



Invasiva arter och samordning kring växtskydd i miljöövervakning för åkermark

Mattias Jonsson, Hanna Friberg, Björn Andersson, Lars Andersson, Maria Viketoft, Astrid Taylor, Riccardo Bommarco, Anders Glimskär

Innehåll

1 Inledning	2
2 Övervakning av nya och invasiva arter	2
2.1 Vilka arter/artgrupper kan ingå?	2
2.2 Effekter av nya grödor och ändrat grödval	3
2.3 Spridningsvägar för invasiva arter	4
2.4 Flödesschema för vårt förslag till övervakning av nya/invasiva arter	5
2.5 Förutsättningslös provtagning	6
2.6 Riktad provtagning	8
2.7 Bestämning av mikroorganismer	10
2.8 Samordnings- och analyscentral för nya/invasiva arter	11
2.9 Kostnader för övervakning av nya/invasiva arter	12
3 Prioritering och utvärdering	19
3.1 Prioriteringar för insekter	19
3.2 Prioriteringar för markfauna	19
3.3 Prioritering för ogräs	20
3.4 Prioritering för mikroorganismer	20
4 Samordning med växtskyddscentralernas verksamhet	20
4.1 Tre nivåer av samordning	20
4.2 Konsekvenser för växtskyddscentralernas verksamhet	22
4.3 Effekter på kostnader av samordning med växtskyddscentralerna	23
5 Förändringar i åkermarksövervakningen jämfört med tidigare rapport	25
6 Svenska LifeWatch	26
7 Ekonomisk redovisning	26
8 Referenser	27
Bilaga 1: Artlista för insekter	29
Bilaga 2: Artlista för markdjur	31
Bilaga 3: Artlista för ogräs	33
Bilaga 4: Artlista för mikroorganismer	34

1 Inledning

För att få en mer komplett bild av tillstånd och utveckling för biologisk mångfald, växtskadegörare och invasiva arter i odlingslandskapet behövs ett kontinuerligt övervakningsprogram som fokuserar på åkermarkerna. Ett övervakningsprogram för biologisk mångfald, växtskadegörare och invasiva arter i åkermark kommer att ge en bild av tillstånd och utveckling samt ge underlag som krävs för EU-förordningar om växtskadegörare och invasiva arter.

SLU har tidigare lämnat ett förslag till rikstäckande övervakningsprogram för åkermark (Taylor m.fl. 2014). Jordbruksverket har därefter givit SLU ett uppdrag för att ta fram kompletterande förslag kring nya och invasiva arter av växtskadegörare, inklusive ogräs. Uppdraget ska också belysa hur samordningen med växtskyddscentralernas prognos- och varningsverksamhet och Jordbruksverkets inventeringar av reglerade växtskadegörare kan användas.

I uppdraget ingår alltså två huvudsakliga frågeställningar:

- Övervakning av nya och invasiva arter
- Samordning med växtskyddscentralernas verksamhet

Viktiga delar av uppdraget är att ta fram artlistor för insekter, nematoder, kvalster, svampar, bakterier, virus och invasiva växter samt att uppskatta storleken av samordningsvinster och kostnader för artbestämning och analyser.

2 Övervakning av nya och invasiva arter

I uppdraget från Jordbruksverket är frågeställningen om invasiva arter formulerad som att ”utforma övervakningsmetoder för att kunna upptäcka nya växtskadegörare och invasiva arter så snart som möjligt efter introduktionen, och följa utvecklingen över tid”. Vi uppfattar att syftet med uppdraget är att skapa underlag för att arbeta förebyggande inom växtskyddsområdet genom att samhället och näringen tidigt kan vidta åtgärder för att minska effekten av en viss växtskadegörare.

2.1 Vilka arter/artgrupper kan ingå?

För att tydliggöra uppdraget är det viktigt att definiera vilka arter som ska ingå i övervakningen. Vi hänvisar till definitionerna på EU-nivå. Enligt EEA (European Environmental Agency; EEA 2012) definieras invasiva arter som “plants, animals, fungi and microorganisms whose introduction and/or spread outside their natural past or present ranges pose a risk to biodiversity or have other unforeseen negative consequences”, medan växtskadegörare enligt IPPC (International Plant Protection Convention) definieras som “any species, strain or biotype of plant, animal, or pathogenic agent, injurious to plants or plant products”.

Dessa definitioner överensstämmer med den Svenska växtskyddslagstiftningen, och är identisk med EU:s nuvarande rådsdirektiv. I EU-kommissionens förslag till ny förordning om skyddsåtgärder mot växtskadegörare bland växter ingår emellertid enbart parasitiska växter i definitionen, vilket utesluter de allra flesta

åkerogräs. I vårt arbete har vi inkluderat även invasiva arter som kan förväntas uppträda som åkerogräs.

Invasiva främmande arter är djur, växter och mikroorganismer som introducerats i en miljö där de normalt inte finns, med allvarliga negativa konsekvenser för deras nya miljö (European Commission). Ur växtskyddssynpunkt behöver det inte betyda att de är nya i landets fauna eller flora. Redan etablerade arter kan genom evolution, ändrat klimat, ändrade odlingssystem eller nya värdväxter expandera kraftigt eller invadera nya habitat.

Vår tolkning av uppdraget har inneburit att vi har arbetat med en bred definition av vilka arter som bör ingå i ett framtida övervakningsprogram. I de listor som presenteras i rapporten (Bilaga 1-4) har vi angett arter som vi anser har en potential att negativt påverka svensk växtodling inom de närmaste decennierna. Listorna har stämts av med Jordbruksverkets tidigare förslag (Jordbruksverket 2012), och ett antal arter därifrån finns med i vårt förslag. De omfattar arter som är kända som växtskadegörare i övriga delar av världen men ännu inte är här, men även växtskadegörare med begränsad eller marginell spridning inom Sverige. Listorna baseras delvis på de artlistor över karantänskadegörare som EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) kontinuerligt tar fram (EPPO 2013a;b). EPPO är den organisation som ansvarar för det internationella samarbetet inom växtskydd i Europa och Medelhavsområdet. Vid en realisering av programmet måste de listor det utgår från, baserat på EPPOs listor eller andra signaler, uppdateras kontinuerligt.

Plattmaskar räknas inte som växtskadegörare, men de har stor påverkan på diversiteten i och på marken eftersom de är predatorer på snäckor och sniglar, marklevande insektslarver samt daggmaskar. Därför har vi inkluderat dessa på listan över arter som bör ingå i ett framtida övervakningsprogram. Främmande markbundna plattmaskar har hittills rapporterats i 13 europeiska länder (Justine m.fl. 2014).

2.2 Effekter av nya grödor och ändrat grödval

Kännetecknande för flertalet växtskadegörare, inklusive ogräs, är att de är mer eller mindre tydligt knutna till en specifik gröda, grupp av grödor, växtföljd eller odlingsåtgärder (Bilaga 1-4). När därför dessa faktorer ändras, på grund av klimatförändringar, nya sorter, ny teknik etc., sker det förändringar i agroekosystemet som gynnar eller missgynnar vissa av dessa arter. En ny gröda som odlas kommer att ha nya patogener som angriper den eller skapa en ny nisch för en potentiell ogräsart. En ny gröda kan dessutom vara ytterligare en värd i landskapet (och ibland en bättre värd än nuvarande grödor) för redan förekommande patogener, vilket kan öka problemen över större geografiska områden och/eller komplicera växtföljden. Vi får inte heller glömma bort att ändrat klimat och införsel av främmande arter även kan leda till fler skadegörare i redan väletablerade grödor.

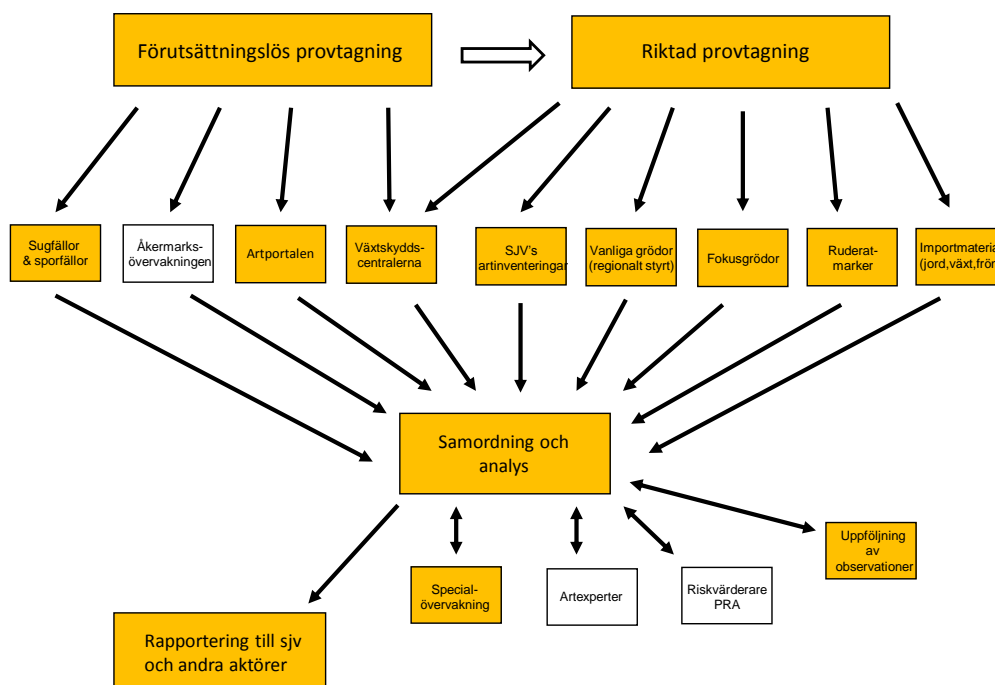
Många insektsarter på EPPO-listan utnyttjar frukt- och bärbuskodlingar. Dessa arter har exkluderats från denna rapport, eftersom sådana odlingar kan anses vara ett specialfall då de inte kultiveras på samma sätt som traditionell åkermark.

2.3 Spridningsvägar för invasiva arter

Här sammanfattar vi de olika spridningsvägar som anses viktiga för de olika arterna i de bifogade artlistorna (Bilaga 1-4).

