		Kompletterande utredning	Efterbehandling hot spot?		

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	oacceptabel risk för människors hälsa, undantaget identifierade hot spot-områden med bedömt åtgärdsbehov (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning bedöms som acceptabla (ÖÅM 2). Grundvatten är inte undersökt men vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms de risker som förekommer vid Gettinge f.d. skogsplantskola som acceptabla med nuvarande markanvändning och de övergripande åtgärdsmålen bedöms vara uppfyllda undantaget hot spot-området. Inför åtgärd av hot spot krävs riskvärdering.					
Gödeby	Plantskolan Gödeby har eftersökts men inte lokaliserats. Plantskolan var i drift 1966, men det är osäkert om verksamheten bedrivits efter 1969.					
Hallonbergets revirplantskola	Hallonbergets revirplantskola är översiktligt undersökt. Vid undersökning påträffades hög halt av arsenik i stickprov från jord i jordkällare. Uppmätta halter av bekämpningsmedel i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa och riskerna med nuvarande markanvändning och framtida bedöms som acceptabla (ÖÅM 1 och 2). Grundvatten är inte undersökt men baserat på halterna i jord bedöms vattnet kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms samtliga åtgärds mål som uppfyllda. SGU planerar för kompletterande undersökning av jordkällaren.				Kompletterande utredning	
Holma	Holma plantskola är inventerad av länsstyrelsen och tilldelad RK 3. Det har inte framkommit uppgifter om att plantskolan bedrivit verksamhet i statlig regi efter 1969.					
Hålltorp	Hålltorp är översiktligt inventerad enligt MIFO fas 1 och har tilldelats RK 3. Den har varit knuten till skogsplantskolan i Filstorp, där förvaring och lagring av bekämpningsmedel har skett. Enligt uppgift har DDT inte använts. Inga ytterligare insatser planeras.					

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
Hönsa, Tibro	Plantskolan Hönsa, Tibro har eftersökts men inte lokaliserats. Det är ej fastställt om verksamheten bedrivits efter 1969.					
Ignaberga	Plantskolan Ignaberga har tilldelats RK 4. Det är inte klarlagt om staten bedrivit verksamhet efter 1969.					
Karlsby	Plantskolan vid Karlsby är relativt väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Flera fält och egenskapsområden (täckrotsodlingen, deopnin, fryshuset och barrotsodlingen) bedöms endast marginellt påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts och högre halter har påträffats vid doppningsboden. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa och riskerna med nuvarande markanvändning och framtida bedöms som acceptabla (ÖÅM 1 och 2). Grundvatten är undersökt (2 rör inom plantskolan, bergborrhållning Karlsby 3:255 och kommunal vattentäkt ca 200 m nedströms) och inga bekämpningsmedel påträffas över rapporteringsgränsen. Vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och förorenings egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på marksystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms samtliga åtgärdsområden som uppfylla och SGU bedömer att objektet kan klassas ned till RK3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Karlsdals revirplantskola	Karlsdals revirplantskola är översiktligt undersökt. Provtagning visar låga halter av DDT i jord (<KM) och samtliga övergripande åtgärdsområden bedöms uppfyllas. SGU har föreslagit att objektet klassas som RK 3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Klockartorp (Laxå)	Plantskolan vid Klockartorp, Laxå, är väl undersökt i förstudieskede och enligt ISM-metoden i en kompletterande undersökning. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts och två hot spot-områden har identifierats. Ytlig jord har schaktsanerats och avlägsnats från bostadsfastigheten under 2024. Uppmätta halter i kvarvande jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning bedöms som acceptabla. Vissa restriktioner bör dock gälla för ändrad markanvändning exempelvis för vissa jordbruksändamål (ÖÅM 2). Grundvatten är väl undersökt (4 rör,	Efterbehandling hot spot	Kompletterande utredning	Efterbehandling hot spot?	Kompletterande utredning/riskvärdering	

