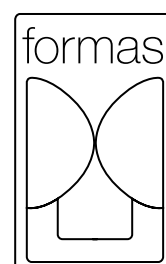


Växtskyddsforskning
för hållbarhet och
konkurrenskraft



Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	4
Rekommendationer	5
Bakgrund	8
Formas arbete med uppdraget	8
Utmaningar och möjligheter för växtskyddet	9
Konkurrenskraft	10
Lagstiftning, miljö- och hälsoeffekter	11
Övergripande forskningsbehov inom växtskyddsområdet	13
En integrerad kunskapskedja	13
Integrerat växtskydd – ett systemperspektiv	17
Internationella samarbeten	20
Specifika områden inom växtskyddsforskning	23
Trädgård	23
Plantskolor, prydnadsväxter och fröplantager	25
Gröna områden utanför produktionen	25
Växtförädling	26
Övervakning, riskvärdering och prognos	29
Miljö och hälsoeffekter av växtskyddsmedel	31
Referenser	35
Bilaga 1	36

Förord

Formas, forskningsrådet för hållbar utveckling, har på uppdrag av regeringen identifierat forsknings- och utvecklingsbehov inom växtskyddsområdet. Målet är ett långsiktigt hållbart och konkurrenskraftigt jordbruk och skogsbruk, samt en långsiktigt hållbar och konkurrenskraftig trädgårdsnäring där biologisk mångfald kan bevaras samt negativa effekter på människors hälsa och miljön undvikas. Formas lämnar nu en slutrapport i enlighet med uppdraget.

Formas vill rikta ett stort tack till alla forskare, myndighetsrepresentanter och andra aktörer som har lämnat synpunkter till Formas under utredningen.

Stockholm, den 15 mars 2016

Ingrid Petersson
Generaldirektör

Sammanfattning

Ett effektivt och hållbart växtskydd är av stor ekonomisk och ekologisk betydelse för Sverige. Vi står inför ett flertal utmaningar som ställer höga anpassningskrav på den svenska växtproduktionen och inte minst växtskyddet. Det finns samtidigt möjligheter för den svenska jordbruks-, skogsbruks- och trädgårdsnäringen att konkurrera med en säker produktion av hög kvalitet och med låga resthalter av kemiska växtskyddsmedel. Den ekonomiska betydelsen av ett adekvat och hållbart växtskydd kommer att öka framöver och forskning och utveckling spelar en avgörande roll för hur väl Sverige kan möta dessa utmaningar och möjligheter.

Formas anser att Sverige har en relativt stark grundforskning inom växtskyddsområdet men att den är delvis fragmenterad och att delar av den behöver stärkas. Den tillämpade forskningen och övergången till försöksverksamhet och implementeringsfas behöver också stärkas. Dessutom finns det ett tydligt behov av att forskningsresultat från såväl grundforskning som tillämpad forskning leder vidare till utveckling och implementering av nya metoder och produkter. Formas ser även strukturella utmaningar för växtskyddsforskningen i Sverige. Det handlar dels om en finansiering som präglas av kortsiktighet och fragmentisering, dels om behov av ökat kunskapsutbyte mellan akademien och det omgivande samhället samt behov av förnyelse och återväxt inom vissa delar av forskningsfältet. Överlag bör insatser på området samordnas och prioriteras i större utsträckning. Ett effektivare nyttiggörande av den forskning som bedrivs är också nödvändig. En ökad investering i svensk växtskyddsforskning krävs för att landet ska kunna säkerställa de viktiga näringarnas konkurrenskraft och en hållbar produktion, samt för att uppfylla lagstiftningens krav, uppsatta miljömål och främja människors hälsa.

Formas har identifierat följande övergripande forsknings- och utvecklingsbehov som beskrivs mer ingående i rapporten.

Systemperspektiv och integrerat växtskydd: Forskning kring kombinationer av växtskyddsåtgärder och deras synergieffekter, där förebyggande åtgärder, alternativ till kemisk bekämpning och odlingssystemens uppbyggnad är delar av en helhetslösning.

Trädgård: Formas bedömer att omfattningen av trädgårdsforskningen idag inte är tillräcklig för att den svenska trädgårdsnäringen ska vara konkurrenskraftig och hållbar på sikt.

Övriga gröna miljöer: Ökade forskningsinsatser behövs kring integrerat växtskydd i plantskolor och skogsfröplantager. Forskning om växtskydd i gröna

miljöer utanför produktionen görs i begränsad omfattning idag samtidigt som det finns en betydande ekonomisk och/eller ekologisk kostnad av angrepp i dessa miljöer och bekämpningsmöjligheterna är ofta begränsade.

Växtförädlingsforskning och i synnerhet pre-breeding behöver stärkas i Sverige. Utveckling av bättre växtmaterial, med goda produktionsegenskaper och resistens mot betydelsefulla växtskadegörare, har en nyckelroll i den fortsatta utvecklingen av ett integrerat växtskydd och är en förutsättning för att minska användningen av kemiska växtskyddsmedel.

Övervakning, riskvärdering och prognos: Forskning och utveckling som syftar till att ta fram nya och effektivare metoder och tekniker för tidig upptäckt, identifiering/diagnostik och riskvärdering är av stor vikt för att förebygga etablering och spridning av växtskadegörare samt för att kunna sätta in lämpliga kontrollåtgärder i ett tidigt skede.

Forskning om *miljö- och hälsoeffekter av växtskyddsmedel* är ett område där Sverige står sig väl internationellt, men där behovet av ny kunskap om bland annat läckage och spridningsvägar på olika skalnivåer samt kumulativa och kombinationseffekter av växtskyddsmedel är stort.

Rekommendationer

- 1 Formas anser att en samverkansplattform inom växtskyddsområdet bör etableras och utvecklas. Det kan vara en fristående plattform eller en del av en bredare plattform för exempelvis växtproduktion, jordbruk- och livsmedel, men där växtskyddsfrågor är ett centralt ingående tema. Mervärdet av att samla jordbruk, skogsbruk, trädgård och övriga gröna miljöer under ett paraply bör beaktas.

En sådan samverkansplattform bör bland annat:

- Ta fram en långsiktig (10-årigt perspektiv) strategisk forskningsagenda för växtskyddsområdet som tar hänsyn till behoven inom alla delar av kunskapskedjan från grundforskning till implementering.
- Initiera mekanismer och samarbeten för att bättre samordna pågående och planerade forskningsprojekt, fältförsök, demonstrationsodlingar med mera på nationell basis.
- Genom prioritering och samverkan öka områdets konkurrenskraft inom EU:s forsknings- och innovationsprogram och nationella program såsom Strategiska innovationsområden.

-
- 2 Formas avser att vidareutveckla sina finansieringsinstrument för att främja en ökad mobilitet och ett ökat utbyte mellan akademien och omgivande samhället inklusive offentlig sektor.
 - 3 Formas avser att fortsatt delta i ERA-NET C-IPM och inom ramen för programmet under 2016 genomföra en satsning för att främja svenskt deltagande i internationella forskningssamarbeten kring integrerat växtskydd. Formas rekommenderar att Jordbruksverket tar en större roll i Euphresco på det fytosanitära området.
 - 4 Formas avser att knyta till sig en referensgrupp som har i uppdrag att fortlöpande prioritera nationella forskningsbehov inom växtskyddsområdet som Sverige ska driva i EU-samarbeten. I gruppen bör ingå företrädare för Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen, Livsmedelsverket, Skogsstyrelsen, och Sveriges lantbruksuniversitets (SLU) plattform för växtskydd. Referensgruppen bör också samordna sitt arbete med utvecklingen av samverkansplattformen (1, ovan). Referensgruppen bör hålla Växtskyddsrådet informerat om sina diskussioner.

- 5 Formas avser att ta initiativ till en särskild satsning på trädgårdsforskning. En sådan satsning förutsätter den förstärkning till livsmedelsområdet som Formas har föreslagit regeringen. Trädgårdssatsningen kan med fördel göras tillsammans med andra aktörer såsom Stiftelsen lantbruksforskning (SLF) och branschorganisationer.
- 6 Formas rekommenderar att regeringen arbetar för att vidareutveckla det nordiska *Public Private Partnership (PPP) on pre-breeding* som NordGen är värd för.
- 7 Formas anser att geodata och annan myndighetsdata av relevans för området behöver tillgängliggöras och nyttjas i större utsträckning än idag. Det handlar bland annat om data och kartlager som kan användas i modeller för riskbedömning och prognos av skadegörarens etablering och utbredning nu och i framtiden, och i modeller av miljöeffekter av kemiska växtskyddsmedel på landskapsnivå.
- 8 Formas anser att befintliga infrastrukturer och teknologiplattformar såsom SciLifeLab, bör nyttjas i större utsträckning för växtförädlingsforskning och skogsträdsförädlingsforskning.

Bakgrund

Formas arbete med uppdraget

Formas har på uppdrag av regeringen identifierat forsknings- och utvecklingsbehov inom växtskyddsområdet för ett långsiktigt hållbart och konkurrenskraftigt jordbruk och skogsbruk samt en långsiktigt hållbar och konkurrenskraftig trädgårdsnäring där biologisk mångfald kan bevaras samt negativa effekter på människors hälsa och miljön undvikas. Uppdraget ska slutredovisas senast den 15 mars 2016 och Formas har till regeringen lämnat en delrapport i oktober 2015 (1). I uppdraget har Formas samrått med följande myndigheter: Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen.

