



Länsstyrelserna

Gotland, Stockholm, Södermanland, Uppsala, Västmanland och Örebro län



Vägledning för tillsynsmyndigheter

Gamla handelsträdgårdar

– inventering, undersökning och bedömning

Titel: Gamla handelsträdgårdar – inventering, undersökning och bedömning, vägledning för tillsynsmyndigheter

Utgivare: Länsstyrelsen i Örebro län

Kontaktperson: Sofia Persson, Länsstyrelsen i Örebro län

Publikationsnummer: 2017:9

Bilder: Mostphotos

Vägledningen är framtagen av länsstyrelserna i Gotland, Stockholm, Södermanland, Uppsala, Västmanland och Örebro län i samarbete med Statens geotekniska institut.

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Framtaget material till tillsynsmyndigheter och fastighetsägare	5
1.2	Avgränsningar	6
1.3	Underlagsmaterial	6
1.4	Organisation	6
2	Bakgrund.....	8
2.1	Branschens historik	8
2.2	Branschens miljöproblem ur ett tillsynsperspektiv	8
3	Påträffade föroreningar vid gamla handelsträdgårdar	9
3.1	Bekämpningsmedel i mark	10
3.2	Bekämpningsmedel i grundvatten, ytvatten och sediment.....	11
4	Gamla handelsträdgårdar i efterbehandlingsprocessen.....	13
4.1	Aktuellt läge	13
5	Identifiering och inventering	15
5.1	Identifiering av en handelsträdgård	15
5.1.1	Prioriteringsordning inför inventering	15
5.2	Inventering och riskklassning	15
6	Undersökning.....	18
6.1	Fastställande av undersökningens mål och syfte	18
6.2	Bedömning av underlag.....	19
6.3	Definition av undersökningsområdet	22
6.4	Användande av konceptuella modeller.....	24
6.5	Granskning av provtagningsstrategi och undersökningsresultat	26
6.5.1	Provtagningsstrategi	26
6.5.2	Tillvägagångssätt vid provtagning.....	28
6.5.3	Vilka ämnen ska analyseras?	30
7	Riskbedömning	33
7.1	Styrande risker	33
7.1.1	Intag av växter	33
7.1.2	Intag av jord	34
7.1.3	Inandning av ånga	34
7.1.4	Intag av dricksvatten	35
7.1.5	Risker för markecosystemet.....	35
7.1.6	Risker för grundvatten.....	36
7.1.7	Risker för ytvatten	36

7.2	Bedömningsgrunder i riskbedömningen	36
7.2.1	Mark.....	37
7.2.2	Dricksvatten	39
7.2.3	Grundvatten	40
7.2.4	Ytvatten.....	40
7.2.5	Sediment.....	41
7.3	Ämnen som saknar bedömningsgrunder	41
7.4	Riskbedömning när en eller flera bostadsfastigheter finns inom undersökningsområdet.....	43
8	Åtgärd	44
9	EBH-stödet.....	46
10	Kommunikation	47
10.1	Att hantera frågor från allmänhet och fastighetsägare.....	47
10.2	Frågor om ansvar	48
11	Ansvar.....	49
12	Referenser	51

Bilagor

Bilaga 1 – Schablonmall för riskklassning

1 Inledning

Syftet med kapitlet är att ge en introduktion till vägledningen samt beskriva problemen med gamla handelsträdgårdar.

I början av 1900-talet startade många mindre familjeägda handelsträdgårdar och fram till 1940-talet ökade antalet. Från 40-talet och framåt användes stora mängder bekämpningsmedel för att bekämpa skadedjur, svamp och ogräs och därmed öka produktionen. Idag vet vi att många av dessa ämnen är mycket skadliga för människors hälsa och miljö. Användningen av bekämpningsmedel var som störst 1945–1975 innan många preparat förbjöds. Kunskapen om föroreningar vid gamla handelsträdgårdar är begränsad, både hos tillsynsmyndigheter och hos allmänhet.

1.1 Framtaget material till tillsynsmyndigheter och fastighetsägare

För att höja kunskapsläget kring förorenade handelsträdgårdar och för att bidra till en mer likriktad tillsyn har ett vägledningsmaterial tagits fram. Materialet är framtaget av länsstyrelserna i Örebro, Västmanland, Södermanland, Stockholm, Uppsala och Gotlands län tillsammans med Statens geotekniska institut (SGI).

Vägledningsmaterialet består av:

- *Gamla handelsträdgårdar – inventering, undersökning och bedömning, vägledning för tillsynsmyndigheter*, Länsstyrelserna i Mälarlän och Gotland (detta dokument)
- *Förorenad mark vid gamla handelsträdgårdar – information till fastighetsägare och boende*, Länsstyrelserna i Mälarlän och Gotland
- *Föroreningsproblematik vid gamla handelsträdgårdar – råd vid miljötekniska undersökningar*, Statens geotekniska institut

Vägledningen *Gamla handelsträdgårdar – inventering, undersökning och bedömning* riktar sig till tillsynsmyndigheter, framförallt kommuner. Vägledningen ger generella råd kring hantering och bedömning av miljötekniska undersökningar vid gamla handelsträdgårdar ur ett tillsynsperspektiv. Den tar upp ansvarsfrågor och länsstyrelsernas erfarenheter vid inventering och riskkommunikation. Materialet är också ett stöd för kommuner som planerar att inventera pågående eller nedlagda handelsträdgårdar. Vägledningen avser att underlätta tillsynsmyndighetens granskning av miljötekniska undersökningar som utförs vid handelsträdgårdar och bidra till en likriktad tillsyn. Vägledningen finns tillgänglig via EBH-portalen (Länsstyrelsen, 2016).

Broschyren *Förorenad mark vid handelsträdgårdar – information till fastighetsägare och boende* ger svar på de vanligaste frågorna och förklarar riskerna med förorenad mark vid handelsträdgårdar. Broschyren finns tillgänglig via EBH-portalen (Länsstyrelsen, 2016).

Föroreningsproblematik vid gamla handelsträdgårdar – råd vid miljötekniska undersökningar, ger råd och rekommendationer kring miljötekniska undersökningar vid gamla handelsträdgårdar. Detta underlag refereras härnäst till som SGI:s rapport. Rapporten finns att ladda ner via SGI:s webbplats <http://www.swedgeo.se>.

1.2 Avgränsningar

I vägledningmaterialet definieras en handelsträdgård som en plats där det yrkesmässigt odlades grönsaker, rotfrukter, frukt, bär, snittblommor, krukväxter och plantor, i bänkgårdar, växthus och på friland. Skogsplantskolor och lantbruk har inte ingått i projektet.

Handelsträdgårdar ingår i Naturvårdsverkets branschlista under branscherna ”Plantskola” och ”Plantskola-övriga” (se avsnitt 5.1.1 *Prioriteringordning vid inventering*). I den denna vägledning behandlas endast handelsträdgårdar enligt definitionen i stycket ovan.

Vägledningmaterialet fokuserar på gamla handelsträdgårdar där verksamhet har pågått fram till och med 70–80-talet eftersom risken är mindre för att handelsträdgårdar som har varit i drift efter det har orsakat föroreningar. Anledningen till detta är att många av de mest miljöstörande preparaten förbjöds under 1970-talet.

1.3 Underlagsmaterial

Samtliga ovannämnda vägledningmaterial bygger på tidigare utförda undersökningar vid handelsträdgårdar som samlats in från länsstyrelser runt om i landet – närmare 120 handelsträdgårdar i 15 län. Några av undersökningarna uteslöts från vidare bearbetning och 101 av dem har använts som underlag för arbetet. Dessa hänvisas härnäst till som utredningsmaterialet.

SGI har sedan gått igenom utredningsmaterialet för att se vilka erfarenheter och goda exempel som kunde utläsas. Resultat från genomgången har sammanställts och utvärderats, och ligger till grund för framtagna vägledningmaterial. Arbetet med vägledningmaterialet pågick under perioden 2015–2017.

Vägledningarna bygger på ett stort antal undersökningar, men det finns fortfarande osäkerheter och kunskapsluckor. Exempelvis kan det finnas osäkerheter på grund av varierande kartläggning av verksamheter, skillnad i provtagningsstrategier och kvalitet mellan olika provtagningar samt varierande antal laboratorieanalyser. Det finns variationer i hur ofta enskilda ämnen har analyserats och vilka matriser (medier) som provtagits. Jord är den matris som provtagits mest frekvent, men med varierande kvalitet på analyserna. Underlaget av analyser från grundvatten, ytvatten och sediment är betydligt mindre omfattande. Sammanställningen för ytvatten och sediment bygger till stor del på data från nationell miljöövervakning och inte från mätningar vid handelsträdgårdar. De vanligast förekommande organiska föroreningarna och metallerna i förhöjda halter i jord vid gamla handelsträdgårdar har sannolikt identifierats. För grundvatten, ytvatten och sediment är underlaget dock inte tillräckligt för att kunna dra säkra slutsatser om de vanligast förekommande föroreningarna.

1.4 Organisation

Arbetet med att ta fram vägledningmaterialet har genomförts i ett projekt där länsstyrelserna i Mälardalen och Gotland samt SGI samarbetat. Projektet har delvis finansierats av Naturvårdsverket. Projektgruppen har tagit fram samtliga material. Därtill har det funnits en styrgrupp bestående av Samordnarna i Mälardalen och Gotland. För att säkerställa kvaliteten på arbetet har det även funnits en referensgrupp.

Projektgruppen har bestått av handläggare på länsstyrelsen med ansvar för förorenade områden i Mälardalen och Gotland samt personal från SGI. Projektgruppens sammansättning har ändrats under projektets gång. Under 2015 var Annika Seidel projektledare. Hon ersattes

sedan av Sofia Persson som varit projektledare fram till projektets slut. Följande personer har ingått i projektet:

Sofia Persson, Länsstyrelsen i Örebro län
Ulf Lavergren, Länsstyrelsen i Gotlands län
Nicklas Boussard, Länsstyrelsen i Stockholms län
Fredrik Svanberg, Länsstyrelsen i Uppsala län
Hanna Odén, Länsstyrelsen i Västmanlands län

Annika Seidel, Länsstyrelsen i Uppsala län
Märta Ländell, Statens geotekniska institut
Annika Åberg, Statens geotekniska institut

I referensgruppen har det ingått personer från länsstyrelserna i Halland, Skåne och Östergötland, kommunerna Katrineholm, Laholm Norrköping och Uppsala, Arbets- och miljömedicin vid Akademiska sjukhuset i Uppsala, Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Göteborgs universitet Institutionen för kulturvård, samt Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel vid Sveriges lantbruksuniversitet.

Vägledningmaterialet har, förutom referensgruppen, även skickats på remiss till Länsstyrelsen i Jönköpings län och till Naturvårdsverket.

2 Bakgrund

Syftet med kapitlet är att kortfattat beskriva branschens historik och branschens miljöproblem ur ett tillsynsperspektiv.

2.1 Branschens historik

Trädgårdsnäringen växte kraftigt i Sverige under början av 1900-talet. Runt 1950 fanns det cirka 6 800 trädgårdsföretag i landet, varav de flesta var handelsträdgårdar. Dessa var ofta lokaliserade i närheten av städer för att ha korta transportavstånd till marknader. Fruktdodling krävde stora arealer och var därför vanligare vid herrgårdsträdgårdar än vid stadsnära handelsträdgårdar (Olausson, 2014).

När verksamheterna expanderade byggdes ofta fler växthus i stället för drivbänkar, vilket gav verksamheten ökade intäkter. I växthusens varma och fuktiga miljö kan skadedjursangrepp snabbt bli allvarliga (Jordbruksverket, 2011). Detta skapade ett större behov av bekämpningsmedel. Bekämpningsmedel användes även på frilandsodlingar och i drivbänkar (även kallade bänkfönster, bänkar eller fönster).

Till en början användes bekämpningsmedel med olika metall-, arsenik- och svavelföreningar som aktiv substans, även biologiska bekämpningsmetoder förekom. På 1940-talet introducerades organiska bekämpningsmedel mot angrepp av insekter (insekticider), svampar (fungicider) och ogräs (herbicider). Användningen av bekämpningsmedel ökade snabbt från 1940-talet fram till 1960-talet. Ofta användes flera olika preparat parallellt. Under 1960-talet började samhället inse bekämpningsmedlens negativa effekter för människor och miljö och på 1970-talet förbjöds många preparat.

Från 1950-talet och framåt började antalet handelsträdgårdar minska då konkurrensen från import ökade. Idag finns det drygt 2 000 handelsträdgårdar i drift (Jordbruksverket, 2016).

2.2 Branschens miljöproblem ur ett tillsynsperspektiv

Utförda undersökningar vid gamla handelsträdgårdar visar att rester av äldre tiders bekämpningsmedel ofta finns kvar i marken. Gamla handelsträdgårdar har därför blivit av intresse för miljömyndigheter, eftersom de bekämpningsmedel som användes ofta har miljö- och hälsofarliga egenskaper.

I regel betraktas de handelsträdgårdar som var verksamma under perioden 1945 till 1975 som mest relevanta i sammanhanget eftersom användningen av organiska bekämpningsmedel var stor under denna period. Samtidigt var medvetenheten om riskerna liten och hanteringen till stor del oreglerad.

Eftersom många handelsträdgårdar var belägna nära städer är det relativt vanligt att fastigheterna har eller kommer att exploateras i takt med att städerna växer. Detta kan medföra att människor exponeras för rester av bekämpningsmedel på sina fastigheter genom kontakt med förorenad jord, grönsaksodling med mera. Bekämpningsmedelsrester och deras nedbrytningsprodukter kan även påverka grundvatten eller mark ekosystem. Om en tidigare handelsträdgård har omvandlats till bostadsområde kan många enskilda fastighetsägare vara berörda.

Om föroreningssituationen vid gamla handelsträdgårdar inte beaktas kan markbearbetning, masshantering och omflyttning av förorenade massor i samband med exploatering leda till spridning av föroreningar med okända risker för människor och miljön.

3 Påträffade föroreningar vid gamla handelsträdgårdar

Syftet med kapitlet är att ge en bild av vilka föroreningar som kan påträffas i jord, grundvatten, ytvatten och sediment vid gamla handelsträdgårdar samt att kortfattat beskriva föroreningarnas egenskaper.

I Tabell 1 sammanfattas vilka organiska bekämpningsmedel som oftast har påträffats i jord vid undersökningar av gamla handelsträdgårdar (i utredningsunderlaget). Organiska bekämpningsmedel är en mycket heterogen grupp av ämnen avseende vattenlöslighet, nedbrytningshastighet, toxicitet etc. De enskilda ämnenas egenskaper har stor inverkan på bland annat hur de sprids och i vilka matriser de påträffas. Metaller bryts inte ner och har varierande egenskaper avseende spridningsförutsättningar och toxicitet. För mer information om enskilda ämnens egenskaper hänvisas till bilaga 2 i SGI:s rapport. Vägledning om hur riskerna för människors hälsa och för miljön kan bedömas utvecklas i kapitel 7 Riskbedömning.

Tabell 1. Sammanställning av vanligast påträffade organiska bekämpningsmedel i jord i utredningsmaterialet av gamla handelsträdgårdar. I tabellen anges i hur stor del ämnet har påträffats vid de objekt där ämnet har analyserats samt vid hur många objekt ämnet analyserats. Totalt ingår 101 objekt i utredningsunderlaget (SGI:s rapport).

Ämne	Påträffat	Antal objekt där ämnet analyserats
DDT _{summa}	84 %	93
Kvintozen + Pentakloranilin	60 %	71
Hexaklorbensen	39 %	87
Aldrin + Dieldrin	21%	92
Imidakloprid	11 %	46
Dikofol	10 %	49
Endosulfan	8 %	89
Pentaklorbensen	8 %	75
Endosulfansulfat	8 %	60

Det ska understrykas att undersökningar som utgör utredningsmaterialet har varit av varierande omfattning och vissa ämnen har därför analyserats oftare än andra, vilket också kan ha påverkat hur frekvent de påträffats. Underlaget ger ändå en indikation om vilka föroreningar som är mest troliga att påträffa i marken vid gamla handelsträdgårdar. För vatten och sediment är underlaget dock alltför bristfälligt för att leda till några generella slutsatser om påverkan från handelsträdgårdar. Sannolikt har de vanligast förekommande organiska bekämpningsmedlen i jord vid gamla handelsträdgårdar identifierats i underlaget. Det råder stor osäkerhet kring vilka andra organiska ämnen som kan påträffas i mark och grundvatten.

Det finns även exempel i Statens växtskyddsanstalts listor över godkända bekämpningsmedel som visar att klorerade lösningsmedel kan ha använts. Preparaten användes framförallt för att desinficera odlingsjorden i växthusen. Exempel på sådana preparat är formalin och triklorättiksyra (LT:s förlag 1958-1991). Dessa föroreningar har inte analyserats i någon större omfattning i utredningsunderlaget.

I vissa klorerade organiska bekämpningsmedel, till exempel fenoxysyror, förekommer dioxin som förorening. I utredningsmaterialet har inte analys av dioxiner noterats i någon nämnvärd omfattning. Inom branschen kan man även ha använt en mångfald olika bekämpningsmedel, både tillåtna och otillåtna, som kan ha gett upphov till föroreningar som inte inkluderats i de analyspaket som använts vid hittills utförda undersökningar. Dessa har i så fall inte fångats upp i dataunderlaget. Därmed kommer det även framöver råda viss osäkerhet kring hur den totala föroreningsbilden ser ut vid gamla handelsträdgårdar.