- **Växtmaterial:** En majoritet av alla arter på artlistorna har växtmaterial som en spridningsväg. Detta omfattar alla markdjur och ogräs, 89 % av mikroorganismerna och 78 % av insekterna. Växtmaterial inkluderar allt från utsäde, knölar och rötter till blad och stjälkar.
- **Jord:** Jord i anslutning till växtmaterial som knölar och rötter är också en viktig spridningsväg för framför allt markdjur (85 %), men även för ungefär hälften av insekterna (44 %) och några mikroorganismer (9 %). Även invasiva växter kan spridas via importerad jord.
- **Förpackningsmaterial:** Förpackningsmaterial av massivt trä, t.ex. packlårar, lastpallar och stödjevirke, som används för att transportera olika varor är en ofta försummad spridningsväg för invasiva arter. Detta gäller speciellt om träet inte är behandlat med värme, pesticider eller dylikt. Dessa material kan innehålla svampsporer eller ägg, larver och vuxna exemplar av insekter.
- **Luftburen spridning:** Luftburen spridning är framförallt viktigt för en del insekter och för många växtpatogena svampar. Det är dock färre än hälften av insekterna (39 %) där aktiv eller passiv luftburen spridning anses vara en trolig kolonisationsväg. När etablering i landet väl har skett är dock luftburen spridning viktig för vidare spridning för de flesta insekter och många mikroorganismer.
- **Liftare:** En insekt är listad som liftare. För liftare anser man att det är troligt att de kommer till Sverige via mänskliga transporter, utan att infektera materialet, genom att följa med gods eller fordon som flyg eller fartyg.
- **Vektorer:** För ett antal mikroorganismer (14 %) anses vektorer (insekter) vara en viktig spridningsväg.

2.4 Flödesschema för vårt förslag till övervakning av nya/invasiva arter



Figur 1. Flödesschema över hur vi föreslår att övervakningen av invasiva arter organiseras. Orangemarkerade rutor visar de områden som åtminstone delvis ingår i förslagen i denna rapport.

Vårt förslag till övervakning av invasiva arter delas in i en del med förutsättningslös provtagning och en del med riktad provtagning (Figur 1). Med en förutsättningslös provtagning eftersträvas en representativ och slumpmässig provtagning. I den förutsättningslösa delen söker man efter nya arter via metoder som inte är särskilt anpassade för specifika invasiva arter. I den riktade delen bestämmer bl.a. EPPO-listan vilka arter som eftersöks och med vilka metoder. Resultat från de förutsättningslösa delarna av övervakningen kan även påverka den riktade övervakningen. De olika ansatserna för eftersök delas in i sju olika kategorier (fyra för förutsättningslöst och tre för riktad sök), vilka beskrivs i avsnitt 2.5 och 2.6. Särskilt för gruppen mikroorganismer kommer även analysstrategin att avgöra vilken typ av resultat som erhålls. Analysstrategin är av betydelse för alla typer av provtagning och diskuteras särskilt i avsnitt 2.7. All information samlas i en samordnings- och analyscentral som beskrivs närmare i avsnitt 2.8. Härifrån initieras uppföljningar av enskilda observationer, diskussioner sker med riskvärderare och artexperter. Detta kan leda till särskilda specialövervakningsprogram. Rapportering sker till Jordbruksverket och andra berörda instanser.

2.5 Förutsättningslös provtagning

Prover från VSC:s prognos och varningsverksamhet

Som en utökning av förlaget som presenteras av Taylor m.fl. (2014) kan en samordning med växtskyddscentralerna göras, genom att de tar ut prover från de grödor som graderas i prognosverksamheten och sparas för senare kompletterande analyser av artförekomst. Vi föreslår att växtprover tas tre gånger under säsongen och kompletteras med prover tagna i det omgivande behandlade fältet (Tabell 10). Eftersom syftet är att kartlägga utvalda arter snarare än att studera diversitetsförändringar, föreslår vi för mikroorganism analys baserad på qPCR där man kan identifiera enskilda arter. Detta möjliggör att koppla sjukdomsutveckling i fält (kvantifiering av symptom) med förekomst och kvantifiering av utvalda växtpatogener (se vidare diskussion om analysstrategi i avsnitt 2:7).

Även nya insektsskadegörare kan upptäckas inom VSC:s prognos- och varningsverksamhet. I osäkra fall kan prover skickas till den föreslagna samordnings- och analyscentralen för vidare bestämning.

Sug- och sporfällor

Sporfällor kan användas för övervakning av luftburna svampar. Denna provtagning kan ses som förutsättningslös, men man skall vara medveten om att valet av typ och placering av sporfällorna kommer att påverka vad man fångar. Placering av fällorna har stor betydelse. En högt placerad fälla kommer att ge en bild av det regionala svampsamhället, medan en lågt placerad fälla i högre grad avspeglar svampsamhället i fältet och den närmaste omgivningen. En ytterligare faktor av betydelse är skillnader i olika svampars biologi. Endast arter med luftburna sporer kommer att kunna detekteras, och de arter som producerar många och små sporer (t.ex. rost- och sotsvampar) kommer att vara de som bäst kan kartläggas med denna typ av provtagning. Svamparter som producerar större sporer som har svårare att sprida sig långa sträckor kan i viss mån detekteras.

Sporfällor av olika typ används inom forskningsprojekt, men det finns i dagsläget ingen fortlöpande övervakning med sporfällor. De fällor som används för mätning och prognos av pollen kan inte användas eftersom materialet behövs för den ordinarie verksamheten. Däremot kan en samordning ske genom att sporfällor placeras på de platser där prover för pollenanalys samlas in, vilket ger en samordningsvinst i hur personalen används. Vissa av de 18 pollenfällor som finns i dagsläget är placerade i regioner med jordbruksmark och har därmed ett intressant läge för placering av sporfällor. Dessutom finns ett antal andra regioner som är intressanta ur övervakningssynpunkt, till exempel Gotland. Vi föreslår totalt 10 sporfällor som töms en gång i veckan från slutet av april till slutet av oktober (Tabell 3). Dessa används för förutsättningslös provtagning, men efterföljande analyser kan även inriktas på att söka efter specifika invasiva arter. Proverna kan frystorkas och sparas för kompletterande studier.

Sugfällor kan användas för att övervaka insekter och spindeldjur som flyger aktivt eller sprids med vinden. Nio sugfällor finns i nuläget placerade på fasta punkter runt om i landet och fångar insekter och spindeldjur på 12 meters höjd. I

åkermarksövervakningsprogrammet (ÅÖ; Taylor m.fl. 2014) har vi föreslagit att sex av de nio fällorna ska hållas igång mellan mars och november varje år (Tabell 3). De sex sugfällorna är placerade i Skåne, Kalmar, Västergötland, Östergötland, Uppland och Västerbotten. I fångster som tas en till två gånger i veckan räknas bladlöss och fritflugor inom ÅÖ. Proverna sparas i alkohol så att andra artgrupper kan undersökas. I ett förutsättningslöst sökande kan alla artgrupper gås igenom och bestämmas, men det kommer att innebära en betydande kostnad. Med det urval som föreslås av Taylor m.fl. (2014) och i denna rapport (Bilaga 1, Tabell 3) blir dock kostnaden betydligt lägre.

Växt- och jordprover från åkermarksövervakningen

Ett förutsättningslöst sökande kan inkludera att bestämma mikroorganism-samhällen i prover av jord- eller växtmaterial insamlade på de fältpunkter som föreslås ingå i övervakningsprogrammets basutförande, baserade på Mark- och grödoinventeringens provtagningspunkter (Taylor m.fl. 2014). Detta kommer att ge en grov bild av förändringar i artsammansättningen, och vi bedömer det som ett trubbigt verktyg för att tidigt detektera nya arter eller genotyper, eftersom det är ett generellt stickprov spritt över hela landet. Därför kan det inte förväntas fånga in enstaka förekomster av ovanliga arter, om inte stickprovet är extremt stort. Att styra provtagningen beroende på var man bedömer att risken är störst är ett oerhört mycket mer effektivt sätt att fånga sådana tidiga signaler, i den mån vi har tillräcklig kännedom om vad som finns. Dock kan det vara intressant att analysera resultaten från basprogrammet även med avseende på utvalda arter, exempelvis utifrån EPPO-listorna. Om proverna redan är analyserade utgör denna ytterligare dataanalys en liten merkostnad utöver de vi har redovisat i denna rapport. En sådan dataanalys kan också bidra till en allmän kunskapsupbyggnad där vi har begränsad kunskap om förekomsten.

Artportalen

Artportalen, <http://www.artportalen.se>, har utvecklats i samarbete mellan SLU [Artdatabanken](#) vid [Sveriges lantbruksuniversitet](#) och norska [Artsdatabanken](#). Finansiering av Artportalen sker gemensamt av svenska [Naturvårdsverket](#) och norska [Miljøverndepartementet](#). Det stora antal fynd som årligen rapporteras in av botanister, entomologer, amatörer och professionella, utgör en mycket värdefull resurs som en indikation på om en ny art börjar reproducera och därmed etablera sig i landets flora eller fauna. För invasiva växter och insekter ger det en möjlighet att ta beslut om riktade inventeringar och observationer av fenologi och populationsetablering.

Arbetet underlättas om det skapas särskilda formulär i Artportalen där fynd och extra information om potentiella ogräs/växtskadegörare kan rapporteras in. Vi föreslår att medel avsätts för att skapa ett sådant formulär för ett bestämt antal arter, utarbeta informationsmaterial om dessa arter och göra riktade informationskampanjer. Dessutom behövs medel för årlig utvärdering av inrapporterade fynd, och riktade inventeringar till områden med intressanta iakttagelser.

2.6 Riktad provtagning

Signaler/symptom från växtskyddscentralerna

Som ett led i en strategi med riktat sökande efter nya växtpatogena arter, föreslår vi ett utökat samarbete mellan växtskyddscentralerna och SLU.

Växtskyddscentralernas prognosfält och stora kontaktnät med rådgivare och odlare ger en mycket god grund för att tidigt upptäcka symptom från nya arter eller symptom som avviker från de vanligt förekommande, något som kan indikera att en ny art eller form av en patogen etablerat sig i en odling. I dagsläget saknas dock en struktur för att sedan utreda misstänkta symptom vidare, och där kan den samordnings- och analyscentral vi föreslår (avsnitt 2.8) fylla en viktig funktion. Denna strategi innebär även att medel behöver avsättas för det merarbete det innebär för växtskyddscentralernas personal (Tabell 9). Förslaget presenterades kortfattat av Taylor m.fl. (2014). Det innebär att man satsar mycket resurser per prov, men att man begränsar antalet prov till de som bedöms intressanta (varningssignaler).

Jordbruksverkets artinventeringar

Jordbruksverket bedriver riktade inventeringar av några enskilda invasiva växtskadegörare i områden där de kan förväntas först dyka upp. Två exempel är koloradoskalbaggen och Epitrix-jordloppor i potatis. Dessa inventeringar utförs i Skåne och borde gå utmärkt att samordna med vår föreslagna övervakning av invasiva skadegörare i fokusgrödor.