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	<p>ofiltrerade prover), inga bekämpningsmedel har påträffats och vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningsens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4).</p> <p>Sammanfattningsvis bedöms de risker som förekommer vid Klockartorp f.d. skogsplantkola som acceptabla med nuvarande markanvändning. De övergripande åtgärdsmålen bedöms uppfyllas med undantag för mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4). Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärdstekniker för att reducera måttliga och höga halter av DDT med efterföljande riskvärdering för att kunna bedöma åtgärdsbehovet.</p>					
Kratte Masugn, Torsåker	<p>Plantkolan vid Kratte Masugn är väl undersökt i förstudieskede. Flera egenskapsområden (11–13, 19–22) bedöms icke påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa. Riskerna med nuvarande markanvändning bedöms som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål för vissa egenskapsområden (ÖÅM 2). Grundvatten har provtagits i två rör i anslutning till dopningen. Halter av bekämpningsmedel (framför allt DDT) har påträffats i båda rör men vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Två dricksvattenbrunnar belägna nedströms dopningen har provtagits, inga halter över rapporteringsgräns har påträffats. Risk för spridning av DDT via grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningsens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms de risker som förekommer vid Kratte Masugn f.d. skogsplantkola som acceptabla med nuvarande markanvändning. De övergripande åtgärdsmålen bedöms uppfyllas med undantag för mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs</p>	Kompletterande utredning			Kompletterande utredning/riskvärdering	

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4). Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärdstekniker för att reducera måttliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.					
Kvarnbackens revirplantskola	Kvarnbackens revirplantskola är översiktligt undersökt. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa och riskerna med nuvarande markanvändning och framtida bedöms som acceptabla (ÖÅM 1 och 2). Grundvatten är inte undersökt men baserat på halterna i jord bedöms vattnet kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markecosystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms samtliga åtgärds mål som uppfyllda. SGU har föreslagit att objektet klassas som RK 3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Kårehogen	Kårehogens f.d. skogsplantskola är en av SGU:s mest väl undersökta. Undersökningarna har inte visat några oacceptabla risker för människors hälsa eller miljö inom områden med medel-halter av DDT och dess nedbrytningsprodukter upp till 6 mg/kg TS i mark. De övergripande åtgärds målen bedöms uppfyllas. Kårehogens skogsplantskola har varit uppe för prövning i mark- och miljööverdomstolen som har konstaterat att undersökningarna är tillräckliga för att bedöma risker och att det inte är motiverat att förelägga SGU att efterbehandla dessa områden. Orust kommun har uttryckt oro för att grundvattenresursen som nyttjas till kommunalt dricksvatten ska kunna påverkas. Under 2025 planerar SGU därför för en fördjupad utredning avseende påverkan på den djupare grundvattenakvifären. Efterbehandling av delområden har skett i flera omgångar och test av tekniker för att bryta ner måttliga halter av förorening har genomförts. Ytterligare ett delområde kommer att åtgärdas under 2026.		Kompletterande utredning	Efterbehandling hot spot		
Kärselbränna revirplantskola	Revirplantskolan i Kärselbränna är inventerad enligt MIFO fas 1. Objektet har tilldelats RK 3 eftersom känsligheten bedöms som lågt för mark och grundvatten. Området är beläget i skogen, och varken yrkesverksamma eller boende visas på området. Tillfälliga besökare kan dock inte uteslutas. Känsligheten för ytvatten och sediment bedöms som låg då det inte finns i närheten. Inga uppgifter har framkommit som kan					Kompletterande utredning