Enligt uppdraget är det forskningsbehov vad gäller tillämpad forskning och grundläggande forskning med tydlig relevans för tillämpade frågeställningar som ska vara i fokus för utredningen. Formas har under utredningen konstaterat att det föreligger tydliga forskningsbehov inom delar av växtskyddsområdet vilket väl motiverar en ökad satsning på växtskyddsforskning. Samtidigt har Formas identifierat strukturella utmaningar för forskningsområdet som inte enbart löses genom ökade resurser och har därför valt att lämna rekommendationer som syftar till att främja förutsättningarna för växtskyddsforskning i Sverige generellt. I rapporten beskrivs forskningsbehoven på en relativt övergripande nivå, ibland med exempel på enskilda grödor eller skadegörare. Som forskningsfinansiär anser Formas att det är forskarna tillsammans med sektorernas intressenter från såväl offentlig sektor som näringsliv och civilsamhälle som är bäst lämpade att identifiera specifika problem och frågor som kan ligga till grund för forskningsprojekt inom dessa breda behovsområden.

Formas har i uppdraget anlitat en oberoende internationell expert för att genomföra en översiktlig kartläggning av växtskyddsområdet i Sverige ur ett internationellt perspektiv. Kartläggningen har legat till grund för diskussioner med myndigheter och representanter för flera svenska forskningsinstitutioner och centrubildningar som har fått möjlighet att komplettera den bild som presenterades i kartläggningen. Utgångspunkten för kartläggningen har varit principerna för integrerat växtskydd med fokus på forskning av relevans för jord-, skogs- och trädgårdsbruk. Vidare har Formas tagit del av diskussionerna vid den nationella växtskyddskonferensen i november 2015 och genomfört intervjuer och möten med en rad aktörer

och intressenter. Berörda aktörer har också fått möjlighet att yttra sig över ett tidigare utkast av den här rapporten. En förteckning över de aktörer som Formas fört en dialog med finns i Bilaga 1.

Växtskyddsområdet inkluderar kunskapen om såväl befintliga som nya växtskadegörare och de skador dessa kan orsaka på växtproduktion och biologisk mångfald samt hur man förebygger och bekämpar skadegörare. Formas inkluderar i växtskyddsområdet även miljö- och hälsoeffekter av växtskyddsåtgärder och växtskyddsmedel. I begreppet växtskadegörare ingår arter, stammar eller biotyper av patogener, djur eller växter som är skadliga för växter eller växtprodukter, till exempel ogräs, insekter, nematoder, bakterier, svampar och virus.

Utmaningar och möjligheter för växtskyddet

Ett effektivt och hållbart växtskydd är av stor ekonomisk och ekologisk betydelse för Sverige. Vi står inför ett flertal stora utmaningar som ställer höga anpassningskrav på den svenska växtproduktionen och inte minst växtskyddet. Klimatförändringen innebär förändrade väderförhållanden, vegetationsperioder och odlingszoner samt således även nya växtslag och odlingsåtgärder. Det medför en ökning i omfattning av befintliga växtskyddsproblem samt nya utmaningar, bland annat en ökad risk för etablering, spridning och förökning av skadegörare, inklusive sådana som kan vara nya för landet (2; 3). Ökad internationell handel och resande leder tillsammans med förändringar i klimat- och odlingsystem till ökad risk för etablering och spridning av skadegörare vilket kan innebära stora ekonomiska förluster och/eller allvarliga konsekvenser för den omgivande miljön, hälsan och biodiversiteten. Inte minst utvecklingen av lagstiftning och reglering avseende växtskyddsmedlens effekter på miljön och människans hälsa ställer höga krav på att alternativ till kemiska bekämpningsmedel tas fram och att den kunskapen snabbt kan omsättas i praktiken (4). Dessutom leder en alltför ensidig användning av kemiska växtskyddsmedel till ökade problem med resistens både i Sverige och runt om i världen.

Ett välutvecklat och hållbart växtskydd erbjuder Sverige nya möjligheter till tillväxt och en förbättrad miljö och folkhälsa. Utvecklingen av ett långsiktigt hållbart och ekonomiskt effektivt växtskydd bidrar till att Sverige kan uppfylla flera miljömål: giftfri miljö; ett rikt odlingslandskap; grundvatten och dricksvatten av god kvalitet; samt levande sjöar och vattendrag.

Växtskyddsfrågor är centrala för att säkerställa en god livsmedelskvalitet genom att bland annat utveckla system och ta fram åtgärder som syftar till att minimera resthalter av växtskyddsmedel (kemiska såväl biologiska) men även toxiner producerade av växtskadegörare (exempelvis mögelgifter) och den odlade grödan. Den ökande konsumentmedvetenheten och marknaden för ekologiska och närproducerade produkter öppnar också upp nya möjligheter för svenska producenter.

Konkurrenskraft

Tidigare utredningar pekar på det betydande samhällsekonomiska värdet av att förebygga spridning av och bekämpa växtskadegörare inom både jord- och skogsbruket (2; 5) vilket också gäller för trädgårdsnäringen. Den ekonomiska betydelsen av ett adekvat och hållbart växtskydd torde öka framöver med anledning av de utmaningar och möjligheter som beskrivs ovan.

Ett väl fungerande växtskydd är en grundförutsättning för en trygg livsmedelsförsörjning och för bioekonomin – två prioriterade områden i Sverige. Arbetet med att ta fram en svensk livsmedelsstrategi pågår, en strategi som bland annat ska stärka innovationskraften samt öka produktion och export av livsmedel (6). Samtidigt ökar värdet av livsmedelssäkerhet och mervärdet för konsumenten av en hållbar produktion med en liten miljöpåverkan. Omställningen till en biobaserad samhälls ekonomi förutsätter en intensifierad produktion av biobaserad råvara och en anpassning av produktionssystem (7). Här har Sverige potential att konkurrera med en säker växtproduktion av hög kvalitet men för att infria den potentialen gäller det att få till stånd ett robust och integrerat växtskydd.

En ökad konkurrenskraft kräver både förebyggande åtgärder och systemlösningar såväl som nya växtskyddsmedel. Konkurrenskraftsutredningen påpekar att *”Sverige i vissa fall har tillgång till färre växtskyddsmedel av betydelse för produktionen än övriga konkurrentländer”* vilket naturligtvis påverkar konkurrenskraften och lönsamheten för svenska jord- och skogsbrukare samt trädgårdsodlare. Dessutom domineras utvecklingen och produktionen av växtskyddsmedel idag av ett fåtal större företag med en utpräglad internationell profilering och försäljning riktad mot de största marknaderna.

Den svenska marknadsandelen är i sammanhanget mycket liten och utvecklingen av sortmaterial, alternativa växtskyddsmedel och anpassad

produktionsteknik lämpad för svenska eller skandinaviska förhållanden är begränsad. Samtidigt finns det ett flertal exempel där svensk växtskyddsforskning lett fram till framgångsrika lösningar för att ersätta kemiska växtskyddsmedel exempelvis på fröbetningsområdet (t.ex. Cedomon®) och skydd av skogsplantor inför utplantering (Conniflex). Formas anser att dessa exempel visar att det finns en kapacitet och en potential i landet att ta fram nya produkter och metoder som är kommersiellt gångbara på den inhemska såväl den internationella marknaden och som främjar hållbarhet och samtidigt stärker Sveriges konkurrenskraft. Samtidigt tar det uppskattningsvis 15–20 år att utveckla ett nytt växtskyddsmedel, från de initiala grundforskningsprojekten till lansering av produkten på marknaden. Processen medför dessutom en betydande kostnad.

Inom jordbruket är svenskproducerat bruksutsäde helt dominerande och importen begränsad till vissa specialgrödor som inte kan odlas till fröskörd i Sverige. Däremot har svenskutvecklade sorter och annat växtförökningsmaterial under de senaste åren haft allt svårare att hävda sig i konkurrens med växtförökningsmaterial från andra EU-länder. Denna utveckling, som i huvudsak beror på minskade satsningar på växtförädling av sorter lämpade för svenska odlingsförhållanden, kan leda till en generellt långsammare kvalitetsutveckling av sortmaterialet på den svenska marknaden i jämförelse med konkurrentländerna och därmed bidra till sämre konkurrenskraft för de svenska näringarna.

Dessa utmaningar medför ett tydligt behov av forsknings- och utvecklingsinsatser inom växtskyddsområdet. Det innebär att växtskyddsforskningen i Sverige måste stärkas och bättre samordnas för att landet ska säkerställa dessa viktiga näringars konkurrenskraft och omställning till en ekonomiskt såväl miljömässigt hållbar produktion, för att kunna uppfylla lagstiftningens krav, för att uppfylla miljömål och för att främja människors hälsa.

Lagstiftning, miljö- och hälsoeffekter

Här redogörs mycket översiktligt för vilka krav lagstiftningen ställer på en ökad kunskap och utveckling inom växtskyddsområdet framöver.