Fokusgrödor

Vissa grödor är av olika skäl av speciellt intresse (nyintroducerade grödor, grödor med vegetativ förökning, dålig konkurrensförmåga mot ogräs, m.m.) på grund av deras betydelse för främmande och invasiva arter. Exempel på sådana grödor är:

- **Potatis** - en känslig gröda som har ett flertal skadegörare knutna till sig från samtliga grupper (svampar, insekter, bakterier, nematoder och virus), som gör så att kvalitet eller avkastning försämras. För insekter finns särskilt många arter på EPPO-listan som utnyttjar potatis.
- **Frilandsgrönsaker** - odling av grönsaker på friland omfattar många kulturer, där varje kultur har sina egna skadegörare. Odlingen kännetecknas ofta av dålig konkurrensförmåga, sen sådd och bevattning vilket skapar goda betingelser för vissa ogräs. De största kulturerna i Sverige idag är morötter och isbergssallat.
- **Majs** – odling av majs ökar i Sverige, och detta kan bidra till införsel och spridning av nya växtskadegörare, exempelvis flera *Fusarium*-arter, olika nematoder, majsmott och *Diabrotica*-arter. På grund av majsens svaga konkurrensförmåga och långa växtperiod gynnas också flera ogräs, som t.ex. nattskatta och hönshirs.

Det finns också ett antal grödor som idag odlas i länder längre söderut i Europa. Med väntade förändringar i klimatet, innebärande längre växtsäsong och anpassat sortmaterial, kan dessa grödor komma att bli betydelsefulla grödor även i Sverige, och därmed skapa nya nischer för växtskadegörare.

- **Solros** – har svag konkurrerande förmåga och lång växtperiod, och odlingen gynnar ogräs. Svampsjukdomar som bomulls- och gråmögel kan vara ett problem.
- **Sojaböna** - testas för närvarande i försöksodlingar i södra Sverige. Grödan konkurrerar dåligt med ogräs och angrips av flera svampsjukdomar som t.ex. rost, rottröta, bomullsmögel och bladsvampar.

Vi föreslår att speciella avräkningar görs i dessa grödor. Växtskyddscentralen väljer ut 20 fält per gröda i regioner där grödan odlas. En styrning kan göras till regioner där sannolikheten för kolonisering är särskilt stor. För de allra flesta arter bör detta i första hand handla om delar av Sydsverige med mildt klimat och närhet till andra länder. I fältodlade grönsaker väljs grödor med stor odlingsareal ut. I dessa fält görs en avräkning per säsong av förekomst av ogräs, insekter och patogena svampar (symptom för eventuell fortsatt utredning). Enligt vårt förslag genomförs avräkningen inom ett eventuellt övervakningsuppdrag, men det skulle också kunna göras av t.ex. växtskyddscentralerna. I samband med avräkningen kan även jordprov samlas in för bestämning av nematoder.

Regional styrning av övervakning i vanliga grödor

För att upptäcka nya arter i för Sverige särskilt betydelsefulla grödor som stråsäd och oljeväxter kan man i dessa bedriva liknande avräkningar som beskrivs ovan för fokusgrödor. Dessa inventeringar bör styras till regioner där sannolikheten för kolonisering är särskilt stor, dvs i första hand delar av Sydsverige med mildt klimat och närhet till andra länder. En sådan regionalt inriktad inventering kan utgöra ett komplement till VSC:s prognosfält och Åkermarksövervakningen. Det ska dock noteras att det idag finns relativt få nya arter som förväntas kunna bli problem i våra största grödor (Bilaga 1-4).

Som för fokusgrödor föreslår vi att växtskyddscentralen väljer ut 20 fält per gröda. I dessa fält görs en avräkning per säsong av förekomst av ogräs, insekter och patogena svampar (symptom för eventuell fortsatt utredning). I samband med avräkningen kan även jordprov samlas in för bestämning av nematoder.

Ruderatmarker

För pionjärarter som ogräs utgör ruderatmarker ofta lämpliga biotoper vid spridning till och etablering i nya områden. Det kan gälla områden med störda marktyper som byggarbetsplatser, vägbyggen, upplagringsplatser och hamnar, eller schaktmassor och jorddeponier. Spridning till ruderatmarkerna kan ske på ett flertal vägar; förutom naturlig spridning via vind och fauna sker detta kontinuerligt via varutransporter, maskiner och redskap, och via trädgårdsavfall från kommersiella och privata odlingar. För invasiva arter som befinner sig utanför sin nisch är frånvaron av starka konkurrenter och i vissa fall skyddad miljö i en jorddeponi en förutsättning för etablering. Upprepad fröspridning till dessa områden kan successivt leda till en evolution av genotyper som i första hand är anpassade till klimatet, och i ett senare skede till att klara selektionstrycket i odlad mark. Ett stort antal av de växtfynd som rapporteras in till Artportalen gäller förekomst av invasiva växter i ruderatmarker. Vi föreslår att dessa fynd regelbundet analyseras vad gäller i förväg bestämda arter, för att bestämma om eventuell uppföljning.

Import av växtmaterial, jord, etc.

Den främsta spridningsvägen för invasiva arter inom alla artgrupper är via växtmaterial och jord. Gränskontroller utförs av Jordbruksverket med varierande frekvens på sändningar vid import från länder utanför EU. Handel inom EU är betydligt mindre kontrollerad. För vissa plantor behövs växtpass, men jord kan transporteras fritt. Dessa transporter kan vara svåra att kontrollera, och därför föreslår vi istället stickprovskontroller av handelsträdgårdar eller andra platser där plantor och jord hanteras. I dagsläget kontrollerar Jordbruksverket årligen samtliga företag som får utfärda växtpass, samt 20 % av handelsträdgårdarna (ca 100 st årligen) (Livsmedelsverket 2014).

Spannmålshandeln kan vara en viktig väg för oavsiktliga inläpp av ogräsfrön (Hulme 2009). Suominen (1979) visade att cirka 370 främmande arter kom in i Finland på detta sätt. Vi föreslår därför att de viktigaste hanteringsplatserna för importerat spannmål och utsäde identifieras, och att det på dessa platser genomförs årliga stickprovskontroller.

2.7 Bestämning av mikroorganismer

För mikroorganismer (svampar, bakterier, virus m.m.) avgör inte bara provtagningen utan också hur de insamlade proverna analyseras hur förutsättningslös eller riktad ansatsen blir. För samtliga föreslagna provtagningsstrategier kan prover frystorkas och därmed sparas med bibehållen kvalitet, för eventuella senare kompletterande analyser.

En **generell kartläggning** innebär att man bestämmer hela samhällsstrukturen (vilka arter som finns och i vilka proportioner) av olika mikroorganismer i ett jordprov eller i växtmaterial. Detta är vad vi planerar att göra i åkerövervakningsprogrammets basutförande. En generell kartläggning är en förutsättning för att man ska kunna uttala sig om ett mikroorganismersamhälles diversitet. Det har också den fördelen att man inte i förväg behöver avgöra vilka arter som eftersöks. Därmed kan man följa samtliga ingående arters variation i tid och rum. Denna typ av förutsättningslös analys genom att bestämma samhällsstrukturen kommer att göras på de jordprover som samlas in enligt det tidigare förslaget på åkermarksövervakning (Taylor m.fl. 2014).

En **riktad analys** inriktar sig mot specifika patogener baserat på realtids-PCR (qPCR). Detta kräver att man väljer ut ett antal mikroorganismer som man vill identifiera och kvantifiera i de insamlade proverna, vilket innebär att man inte kan få svar om samhällenas diversitet eller totala artsammansättning. Metoden har en fördel i att den är betydligt snabbare än den generella kartläggningen. Därmed kan analys svar erhållas redan under innevarande växtodlingssäsong. För frågor om växtskadegörare och invasiva mikroorganismer bedömer vi att det är en viktig fördel med metoden. Vi föreslår därför att detta är förstahandsalternativet för samtliga föreslagna provtagningar i den här tilläggsrapporten. De utvalda organismerna kan vara antingen redan etablerade, allvarliga skadegörare och/eller potentiella invasiva arter.

Utöver en generell kartläggning och realtidsPCR av i förväg utvalda arter kan det i ett övervakningsprogram för invasiva arter behövas mer ingående studier av en

speciell symptombild, för att utreda vilken organism som orsakat skadan. I programmet kommer nya och okända symtom som man inte kan bestämma i fält att diagnosticeras med molekylära metoder. Diagnostik av den här typen är kostsam per prov och förutsätter riktad provtagning, så att endast ett fåtal prover behöver analyseras.

2.8 Samordnings- och analyscentral för nya/invasiva arter

Vi föreslår att en samordnings- och analyscentral inrättas inom ramen för programmet för miljöövervakning av åkermark. Denna central kommer att få tillgång till och samla all information från både den generella åkermarksövervakningen och från det förutsättningslösa och riktade sökandet efter nya/invasiva arter. Samordnings- och analyscentralen kommer att hålla kontakt och diskutera med de riskvärderare som sannolikt kommer att anställas på SLU samt artexperter för de olika organismgrupperna. Samordnings- och analyscentralen kan initiera uppföljningar av enskilda observationer av intresse, vilket kan leda till särskilda specialövervakningsprogram. Det är också denna enhet som kommer att ansvara för rapporteringen till Jordbruksverket och andra berörda instanser. Förutom en årlig rapport kan olika alerts rapporteras löpande.

Uppföljning av observationer från åkermarksövervakning och förutsättningslöst sökande

Baserat på den insamlade informationen från den generella åkermarksövervakningen samt från det förutsättningslösa sökandet kan samordnings- och analyscentralen initiera uppföljning av enskilda observationer. Det är också centralens uppgift att se till att den bestämda prioriteringen av analyser fungerar. T.ex. behöver sugfällproverna analyseras snabbt för att resultatet ska kunna användas inom växtskyddscentralernas prognos- och varningsverksamhet.

Kontinuerlig uppdatering och prioritering av riktad övervakning

Samordnings- och analyscentralen kommer baserat på den insamlade informationen att kontinuerligt besluta om den riktade övervakningen ska fortsätta på samma sätt eller om det behöver göras omprioriteringar eller om nya metoder behöver inkluderas. Den övervakning som bedrivs behöver vara ändamålsenlig.

Specialinventeringar riktade mot särskilda arter eller regioner

Utifrån den information som har insamlats från den generella åkermarksövervakningen samt från det förutsättningslösa och det riktade sökandet efter nya/invasiva arter kan behov av specialinventeringar uppstå. Ett möjligt exempel kan vara att en ny insektsart har hittats och för att kunna studera dess förekomst i detalj behövs en annan metod än vad som används i den andra övervakningen, t.ex. utplacering av feromonfällor. Ett annat exempel kan vara att man efter att ha funnit något enstaka fynd av en ny art behöver genomföra en intensiv provtagning i en särskild region, t.ex. i Skåne. För att effektivt kunna följa nya arter i Sverige, kan det i vissa fall finnas behov av metodutveckling. Vi föreslår en strategisk reservbudget för sådana möjliga specialinventeringar.

Samverkan med riskvärderare/PRA och andra experter

Jordbruksverket föreslår att en funktion för riskvärdering av växtskadegörare inrättas vid SLU (Bollmark 2014). Riskvärderingsfunktionen ska främst utföra snabba riskvärderingar där konsekvensanalys för ekonomi, sociala aspekter, ekosystemtjänster och biodiversitet ska kunna utföras. En samverkan mellan denna funktion och den föreslagna samordnings- och analyscentralen är av yttersta vikt.

