

## **PM 3. Minskade risker med bekämpningsmedel – integrerat växtskydd**

### **Integrerat växtskydd i en uthållig livsmedelsproduktion**

Växtskyddsmedel regleras i EU genom det s.k. växtskyddsdirektivet som är infört i den svenska lagstiftningen. En ny lagstiftning håller på att utarbetas inom EU och i ett nytt direktiv föreslås att alla som använder bekämpningsmedel yrkesmässigt ska tillämpa integrerat växtskydd senast 1 januari 2014. Detta PM syftar till att redogöra vad integrerat växtskydd kan innebära inom svenskt foder och livsmedelsproduktion. Ämnet kommer att belysas utifrån begreppet uthållighet och dess grundsyner *etik, ekonomi, ekologi* samt det *sociala*.

### **Svenskt Sigills växtskyddspolicy**

Produktion av spannmål kräver resurser i form av till exempel gödselmedel och drivmedel till traktorer. Användningen av dessa har i sig en påverkan på miljön redan innan produkten har skördats, bland annat genom bidrag till klimatförändringen och övergödningen.

Svenskt Sigill-odlare använder en kombination av biologiska, kemiska och mekaniska växtskyddsmetoder. När kemiska medel används sker detta mycket restriktivt och säkert. Det finns bland annat krav på hur lagring och hantering ska ske, att sprutan ska funktionstestas, att brunnar ska skyddas och framför allt att användningen av växtskyddsmedel ska vara behovsanpassad - man ska helt enkelt inte använda mer än vad nöden kräver. Dessutom godkänner Svenskt Sigill bara vissa växtskyddsmedel för odling och lagring. Ett av målen i Svenskt Sigill är ett ökat oberoende av kemiska medel (Svenskt Sigill, 2009).

### **Bakgrund/Historik växtskyddsmedel**

Inom all slags odling orsakar ogräs, svampar och insekter m.m. olika typer av olägenheter. Inom jordbruket kan detta innefatta sänkt skörd och försämrad kvalitet på olika produkter. Ända sedan 1950-talet har man haft tillgång till syntesiskt framställda kemiska substanser, vilka användes utan närmare bedömning av totaleffekterna. Först 1962 infördes i Sverige en bekämpningsmedelsförordning med indelning i faroklasser och regler för användarutbildning. Det var dock först på 1970-talet som man mer allmänt började uppmärksamma bekämpningsmedlens oönskade effekter på miljön, t.ex. genom att populationen av rovfåglar minskade starkt. Under 1980-talet blev det känt att bekämpningsmedel med låg akut giftighet kan leda till allvarliga hälsoproblem såsom cancer, fosterskador och mutationer. Även de negativa effekterna på miljön fördes fram. Med anledning av detta gjorde Kemikalieinspektionen kring år 1990 en genomgång av alla godkända preparat varvid många förbjöds. Idag finns det handlingsprogram med mål inriktade på att minska användningen av växtskyddsmedel och därigenom reducera riskerna. För att på lång sikt kunna spegla trender i riskerna med växtskyddsmedel har kemikalieinspektionen utvecklat s.k. nationella riskindikatorer. Dessa indikatorer ska visa på mätbara hälso- och miljörisker med växtskyddsmedel.

Jordbruket svarar för ca 17 % av den totala användningen av växtskyddsmedel i Sverige. Ogräsmedlen utgör drygt 80 % och svampmedlen 15 % av användningen. Tack vare bl.a. riktade informations- och rådgivningsinsatser och förbud av vissa produkter, har hälso- och miljöriskerna sedan 1988 reducerats med ca 70 % respektive 30 %. I jämförelse med övriga EU-länder har Sverige tillsammans med Finland lägst användning av kemiska växtskyddsmedel per hektar åker. Denna låga användning beror bl.a. på; försiktighet och

kunnande bland lantbrukarna, stora vallarealer samt det relativt kalla klimatet i Norden. Högst är användningen i länder som Belgien och Nederländerna där man har en intensiv odling med höga skördar och omfattande odling av bekämpningskrävande grödor som potatis, frukt och blommor. Sverige är det enda medlemsland som har omprövat godkännandet för alla gamla växtskyddsmedel. Därför är det mer sällsynt med rester av växtskyddsmedel i svenskproducerade varor jämfört med importerade. I slutet av år 2008 var ca 175 verksamma ämnen/organismer godkända för användning i växtskyddsmedel och ca 81 verksamma ämnen/organismer godkända för användning i biocidprodukter. Mellan åren 1981 och 1993 minskade försäljningen av växtskyddsmedel med ca 70 %. Denna sänkning berodde på bl.a. övergång till effektivare preparat, s.k. lågdosmedel, lägre doser av övriga preparat, ökad rådgivning och bättre sprutteknik. Efter 1995 ökade emellertid användningen igen, vilket hängde samman med ökade spannmålsarealer efter EU-inträdet. År 2008 ökade försålda mängder växtskyddsmedel med 208 ton jämfört året innan. Exempel på ogräspreparat som ökat är glyphosat, metazaklor, prosulfokarb, isoproturon och pendimetalin. Exempel på svampmedel som ökat är protiokonazol och cypodininil. (Säker bekämpning 2009; Hållbarhet i svenskt jordbruk 2007; Miljöredovisning för svenskt jordbruk 1997/98, 2000; Hållbar användning av växtskyddsmedel SJV 2008, Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2008).

## **Bakgrund/Historik integrerat växtskydd**

Integrerat växtskydd innebär att man använder flera olika metoder för att kontrollera insekter, svamp och ogräs. Integrerat växtskydd är en del av integrerad produktion vilket innebär att användningen av växtskyddsmedel ska hållas på en sådan nivå att det är såväl ekonomiskt som ekologiskt försvarbart. Även riskerna för människors och djurs hälsa ska minskas eller minimeras. I integrerat växtskydd ska det ske en noggrann genomgång av alla tillgängliga växtskyddsmetoder för att därpå integrera lämpliga åtgärder. Med integrerat växtskydd ska hela brukningskedjan med alla dess grödor ses som en helhet. Odlingen utmärks av sunda grödor med minsta möjliga ingrepp i jordbruksekosystem. De platsgivna resurserna ska utnyttjas först, t.ex. växtföljd, odlingsteknik, naturliga fiender osv. (Christer Nilsson 2009; IP SIGILL Basregler 2009).

Viktiga delar i detta är att använda förebyggande metoder, grunda bekämpning på noggranna inspektioner i fält samt genom prognosmetoder och bekämpningströsklar avgöra om bekämpning behövs. Eventuell bekämpning ska i första hand ske med biologiska och fysiska metoder. Resultaten av bekämpningen ska följas upp med anteckningar. Jordbruksverket jobbar med att föra ut principer för integrerat växtskydd och man har även börjat arbeta med hur man ska kunna säkerställa att all yrkesmässig användning av växtskyddsmedel sker enligt principerna (Svenska Jordbruksverket, 2009).