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	bekräfta eller dementera användningen av bekämpningsmedel vid revirplantskolan.					
Lahenpää revirplantskola	Lahenpää revirplantskola är översiktligt undersökt och provtagningarna visar så låga halter i jord (2 av 3 triplikat visar <KM) att samtliga övergripande åtgärds mål bedöms uppfyllas. SGU har föreslagit att objektet klassas som RK 3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Lansåns revirplantskola	Lansåns revirplantskola är översiktligt undersökt och provtagningarna visar så låga halter i jord (<KM) att samtliga övergripande åtgärds mål bedöms uppfyllas. Det finns dock uppgifter om nedgrävda tunnor som planeras att följas upp genom kompletterande provtagning.				Kompletterande utredning	
Lilla Heden	Plantskolan Lilla Heden har eftersökts men inte lokaliserats. Det är ej fastställt om verksamheten bedrivits efter 1969.					
Livered	Livered är översiktligt inventerad enligt MIFO fas 1 och har tilldelats RK 3. Den har varit knuten till skogsplantskolan i Ljungaskog, där förvaring och lagring av bekämpningsmedel har skett. En översiktlig undersökning planeras.			Kompletterande utredning		
Ljungaskog	Plantskolan vid Ljungaskog är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Vall är provtagen och fördjupad riskbedömning av "hästverksamhet på plantskola" är genomförd. Vissa egenskapsområden (J, L, O, Q) bedöms icke påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Inom gårdsplanen finns ett mindre område med högre halter, dock är maxhalt 30 mg/kg och något åtgärdsbehov bedöms inte finnas (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning (hästverksamhet) bedöms som acceptabla. Eventuell framtida användning av marken till annan typ av jordbruksändamål kan för vissa egenskapsområden innebära en teoretisk risk (ÖÅM 2). Grundvatten är väl undersökt i en kompletterande undersökning och viss påverkan på grundvattnet kan ses i området på gårdsplanen där de högsta halterna i jord har hittats men någon förorenings-spridning kan inte konstateras. Vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Dricksvattenbrunnar är undersökta och bedöms inte påverkade av plantskolan. De övergripande åtgärds målen bedöms uppfyllas med undantag för åtgärds mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och åtgärds mål 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa				Kompletterande utredning/riskvärdering	

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4). Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärdstekniker för att reducera måttliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.					
Lyckås	Plantskolan vid Lyckås är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts. Doppningsplatsen invid nuvarande fågelklubb är väl undersökt i en kompletterande provtagning. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa och riskerna med nuvarande och framtida markanvändning bedöms som acceptabla (ÖÅM 1 och 2). Grundvatten är väl undersökt (5 rör, ofiltrerade prover). Vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markecosystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms samtliga åtgärds mål som uppfyllda och SGU har bedömt att objektet kan klassas ned till RK 3. Tillsynsmyndigheten har 2022 beslutat om RK 3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Lövunda revirplantskola	Lövunda revirplantskola är översiktligt undersökt och provtagningarna visar så låga halter i jord (<KM) att samtliga övergripande åtgärds mål bedöms uppfyllas. SGU har föreslagit att objektet klassas som RK 3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Malma	Plantskolan Malmas verksamhetsområde är en trafikled idag. Inga ytterligare insatser planeras.					
Maltesholm	Plantskolan vid Maltesholm är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Flera fält (omr 102-107 samt 204-205) bedöms endast marginellt påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts och ett hot spot-område har påträffats vid doppnings skjulen (omr 206-210). Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa, undantaget identifierade hot spot-områden med bedömt åtgärdsbehov (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning bedöms som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål för vissa egenskapsområden (ÖÅM 2). Grundvatten är undersökt (1 brunn provtagen) och vattnet bedöms kunna användas för		Projektering	Efterbehandling hot spot	Kompletterande utredning/riskvärdering	

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	såväl dricksvattenändamål som bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningsens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms de risker som förekommer vid Maltesholms f.d. skogsplantskola som acceptabla med nuvarande markanvändning (undantaget hot spot vid doppningskajulen). De övergripande åtgärdsmålen bedöms uppfyllas med undantag för mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4) och kompletterande provtagning för att bestämma representativ halt med ISM-metoden (omr 101 samt ev 201-203). Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärdstekniker för att reducera måttliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.					
Markalyckans revirplantskola	Revirplantskolan vid Markalyckan är väl undersökt i förstudieskede, delvis enligt ISM-metoden. Några egenskapsområden (8,9 inom naturreservatet Hackekvarn) bedöms marginellt eller icke påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts men ingen hot spot har påträffats. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning (bostadsändamål och odling av foder till mjölkkor) bedöms som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål för vissa egenskapsområden (ÖÅM 2). Brunnar inom området är väl undersökta (bergborrad nuvarande dricksvattenbrunn och grävd tidigare dricksvattenbrunn) och inga bekämpningsmedel har påträffats över rapporteringsgränsen. Grundvatten bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningsens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms de risker som förekommer vid Markalyckans f.d. skogsplantskola som acceptabla med nuvarande markanvändning. De övergripande åtgärdsmålen bedöms uppfyllas med	Kompletterande utredning		Kompletterande utredning	Kompletterande utredning/riskvärdering	