Det europeiska direktivet om en hållbar användning av växtskyddsmedel (2009/128/EG) innebär bland annat att Sverige ska skapa eller främja skapandet av nödvändiga förutsättningar för genomförande av integrerat växtskydd. Direktivet och den nationella tillämpningen ställer särskilda krav på forskning och utveckling i form av tillgång till kunskap om växtskydd och

effektiva metoder och tekniker för att hantera växtskyddsproblem. Det pekar också på ett behov av att utveckla alternativa metoder till kemisk bekämpning och att minimera risker när kemisk bekämpning är nödvändig.

Växtskyddslagen (genomför EU-direktivet 2000/29/EU om skyddsåtgärder mot växtskadegörare) ställer bland annat krav på kartläggning och inventering av skadegörare på det egna territoriet och pekar på behovet av metoder för att tidigt upptäcka skadegörare på strategiskt viktiga platser för att kunna bedöma behovet och utformningen av offentliga åtgärder mot spridning och etablering av dessa skadegörare. De åtgärder som avses kan syfta till utrotning eller till inneslutning av skadegöraren. Det finns också lagstiftning som ställer krav på frihet från skadegörare i utsäde, plantor och annat växtförökningsmaterial som ska säljas vidare till användare. Här finns behov av ny kunskap för att produktionen ska kunna uppfylla lagstiftningens krav. Dessutom är en ny förordning om skyddsåtgärder mot skadegörare under förhandling på EU-nivå och kommer innebära utökade krav på medlemsstaterna.

Det finns ett antal lagar, förordningar, föreskrifter och direktiv som reglerar användning av växtskyddsmedel och förekomsten av resthalter av växtskyddsmedel i miljön, dricksvatten och livsmedel. *Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1107/2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden* syftar till att säkerställa en hög skyddsnivå för både människors och djurs hälsa och för miljön, och samtidigt skydda jordbrukets konkurrenskraft i gemenskapen. Lagstiftningen relaterad till *växtskyddsmedelsrester i livsmedel* förordar integrerat växtskydd och pekar på behovet av att ta fram flera och mer diversifierade växtskyddsmetoder. Den pekar också på behovet av att utveckla och vidareutveckla av riskvärderingsmetoder. Lagstiftningen om *växtskyddsmedelsrester i dricksvatten* innebär att dessa inte får förekomma i vatten som är avsett för dryck, matlagning eller beredning av livsmedel, och understryker behovet av fortsatt utveckling av riskreduceringsåtgärder för att kunna uppfylla kraven i framtiden. Lagstiftningen och föreskrifter om *vattenkvaliteten* ställer krav på hantering av växtskyddsmedel och kräver ökad kunskap om hur man kan förebygga oavsiktlig spridning av växtskyddsmedel till grundvattnet och dricksvattenreservoarer.

Övergripande forskningsbehov inom växtskyddsområdet

En integrerad kunskapskedja

Växtskydd är ett brett och komplext område som innefattar många vetenskapliga discipliner och inkluderar bland annat; biologi, ekologi, kemi, markvetenskap, bioinformatik, ekonomi samt teknik. För att uppnå ett långsiktigt hållbart integrerat växtskydd i Sverige krävs kunskap från samtliga discipliner samt att den tas fram genom såväl grundforskning som tillämpad forskning och fältförsök. Det finns dessutom ett stort antal kunskapsproducenter, intressenter och användare inom området, både från akademien, civilsamhället, näringslivet och den offentliga sektorn. Ett långsiktigt hållbart växtskydd som främjar konkurrenskraft inom de tre näringsgrenarna förutsätter att dessa aktörer aktivt bidrar till en strategisk prioritering av forskningsbehoven inom området. Samhällets långsiktiga kompetensförsörjning inom området och grundutbildningens forskningsanknytning är också viktig att beakta här. Dessutom behöver forskningen framöver präglas av ett större inslag av systemperspektiv och tvär- och mångvetenskap samt att förutsättningar för nyttiggörande av forskningsresultaten förbättras. Sammantaget utgör dessa faktorer det vi här väljer att benämna en integrerad kunskapskedja.

Formas kartläggning av den växtskyddsforskning som bedrivs i Sverige samt den dialog som förts med relevanta aktörer inom området visar att det finns en stark grundforskningskomponent i många av de forskningsprojekt som bedrivs inom växtskyddsområdet, något som är nödvändigt för att kunna ta fram ny kunskap inom ett område. Formas bedömning är att den svenska växtskyddsrelaterade grundforskningen är av hög kvalitet men att det är ett delvis fragmenterat forskningsfält som präglas av relativt kortvariga projektstöd och ett för stort avstånd mellan forskningen, mottagarna av forskningen och användarna av slutresultaten. Dessutom har vissa delar av växtskyddsområdet en relativt svag forskningsbas. Dessa inkluderar bland annat; nematologi, sjukdomar i trädgårdsgrödor, bakteriologi och virologi, ogräs samt forskning om växtskyddsfrågor relaterade till plantskolor och övriga gröna miljöer. Det finns därför ett behov av en långsiktig strategisk agenda för att säkerställa att de nödvändiga forskningskompetenserna finns i landet. Vidare anser Formas att den tillämpade växtskyddsforskningen över lag behöver stärkas. Det finns inte bara behov av att intensifiera forskningen inom området utan också att bättre planera och samordna den forskning som bedrivs i dag.

Formas anser att det föreligger ett tydligt behov av att forskningsresultat från såväl grundforskning som tillämpad forskning leder vidare till utveckling och implementering av nya metoder och produkter. För att möjliggöra att forskningsresultaten tas vidare i kedjan och implementeras krävs en mer robust kunskapsförmedling och utbyte mellan forskare, näringsliv, expertmyndigheter, civilsamhälle och odlare.

Formas kan konstatera att de tre sektorerna (jordbruk, skogsbruk och trädgård) har kommit olika långt vad gäller organiserade former för samverkan och forskningsagendor och att förutsättningarna skiljer sig åt. På skogssidan finns det en så kallad National research agenda (NRA) och sektorn har haft större framgång vad gäller erhållna bidrag från det Strategiska innovationsprogrammet. I NRA återfinns växtskyddsfrågorna inom temat Skogsekosystem och ekosystemtjänster (8). Den lyfter bland annat frågor om resistensförädling, övervakning och riskvärdering av nya skadegörare samt konsekvenserna av klimatförändring som prioriterade forskningsområden. Det stämmer väl med bilden Formas har av forskningsbehoven inom växtskyddsområdet på skogssidan. Samtidigt kan den behöva kompletteras med forskningsbehov relaterade till redan etablerade skadegörare samt inkludera bland annat behovet av forskning kring växtskyddsfrågor inom skogsfröplantager. Formas vill också framhålla vikten av fortsatt utveckling av samverkansformerna inom skogssektorn.

På jordbruks- och trädgårdssidan är bilden mer fragmenterad vilket till viss del kan förklaras av att dessa sektorer i större utsträckning består av mindre företag med begränsade möjligheter att investera i forskning. Det har tagits en rad initiativ till strategiska innovationsagendor även inom jordbruk- och trädgårdsområdet men inga av dessa har tagits vidare till ett strategiskt innovationsprogram (9; 10). Det tyder på ett behov av initiativ för att stärka samverkan inom området.

Det bör poängteras att många växtskyddsproblem är gemensamma för alla tre sektorerna, såsom frågor som rör klimatförändringar, nya arter, övervakning och bekämpningsstrategier, och det finns därför ett mervärde av en växtskyddsspecifik forskningsagenda som spänner över alla sektorer.

Samverkan är inte ett enkelt uppdrag och bör understödjas av en struktur eller ett ramverk för att bygga upp långsiktiga samarbeten och en kultur av ömsesidigt förtroende och utbyte, samt skapa kontaktytor som inte är personberoende. Det finns ett behov av långsiktiga planer för hur

växtskyddsforskning prioriteras, finansieras och följs upp. Formas menar att en så kallad samverkansplattform är en lämplig form för detta. Det finns idag redan en rad initiativ och organ som samlar diverse aktörer inom växtskyddsområdet i bred bemärkelse men ingen som har forskning och innovation i fokus och som samlar aktörer från alla relevanta sektorer. Det kan också finnas ett mervärde i att främja tvärssektoriell samverkan mellan jordbruk, skogsbruk, trädgårdsnäring och övriga gröna miljöer. En samverkansplattform bör syfta till att samla relevanta aktörer från olika delar av värdekedjan och från akademien, näringslivet och offentliga sektorn för att ta fram en strategisk forskningsagenda för växtskyddsfrågor.

Formas följer det initiativ till bildande av en forsknings- och innovationsplattform för lantbruk och livsmedel som tagits av Stiftelsen Institutet för jordbruks- och miljöteknik och Stiftelsen Lantbruksforskning. Plattformens syfte är att på nationell nivå se till att samverkan fungerar liksom att koordinera olika insatser så att forskningsresultat leder vidare till effekter i företag och på marknader. Formas välkomnar att sådana diskussioner har inletts och menar att växtskydd bör vara ett centralt tema i en sådan plattform och med en egen forskningsagenda.