Samordnings- och analyscentralen bör även ha samverkan med olika artexperter för att kunna diskutera möjliga uppföljningar av den information som har samlats in.

Diagnostisering, kompetensresurs, resurs för provanalys och artbestämning

Samordnings- och analyscentralen kommer vara dit man vänder sig vid nya problem, t.ex. grödor med nya symptom. Bland annat behövs resurser motsvarande en deltidstjänst för att koordinera verksamheten, samt bedöma, sammanställa och kommunicera information för alla artgrupper. Dessutom bör kompetens och personalresurser finnas vid en sådan samordnings- och analyscentralen för t.ex. bestämning av mikroorganismer, se avsnitt 2.7 och 3.4. För insekter och övriga artgrupper kommer centralen genom samarbetet med artexperter att kunna vidarebefordra dessa prover till rätt personer för diagnosticering.

2.9 Kostnader för övervakning av nya/invasiva arter

I uppdraget från Jordbruksverket ingår att beskriva uppskattade kostnader för ett löpande övervakningsprogram för nya/invasiva arter, där även samordningsvinster gentemot växtskyddscentralernas verksamhet och ett generellt åkermarksövervakningsprogram (Taylor m.fl. 2014) framgår (Tabell 10 och 11). Det är tydligt uttalat att kostnaderna ska beskrivas även för det fall att övervakningen av nya/invasiva arter sker helt separat.

I avsnitt 5 redovisas vissa moment i den generella övervakningen av åkermark där vi har förslag till förändringar gentemot det förslag som togs fram av Taylor m.fl. (2014), inklusive en uppskattning av de ändrade kostnader som de förändringarna innebär (Tabell 12).

Effekter på kostnader av samordning med växtskyddscentralernas verksamhet redovisas i avsnitt 4.3, nedan.

Initiala investeringar i utrustning m.m. för nya/invasiva arter

På grund av att delen avseende mikroorganismer är baserad på molekylära metoder kommer ett nytt övervakningsprogram för nya/invasiva arter enligt våra förslag att innebära stora initialkostnader för laboratorietrustning avsedd för stora volymer för t.ex. provberedning och automatisering av analyser. Därtill tillkommer kostnader för anpassning av lab-lokaler och certifiering av laboratoriet (Tabell 1). Som förberedelse för att kunna ta emot rapporter om invasiva arter via Artportalen behöver man ta fram riktad information till potentiella rapportörer, exempelvis artbeskrivningar och fotografier av arterna. En stor del av kostnaden för markfaunamomenten är artbestämning av proverna, och därför krävs en omfattande utbildning av den laboratoriepersonal som ska göra artbestämningarna (Tabell 1).

Tabell 1. Kostnader för initiala investeringar vid uppstart av ett löpande övervakningsprogram för nya/invasiva arter. PM = personmånader.

Kostnadslag	Material, Tjänster	Fältarbete (PM*/år)	Labarbete (PM*/år)	Summa
Mikroorganismer:				
Inköp av labutrustning	1 000 000	-	-	1 000 000
Certifiering av laboratorium	1 000 000	-	-	1 000 000
Insekter och spindeldjur:				
Riktad information till rapportörer till Artportalen	105 000	-	-	105 000
Flyttning av en sugfälla	50 000	-	-	50 000
Mikroskop	70 000	-	-	70 000
Ogräs:				
Riktad information till rapportörer till Artportalen	105 000	-	-	105 000
Markfauna:				
Mikroskop	73 000	-	-	73 000
Utbildning av personal	-	-	12,0	600 000
Totalsumma:				3 003 000

Projektledning, administration samt förvaltning av data och utrustning

Ett nytt övervakningsprogram för nya/invasiva arter kommer som all sådan verksamhet att behöva resurser för projektledning, kvalitetssäkring av data i hela datakedjan, förvaltning av databaser och grundläggande bearbetningar. Det behövs också resurser för att hantera och sköta laboratorier och olika typer av utrustning. För fältinventeringen behövs en administration för årlig rekrytering, utbildning och support av fältpersonal.

I Tabell 2 redovisas de uppskattade kostnaderna för sådan administration både för det fall att övervakningen av nya/invasiva arter genomförs samordnat med den generella åkermarksövervakningen (basnivå/utökad nivå) och för en helt fristående övervakning av nya/invasiva arter. Vi antar att de största samordningsmöjligheterna finns för projektledning, administration av fältdatansamling och för dataförvaltning. De exakta kostnaderna för dataförvaltningen är svåra att uppskatta, och möjligen kan ytterligare resurser behövas för att bygga upp databaser och andra verktyg för en integrerad dataförvaltning. Det kan behöva utredas vidare.

Kostnader för samordnings- och analyscentralens verksamhet för nya/invasiva arter (avsnitt 2.8) redovisas här separat (Tabell 2), men i praktiken kommer arbetet till stor del att kunna ske integrerat med övrig förvaltning m.m.

Tabell 2. Kostnader för allmän projektledning och administration respektive för samordnings- och analyscentralen (se avsnitt 2.8) för övervakning av nya/invasiva arter. Kostnaderna redovisas med respektive utan samordning med ett generellt åkermarksövervakningsprogram (basnivå + utökad nivå).

	Invasiva, samordnat	Invasiva, separat
Projektledning, planering, ekonomi och personal	50 000	200 000
Rapportering till Jordbruksverket, årsrapporter, webbpublicering m.m.	200 000	200 000
Kontakter med markägare och VSC, samla in uppgifter om miljöfaktorer och brukande	50 000	50 000
Administrera och ge support till fältinventerare, rekrytering och utbildning, förvalta fältutrustning	100 000	200 000
Förvalta laboratorieutrustning, hantera lagring och arkivering av prover	100 000	150 000
Datahantering, förvalta databaser, inmatning, rättning, dokumentation av datakvalitet och rutiner	100 000	300 000
Samordnings- och analyscentral	Invasiva, samordnat	Invasiva, separat
Uppföljning av observationer från ÅÖ och förutsättningslöst sökande, prioritera analyser	150 000	150 000
Kontinuerlig uppdatering och prioritering av riktad övervakning, behov av nya metoder	150 000	150 000
Initiera specialinventeringar riktade mot särskilda arter eller regioner	80 000	80 000
Samverkan med riskvärderare/PRA och andra experter, uppföljning av insamlad information	70 000	70 000
Diagnostisering, kompetensresurs, koordinera förfrågningar	50 000	50 000
Summa	1 100 000	1 600 000
	Samordningsvinst: 500 000 kr	

Kostnader för olika moment inom övervakning av nya/invasiva arter

Redovisning av kostnader för insamling och analys görs här separerat för olika organismgrupper, medan resekostnaderna redovisas gemensamt, eftersom de beräknas kunna samordnas där det passar tidsmässigt (Tabell 3-8).

Värd att notera är den mycket stora kostnaden för att gå igenom allt sugfällematerial för insekter och spindeldjur (Tabell 3). Detta är dessutom sannolikt en betydande underskattning av kostnaden, eftersom experthjälp kommer

att behövas för att artbestämma en betydande del av materialet. Denna kostnadsuppskattning efterfrågades uttryckligen i uppdraget från Jordbruksverket, men för en utökning av provtagningen i sugfällor föreslår vi att man i första hand gör ett urval av arter baserat på listorna i bilaga 1 (se kostnadsuppskattning i Tabell 3).

I beräkningen av lönekostnader för fält-, laboratorie- och kontorsarbete har vi räknat på olika genomsnittliga månadskostnader, beroende på vilken typ av personal som behövs. Det kan behövas insatser av både forskare och assistenter, i olika andel. För forskare/arbetsledare har vi räknat på en kostnad av 80 000 kr per månad, och för fält- och laboratorieassistenter på 50 000 kr per månad. För fältarbete har vi också lagt till en schablonsumma för traktamente och liknande som förknippas med arbete på annan ort.

Tabell 3. Kostnader för sporfällor och sugfällor i övervakning av nya/invasiva arter. PM = personmånader.

Spor- och sugfällor	Material, tjänster	Fältarbete (PM/år)	Labarbete (PM/år)	Summa
Mikroorganismer:				
Drift* för 10 sporfällor	1 000 000	-	-	1 000 000
Provhantering	5 000	-	1,0	55 000
DNA-extraktion	38 400	-	3,0	190 000
qPCR	64 000	-	2,0	165 000
Databearbetning och tolkning	-	-	2,0	130 000
Insekter och spindeldjur:				
Driftskostnader för 6 sugfällor*	50 000	-	-	50 000
Material för sugfälldrif*	25 000	-	-	25 000
Arbete med sugfälldrif*	-	2,0	-	100 000
Bestämning av sugfällematerial, samtliga arter	-	-	144,0	11 520 000
Bestämning av sugfällematerial, urval (Bilaga 1)	-	-	6,0	655 000
Resor totalt:				40 000
Totalsumma inkl. samtliga arter i sugfällor:				13 275 000
Totalsumma med urval av arter i sugfällor:				2 410 000

* Driftskostnader för sporfällor och sugfällor inkluderar el, tömning av fällor och underhåll av utrustningen (t.ex. byte av motor eller fläkt) samt avskrivning.

För att sammanställa data från Artportalen behövs inget fält- eller laboratoriearbete och inte någon större mängd omkostnader, eftersom själva datainsamlingen sker ideellt. Däremot behövs arbete för att samla ihop och sammanställa data (Tabell 4).

Kostnader för att ta fram informationsmaterial till potentiella rapportörer tas upp som initialkostnader (Tabell 1, ovan).

Tabell 4. Kostnader för sammanställning av data från Artportalen för övervakning av nya/invasiva arter. PM = personmånader.

Artportalen	Material, köpta tjänster	Fältarbete (PM/år)	Kontor (PM/år)	Summa
Insekter och spindeldjur:				
Datainsamling och bearbetning	-	-	1,0	80 000
Ogräs:				
Datainsamling och bearbetning	-	-	1,0	80 000
Resor totalt:				-
Totalsumma:				160 000

Vad gäller samordningen med Jordbruksverkets artinventeringar av koloradoskalbagge och Epitrix-arter (avsnitt 2.6) räknar vi här med kostnaderna för inrapportering av deras uppgifter till samordningscentralen, som underlag för riktad övervakning av nya/invasiva arter (Tabell 5).

Tabell 5. Kostnader för samordning med Jordbruksverkets artinventeringar i övervakning av nya/invasiva arter. PM = personmånader.

	Material, köpta tjänster	Fältarbete (PM/år)	Labarbete (PM/år)	Summa
Insekter och spindeldjur:				
Rapportering av fynd till samordningscentralen	-	-	0,1	5 000
Resor totalt:				-
Totalsumma:				5 000

För den riktade övervakningen för fokusgrödor och regional styrning till vanliga grödor är de ingående momenten likartade, och därmed också kostnaderna för material, fältarbete och labarbete (Tabell 6 och 7).

Tabell 6. Kostnader för fokusgrödor i övervakning av nya/invasiva arter.
 PM = personmånader. De delar som berör växtskyddscentralerna (VSC) redovisas även i Tabell 9.