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	undantag för mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4). Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärdstekniker för att reducera måttliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.					
Markitta revirplantskola	Markitta revirplantskola är översiktligt undersökt och provtagningarna visar så låga halter i jord (<KM) att samtliga övergripande åtgärds mål bedöms uppfyllas. SGU har föreslagit att objektet klassas som RK 4. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Meselefors revirplantskola	Meselefors revirplantskola är översiktligt undersökt och provtagningarna visar så låga halter i jord (<KM) att samtliga övergripande åtgärds mål bedöms uppfyllas. SGU har föreslagit att objektet klassas som RK 3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Mommehål	Plantskolan vid Mommehål är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Flera egenskapsområden bedöms marginellt påverkade av plantskoleverksamheten. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts men ingen hot spot har påträffats. Det finns en mindre jordhög med lite högre halter men dagens markanvändning (skogsmark/boulebona/bostad) innebär ingen oacceptabel risk. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa och riskerna med nuvarande och framtida markanvändning bedöms som acceptabla (ÖÅM 1 och 2). Grundvatten är inte undersökt (kommunalt vatten och bergborrade brunnar utanför området). Vatten i sjön (som är dricksvattentäkt) har provtagits av kommunen i nära anslutning till plantskolan och har inte påvisat några detekterbara halter av DDT. Vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på mark-ecosystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms samtliga åtgärds mål som uppfyllda och SGU bedömer att objektet kan klassas ned till RK3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Nattbergsheden s plantskola	Den f.d. skogsplantskolan Nattbergsheden var en av de första plantskolorna som SGU undersökte och efterbehandlade. Undersökningarna kunde inte visa på några oacceptabla risker vid de					

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	stora odlingsfälten. Endast i de centrala delarna där viss hantering av kemikalier kan ha skett påträffades förhöjda halter, som högst ca 10 mg DDT/kg TS som schaktsanerades. De övergripande åtgärds målen för plantskolan har bedömts uppfyllda. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Norra Deje	Plantskolan vid Norra Deje är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Flera fält vid främst Smedserud och Hällekilstorp bedöms icke påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Ett "hot-spot"-område vid en kemikaliehanteringsplats vid Olsätter är identifierat och åtgärdat och uppmätta halter bedöms numera inte utgöra en risk för människors hälsa (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning (foderproduktion till köttkor som ej vistas på marken) bedöms som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål för vissa egenskapsområden (ÖÅM 2). Enskilda dricksvattenbrunnar har provtagits och innehåller inga spår av bekämpningsmedel och vattnet kan användas för bevattning (ÖÅM 3). Grundvatten i övrigt är inte undersökt men risken för spridning till grund- och ytvatten bedöms som låg baserat på uppmätta halter och föroreningens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markecosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms de övergripande åtgärds målen uppfyllas med dagens markanvändning (vall/bete till foderproduktion, ej livsmedelsproducerande djur) med undantag för mål 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4). Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärdstekniker för att reducera måttliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.	Kompletterande utredning	Kompletterande utredning	Kompletterande utredning/riskvärdering	Kompletterande utredning / Riskvärdering	
Nytorps plantskola	Nytorps plantskola är översiktligt inventerad enligt MIFO fas 1 och har tilldelat RK 3. Inga ytterligare insatser planeras.					
Närlinge	Plantskolan vid Närlinge är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Plantskolan omfattade drygt 20 hektar och nuvarande markanvändning är fröplantage, dvs. liknande markanvändning som tidigare. Provtagning har inte utförts enligt ISM-metoden men ett stort antal samlingsprover har insamlats från fälten vilket bedöms utgöra					