Framgångsfaktorer för en sådan plattform är att:

- Plattformen inkluderar aktörer från akademien, näringslivet och offentliga sektorn.
- Olika delar av värdekedjan bör vara representerade men inte nödvändigtvis samtliga aktörer.
- Det finns en tydlig och transparent styrmekanism.
- Det finns en långsiktig strategi för växtskyddsforskning med minst ett tioårigt perspektiv.

Det är också viktigt att det finns tydliga överenskommelser om hur forskningen ska finansieras, om hur immaterialrättsliga frågor ska hanteras och hur forskningens oberoende och integritet garanteras.

Utöver en samverkansplattform ser Formas också ett tydligt behov av satsningar som främjar en ökad sektoriell mobilitet mellan akademien å ena sidan och näringsliv, offentlig förvaltning och rådgivningsfunktioner å andra sidan. Formas har i sitt underlag till regeringens forskningspolitik framfört ett generellt behov av instrument som främjar sektoriell mobilitet och myndigheten avser att utveckla sina stödformer för att åstadkomma en sådan utveckling (11). Behovet inom växtskyddsområdet är särskilt påtagligt. Möjliga instrument för att öka myndigheters, rådgivningsfunktioners och andra organisationers kapacitet att nyttja forskningsresultat kan vara att skapa flera delade doktorandtjänster eller olika typer av utbytesmöjligheter för forskare.

En annan viktig mekanism för att sprida vidare forskningsbaserad kunskap till det omgivande samhället är genom grundutbildningen. En gedigen forskningsanknytning i grundutbildningen (eller för den delen fortbildning för yrkesverksamma odlare, rådgivare m.fl.) kräver emellertid att det finns aktiva forskare inom alla väsentliga delar av växtskyddsområdet. Som tidigare konstaterat har Sverige en begränsad forskningsbas inom delar av växtskyddsområdet med utmaningar för förnyelse framöver.

Rekommendationer:

- Formas anser att en samverkansplattform inom växtskyddsområdet bör etableras och utvecklas. Det kan vara en fristående plattform eller en del av en bredare plattform för exempelvis växtproduktion, jordbruk och livsmedel, men där växtskyddsfrågor är ett centralt ingående tema. Mervärdet av att samla jordbruket, skogsbruket, trädgård och övriga gröna miljöer under ett paraply bör beaktas.
- Samverkansplattformen bör ha i uppdrag att bland annat
 - Ta fram en långsiktig (10-årigt perspektiv) strategisk forskningsagenda för växtskyddsområdet som tar hänsyn till behoven inom alla delar av kunskapskedjan från grundforskning till implementering.
 - Initiera mekanismer och samarbeten för att bättre samordna pågående och planerade forskningsprojekt, fältförsök, demonstrationsodlingar m.m. på nationell basis.

- Genom prioritering och samverkan öka områdets konkurrenskraft inom EU:s forsknings- och innovationsprogram och nationella program såsom Strategiska innovationsområden.
- Formas avser att vidareutveckla sina finansieringsinstrument för att främja en ökad mobilitet och ett ökat utbyte mellan akademien och omgivande samhället.

Integrerat växtskydd – ett systemperspektiv

Sedan januari 2014 ska integrerat växtskydd (IPM, från engelskans Integrated Pest Management) tillämpas inom jordbruket, skogsbruket och trädgårdsnäringen inom EU. IPM är en del i EU:s direktiv för en hållbar användning av växtskyddsmedel (Direktiv 2009/128/EG) och definieras som *”noga övervägande av alla tillgängliga växtskyddsmetoder och därpå följande integrering av lämpliga åtgärder som motverkar utvecklingen av populationer av skadliga organismer och som håller användningen av växtskyddsmedel och andra former av ingrepp på nivåer som är ekonomiskt och ekologiskt försvarbara och minskar eller minimerar riskerna för människors hälsa och miljön; integrerat växtskydd betonar odlingen av sunda grödor med minsta möjliga ingrepp i jordbruksekosystemen och uppmuntrar naturliga mekanismer för bekämpning av skadegörare och ogräs.”*

IPM innebär således att i första hand tillämpa åtgärder för att förebygga och hålla tillbaka skadegörare. En varierad växtföljd är viktig för att motverka skadegörare men förutsätter att det för ett visst odlingsområde finns ett antal olika grödor som är ekonomiskt odlingsvärda. Forskning som syftar till att ta fram bättre växtmaterial, med goda produktionsegenskaper och resistens mot betydelsefulla växtskadegörare, har en nyckelroll i den fortsatta utvecklingen av integrerat växtskydd och är en förutsättning för att minska användningen av kemiska växtskyddsmedel (se vidare avsnitt om växtförädling). Detsamma gäller tillgången till friskt utsäde och plantmaterial. Det föreligger dessutom ett behov av vetenskapligt underbyggda system för att upptäcka, diagnostisera och övervaka skadegörare för att förebygga etablering och spridning av växtskadegörare samt för att kunna sätta in lämpliga kontrollåtgärder i ett tidigt skede (se avsnitt om övervakning, riskvärdering och prognos).

När inte förebyggande åtgärder räcker ska enligt IPM-direktivet hållbara biologiska, fysiska och andra icke-kemiska metoder ges företräde framför kemiska metoder om de leder till tillfredsställande bekämpning av skadegörare. Behovet av forskning kring alternativ till kemiska växtskyddsmedel finns inom alla tre sektorerna. Även om kemiska växtskyddsmedel används i mycket liten utsträckning inom skogsbruket efter plantering finns bland annat behov av att ta fram alternativ till kemiska växtskyddsmedel för att förebygga förekomsten av och bekämpa växtskadegörare, såsom exempelvis gråmögel, på plantskolor. Detsamma gäller för både skadeinsekter och svampsjukdomar inom skogsfröplantager. För trädgårdsnäringen är behovet än mer påtagligt (se avsnitt om forskningsbehov inom trädgårdsnäringen).

Biologisk bekämpning är en viktig del inom integrerat växtskydd och har potential att begränsa verkningarna av skadegörare inom jord-, skog- och trädgårdsbruket. Det finns god vetenskaplig kompetens i Sverige inom området, men stegen mellan forskning och implementering måste understödjas (se avsnitt om den integrerade kunskapskedjan). Dessutom måste de produkter och metoder som tas fram vara tillräckligt robusta för att vara ett tillförlitligt alternativ till kemiska växtskyddsmedel. Det finns behov av att stärka forskning kring exempelvis formulering av biologiska växtskyddsmedel (baserade på såväl mikroorganismer som insekter) som bör finnas med redan i ett tidigt stadium i utvecklingen av biologiska växtskyddsmedel.

Det föreligger även ett generellt behov om forskning kring tekniska lösningar inom växtskyddsområdet, vilket inbegriper allt från konstruktion av fällor till appliceringsteknik (för både biologiska och kemiska växtskyddsmedel). Forskning om tekniska lösningar är dessutom ett exempel på ett område som lämpar sig väl att samarbeta internationellt kring då det i stor utsträckning handlar om att hitta generella lösningar som sedan kan appliceras på specifika organismer/metoder.

För att finna effektiva och lönsamma bekämpningsstrategier som kombinerar förebyggande åtgärder med alternativa metoder och konventionell kemisk bekämpning krävs inte bara kunskap om enskilda metoder var för sig utan också deras synergieffekter, både positiva och negativa. Det föreligger ett behov av forskning kring kombinationer av biologisk, fysikalisk, kemisk bekämpning och mekanisk ogräsreglering där åtgärdernas inverkan på varandra och hela odlingsystemet/ekosystemet beaktas liksom forskning kring olika förebyggande

åtgärder i kombination med direkta bekämpningsåtgärder. Detta är inte minst viktigt för att undvika resistens mot kemiska växtskyddsmedel och optimera effekten av de medel som finns tillgängliga för att kunna göra bästa möjliga avvägning mellan miljörisk och produktionsekonomi. Det föreligger även ett behov att kunna jämföra och utvärdera effektiviteten hos olika växtskyddsmetoder, inklusive värdering av dess ekonomiska effekter.

Det är även viktigt att angripa både odlingstekniska och biologiska frågor ur ett systemperspektiv för att nå effektiva och hållbara lösningar. Det kan exempelvis handla om skadegörarens (eller vektorns) biologi och ekologi, samspelet mellan organismgrupper, precisionsodlingens roll i ett integrerat odlingssystem, eller om kemiska växtskyddsmedels påverkan på naturliga/introducerade nyttodjur och nyttomikrober liksom på funktionen av växtassocierade mikroorganismssamhällen. Forskning med ett systemperspektiv sker i mycket liten utsträckning i dagsläget och Formas anser att den bör stärkas. Det är även viktigt att ta växtskyddsforskningen hela vägen till fältförsök, inte minst för att kunna utvärdera hela IPM-system. Fältförsök behöver generellt genomföras i större utsträckning än idag men är ofta svåra att göra inom ramen för treåriga forskningsprojekt. Dessutom behöver både möjligheter till bättre samordning och prioritering av fältförsöksverksamheten för alla tre sektorerna i Sverige i stort ses över.

Forskningsbehov

- Forskning kring kombinationer av växtskyddsåtgärder och dess synergieffekter, där förebyggande åtgärder, alternativ till kemisk bekämpning och odlingssystemens uppbyggnad är delar i en helhetslösning.
- Forskning om odlingstekniska och biologiska frågor med ett systemperspektiv.
- Forskning om hela IPM-system för jordbruksgrödor, trädgårdskulturer, plantskolor och skogsfröplantager.
- Forskning om strategier för att motverka resistens mot växtskyddsmedel.