År 1959 publicerades den första artikeln om integrerat växtskydd i tidskriften Hilgardia och på 60-talet infördes begreppet integrerad produktion och integrerat växtskydd. Begreppet togs fram av entomologer (insektsexperter) som såg behovet av en planerad produktion med förebyggande åtgärder utifrån ett helhetsperspektiv. Från början innefattade integrerat växtskydd endast insekter men utökades senare till att innefatta alla skadegörare d.v.s. även sjukdomar och gräs. I slutet av 80-talet startade integrerad produktion i Sverige, då som ett utbildningskoncept inom fruktodling. Ett liknande koncept följdes sedan för frilandsgronsaker och potatis. Samtliga IP varianter för trädgårdsproduktion samlades år 1995 inom bolaget Grön Produktion. År 1990 etablerades integrerad produktion som ett kvalitetsmärke på svenska frukt- och grönsaksprodukter. För att utveckla IP som ett system med regler, kontroll och sanktioner anlätade Grönsaksodlarna, GRF, år 1993 Ingemar H. Ingemar H ägnade sig åt

frilandsgrönsaker, TRF konsult tog hand om växthus och frukten och SPOR Potatisodlarnas riksförbund gjorde regler för potatis. Växthusgrönsaker körde eget, liksom potatisodlarna. De senare med mycket nära samarbete med GRF. Senare utvecklades integrerad produktion även inom spannmålssidan. År 2008 slogs IP SIGILL lantbruk och IP trädgårds regelverk ihop och fick en gemensam basmodul. Regler om integrerat växtskydd fick därmed en tydligare beskrivning (Helena Elmquist, Svenskt Sigill 2009).

## Risker med växtskyddsmedel

Trots att växtskyddsmedel bidrar med många fördelar såsom höjda skördar och ökad odlingssäkerhet kan användningen medföra ökade koncentrationer av oönskade ämnen i luft, mark och vatten. En del av de växtskyddsmedel som sprids i fält kan genom olika sätt transporteras till omgivande mark och vatten. Detta kan ske genom vindavdrift, avdunstning, ytavrinning och/eller utlakning genom markprofilen, antingen ut i vattendragen eller ner till grundvattnet. Även spill vid hantering av växtskyddsmedel kan leda till utsläpp i miljön. Resterna kan sedan ha negativa effekter på växter, djur och den biologiska mångfalden. Kunskaperna kring effekterna av olika växtskyddsmedel är liten, liksom kombinationseffekterna av olika preparat. Medan vissa av växtskyddsmedlen, enligt dagens kunskap, bryts ned till ofarliga beståndsdelar i naturen, är andra ämnen mer långlivade. Kemikalieinspektionen har tagit fram en lista över substanser som anses vara speciellt benägna för läckage. Miljöriskerna kan relateras dels till hur mycket bekämpningsmedel som totalt sprids i miljön, dels till intensiteten, dvs. hur mycket som sprids på en viss areal. Preparatens påverkan på mark, luft och vatten avgörs till stor del av brukarens hantering, preparatens egenskaper och miljöbetingelserna på fälten.

En av riskerna vid användning av kemiska växtskyddsmedel är att djur och människor som konsumerar foder- och livsmedel innehållandes rester av växtskyddsmedel kan utsättas för negativ påverkan av medlen. Det är därför viktigt att sådana rester undviks eller hålls mycket låga. Resterna av bekämpningsmedel i inhemskt odlade frukter, grönsaker och spannmål är oftast låga. Enligt Livsmedelsverkets rutinkontroller av knappt 2300 livsmedel överskreds gränsen för växtskyddsmedel i 3,4 % av proven under 2002. (Säker bekämpning 2009; Hållbarhet i svenskt Jordbruk 2007; Miljöredovisning för svenskt jordbruk 1997/98; Hållbart växtskydd MAT 21 2005; Växtskydd i uthållig växtodling 2009).

## Miljömålen

Av de 16 nationella miljömålen är det framförallt *Giftfri miljö* som berörs av växtskyddsåtgärder inom jordbruket. Men även miljömålen; ”*Ett rikt växt- och djurliv*”, ”*Ett rikt odlingslandskap*”, ”*Begränsad klimatpåverkan*”, ”*Grundvatten av god kvalitet*”, ”*Ingen övergödning*”, ”*Levande sjöar och vattendrag*” samt ”*Frisk luft*” berörs.

Miljömålet ”*Ett rikt växt- och djurliv*” drabbas då det vid användning av växtskyddsmedel kan hamna rester från besprutning i fältkanter och vattendrag där växt- och djurlivet påverkas negativt. Ytterligare kan ogräsbekämpningen göra att många värdväxter för fjärilar och andra insekter försvinner samt att ogräsens artsammansättning ändras och flera ogräsarter blir hotade. Växtskyddsmedel i fältkanter eller som genom vindavdrift hamnar utanför fälten kan resultera i en artfattig flora vilket påverkar ”*Ett rikt odlingslandskap*”. Särskilt riskabelt är hantering av växtskyddsmedel i närheten av vattendrag eller brunnar där rengöring av sprutor kan ge höga kemikaliehalter i vattnet. Förhöjda halter av bekämpningsmedel i grund- och ytvatten berör både miljömålet ”*Grundvatten av god kvalitet*” och ”*Levande sjöar och vattendrag*”. Sättet att handa växtskyddsmedel såsom lagring, påfyllning, rengöring av sprutan osv. är en stor bidragande orsak till de halter som kan mätas i ett undersökt

avvattningsområdes vattendrag. EU:s gränsvärde för rester av växtskyddsmedel i grundvatten är 0,1 µl för ett enskilt växtskyddsmedel och 0,5 µl för summan av rester av flera växtskyddsmedel. Många substanser rör sig långsamt i marken och det kan därför ta lång innan bekämpningsmedel når vattennivåer långt ner i marken. De växtskyddsmedel som oftast hittas vid analys av grundvatten är bentazon och fenoxinsyror. Först under senare år har systematiska provtagningar av växtskyddsmedel i ytvatten inletts. Resultat från 2003 visar att de mest förekommande växtskyddsmedlen i ytvatten var bentazon och glyfostat. Beträffande miljömålet "*Ingen övergödning*" berörs det framförallt av intensiva odlingssystem där kvävetillförseln ligger nära mättnadspunkten och kvävegödsel tillförs motsvarande en förväntad skörd. När växterna befinner sig i aktiv tillväxt sker normalt inget kväveläckage. Om däremot växternas produktionsförmåga hämmas på grund av t.ex. starka angrepp av svampsjukdomar eller skadedjur som får utvecklas ohämmat, kan kväveläckage uppstå och leda till övergödning.

Miljömålet "*Frisk luft*" påverkas dels på grund av avdrift av växtskyddsmedel som sker under sprutningen samt på den avdunstningen av växtskyddsmedel från bladverk och mark under en tid efteråt. En mer eller mindre stark inverkan på miljömålet "*Begränsad miljöpåverkan*" sker på grund av att flera produktionsmedel inom svenskt konventionellt lantbruk idag är baserade på petroleumprodukter, i första hand naturgas och dieselolja där tillverkningsprocessen av växtskyddsmedel inte är något undantag. (Miljöredovisning för svenskt jordbruk 1997/98; Hållbart växtskydd, MAT 21 2005; Växtskydd i uthållig växtodling 2009).

### **Riskindikatorer**

En mindre mängd bekämpningsmedel innebär inte nödvändigtvis reducerade risker, då olika bekämpningsmedel har olika egenskaper och effekter i naturen. Med anledning av detta har man vid kemikalieinspektionen utvecklat så kallade riskindikatorer som kan hjälpa till att uppnå målet om Giftfri miljö. Värdena är främst framtagna för att vara ett hjälpmedel vid tolkningen av miljöövervakningsdata samt vid uppföljningen av miljökvalitetsmålet giftfri miljö. Istället för att fokusera enbart på sålda kvantiteter bygger riskindikatorer på bedömningar av de risker som varje ämne innebär för hälsa och miljö. Även ämnens nedbrytbarhet, rörlighet och bioackumuleringsförmåga tas med i bedömningen. Dessa index kombineras med sålda kvantiteter varvid en indikator fås som visar den risk man utsätter miljö och hälsa för (Hållbarhet i svenskt Jordbruk 2007; Miljömålen 2009; Säker bekämpning 2009).