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	tillräckligt underlag för att erhålla en representativ halt. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts men ingen hot spot har påträffats. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa och riskerna med nuvarande markanvändning och framtida bedöms som acceptabla (ÖÅM 1 och 2). Grundvatten är väl undersökt (tre rör varav ett provtogs och två torra, samt två äldre brunnar, ofiltrerade prover) och vattnet hade inga spår av bekämpningsmedel. Grundvattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på marksystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms samtliga åtgärds mål som uppfyllda och SGU bedömer att objektet kan klassas ned till RK 3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Näveråsens revirplantskola	Näveråsens revirplantskola är översiktligt undersökt och provtagningarna visar så låga halter i jord (<KM) att samtliga övergripande åtgärds mål bedöms uppfyllas. Objektet har klassats som RK 3. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Rö	Plantskolan vid Rö är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts men ingen hot spot har påträffats. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa och riskerna med nuvarande och framtida markanvändning bedöms som acceptabla (ÖÅM 1 och 2). Grundvatten har inte provtagits men risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på föroreningshalter och föroreningens egenskaper (ÖÅM 3 och 5). Risken för negativa effekter på marksystemet och påverkan högre upp i näringskedjan kan inte helt uteslutas men bedöms vara låg baserat på uppmätta medelhalter och med hänsyn tagen till plantskolans relativt ringa storlek (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms de övergripande åtgärds målen som uppfyllda. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras och SGU bedömer att objektet kan klassas ned till RK 3.					
Sandviks revirplantskola	Sandviks revirplantskola är väl undersökt i förstudieskede men några risker från f.d. skogsplantskoleverksamhet har inte kunnat påvisas. Plantskolan är liten till ytan, en dryg hektar. Samtliga åtgärds mål bedöms					

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	uppfyllas och SGU bedömer att plantskolan kan klassas ner till riskklass 4. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.					
Sveg	Plantskolan vid Sveg är inventerad av länsstyrelsen, RK 3. Inventering och eventuell översiktlig undersökning planeras.			Kompletterande utredning		
Sya	Plantskolan vid Sya är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Potentiella doppnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts och fyra hot spot-områden har påträffats. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa (ÖÅM 1). Även grödor är provtagna och riskerna med nuvarande markanvändning bedöms som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål för vissa egenskapsområden (ÖÅM 2). Grundvattnen är undersökt (två äldre brunnar) och spår av bekämpningsmedel hittades men halterna är under gränsvärdet för dricksvatten. Vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risken för negativa effekter på markecosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningens egenskaper (ÖÅM 5). De övergripande åtgärdsmålen bedöms uppfyllas med undantag för mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4) och representativ halt i jord bör bestämmas med ISM-metoden. Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärdstekniker för att reducera måttliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering. Kompletterande provtagningar enligt SGU:s provtagningsstrategi är planerad under 2025.		Kompletterande utredning	Efterbehandling hot spot	Kompletterande utredning/riskvärdering	Kompletterande utredning/riskvärdering
Södra Deje	Plantskolan vid Södra Deje är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Vall är provtagen och fördjupad riskbedömning av "hästverksamhet på plantskola" är genomförd. Flera fält (Rudshult 1:1-1:6 och Tången 2:2; 2:3; 2:4) bedöms icke påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Inga "hot-spot"-områden är identifierade och uppmätta halter utgör ingen risk för människors hälsa (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning bedöms som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål för vissa egenskapsområden		Kompletterande utredning	Kompletterande utredning	Kompletterande utredning/riskvärdering	Kompletterande utredning / riskvärdering