	Material, köpta tjänster	Fältarbete (PM/år)	Labarbete (PM/år)	Summa
Mikroorganismer:				
Gradering med VSC- metodik /provtagning	-	3,8	-	247 000
Provhantering och frakt	10 000	-	-	10 000
Utredning	10 000	-	2,0	160 000
Databearbetning och tolkning	-	-	2,0	130 000
Insekter och spindeldjur:				
Gradering med VSC- metodik	-	1,3	-	65 000
Sammanställning av graderingsresultat	-	-	0,3	15 000
Ogräs:				
Ogräsräkning	10 000	1,0	0,5	85 000
Markfauna:				
Provtagning, artbestämning	11 780	1,3	3,5	252 000
Resor totalt:				192 000
Totalsumma:				1 156 000

Tabell 7. Kostnader för regional styrning till vanliga grödor i övervakning av nya/invasiva arter. PM = personmånader. De delar som berör växtskyddscentralerna (VSC) redovisas även i Tabell 9.

	Material, tjänster	Fältarbete (PM/år)	Labarbete (PM/år)	Summa
Mikroorganismer:				
Gradering med VSC- metodik /provtagning	-	4,8	-	312 000
Provhantering och frakt	10 000	-	-	10 000
Utredning	30 000	-	2,0	160 000
Databearbetning och tolkning	-	-	2,0	130 000
Insekter och spindeldjur:				
Gradering med VSC- metodik	-	1,0	-	50 000
Sammanställning av graderingsresultat	-	-	0,2	10 000
Ogräs:				
Ogräsräkning	-	0,8	0,5	65 000
Markfauna:				
Provtagning, artbestämning	10 620	0,8	2,5	176 000
Resor totalt:				183 000
Totalsumma:				1 096 000

Kostnaderna för ruderatmarker innefattar återkommande fältinventering för bedömning av fenologi, reproduktion, populationsetablering och – tillväxt, samt spridningspotential till åkermark av nya och invasiva ogräsarter. Tre besök per år görs på cirka 50 lokaler. Här kan ingå bestämning av gröningsduglighet hos insamlade frön (Tabell 8).

Tabell 8. Kostnader för ruderatmarker i övervakning av nya/invasiva arter. PM = personmånader.

	Material, köpta tjänster	Fältarbete (PM/år)	Labarbete (PM/år)	Summa
Ogräs:				
Fenologi, reproduktion, pop.tillväxt, spridnings- potential	2 500	1,8	0,5	136 000
Resor totalt:				51 000
Totalsumma:				187 000

3 Prioritering och utvärdering

3.1 Prioriteringar för insekter

Bland de förutsättningslösa metoderna att söka invasiva arter kräver åkermarksövervakningen och växtskyddscentralernas ordinarie avräkningsverksamhet för prognos och varning inga betydande extra resurser utan här gäller det i första hand att hålla ögonen öppna och rapportera misstänkta fynd till samordnings- och analyscentralen. Artportalerna kräver också bara små anpassningar för att vara användbart som rapportsystem och bygger på allmänhetens fynd vilket inte kräver några extra resurser. Den förutsättningslösa metod som kräver det största tillskottet av resurser för att kunna användas är sugfällorna. I nuläget artbestäms bara bladlöss och fritflugor, och betydande insatser krävs för att bestämma allt övrigt material som samlas in.

Generellt förväntar vi oss att det riktade sökandet efter nya arter kommer att vara mer effektivt för att hitta insekter. För de allra flesta insekter på våra artlistor utgör importerat växtmaterial och eventuellt medföljande jord en viktig spridningsväg. Av största vikt är därför att noggrant övervaka import av sådant material. Att följa ett antal fokusgrödor som i nuläget inte omfattas av VSC:s prognos och varningsprogram förefaller också kunna vara en bra investering eftersom man då kan upptäcka nya skadegörare knutna till just dessa grödor. En regionalt styrd övervakning av nya arter i vanliga grödor kan även utgöra ett bra komplement, men det bör påpekas att det i nuläget är relativt få nya arter som förväntas kunna bli ett problem i stora grödor som stråsäd och oljevaxter (se bilaga 1-4). Övervakning av ruderatmarker är inte relevant för insektsskadegörare.

3.2 Prioriteringar för markfauna

För markfaunan är det endast möjligt att genomföra riktade sökningar efter invasiva/nya arter. Ett förutsättningslöst sökande skulle vara väldigt kostsamt och tidskrävande, då markfauna är en extremt individ- och artrik grupp som kräver olika utdrivningsmetoder och morfologisk artbestämning i lupp/mikroskop. Vi

föreslår därför insamling och analys av jordprover, med samma metoder som i den generella åkermarksövervakningen, i fokusgrödor, handelsträdgårdar och stickprovskontroller av inkommande jord- och växttransporter till Sverige (importmaterial, Tabell 10). Av dessa anser vi att det är mest prioriterat att genomföra stickprovskontroller av inkommande jord- och växttransporter på grund av att jord och växtmaterial är de viktigaste spridningsvägarna för markdjur. Med denna metod är det dessutom möjligt att hitta arterna innan de har etablerat sig.

3.3 Prioritering för ogräs

För ogräs är den förutsättningslösa bevakningen i Artportalen, och den riktade analysen av rapporter från ruderatmarker och uppföljningen av dessa högt prioriterade. Det ger en möjlighet att i ett tidigt skede identifiera de arter/genotyper som håller på att etablera sig i landet. Dessutom blir det möjligt att följa arter som genom samspel evolution-klimatförändring-ändrade odlingssystem riskerar att bli ogräsproblem i åkermark.

Inventeringen av herbicidfria rutor i VSC:s fält blir ett viktigt komplement till den generella åkermarksövervakningen, eftersom det ger en mer rättvisande bild av ogräsfloras sammansättning i fröbanken. Vid inventering i herbicidbehandlade rutor fångas de arter upp som representeras av överlevande individer. En herbicidbehandling slår sällan ut samtliga ogräsplantor, men risken att missa en art som ingår i ogräsfloran ökar om det ursprungliga individantalet är lågt, vilket kan vara fallet om det är en ny art. Det är också betydligt svårare att kunna upptäcka populationsökningar hos enskilda arter i herbicidbehandlade fält.

3.4 Prioritering för mikroorganismer

För mikroorganismer är samarbetet med växtskyddscentralerna för diagnostisering av växtmaterial med avvikande eller misstänkta symptom och riktad sökning i fokusgrödor högst prioriterat. Bland de förutsättningslösa provtagningsmetoderna är sporfällor en intressant men relativt kostsam strategi att söka nya luftburna svamparter. Bland de arter som är upptagna på EPPO-listorna (bilaga 4) ingår inga luftburna svampar, men vi bedömer ändå denna övervakningsmöjlighet som intressant. Förutom att söka arter utifrån EPPO-listor är det av stor vikt att följa utvecklingen av viktiga skadegörare för att i ett tidigt skede få signaler om förekomst av nya genotyper av redan etablerade växtskadegörare.

4 Samordning med växtskyddscentralernas verksamhet

4.1 Tre nivåer av samordning

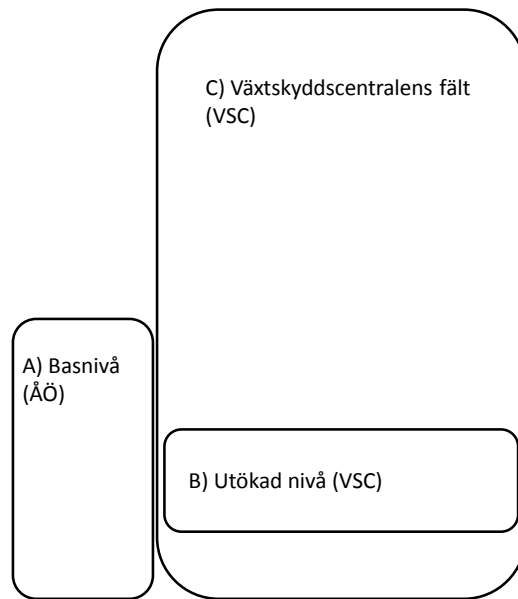
Växtskyddscentralerna (VSC) räknar varje år skadegörare och sjukdomssymptom i ett tusental fält runt om i landet för att göra prognoser för bekämpningsbehov samt uppskatta förändringar över tid. Huvudsyftet med Åkermarksövervakningen (ÅÖ)

är att ta fram data på hur förekomst av skadegörare och nyttodjur förändras över tid i olika delar av landet på ett kvantitativt och representativt sätt som kompletterar VSC:s verksamhet, så programmen har alltså delvis olika syften. Exempelvis är våra förslag att inkludera fler organismer och miljöfaktorer och att även inkludera behandlade fält, ett led i strävan att beskriva totalbilden av organismernas förekomst på ett kompletterande sätt, och i viss mån även sambandet med andra miljöfaktorer. Den riktade övervakningen ska också fungera som en länk gentemot den rent stickprovsbaserade åkermarksövervakningen. Vissa avräkningsmetoder är dock desamma mellan programmen, och vi ser därför goda samordningsmöjligheter. Efter diskussioner med representanter för VSC vill vi föreslå att samordningen sker på följande vis:

Basnivå: Vad gäller avräkningar i fält sker ingen samordning med växtskyddscentralerna, utan arbetet sker i ÅÖ:s regi. I basnivån finns dock drift av sex sugfällor runt om i landet. För att dessa ska vara till nytta för växtskyddscentralernas prognosverksamhet måste snabb genomgång av prover ske både under höst och vår. Höga krav på snabb analys av prover kan dock göra att arbetskostnaderna blir högre. Detta bör beaktas när vi planerar och dimensionerar sortering och bestämning av sugfällematerialet inom ÅÖ.

Utökad nivå: I den utökade nivån utförs inventeringar i 150 av växtskyddscentralernas fält i de stora grödorna höstvet, vårkorn, vårraps och höstraps (35-40 fält per gröda). I varje fält anläggs två pesticidfria ytor – en fri från herbicider och en fri från insekticider och fungicider. I dessa ytor och i besprutade kontrolltytor, görs avräkningar av skadegörare och sjukdomssymptom enligt växtskyddscentralernas protokoll. Dessutom avräknas naturliga fiender och ogräs i ytorna, enligt metodik beskriven i Taylor m.fl. (2014). Avräkningarna i den utökade nivån samordnas med VSC.

Övervakning av invasiva arter: VSC tar ut prover från de grödor som graderas i prognosverksamheten och sparas för skickas till samordningscentralen för analys av artförekomst. Även nya insektsskadegörare kan upptäckas inom VSC:s prognos och varningsverksamhet. I osäkra fall kan prover skickas till den föreslagna samordnings- och analyscentralen för vidare bestämning. VSC är vidare behjälpliga med att välja ut fält för de föreslagna riktade inventeringarna i fokusgrödor och vanliga grödor.