Växthus och andra byggnader värmdes ofta med oljepanna. Därför kan det finnas föroreningar av petroleumprodukter i anslutning till oljecisterner vid gamla handelsträdgårdar. Även kol och koks användes för uppvärmning, vilket kan ha förorsakat PAH-haltig aska. Någon särskild sammanställning och utvärdering av detta har inte gjorts. Vid misstanke om förorening av olja eller PAH:er bör det undersökas och analyseras på samma sätt som vid andra platser med sådana föroreningar.

3.1 Bekämpningsmedel i mark

Den sammanställning som gjorts av genomförda miljötekniska undersökningar vid gamla handelsträdgårdar (utredningsunderlaget) visar att rester av en rad olika organiska bekämpningsmedel kan hittas i marken. De ämnen som redovisas i *Tabell 1* har analyserats vid nära hälften av utredningsunderlagets objekt eller fler.

Tabellen visar att de vanligaste ämnena som hittats är DDT (diklordifenyltrikloretan) och dess nedbrytningsprodukter DDD och DDE (tillsammans benämnda DDT_{summa}). Dessa har påträffats i 84 procent av de objekt där ämnet har analyserats. DDT_{summa} har analyserats mest frekvent, vilket indikerar att DDT_{summa} är mycket vanligt förekommande generellt vid gamla handelsträdgårdar. Även analyser av kvintozen + pentakloranilin, hexaklorbensen och aldrin + dieldrin har utförts vid en hög andel av objekten i utredningsunderlaget (över 70 procent av objekten). Dessa förekommer i 60, 39 respektive 21 procent av de provtagna objekten. Av detta kan slutsatsen dras att kvintozen + pentakloranilin också är vanligt förekommande vid gamla handelsträdgårdar. Medan hexaklorbensen och aldrin + dieldrin kan förväntas förekomma i cirka två av fem fall respektive ett av fem fall. Imidakloprid och dikofol har påträffats vid en av tio undersökningarna där de har analyserats. Dessa två ämnen har analyserats vid strax under hälften av objekten. Förekomstfrekvensen blir därför mer svårtolkad och ämnena kan förekomma oftare än vad frekvensen indikerar. Endosulfan, pentaklorbensen och endosulfansulfat förekommer vid närmare en tiondel av de analyserade objekten. Ämnena har analyserats vid minst 60 procent av undersökningsunderlagets objekt och indikerar därmed att förekomstfrekvensen är relativt rättvisande.

De organiska ämnen som oftast påträffas i jord har fysikaliska-kemiska egenskaper som ger stark fastläggning i mark. För dessa ämnen är fördelningskoefficienten för oktanol-vatten, ($\log K_{ow}$), hög vilket gör att de binder starkt till jordpartiklar. Den största fastläggningen sker som regel i jordlager med hög halt av organiskt material. Ämnena är typiskt också persistenta vilket gör att de kan finnas kvar under lång tid. Dessa egenskaper medför även att de är fettlösliga och kan ackumuleras i fettvävnad hos människor och djur. Exempelvis har DDT i miljön halveringstider på i storleksordningen decennier och långvarig exponering kan ge skador på nervsystem, lever och fortplantningsorgan. Intag av stora doser DDT kan också orsaka akuta förgiftningssymptom.

Vid merparten av undersökningarna har även analys av metaller utförts. Vid gamla handelsträdgårdar är arsenik, barium, bly, kvicksilver och zink de metaller som mest

återkommande påträffats i halter över generella riktvärden. Även andra ämnen som kadmium, kobolt och koppar förekommer i förhöjda halter, men inte lika frekvent. Det som är värt att tänka på avseende metaller är att dessa inte nödvändigtvis härstammar från bekämpningsmedel utan kan komma från andra verksamheter. Även opåverkade, naturliga jordar kan innehålla relativt höga bakgrundshalter av de aktuella metallerna. Det är dock känt att det förekommit olika bekämpningsmedel med de metaller som ofta påträffats i förhöjda halter vid gamla handelsträdgårdar.

Arsenik kan förekomma i akuttoxiska halter i jord. I utredningsunderlaget har arsenik vid ett tillfälle uppmätts i en halt i nivå med Naturvårdsverkets riktvärde för akuttoxicitet av arsenik. Ytterligare fem värden över halva nivån för akuttoxicitet har uppmätts. Dessa sex värden kommer från prover från fyra olika objekt. Det kan alltså inte säkert uteslutas att arsenik förekommer i akuttoxiska halter i jord vid gamla handelsträdgårdar.

Av objekten som ingår i underlagsmaterialet är cirka 50 procent exploaterade i någon utsträckning. Det bör observeras att bedömningen av vad som kan räknas som exploaterat samt graden av exploatering i vissa fall har gjorts genom en subjektiv bedömning av informationen i utredningsmaterialet, vilket innebär att uppdelningen delvis är osäker. Till följd av att beskrivningarna ibland är otydliga och att underlaget är begränsat är följande slutsatser osäkra.

Vid kontroll av om organiska bekämpningsmedel påträffats eller inte, konstateras att organiska ämnen hittas vid 80 procent av objekten, oavsett om de exploaterats eller inte. Därmed visar inte tillgängligt underlag något tydligt samband mellan exploatering och förekomst av organiska föreningar. Om däremot enskilda halter i förhållande till generella riktvärden sammanställs, tycks halterna vara högre vid de objekt som inte är exploaterade. Föreningar har också påträffats i större andel av de uttagna proverna vid oexploaterade (markarbeten har inte utfört) objekt.

3.2 Bekämpningsmedel i grundvatten, ytvatten och sediment

I utredningsmaterialet är dataunderlaget för bekämpningsmedel i grundvatten begränsat. De som har påträffats är framförallt atrazin och BAM (2,6-diklorbensamid). Ämnen som hittas i vatten har typiskt andra fysikaliska-kemiska egenskaper än de ämnen som påträffas i jord. De har lägre $\log K_{ow}$ -värden och en högre vattenlöslighet och blir därför mer lätttrörliga i miljön. Även vattenlösliga ämnen kan vara svårnedbrytbara och därmed finnas kvar i grundvatten under lång tid. Ämnen som bryts ner snabbt i mark kan generera mer lätttrörliga nedbrytningsprodukter, till exempel BAM som är en nedbrytningsprodukt av diklobenil. I enstaka fall förekommer det också höga metallhalter i grundvattnet vid gamla handelsträdgårdar, främst av kvicksilver, arsenik, bly och zink. Eftersom riskbilden med avseende på bekämpningsmedel i grundvatten skiljer sig åt från den i mark, kan miljötekniska undersökningar behöva inkludera provtagning av grundvatten exempelvis genom provtagning av dricksvattenbrunn eller installation av grundvattenrör.

Svensk miljöövervakningsdata (Naturvårdsverket, 2016a) visar också att mer vattenlösliga bekämpningsmedel som atrazin och BAM är vanligt förekommande i både grundvatten och ytvatten generellt i Sverige. Hur mycket av detta som orsakas av spridning från gamla handelsträdgårdar jämfört med diffus spridning från andra källor går inte att avgöra av dataunderlaget.

I vilken mån bekämpningsmedel förekommer i sediment i anslutning till gamla handelsträdgårdar går inte heller att avgöra utifrån befintligt dataunderlag.

Miljöövervakningsdata (Naturvårdsverket, 2016a) visar dock att i princip samma ämnen som förekommer i jord vid gamla handelsträdgårdar (till exempel DDT, hexaklorbensen och endosulfan) kan förekomma i sediment i diken etc. i jordbrukslandskapet. Dessa ämnen har fysikaliska-kemiska egenskaper som ger stark fastläggning till partiklar. Det är alltså teoretiskt möjligt att partiklerosion från gamla handelsträdgårdar kan ge ett visst påslag av bekämpningsmedel i sediment i närliggande diken.

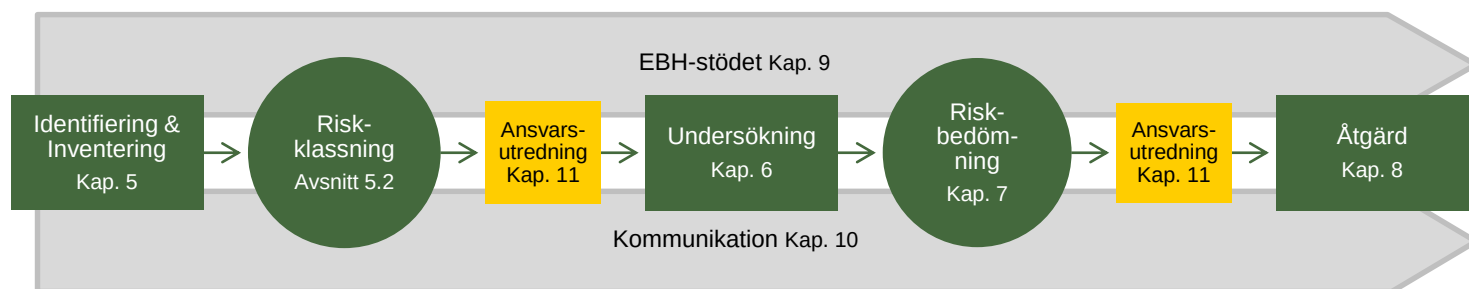
4 Gamla handelsträdgårdar i efterbehandlingsprocessen

Syftet med kapitlet är att beskriva delmomenten i efterbehandlingsprocessen och visa vägledningmaterialets disposition.

Precis som för andra förorenade områden följer hanteringen av gamla handelsträdgårdar den efterbehandlingsprocess som beskrivs i *Naturvårdsverkets kvalitetsmanual* (Naturvårdsverket, 2016b). *Figur 1* visar delmomenten i denna process. Detta vägledningmaterial omfattar momenten:

- Identifiering och inventering
- Riskklassning
- Undersökning
- Riskbedömning
- Åtgärd.

Uppdatering av EBH-stödet ska göras efter varje avklarat delsteg i processen, se *kapitel 9 EBH-stödet*. Genom hela processen finns behov av kommunikation mellan tillsynsmyndigheten och andra parter, se *kapitel 10 Kommunikation*.



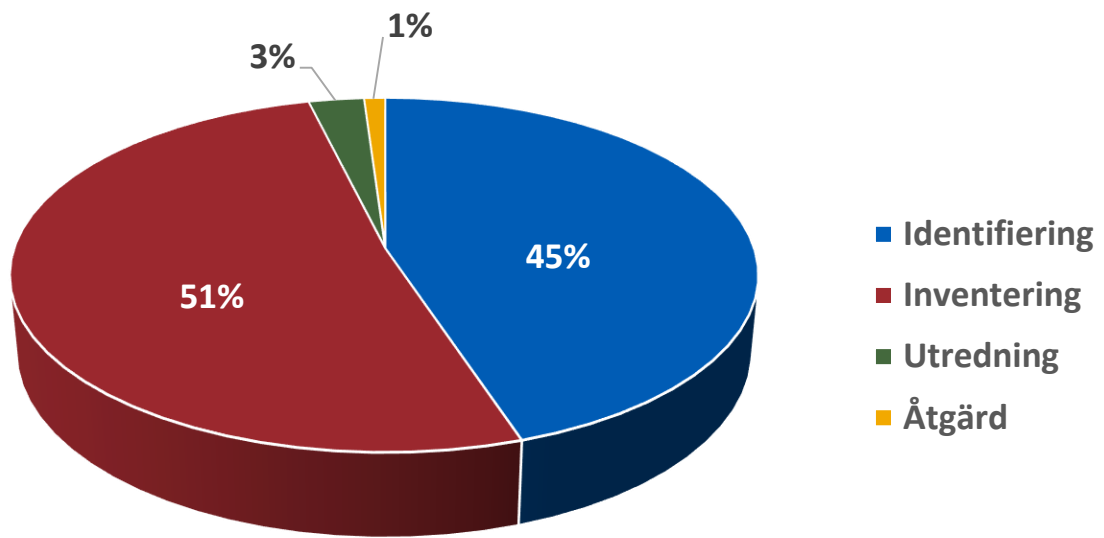
Figur 1. Delmoment i efterbehandlingsprocessen. I figuren är momenten i riskbedömningen markerade med cirklar och utredning- och åtgärdsmoment är markerade med fyrkanter.

4.1 Aktuellt läge

I oktober 2016 fanns cirka 3 700 objekt inom branscherna ”Plantskola” och ”Plantskola – övriga” (till vilka handelsträdgårdar räknas) registrerade i EBH-stödet, den nationella databasen för förorenade områden. Många av de nedlagda handelsträdgårdarna har inventerats och riskklassats av länsstyrelserna vilket utgör en grund för vidare prioritering mellan objekten.

Figur 2 visar hur fördelningen mellan de olika faserna i EBH-processen såg ut i oktober 2016. Det arbete som återstår är framförallt utredningar och eventuella åtgärder. Detta material fokuserar därför mestadels kring utredning och riskbedömning av gamla handelsträdgårdar.

**Aktuella faser för brancherna "Plantskola" och "Plantskola -
övriga"**



Figur 2. Objekt i branscherna "Plantskola" och "Plantskola – övriga" enligt Naturvårdsverkets branschlista uppdelade i aktuella faser. Ett mindre antal skogsplantskolor ingår i underlaget motsvarande mindre än en procent av totalt 3 701 objekt. Data taget ur EBH-stödet 2016-10-29.

5 Identifiering och inventering

Syftet med kapitlet är att ge tillsynsmyndigheten vägledning inför identifiering och /eller inventering av handelsträdgårdar samt stöd vid prioritering av fortsatt arbete.

Identifiering och inventering fungerar som verktyg för att kunna prioritera arbetet mellan olika handelsträdgårdar. En inventering kan också vara ett första steg inför en undersökning av en handelsträdgård.

Länsstyrelserna har på uppdrag av Naturvårdsverket inventerat förorenade områden. Eftersom alla handelsträdgårdar inte har inventerats, på grund av de avgränsningar som länsstyrelserna har gjort, kan det även bli aktuellt för tillsynsmyndigheten (kommunen) att inventera. Det kan då handla om både pågående och nedlagda verksamheter. Det är upp till tillsynsmyndigheten att bedöma om det är relevant att inventera beroende på hur man prioriterar objekt i tillsynsarbetet.

5.1 Identifiering av en handelsträdgård

För att identifiera en gammal handelsträdgård behöver tillsynsmyndigheten bestämma dess geografiska plats och knyta den till geografiska koordinater och en eller flera fastighetsbeteckningar. Eventuella sekundära branscher inom verksamhetsområdet ska även identifieras. Förslag på informationskällor som är användbara vid identifiering och inventering redovisas i *Tabell 2* under *avsnitt 6.3 Definition av undersökningsområdet*.

5.1.1 Prioriteringsordning inför inventering

För att prioritera de identifierade gamla handelsträdgårdarna inför en inventering kan branschklassningen (BKL) användas som stöd. Branschklass är en gruppriskklassning som baseras på generella bedömningar av risk utifrån branschen som helhet.

Branschen plantskolor delas in i två branschklasser (Naturvårdsverkets Branschlista, 2016):

- BKL 2, Plantskola: Plantskolor eller andra verksamheter där frö eller stickling har dragits upp med betydande användning av bekämpningsmedel.
- BKL 4, Plantskola-övriga: Odlingar med viss eller liten användning av bekämpningsmedel. Försäljningsställen och lantbruk ingår ej.

BKL 2 ska inventeras och riskklassas medan BKL 4 endast ska identifieras. Särskiljning mellan branschklasser kan vara svår att göra då historiska uppgifter om användning ofta saknas. Vid inventering bör tillsynsmyndigheten därför inledningsvis betrakta alla handelsträdgårdar som BKL 2. Efter inventering kan de objekt där tillgänglig information tyder på att en mindre andel bekämpningsmedel har använts tilldelas den lägre klassningen BKL 4.

5.2 Inventering och riskklassning

Inventering och riskklassning av gamla handelsträdgårdar ska genomföras enligt MIFO (Metodik för inventering av förorenade områden), se Naturvårdsverkets Rapport 4918 – *Metodik för inventering av Förorenade områden* (Naturvårdsverket, 1999). Inventeringen av gamla handelsträdgårdar ger underlag för en generell bedömning av de risker området kan ge upphov till, så kallad MIFO-riskklassning. Resultatet används för att prioritera vilka objekt som bör utredas och undersökas vidare. Inventering är ofta ett nödvändigt första steg inför en

undersökning av en handelsträdgård då historisk information behöver ligga till grund för undersökningarna.