### **Fördelar med växtskydd**

Växtskydd är en viktig del i jordbruket för produktion av de billiga livsmedel som samhället efterfrågar. Den kanske viktigaste fördelen med växtskyddsmedel är att de bidrar till skördeökningar till relativt låga kostnader. Alternativ till växtskyddsmedel såsom ogräsharvning, radhackning och ökad stubberarbetning medför ofta höjda produktionskostnader som ett resultat av ökad arbetskraft och diesel. Förutom bättre avkastning bidrar växtskyddsmedel till stabila och säkra skördenivåer. Vissa år kan svåra angrepp av t.ex. bladlöss och potatismögel leda till mycket stora skördebortfall om inte växtskyddsmedel finns att tillgå. I trädgårdsgrödor är växtskyddsmedel särskilt motiverat. Dessa grödor har högt ekonomiskt värde och utan växtskyddsmedel skulle det krävas stora insatser av manuellt arbete (Hållbart växtskydd MAT 21 2005).

## Åtgärder vid kemisk bekämpning

Det är vid hanteringen av preparaten och vid spridning som de största riskerna uppstår, både för den som sprider och för miljön. Ny högteknologi gör att effektiv bekämpning mot ogräs är möjlig med endast några få gram per hektar. Denna effektivitet ställer dock stora krav på att sprutningsutrustningen sprider jämnt men också på att växtskyddsmedlen inte hamnar där det inte var meningen. För att minska riskerna för miljö och människa är det därför viktigt att växtskyddsmedlen hanteras riktigt. Utöver lagkraven finns det bestämmelser från flera olika myndigheter att följa t.ex. Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen och Naturvårdsverket (Miljöredovisning för svenskt jordbruk 2000; Hållbarhet i svenskt jordbruk 2007; Goda råd om växtskydd 2008).

### *Sprututrustning*

Påfyllning, rengöring och förvaring av sprutan är kritiska moment som ska ske med omsorg. Spill av växtskyddsmedel kan, om det hamnar på olämplig mark, innebära risk för förorening av grundvattnet. Påfyllning av sprutan bör göras på biobädd eller annan biologiskt aktiv mark, där medlet kan brytas ned. Alternativt kan påfyllning ske på gjuten platta med uppsamlingstank. Genom att funktionstesta sprutan regelbundet kan risken för överdosering och läckage minskas. Sprutan bör testas varje alternativt vartannat år (Miljöredovisning för svenskt jordbruk 2000; Hållbarhet i svenskt jordbruk 2007; Goda råd om växtskydd 2008).

### *Sprutteknik*

Mängden växtskyddsmedel som behövs för att avsedd effekt ska uppnås är till stor del beroende av precisionen och spruttekniken. Generellt kan sägas att effektiviteten i applicering av växtskyddsmedel bygger på kunskaper hos utföraren beträffande flera aspekter; att åtgärden sker vid rätt tidpunkt, ger god avsättning på grödan samt att rätt dos appliceras (Hållbart växtskydd MAT 21, 2005).

### *Behovsanpassa dosen*

Behovet av bekämpning avgörs med hjälp utav en bekämpningströskel. Med detta menas den mängd av en skadegörare som, om ingen bekämpning görs, kommer ge en skördeförlust vars värde minst motsvarar bekämpningskostnaden. Bekämpningströskeln är ett medelvärde på skadegörförekomsten beräknat på flera slumpvis tagna, såväl angripna som inte angripna plantor, spridda i fältet. För att bilda sig en uppfattning om angreppet i hela fältet och inte bara i vissa delar kan man t.ex. gå diagonalt över fältet och göra flera avräkningar (Bekämpningsrekommendationer svampar och insekter 2009).

Andra sätt är att kartera behovet innan bekämpningen och sedan styra doseringen under sprutning med hjälp utav GPS. Detta sätt är dock relativt arbetskrävande. En metod som än så länge är på prototypstadiet är att bestämma bekämpningsbehovet under tiden sprutningen pågår (Hållbart växtskydd MAT 21, 2005).

Ibland händer det att försöksunderlaget för beräkning av tröskelvärdet bristfälligt eller saknas. Ett riktvärde får då tillämpas som bygger på erfarenheter från bl.a. utlandet, diverse inventeringar m.m. För flera skadegörare går det inte att fastställa bekämpningsbehovet genom att bedöma det aktuella angreppet i fältet. Istället måste man med hjälp av olika riskfaktorer förutsäga risken för angrepp och göra en förebyggande bekämpning. För några skadegörare, t.ex. bomullsmögel i våroljeväxter och frifluga i havre har s.k. riskvärderingar utvecklats (Bekämpningsrekommendationer svampar och insekter 2009).

### *Preparatval*

Ett väl genomtänkt preparatval är viktigt för att få bästa utbyte av insatsen. Valen bör utvärderas utifrån ekonomi, effekt och miljöbelastning. Finns det alternativa preparat som är lika effektiva, väljer man det med lägst miljöbelastning. Inom IP Sigill har man t.ex. sedan länge undvikit användning av jordherbicer innehållande isoproturon på grund av risken för läckage (Anders Karlsson, Svenskt Sigill 2009).

### *Bekämpningstidpunkt*

Tidpunkten för bekämpning är av väsentlig betydelse för effekt och miljöbelastning. En felaktig/icke optimal tidpunkt för bekämpning leder till att effekten minskar eller uteblir. Svag effekt kan resultera i omsprutningar eller lägre skördar, vilket leder till ökad miljöbelastning.

Ickeoptimala bekämpningstidpunkter går också att reglera bort i ett certifieringssystem. Sena höstbekämpningar är t.ex. förbjudet inom IP Sigill och inom vissa delar av Lantmännen Premium (Anders Karlsson, Svenskt Sigill 2009).

### *Markkartering*

Markkartering är ett sätt att bedöma växtnäings- och kalktillståndet i marken, liksom ibland jordart, mullhalt mm och därmed jordens odlingsegenskaper.

Syftet med markkartering är att kunna rätta till eventuella obalanser i växtnäringstillgången och på så sätt skapa bättre betingelser för grödan att utnyttja solljus, tillförd mängd kväve mm. Markkartering är med andra ord en förutsättning för lönsam och resurssnål odling (Växteko, 2009).

### *Kunskapsbevis*

För att få använda växtskyddsmedel i klasserna 1L och 2L krävs att man genomfört en utbildning och erhållit ett kunskapsbevis (klass 2L) eller tillstånd (klass 1L). Kunskapsbeviset/tillståndet är giltigt i fem sprutsäsonger och måste därefter förnyas för att ge fortsatt behörighet (Miljöredovisning för svenskt jordbruk 2000; Hållbarhet i svenskt jordbruk 2007).

### *Skyddszoner*

För att förhindra att bekämpningsmedel sprids utanför fälten är lantbrukaren skyldig att hålla lämpliga avstånd till framförallt vattendrag, vattentäkter, brunnar och trädgårdar. EU:s nya direktiv ställer stränga krav på skydd av vatten. Kraven kommer att beröra de flesta producenter. Genom att anlägga skyddszoner minskar läckaget av växtnäring till vattendrag. Detta är också ett led i att nå miljö kvalitetsmålet "giftfri miljö". Skyddszonen utefter fältkanterna ska vara minst 6 meter breda medan till vattentäkter rekommenderas en skyddszon på minst 12 meter. På detta sätt skonas många värdefulla djur- och växtarter i zonen (Miljöredovisning för svenskt jordbruk 2000; Hållbarhet i svenskt jordbruk 2007; Handboken IP SIGILL 2009).