- Formas anser att det behövs en bredare mångvetenskaplig ansats i forskningsprojekt och program inom växtskyddsområdet. Särskilt de ekonomiska och tekniska/ingenjörsvetenskapliga aspekterna behöver inkluderas i större utsträckning.
- Formas anser att det behövs en samordning och prioritering av fältförsök på nationell basis såväl inom skogsbruket som jordbruket och trädgårdsnäringen.

Internationella samarbeten

Formas anser att Sverige varken kan eller bör ta fram all nödvändig kunskap inom växtskyddsområdet på egen hand. Strategiskt betydelsefull växtskyddsforskning sker idag ofta i ett allt mer internationaliserat sammanhang vad avser både skadegörare, problemställningar och finansieringsinstrument och det är viktigt att svensk växtskyddsrelaterad forskning är en del av detta internationella forskningslandskap. Detta gäller för jordbrukssektorn likväl som skogsbruk och trädgårdssektorn. Internationella forskningssamarbeten, bland annat inom det europeiska forskningsområdet (ERA), erbjuder en möjlighet att stärka svenska forskningsmiljöer inom växtskyddsområdet och öka det internationella kunskapsflödet till Sverige. Samtidigt innebär internationella utlysningar att inriktningen inte alltid är relevant för de svenska förhållandena eller ekonomiska intressen och utrymmet för regional anpassning i projekten minskas.

Forskning om integrerat växtskydd som sådant och dess ingående komponenter är av stor strategisk vikt för alla länder som vill förbättra sin konkurrenskraft och hållbarhet. Svenska forskare inom området har ett mycket aktivt internationellt samarbete men detta avspeglas inte i EU-finansierade forskningsprojekt inom växtskyddsområdet. På EU-nivå har två stora projekt genomförts inom detta område: ENDURE (avslutat) och PURE (pågående). Svenska forskare har dock inte medverkat i dessa två projekt. Sverige ligger efter flera europeiska länder vad gäller delaktighet i EU-projekt, inklusive Danmark och Finland. Formas anser att det finns potential att utveckla och stärka det svenska deltagandet inom olika EU-initiativ, på myndighetsnivå och på forskningsnivå. Det handlar dels om att svenska finansärer bidrar finansiellt till programmen och att Formas och andra aktörer arbetar för att öka kännedom hos svenska forskare om finansieringsmöjligheter inom ramen för dessa program, dels om behovet av ett strategiskt arbete i Sverige för att kunna påverka utlysningarnas inriktning.

Det finns en rad EU-program som berör växtskyddsfrågor:

*C-IPM*¹ är ett ERA-NET med tydligt forskningsfokus och knyter väl an till de forskningsbehoven Formas identifierat inom växtskyddsområdet. Formas har avsatt medel för 2016 års utlysning inom programmet för att stärka svenska forskares internationella samarbeten inom området och främja forskning som ser till hela det integrerade växtskyddssystemet.

*Euphresco*² är ett nätverk med smalare fokus än C-IPM och finansierar forsknings- och samarbetsprojekt inom det fytosanitära området, vilket är något snävare än växtskyddsbegreppet. Inriktningen har en tydligare vinkling mot utveckling och tillämpad forskning. Euphresco utgör ett viktigt organ för att hantera nya skadegörare på europeisk nivå och har värdefulla kopplingar till EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) och länder utanför EU. Jordbruksverket deltar i Euphresco för Sveriges räkning men saknar idag finansieringsmöjligheter för att stödja svenska forskare inom ramen för samarbetet.

Växtskyddsforskning berörs även i följande program och nätverk som Formas deltar i:

- Core-organic³
- SUSFOOD⁴
- SumForest⁵
- FACCE⁶
- Biodiversa⁷

Eftersom växtskyddsfrågor återfinns i, och är av relevans för en rad olika europeiska program och nätverk är det viktigt att det finns en strategisk övergripande prioritering av forskningsbehoven i Sverige och att det finns en nationell samsyn kring dessa. Här är det också viktigt att tänka på mervärdet av att bedriva forskning genom internationellt samarbete. Forskning om alternativa åtgärder och grödor som är mindre specifika för de nordiska förhållanden och skadegörare

¹ <http://c-ipm.org>

² <http://www.euphresco.org>

³ <http://www.coreorganic.org>

⁴ <http://www.susfood-era.net>

⁵ <https://www.sumforest.org>

⁶ <https://www.faccejpi.com>

⁷ <http://www.biodiversa.org>

som inte är specifika till Sverige kan vara av intresse att samarbeta kring. Likaså är forskning om växthusgrödor och teknik mindre geografiskt bunden än vissa andra växtskyddsfrågor. Ett område där Sverige har kommit längre än många andra länder och där svensk forskning har potential att få internationellt genomslag är forskning om miljö- och hälsoeffekter av växtskyddsmedel.

I Sverige finns idag en rad organ och arbetsgrupper som samlar olika delar av växtskyddsfältet, men inget enbart med fokus på forskningsfrågor och som dessutom samlar representanter för jord- och skogsbruket och trädgårdsnäringen. Formas anser att en sådan funktion behövs och avser därför att bilda en referensgrupp för att fortlöpande ta fram en aktuell överblick av de övergripande forskningsbehoven inom området. Syftet med en sådan referensgrupp skulle vara att informera Formas arbete på strategisk nivå inom Horisont 2020 eller andra internationella program för att säkerställa att växtskyddsfrågor av relevans för Sverige inkluderas i programmen och för att kunna främja svenska forskares delaktighet i dessa program. För att undvika dubbelarbete bör dock en sådan funktion hålla Växtskyddsrådet informerat om sitt arbete.

Rekommendationer

- Formas avser att inom ramen för C-IPM under 2016 genomföra en satsning för att främja svenskt deltagande i internationella samarbeten kring integrerat växtskydd.
 - Formas rekommenderar att Jordbruksverket tar en större roll i Euphresco.
 - Formas avser att knyta till sig en referensgrupp som har i uppdrag att fortlöpande prioritera de viktigaste nationella forskningsbehoven inom växtskyddsområdet som Sverige ska driva i EU-samarbeten. I gruppen bör ingå företrädare för Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen, Livsmedelsverket, Skogsstyrelsen, och SLUs plattform för växtskydd. Den föreslagna samverkansplattformen när den etableras bör också representeras. Gruppen bör hålla Växtskyddsrådet uppdaterat om sina prioriteringar.
-

Specifika områden inom växtskyddsforskning

Trädgård

Med trädgårdsnäringen avses här frilandsodling av grönsaker, växthusodling, bär- och fruktodling. Forskningsbehov relaterade till plantskolor och prydnadsväxter hanteras i efterföljande avsnitt. För en närmare beskrivning av trädgårdssektorn generellt se exempelvis *Branschbeskrivning Trädgård – område hortikultur, utemiljö och fritidsodling* (12). Trädgårdsnäringen omfattar en relativt liten odlingsareal i Sverige men har ett produktionsvärde på i storleksordningen sju miljarder kronor per år och sysselsätter omkring 15 000 individer, vilket är mindre än både jordbruks- och skogssektorn men sektorn står ändå för ett betydande ekonomiskt värde (13; 14).

Även om flera av de grundläggande växtskyddsfrågorna är gemensamma för jordbruks- och trädgårdsproduktion så finns det specifika trädgårdsfrågor relaterade till produktionsformerna och det betydligt större urval av växter som odlas. Trädgårdsnäringen står därför också inför ett större urval av skadegörare, av vilka en del är specifika för Sverige, något som kräver ett bredare växtskyddsperspektiv och snabbare genomslag av olika odlingstekniska åtgärder med växtskyddsrelevans.

Formas har i delrapporten konstaterat att forskning i Sverige inom trädgårdsområdet överlag är för liten i omfattning (1). Det gäller såväl grundforskningen inom området som den mer tillämpade forskningen. Formas bedömer att omfattningen av forskningen inte är tillräcklig för att den svenska trädgårdsnäringen ska vara konkurrenskraftig och hållbar på sikt. I ett läge där en betydande andel av de kemiska växtskyddsmedel som använts mot växtskadegörare inom trädgårdsodlingen tagits bort från den svenska marknaden är behovet av forskning om odlingsåtgärder och alternativ till kemiska växtskyddsmedel stort, exempelvis behövs alternativ till pyretroider som idag är det enda alternativet vid insektsbekämpning i vissa grödor (4). Över lag lever sektorn idag på att erhålla dispens för att använda kemiska växtskyddsmedel vid angrepp då tillgången till alternativa medel är begränsad, en lösning som på intet sätt är långsiktigt hållbart.