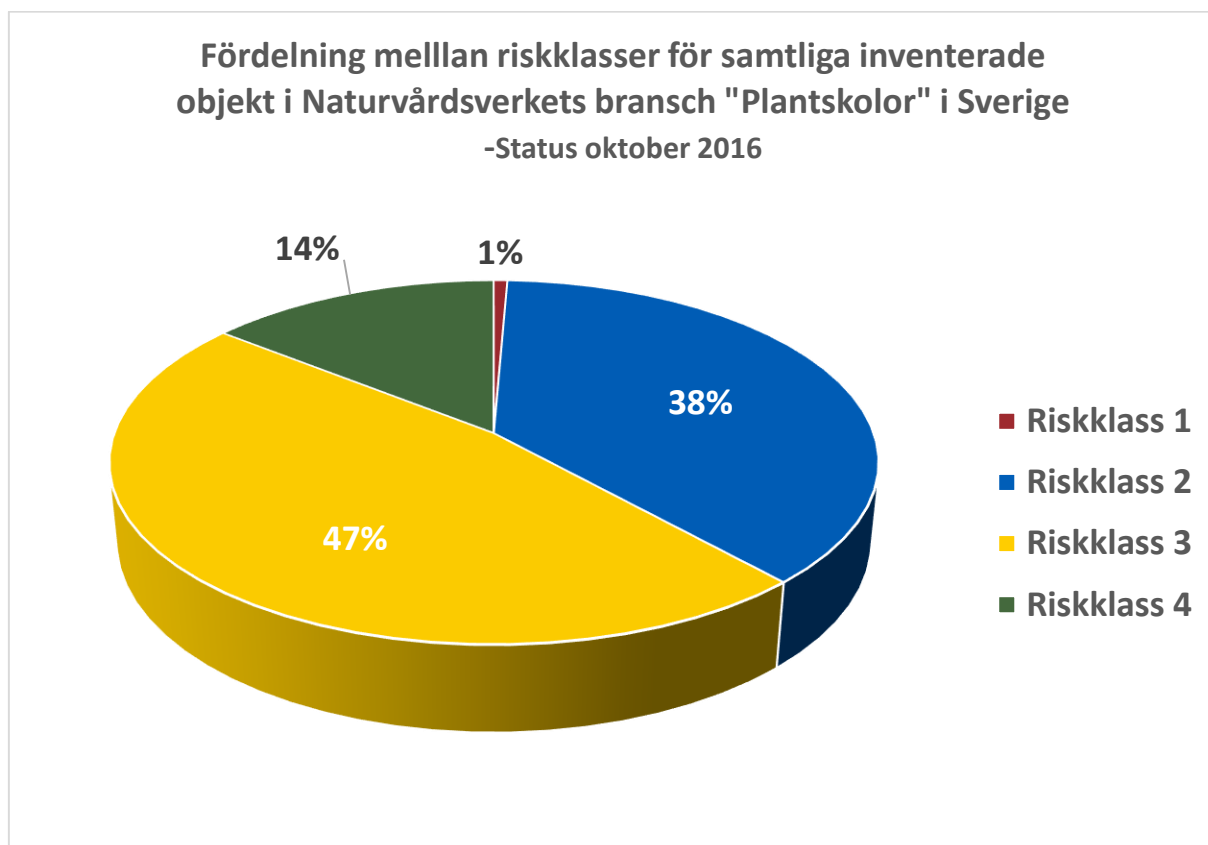
MIFO-riskklassningen är en samlad bedömning av föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån, spridningsförutsättningar samt känslighet och skyddsvärde. Det resulterar i att objektet inordnas i någon av de fyra riskklasserna:

- Riskklass 1 – Mycket stor risk för människors hälsa och miljö
- Riskklass 2 – Stor risk
- Riskklass 3 – Måttlig risk
- Riskklass 4 – Liten risk.

Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram en schablonmall som förenklar riskklassning av handelsträdgårdar (se *bilaga 1*). Enligt mallen antas att bekämpningsmedel har använts i verksamheten. Den uppskattade omfattningen styrs av om verksamheten har bedrivit odling i växthus (där användningen av bekämpningsmedel generellt är mer omfattande än på friland), och av verksamhetstid. Mallen är ett bra hjälpmedel för tillsynsmyndigheter som ska inventera handelsträdgårdar. Tillsynsmyndigheterna rekommenderas att säkerhetsställa att mallen är relevant i det specifika fallet. Tillsynsmyndigheter som använder mallen bör därför också bedöma om det finns någon ytterligare information som kan påverka riskklassen vid det enskilda objektet.

Figur 3 visar fördelning mellan riskklasser för de inventerade handelsträdgårdarna registrerade i EBH-stödet i oktober 2016 (den 28 oktober). Figuren ger en indikation på hur den generella riskbilden för handelsträdgårdar ser ut.

Tillsynsmyndigheten kan vid en inventering ta hjälp av *avsnitt 6.2 Bedömning av underlag* och *avsnitt 6.3 Definition av undersökningsområde*.



Figur 3. Figuren visar fördelning av riskklass bland alla inventerade objekt inom branschen "Plantskola" registrerade i EBH-stödet 2016-10-28. Ett mindre antal skogsplantskolor ingår i underlaget motsvarande mindre än en procent av totalt 1944 objekt.

Exempel på osäkerheter vid MIFO fas 1

Riskklassen bygger bland annat på olika antaganden, t.ex.

- Dokumentation om använda bekämpningsmedel och hur omfattande de använts saknas ofta. Användning baseras på generellt förekommande medel under en viss tid.
- Vid gamla handelsträdgårdar arbetade ofta få personer och eftersom de flesta verksamheter är nedlagda finns det få personer kvar i livet som kan berätta om hur verksamheten bedrivits på platsen.
- Föroreningsnivån uppskattas eftersom provtagning oftast inte görs i detta skede.
- Bedömning av spridningsförutsättningar baseras oftast inte på faktiskt provtagning från platsen utan på översiktliga jordartskartor eller förhållanden i övrigt.

6 Undersökning

Syftet med kapitlet är att vägleda och ge stöd till tillsynsmyndigheten vid granskning och tolkning av provtagningsplaner och /eller undersökningar.

En undersökning kan vara olika omfattande beroende på syftet med undersökningen. Vanligt förekommande benämningar på undersökningar är:

- MIFO fas 2 och förstudie – översiktliga undersökningar
- Huvudstudie och åtgärdsförberedande – fördjupade undersökningar (exempelvis inför exploatering).

Tillsynsmyndigheten bör göra en egen bedömning av behovet och omfattningen på undersökningen.

6.1 Fastställande av undersökningens mål och syfte

För att det tydligt ska framgå vad man vill att området ska kunna användas till och vad avsikten är med undersökningen är det viktigt att formulera övergripande åtgärds mål och syfte innan en undersökning utförs.

Övergripande åtgärds mål anger, i ett långt tidsperspektiv, vilken användning eller funktion ett område är tänkt att ha och vilken påverkan som är acceptabel eller oacceptabel i omgivningen. Många områden som förr var handelsträdgårdar består idag av bostäder. Ett exempel på övergripande åtgärds mål kan vara:

”Området ska kunna användas för bostadsändamål utan att människors hälsa påverkas negativt”.

Det är mot de övergripande åtgärds målen som resultaten av undersökningar och riskbedömningar sedan ska värderas för att avgöra om man behöver gå vidare i processen. Mer om övergripande åtgärds mål finns i Naturvårdsverkets rapport *Att välja efterbehandlingsåtgärd* (Naturvårdsverket, 2009a).

Syftet med en undersökning ska formuleras mer detaljerat och i ett kortare tidsperspektiv och ange avsikten med undersökningen. Syftet ska stödja det övergripande åtgärds målet. Ett exempel på syfte kan vara:

”Undersökningen ska visa vilka hälsorisker som förekommer i odlingsland för grönsaker, i ej hårdgjorda ytor och i dricksvattenbrunn på en bostadsfastighet som förr utgjorde del av en handelsträdgård”.

I detta exempel framkommer det klart att risker för människor inom olika delområden (grönsaksland och ej hårdgjorda ytor) och olika exponeringsmatriser (mark och dricksvatten) måste utredas utifrån ett givet markanvändningsperspektiv (bostäder). Det kräver att provtagningsstrategin anpassas utifrån detta. Det visar även att resultaten måste utvärderas utifrån dessa perspektiv. Fler exempel på syften finns även i *SGI:s rapport*.

Det är viktigt att markanvändning i fysisk planering fångas upp i övergripande åtgärds mål och syfte. Vid exempelvis detaljplanering ska det vara säkerställt att marken är lämplig för ändamålet vid antagandet av planen. Läs mer om detta i *kapitel 11 Ansvar*.

6.2 Bedömning av underlag

Vid granskning av en provtagningsplan eller undersökningsresultat bör tillsynsmyndigheten säkerställa att verksamheten och dess omgivning är så väl beskrivet som möjligt. För en generell vägledning kring provtagningsplaner se *Fälthandbok miljötekniska undersökningar* (Svenska geotekniska föreningen, 2013).

Speciellt viktig information vid gamla handelsträdgårdar är:

- Handelsträdgårdens verksamhetstid och omfattning, se *Tabell 3*.
- Verksamhetsgränser för den dåvarande handelsträdgården.
- Lokalisering av egenskapsområden, se *avsnitt 6.3 Definition av undersökningsområdet*.
- Nuvarande eller planerad fastighetsindelning i förhållande till historisk verksamhet (kan vara aktuellt till exempel i samband med exploatering).
- Eventuella avvikelser av det historiska läget utifrån nuvarande fastighetsgränser. (avstyckning och ombildning av fastigheter är inte ovanligt vid gamla handelsträdgårdar).
- Lokalisering av rivna och befintliga byggnader inom undersökningsområdet.
- Vilken typ av markanvändning som är eller kommer att vara aktuell inom undersökningsområdet.
- Förekomst av brunnar (för dricksvatten eller bevattning).
- Platsbesök bör ha genomförts då det kan ge information om en plats som inte kan fås på annat sätt.
- Om det finns misstanke om påverkan från någon form av masshantering på undersökningsområdet behöver även detta anges (till exempel utfyllnad eller bortschaktning av jordlager).

Om fastigheten inventerats av länsstyrelsen kan delar av ovanstående information finnas i MIFO-blanketterna. MIFO-blanketterna kan fås via EBH-stödet och kan med fördel lämnas till den som ska utföra undersökningen. Ibland är informationen i blanketterna inte komplett.

Följande källor kan användas för att hitta historiska uppgifter:

Tabell 2. Informationskällor

EBH-stödet – MIFO-blankett	Många handelsträdgårdar i landet är redan inventerade enligt MIFO, vilket betyder att mycket information redan är framtagen och införd i EBH-stödet. Inventerade objekt innehåller ofta värdefull information om verksamhetstid, förekomst av växthus, förekommande skyddsvärden m.m.
Handbok för trädgårdsodlare (Soneson, 1955),	Beskrivning av äldre tiders bekämpningsmedel och i vissa fall vilka typer av medel som var bra att använda på vissa grödor.
En blomstrande marknad (Olausson, 2014)	Avhandlingen syftar till att fördjupa förståelsen för handelsträdgårdarnas verksamhet och trädgårdsnäringsens utveckling i Sverige under perioden 1900 till 1950.
Svenska trädgårdar (Lind och Thulin, 1939 - 1940)	Här finns uppgifter om bl.a. var trädgården legat, trädgårdsmästaren, startår för verksamheten, omfattning av verksamheten i form av yta och antal växthus och bänkfönster, vad man odlade och hur mycket, antal anställda m.m. Även om uppgifterna är från 1930-talet så ger det en bra bild av verksamheten.
Listor över godkända bekämpningsmedel	Statens växtskyddsanstalts årliga förteckningar över godkända bekämpningsmedel och deras användningsområden mellan åren 1958 och 1991 (LT:s förlag 1958-1991).
Kartor och flygfoton	Växthusens karaktäristiska form framgår ofta tydligt på kartor och flygfoton (se <i>Figur 4 och Figur 5</i>). Det bästa är att ha tillgång till kartor och flygfoton från flera år för att kunna säga något om verksamhetstiden. Lantmäteriet har tillgång till de flesta kartor och flygbilder över Sverige, exempelvis är Lantmäteriets ekonomiska karta från 1950-talet en bra källa till identifiering av handelsträdgårdar. Eniro har även en funktion där man kan se historiska flygfoton.
Telefonkatalogens yrkesregister	Kan användas för att identifiera trädgårdsmästare samt få en uppfattning om hur länge trädgårdsmästarna var aktiva. Registerna finns att läsa på Kungliga biblioteket i Stockholm samt i vissa fall på välsorterade bibliotek och tekniska muséer. "Kompass" är en telefonkatalog med enbart företag. Denna kan ha detaljerade uppgifter om "underbranscher".
Muntliga källor	Kan bidra med information som inte går att hitta genom arkiv- och kartstudier. Tänkbara källor är trädgårdsmästaren, släktingar till trädgårdsmästaren, tidigare anställda, grannar, hembygdsföreningar, lokala trädgårdsföreningar med mera.
Kommunens egna arkiv	I kommunens arkiv kan man bland annat hitta äldre bygg- och rivningslovshandlingar. Dessa är värdefulla för att fastslå hur många växthus som fanns samt när de byggdes respektive revs. Vissa kommuner har även bilddatabanker där man kan söka efter gamla bilder av handelsträdgårdar.
Arkivcenter	Privata eller kommunala arkivbildare för lokala trädgårdsföreningar och liknande kan bidra med information om olika trädgårdsmästare, antal handelsträdgårdar m.m.
Trädgårdsräkningen	Statiska centralbyråns statistik över handelsträdgårdar. Kan innehålla uppgifter om bränsleförbrukning, maskinpark, vad som odlades, förekomst av byggnader, bevattningsanläggningar och motordrivna bekämpningssprutor.
Bolagsverkets näringslivsregistret	Kan ge upplysning om företagsnamn, funktionärer mm.
Skatteverket och Landsarkivet	Uppgifter om anhöriga till en verksamhetsutövare kan fås via Skatteverket och Landsarkivet, om det är äldre uppgifter.



Figur 4. Karaktäristiskt utseende på växthus på en ekonomisk karta från 1950-talet. På ekonomiska kartor är växthus ofta svartmarkerade och vanligtvis formade som en gaffel med ett packhus på kortsidan och ett antal kast eller längor där odlingen skett i vinkel ut från packhuset. Prickad mark på kartan kan visa på frilandsodling, men också på vanliga villaträdgårdar. Källa: Lantmäteriet



Figur 5. Flygfoto med både pågående (till vänster) och nedlagd (till höger) handelsträdgårdsverksamhet i Järfälla, Stockholms län (Länsstyrelsens gemensamma WebbGIS, 2016).

Det är viktigt att handelsträdgårdens verksamhetstid är kartlagd eftersom de förväntade föroreningarna skiljer sig åt beroende på hur länge och under vilken period verksamheten var i drift. Nedanstående tabell kan användas som checklista för att bedöma om beskrivningen av verksamhetsutövningen är tillräcklig.

Tabell 3. Checklista för bedömning av verksamhetens tid och omfattning

Verksamhetstid	Verksamhetstiden har stor betydelse eftersom det ger information om vilka bekämpningsmedel som kan hittas på platsen. Den period som har störst betydelse är mellan åren 1945 och 1975 då användningen av DDT och andra klorerade bekämpningsmedel var som mest omfattande, okontrollerad samt att medvetenheten om riskerna med användningen var låg. Fram till 1940-talet är det främst metaller och svavelföreningar som kan förekomma. Efter 1975 förbjöds många organiska preparat på grund av deras farlighet och persistens. Preparaten kan vid enstaka fall ha använts även efter 1975.
Omfattning av verksamheten	Med omfattningen av verksamheten menas dels hur mycket som har odlats och dels vad som har odlats. Informationen kan ge en indikation på hur mycket och vilka bekämpningsmedel som kan ha använts. Att i detalj kartlägga hur omfattande en verksamhet har varit genom åren med avseende på vilken gröda som odlats och i vilka mängder är svårt och tidskrävande. En enklare väg att gå är att ta reda på om man har odlat i växthus eller inte. Antalet växthus och bänkfönster samt total yta frilandsodlingar i kombination med verksamhetstid ger en bra bild av verksamhetens omfattning.
Kemikalieanvändning	Information om hur kemikalieanvändningen sett ut på handelsträdgården ger kunskap om hur mycket och vilka kemikalier som kan ha förekommit. Det är oftast väldigt svårt att få tag i historisk information om kemikalieanvändningen vid en handelsträdgård eftersom det sällan fördes något register över använda bekämpningsmedel i verksamheten. I nära nog alla fall när nedlagda handelsträdgårdar undersökts har man hittat rester av bekämpningsmedel (erfarenheter från inventering och från utredningsunderlaget).

6.3 Definition av undersökningsområdet

I det inventeringsarbete som utförts av länsstyrelserna har olika egenskapsområden som är specifika för gamla handelsträdgårdar identifierats. Ett egenskapsområde är ett område där markförhållanden och föroreningshalter kan antas vara relativt homogena, förutsatt att marken inte har bearbetats i efterhand. Om dessa egenskapsområden varit möjliga att identifiera bör de också beaktas i provtagningsplanen. Avsaknaden av detaljerad information innebär osäkerheter i undersökningen (till exempel om egenskapsområden) och slutsatserna kan bli mer osäkra. Om området där handelsträdgården låg har exploaterats och jordmassor har flyttats kan en uppdelning i egenskapsområden ha mindre betydelse vid en undersökning.

Tabellen nedan ger en summering av vilka egenskapsområden som förekommer samt varför de är relevanta att ta hänsyn till i planeringen.