### *Sprutjournal*

Spridning av växtskyddsmedel ska ske så att inte människor skadas och så att miljöpåverkan blir så liten som möjligt. Genom en sprutjournal kan effekterna av bekämpning följas upp samt eventuella läckage spåras (Handboken IP SIGILL 2009).

### *Förvaring*

För att minimera risker för hälsa och miljö ska växtskyddspreparat förvaras och hanteras på ett säkert sätt. För detta finns det en mängd krav på hur ett växtskyddsförråd ska vara utformat. Bland annat ska beredskap finnas vid eventuella olyckor såsom läckage (Handboken IP SIGILL 2009).

### *Om olyckan skulle vara framme*

En olycka med växtskyddsmedel kan få onödiga konsekvenser. Som stöd till den som använder växtskyddsmedel har Greppa näringen tagit fram två klisterdekaleringar som beskriver vad man ska göra vid spill, brand och personolycka.

Att tänka på vid mindre spill:

1. Tag på skyddsutrustning enligt säkerhetsdatablad.
2. Flytande preparat eller sprutvätska kan sugas upp med ett absorberande material.
3. Spill av preparat i pulver eller granulatform kan sopas ihop.
4. Om preparatet spills på marken ska jorden till ett par decimeters djup tas bort.
5. Uppsamlat spill och förorenad jord klassas som miljöfarligt avfall och ska lämnas till destruktion. (Greppa näringen 2009)

## **Alternativ till kemisk bekämpning**

Under de senaste årtiondena har stora ansträngningar gjorts för att få en säkrare bekämpning av ogräs och växtskadegörare. Bättre preparatval, förbättrad behovsanpassning och säkrare hantering har alla bidragit till betydande förbättringar både för att minska riskerna och användningen i samband med kemisk bekämpning. Trots att utvecklingen de senaste åren har en punkt nåtts där det är svårt att ytterligare minska användningen av växtskyddsmedel. Integrerat växtskydd spelar här en viktig roll där förebyggande metoder utgör en grundbult och att bekämpning i första hand ska ske med platsgivna resurser. Med kunskap om hur utformning av förebyggande metoder kan kombineras med direkt mekaniska och/eller kemiska metoder kan en lönsam och miljövänlig odling uppnås (Greppa näringen 2009).

## **Förebyggande åtgärder mot växtsjukdomar och skadedjur**

Väderleken är den faktor som mest påverkar förekomsten av skadegörare. Det finns emellertid en rad andra faktorer som har stor betydelse för angreppsutvecklingen och som den enskilde odlaren kan påverka genom förebyggande åtgärder. Detta gör att direkta bekämpningsåtgärder som leder till ökad miljöbelastning kan minska.

### *Växtföljd*

Det moderna jordbruket kännetecknas av en ökande specialisering och kortsiktiga krav på lönsamhet.

För att lyckas ska få ett uthålligt jordbruk med minskad användning av växtskyddsmedel är växtföljdens utformning central. Växtföljd är även en grundbult för integrerat växtskydd och en förutsättning för reducerad jordbearbetning.

Många skadegörare kan överleva en viss tid på skörderester i jorden eller direkt i marken. Om en gröda som är värdväxt för en viss skadegörare, återkommer ofta på samma fält, kommer dessa skadegörare att kunna uppföras kraftigt. Med en väl anpassad växtföljd menas att en gröda odlas med så pass långt intervall att allvarliga skadegörare som är beroende av grödan inte kan överleva, alternativt hålls på en så låg nivå att de inte åstadkommer någon allvarlig

skada. I en växtföljd bör det optimalt finnas en blandning av ett- och fleråriga grödor och av höst- och vårsådda arter. Grödor med olika livslängd, utvecklingsrytm och konkurrensförmåga hindrar ensidig förökning av enskilda ogräs och minskar därmed behovet av växtskyddsmedel. Ytterligare en förebyggande åtgärd är att grödorna representerar en variation i växtfamiljer. Behovet av växtskyddsmedel mot växtföljdsbetingade bladfläckssvampar såsom bladfläcksjuka kan öka vid växtföljder med stort inslag av höstvete. Genom att använda avbrottsgrödor av andra växtfamiljer kan behovet av kemisk bekämpning reduceras.

Förökningen och skadeverkan är beroende av hur ofta värdväxten odlas på fältet och hur gynnsamma förutsättningarna är. Som regel gäller att en gröda ger lägre skörd om samma gröda odlats året innan, jämfört med om förfrukten är en annan. Uppförökning av skadegörare kan påverka grödans självtolerans negativt. De skadegörare som i första hand påverkas av växtföljden är de som överlever direkt i marken. Dessa skadegörare kan överleva i marken upp till 20 år och det kan ta lång tid att sanera ett fält som blivit infekterat. Potaiskräfta är ett exempel på en av de mest långlivade skadegörarna. Marklevande skadegörare förhindras främst genom växtföljdsåtgärder. Ibland kan svampar leva som parasiter på levande växter. Dessa kan överleva på skörderester som plöjs ner i jorden och utgör då en smittkälla när de plöjs upp följande år. Överlevnadstiden för dessa är upp till tre år. Är vädret fördelaktigt för dessa svampar kommer som regel angreppen tidigare och blir starkare på de fält där samma gröda odlas varje eller vartannat år, jämfört med om avståndet är tre år eller längre. Beträffande insekter som kan söka upp sina värdväxter har växtföljden normalt liten påverkan. Däremot kan mycket små insekter såsom vetemygga gynnas om värdväxten odlas intensivt på samma fält. Vetemygga kan överleva som larv i marken i flera år och därför kan intensiv veteodling leda till uppförökning av insekten. En varierad växtföljd motverkar att vetemygga kan hitta sin värdväxt.

En rad andra förebyggande åtgärder kan vidare kombineras med växtföljden såsom t.ex. lämplig jordbearbetning ogräskonkurrerande mellangrödor, friskt utsäde och odling av motståndskraftiga sorter. För att undvika överföring av smitta till nästa gröda är noggrann nedplöjning av växtrester viktig. Även användning av antagonistiska svampar och naturliga fiender mot skadegörare har potential att minska användningen av kemiska preparat (Hållbart växtskydd MAT 21, 2005; Kjell Ivarsson, Stiftelsen Lantbruksforskning 2009; Greppa näringen 2009).

### *Jordbearbetning*

I dagens växtodling innebär plöjning och övrig jordbearbetning en stor kostnad. Av ekonomiska skäl är det därför av intresse att införa olika former av plöjningsfri eller reducerad bearbetning. Även främjande av den biologiska mångfalden där vissa nyttoinsekter kan gynnas, ses som en anledning till att införa plöjningsfri odling. Plöjningsfri eller reducerad jordbearbetning kan dock innebära ökade problem med svampsjukdomar och vissa skadedjur. Svampsjukdomar kan överleva i skörderester som ett resultat av reducerad jordbearbetning. Växtföljden bestämmer i hög grad betydelsen av skörderesterna. Med en väl utförd plöjning avlägsnas växtresterna från markytan vilket minskar risken för angrepp. Däremot kan upplöjning av gamla oförmultnande skörderester ställa till med problem, t.ex. kan gammal höstvetehalm ge angrepp av stråknäckare. Plöjningen har störst betydelse när den sker mellan två grödor av samma art, t.ex. vete efter vete. Som ett resultat av reducerad jordbearbetning eller direktsådd fås ofta spillplantor efter skörden. Spillplantor konkurrerar med den höstsådda grödan och ska betraktas som ogräs. Ytterligare fungerar spillplantorna som smittkälla för svampar som endast kan överleva vintern på levande plantor.