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	(ÖÅM 2). En enskild dricksvattenbrunn vid Tången är undersökt och innehåller inga bekämpningsmedel och vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Grundvatten i övrigt är inte undersökt men risken för spridning till grund- och ytvatten bedöms som låg baserat på uppmätta halter och föroreningens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Viss kompletterande provtagning av bostadsområden i anslutning till Rudshult 2:5 och Tången kan eventuellt bli aktuellt. Sammanfattningsvis bedöms de övergripande åtgärdsmålen uppfyllas med dagens markanvändning (vall/bete till foderproduktion, ej livsmedelsproducerande djur) med undantag för mål 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måloppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4). Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärds-tekniker för att reducera mätliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.					
Tegnabys revirplantaskola	Revirplantaskolan i Kärselbränna är inventerad enligt MIFO fas 1. Objektet har tilldelats RK 3 eftersom känsligheten bedöms som lågt för mark och grundvatten. Området är beläget i skogen, och varken yrkesverksamma eller boende visas på området. Tillfälliga besökare kan dock inte uteslutas. Känsligheten för ytvatten och sediment bedöms som låg då det inte finns i närheten. Inga uppgifter har framkommit som kan bekräfta eller dementera användningen av bekämpningsmedel vid revirplantaskolan.			Kompletterande utredning		
Timmele	Plantaskolan vid Timmele är väl undersökt i förstudieskede, dock ej enligt ISM-metoden. Plantskoleverksamhet pågår fortfarande inom delar av området. Några egenskapsområden (delar av fastigheterna Ulricehamn Lena 18:1 och 14:5) bedöms marginellt påverkade av DDT och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Potentiella dopplings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts men ingen hot spot har påträffats. Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning bedöms som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål för vissa egenskapsområden (ÖÅM 2). Grundvatten är väl undersökt (4 rör, ofiltrerade prover). Grundvattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för		Kompletterande utredning		Kompletterande utredning/riskvärdering	

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningsens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markkosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms de risker som förekommer vid Timmele f.d. skogsplantaskola som acceptabla med nuvarande markanvändning. De övergripande åtgärdsmålen bedöms uppfyllas med undantag för mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan) för vissa egenskapsområden. För att bättre bedöma måluppfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4) och kompletterande provtagning för att bestämma representativ halt med ISM-metoden. Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärdstekniker för att reducera måttliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.					
Torarp	De uppgifter som framkommit tyder på att plantskolan lades ner före 1969 och inte omfattas av SFO-ansvaret. Inga insatser planeras.					
Täxan	Plantskolan Täxan är riskklassad av länsstyrelsen, RK 3. Det är inte klarlagt att staten bedrivit verksamhet efter 1969.					
Valtio revirplantaskola	Den del av Valtio revirplantaskola som numera används till bostadsändamål (Valtio 1:5) har översiktligt undersökts och provtagningarna visar så låga halter i jord (<KM) att samtliga övergripande åtgärds mål bedöms uppfyllas. SGU har föreslagit att objektet klassas som RK 4. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder planeras.			Kompletterande utredning		
Älvan	Plantskolan vid Älvan är väl undersökt i flera etapper, dock ej enligt ISM-metoden. Vall är provtagen och fördjupad riskbedömning av "hästverksamhet på plantskola" är genomförd. En fördjupad riskbedömning inklusive odlingsförsök har gjorts på bostadsfastigheten Älvan Fornåsa 20:1 där ett bostadshus byggts på skogsplantaskolans tidigare odlingsfält. Flera fastigheter (Älvan 1:5, 1:11 och Älvan Fornåsa 3:1(2), 6:2, 20:3, 20:6, 20:7, 20:9) bedöms marginellt påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. Potentiella dopnings/kemikalieförvaringsplatser har undersökts och ett hot spot-område med åtgärdsbehov har påträffats på fastigheten Älvan 10:5 samt delar av 1:9, 10:4 (6). Uppmätta halter i jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa, undantaget det identifierade hot spot-området med bedömt åtgärdsbehov (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande mark-	Kompletterande utredning/riskvärdering	Kompletterande utredning	Efterbehandling hot spot	Kompletterande utredning/riskvärdering	