Tabell 4. Olika egenskapsområden vid en handelsträdgård

Växthus	Risken för föroreningar är stor vid växthus. De flesta handelsträdgårdar som varit i drift under en längre tid har haft odling i växthus. Även om växthusen är rivna är det oftast enkelt att fastslå var de har stått tack vare dess karaktäristiska utseende på äldre kartor och flygfoton. På ekonomiska kartor är de svartmarkerade och vanligtvis formade som en gaffel med ett packhus på kortsidan och ett antal kast, eller längor, där odlingen skett, i vinkel ut från packhuset (<i>Figur 4</i>).
Friland	Vid frilandsodling kan en stor mängd bekämpningsmedel ha använts. Däremot behöver inte koncentrationerna i marken vara lika höga som i odlingsbäddarna i växthus. Frilandsmarken utgjorde ofta en större yta och på grund av vindavdrift kan preparaten ha spridits ut medan det i växthusen stannade kvar. På i stort sett alla handelsträdgårdar har det odlats på friland. Identifiering av var frilandsodlingar har legat sker enklast med hjälp av äldre flygfoton eller ekonomiska kartor (<i>Figur 4</i>).
Drivbänkar	Drivbänkar eller bänkfönster fungerar som små växthus där odlingsjorden täcks av ett fönster för att öka värmen. Drivbänkarna kan ha flyttats runt inom handelsträdgården och även förekommit på frilandsodlingar. Det förekom att gödsel och ibland sopor grävdes ned i marken vid drivbänkarna för att öka värmen i jorden genom förmultning. Det händer därför att man hittar soprester i marken vid gamla handelsträdgårdar. På samma sätt som i växthus ökar risken med ohyra i drivbänkar pga. den högre temperaturen och luftfuktigheten varför bekämpningsmedel oftast användes även där. Identifiering av var bänkfönster har legat sker enklast om man har tillgång till äldre flygfoton.
Värmepanna	För att förlänga odlingssäsongen var det vanligt att växthus värmdes med hjälp av en värmepanna. Föroreningar i form av olja kan därför förekomma vid värmepannan. Koks som bränsle blev vanligt på 50-talet. Koks ger upphov till högre halter av PAH:er i askan än ved. Det kan därför vara bra att identifiera var man gjorde sig av med aska från värmepannan. En ledtråd till om verksamheten hade en eldningspanna kan fås av att studerar äldre flygfoton där skorstenen eller skuggan av skorstenen ofta är synlig. Pannan var i de flesta fall placerad i eller i anslutning till packhuset. Större verksamheter som låg nära centrala delar av samhällen med bra infrastruktur som vägar och järnväg använde oftast eldningsolja som bränsle i värmepannan.
Bränslecisterner	Förvaring och användning av olja för uppvärmning eller diesel som drivmedel kan ha gett upphov till föroreningar i marken genom spill vid påfyllning samt genom läckage från cistern och ledningar. Nedgrävda cisterner kan finnas kvar i marken efter att verksamheten lades ned eftersom det var billigare och enklare att fylla dem sand än att gräva upp dem.
Deponier/komposter/avfallshögar	Koncentrationerna av bekämpningsmedel kan vara höga i en deponi. Det förekom att det fanns en deponi eller kompost inom verksamhetsområdet där man slängde skräp i form av till exempel växtrester, gamla bekämpningsmedelsförpackningar och uttjänt odlingsjord. Var deponin kan ha legat är oftast svårt att säga men troligast i utkanten av verksamhetsområdet.

Arbetsbod/förråd	Platsen för kemikalieförvaring kan vara förorenad. Bekämpningsmedel förvarades oftast i anslutning till packrummet. Vissa bekämpningsmedel behöver beredas innan användning, oftast genom spädning/blandning med vatten eller annan vätska, vilket kan ge upphov till spill. Det kan ha funnits en speciell beredningsplats, antingen inne i packrummet för behandling av växter i växthusen, eller utanför om man skulle behandla frilandsodlingarna.
-------------------------	---

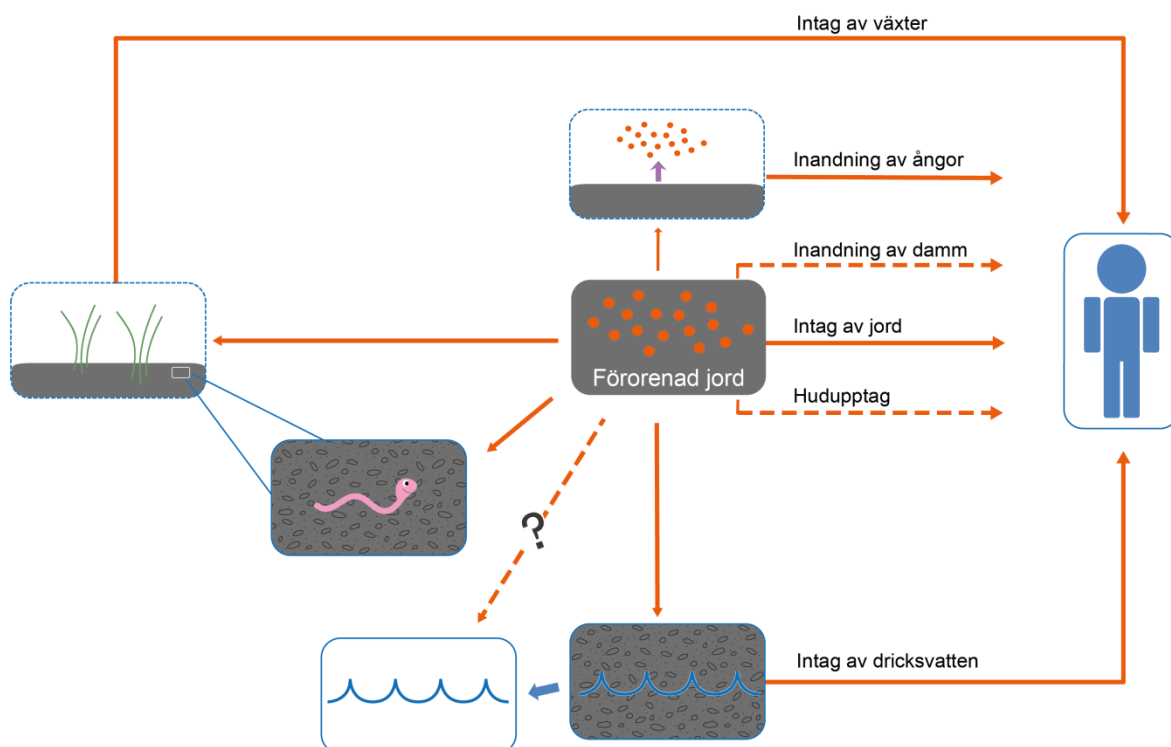
6.4 Användande av konceptuella modeller

Inför genomförande av en undersökning bör en konceptuell modell specifik för den aktuella gamla handelsträdgården ha tagits fram. Tillsynsmyndigheten behöver granska och bedöma om modellen är heltäckande och om den tydligt beskriver förväntad riskbild utifrån föroreningarnas och områdets egenskaper. Modellen bör ta hänsyn till:

- historisk och nutida information, se avsnitt 6.1 och SGI:s rapport
- vilka skyddsobjekt som finns i påverkansområdet, se SGI:s rapport
- potentiella föroreningar, se *kapitel 2 Bakgrund* och *kapitel 3 Påträffade föroreningar vid gamla handelsträdgårdar* samt SGI:s rapport
- vilka spridnings- och exponeringsvägar som kan tänkas förekomma, se SGI:s rapport.

Vid handelsträdgårdar är det främst människor, markekosystem och grundvatten som utgör skyddsobjekt. I vissa fall kan djur, ytvatten och sediment utgöra skyddsobjekt.

SGI har i sin rapport om föroreningsproblematik vid gamla handelsträdgårdar tagit fram två generella konceptuella modeller, en för känslig markanvändning *Figur 6* och en för mindre känslig markanvändning. De beskriver förväntad riskbild för gamla handelsträdgårdar baserat på utredningsunderlaget samt med utgångspunkt från befintliga generella riktvärden.



Figur 6. Konceptuell modell med allmän riskbild för gamla handelsträdgårdar vid känslig markanvändning. Heldragen pil = sannolikt bidragande risk, streckad pil = sannolikt mindre bidragande risk. Vid enskilda objekt kan riskbilden se annorlunda ut.

Styrande risker med **organiska bekämpningsmedel** förväntas främst utgöras av skydd för markecosystemet, exponering vid intag av växter och möjligen intag av dricksvatten. Risker vid spridning till framförallt grundvatten och eventuellt också ytvatten från gamla handelsträdgårdar kan finnas men är svåra att fastställa då dataunderlaget är begränsat. Påverkan på grund- och ytvatten kan även komma från flera källor i samhället, vilket gör att bidraget från handelsträdgården kan vara svårt att särskilja.

För **metaller** förväntas de styrande riskerna främst utgöras av exponering via intag av växter och dricksvatten, följt av intag av jord eller ånga (kviksilver), risk för akuttoxiska effekter, skydd av markmiljö samt spridning till grundvatten. Riskerna för exponering genom hudkontakt samt skydd av ytvatten bedöms vara mindre, men kan inte helt uteslutas med hjälp av befintligt underlag. Även här kan påverkan komma från flera källor, men också från naturligt förhöjda halter. En särskiljning av påverkan från objektet kan därför vara svår. Figur 6 visar en konceptuell modell med allmän riskbild för gamla handelsträdgårdar vid känslig markanvändning.

Vid granskning av provtagningsstrategier kan den generella modellen användas som en preliminär bild av vilka risker som kan finnas på ett enskilt objekt. För det enskilda objektet tas en konceptuell modell fram med stöd av platsspecifik data. Detta kan göras genom justering av de generella modellerna eller på annat sätt. Observera att den generella modellen inte kan användas för att avskrivna risker utan föregående utredning.

Tänk på att:

- Inför varje undersökning bör modellen anpassas utifrån platsspecifika data och syftet med undersökningen.
- Efter varje undersökning bör modellen uppdateras utifrån det erhållna resultatet.
- Om flera föroreningar med vitt skilda egenskaper förväntas förekomma kan flera konceptuella modeller tas fram.

6.5 Granskning av provtagningsstrategi och undersökningsresultat

6.5.1 Provtagningsstrategi

Provtagningsstrategin ska tydligt motivera och förklara hur en specifik provtagning ska utföras (provtagningsplan). Provtagningsstrategin ska vara anpassad så att syftet med undersökningen uppnås. Konceptuell modell, undersökningens syfte samt övergripande åtgärds mål ger stöd för hur provtagningsstrategin bör se ut. Av strategin bör följande framgå:

- Syftet med provtagningen.
- Undersökningsområdets samt ingående egenskapsområdets utbredning.
- Hur många provpunkter som behövs för att föroreningar inom ovanstående delområden ska täckas in.
- Motivering till provtagningspunkternas läge.
- Om prover ska tas som stickprov eller samlingsprov eller om kombinerade strategier ska användas.
- Vilka provtagningsmatriser som är relevanta.
- Hur omfattande dataunderlaget behöver vara för olika provtagningsmatriser eller olika delområden.

När flera bostadsfastigheter finns inom undersökningsområdet bör undersökningen omfatta både området som helhet samt varje enskild tomt för att ge ett relevant underlag till riskbedömningen. Hur provpunkterna fördelas både inom de tomter som ingår i undersökningsområdet, samt hur de fördelas inom undersökningsområdet som helhet bör framgå av provtagningsstrategin (se avsnitt 7.4).

I *SGI:s rapport* om föroreningsproblematik vid gamla handelsträdgårdar ges vägledande information om hur förväntade styrande risker vid gamla handelsträdgårdar kan kräva olika provtagningsstrategier för att dataunderlaget ska få optimal utformning. För generell information kring provtagningsstrategier och hur provtagningsplaner utformas, se till exempel *Provtagningsstrategier för förorenad jord* (Naturvårdsverket, 2009b).

Frågor som provtagningsplanen ska besvara

Tabell 5 ger exempel på frågor som provtagningsplanen bör svara på för att uppnå syftet med undersökningen. Tillsynsmyndigheten kan använda tabellen som stöd vid en genomgång av upplägget av provtagningsplanen.

Tabell 5. Tabellen visar frågor som en provtagningsplan bör svara på. För en generell vägledning kring provtagningsplaner se Fälthandbok Miljötekniska markundersökningar (Svenska geotekniska föreningen, 2013).

Vad ska undersökas?	Jord i trädgård, odlingsland, parkmark eller prov på grönsaker, vatten i brunn eller grundvattenförekomst m.m.
Varför ska det undersökas?	För att visa förekommande risker vid intag av förorening via jord, vatten, grönsaker, vid inandning av damm och flyktiga ämnen samt för påverkan på ekosystem m.m.
Vad ska resultatet användas till?	För att bedöma hälsorisker, miljörisker, fastighetsöverlåtelse-/värdering, för bedömning/revidering av MIFO-riskklass m.m.

Vilka matriser ska provtas?

Vilka matriser som kan vara relevanta att provta framgår av *Tabell 6*.

Tillsynsmyndigheten kan använda tabellen som stöd i bedömning av vilka matriser som kan vara relevanta vid en provtagning. Observera att översiktliga undersökningar kan identifiera att andra provtagningsmatriser kan behöva inkluderas i fördjupade undersökningar. Till exempel om förekomst av flyktiga kolväten kopplat till petroleumföroreningar i anslutning till byggnader finns. För mer ingående information hänvisas till *SGI:s rapport*.

Tabell 6. Relevansen för att provta olika matriser och i vilka skeden.

Matris	Provtagningsrelevans	Kommentar
Jord	Alltid relevant att provta.	<i>SGI:s rapport</i> visar att organiska bekämpningsmedel, som binder hårt till jord, har påträffats frekvent vid undersökningar av gamla handelsträdgårdar.
Grönsaker, bär, frukt etc.	Relevant att provta om omgivningen uttrycker oro över hälsorisker vid konsumtion. Kan vara relevant vid en fördjupad undersökning.	Flera av de organiska ämnen som påträffas vid gamla handelsträdgårdar förekommer i halter som inte förväntas ge upphov till stort upptag i växter. Det kan dock förekomma undantag. Behovet av provtagning bör avgöras baserat på inledande resultat i en översiktlig markundersökning.
Dricks-vatten, grundvatten	Relevant om det finns en dricksvattentäkt eller enskild brunn på eller i nära anslutning till undersökningsområdet. Kan vara relevant om det finns en värdefull grundvattenförekomst eller ett vattenskyddsområde inom eller i närheten av undersökningsområdet.	Provtagning av dricksvatten från enskilda brunnar inom undersökningsområdet kan vara aktuellt då bekämpningsmedel är en vanligt förekommande förorening i nationell grundvattenövervakning. Många handelsträdgårdar är privatägda fastigheter med eget dricksvattenuttag. Provtagning bör ske för att identifiera spridnings- och exponeringsrisker samt bedöma förutsättningar för miljö kvalitetsnormer och miljömål.
Ytvatten, sediment	Mindre relevant i ett första skede. Kan vara relevant om det finns skyddsvärt ytvatten och sediment vid eller i närheten av undersökningsområdet.	Behov av provtagning behöver baseras på resultat från en översiktlig undersökning. Provtagning kan behövas för att säkert bedöma miljö- och hälsorisker samt förutsättningar för miljö kvalitetsnormer och miljömål. Föroreningar kan komma från flera källor och inte bara från handelsträdgården.

Matris	Provtagningsrelevans	Kommentar
Inomhusluft	Inte relevant att provta i ett första skede. Kan vara relevant beroende på tidigare, nuvarande och planerad användning av byggnader samt egenskaper för förekommande föroreningar.	Om förorening med hög eller måttlig flyktighet påträffats i, eller i anslutning till byggnader, kan provtagning av inomhusluft behöva utföras.
Byggnads-material	Inte relevant att provta i ett första skede. Kan vara relevant beroende på tidigare, nuvarande och planerad användning av byggnader samt egenskaper för förekommande föroreningar.	Om lagringsutrymme för bekämpningsmedel lokaliserats, kan provtagning och analys av byggnadsmaterial vara motiverad.

6.5.2 Tillvägagångssätt vid provtagning

Provtagningsplanen ska tydligt beskriva:

- var proverna ska tas
- hur proverna ska tas
- vilka matriser som ska provtas
- om fältmätningar ska utföras
- vilka analyser som ska utföras
- syftet med respektive prov.

Var och hur prover ska tas beror på syftet med undersökningen. I *SGI:s rapport* beskrivs bland annat relevansen för stickprover respektive samlingsprover, vikten av att provta rätt jordlager och hur ett fältprotokoll bör se ut. För en generell vägledning kring provtagningsplaner se *Fälthandbok om miljötekniska markundersökningar* (Svenska geotekniska föreningen, 2013).

Vid provtagning vid gamla handelsträdgårdar bör man alltid försöka identifiera på vilket djup det historiska lagret med matjord finns, eftersom organiska föroreningar i allmänhet binder hårt till organiskt material. Matjorden kan därmed ha andra egenskaper jämfört med över- och underliggande skikt och bör alltid provtas och analyseras separat. Om matjorden blandas med övriga jordlager riskerar eventuella föroreningar att spädas ut. Det är därför viktigt att det framkommer i fältprotokollet om gammal matjord har påträffats eller inte.

Om jordmassor inte har omflyttats sedan verksamheten upphörde bör det historiska lagret matjord påträffas ytligt i markprofilen. Matjorden kan dock vara täckt av nyare massor som tillförts efter att verksamheten upphörde.

Då inventeringen av gamla handelsträdgårdar skedde relativt sent kan handelsträdgårdar exploaterats utan krav på undersökning eller sanering. Det finns antagna detaljplaner där gamla handelsträdgårdar tidigare legat och där planen inte identifierat området som potentiellt förorenat och föroreningssituationen därmed inte är utredd. Tillsynsmyndigheten behöver vara medveten om detta och kan med fördel ta kontakt med plan- och bygglovsansvariga på kommunen för att diskutera hur föroreningarna ska beaktas.