Beträffande marklevande skadegörare betyder inte växtrester något då de inte kan utnyttja dem som näringskälla. För att förändra förekomsten av dessa skadegörare är därför växtföljd av mer betydelse än jordbearbetning. Havrecystnematod, ärtrotröta och klumprotsjuka är exempel på marklevande skadegörare. Jordbearbetning har inte heller någon större betydelse för insekter vilka är rörliga och oberoende av fältet för övervintring. Däremot kan vissa små insekter såsom vetemyggan som övervintrar i marken påverkas av jordbearbetning. Nedplöjning kan förhindra larverna att flytta upp till markytan och därigenom förstöra en stor del av populationen. Nedplöjning håller även förekomsten av sniglar låg, varför risken för snigelskador vid direktsådd eller lätt jordbearbetning ska beaktas (Greppa näringen 2009).

#### *Utsädeskvalitet*

För att slippa allvarliga skördeförkluster av utsädesburna svampsjukdomar är friskt utsäde en grundförutsättning. Svampar som sprids med bl.a. utsädet är snömögel, brunfläckssjuka och bladfläckssjuka. För att minska bekämpningsbehovet i fält kan dessa bekämpas med betning. Utsäde av höstsäd bör alltid betas medan betningsbehovet hos vårsäd bestäms genom en sundhetsanalys av utsädet. Genom att köpa certifierat utsäde kan problem med utsädesburna sjukdomar förebyggas. Certifierat utsäde innehåller endast små mängder ogräsfrön som ett resultat av noggrann odling och kontroll samt en effektiv rensning av utsädet (Greppa näringen 2009).

#### *Resistens hos olika sorter*

Behovet av kemisk bekämpning kan till en viss grad minskas med hjälp av odling av resistent sorter. I regel har nya sorter bättre motståndskraft mot en eller flera av de viktigaste skadesvamparna än vad äldre sorter har. Som exempel kan nämnas mjöldaggsresistens i vårkorn, bladmögelresistens i potatis och gulrotsresistens i höstvet. Resistensen bryts dock i många fall efter ett antal års odling av en ny sort, vilket gör det svårt att helt ersätta kemiska bekämpning med odling av resistent sorter. Ett annat problem är att kombinera resistens mot flera sjukdomar i samma sort. Vid sortval bör alltid resistensskillnader mellan olika sorter beaktas (Greppa näringen 2009).

#### *Såtidpunkt*

Problem med svampar, insekter och virus kan vara resultatet av en alltför tidig höstsådd. Tidig sådd som ger ett kraftigt bestånd redan på hösten innebär ökad risk för utvintring av snömögel. Även angrepp av vindburna svampar t.ex. rostsvampar, ökar vid tidig höstsådd. Sjukdomen kan spridas till den nyuppkomna säden direkt från den gamla oskördade spannmålen eller via spillplantor, den så kallade "gröna bryggan". Att undvika tidig sådd och istället så vid "normal tidpunkt" förebygger även virussjukdomar som vetedvärgsjuka.

Beträffande vårsådd kan en sen sådan innebära ökade angrepp av såväl svampar som insekter. Orsakerna kan vara att grödan inte hunnit passera sitt känsliga utvecklingsstadium när flugorna svärmar eller att grödan är smaklig för lössen under längre tid. Angrepp av svampsjukdomar såsom mjöldagg kan ofta bli kraftigare efter sen sådd. Inte heller alltför tidig sådd av vårsådda grödor är bra då detta kan innebära problem med uppkomst av utsädesburna svampar såsom kornets bladfläcksjuka och strimsjuka (Greppa näringen 2009).

#### *Beståndsuppbyggnad*

Beroende på beståndets täthet kan det förekomma skillnader i svampangrepp mellan olika fält. I täta bestånd råder ofta hög luftfuktighet vilket leder till en gynnsam miljö för skadesvampar.

Starka angrepp kan speciellt förekomma där marken t.ex. angränsar mot skogsmark och där upptorkningen fördröjs.

Även för vissa insekter som t.ex. bladlöss är en frodig gröda mer gynnsam jämfört med en gles. I ett tätt bestånd kan de goda näringsförhållandena göra att bladlössen förökar sig bättre än i ett gles bestånd (Greppa näringen 2009).

#### *Begränsad samodling av höst- och vårformer*

Om både höst- och vårform av en gröda odlas i samma område kan många skadegörare föröka sig. Detta beror på att den ena formen underlättar övervintring och flera generationer hinns med under en säsong. En skadegörare som gynnas av samodling är mjöldagg i höst- och vårkorn eller i höst- och vårvete, där höstformen gör övervintring av mjöldaggen möjlig. Även problem med svartfläcksjuka i våroljeväxter kan bli större om höstoljeväxter odlas i närheten (Greppa näringen 2009).

#### *Jordart*

Beroende på jordart och vilken gröda som odlas kan stora skillnader i angreppsgrad förekomma såväl mellan olika fält liksom inom ett fält. Genom att anpassa grödvalet efter jordarten kan problem med växtskyddsmedel minimeras. Skadegörare såsom mjöldagg och rostsvampar angriper ofta svårare på lätta jordar än på lerjordar. Odlas vete på lätta jordar drabbas de hårdare av brunfläcksjuka och rotdödare än om odling sker på lerjordar. Däremot kan odling av oljeväxter och ärter på lerjordar ge kraftiga angrepp av klumprotsjuka och ärtrottröta. Problemen kan minskas genom att ha väl-dränerade fält (Greppa näringen 2009).

#### *Naturliga fiender*

Genom att främja naturliga fiender kan många insektsangrepp motverkas. Vid mindre angrepp av bladlöss spelar de naturliga fienderna en viktig roll och de kan förhindra behovet av kemisk bekämpning. Om förhållandena för bladlössen är gynnsamma räcker dessvärre inte de naturliga fienderna till. Många nyttoinsekter kan skonas genom att välja blusselektiva preparat vid bekämpningen. Pyretroider är exempel på bredverkande insektsmedel som bör undvikas för att gynna de naturliga fienderna (Greppa näringen 2009).

## **Förebyggande åtgärder mot ogräsproblem**

Liksom vid förebyggande arbete mot växtsjukdomar och skadedjur finns många förebyggande åtgärder för att kontrollera ogräsproblem. Samtliga syftar till att ge grödan så bra förutsättningar som möjligt och öka konkurrensförmågan före etablering (Greppa näringen 2009).

#### *Växtföljd*

För att hindra en uppförökning av ogräsarter är en varierad växtföljd av stor betydelse. Grödornas livslängd, utvecklingsrytm och konkurrensförmåga är parametrar som påverkar ogräsen utbredning och växling av grödorna bör ske därefter. Effekten av växtföljden på ogräsen beror också i hög grad på hur de olika ogräsarterna reagerar på odlingsåtgärder som görs i de olika grödorna. Ytterligare en aspekt att beakta vid val av växtföljd är ogräsarternas förmåga att överleva i marken (Greppa näringen 2009).

### *Vall*

I odlingssystem där kemisk bekämpning helt utesluts har vallen en nödvändig plats i växtföljden. För att komma tillrätta med problem såsom ettårigt fröogräs och rotoogräs ska vallen vara väl etablerad eftersom det då inte sker någon eller en mycket obetydlig nyproduktion av ogräsfrö. Odling av vall ökar även den biologiska aktiviteten i marken som i sin tur har en återhållande effekt på fröna i marken (Greppa näringen 2009).

### *Växling mellan höst- och vårgrödor*

För att inte gynna typiska sommar- eller vinteranuella arter bör det ske en växling mellan höst- och vårgrödor. Arter såsom flyghavre, åkersenap, åkerven och renklave är starkt bundna till en viss typ av gröda och påverkas mer än arter som har möjlighet att utvecklas i både höst- och vårsådda grödor såsom våtarv, viol och vitgröe (Greppa näringen 2009).