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
	<p>användning bedöms inom övriga egenskapsområden som acceptabla, med viss reservation för användandet av marken till all typ av jordbruksändamål (ÖÅM 2). Grundvatten och dricksvattenbrunnar är väl undersökta (4 grundvattenrör och 9 brunnar) i en hydrogeologisk undersökning. Vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet och betydande påverkan högre upp i näringskedjan behöver dock undersökas närmare (ÖÅM 4). Sammanfattningsvis bedöms de risker som förekommer vid Älvan f.d. skogsplantaskola som acceptabla med nuvarande markanvändning (undantaget hot spot-området). De övergripande åtgärdsmålen bedöms (undantaget hot spot-området) uppfyllas för med undantag för mål 2 (all typ av jordbruksändamål) och 4 (markmiljö och högre upp i näringskedjan). För att bättre bedöma målpåfyllnad krävs fördjupad bedömning av påverkan på markmiljön (ÖÅM 4) och kompletterande provtagning av vissa delområden som används för jordbruksändamål för att bestämma representativ halt med ISM-metoden. Därutöver krävs fortsatta utredningar avseende åtgärds-tekniker för att reducera måttliga halter av DDT med efterföljande riskvärdering.</p>					
Älvkroken, Västra Deje	<p>Plantskolan vid Älvkroken i Västra Deje är undersökt i förstudieskede, dock är vissa delar inte undersökta med anledning av tätbebyggt område med många små villafastigheter. Inga "hot spot"-områden är identifierade. Uppmätta halter utgör ingen risk för människors hälsa (ÖÅM 1). Ytterligare undersökningar krävs av de ytor som inte har undersökts, vilket planeras till 2025. Jordbruksändamål som skulle kunna innebära en risk bedöms inte som aktuellt på platsen (ÖÅM 2). Grundvatten är inte undersökt (ÖÅM 3) men risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningens egenskaper (ÖÅM 5). Risken för negativa effekter på markekosystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). För att bättre bedöma målpåfyllnad krävs kompletterande undersökningar av icke undersökta markområden (ÖÅM 1 och 2).</p>		Kompletterande utredning		Kompletterande utredning/riskvärdering	

Objekt	Status	Prioritering				
		2024	2025	2026	2027	2028
Örkelljunga	<p>Plantskolan vid Örkelljunga är väl undersökt i förstudieskede i flera etapper, dock ej enligt ISM-metoden. Vissa fastigheter (fotbollsplanen på Örkelljunga 155:2, Örkelljunga Rapphönan 5 och 6, Skytten 5 och 6 och Ryttaren 5,6,7 och 8) bedöms marginellt påverkade av plantskoleverksamheten och kan avskrivas från fortsatta utredningar. En hot spot (inom fastigheten Örkelljunga Rapphönan 4) har identifierats och schaktsanerades 2018. Uppmätta halter i kvarvarande jord utgör ingen oacceptabel risk för människors hälsa (ÖÅM 1). Riskerna med nuvarande markanvändning (bland annat bostadsmark) bedöms som acceptabel. Jordbruksändamål som skulle kunna innebära en risk bedöms inte som aktuellt på platsen (ÖÅM 2). Grundvatten är väl undersökt i en kompletterande undersökning. Vattnet bedöms kunna användas för bevattning (ÖÅM 3). Örkelljunga kommun har två dricksvattenbrunnar nedströms plantskolan som undersökt och inte bedöms vara påverkade av plantskolan. Risken för negativa effekter på markecosystemet bedöms som acceptabel mot bakgrund av uppmätta halter och plantskolans storlek (ÖÅM 4). Risk för spridning av DDT till grund- och ytvatten bedöms vara låg baserat på uppmätta halter och föroreningens egenskaper (ÖÅM 5). Sammanfattningsvis bedöms samtliga åtgärdsåtgärder som uppfyllda och SGU har bedömt att objektet kan klassas ned till RK 3.</p>		Kompletterande utredning/riskvärdering			