Tillsynsmyndigheten kan använda checklistan nedan som ett stöd i granskning av hur provtagningen ska utföras eller har utförts. Syftet med provtagningen eller platsspecifika förhållanden kan dock innebära att andra prioriteringar behöver göras.

Tabell 7 – Provtagning: checklista som stöd vid granskning

Provtagnings-matriser	Kontrollera att de valda provtagningsmatriserna är relevanta för det övergripande åtgärds målet och syftet med undersökningen. Se även <i>Tabell 6</i> .
Provtagnings-metod	Om undersökningen ska visa om förorening förekommer på området och om det finns risker för boende bör provtagningen fokusera på de egenskapsområden där det är mest troligt att förorening förekommer, t.ex. växthus. Provtagningsmetod ska anpassas efter provtagnings syfte och platsens historiska användning. T.ex. om exponeringsrisker för människor ska undersökas eller om området är orört kan provtagning av yttlig jord (manuellt) vara tillräcklig. Om spridning till djupare jordlager eller till grundvatten ska undersökas eller om man misstänker att ursprunglig matjord är övertäckt kan det krävas provtagning av djupare nivåer, med maskin. Om det finns oro för höga halter flyktiga ämnen i mark kan porluft i marken provas som kompletterande undersökning för att tydliggöra riskbilden.
Stickprover eller samlingsprover	I ett första skede kan samlingsprover ge en god bild över föroreningssituationen på ett delområde. Det delområde som då provas ska vara avgränsat gällande historisk användning, nutida användning, geologiska förhållanden etc. Proverna ska tas på sådant sätt att de representerar hela delområdet. Dessa resultat kan då bidra till att ge en bild av risker förknippade med diffus exponering från jord/damm, risker för markmiljö och risker för spridning till yt- och grundvatten. För att bedöma akuttoxiska risker eller risker förknippade med exponering från ett litet område, kan stickprover ge en bättre bild av situationen. Provpunkterna placeras då normalt genom riktad provtagning vid en känd (eller misstänkt) föroreningskälla. Om intag av växter förväntas vara en risk bedöms stickprover som tillsammans visar på haltvariation inom egenskapsområdet ge bättre förutsättningar att bedöma riskbilden än t.ex. samlingsprover. I senare skeden, när avgränsning av förorening ska göras, är ett sannolikhetsbaserat angreppssätt mer lämpligt, se vidare Fälthandbok undersökningar av förorenade områden (Svenska geotekniska föreningen, 2013).
Historiskt matjordslager	Provtagning och analys av matjord ska alltid ske separat. Matjorden kan vara bortschaktad, övertäckt eller utblandad. Kännetecknen på historiskt matjordslager är ofta (men inte alltid) inslag av aska, skärvar, trä eller tegel. Matjordslager kan förekomma i flera skikt om ny matjord tillförts i ett senare skede (t.ex. om man byggt ut, exploaterat eller anlagt gräsmatta och rabatter ovanpå den gamla markytan). Båda behöver undersökas. För mer information se <i>SGI:s rapport</i>.
Fältprotokoll	Fältprotokoll ska alltid upprättas och ska innehålla information om jordlagerföljd som även bör dokumenteras fotografiskt. T.ex. är det viktigt att det framgår om ett lager av matjord förekommer eller inte.
Dricksvatten	Om provtagning av dricksvatten ska utföras bör detta ske innan eventuella filter i anläggningen för att undvika bortfiltrering av eventuella föroreningar.

Referensprov	Om grundvatten, ytvatten eller sediment ska provtas bör referensprov uppströms undersökningsområdet inkluderas, eftersom föroreningar kan komma från andra föroreningskällor i samhället samt att förhöjda halter av metaller kan förekomma naturligt.
Sediment	Det är viktigt att provta lager som tagit emot merparten av den historiska belastningen. Det kan vara svårt att avgöra på vilket djup föroreningar kan förväntas förekomma, bl.a. beroende på sedimentationshastighet och om sedimenten rörs om av förekommande organismer. Flera prov bör tas i djupled för att inte missa lager med förorening. Om man inte kan särskilja förväntat påverkade lager från förväntat opåverkade lager bör detta dokumenteras för att tydliggöra att eventuell utspädning av förorening i provet kan ha skett.
Exploatering av en eller flera fastigheter	Om ärendet rör en exploatering där en eller flera bostadsfastigheter ingår i undersökningsområdet bör provtagningsomfattning vara större än för en enskild fastighet. Detta beror på att riskbedömningen bör utföras för undersökningsområdet som helhet samt för respektive fastighet. Redan i provtagningsplanen bör det därför framgå hur fastighetsindelning kommer ske samt hur provpunkterna fördelas både inom fastigheten samt inom undersökningsområdet.

6.5.3 Vilka ämnen ska analyseras?

I framtagandet av bakgrundsinformation går det aldrig att få en heltäckande bild av kemikalieanvändningen i verksamheten. Tillsynsmyndigheten bör därför i första hand förespråka:

- En bred screening av organiska ämnen samt analys av metaller, PAH och oljekolväten i ett första skede.

En sådan screening ska omfatta ämnen från olika ämnesgrupper, med olika egenskaper, olika användningsområden och som varit tillåtna under olika tidsepoker. Analysen ska också omfatta relevanta nedbrytningsprodukter, då en del nedbrytningsprodukter kan utgöra ett större problem än ursprungsämnet eftersom de kan vara mer toxiska, mer persistenta och mer mobila. Ett screeningpaket enligt denna omfattning innehåller i storleksordningen 200–300 olika ämnen.

Det kan finnas tillfällen när det inte är motiverat att kräva en bred screening av ämnen. Utifrån det utredningsmaterial som ligger till grund för *SGI:s rapport* har en förenklad analysomfattning tagits fram, se *Tabell 8*. Om en förenklad analysomfattning används ska denna tydligt motiveras. Tillsynsmyndigheten bör upplysa ansvarig om att kompletteringar kan bli aktuella.

För att utesluta ämnen bör det finnas mycket säkra uppgifter om verksamhetstid, faktiskt använda bekämpningsmedel, när medlen användes, kunskap om ämnens nedbrytningstid med mera. Tillsynsmyndigheten ska granska att det tydligt anges vilka ämnen som analyserats. Detta gäller särskilt om analysomfattningen begränsats, för att det tydligt ska framgå att om något specifikt ämne inte påträffats kan det bero på att det inte eftersökts.

Om man till exempel vet att en handelsträdgård lades ner före 1940 är det inte alltid nödvändigt att analysera DDT eller dess nedbrytningsprodukter, eftersom DDT började användas storskaligt under 1940-talet. Relativt få handelsträdgårdar har dock lagt ned före 1940-talet, vilket medför att DDT kan förväntas finnas vid många handelsträdgårdar som funnits efter 1940 (vilket *SGI:s rapport* indikerar).

Vid undersökningar av handelsträdgårdar som varit i drift efter att vissa ämnen förbjudits bör viss försiktighet iaktas med att utesluta ämnen, eftersom det är möjligt att förbjudna ämnen funnits i omlopp även efter förbudsåren. Om ämnen ska uteslutas bör det finnas en viss

marginal mellan förbudsår och driftstartsår. I *SGL:s rapport* finns en tabell över hur frekvent ämnen i utredningsunderlaget analyserats och uppgifter om förbudsår.

Utredningsunderlaget har inte gett någon indikation som tyder på att oljeförorening vid gamla handelsträdgårdar bör undersökas på annat sätt än vad som normalt görs vid områden förorenade av petroleumprodukter. De analyspaket som vanligen beställs för analys av dessa ämnen kan därför användas även här.

Tabell 8 visar vilka ämnen som bör analyseras i jord och vatten vid en förenklad analysomfattning.

Tabell 8. Förenklad analysomfattning för jord respektive grundvatten. För vidare motivering till urvalet se SGI:s rapport.

Jord		Grundvatten	
Organiska bekämpningsmedel	Metaller	Organiska bekämpningsmedel	Metaller
DDT	Arsenik	2,4-diklorfenoxiättiksyra	Arsenik
Kvintozen	Barium	Atrazin	Barium
Pentakloranilin	Bly	BAM (2,6-diklorbensamid)	Bly
Hexaklorbensen	Kvicksilver	Bentazon	Kvicksilver
Aldrin	Zink	Cyanazin	Zink
Dieldrin	Kadmium	Desetylatrazin	Kadmium
Endosulfan	Kobolt	Desisopropylatrazin	Kobolt
Endosulfansulfat	Koppar	Diklorprop	Koppar
Pentaklorbensen		Diuron	
Dikofol		Fluroxipyr	
Imidakloprid		Glyfosat	
Tetradifon		AMPA	
HCH-gamma, lindan		Imidakloprid	
Klordan		Isoproturon	
		Klopyralid	
		Kvinmerak	
		MCPA	
		Mekoprop	
		Metazaklor	
		Primikarb	
		Propyzamid	
		Terbutylazin	

Det finns stora osäkerheter om vilka ämnen som kan förekomma i ytvatten och sediment. Ytterligare osäkerheter är till exempel att spridning till vatten och sediment också kan bero på andra faktorer som typ av jordart och förekomst av organiskt material.

Exempel på osäkerheter vid undersökning

Informationsluckor i bakgrundsinformation/inventering:

- Vissa egenskapsområden kan vara svåra att lokalisera på förhand, t.ex. berednings-/lagerplatser för bekämpningsmedel.
- Omfördelning av jordmassor vid exploatering kan göra det svårt att identifiera egenskapsområden.
- Bristfällig dokumentation av använda bekämpningsmedel kan göra det svårt att avgränsa vilka som ska analyseras.

7 Riskbedömning

Syftet med kapitlet är att ge stöd vid tolkning av undersökningsresultat samt att ge vägledning om vad som är viktigt att tänka på när det gäller föroreningarnas egenskaper.

7.1 Styrande risker

I detta avsnitt ges en beskrivning av vilka risker som bedöms vara styrande för de föroreningar som påträffats i störst utsträckning och i högst halter jämfört med generella riktvärden vid de handelsträdgårdar som ingår i utredningsunderlaget. Sammanställning av halter och jämförelse med riktvärden presenteras i *SGL:s rapport*. Fyra organiska bekämpningsmedel (inklusive nedbrytningsprodukter) och fem metaller omfattas av jämförelsen:

- DDTsumma
- kvintozen och pentakloranilin
- hexaklorbensen
- aldrin och dieldrin
- arsenik
- barium
- bly
- kvicksilver
- zink.

7.1.1 Intag av växter

Vid de halter av organiska ämnen som påträffats i utredningsunderlaget är det, enligt jämförelse med Naturvårdsverkets riktvärdesmodell, i huvudsak intag av växter som bidrar till exponeringsrisken. Observera att riktvärdesmodellens höga upptag av hydrofoba ämnen (ämnen med höga $\log K_{ow}$ -värden) i växter kan ge missvisande information då dessa ämnen i praktiken sällan tas upp i hög utsträckning av växter. Orsaken till denna modellosäkerhet kan sannolikt härledas till att algoritmer för växtupptag ofta är mer anpassade till ämnen med låga $\log K_{ow}$ -värden (ämnen som är mer lätrörliga och binder mindre hårt till partiklar) än till ämnen med höga $\log K_{ow}$ -värden.

Om exponering via intag av växter bedöms utgöra en risk är det viktigt att provtagningen ger underlag för att kunna bedöma var riskerna kan uppstå inom undersökningsområdet. Risken är mest sannolik för hexaklorbensen och arsenik enligt resultat från utredningsunderlaget. Det har i utredningsunderlaget även visat sig att DDT, kvintozen och pentakloranilin kan utgöra risker vid enskilda objekt.

Föroreningar kan tas upp i växter genom upptag via rötterna. Exponering sker genom intag av den förorenade växten och av jordpartiklar på växten. Växter där roten eller växtdelar nära roten används som livsmedel är därför de som i första hand väntas ge upphov till risker.

Upptag av föroreningar sker lokalt i anslutning till växtens rotsystem, uppskattningsvis inom en kvadratmeterstor yta. Detta innebär att medelhalter eller samlingsprover som representerar stora undersökningsytor kan ge för låg upplösning för att kunna bedöma riskerna vid lokalt upptag i växter. Prover som visar på haltvariation inom undersökningsområdet/aktuella delområden bedöms ge bättre förutsättningar att bedöma riskbilden.

Kravet på antalet analyser ökar inom delområden där exponeringsvägen förväntas förekomma. Det innebär att om en inledande undersökning baserad på samlingsprover påvisar att intag av växter kan utgöra en risk kan förtätad provtagning vara motiverat inom ett avgränsat område. Även om lokalt upptag i växter bedöms ske inom kvadratmeterstora ytor är det sällan rimligt att ta prover så pass tätt över hela odlingsområdet. Provtagningsstrategin för den förtätade provtagningen bör därför hellre vara utformad för att påvisa vilken haltvariation som är att förvänta inom odlingsområdet. Bedömningen av haltvariationen blir i allmänhet säkrare ju fler provpunkter som ingår. Hur proverna placerar ut har också betydelse (se även *avsnitt 6.5.2*).

7.1.2 Intag av jord

Exponering via intag av jord beror på diffus spridning av damm eller partiklar inom ett större område, till exempel det område som en människa vistas på regelbundet. Enstaka höga halter inom små ytor är därför oftast inte avgörande för om det finns en exponeringsrisk (Naturvårdsverket, 2009c). Det är därför medelhalten över hela undersökningsområdet eller inom enskilda fastigheter som indikerar risk (Naturvårdsverket, 2009c). Arsenik och bly utgör undantag. Intag av jord är en diffus exponeringsväg som är svår att kvantifiera i riskbedömningar.

Vid riskbedömningen är det viktigt att tänka på att små barn, framförallt de med pica-beteende, kan utsättas för en större exponering. Små barn har ett naturligt beteende att stoppa fingrarna eller föremål i munnen, vilket är mest frekvent bland barn under två år. Genom detta hand-till-mun-beteende exponeras barnet för jord, damm och partiklar som fastnat på händer eller föremål (Naturvårdsverket, 2008).

Vissa metaller (arsenik, barium och bly) och eventuellt organiska ämnen (främst hexaklorbensen) skulle vid enstaka handelsträdgårdar kunna förekomma i halter som kan ge upphov till risker genom intag av jord. Dessa ämnen har ofta en stark kemisk bindning till partiklar vilket i allmänhet innebär att tillgängligheten för upptag av förorening i mag-tarmkanalen är lägre än om föroreningen intagits via till exempel föda. Defaultvärdet på 100 procent tillgänglighet i riktvärdesmodellen ger oftast en konservativ uppskattning av riskerna.

För att testa den orala tillgängligheten av föroreningen i jorden vid en specifik handelsträdgård finns det validerade lakförsök som är utformade för att återge kemiska processer i matsmältningen. Om platsspecifikt framtagande av oral tillgänglighetsdata blir aktuellt kan ackrediterat laboratorium kontaktas för en diskussion kring testutförande och tolkning av data.

7.1.3 Inandning av ånga

Risker genom exponering via inandning av ånga kan föreligga om marken innehåller förhöjda halter lättflyktiga ämnen, till exempel kvicksilver. Det gäller främst i nära anslutning till befintliga eller planerade byggnader, men ånga avgår också till utomhusluft. Transporten av förorening till luft (inom- eller utomhus) beror bland annat på föroreningskoncentrationen i markens porluft och djupet till föroreningen (Naturvårdsverket, 2009c).

Som tidigare nämnts är det mest sannolikt att en förorening av bekämpningsmedel förekommer i de matjordsskikt som utsattes för bekämpning. Om det planeras för byggnader med källare är det mindre troligt att kvicksilver finns på sådant djup att luften i källarplanet påverkas. I samband med exploatering är det också troligt att jord med hög organisk halt schaktas bort, av stabilitetsskäl. Om det finns oro kring ånga i byggnader kan porluft i marken provtas som kompletterande undersökning för att tydliggöra riskbilden.

Lättflyktiga oljekolväten kan påträffas i nära anslutning till eventuella oljecisterners placering eller vid platser där spill har förekommit. Dessa föroreningar rör sig i mark och kan förekomma på större djup. De bör beaktas då byggnader med källare planeras eftersom de kan försämra inomhusluften.

7.1.4 Intag av dricksvatten

I rapporten från den nationella kartläggningen av grund- och dricksvattenföroreningar bedöms risker för människor i allmänhet vara låga vid uttag av dricksvatten från grundvatten med avseende på bekämpningsmedel (Naturvårdsverket, 2016a).

Enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodell är intag av dricksvatten styrande för det integrerade hälsoriskbaserade riktvärdet för arsenik. Här bör det noteras att lokala och regionala bakgrundshalter på grund av geologin kan ge upphov till förhöjda halter arsenik i mark och dricksvatten, varför riktvärdet har justerats uppåt.

Även de halter av hexaklorbensen, bly och kvicksilver som noterats i utredningsunderlaget bedöms enligt beräkningsmodellen kunna innebära en risk vid intag av dricksvatten. Ämnet hexaklorbensen har inte förekommit i den nationella kartläggningen av grund- och dricksvattenförorening, vilket sannolikt beror på ämnets höga $\log K_{ow}$ -värden som i praktiken ger en begränsad rörlighet. Kartläggningen visade istället på att mer lättlösliga bekämpningsmedel, som BAM och atrazin, förekommer mer frekvent (Naturvårdsverket, 2016a).