### *Ogräsfrönas livslängd*

Beroende på hur länge de olika ogräsarternas frön kan överleva i marken har växtföljder olika effekt. Frön från t.ex. åkersenap och målla kan leva upp till 10 år i jorden och påverkas mycket lite av växtföljer medan frön från t.ex. åkerven, renklave, losta och snärjmåra som överlever i 1-3 år påverkas kraftigt (Greppa näringen 2009).

### *Sortval*

Grödans konkurrenskraft gentemot ogräs avgör ogräsarternas förmåga att utvecklas. Detta avgör också behovet av att sätta in bekämpningsåtgärder. Genom ett noggrant sortval kan man öka möjligheten att använda lägre preparatdoser. Exempel på detta är att använda konkurrenskraftiga växtsorter samt ha en långsiktig och effektiv ogräskontroll. Den viktigaste strategin för att minska användningen av ogränsmedel är att använda herbicider varje år, men i låg dos. En långsamtväxande, låg och gles gröda har mer behov av ogräsbekämpning än en snabbväxande, storvuxen gröda (Greppa näringen 2009; Hållbar användning av växtskyddsmedel SJV 2008; Minskade hälso- och miljörisker vid användning av bekämpningsmedel i Sverige SJV 1999).

### *Utsädesmängd och såtidpunkt*

Såväl utsädesmängd som såtidpunkt kan ha stor påverkan på ogräsförekomsten. Vilken den bästa tiden för sådd är kan variera, men för utsädesmängd gäller att ju mer utsäde desto bättre konkurrens mot ogräs. Beträffande höstsådda grödor finns det större möjligheter att variera såtidpunkten än för vårsådda grödor. I kombination med kemisk bekämpning ger tidig höstsådd och låg utsädesmängd det bästa skördeutbytet. För vårsådda grödor ger en hög utsädesmängd alltid bäst konkurrens mot ogräset (Greppa näringen 2009).

### *Mellangröda –fånggröda*

Mellangrödor som t.ex. klöver konkurrerar med ogräset om näring och ljus och kan därför användas för att minska ogrästrycket (Greppa näringen 2009).

### *Mekanisk bekämpning av ettåriga fröogräs*

Ogräsharvning, radhackning, avslagning och handplockning är direkta icke-kemiska metoder för bekämpning av fröogräs (Greppa näringen 2009).

### *Ogräsharvning*

Vid ogräsharvning hämmas ogräsplantorna genom att de blir övertäckta med jord. Harvningen bör ske i ett tidigt skede av ogräsets uppkomst då de är som mest känsliga. Trots att

ogräsharvning inte helt kan ersätta kemisk bekämpning, kan det vara ett lämpligt komplement vid integrerat växtskydd (Greppa näringen 2009).

#### *Radhackning*

I grödor som sås med stora radavstånd såsom sockerbetor och morötter är radhackning en vanlig bekämpningsmetod mot ogräs. I sockerbetor och grönsaker kan kombinationen sprutning och radhackning påtagligt minska insatsen av växtskyddsmedel jämfört med om enbart kemisk bekämpning används (Greppa näringen 2009).

#### *Avslagning och handplockning*

Genom upprepad avslagning, 3-4 gånger per säsong, hindras frösättning av ogräs. En metod som handplockning är krävande men kan tillämpas i för flyghavre och i viss mån i sockerbetor (Greppa näringen 2009).

#### *Gödselmängd och spridningsmetod*

Många allvarliga ogräsarter är kväveälskande, t.ex. åkertistel, kvickrot, svinmålla, snärjmåra och skräppa. En stor del av ogräsfrön är placerade i de övre 5 cm av jorden. Om man placerar gödseln i ca 5 cm djup får grödan ett försprång gentemot många arter av ogräs (Greppa näringen 2009).

#### *Skördetidpunkt*

Vid stora ogräsproblem kan det vara lämpligt att skörda spannmålen tidigare än normalt som t ex helsädesensilage. Detta på grund av att en stor del av ogräsfröna har drösat när spannmålen är tröskmogen (Greppa näringen 2009).

#### *Undvik förorening från åkerkanter*

Arter som tex. gråbo, losta-arter, kvickrot, renkavle och växer normalt utanför fältet men kan även sprida sig till och infektera fältet. För att minska spridningen av ogräs från fältkanterna finns olika åtgärder. Det är viktigt att hålla fältkanterna gräsbevuxna så att inte ogräs (förutom kvickrot) kan etablera sig. Vid harvning, stubbearbetning etc. ska man undvika att dra in ogräs från fältkanten. Detta kan åstadkommas genom att en god körteknik där man t.ex. vänder ett kördrag in på fältet. Även regelbunden putsning av gräsbevuxna fältkanter förhindrar fröspridning (Greppa näringen 2009).

#### *Stubbearbetning*

En traditionell stubbearbetning kan hjälpa till att hålla borta problemen med många rotoogräs. Framförallt hämmas platsbundna arter t.ex. groblad och skräppa), arter med utlöpare på markytan (brunört och revsmörblomma) och arter med grunt liggande underjordiska utlöpare (kvikrot och åkermolke). Arter som också påverkas av stubbearbetning men till en betydligt mindre grad är arter med djupt liggande underjordiska utlöpare såsom åkerfräken och åkertistel (Greppa näringen 2009).

#### *Trädor*

Då helträda leder till att stora mängder kväve frigörs används den inte i praktiken. Minisommarträda och halvträda däremot är båda uttorknings-och utsvältningsmetoder som används. Båda mini-sommarträda och halvträda är effektiva mot kvickrot, åkermolke och gråbo (Greppa näringen 2009).

### *Fördröjd sådd*

Fördröjd sådd kallas även falsk såbädd och innebär att man bereder en färdig såbädd som lockar ogräsfrön att gro och sedan väntar 2-4 veckor med sådden, som görs direkt eller efter en mycket lätt bearbetning. Syftet är att locka så få nya frön som möjligt att gro medan de små ogräsplantorna förstörs av bearbetningen (Greppa näringen 2009).

## **Kostnader för kemisk bekämpning**

Hur stor lönsamheten av växtskydd är kan skilja sig mycket mellan olika företag beroende på vilka förutsättningar som gäller. I bekämpningskostnaden bör preparatpris, sprutkostnad och kostnad för nedkörning beaktas. Beträffande körkostnaden brukar 100-120 kr/ha användas som ett riktmärke. Dock är variationen mellan olika gårdar stor. Arbetskostnaden kan bedömas på olika sätt och maskinkostnaden kan variera bl.a. beroende på vilken areal de fasta kostnaderna fördelas på. Även kostnaden för körskador skiljer sig åt från olika gårdar.

De senaste årens kraftiga prisvariationer på spannmål och oljeväxter har resulterat i en stor variation för lönsamheten av växtskydd. Intäkterna beror framförallt på merskördens storlek av en bekämpning, samt på det aktuella spannmålspriset som i sin tur bestäms av aktuell kvalitet m.m. Beträffande kvaliteten har bekämpningens inverkan ofta marginell betydelse men kan i vissa fall spela stor roll. Det tydligaste exemplet där bekämpningen kan ha en helt avgörande betydelse för vilken kvalitet man uppnår är bekämpning av bladmögel i potatis. Ett annat exempel där kvalitetspåverkan kan vara stor är svampbekämpning i malkorn, vilket innebär ett bättre maltutbyte (Bekämpningsrekommendationer svampar och insekter, Greppa Näringen 2009).