Formas anser att åtgärder behövs för att bygga upp en bestående kompetens inom trädgårdsområdet generellt, och i synnerhet vad gäller växtskyddsfrågor. Till följd av det stora antalet grödor inom trädgårdsnäringen kan det emellertid vara svårt att prioritera forskningsbehov samt planera och säkerställa uppbyggnaden av kompetensen i landet. En sådan prioritering är nödvändig

för att säkerställa näringens långsiktiga hållbarhet. Här anser Formas att i en prioritering av potentiella forskningsprojekt så bör hänsyn tas dels till grödans ekonomiska betydelse för Sverige, dels till kraven de specifikt svenska förhållandena kräver. Det talar för en prioritering av grödor som är av stor ekonomisk vikt, där det också finns ett mervärde för konsumenten av just svensk produktion eller där det finns specifika utmaningar för Sverige. Samtidigt kan en alltför stor fokusering på ett fåtal grödor minska möjligheten till en god växtföljd med bland annat ökad risk för problem med skadegörare som följd och därför kan även grödor som idag odlas i mindre omfattning också ingå i prioriteringen.

Formas vill framhålla att Sverige varken kan eller bör ta fram all nödvändig kunskap inom området på egen hand (se avsnitt om internationella samarbeten). Forskning och kunskapsförvärvning vad gäller trädgårdsområdet kan i viss utsträckning med fördel lyftas på internationell nivå. Exempelvis sker växthusodlingen under betingelser som odlaren i flera avseenden kan styra och reglera (exempelvis temperatur, ljus, växtnäring, odlingssubstrat) och som i stor utsträckning är gemensam för de europeiska länderna. Forskning om appliceringstekniker och formulering av biologiska växtskyddsmedel är ytterligare exempel på områden där kunskap och forskningresultat inte är specifika för Sverige.

Rekommendationer

- Formas avser att ta initiativ till en riktad satsning inom trädgårdsområdet, lämpligen tillsammans med andra aktörer såsom SLF och näringslivs- och branschorganisationer. En sådan satsning skulle i så fall genomföras inom ramen för de medlen Formas äskat för en nationell satsning inom livsmedelsområdet. Se Formas underlag till forskningspropositionen (11).
 - Formas anser att forskning om trädgårdsodling i större utsträckning bör genomsyras av internationella samarbeten. Forskning om exempelvis växthusgrödor, formulering och teknik kan med fördel drivas genom internationella samarbeten.
-

Plantskolor, prydnadsväxter och fröplantager

Vidare vill Formas lyfta odling och handel med plantskole- och prydnadsväxter då det till stor del är en fråga om vegetativt förökat material i en omfattande och växande internationell handel. Riskerna för introduktion, spridning och etablering av nya växtskadegörare genom denna omfattande handel med växter är stor och innebär risker att i ett senare skede leda till omfattande skador och förluster för såväl produktionen inom alla tre sektorerna liksom för övriga grönområden. Det finns också ett behov av forskning om förebyggande åtgärder såväl som kontrollåtgärder i plantskolor. Detsamma gäller för skogsfröplantager, där behovet av forskning med ett IPM-perspektiv är stort. Ett exempel på vad handel med trädplantor kan leda till är askskottsjukan som orsakas av den invasiva mikrosvampen *Hymenoscyphus fraxineus* och som spridit sig till i princip hela askens utbredningsområde. Skadorna till följd av sjukdomen är svåra att värdera eftersom de i stor utsträckning har både ekonomiska, sociala och miljömässiga värden.

Gröna områden utanför produktionen

Formas vill även belysa avsaknaden av växtskyddsforskning kopplat till gröna miljöer utanför produktionen, exempelvis landskap, urbana miljöer och andra offentliga rum, golfbanor, privata trädgårdar, naturreservat och parker. Det finns en betydande ekonomisk och/eller ekologisk kostnad av angrepp i dessa miljöer samtidigt som bekämpningsmöjligheterna ofta är begränsade. Dessutom finns det en risk att skadegörare sprids vidare till produktionsarealerna och framförallt skogen. Det finns således ett behov av forskning om både förebyggande åtgärder och bekämpningsstrategier i dessa miljöer. Det föreligger också ett behov av mer kunskap om spridningsvägar för skadegörare från dessa miljöer till produktionsarealer samt om effekten av växtskyddsåtgärder eller bristen av ett aktivt växtskydd i dessa miljöer på det omgivande landskapet.

Forskningsbehov

- Forskning om såväl förebyggande åtgärder som kontrollåtgärder i plantskolor, skogsfröplantager och gröna miljöer utanför produktionen.
-

Växtförädling

För ett både ekonomiskt och ekologiskt hållbart jord-, skog- och trädgårdsbruk i Sverige krävs en anpassad växtförädling som säkerställer tillgång till sorter särskilt lämpade för såväl det svenska klimatet som våra ljusförhållanden och som också erbjuder bra växtskyddsegenskaper mot betydelsefulla skadegörare. Med växtförädling avses i detta sammanhang i bred bemärkelse framodling av nyttoväxter, inklusive träd, med önskade egenskaper och innefattar både traditionella metoder och molekylärbiologiskt baserade metoder.

Växtförädlingsforskning sträcker sig från grundläggande biologiska och genetiska studier till pre-breeding och sortförädling och är en långsiktig och kostsam verksamhet. Sverige är en liten marknad, vilket resulterar i att det är få privata växtförädlingsföretag som anser det lönt att förädla specifikt för den marknaden.⁸ Dessutom har växtförädlingsföretagen på senare tid genomgått en strukturuomvandling och är idag ofta stora multinationella företag. Sammantaget har detta lett till en generell nedmontering av området i Sverige.

Utveckling av bättre växtmaterial, med goda produktionsegenskaper och resistens mot betydelsefulla växtskadegörare, har en nyckelroll i den fortsatta utvecklingen av integrerat växtskydd och är en förutsättning för att minska användningen av kemiska växtskyddsmedel. Inom ekologiskt jordbruk, där sortmaterial med egenskaper anpassade till ekologiska odlingsförhållanden är ett krav för ekonomisk bärighet, är växtförädling en mycket viktig förebyggande växtskyddsåtgärd. Dessutom kan en ökad satsning på växtförädling av de livsmedelsgrödor som Sverige i dagsläget importerar mycket av, och som skulle kunna odlas i Sverige, kunna leda till att svenska konsumenter exponeras mindre för växtskyddsmedelsrester eftersom dessa generellt är högre (i antal och halter) i importerade vegetabilier än i svenskodlade (15).

Formas vill här framhålla att den skogsträdsförädlingsforskning som bedrivs i Sverige står sig mycket väl internationellt och anser att det är viktigt att Sverige behåller sin starka ställning inom området både vad gäller grundforskningen och den mer tillämpade forskningen. Samtidigt finns behov av forskning

⁸ Kommersiell växtförädlingsverksamhet av jordbruksgrödor, inklusive resistensförädling, bedrivs för den svenska/nordiska marknaden i Sverige idag av Findus, Lantmännen Lantbruk, Syngenta seeds AB och Svalöf Consulting AB. Lantmännens sortförädling omfattar ett tiotal grödor (främst spannmål och vall), övriga företag någon enstaka gröda.

om förädling och klimatanpassning för andra trädslag än gran och tall då frågan kopplar både till ett variationsrikt skogsbruk, biologisk mångfald, ekosystemtjänster och sociala värden.

Det föreligger ett forskningsbehov främst i det så kallade pre-breedingsteget, det vill säga steget mellan grundforskning och sortframställan. Här ingår bland annat forskning som syftar till att bredda den genetiska basen för förädling av ett växt- eller trädslag, att föra in ny resistens mot växtsjukdomar eller att utveckla nya metoder för urval i växtförädlingen. Genom resistensförädling skulle exempelvis problem med förekomst av toxiner som en funktion av fusariumangrepp kunna minskas, vilket idag är ett allvarligt växtskyddsproblem inom den svenska spannmålsproduktionen (både foder och livsmedel). Utöver resistensförädling av grödor som odlas på stor areal och är ekonomiskt viktiga är det samtidigt angeläget att beakta förädling av grödor som kan möjliggöra en mer varierad växtföljd, öka den biologiska mångfalden och/eller ersätta importerade foder- och livsmedelsgrödor.

Formas anser att forskning inom pre-breeding kan delfinansieras med offentliga medel medan sortförädlingen kan finansieras av de kommersiella aktörerna.⁹ Här är det viktigt att prioriteringar om forskning inom pre-breeding görs i samråd med de kommersiella sortframställarna för att pre-breedingarbetet ska kunna användas på bästa sätt i sortframställningen. De stora kostnaderna liksom de långa utvecklingstiderna talar för att detta görs i samarbete med våra grannländer med liknande klimat- och ljusförhållanden för att säkerställa en större bredd av grödor anpassade till förutsättningarna i den norra odlingszonen. Det är även syftet med det nordiska offentlig-privat samverkan (ett så kallat Public Private Partnership, PPP) för pre-breeding som administreras sedan 2011 av NordGen – ett organ som inrättades under det nordiska ministerrådet 2009 (16). Programmet är relativt begränsat i omfattning och hittills finansierade projekt har avsett ett mindre antal grödor (korn, rajgräs och äpple) (17). Formas ser positivt på en nordisk kraftsamling kring dessa forskningsfrågor och anser att programmet bör vidgas och vidareutvecklas.

⁹ Sett i ett nordiskt perspektiv finns både statliga och delstatliga bolag i Norge (Graminor) och Finland (Boreal och Naturresursinstitutet) som bedriver växtförädlingsverksamhet men inte i Danmark.