Figur 2. Relation mellan fälten i A) basnivån, B) den utökade nivån, och C) växtskyddscentralens ordinarie fält. Efter varje kategori av fält står inom parentes vilken organisation som står för provtagningen.

4.2 Konsekvenser för växtskyddscentralernas verksamhet

De representanter för växtskyddscentralerna som vi har talat med är positiva till att modifiera delar av sin avräkningsverksamhet om tillräckliga resurser skjuts till. Förändringarna kan sammanfattas som följer:

- I de 150 fälten räknar VSC även naturliga fiender enligt protokoll beskrivna i Taylor et al (2014).
- Sprutfria ytor anläggs i alla 150 fält. Detta omfattar insekticid- och fungicidfria ytor som i nuvarande avräkningar av VSC, men dessutom även ytor som är fria från herbicider.
- VSC räknar även ogräs i de 150 fälten, i både besprutade och obesprutade ytor (för metodik, se Taylor m.fl. 2014).
- Avräkningar av både sjukdomar och skadeinsekter görs även i besprutade ytor i de 150 fälten, för att man ska kunna testa effektiviteten av pesticidbehandling. Behandlade fält utgör den största delen av åkerarealen, och är därför viktiga för att ge en bra helhetsbild i ett övervakningsprogram. Beräknade ökade kostnader för detta finns i tabell 9.
- Växt- och skördeprover tas ut av VSC i och utanför de besprutade ytorna. Växtprovtagningarna begränsas till ett fåtal (2-3) gånger per säsong.
- VSC meddelar samordningscentralen när observationer av nya arter görs.
- VSC väljer ut fält för den riktade inventeringen av invasiva arter i fokusgrödor och vanliga grödor.

Här redovisas specifikt en uppskattning av de kostnader som behöver täckas om ett antal moment kopplade till åkermarksövervakning och övervakning av nya/invasiva arter utförs av växtskyddscentralerna (Tabell 9 - 11). De möjliga samordningsvinsterna av att växtskyddscentralerna utför dessa moment redovisas nedan i avsnitt 4.3.

Tabell 9. Kostnader för nya moment som föreslås utföras som tillägg till växtskyddscentralernas verksamhet vid en samordnad övervakning. Den utökade nivån ingår i förslag för generell åkermarksövervakning (Taylor m.fl. 2014). (Observera att uppskattningarna är gjorda av SLU och kan behöva förankras vidare). PM = personmånader.

Kostnadslag	Arbetstid (PM per år)	Antal besök per fält	Kostnad per år	Nivå
Ersättning till lantbrukare för herbicidfria rutor i åkermark	-	-	150 000	Utökad
Avräkning av ogräs	2,5	1,5	175 000	Utökad
Avräkning av skadegörare i obesprutad yta	4,8	6	336 000	Utökad
Gradering av patogener i obesprutad och besprutad yta	3,8	3	309 000	Utökad
Insamling av skördeprover	0,8	1	56 000	Utökad
Avräkning av naturliga fiender	4,8	6	336 000	Utökad
Urval av fält för fokusgrödor	0,2	-	14 000	Invasiva
Urval av fält för regional styrning i vanliga grödor	0,2	-	14 000	Invasiva
Insamling av jordprover för markfauna	1,6	1	117 000	Invasiva
Insamling av växt- och grödoprover för fokusgrödor och regional styrning	1,0	2	70 000	Invasiva
Hantera misstänkta symptom från växtskyddscentralerna	2,0	12	140 000	Invasiva
Rapportera nya/invasiva arter	0,2	-	10 000	Invasiva

4.3 Effekter på kostnader av samordning med växtskyddscentralerna

Precis som vad gäller samordningen mellan den generella åkermarksövervakningen och övervakningen av nya/invasiva arter (avsnitt 2.9), ingår i detta uppdrag att uppskatta de ekonomiska samordningsvinsterna vid samverkan med växtskyddscentralerna och deras prognos- och varningsverksamhet. Vi har här uppskattat kostnaden för övervakningen om den görs fristående och om den görs samordnat, genom att utifrån vår erfarenhet och kunskap om verksamheten försöka bedöma skillnader i tidsåtgång och resursbehov med olika alternativ och hur det i sin tur påverkar kostnaderna. Skillnaden däremellan utgör samordningsvinsten

(Tabell 9-11). För mer detaljerad beskrivning av momenten för nya/invasiva arter, se beskrivningen i avsnitt 2.5 och 2.6, ovan.

Tabell 10. Kostnader och samordningsvinster för övervakning av nya/invasiva arter vid samordning med växtskyddscentralerna (VSC) och generell åkermarksövervakning (ÅÖ). Kostnaderna för sugfällor baseras på ett urval av arter (se även Tabell 3).

	Utan samordning	Kostnad med samordning		Samordningsvinst	
		med ÅÖ*	med VSC	med ÅÖ*	med VSC
Initialkostnader:					
Labutrustning, certifiering m.m.	3 003 200	2 583 200	3 003 200	420 000	0
Årliga kostnader:					
Sugfällor	2 407 400	1 499 000	2 407 400	908 400	0
Sporfällor	1 174 000	74 000	1 174 000	1 000 000	0
Artportalen	160 000	160 000	160 000	0	0
Växtskyddscentralernas PoV	839 250	669 250	0	170 000	839 250
Jordbruksverkets artinventeringar	5 000	5 000	5 000	0	0
Fokusgrödor	1 155 780	1 155 780	1 039 780	0	116 000
Regional styrning i vanliga grödor	1 095 620	1 095 620	979 620	0	116 000
Ruderatmarker	186 500	186 500	186 500	0	0
Importmaterial**	2 866 200	2 866 200	2 866 200	0	0
Samordningscentral	1 650 000	1 150 000	1 650 000	500 000	0
Summa årliga kostnader:	11 539 750	8 861 350	10 468 500	2578 400	1 071 250

* Åkermarksövervakning, basnivå och utökad nivå (Taylor m.fl. 2014).

** Handelsträdgårdar m.m. (se avsnitt 3.2).

Tabell 11. Vinster genom samordning mellan generell åkermarksövervakning (basnivå och utökad nivå, Taylor m.fl. 2014) och växtskyddscentralernas verksamhet.

	Utan samordning	Kostnad om samordning med VSC	Samordningsvinst med VSC
Upplärning av assistenter	150 000	0	150 000
Kontakt lantbrukare/urval av fält	320 000	0	320 000
Övriga kostnader	14 651 000	14 651 000	0
Summa samordningsvinster:			470 000

5 Förändringar i åkermarksövervakningen jämfört med tidigare rapport

Efter vidare diskussioner baserat bland annat på kommentarer från VSC har vi beslutat att göra följande ändringar i vårt förslag jämfört med tidigare rapport (Taylor m.fl. 2014) samt uppskattat effekterna på kostnaderna (Tabell 12):

- I det utökade förslaget fokuserar vi på de stora grödorna vårkorn, höstvetete, vårraps och höstraps. VSC anser att det blir mycket svårt att hitta baljväxtfält i tillräckligt antal, vilket ingick i tidigare förslag. Istället anser de att höstvetete bör finnas med.
- För att nå 35-40 fält av varje gröda i det utökade programmet föreslår vi att fälturval görs från växtskyddscentralernas nuvarande uppsättning av fält. Detta är lättare att genomföra än att försöka lokalisera ytterligare fält inom en viss radie från basfälten som tidigare föreslagits. Nackdelen är att vi med detta förslag i viss mån får ge avkall på representativiteten.
- Vi lägger till avräkningar av skadegörande insekter i grödan även i basnivån enligt VSC:s protokoll. Detta görs för att alla organismgrupper ska avräknas även i basnivån. Eftersom många grödor kommer att förekomma i mycket låga antal kommer det dock att bli svårt att göra kvantitativa uppskattningar av grödspecifika skadegörarens populationer, åtminstone på kort sikt.
- Bladprover tas ut baserat på VSC:s graderingar i obehandlade varningsrutor och kompletteras med motsvarande prov från det omgivande behandlade fältet (avsnitt 2.5 och 2.6). Dessa prover analyseras för förekomst av utvalda mikroorganismer (svampar, oomyceter, bakterier och virus).

Tabell 12. Förändringar i budget genom förändrade metodikförslag för åkermarksövervakning jämfört med 2013 års rapport (Taylor m.fl. 2014).

	Förändring av belopp	Nivå
Insektsskadegörare inventeras i alla fält i basnivån	245 000	Bas
Bladprover för mikroorganismer baserat på VSC:s graderingar	2 726 000	Utökad
Minskad kostnad för urval av fält genom samordning med VSC	-125 000	Utökad
Summa ändrade kostnader:	2 846 000	

6 Svenska LifeWatch

Målet med Svenska LifeWatch är att samla information om forskning och övervakning av biologisk mångfald, och göra den tillgänglig för t.ex. myndigheter och forskare (<http://www.svenskalifewatch.se/sv/om-lifewatch/>).

Mycket data om biologisk mångfald, artobservationer, ekologiska samband och tillståndet i naturen samlas kontinuerligt in av forskare, myndigheter och privatpersoner och lagras i olika databaser, liksom historiska data. Svenska LifeWatch har som uppgift att koppla samman resurserna och göra all information tillgänglig och sökbar via en gemensam portal, där det också ska finnas verktyg för analys, modellering och presentation. Alla aktörer som hanterar stora mängder data om biologisk mångfald ska efterhand kunna visa sina data där. Arbetet med utveckling av Svenska LifeWatch samordnas av Artdatabanken på SLU, som också ansvarar för Artportalen. Det finns därför en stark och naturlig koppling mellan Artportalen som datalagringsbas och Analysportalen i Svenska Life Watch.

Den nya versionen av Artportalen är tänkt att erbjuda möjligheter för enskilda forskare att själva definiera och lägga till variabler för att anpassa portalen efter den egna forskningens behov. Tanken är att forskare i många fall ska kunna använda Artportalens resurser istället för en egen databas. Det är därför naturligt att, i detaljplaneringen av det föreslagna övervakningsprogrammet, undersöka möjligheten att utnyttja Artportalen för lagring av den stora mängd data som genereras. Ett ytterligare argument för detta är att vi i den del av vår rapport som handlar om invasiva arter föreslår att Artportalens inrapporterade data analyseras och används för att identifiera lokaler för riktade inventeringar och uppföljningar. Om det är möjligt att använda Artportalen för lagring av data från övervakningsprogrammet bör dessa bli lätt tillgängliga i Svenska LifeWatch.