BAM och atrazin har påvisats i några grundvattenanalyser i utredningsunderlaget. Det bedöms därför mer troligt att risker för grundvatten vid gamla handelsträdgårdar uppkommer från lättlösliga organiska föroreningar och inte från de som normalt binder hårt till jord.

Om dricksvatten tas ut på eller i anslutning till objektet, ska dricksvattenprover tas för att risker vid intag av dricksvatten ska kunna uteslutas.

7.1.5 Risker för markecosystemet

Vid riskbedömning och utvärdering av data bör man ta fasta på att risker för markecosystemet i huvudsak bedöms uppkomma om föroreningen är sammanhängande över stor yta. Enstaka höga halter i isolerade provtagningspunkter (till exempel maxhalter) utgör inte en lika stark indikator på risk som en allmänt förhöjd halt.

För omkring hälften av ämnena i utredningsunderlaget bedöms risker för markecosystemet vara den mest styrande risken både vid känslig markanvändning och vid mindre känslig markanvändning.

Att bedöma huruvida föroreningarna är biotillgängliga eller inte kan utgöra ett fördjupningssteg om totalhalterna indikerar en risk.

I allmänhet bör inte skydd av markmiljö uteslutas vid riskbedömningen. Om det utesluts eller skyddsnivån sänks ska detta motiveras väl. Om det är osäkert huruvida det är ekonomiskt försvarbart att göra en omfattande sanering med hänsyn till markmiljön, bör frågan utredas inom ramen för en riskvärdering.

7.1.6 Risker för grundvatten

Liksom för markekosystem innebär en stor mängd förorening en större risk för påverkan på grundvattnet än enstaka höga halter. Det förorenade områdets utbredning är därför relevant att uppskatta.

Flera av de ämnen från utredningsmaterialet som beaktats bedöms ibland kunna förekomma i halter som kan utgöra en risk för grundvattnet som resurs. För kvintozen och pentakloranilin är detta skyddsobjekt styrande för riktvärdet vid både känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) och för aldrin och dieldrin är det styrande vid MKM. Trots detta har inga av dessa ämnen förekommit i den nationella kartläggningen av grund- och dricksvattenförorening. Däremot visade kartläggningen att lätttrörliga bekämpningsmedel, som BAM och atrazin, förekommer mer frekvent (Naturvårdsverket, 2016a). BAM och atrazin har påvisats i några grundvattenanalyser i utredningsunderlaget. Det bedöms därför mer troligt att risker för grundvatten vid gamla handelsträdgårdar är kopplade till lätttrörliga organiska föroreningar och inte till de som normalt binder hårt till jord.

För tungmetallerna arsenik, bly, kvicksilver och zink bör man göra en platsspecifik bedömning av om uppmätta halter utgör en risk för grundvatten vid enskilda objekt.

7.1.7 Risker för ytvatten

Även vid bedömning av risker för ytvatten innebär mängden förorening en större risk för påverkan än enstaka höga halter. Vid bedömning av ytvatten är det också viktigt att beakta att Naturvårdsverkets modell antar ett visst avstånd till ytvattnet, ett visst flöde och en viss utspädning. De platsspecifika förhållandena kan vara annorlunda. Det finns också antropogena bakgrundshalter av organiska bekämpningsmedel allmänt i ytvatten, vilket gör att eventuellt tillskott från ett enskilt objekt kan vara svårt att fastställa.

Bland de behandlade ämnena är det främst hexaklorbensen och kvicksilver som kan förekomma i halter som kan innebära en risk för ytvattenresurser. För dessa båda ämnen är också skydd av ytvatten styrande för riktvärdet vid mindre känslig markanvändning.

7.2 Bedömningsgrunder i riskbedömningen

I översiktliga undersökningar bygger riskbedömningen ofta på jämförelser mellan uppmätta halter (eller representativa halter) och olika bedömningsgrunder, till exempel generella riktvärden, ekotoxikologiska haltkriterier eller miljökvalitetsnormer. Oavsett vilken typ av bedömningsgrund som används ska dess användbarhet i det aktuella fallet alltid motiveras av den som utför riskbedömningen. Det är även viktigt att eventuella avvikelser eller antaganden som påverkar bedömningsgrundens användbarhet redovisas i rapporten från undersökningen. Man behöver då gå till ursprungskällan för att läsa på om framtagande och tillämpning av bedömningsgrunder. Källhänvisning ska därför alltid ges till originalpublikationen som bedömningsgrunden kommer från.

I första hand ska svenska bedömningsgrunder användas eftersom de är framtagna utifrån de förhållanden som råder i Sverige. Om svenska bedömningsgrunder saknas kan utländska bedömningsgrunder användas.

Oavsett om svenska eller utländska bedömningsgrunder används bör utredningen visa hur riktvärdena är framtagna och i vilka situationer de kan tillämpas.

Tillsynsmyndigheten bör titta efter att:

- Valet av bedömningsgrund är motiverat.
- Tillämpbarheten av valda bedömningsgrunder redogörs för, i förhållande till det aktuella fallet.

Utländska bedömningsgrunder kan till exempel vara framtagna för andra markanvändningar än de som vanligen beaktas i svenskt efterbehandlingsarbete och ibland tas inte hänsyn till både miljö- och hälsorisker. Riktvärden framtagna för jord ska inte tillämpas för sediment i akvatiska miljöer då mekanismerna som ger upphov till riskbilden skiljer sig. Det kan även finnas antaganden som ligger till grund för utländska bedömningsgrunder som skiljer sig mot det svenska synsättet. Om väsentliga skillnader finns ska dessa alltid redogöras för i utredningen.

7.2.1 Mark

Generella riktvärden för mark

Naturvårdsverkets generella riktvärden används då omständigheterna i området stämmer överens med de antaganden som riktvärdesmodellen bygger på. Riktvärdena beaktar hälsorisker från sex (KM) respektive fyra (MKM) olika exponeringsvägar, risker för markekosystemet samt risker för spridning till yt- och grundvatten (det vill säga grundvatten som naturresurs, dricksvattenpåverkan hanteras genom hälsoriskerna).

De generella riktvärdena styrs av den exponeringsväg/de skyddsobjekt som har lägst riktvärde. Beräkningsmetoden för sammanvägningen redovisas i *Riktvärden för förorenad mark* (Naturvårdsverket, 2009c). Ofta är det de generella riktvärdena som används i översiktliga riskbedömningar.

För att få en bättre bedömning av vilka de styrande riskerna är, rekommenderas det att även utvärdera hur halterna vid ett objekt förhåller sig till hälsoriskbaserade riktvärden och riktvärden för markekosystemet, grundvatten och ytvatten. För styrande risker som förväntas kunna förekomma vid gamla handelsträdgårdar baserat på haltstatistik, ges fördjupad vägledning i *avsnitt 7.1*.

Tabell 9 sammanställer Naturvårdsverkets generella riktvärden för föroreningar som kan förekomma vid gamla handelsträdgårdar och jämför dem mot hälsoriskbaserade värdet. Jämförelsen kan vara användbar för tillsynsmyndigheten i de fall en orolig markägare undrar om de halter som finns på fastigheten kan innebära en risk för boende på platsen.

Tabell 9. Naturvårdsverkets generella riktvärden för mark för organiska föroreningar och metaller som kan förekomma vid gamla handelsträdgårdar. För varje ämne redogörs även för vilka exponeringsvägar/skyddsobjekt som styr riktvärdet samt det integrerade hälsoriskbaserade riktvärdet då enbart människor utgör skyddsobjekt.

Ämne	KM			MKM		
	RV (mg/kg TS)	Styrande exp.	Hälso.RV (mg/kg TS)	RV (mg/kg TS)	Styrande exp.	Hälso.R V (mg/kg TS)
Aldrin+dieldrin	0,020	Skydd av markmiljö	0,18	0,18	Skydd av grundvatten	36
DDT tot	0,10	Skydd av markmiljö	3,4	1,0	Skydd av markmiljö	250
Hexaklorbensen	0,035	Intag av växter	0,035	0,10	Skydd av ytvatten	8,9
Pentakloranilin+kvintoz en	0,12	Skydd av grundvatten	20	0,40	Skydd av grundvatten	2900
Arsenik	10	Bakgrundsh alt	0,55	25	Intag av jord	25
Barium	200	Skydd av markmiljö	420	300	Skydd av markmiljö	10000
Bly	50	Intag av jord	52	400	Skydd av markmiljö	600
Zink	250	Skydd av markmiljö	2500	500	Skydd av markmiljö	160000
Kvicksilver	0,25	Inandning ånga	0,25	2,5	Inandning av ånga	2,4

Platsspecifika riktvärden för mark

Om det är allt för stora avvikelser mellan förhållandena vid objektet och antaganden i de generella riktvärdesberäkningarna kan det vara lämpligt att ta fram platsspecifika riktvärden för området. Ofta är det spridningsförutsättningarna till grund- och ytvatten som föranleder platsspecifik justering. Läs mer om detta i *Riktvärden för förorenad mark* (Naturvårdsverket, 2009c) samt Naturvårdsverkets beräkningsprogram (aktuell version hämtas på Naturvårdsverkets webbplats).

Om intag av jord utgör en styrande risk kan platsspecifika mått på oral tillgänglighet vid upptag i mag-tarmkanalen tas fram genom särskilda laktester.

Utländska riktvärden för mark

I utredningsmaterialet har ett flertal olika rikt- och gränsvärden för organiska bekämpningsmedel i jord använts. Dessa gränsvärden är framtagna i bland annat Kanada, Norge, Finland och Danmark. Svenska riktvärden saknades när utredningarna utfördes, förutom för hexaklorbensen.

I *Tabell 10* sammanställs källor till bedömningsgrunder för organiska ämnen och metaller som bedöms kunna förekomma vid gamla handelsträdgårdar. Det kan även finnas andra källor som innehåller användbara bedömningsgrunder.

Det bör observeras att de allmänna råden i *avsnitt 7.2* även gäller för utländska bedömningsgrunder. Om utländska bedömningsgrunder används är det viktigt att alltid gå till ursprungskällan och ta reda på hur de är framtagna, hur de kan tillämpas och om det finns tydliga avvikelser mot antaganden i till exempel Naturvårdsverkets riktvärdesmodell och mot verkliga förhållanden på platsen. Bedömningen av om utländska bedömningsgrunder är relevanta att använda måste göras av tillsynsmyndigheten utifrån motivering i undersökningsrapporten.

Tabell 10. Källor till bedömningsgrunder för organiska ämnen och metaller som kan vara relevanta vid bedömning av mark och som kan förekomma vid gamla handelsträdgårdar. Ytterligare användbara källor till riktvärden kan förekomma.

Naturvårdsverket, 2016c	Sverige
CCME, 1999	Kanada
Miljøstyrelsen, 2002	Danmark
VROM, 2000	Nederländerna
Miljødirektoratet, 1999	Norge
Statens forurensningstilsyn, 2009	Norge
Finlands författningssamling, 2007	Finland

7.2.2 Dricksvatten

För bedömning av föroreningar i dricksvatten finns det svenska gränsvärden för organiska bekämpningsmedel och metaller från Livsmedelsverket (Livsmedelsverket 2001:30). Bedömningsgrunderna för organiska bekämpningsmedel har två nivåer, ett gränsvärde för enskilda substanser och ett gränsvärde för summan av alla substanser som påträffas. Aldrin/dieldrin har separata gränsvärden. I de fall svenska bedömningsgrunder saknas har ett antal andra källor listats i *Tabell 11*. Det kan även förekomma andra källor som innehåller användbara bedömningsgrunder. De allmänna rekommendationerna i *avsnitt 7.2* gäller oavsett vilka bedömningsgrunder man väljer att tillämpa.

Tabell 11. Källor till bedömningsgrunder för organiska ämnen och metaller som kan vara relevanta vid bedömning av dricksvatten och kan förekomma vid gamla handelsträdgårdar. Ytterligare användbara källor till bedömningsgrunder kan förekomma.

SLVFS, 2001	Sverige
Health Canada, 2014	Kanada
Miljøstyrelsen, 2002	Danmark
EU, 1998	EU
WHO, 2011	

Livsmedelsverkets gränsvärden är inte baserade på enskilda ämnens giftighet för människor, utan bygger mer på tankesättet att bekämpningsmedel inte ska finnas i dricksvatten (Livsmedelsverket 2001:30). När gränsvärdena togs fram var det vanligt att detektionsgränsen för enskilda ämnen var 0,1 µg/l, vilket sedermera omvandlades till ett gränsvärde.

Analysmetoderna har med tiden förbättrats och detektionsgränserna har generellt sjunkit. Detta gör att bekämpningsmedel påträffas oftare idag än förut, men halterna ligger vanligtvis under gränsvärdet. Kunskapsläget är med avseende på långtidseffekter och kombinationseffekter på människor visserligen begränsat, men Livsmedelsverket bedömer att det vid 0,1 µg/l finns en god säkerhetsmarginal till halter där risk för akuta eller kroniska effekter kan förekomma (Livsmedelsverket, 2014)

Den nationella övervakningen av bekämpningsmedel i grund- och ytvatten samt dricksvatten, visar att bekämpningsmedel är vanligt förekommande. Naturvårdsverket bedömer att resultaten från den nationella screeningen för grund- och dricksvatten visar att risker för människor i allmänhet är låga (Naturvårdsverket, 2016a).

7.2.3 Grundvatten

För grundvatten har Sveriges geologiska undersökning (SGU) angett bedömningsgrunder för bland annat organiska bekämpningsmedel och metaller. SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten är miljökvalitetsnormer som utgår från att bekämpningsmedel inte ska förekomma i grundvatten och är inte kopplade till hälsorisker vid dricksvattenintag. De ska därmed inte likställas med dricksvattenkriterier (Sveriges geologiska undersökning, 2013) (Sveriges geologiska undersökning, 2016).

SGU:s bedömningsgrunder för organiska bekämpningsmedel har två nivåer: ett värde för enskilda substanser och ett värde för summan av alla substanser som påträffas.

Tabell 12 listar källor till bedömningsgrunder som kan vara relevanta vid jämförelser av halter i grundvatten.

Vid utvärdering av grundvattendata för gamla handelsträdgårdar är det viktigt att det finns referensprover som kan visa på eventuell påverkan från andra källor i samhället.

Tabell 12. Källor till bedömningsgrunder för organiska ämnen och metaller som kan vara relevanta vid bedömning av grundvatten och kan förekomma vid gamla handelsträdgårdar. Ytterligare användbara källor till bedömningsgrunder kan förekomma.

SGU-FS, 2016	Sverige
VROM, 2000	Nederländerna

7.2.4 Ytvatten

För ytvatten tar till exempel Naturvårdsverket upp i rapport *Högflourerade ämnen (PFAS) och bekämpningsmedel* (Naturvårdsverket, 2016a) tillgängliga bedömningsgrunder för växtskyddsmedel. Det bör observeras att Naturvårdsverket i begreppet ”växtskyddsmedel” inkluderar fler ämnesgrupper än de som behandlats i denna vägledning.

Tabell 13 sammanställer bedömningsgrunder för ytvatten för föroreningar som kan ha en koppling till gamla handelsträdgårdar. Det kan även förekomma andra källor som innehåller användbara bedömningsgrunder. Till exempel innehåller *CCME (1999)* kriterier som gäller för användning inom jordbruk (odling och bevattning av boskap). Observera att de allmänna rekommendationerna i *avsnitt 7.2* gäller oavsett vilka bedömningsgrunder man väljer att tillämpa.

Vid utvärdering av ytvattendata för gamla handelsträdgårdar är det viktigt att referensprover finns som kan visa på eventuellt påslag från andra källor i samhället.

Tabell 13. Källor till bedömningsgrunder för organiska ämnen och metaller som kan vara relevanta vid bedömning av ytvatten och kan förekomma vid gamla handelsträdgårdar. Ytterligare användbara källor till bedömningsgrunder kan förekomma.

EU, 2013	EU
Statens forureningstilsyn	Norge
CCME, 1999	Kanada
US EPA	USA
Kemikalieinspektionen, 2015	Sverige
Havs- och vattenmyndigheten, 2013	Sverige

7.2.5 Sediment

Tabell 14 sammanställer bedömningsgrunder för sediment för föroreningar som kan ha en koppling till gamla handelsträdgårdar. Det kan även förekomma andra källor som innehåller användbara bedömningsgrunder. Observera att de allmänna rekommendationerna i avsnitt 7.2 gäller oavsett vilka bedömningsgrunder man väljer att tillämpa.

Vid utvärdering av sedimentdata för gamla handelsträdgårdar är det viktigt att referensprover finns som kan visa på eventuell påverkan uppströms handelsträdgården samt att provtagning skett i historiska relevanta lager.

Tabell 14. Källor till bedömningsgrunder för organiska ämnen och metaller som kan vara relevanta vid bedömning av sediment och som kan förekomma vid gamla handelsträdgårdar. Ytterligare användbara källor till riktvärden kan förekomma.