Formas anser att det är av största vikt att satsningar inom växtförädlingsområdet hanteras genom långsiktiga åtaganden och en hållbar finansieringsmodell. Prioriteringar behöver göras och dessa bör inkludera antaganden om framtida klimatförhållanden och potentiella skadegörare. Utöver den växtförädlingsforskning som finansieras genom enskilda projektanslag via öppna utlysningar (vanligen med en treårig projektram) finns sedan 2009 ett nationellt program för växtförädling vid SLU som finansieras av Formas och SLU (4 miljoner kronor per år via Formas med krav på samfinansiering från SLU om 2 miljoner kronor). Programmet omfattar idag både pre-breeding (potatis, korn och vete) och sortframställan (äpple, havtorn och vinbär) men en osäkerhet kring programmets långsiktiga finansiering försvårar både forskningsprioriteringar och ett förädlingsperspektiv med tydlig målbild (18).

Formas bedömning är också att det föreligger ett behov av infrastrukturellt stöd i form av teknologiplattformar som kan ge bättre förutsättningar för pre-breedingforskning inom såväl växtförädling för jordbruks- och trädgårdsgörder som skogsträdsförädling. Det kan handla om teknologiplattformar som stödjer exempelvis forskning om genetisk kartläggning av resistens, genomik, bioinformatik, riktad mutagenes och RNAi. Formas anser att befintliga infrastrukturer och teknologiplattformar såsom SciLifeLab, som redan visat sin potential genom framgångsrika projekt som exempelvis kartläggningen av grangenomet, bör nyttjas i större utsträckning för forskning av relevans för miljön samt jord- och skogsbruket.

Rekommendationer

- Formas rekommenderar att regeringen arbetar för att vidareutveckla det nordiska *Public Private Partnership (PPP) on pre-breeding* som NordGen är värd för.
 - Formas rekommenderar att den svenska växtförädlingsforskningen framöver bedrivs genom ökad samordning och en högre grad av programinramning för att säkerställa att realistiska prioriteringar görs.
 - Formas anser att befintliga infrastrukturer och teknologiplattformar, såsom SciLifeLab, bör nyttjas i större utsträckning för växtförädlingsforskning och skogsträdsförädlingsforskning.
-

Övervakning, riskvärdering och prognos

En fortlöpande övervakning av förekomsten och utbredningen av växtskadegörare inom jord-, skog- och trädgårdsbruk är avgörande för ett förebyggande och framgångsrikt växtskyddsarbete, dels för att begränsa spridning och förökning av redan etablerade eller reglerade växtskadegörare, dels för att förhindra att nya växtskadegörare får fäste i Sverige. Forskning och utveckling som syftar till att ta fram nya metoder och effektivisera metoder och tekniker för tidig upptäckt, identifiering/diagnostik och riskvärdering är av stor vikt och bör i dagsläget intensifieras för att förebygga etablering och spridning av växtskadegörare samt för att kunna sätta in lämpliga kontrollåtgärder i ett tidigt skede.

Övervakning och identifiering

Regleringen av växtskadegörare utgår från EU-nivå. En ny EU-förordning om skyddsåtgärder mot växtskadegörare är under förhandling och avsedd att träda i kraft 2019. Förordningen kommer att innebära utökade krav på medlemsstaterna att bevaka förekomst av reglerade och potentiellt reglerade växtskadegörare på sina territorier och kommer att kräva en väsentlig utvidgning av Sveriges inventeringsprogram. Jordbruksverket utreder för närvarande hur ett svenskt system för inventering av skadegörare bör utformas och identifiera kunskapsluckor avseende metoder för upptäckt. Den nya förordningen skapar ett tydligt utvecklingsbehov vad gäller metoder för övervakning och identifiering vilket kräver en gedigen kompetensbas kring identifiering och diagnostik och förutsätter relevanta inslag i grund- och forskarutbildningen.

Utöver dessa mer renodlade utvecklingsbehov behövs forskning som syftar till att ta fram innovativa och kostnadseffektiva metoder för (tidig) upptäckt och identifiering av skadegörare vid strategiskt viktiga inkörsportar som exempelvis hamnar och plantskolor. Det behövs också forskning som syftar till att ta fram nya metoder för tidigare och effektivare upptäckt, kvantifiering och identifiering ute i fält. Det kan exempelvis handla om automatiserade tekniker för fjärridentifiering, fällor som fångar flera olika skadegörare eller nya skadegörare. Det föreligger även ett forskningsbehov avseende skadegörare som är nya för Sverige men inte är reglerade enligt EU-lagstiftningen. Insektsskadegörare som fruktflugan *Drosophila suzukii*, majsmotten (*Ostrinia nubilalis*), lilla granbarkborren (*Ips amitinus*) och lärkborren (*Ips cembrae*),

ogräs som malörtsambrosian (*Ambrosia artemisiifolia*), samt växtpatogener som svampen *Hymenoscyphus fraxineus* och bakterien *Dickeya solani* är alla exempel på skadegörare som är relativt nya för Sverige och som har potential att orsaka både stor ekologisk och ekonomisk skada men som inte är reglerade.

Riskvärdering

Hittills har endast enklare riskvärderingar kunnat utföras i Sverige, och varken modellerings- eller prognosverktyg för nya arter finns utvecklade. Det finns ett pågående projekt för att inrätta en riskvärderingsfunktion vid SLU, med start 2016 enligt regeringsdirektiv. Den verksamheten kommer att kräva en uppbyggnad av kompetens inom flera områden, såsom skadegörrbiologi, odlingsystem och ekonomi men funktionen i sig kommer inte ägna sig åt forskning (19). Formas ser positivt på att en sådan funktion inrättas och att den förläggs vid SLU där goda förutsättningar finns att verksamheten får en gedigen forskningsanknytning och för att bygga upp en relevant kompetensbas i Sverige. Däremot noterar Formas att det saknas ett uttalat uppdrag att identifiera de forsknings- och utvecklingsbehov som föreligger inom verksamhetsområdet.

Vidare finns ett utvecklingsbehov vad gäller riskvärdering med en längre tidshorisont för att ta fram prognoser/scenarier över framtida spridning och utbredning av nya såväl som etablerade skadegörare i Sverige med anledning av bland annat klimatförändringar och förändringar i markanvändningen. Här kan behovet också avse att utveckla ny modeller och modelleringsverktyg, eller anpassa modeller som finns i andra länder. Dessutom menar Formas att befintlig myndighetsdata och geodata från exempelvis geodataportalen och tillhörande kartlagren bör tillgängliggöras för att möjliggöra att dessa nyttjas i större utsträckning än idag (11; 20). En sådan riskvärdering med längre tidshorisont kan understödja en prioritering av forskning kring nya bekämpningsmetoder eller andra åtgärder i beredskapssyfte.

Riskhantering

Även forskning för att ta fram aktuella bekämpningströsklar behövs för att understödja beslut om skyddsåtgärder, både för grödor som redan odlas i Sverige och nya. Det föreligger även ett behov att genom forskning och utveckling ta fram prognosverktyg och riktlinjer för riskhantering vid vindfällan

i skogen eller mer omfattande skadehändelser, som till exempel vid stora stormfällningar i skogen eller skogsbränder, eller vid angrepp av växtskadegörare som kan orsaka omfattande skador i skogen, reservat, parker eller i andra växtmiljöer för att avgöra om en åtgärd är ekonomiskt eller ekologiskt motiverad.

Forskningsbehov

- Nya och kostnadseffektiva metoder för tidig upptäckt och identifiering av skadegörare i fält och vid inkörsportar.
- Nya och utvecklade riskvärderingsmetoder och riskprognoser över en längre tidshorisont.
- Forskning för att ta fram aktuella bekämpningströsklar.
- Forskning om riskhantering och val av åtgärd vid angrepp eller andra skadehändelser.
- Befintlig geodata och myndighetsdata bör utnyttjas i större utsträckning för att ta fram nya modellverktyg.

Miljö och hälsoeffekter av växtskyddsmedel

Samtidigt som det finns ett stort behov av att utveckla alternativ till konventionell kemisk bekämpning av växtskadegörare, kommer kemiska växtskyddsmedel att användas och finnas i miljön under överskådlig tid. Mycket har gjorts för att minimera läckage och spridning av kemiska växtskyddsmedel, inklusive skyddsavstånd, förbättrad sprututrustning och bättre rutiner för hantering och informationsspridning – men det finns flera områden där mer utveckling och tillämpad forskning behövs för att utveckla effektiva och säkra användningssätt av växtskyddsmedel. Formas vill dock lyfta att detta är ett område där Sverige har kommit längre än många andra länder och där svensk forskning har potential att få internationellt genomslag.

Läckage och spridning av kemiska växtskyddsmedel i miljön och motåtgärder

För att nå miljömålen om giftfri miljö och god vattenkvalitet finns behov av att utveckla förebyggande åtgärder för att reducera spridning av kemiska växtskyddsmedel i miljön. Det gäller i synnerhet spridning från diffusa källor och läckage till ytvattnet, men även spridning från punktkällor (exempelvis växthus). Forskning som tar fram nya och effektivare metoder och åtgärder för att hindra eller minimera spridning av växtskyddsmedel till och inom miljön utgör därför ett viktigt behovsområde. Det behövs även mer forskning om effektiviteten och verkan av sådana åtgärder inom ett integrerat växtskyddssystem som helhet.