## **Utvärdering**

En viktig del inom integrerat växtskydd är att utvärdera de insatser man utfört. Genom att utvärdera utförda åtgärder får man bra beslutsunderlag inför kommande växtskyddsstrategier. Sprutjournal tillsammans med observationer av nollrutor och skördenivåer ger en god bild av effekten av olika insatser. Dessa lokala observationer kompletterar de regionala observationer som man kan ta del av i olika försöksrapporter (Anders Karlsson, Svenskt Sigill 2009).

## **Nuläget – vad gör vi redan?**

Sverige har tidigare än många andra länder arbetat med att minska användningen av och riskerna med kemiska växtskyddsmedel. Arbetet har bestått av bland annat riktade informations- och rådgivningsinsatser samt produktutveckling som gynnat preparat med lägre risker. Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) har drivit kampanjen ”På väg mot världens renaste jordbruk” och myndigheter har genomfört särskilda handlingsprogram med syfte att minska riskerna för negativa effekter på miljö och hälsa i samband med kemisk bekämpning. Detta har lett till väsentliga förbättringar främst avseende preparatval, behovsanpassning och säker hantering. Att kemikalieinspektionen har gjort en riskbedömning av samtliga växtskyddsmedel i Sverige har gjort att ett stort antal substanser med farliga egenskaper har förbjudits. Enligt en bedömning med riskindikatorer har de beräknade hälso- och miljöriskerna minskat med 66 respektive 31 % sedan 1988. Användningen har mer än halverats sedan 1986, men däremot är användningen oförändrad eller svagt ökande sedan mitten av 90-talet. Mellan åren 2006 och 2007 har miljöriskindex haft en nedgång, vilket till stor del förmodligen berott på minskad användning av flera problematiska ogräsmedel. Däremot har en ökad användning av svampmedel, främst för potatis, bidragit till att hälsoindex under samma period har ökat. Arbetet för att nå ytterligare förbättringar fortgår ständigt bl.a. genom de åtgärder som rekommenderas i kampanjen ”Säkert växtskydd”.

växtskyddscentralernas prognos- och varningsverksamhet samt Sigill, MBO och liknande odlingskontrakt (Hållbarhet i svenskt Jordbruk 2007, Miljömålen 2009, Greppa näringen 2009).

### *Greppa Växtskyddet*

I vilken omfattning som mark, luft och vatten påverkas hänger i många fall ihop med en olämplig hantering av bekämpningsmedlen. De bekämpningsmedelsrester som påträffas i naturen härstammar oftast från olämplig hantering vid påfyllning och rengöring av sprutan eller från diffus spridning vid vindavdrift eller marktransport.

För att minska riskerna för miljö och hälsa är det viktigt att bekämpningsmedlen hanteras riktigt. Hur detta ska uppnås regleras i svensk lagstiftning. Sedan 1997 har LRF tillsammans med Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen, Lantmännen och Svenskt Växtskydd bedrivit en informations- och utbildningskampanj med syfte att förbättra hanteringen av växtskyddsmedel i svenskt jordbruk. Kampanjen hette från början Säkert växtskydd men under 2007 utökades samarbetet med Greppa näringen och därmed byttes namn till Greppa Växtskyddet. Tillsammans med myndigheter och organisationer arbetar kampanjen för att på frivillighetens grund öka ansvarstagandet inom svenskt jordbruk. Planen som delvis är en förberedelse inför kommande EU-regler ska gälla för perioden 2010-2013. Målet är att nå minsta möjliga miljöpåverkan av växtskyddsmedel från svenskt jordbruk. Arbetet mot detta mål innebär att nå flertalet jordbrukare som använder växtskyddsmedel med information om en säker och omdömesgill hantering av växtskyddsmedel. I och med detta är syftet att sjöar, vattendrag och grundvatten ska vara fria från påvisbara halter av växtskyddsmedel från gårdens drift. Arbetet med Greppa Växtskyddet bedrivs över hela landet och intresset för kampanjen är stort även utanför Sveriges gränser. Bedömningen är att kampanjens miljöeffekt är god och att den bidrar till att minska miljö- och hälsoriskerna i jordbruket (Greppa näringen 2009).

### *Växtskyddscentralernas prognos- och varningsverksamhet*

För att kunna behövsanpassa och därmed minska användningen av bekämpningsmedel är prognos- och varningsverksamheten viktig. Syftet med prognoser är att förutse risker för angrepp. De kan ställas utifrån väderdata och vissa fältfaktorer. Andra måste grundas på mer grundläggande faktorer. Växtskyddscentralerna är den enhet som arbetar med prognos- och varningsverksamheten samt strategier för att bekämpa angrepp av olika skadegörare. De för även viss laboratorieverksamhet liksom att sammanställa och sprida resultat från försöks- och utvecklingsverksamheten (Minskade hälso- och miljörisker vid användning av bekämpningsmedel i Sverige, SJV 1999; Detta är Växtskyddscentralerna, SJV 2009).

## **Klimatförändringar**

Allt eftersom klimatet förändras så ändras även situationen ifråga om sjukdomar, skadegörare och ogräs. Detta kan i sin tur innebära att växtskyddsarbetet mot dessa kan blir mer svårhanterligt i framtiden. Dock är det ett stort antal faktorer tillsammans med klimatförändringarna som kommer att avgöra hur sjukdomar, skadegörare och ogräs kommer att utvecklas, varför det är svårt att förutspå hur utvecklingen kommer att bli. Genom att kontinuerligt följa upp situationen i fält kan man försöka parera åtgärder mot de förändringar som kommer. Åtgärder kan vara t.ex. att justera bekämpningsstrategier och vidta förebyggande odlingstekniska åtgärder såsom val av gröda, sort, bearbetningsteknik etc. I dagsläget sker dessa uppföljningar och framtagning av underlag till åtgärder av Växtskyddscentraler (Hållbar användning av växtskyddsmedel SJV 2008).

## **Kunskapsbehov**

För att lyckas med integrerat växtskydd är kompetensen en grundbult. För detta behövs det en effektiv rådgivnings- och informationsverksamhet liksom kompetensutveckling av odlarna (Hållbar användning av växtskyddsmedel SJV 2008).

För att kunna utnyttja sortvalet som ett aktivt hjälpmedel för att utveckla integrerad produktion behöver det tas fram ett bättre underlag kring sorters förmåga att motstå angrepp av olika skadegörare och sjukdomar. För vissa svampar med hög kapacitet att ändra sin förmåga att infektera sin värdväxt behöver övervakning utvecklas som följer dessa förändringar

För att integrerat växtskydd ska vara hållbart på lång sikt är det av stort värde att förebygga resistens. Inom integrerat växtskydd ingår bl.a. begreppet behovsanpassad bekämpning vilket bl.a. innebär tillgång till effektiva växtskyddsmedel mot den/de skadegörare eller ogräs som ska bekämpas. På så sätt blir bekämpningen effektivare och antalet behandlingar minskar, varvid resistensutvecklingen fördröjs. Men för att få en hållbar användning måste det finnas växtskyddsmedel med flera olika verkningsmekanismer som är effektiva (Hållbar användning av växtskyddsmedel SJV 2008).

## **Diskussion**

Syftet med integrerat växtskydd är en del av att säkerställa att råvaran har producerats på ett hållbart sätt, dvs resurseffektivt och med hänsyn tagen till viktiga miljöaspekter.

Sverige ligger redan långt fram i utvecklingen vad gäller att minska både användningen och riskerna i samband med växtskydd. Idag använder vi cirka hälften så mycket som för 20-25 år sedan. Utvecklingen de senaste åren visar dock att det blivit svårare att ytterligare minska användningen av växtskyddsmedel. För att minska användandet av växtskyddsmedel behöver behovet minskas. Detta görs bäst genom att fullt ut utnyttja potentialen i de förebyggande åtgärderna.