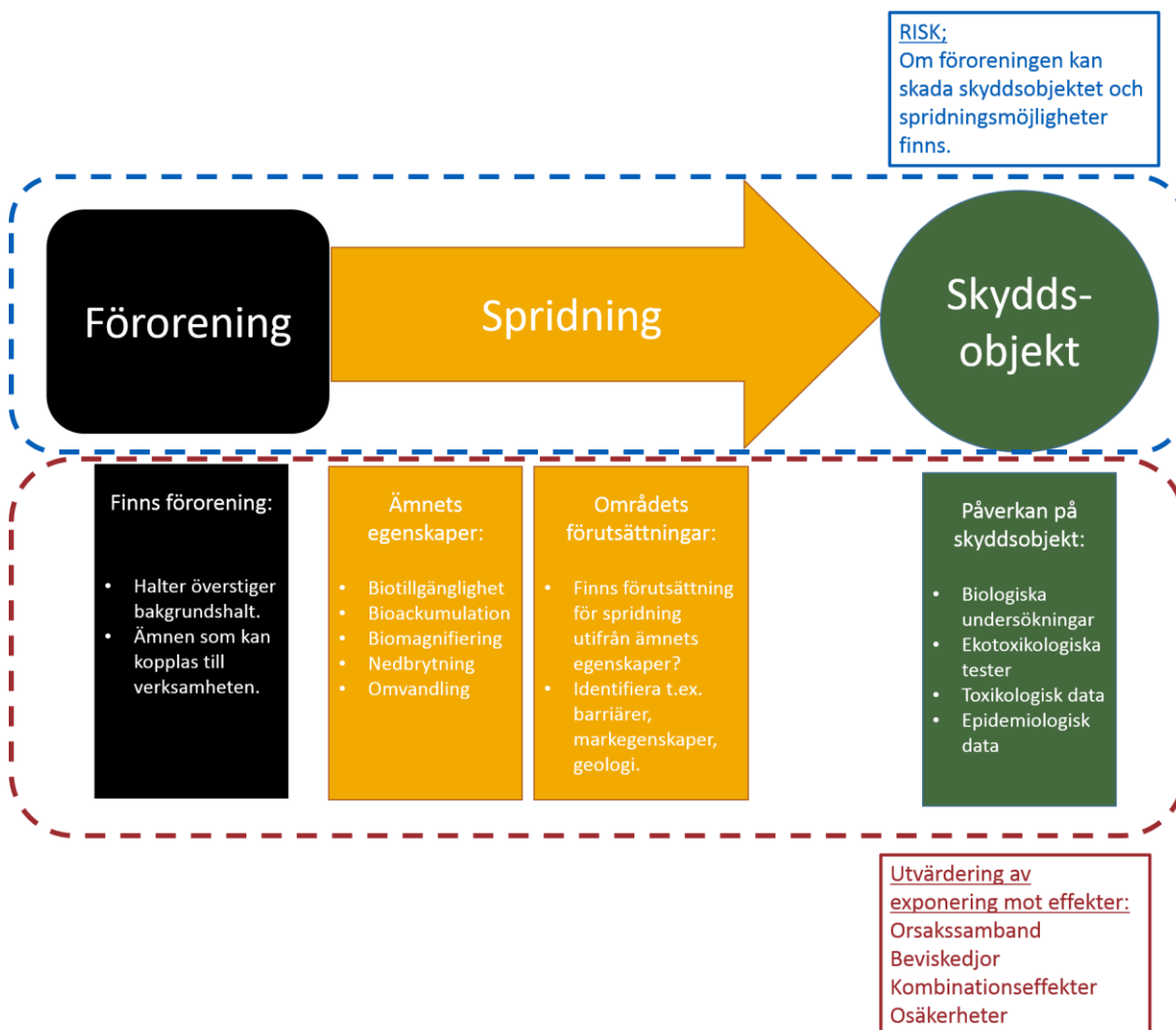
Havs-och vattenmyndigheten, 2013	Sverige
CCME, 1999	Kanada
US EPA	USA

7.3 Ämnen som saknar bedömningsgrunder

Det är högst sannolikt att det kommer förekomma fall då miljötekniska utredningar vid gamla handelsträdgårdar påträffar ämnen där såväl svenska som utländska bedömningsgrunder saknas. Som stöd för att komma vidare kan kontakter med följande informationskällor vara intressanta:

- Kemikalieinspektionens lista över prioriterade ämnen kan användas för att ta reda på ämneskaraktistiska data.
- Arbets- och miljömedicinska enheter vid universitet, sjukhus och liknande instanser för information om humantoxikologisk data.
- Sveriges lantbruksuniversitet för information om spridningsrisker och förekomst i miljön.
- Vetenskapliga databaser, till exempel Hazardous Substances Data Bank för summering av miljö- och hälsoriskbaserad information som sammanställs av U.S. National Library of Medicine.

Om det inte är möjligt att få fram underlagsdata som ger stöd kring att bedöma miljö- och hälsorisker (eller om bedömningen inte går att genomföra av andra orsaker) måste försiktighetsprincipen tillämpas. En rimlighetsavvägning måste också göras. *Figur 7* ger en schematisk bild av vilka frågeställningar som kan behöva beröras för att bedöma om en risk föreligger. Generell metodik för att strukturera en riskbedömning utan riktvärden finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport *Riskbedömning av förorenade områden* (Naturvårdsverket, 2009d). Metodiken kan vara ett stöd vid framtagande av relevanta frågeställningar om området och ämnets egenskaper.



Figur 7. Generell modell över hur en risk uppkommer samt exempel på information som behöver tas fram för att utvärdera exponering mot effekter.

I Figur 7 ges de exempel på information som listas i *Riskbedömning av förorenade områden* (Naturvårdsverket, 2009d) och som behöver tas fram för att kunna genomföra en effektanalys och riskkaraktärisering. Organiska bekämpningsmedel är inte naturligt förekommande i miljön och betraktas som antropogen förorening vid detekterbara halter.

Ämnets egenskaper och områdets förutsättningar avgör om spridning eller upptag av föroreningar kommer att ske. Omfattningen av spridningen eller upptaget behöver sättas i relation till skyddsobjektens toleransnivåer eller känslighet för exponering. Om toleransnivån överskrids eller om känsligheten är väldigt hög kan risk föreligga.

7.4 Riskbedömning när en eller flera bostadsfastigheter finns inom undersökningsområdet

Vid en exploatering där en eller flera bostadsfastigheter/tomter ingår i undersökningsområdet ska riskbedömningen utföras för både undersökningsområdet som helhet och för respektive tomt. Detta är särskilt viktigt vid känslig markanvändning eftersom gamla handelsträdgårdar ofta bestod av stora fastigheter som idag kan vara uppstyckade.

Vid känslig markanvändning ska föroreningssituationen inte ge upphov till oacceptabla risker vare sig på den egna tomten eller vid vistelse i närområdet. Detta gäller även vid framtagandet av statistiska variabler som beskriver föroreningssituationen (till exempel representativa halter i form av medelhalt). Det förutsätter att det redan i provtagningsplanen framgår hur tomtindelning kommer ske samt hur provpunkterna fördelas både inom tomterna och inom undersökningsområdet. I denna situation förväntas antalet provpunkter och antalet analyser bli större jämfört med om riskbedömningen bara skulle utföras för ett större undersökningsområde utan uppdelning i bostadsfastigheter.

Exempel på osäkerheter vid riskbedömning

- För många bekämpningsmedel saknas bedömningsgrunder.
- Bristfälligt underlag avseende grundvatten, ytvatten och sediment gör det är svårt att dra säkra slutsatser om generellt förekommande ämnen.
- Utredningen är aldrig heltäckande och risk förekommer alltid att föroreningar finns i provtagna matriser utan att de påträffats.

8 Åtgärd

Syftet med kapitlet är att kort beskriva vad resultaten från undersökningar kan leda till samt tillsynsmyndighetens fortsatta arbete.

Beroende på resultatet av den miljötekniska markundersökningen och riskbedömningen kan det fortsatta arbetet variera mellan olika handelsträdgårdar och/eller delområden inom handelsträdgårdar.

Tabell 15 ger vägledning för fortsatt arbete efter inledande markundersökning och riskbedömning för fyra olika scenarier.

Tabell 15. Scenarier för fortsatt arbete efter inledande markundersökning och riskbedömning.

Resultat	Tillsynsmyndighetens arbete
Inga förhöjda halter av föroreningar förekommer. Av riskbedömningen framgår att: • ingen risk för skyddsobjekten föreligger • övergripande åtgärds mål uppfylls.	Inget fortsatt arbete är aktuellt på det undersökta området.
Förhöjda halter förekommer. Av riskbedömningen framgår att: • med nuvarande markanvändning föreligger ingen risk för skyddsobjekten • övergripande åtgärds mål uppfylls.	Inget fortsatt arbete är aktuellt på det undersökta området. Tillsynsmyndigheten bör upplysa fastighetsägaren/verksamhetsutövaren om att en ny riskbedömning bör genomföras vid förändrad markanvändning. Tillsynsmyndigheten kan vid behov skriva restriktioner för användandet av mark/hantering av massor i ett föreläggande som läggs in i fastighetsregistret. För mer information se <i>Vägledning gällande fastighetsanknutna förelägganden; vilka rättsliga grunder finns för sådana och vad krävs för att anteckna dem i fastighetsregistret?</i> Framtagen av Länsstyrelsernas juristsamverkansgrupp för ebh-frågor
Förhöjda halter förekommer. Av riskbedömningen framgår att: • risk kan föreligga för skyddsobjekten • övergripande åtgärds mål uppfylls inte.	Tillsynsmyndigheten granskar riskbedömningen och gör en bedömning av om ytterligare undersökningar behöver genomföras, för att få en bra bild av föreningssituationen och hur stor risken är för människors hälsa och miljö
Förhöjda halter förekommer Av riskbedömningen framgår att: • åtgärder behöver ske för att skydda skyddsobjekten och nå övergripande åtgärds mål.	Tillsynsmyndigheten granskar riskbedömningen och bedömer om åtgärder måste vidtas. Krav ställs på åtgärdsutredning för att kunna bedöma val av åtgärd. För mer information se <i>att välja efterbehandlingsåtgärd</i> (Naturvårdsverket, 2009a) samt <i>Åtgärdsportalen</i> (Svenska geotekniska föreningen, 2016).

Oavsett resultat av den miljötekniska markundersökningen och riskbedömningen, bör följande göras:

- Se över bedömningen av riskklass.
- Föra in relevant information om handelsträdgården i EBH-stödet, se *kapitel 9*.
- Kommunicera resultatet av undersökningen till berörda: fastighetsägare, verksamhetsutövare och eventuella tomträttsinnehavare. För mer information om kommunikation, se *kapitel 10 Kommunikation*.
- Informera fastighetsägare om att de har ett ansvar för att upplysa om de fel och brister som fastigheten belastas av och som de känner till i samband med försäljning. För mer information om fastighetsägares ansvar se Att äga, köpa eller sälja en förorenad fastighet – ditt ansvar (Länsstyrelsernas juristsamverkansgrupp, 2016)

9 EBH-stödet

Syftet med kapitlet är att informera om den nationella databasen för förorenade områden (EBH-stödet) samt vikten av att föra in uppgifter i databasen.

EBH-stödet är en nationell databas för registrering av information om potentiellt, bekräftade och åtgärdade förorenade områden. Den används i dagsläget av länsstyrelserna och Naturvårdsverket. Totalt finns drygt 86 000 objekt registrerade varav knappt 3 700 tillhör branscherna ”Plantskola” eller ”Plantskola-övriga”.

All information i EBH-stödet är allmänna handlingar och vem som helst har rätt att få ta del av information ur databasen vid förfrågan.

För att EBH-stödet ska fortsätta fylla en funktion som en nationell databas för information om förorenade områden krävs det att den uppdateras kontinuerligt med ny information om redan identifierade objekt samt om nya objekt som tillkommer. Eftersom det är hos kommunerna som det mesta av arbetet sker, och kommunerna saknar tillgång till EBH-stödet, är samarbetet mellan länsstyrelsen och kommuner viktigt, för att få in så mycket information som möjligt i EBH-stödet.

10 Kommunikation

Syftet med kapitlet är att vägleda tillsynsmyndigheten om vad och hur man bör kommunicera kring nedlagda handelsträdgårdar med utgångspunkt från länsstyrelsernas erfarenheter av kommunikation.

Att kommunicera med allmänheten, fastighetsägare eller andra berörda kan bli aktuellt genom hela processen. Oavsett om man kommunicerar resultatet av en inventering, undersökning eller åtgärd vid en gammal handelsträdgård kan det skapa en del oro och frustration. Det är därför viktigt att tänka på vad man informerar om, och när, samt hur man uttrycker sig. Tillsynsmyndigheten rekommenderas att vara så transparent som möjligt med vilken information man har, hur man fått tag i den, vilka avgränsningar man har gjort och vilka slutsatser man har dragit. Använd gärna den brochyr som tagits fram inom vägledningmaterialet, *Förorenad mark vid gamla handelsträdgårdar – information till fastighetsägare och boende*, Länsstyrelserna i Mälarlän och Gotland.

10.1 Att hantera frågor från allmänhet och fastighetsägare

I samband med all kommunikation kring förorenade områden dyker det upp frågor som kan vara svåra att hantera om man inte är förberedd. Nedan följer de vanligaste frågorna som länsstyrelserna har fått i samband med kommunikering efter inventeringar av handelsträdgårdar samt förslag på hur tillsynsmyndigheten kan hantera frågorna.

Eftersom kommunens miljökontor är tillsynsmyndighet för branschen handelsträdgårdar hamnar dessa frågor i slutändan på kommunens bord. Hur kommunen bemöter frågorna beror till stor del på vilken strategi kommunen har för arbetet med förorenade områden. Vi rekommenderar att kommunen tar fram en strategi för arbetet och i förväg stämmer av den både internt inom kommunen och eventuellt med länsstyrelsen för att kunna ge vägledning när frågorna väl dyker upp. Strategin kan bland annat innehålla vanliga frågor och svar, vilket gör att kommunen är förberedd när väl frågorna kommer.

Vanliga frågor och svar

- *Vad händer nu? Efter en inventering eller undersökning undrar fastighetsägaren vad det innebär och vad som händer sen.*
Hur kommunen hanterar dessa frågor beror på vilken strategi tillsynsmyndigheten har satt upp. Det är därför viktigt att den är tydlig och förankrad internt redan innan man kommunicerar.

- *Påverkar föroreningarna mitt fastighetsvärde?*
Många faktorer påverkar värdet på din fastighet. Om marken är eller misstänks vara förorenad av en handelsträdgård, kan det påverka fastighetsvärdet.

Som köpare har du alltid ett ansvar att undersöka fastigheten innan köp. Säljaren har ansvar att upplysa köparen om de fel och brister som hen känner till. Om fastigheten är, eller misstänks vara, förorenad på grund av en handelsträdgård behöver säljaren upplysa köparen om det.

Se även *Att äga, köpa eller sälja en förorenad fastighet – ditt ansvar* (Länsstyrelsernas juristsamverkansgrupp, 2016)

- *Kan mina barn leka i trädgården och kan jag odla frukt och grönsaker?*
Många av de bekämpningsmedel som användes vid gamla handelsträdgårdar binder hårt till organiskt material i jorden vilket betyder att de är väldigt orörliga i marken och därför

påträffas där de ursprungligen användes. De bryts ned mycket långsamt och kan därför finnas kvar i marken långt efter att verksamheten upphört.

Barn och vuxna som vistas på förorenad mark kan få i sig förorenad jord, till exempel via jordiga grönsaker eller om små barn stoppar jord i munnen. Vissa bekämpningsmedel kan tas upp av växter, vilket främst sker via rötterna. Risken att få i sig föroreningar är därför större för rotfrukter jämfört med andra växter där roten inte används som livsmedel. Om det finns några risker med att odla eller låta barn leka på din fastighet beror bland annat på vilka ämnen som använts, hur stora mängder som finns kvar i marken, på vilket djup i marken föroreningarna finns och om ämnena tas upp av växter. Erfarenheter av provtagningar vid gamla handelsträdgårdar har dock visat att påträffade föroreningar sällan innebär några akuta hälsorisker.

För att hantera frågor om man kan odla grönsaker med mera i jorden vid en gammal handelsträdgård kan tillsynsmyndigheten rekommendera olika skyddsåtgärder som fastighetsägaren kan vidta:

- använd handskar vid plantering och liknande arbete i din trädgård där du kommer i kontakt med jord
- borsta eller skölj av jord från odlade grönsaker
- undvik att äta rotfrukter tills prover har tagits och analyserats på laboratorium
- odla i pallkrage med ny tillförd jord
- lägg en avskiljande barriär (plattor, presenning etc.) på öppna jordytor för att undvika damning och kontakt med jord.
- kontrollera om sandlådor har en avskiljande barriär, till exempel träbotten, så att barn inte kan gräva sig ned till naturlig jord.

Frågor om exponeringsrisker är väldigt komplicerade och kan vara svåra att svara på om man inte har specifika kunskaper. Om man som handläggare känner att man inte har den kunskapen själv kan man kontakta någon av de miljömedicinska institutioner som finns på bland annat universitetssjukhusen. De sitter på stor kunskap inom detta område och har i uppdrag att vara behjälpliga och svara på frågor från olika myndigheter om bland annat exponeringsrisker.

10.2 Frågor om ansvar

För frågor om ansvar för föroreningar på en fastighet hänvisar vi till *kapitel 11 Ansvar*, samt till de broschyrer som tagits fram och som finns tillgängliga på länsstyrelsernas webbplatser och på EBH-portalerna.