7 Ekonomisk redovisning

Tabell 13. Upparbetade kostnader inom projektet utgörs av lönekostnader:

Arbetsmoment, lönekostnader:	Belopp
Samordning och förankring, möte med VSC (1 vecka)	20 000 kr
Framtagande av metodförslag (6 veckor)	110 000 kr
Sammanställning av rapportutkast (2 veckor)	40 000 kr
Sammanställning av slutrapport (1 vecka)	20 000 kr
Kompletterande kostnadsberäkningar (0,5 vecka)	10 000 kr
Summa	200 000 kr

8 Referenser

- Bollmark, L. 2014. Riskvärdering av växtskadegörare. Jordbruksverket, Rapport 2014:14. Jönköping.
- DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) DAISIE – 100 of the worst. Accessed 19 Dec 2014. Available at <http://www.europe-aliens.org/species>.
- EEA 2012. Invasive alien species indicators in Europe - A review of streamlining European biodiversity (SEBI), Indicator 10. European Environment Agency, EEA technical report, No 15/2012. Köpenhamn.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2013a. EPPO A1 List of pests recommended for regulation as quarantine pests (version 2013-09). Available at <http://www.eppo.int/QUARANTINE/listA1.htm>.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2013b. EPPO A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests (version 2013-09). Available at <http://www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm>.
- Bollmark, L. 2014. Riskvärdering av växtskadegörare. Jordbruksverket, Rapport 2014:14. Jönköping.
- DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) DAISIE – 100 of the worst. Accessed 19 Dec 2014. Available at <http://www.europe-aliens.org/species>.
- EEA 2012. Invasive alien species indicators in Europe - A review of streamlining European biodiversity (SEBI), Indicator 10. European Environment Agency, EEA technical report, No 15/2012. Köpenhamn.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2013a. EPPO A1 List of pests recommended for regulation as quarantine pests (version 2013-09). Available at <http://www.eppo.int/QUARANTINE/listA1.htm>.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2013b. EPPO A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests (version 2013-09). Available at <http://www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm>.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2014a. EPPO List of invasive alien plants. Available at https://www.eppo.int/INVASIVE_PLANTS/ias_lists.htm#IAPList.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2014b. EPPO Other documented plant species. Available at https://www.eppo.int/INVASIVE_PLANTS/ias_lists.htm#IAPList.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2014c. EPPO Alert List (version 2014-12). Available at https://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/alert_list.htm.
- Holm m.fl. 1997. World weeds. John Wiley & Sons, Inc., New York
- Hulme, P. E. 2009. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology* 46:10-18.

- Jensen m.fl. 2011. DJF Report Agricultural Science no 149, 44 pp.
- Justine, J., Winsor, L., Gey, D., Gros, P. & Thévenot, J. 2014. The invasive New Guinea flatworm *Platydemus manokwari* in France, the first record for Europe: time for action is now. *PeerJ* 2:e297 <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.297>.
- Livsmedelsverket 2014. Rapport om Sveriges kontroll i livsmedelskedjan, 2013. Livsmedelsverket, Uppsala.
- Mehrtens, J., Schulte, M. & Hurle, K. 2005. Unkrautflora in Mais. Ergebnisse eines Monitorings in Deutschland. *Gesunde Pflanzen* 57:206-218.
- Schroeder, D., Mueller Schaerer, H. & Stinson, C.S.A. 1993. A European weed survey in 10 major crop systems to identify targets for biological control. *Weed Research* 33:449-458.
- Suominen, J. 1979. The grain immigrant flora of Finland. *Acta Botanica Fennica* 111:1-108.
- Taylor, A., Glimskär, A., Viketoft, M., Friberg, H., Andersson, B., Jonsson, M., Bommarco, R., Andersson, L. & Hedström Ringvall, A. 2014. Utformning av miljöövervakningsprogram för biologisk mångfald och skadegörare i och vid åkermark. SLU, inst. för ekologi, inst för skoglig mykologi och växtpatologi, inst. för växtproduktionsekologi, Uppsala.

Bilaga 1: Artlista för insekter

Artnamn	Gränsfall *	Ordning	Familj	Gröda	Spridning	Källa
<i>Anthonomus bisignifer</i>		Coleoptera	Curculionidae	jordgubbar, hallon etc	växtmaterial	EPPO A1
<i>Anthonomus signatus</i>		Coleoptera	Curculionidae	jordgubbar, hallon etc	växtmaterial	EPPO A1
<i>Bactericera cockerelli</i>	Ja	Homoptera	Psylloidea, Triozidae	potatis	potatis	EPPO A1
<i>Blitopertha orientalis</i>		Coleoptera	Scarabidae	majs, gräs	jord, blommor	EPPO A1
<i>Diabrotica barberi</i>	Ja	Coleoptera	Chrysomelidae	majs	inflygning	EPPO A1
<i>Diabrotica undecimpunctata</i>	Ja	Coleoptera	Chrysomelidae	majs	inflygning	EPPO A1
<i>Epitrix subcrinata</i>	Ja	Coleoptera	Chrysomelidae	potatis	jord, potatis	EPPO A1
<i>Epitrix tuberis</i>		Coleoptera	Chrysomelidae	potatis	jord, potatis	EPPO A1
<i>Helicoverpa zea</i>		Lepidoptera	Noctuidae	majs	inflygning, grönsaker, blommor	EPPO A1
<i>Listronotus bonariensis</i>	Ja	Coleoptera	Curculionidae	gräs, ev stråsäd	frön	EPPO A1
<i>Premnotrypes latithorax</i> , <i>P. suturicallus</i> , <i>P. vorax</i>	Ja	Coleoptera	Curculionidae	potatis	potatis	EPPO A1
<i>Diabrotica virgifera</i>		Coleoptera	Chrysomelidae	majs	inflygning	EPPO A2
<i>Epitrix cucumeris</i>	Ja	Coleoptera	Chrysomelidae	potatis	jord, potatis	EPPO A2
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	Ja	Coleoptera	Chrysomelidae	potatis	inflygning, jord, potatis, förpackningsmaterial	EPPO A2
<i>Tecia solanivora</i>	Ja	Lepidoptera	Gelichiidae	potatis	potatis och annat växtmaterial, jord	EPPO A2
<i>Megacopta cribraria</i>	Ja	Hemiptera	Plataspidae	sojabönor och andra leguminoser	inflygning, liftare	EPPO ALERT
<i>Strauzia longipennis</i>		Diptera	Tephritidae	solros	växtmaterial, jord, inflygning	EPPO ALERT
<i>Harmonia axyridis</i>		Coleoptera	Coccinellidae	predator, konkurrerar ut inhemska predatorer	inflygning?	DAISIE – 100 of the worst
<i>Ostrinia nubilalis</i>		Lepidoptera	Pyralidae	majs	Finns i Sydsverige, vidare luftburen spridning	Jordbruksverket
<i>Ceutorhynchus napi</i>		Coleoptera	Curculionidae	Oljevaxter	?	Jordbruksverket 2012
<i>Ceutorhynchus picitarsis</i>		Coleoptera	Curculionidae	Oljevaxter	?	Jordbruksverket 2012
<i>Diuraphis noxa</i>		Homoptera	Aphidoidea	Stråsäd	Inflygning	Jordbruksverket 2012
<i>Schizaphis graminum</i>		Homoptera	Aphidoidea	Stråsäd	Inflygning	Jordbruksverket 2012

Helicoverpa armigera		Lepidoptera	Noctuidae	Majs, Potatis, Solros, Stråsäd	Inflygning	Jordbruksverket 2012
----------------------	--	-------------	-----------	--------------------------------	------------	----------------------

* Ett Ja i kolumnen *Gränsfall* innebär att det är tveksamt om klimat- och miljöförhållanden i Sverige är lämpliga för arten.

Bilaga 2: Artlista för markdjur

Artnamn	Finns i Sverige	Fylum	Familj	Gröda	Spridning	Källa
Aphelenchoides besseyi	Nej	Nematoda	Aphelenchoididae	Jordgubbar	Jord, växtmaterial	EPPO A2
Aphelenchoides blastophthorus	Ja	Nematoda	Aphelenchoididae	Jordgubbar	Jord, växtmaterial	Jordbruksverket 2012
Aphelenchoides fragariae	Ja	Nematoda	Aphelenchoididae	Jordgubbar, prydnadsväxter	Jord, växtmaterial	Jordbruksverket 2012
Aphelenchoides ritzemabosi	Ja	Nematoda	Aphelenchoididae	Jordgubbar, prydnadsväxter	Jord, växtmaterial	Jordbruksverket 2012
Ditylenchus dipsaci	Ja	Nematoda	Anguinidae	Lök, stråsäd, jordgubbar, lökväxter	Fröer, växtmaterial	EPPO A2
Globodera pallida	Ja	Nematoda	Heteroderidae	Potatis	Knölar, jord	EPPO A2
Globodera rostochiensis	Ja	Nematoda	Heteroderidae	Potatis	Knölar, jord	EPPO A2
Heterodera betae	Ja	Nematoda	Heteroderidae	Sockerbetor	Jord, växtmaterial	Jordbruksverket 2012
Heterodera elachista	Nej	Nematoda	Heteroderidae	Majs (Zea mays), ris (Oryza sativa)	Växtmaterial, jord	EPPO ALERT
Heterodera glycines	Nej	Nematoda	Heteroderidae	Sojabönor	Jord, rötter	EPPO A2
Heterodera schachtii	Ja	Nematoda	Heteroderidae	Sockerbetor	Växtmaterial, jord	Jordbruksverket 2012
Heterodera zeae	Nej	Nematoda	Heteroderidae	Majs (Zea mays), stråsäd	Växtmaterial, jord	EPPO ALERT
Longidorus spp.	Ja	Nematoda	Longidoridae	Polyfag*	Växtmaterial, jord	Jordbruksverket 2012
Meloidogyne arenaria	Nej	Nematoda	Meloidogynidae	Polyfag*	Växtmaterial, jord	Jordbruksverket 2012
Meloidogyne chitwoodi	Nej	Nematoda	Meloidogynidae	Potatis, sockerbeta, majs, böna, morot, tomat, ärt	Växtmaterial, jord	EPPO A2
Meloidogyne enterolobii	Nej	Nematoda	Meloidogynidae	Böna, äggplanta, potatis, sojaböna	Växtmaterial, jord	EPPO A2
Meloidogyne ethiopica	Nej	Nematoda	Meloidogynidae	Polyfag*	Växtmaterial, jord	EPPO ALERT
Meloidogyne fallax	Nej	Nematoda	Meloidogynidae	Potatis, sockerbeta, majs, böna, morot, tomat, ärt	Växtmaterial, jord	EPPO A2
Meloidogyne incognita	Nej	Nematoda	Meloidogynidae	Polyfag*	Växtmaterial, jord	Jordbruksverket 2012
Meloidogyne javanica	Nej	Nematoda	Meloidogynidae	Polyfag*	Växtmaterial, jord	Jordbruksverket 2012
Meloidogyne hapla	Ja	Nematoda	Meloidogynidae	Polyfag* men angriper inte gräs och stråsäd	Växtmaterial, jord	Jordbruksverket 2012
Meloidogyne mali	Nej	Nematoda	Meloidogynidae	Polyfag*	Växtmaterial, jord	EPPO ALERT
Nacobbus aberrans	Nej	Nematoda	Pratylenchidae	Potatis, kål, Capsicum, morötter, gurkor, sallad, sockerbetor, tomater	Knölar, jord, rötter	EPPO A1
Pratylenchus spp.	Ja	Nematoda	Pratylenchidae	Polyfag*	Jord, växtmaterial	Jordbruksverket 2012
Punctodera chalcoensis	Nej	Nematoda	Heteroderidae	Majs (Zea mays)	Växtmaterial, jord	EPPO ALERT