Utöver det nya EU-direktivet som föreslår att alla som använder bekämpningsmedel yrkesmässigt ska tillämpa integrerat växtskydd senast 1 januari 2014, pågår bl.a. upprättande av nationella handlingsplaner, skydd av vattenmiljöer, och dricksvatten, riskindikatorer och krav på utbildning. Reglerna, som kommer att påverka odlarna, ska utformas de närmsta åren. I Sverige har vi en bra grund att stå på då vi ligger i framkant i arbetet gällande miljö och hälsa och användning av växtskyddsmedel. Dock återstår det en del förbättringar för att enkelt och konkret kunna tillämpa integrerat växtskydd ute på gårdarna. Framförallt finns kunskapsluckor kring bekämpningsstrategier, prognosmodeller samt preparatens inneboende egenskaper. Även ett regelverk kring direktivet samt riktlinjer för revidering behöver utformas.

Fokus i registreringen av växtskyddsmedel har sedan många år legat på att minska arbetsmiljö- och hälsoriskerna, medan miljöriskerna inte har värderats lika hårt.

Växtskyddsmedlen är i många fall starkt giftiga för en eller flera organismgrupper. Detta är knutet till effekterna på växtskadegörare och är förmodligen omöjligt att undvika. För att åstadkomma en minskning av växtskyddsmedlens miljöeffekter måste det därför fokuseras på spridningen utanför appliceringsområdet. Att enbart minska användningen av kemiska växtskyddsmedel är av förhållandevis ringa värde om inte hårdare krav ställs på att riskerna för spridning utanför åkern kan elimineras. Konventionellt jordbruk har stora behov av växtskyddsmedel och kommer att drabbas av stora skördeföruster om kemisk bekämpning

inte kan tillämpas. En viktig fråga är om beroendet av bekämpningsmedel är förenligt med en hållbar utveckling. Biologiska metoder har sina svagheter jämfört med kemiska metoder. De biologiska metoderna hindrar växtföljden till viss del, hindrar jordbearbetningssystemet, är starkt beroende av läglighetsfaktorer såsom lämplig väderlek och ställer högre krav på arbetskraft. Användningen av mekaniska bekämpningsmetoder mot ogräs i en hel växtföljd eller användningen av växtextrakt mot insektsangrepp i en enskild gröda kostar i storleksordningen lika mycket energi som motsvarande användning av kemiska växtskyddsmedel.

Kunskaper kring växtfysiologiska egenskaper möjliggör precisionsapplicering av växtskyddsmedel samt att maskinell avläsning av bekämpningsbehovet "on-line" gör att bekämpningen kan koncentreras till områden där det är ekonomiskt motiverat. En bättre och mer effektiv appliceringsteknik kan minska mängden använt preparat.

Växtföljden är den kanske viktigaste övergripande faktorn för att bestämma växtskyddsbehovet på en gård. En växtföljd som är en avvägning mellan både ekonomiska och biologiska värden kommer att medföra ett lägre bekämpningsbehov för i första hand vissa sjukdomar. En större kännedom kring vilka faktorer i odlingstekniken som försummar de naturliga fiender som redan finns i odlingarna bör kunna öka den biologiska bekämpningen. En av de viktigaste begränsande faktorerna är intensiteten i jordbearbetningen. Om plöjning kan undvikas ökar antalet av de i åkern förhärskande rovinsekterna (alltså ej den biologiska mångfalden). Bland annat lågt sittande bladlöss, rapsbaggar och en del andra rapsskadedjur kommer i sådana odlingssystem att kräva färre kemiska bekämpningar än idag.

Beträffande växtskyddsmedel är delmålet för "*Gifrfri miljö*" att hälso- och miljöriskerna vid framställning och användning av kemiska ämnen ska minska fortlöpande fram till år 2010. Då kemikalieanvändningen i världen stadigt ökar är målet om giftfri miljö mycket svårt att nå. För att komma bort från beroendet av växtskyddsmedel krävs det genomgripande förändringar. Ett alternativ för att styra utvecklingen mot en minskad användning av växtskyddsmedel är att utveckla odlingssystem som till större andel än idag bygger sitt växtskydd på andra åtgärder än användning av kemiska växtskyddsmedel. Sett utifrån dagens jordbruk som, utifrån marknadsreglerna, är beroende av växtskyddsmedel återstår stora utmaningar för att minska människors och miljöns exponering av farliga kemiska ämnen. Framförallt behövs det ännu bättre kunskap om kemiska ämnens påverkan på miljö och hälsa för att komma bort från användning av särskilt farliga ämnen. Ansvaret att bidra med viktiga insatser ligger hos samtliga berörda såsom företag, verksamhetsutövare, myndigheter och konsumenter (Hållbarhet i svenskt jordbruk 2007, Kemikalieinspektionen 2008; Hållbar användning av växtskyddsmedel SJV 2008).

## **Slutsatser - förslag till åtgärder mot hållbarhet**

- |                      |  |
|----------------------|--|
| - Helhetssyn         | Tillämpning av flera olika bekämpningsmetoder (förebyggande, mekaniska, kemiska etc.). Vid varje beslut ska man utifrån en stabil beslutsgrund välja den lämpligaste åtgärden. |
| - Hög och jämn skörd | Grunden för ett högt utnyttjande av resurser (mark, energi, gödsel, växtskydd och) är en hög och jämn skörd.   |



- Behovsanpassning  
Optimerade insatser som ger högt utbyte. Insatta åtgärder ska behovsanpassas så att nyttan överväger kostnad och miljöbelastning.
- Säkerhet  
Säker hantering och användning av växtskyddsmedel är mycket viktigt. Detta är en viktig grund för användning av kemiska växtskyddsmedel.
- Prognos och utvärdering  
Nyckelfaktorer för uppföljning. Innan åtgärder sätts ska prognoser och graderingar sammanställas till beslutsgrund. Utvärderingar efter utfall ger facit och ledning till kommande åtgärdsplanering

## Referenser

Anders Karlsson, Svenskt Sigill 2009

Bekämpningsrekommendationer svampar och insekter, Greppa näringen 2009

Detta är Växtskyddscentralerna, SJV 2008

Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel, Kemikalieinspektionen 2008

IP SIGILL Handboken Växtskydd, 2009

IP SIGILL Basregler, 2009

Goda råd om växtskydd, Greppa näringen 2008

Helena Elmquist, Svenskt Sigill 2009

Hållbarhet i svenskt jordbruk, LRF 2007

Hållbar användning av växtskyddsmedel SJV 2008

Hållbart växtskydd, MAT 21 2005

Kjell Ivarsson, Stiftelsen Lantbruksforskning 2009

Markkartering, Växteko 2009

Miljöredovisning för svenskt jordbruk, LRF 1997/98, 2000

Minskade hälso- och miljörisker vid användning av bekämpningsmedel i Sverige, SJV 1999

Vad är Integrerat växtskydd? Christer Nilsson 2009

Växtskydd i uthållig växtodling – effekter på avkastningsnivå, energiförbrukning och miljö, Naturvårdsverket 2009

### *Internetsidor:*

Svenskt Sigill, [www.svensksigill.se](http://www.svensksigill.se), 2009

Miljömålen, [www.miljomalen.se](http://www.miljomalen.se), 2009

Greppa näringen, [www.greppa.nu](http://www.greppa.nu), 2009

Säker bekämpning, [www.lrf.se/sv/](http://www.lrf.se/sv/), 2009

Svenska Jordbruksverket, [www.sjv.se](http://www.sjv.se), 2009