Utveckling av verktyg för förbättrad implementering av motåtgärder är också nödvändig och förutsätter att ny kunskap inom sakområdet tas fram för att stödja lant- och skogsbrukaren och rådgivaren i sitt arbete, men även att pedagogiska och ekonomiska faktorer tas i beaktande i det arbetet. Tvärvetenskaplig forskning om socio-ekonomiska faktorer och aspekter som kan påverka implementering av åtgärder hos brukare är därför av vikt.

Klimatförändringar innebär nya utmaningar vad gäller etablering och utbredning av skadegörare men påverkar även hur miljögifter och växtskyddsmedel sprids i miljön vid exempelvis förändrade nederbördsmönster och ändrad markanvändning. Formas kan konstatera att det föreligger ett forskningsbehov vad gäller kunskap om både dagens och framtidens spridningsvägar på olika skalnivåer (från gårds- till landskapsnivå). Här kan också möjligheter finnas att bättre nyttja befintliga geodata och kartlager i modelleringssyfte.

Kumulativa effekter och kombinationseffekter

Formas har i delrapporten belyst frågan om behovet av fortsatt utveckling av metoder för att värdera kumulativa effekter och kombinationseffekter av kemiska växtskyddsmedel (1). Utifrån en fördjupad kunskap om riskerna för både miljön och människors hälsa associerade med exponering av kombinationer av verksamma ämnen kan nya gränsvärden för användning av växtskyddsmedel fastställas. Nya verktyg som bygger på dessa och andra forskningsresultat behövs som beslutsstöd för diverse aktörer i samhället, exempelvis för rådgivare och lantbrukare men även myndigheter. Vad gäller

forskningsbehoven avseende toxikologiska studier för att bedöma kumulativa effekter och kombinationseffekter av kemikalier generellt hänvisar vi i övrigt till de förslag som lämnats i Formas rapport om giftfri miljö. (21)

Hälsa- och miljöeffekter av biologiska växtskyddsmedel

Slutligen vill Formas också lyfta behovet av forskning om analysmetoder för att kunna spåra eventuella biologiska växtskyddsmedelsrester i livsmedelsprodukter och forskning om de organismer, eller biokemiska substanser, som kan eller redan används i biologiska växtskyddsmedel med avseende på både hälsoaspekter och påverkan på ekosystemet.

Registrering

Frågan om tillståndsprövning och den begränsande tillgången till kemiska växtskyddsmedel i Sverige jämfört med andra europeiska länder har lyfts av flera aktörer som Formas haft dialog med under utredningens gång. Även registrering av biologiska växtskyddsmedel är en kostsam och tidskrävande process. Formas bedömning är att det i sig inte utgör ett forskningsbehov utan primärt är en förvaltningsfråga även om riskbedömning kan effektiviseras genom förbättrade verktyg och en ökad kunskap om effekter och risker som tas fram genom forskning. Frågan om tillståndsprövning och tillgången till kemiska växtskyddsmedel behandlas därför inte vidare här utan Formas hänvisar till den genomgång som finns i Konkurrenskraftsutredningen, (5) men vill betona att en mer restriktiv tillgång till kemiska växtskyddsmedel i Sverige och en ökad kunskap om riskerna med användningen av växtskyddsmedel ökar trycket på att forska fram alternativa medel och förebyggande metoder samt forska kring kombinationer av växtskyddsåtgärder för att exempelvis undvika resistens mot kemiska växtskyddsmedel till följd av en alltför ensidig användning.

Forskningsbehov

- Nya och effektivare förebyggande åtgärder för att reducera spridning av kemiska växtskyddsmedel till och i miljön, i synnerhet spridning från diffusa källor och läckage till ytvattnet, men även spridning från punktkällor.
 - Spridningsvägar på olika skalnivåer (från gårds- till landskapsnivå). Här kan också möjligheter finnas att bättre nyttja befintliga geodata och kartlager i modelleringssyfte.
 - Metoder för att värdera kumulativa effekter och kombinationseffekter av kemiska växtskyddsmedel (se vidare Formas rapport om giftfri miljö (21)).
 - Forskning om biologiska växtskyddsmedels inverkan på miljön, hälsa och ekosystem.
-

Referenser

- [1] **Formas.** *Regeringsuppdrag om växtskyddsforskning – delrapport:* Formas, 2015.
- [2] **Jordbruksverket.** *Vässa växtskyddet i ett förändrat klimat:* Rapport 2012:10, 2012.
- [3] **SMHI.** *Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat:* SMHI, Klimatologi nr.12, 2015.
- [4] **Jordbruksverket.** *Färre växtskyddsmedel – en utmaning idag och i framtiden.* 2015:22.
- [5] **SOU 2015:15.** *Attraktiv, innovativ och hållbar strategi för en konkurrenskraftig jordbruks- och trädgårdsnäring.* 2015.
- [6] **Formas.** *En hållbar och konkurrenskraftig livsmedelssektor – genom högkvalitativ forskning, utveckling och innovation.* Formas underlag till Sveriges livsmedelsstrategi. 2016.
- [7] **Formas.** *Forsknings- och innovationsstrategi för en biobaserad samhällsekonomi.* 2012.
- [8] **NRA-rådet.** *En nationell strategisk agenda för den skogsbaserade näringen i Sverige – NRA 2020.* 2012.
- [9] **Stiftelsen Lantbruksforskning.** *Lantbruk och trädgård 2030 – en nationell strategisk forsknings- och innovationsagenda.* 2015.
- [10] *Strategisk innovationsagenda för ett hållbart framtida växtskyddsarbete inom svensk trädgårdsproduktion.* Pågående.
- [11] **Formas.** *En hållbar framtid genom stark forskning och utveckling.* 2015.
- [12] **SLU.** *Branschbeskrivning Trädgård – område hortikultur, utemiljö och fritidsodling.* Omvärld Alnarp , 2012. ISBN 978-91-576-9114-9.
- [13] **Jordbruksverket.** *Trädgårdsproduktion 2014.* *Sveriges officiella statistik,* 2014. JO 33 SM 1501.
- [14] **Lantbrukarnas riksförbund.** *Uppföljning av livsmedelsstrategin. Kvartalsrapport 2015-3.* 2015.
- [15] **Livsmedelsverket.** *Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2013.* Rapport 4, 2015.
- [16] **Nordiska ministerrådet.** *Measures to promote Nordic plant breeding – underlag till Nordiska ministerrådet juni 2009.*
- [17] *Evaluation of the Nordic Public Private Partnership (PPP).* 2013.
- [18] **Formas.** *Utvärdering av verksamhet inom växtförädlingsområdet vid SLU.* 2012-337.

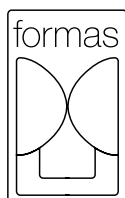
- [19] **Jordbruksverket.** *Riskvärdering av växtskadegörare.* Rapport 2014:14.
- [20] **Lantmäteriet.** *Kunskapsbehov och kunskapsluckor inom Lantmäteriets verksamhetsområde.* Promemorium 2015-04-27.
- [21] **Formas.** *Forskning till stöd för att uppnå miljökvalitetsmålet Giftfri miljö – analys och strategi.* 2015.

Bilaga 1

Formas har tagit del av synpunkter från följande aktörer under utredningen:

BioAgri
Föreningen Skogsträdsförädling
Föreningen Sveriges spannmålsodlare
Havs- och vattenmyndigheten
Hushållningssällskapet
Jordbruksverket
JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Kemikalieinspektionen
Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien
Kungl. tekniska högskolan (KTH), Industriell bioteknologi
Lantmännen
Linnéuniversitetet, Ecological chemistry group
Livsmedelsverket
Lantbrukarnas riksförbund (LRF)
Mistra Biotech
Nationella samrådsgruppen för mögel och mykotoxiner
Naturvårdsverket
NordGen
Skogforsk
Skogsstyrelsen
Stiftelsen lantbruksforskning (SLF)
Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)
Sveriges utsädesförening (SUF)
SLU plattform för växtförädling
SLU, Institutionen för ekologi
SLU, Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi
SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi
SLU, Institutionen för växtskyddsbiologi
SLU, Kompetenscentrum för biologisk bekämpning (CBC)
SLU, Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel (CKB)
SLU/Uppsala Universitet, Linnean Centre for Plant Biology in Uppsala (LCPU)
Stockholms universitet, Inst. för ekologi, miljö och botanik
Svenskt Växtskydd
Växtskyddsrådet

Formas har till uppgift att främja och stödja grundforskning och behovsmotiverad forskning inom områdena miljö, areella näringar och samhällsbyggande. Den forskning som stöds ska vara av högsta vetenskapliga kvalitet och av relevans för rådets ansvarsområden. Formas får också finansiera utvecklingsverksamhet i begränsad omfattning.



Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande, Formas
*The Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences
and Spatial Planning*

Box 1206, SE-111 82 Stockholm. Besöksadress: Kungsbron 21
Tel: 08 775 40 00, Fax: 08 775 40 10
E-post: registrator@formas.se
www.formas.se