Trichodorus spp.	Ja	Nematoda	Trichodoridae	Potatis, sockerbetor	Jord	Jordbruksverket 2012
Xiphinema americanum s.s.	Nej	Nematoda	Longidoridae	Jordgubbar, fruktträd	Jord, växter med rötter	EPPO A1
Xiphinema bricolense	Nej	Nematoda	Longidoridae	Jordgubbar, fruktträd	Jord, växter med rötter	EPPO A1
Xiphinema californicum	Nej	Nematoda	Longidoridae	Jordgubbar, fruktträd	Jord, växter med rötter	EPPO A1
Xiphinema rivesi	Nej	Nematoda	Longidoridae	Jordgubbar, fruktträd	Jord, växter med rötter	EPPO A2
Arthurdendyus triangulatus	Nej	Platyhelminthes	Geoplanidae		Växtmaterial	EPPO GLOBAL DB
Australoplana sanguinea	Nej	Platyhelminthes	Geoplanidae		Växtmaterial	EPPO GLOBAL DB
Bipalium kewens	Nej	Platyhelminthes				Justine m.fl. 2014
Caenoplana coerulea	Nej	Platyhelminthes				Justine m.fl. 2014
Dolichoplana striata	Nej	Platyhelminthes				Justine m.fl. 2014
Platydemus manokwar	Nej	Platyhelminthes				Justine m.fl. 2014

* Polyfag = angriper många olika grödor

Bilaga 3: Artlista för ogräs

Artnamn	Livsform	Familj	Gröda	Spridning	Källa
<i>Abutilon theophrasti</i>	annuell	Malvaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 4), 5)
<i>Acroptilon repens</i>	perenn	Asteraceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 2)
<i>Amaranthus</i> spp.	annuell	Amaranthaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 4), 5), 6)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	annuell	Asteraceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	2), 4), 5), 6)
<i>Ambrosia psilostachya</i>	perenn	Asteraceae	Fleråriga grödor, reducerad jordbearbetning	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 3)
<i>Atriplex tatarica</i>	annuell	Chenopodiaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1) http://www.agroatlas.ru/
<i>Calystegia sepium</i>	perenn	Convolvulaceae	Fleråriga grödor, reducerad jordbearbetning	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	4) Schroeder m.fl. 1993
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	annuell	Chenopodiaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	7) Holm m.fl. 1997
<i>Coronopus didymus</i>	annuell	Brassicaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	7) Holm m.fl. 1997
<i>Cynodon dactylon</i>	perenn	Poaceae	Fleråriga grödor, reducerad jordbearbetning	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 4)
<i>Cyperus esculentus</i>	perenn	Cyperaceae	Fleråriga grödor, reducerad jordbearbetning	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	4) Schroeder m.fl. 1993
<i>Datura stramonium</i>	annuell	Solanaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	5), 6)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	annuell	Poaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 4), 5), 6)
<i>Hibiscus trionum</i>	annuell	Malvaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	5), 6)
<i>Nicandra physalodes</i>	annuell	Solanaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	7) Holm m.fl. 1997
<i>Panicum miliaceum</i>	annuell	Poaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 5), 6)
<i>Phalaris minor</i>	annuell	Poaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	8) http://www.brc.ac.uk/plantatlas
<i>Portulaca oleracea</i>	annuell	Portulacaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 5), 6)
<i>Setaria</i> spp.	annuell	Poaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 4), 5), 6)
<i>Sisymbrium altissimum</i>	annuell	Brassicaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1) http://www.agroatlas.ru/
<i>Solanum</i> spp.	ann/perenn	Solanaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1) http://www.agroatlas.ru/
<i>Sorghum halepense</i>	perenn	Poaceae	Fleråriga grödor, reducerad jordbearbetning	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 4), 5)
<i>Stachys annua</i>	annuell	Lamiaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1) http://www.agroatlas.ru/
<i>Vulpia</i> spp.	annuell	Poaceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	9) http://www.artportalen.se/
<i>Xanthium</i> spp	annuell	Asteraceae	Grödor m svag konkurrens / lång växtperiod	Utsäde, fågelfrön, trädg.växter	1), 5)

1) <http://www.agroatlas.ru/>; 2) EPPO 2014a; 3) EPPO 2014b; 4) Schroeder m.fl. 1993; 5) Jensen m.fl. 2011; 6) Mehrtens m.fl. 2005; 7) Holm m.fl. 1997; 8) <http://www.brc.ac.uk/plantatlas>;
9) <http://www.artportalen.se/>

Bilaga 4: Artlista för mikroorganismer

Artnamn	Grupp	Division	Ordning	Gröda	Spridning	Källa
Phoma andigena	Svamp	Ascomycota	Dothideales?	Solanum (potatis)	Knölar, jord	EPPO A1
Puccinia pittieriana	Svamp	Basidiomycota	Uredinales	Solanum (potatis)	Levande plantmtrl, jord	EPPO A1
Septoria lycopersici var. malagutii	Svamp	Ascomycota	Dothideales?	Solanum (potatis)	Knölar, jord	EPPO A1
Thecaphora solani	Svamp	Basidiomycota	Ustilaginales	Solanum (potatis)	Knölar, jord	EPPO A1
Tilletia indica	Svamp	Basidiomycota	Ustilaginales	Triticum (vete)	Utsäde	EPPO A1
Xanthomonas axonopodis pv. allii	Bakterier	Xanthomonadaceae	Xanthomonadales	Allium (lök)	Utsäde, sättplantor	EPPO A1
Potato purple-top wilt phytoplasma	Bakterier	Phytoplasmas	Mollicutes	Vid värdväxtkrets, potatis?	Plantmaterial (ej knölar), vektorer	EPPO A1
Andean potato mottle virus	Virus	Comovirus	Comoviridae	Solanum (potatis)	Knölar	EPPO A1
Bean golden mosaic virus	Virus	Bigeminivirus	Geminiviridae	Phaseolus (böna)	Vektor (Bemisia tabaci)	EPPO A1
Eggplant mosaic virus syn. Andean potato latent virus	Virus	Tymovirus		Solanum (potatis)	Knölar	EPPO A1
Lettuce infectious yellows virus	Virus	Closterovirus		Beta (betor) Lactuca (sallad)	Vektor (Bemisia tabaci)	EPPO A1
Potato black ringspot virus	Virus	Nepovirus	Comoviridae:	Solanum (potatis)	Knölar	EPPO A1
Potato virus T	Virus	Trichovirus		Solanum (potatis)	Knölar	EPPO A1
Potato yellow dwarf virus	Virus	Nucleorhabdovirus	Rhabdoviridae	Solanum (potatis)	Knölar	EPPO A1
Potato yellow vein virus	Virus			Solanum (potatis)	Knölar	EPPO A1
Potato yellowing virus	Virus		Rhabdoviridae	Solanum (potatis)	Knölar	EPPO A1
Strawberry latent C virus	Virus			Fragaria (jordgubbe)	Växtmaterial	EPPO A1
Phytophthora fragariae var. fragariae	Svamp	Oomycetes	Peronosporales	Fragaria (jordgubbe)	Plantmaterial	EPPO A2
Phytophth. fragariae var. rubi	Oomyceter	Oomycetes	Peronosporales	Fragaria (jordgubbe)	Plantmaterial	EPPO A2
Stenocarpella macrospora	Oomyceter	Ascomycetes	Dothideales?	Zea (majs)	Utsäde	EPPO A2
Stenocarpella maydis	Svamp	Ascomycetes	Dothideales?	Zea (majs)	Utsäde	EPPO A2
Synchytrium endobioticum	Svamp	Chytridiomycetes	Chytridiales	Solanum (potatis)	Knölar	EPPO A2
Clavibacter michiganensis subsp. insidiosus	Bakterier	Firmicutes		Medicago (lusern)	Utsäde, foder	EPPO A2
Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus	Bakterier	Firmicutes		Solanum (potato)	Utsäde, maskiner	EPPO A2
Dickeya dianthicola	Bakterier	Gracilicutes		Wide Solanum (potatis)	Veg. förökningsmtrl	EPPO A2

Ca 'Phytoplasma solani'	Bakterier	Tenericutes	Phytoplasmas	Solanum (potatis)	Vektor Hyalesthes	EPPO A2
Pantoea stewartii	Bakterier	Gracilicutes		Zea (majs)	Utsäde	EPPO A2
Ralstonia solanacearum	Bakterier	Gracilicutes		Wide Solanum (potatis)	Utsäde	EPPO A2
Xanthomonas fragariae	Bakterier	Gracilicutes		Fragaria (jordgubbe)	Veg. förökningsmtrl	EPPO A2
Xanthomonas translucens pv. translucens	Bakterier			Hordeum (korn), Secale (råg), Triticum (vete), Triticale (rågvete)	Utsäde	EPPO A2
Beet leaf curl virus	Virus	Rhabdoviridae		Beta (betor), Chenopodium (mållor), Spinacia (spenat)	Infekterade plantor	EPPO A2
Beet necrotic yellow vein virus	Virus	Furovirus		Beta (sockerbeta, rödbeta)	Plantmtrl infekterat med Polymyxa betae	EPPO A2
Potato spindle tuber viroid	Virus		Viroids	Solanum (potatis), Lycopersicum (tomat)	Utsäde	EPPO A2
Strawberry veinbanding virus	Virus			Fragaria (jordgubbe)	Veg. föröknings- material	EPPO A2
Ca 'Phytoplasma solani', subgroup 16SrXII-A	Bakterier			Zea mays (Majs)	Planteringsmaterial, utsäde?	EPPO ALERT
Ca 'Arsenophonus phytopathogenicus'	Bakterier			Beta vulgaris (Sockerbeta)	Vektor Pentastiridius leporinus	EPPO ALERT
Tomato apical stunt pospiviroid	Virus			Lycopersicon esculentum (Tomat, men även andra värdar)	Planteringsmaterial	EPPO ALERT
Setosphaeria turcica	Svamp	Ascomycota	Dothideomycetes	Zea (majs)	Crop residues, soil	Jordbruksverket 2012
Kabatieall zeae	Svamp	Ascomycota	Dothideomycetes	Zea (majs)	Crop residues, soil	Jordbruksverket 2012
Plasmopara halstedii	Oomyceter	Oomycetes	Peronosporales	Heliantus (solros)	Soil, seed	Jordbruksverket 2012
Ca 'Liberibacter solanacearum'	Bakterier		Rhizobiaceae	Solanum (potatis)	Vector Psylliade	Jordbruksverket 2012
Pantoea stewartii 1)	Bakterier	Gracilicutes		Zea (majs)	Seed, vector: Diabrotica, Chaetocnema, Delia Agriotes Phyllophaga	Jordbruksverket 2012

1) EPPO anser att denna patogen utgör en liten risk.