- *Förorenad mark – syns inte men finns* (Länsstyrelserna i Mälardalen och Gotland). Om problematiken med förorenad mark och ansvar vid fastighetsöverlåtelse
- *Att äga, köpa eller sälja en förorenad fastighet – ditt ansvar*. (Länsstyrelsernas juristsamverkansgrupp, 2016)

11 Ansvar

Syftet med kapitlet är att ta upp frågor kring ansvar vid förorenade områden generellt.

Att utreda vem eller vilka som är ansvariga för att genomföra och bekosta utredningar och saneringsåtgärder för ett förorenat område är komplext och kräver ofta juridisk kompetens. Här följer därför endast en kort sammanfattning av ansvarsförhållandena. För mer utförlig information om detta hänvisas exempelvis till *Efterbehandlingsansvar – En vägledning om miljöbalkens regler och rättslig praxis* (Naturvårdsverket, 2012). Information i form av tematiska PM, vägledande rättsfall etc. kan också hittas på *EBH-portalen* (Länsstyrelsen, 2016).

Ansvaret för avhjälpande av föroreningsskador regleras i 10 kapitlet miljöbalken. Observera att för föroreningsskador/miljöskador som orsakats före den 1 augusti 2007 gäller fortfarande en äldre lydelse av 10 kapitlet. Begreppet avhjälpande inkluderar såväl utredningar som efterbehandling och andra åtgärder för att åtgärda en föroreningsskada eller allvarlig miljöskada. Paragraferna i 10 kapitlet är dock giltiga först när ett mark- eller vattenområde, grundvatten, en byggnad eller anläggning har konstaterats vara förorenat, till exempel genom provtagning. Om ett område endast misstänks vara förorenat men analyser eller annat som bekräftar detta saknas, får tillsynsmyndigheten först använda reglerna i 26 kapitlet miljöbalken för att driva fram de undersökningar etc. som man bedömer vara nödvändiga. Den som upptäcker en förorening som kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön på en fastighet som den äger eller brukar är också skyldig att genast underrätta tillsynsmyndigheten om detta, oavsett om föroreningen tidigare var känd.

Om ett område konstateras vara förorenat är det i första hand alltid den som orsakat eller bidragit till föroreningen (verksamhetsutövaren) som har ansvaret för att området åtgärdas. För att detta ska gälla krävs det dock att verksamheten som orsakat föroreningen har varit i faktisk drift efter den 30 juni 1969 då miljöskyddslagen trädde i kraft. Om flera verksamhetsutövare har bidragit till en förorening är de solidariskt ansvariga, men tillsynsmyndigheten kan i så fall också välja att adressera endast en av dessa.

Om ingen ansvarig verksamhetsutövare finns kvar kan fastighetsägare i vissa fall få ett ansvar för föroreningen, detta kallas ett fastighetsförvärvaransvar. Fastighetsförvärvaransvaret gäller bara om man (genom köp, byte eller gåva) förvärvat fastigheten efter miljöbalkens inträde, det vill säga efter den 31 december 1998, och vid förvärvet kände till föroreningen eller då borde ha upptäckt den. Om det är en privatbostad som förvärvas ansvarar endast den som vid förvärvet kände till föroreningen. Om ett fastighetsförvärvaransvar finns inkluderar det alla som har förvärvat fastigheten efter den 31 december 1998, även om man sedan sålt fastigheten vidare. Enligt rättspraxis kan fastighetsförvärvaransvaret dock inte bli större än det ansvar en verksamhetsutövare skulle haft. Det innebär till exempel att om verksamhetens faktiska drift avslutats innan den 1 juli 1969 kan ansvar varken utkrävas av verksamhetsutövare eller fastighetsägare. Vidare ska alltså möjligheten att avkräva verksamhetsutövaren ansvaret vara utsläckt innan fastighetsförvärvaransvaret kan bli aktuellt. I vissa fall kan en fastighetsägare ändå få ett betalningsansvar om någon annan bekostar en undersökning eller åtgärd som fastighetsägaren har nytta av, även om fastighetsägaren egentligen inte har något ansvar för själva föroreningsskadan. Det kan till exempel vara fallet om en sanering leder till att fastighetens värde ökar. Mer om fastighetsägares ansvar kan du läsa i broschyren *Att äga, köpa eller sälja en förorenad fastighet – ditt ansvar* framtagna av länsstyrelsernas juristsamverkansgrupp för efterbehandlingsfrågor.

Den som i ett förorenat område genomför en åtgärd som leder till ökad exponering eller spridning av föroreningar, eller att framtida avhjälpandeåtgärder försvåras, betraktas också

som verksamhetsutövare och får därmed ett ansvar för föroreningen. Ett exempel då det kan bli aktuellt är när ett förorenat område exploateras för bostadsändamål.

Vid planläggning för exempelvis ett nytt bostadsområde har kommunen ett långtgående ansvar att säkerhetsställa att marken är lämplig för det avsedda ändamålet. Kommunen måste därför ha utrett föroreningssituationen och hur den ska hanteras innan en detaljplan antas. Mer om detta kan läsas i till exempel *Vägledning om fysisk planering av förorenade områden* (Länsstyrelsen i Jönköping, 2014) eller i *Förorenade områden i den fysiska planeringen – en vägledning* (Länsstyrelsen Östergötland, 2013).

Då en tillsynsmyndighet ska rikta krav mot en ansvarig måste det alltid bedömas vad som är motiverat och skäligt att kräva, utifrån bland annat miljömässiga aspekter och kostnader. Answarets omfattning kan sedan också behöva justeras, bland annat beroende på hur lång tid som gått sedan föroreningsskadan skedde. Enligt rättspraxis är dock utredningsansvaret mer långtgående än åtgärdsansvaret. Ansvaret för undersökningar behöver i regel inte jämkas utan detta sker ofta först inför en saneringsåtgärd. I de fall ingen ansvarig finns kan länsstyrelsen söka statliga bidrag hos Naturvårdsverket för undersökningar och åtgärder. Konkurrensen om dessa bidrag är stor och att erhålla statliga bidrag för utredningar och åtgärder kan därför ta mycket lång tid, även för nationellt prioriterade objekt.

Enligt 28§ i förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd ska avhjälpandeåtgärder som kan medföra ökad risk för spridning eller exponering av föroreningar i ett föroreningsskadat område anmälas till tillsynsmyndigheten innan åtgärden påbörjas.

12 Referenser

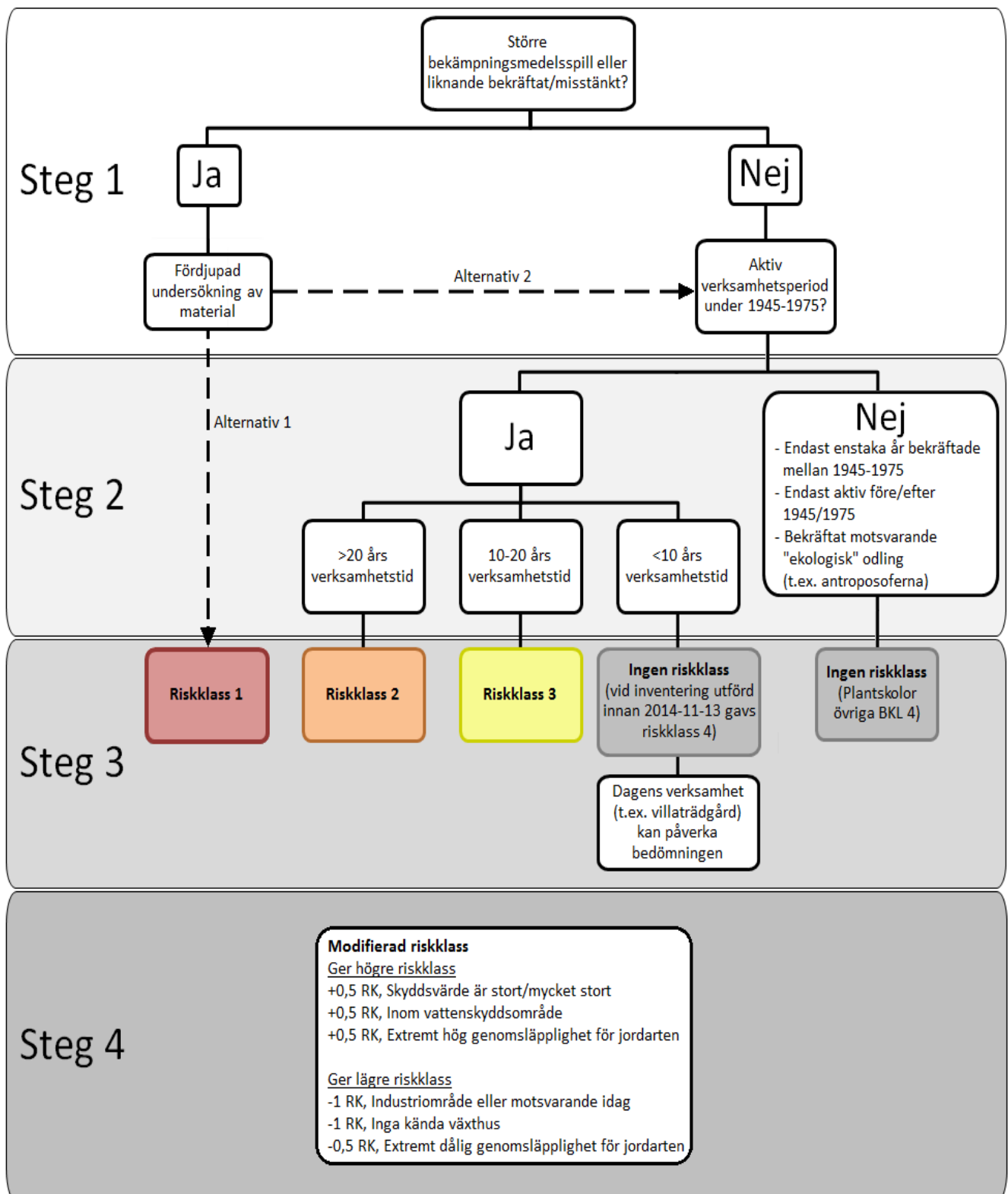
- CCME, 1999 Canadian environmental quality guideline. (Updated september 2007). *Canadian soil quality guidelines for the protection of environmental and human health: summary tables.*
- EBH-stödet. (2016). *EBH-stödet*. Hämtat från <https://ebh.lansstyrelsen.se/Login?ReturnUrl=%2f>
- EU. (1998). *Rådets direktiv 98/83/EG om kvaliteten på dricksvatten.*
- EU, 2013. (u.d.). *Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/39/EU av den 12 augusti 2013 om ändringar av direktiven 2000/60/EG och 2008/105/EG vad gäller prioriterade ämnen på vattenpolitikens område.*
- Finlands författningssamling. (2014/2007). *Statsrådets förorening om bedömning av markens föroreningsgrad och saneringsbehovet.*
- Havs- och vattenmyndigheten. (2013). *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten HVMFS 2013:19 senaste uppdatering 2015-05-01.*
- Havs- och vattenmyndigheten. (2014). *Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:15 Kemiska bekämpningsmedel i grundvatten 1986-2014.*
- Havs- och vattenmyndigheten. (den 06 12 2016). *Havs- och vattenmyndigheten*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/provning-och-tillsyn/dricksvatten-och-vattenskydd/vattenskyddsomrade---hantering-av-kemiska-bekampningsmedel.html>
- Health Canada. (2014). *Guidelines for Canadian drinking water Quality- summary table. Water and air quality bureau Healthy environments and consumer safety branch.* Ottawa.
- Jordbruksverket. (2011). *Jordbruksinformation 15-2011 Biologiskt växtskydd mot skadedjur i växthus.* Jönköping.
- Jordbruksverket. (den 27 10 2016). *Jordbruksverket*. Hämtat från <http://www.jordbruksverket.se/omjordbruksverket/statistik/statistikomr/tradgardsodling.html>
- Kemikalieinspektionen. (2015). *Riktvärden för ytvatten*. Hämtat från Kemikalieinspektionens hemsida: <http://www.kemi.se/hitta-direkt/bekampningsmedel/vaxtskyddsmedel/riktvarden-for-ytvatten>
- Livsmedelsverket. (2001). *Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, SLVFS 2001:30.*
- Livsmedelsverket 2001:30. (u.d.). *Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten SLVFS 2001:30.*
- Livsmedelsverket. (2014). *Information om kemiska parametrar i Livsmedelsverkets föreskrifter (2001:30) om dricksvatten i bilaga 2 i bokstavsordning (PDF).*
- LT:s förlag 1958-1991. (u.d.). *Kemiska växtskyddsmedel 1958-1966 samt kemiska bekämpningsmedel 1967-1991.*
- Länsstyrelsen. (2016). *Ebh-portal*. Hämtat från Ebh-portal: <http://www.ebhportal.se>

- Länsstyrelsen i Jönköping. (2014). *Vägledning om fysisk planering av förorenade områden*. Jönköping: Länsstyrelsen.
- Länsstyrelsen Östergötland. (2013). *Förorenade områden i den fysiska planeringen- en vägledning*. Linköping.
- Länsstyrelsens gemensamma WebbGIS. (2016). Hämtat från Länsstyrelsens gemensamma WebbGIS: <http://lst-webbgis/T/Planeringsunderlag/>
- Länsstyrelserna i Mälarlän och Gotland. (u.d.). *Förorenad mark- syns inte men finns*. Länsstyrelserna i Mälarlän och Gotland.
- Länsstyrelsernas juristsamverkansgrupp. (2016). *Att köpa, äga eller sälja en förorenad fastighet-ditt ansvar*.
- Miljodirektoratet (Norge). (1999). *Veiledning om risikovurdering av forurensning grunn*. TA 1629.
- Miljostyrelsen (Danmark). (2002). *Datablad for stoffer med jord og drikkevandskvalitetskriterier*. Hämtat från <http://mst.dk/virksomhed-myndighed/kemikalier/graensevaerdier-og-kvalitetskriterier/datablade-for-stoffer-med-jord-og-drikkevandskvalitetskriterier/>
- Naturvårdsverket. (1999). *Förorenade områden bedömningsgrunder för miljö kvalitet rapport 4918*. Stockholm: Naturvårdsverkets förlag.
- Naturvårdsverket. (2008). *Hälsoriskbedömning vid utredning av förorenade områden rapport 5859*.
- Naturvårdsverket. (2009a). *Att välja efterbehandlingsåtgärd rapport 5978*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2009b). *Provtagningsstrategier för förorenad jord rapport 5888*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2009c). *Riktvärden för förorenad mark rapport 5976*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2009d). *Riskbedömning av förorenade områden rapport 5977*. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2012). *Efterbehandlingsansvar- en vägledning om miljöbalkens regler och rättslig praxis rapport 6501*. Stockholm.
- Naturvårdsverket. (2016a). *Högfluorerade ämnen (PFAS) och bekämpningsmedel rapport 6709. En sammantagen bild av förekomsten i miljön. Redovisning av ett regeringsuppdrag*.
- Naturvårdsverket. (2016b). *Naturvårdsverkets kvalitetsmanual utgåva 8*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2016c). *Riktvärden för förorenade områden*. Hämtat från <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Fororenade-omraden/Riktvarden-for-fororenad-mark/Berakningsverktyg-och-nya-riktvarden/>
- Naturvårdsverkets Branschlista. (2016). *Naturvårdsverkets hemsida*. Hämtat från <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/Branschlista-2011.pdf>

- Olausson. (2014). *En blomstrande marknad – Handelsträdgårdar i Sverige 1900-1950 med fyra fallstudier i Stockholm*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Sonesson, N. (1955). *Handbok för trädgårdsodlare*. Stockholm.
- Statens forurensningstilsyn (STF). (2009). *Helsebaserte tilstandsklasser for forurensset grunn. Veilder, TA 2553*.
- Statens geotekniska institut. (2017). *Miljötekniska undersökningar vid gamla handelsträdgårdar*. Linköping: Statens geotekniska institut.
- Svenska geotekniska föreningen. (2013). *Fälthandbok undersökningar av förorenade områden rapport 2 2013*. Göteborg.
- Svenska geotekniska föreningen. (2016). *Åtgärdsportalen*. Hämtat från <http://atgardsportalen.se/>
- Sveriges geologiska undersökning. (2013). *Bedömningsgrunder för grundvatten 2013:01*.
- Sveriges geologiska undersökning. (2013). *Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten SGU-FS 2013-2 ISSN 1653-7300*.
- Sveriges geologiska undersökning. (2016). *Föreskrifter om ändring i Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter (SGU-FS 2013:2) om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten beslutade den 25 april 2016. SGU-FS 2016:1 ISSN 1653-7300*.
- US EPA. (u.d.). Hämtat från <https://www.epa.gov/wqc/national-recommended-water-quality-criteria-aquatic-life-criteria-table>
- WHO. (2011). *Guidelines for drinking-water quality. Fourth edition*.
- VROM. (2000). *ANNEXES circular on target values and intervention values for soil remediation. Ministierie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer*.

Bilaga 1 – Schablonmall för riskklassning

Schablonklassning av handelsträdgårdar, trädgårdar & plantskolor (ej skogsplantskolor)
Framtagen av Länsstyrelsen i Stockholms län.



Steg 1: Föroreningssituation

Steg 2: Verksamhetsperiod

Steg 3: Preliminär riskklass

Steg 4: Riskklassning



Länsstyrelserna



Statens
geotekniska
institut