

Kemiska växtskyddsläckage från växthus och plantskola



Redovisning av SLF projekt

Kemikalieläckage från växthus och hårdgjorda ytor

(H1256191)



Grön
Kompetens



LANTBRUKARNAS
RIKSFÖRBUND

Av: Klara Löfvist, Torbjörn Hansson, Sven-Axel Svensson och Sunita Hallgren

2015

Problem beskrivning

Kemiska växtskyddsmedel från växthusodling har påträffats i både vattendrag och i marklager vid grävningar i nedlagda handelsträdgårdsområde. Rapporterade undersökningar finns från Sverige, Norge, Danmark och Holland. Sedan 1992 pågår årliga kontinuerliga mätningar av förekomsten av kemiska växtskyddsmedel i vattendrag kopplade till lantbruksmarker inom den nationella miljöövervakningen. Dessa mätningar visar på en kontinuerlig förekomst av aktiva substanser dvs rester från kemiska växtskyddsmedel som, efter åtgärder mot punktutsläpp, har stabiliserats på en relativt låg nivå. De mätningar som har gjorts i svenska ytvatten från trädgårdsproducerande områden har visat på ett stort antal aktiva substanser och från växthusintensiva områden har betydligt högre halter än de som vanligtvis idag läcker från jordbruksmark påträffats för vissa substanser. Provtagningar i marken från nedlagda plantskolor har påvisat flera ämnen, dock i låga halter. Förekomsten av kemiska växtskyddsmedel i mark samt i yt- och grundvatten leder till behov av aktiva åtgärdsprogram för att säkerhetsställa vår miljö. För att riktade åtgärder ska bli korrekta måste dock läckagevägarna förstås, identifieras och lämpliga insatser för ett minskat läckage göras tillgängliga.

Syftet med detta projekt har varit att skapa förutsättningar för en miljömässigt säker användning av växtskyddsmedel i växthus- och plantskoleproduktion. Målsättningen är att öka kännedomen om läckaget av kemiska växtskyddsmedel från växthusproduktion och plantskola och därmed öka möjligheterna till att minska läckaget genom lämpliga praktiska och konkreta åtgärder.

Ökat kunskapsläge om läckage från växthus och plantskolor

Läckage riskerar alltid att uppstå om man använder kemiska växtskyddsmedel och det är därför viktigt att vara medveten om vilka läckagevägarna är och hur de genom rätt åtgärder kan minskas eller undvikas i så stor urstäckning som möjligt. Det finns t.ex. i dagsläget inga kommersiella odlingsföretag i Sverige med helt slutna växthus där läckage helt kan undvikas utan särskilda insatser för ett minskat kemiska växtskyddsläckage. Läckagevägarna kan beroende på hur de uppstår delas upp i följande tre huvudtyper: diffust läckage, punktutsläpp och läckage via överskottsvatten.

Diffust läckage

Diffust läckage kan uppstå då sprutvätskan vid spruttillfället träffar andra ytor än de avsedda växterna eller då sprutvätska som rinner av plantorna hamnar på golvet. Det kan också röra sig om avdunstning av sprutvätska som tränger ut via luftluckorna. Diffust läckage kan också uppstå på odlingsytor inom prydnadsodlingen och plantskoleodlingen där odling sker direkt på mark. Vid markodling ställs kruken på en genomsläpplig markväv som ligger direkt an på markytan. Vid sprutning av dessa odlingsytor finns det en risk att den sprutvätska som hamnar på markväven tränger ner i marken vid nästa vattning och därmed kan läcka vidare ner genom marklagren. I grönsaksföretag är markan vanligtvis täckt av plastfolie som ligger omlott och mycket lite vatten kan tränga igenom. Tidigare mätningar har dock visat att det trots detta finns en risk för att vissa aktiva substanser tränger igenom plasten och ner till marken.

Punktutsläpp

Punktutsläpp eller punktläckage är utsläpp som uppstår på en specifik avgränsad plats. Platsen kan vara där påfyllning och rengöring av sprutan sker eller där sprutan parkeras. Andra platser är där det förekommit spill genom oaktsam hantering och olyckshändelser t.ex. vid intertransporter av kemikalier eller där avfall bestående av kemikalierester, förpackningar eller kontaminerat

plantmaterial förvaras oaktsamt. Detta spill kan vara av mera koncentrerad karaktär då läckagen i vissa fall består av det rena växtskyddspreparatet. Konsekvenserna av dessa utsläpp kan vara allvarliga om de inte bryts ned och kan förorena stora mängder vatten eller mark. Samtidigt är dessa läckage lättare att identifiera, undvika eller förebygga.

Läckage genom kontaminerat vattenflöde

Läckage genom kontaminerat vattenflödet uppstår då kemiska växtskyddsmedel vattnas ut via bevattningsvattnet och överskottet inte recirkuleras eller omhändertas. Läckage kan också uppstå då kemikaliekontaminerat vatten läcker någonstans i det recirkulerande systemet. Följande läckage har inom detta projekt kategoriserats som läckage via kontaminerat vattenflöde:

- Dräneringsvatten från odlingsystem med uppsamling utan recirkulering
- Via dränering/läckage vid ofullständig eller ej tät recirkulering
- Rengöring av recirkuleringstankar
- Rengöring av filter

Undersökningar, provtagningar och utvärdering

Mätningar av dräneringsmängd vid markodling

För att bedöma hur stora vattenvolymer som dräneras bort vid odling på markväv har mätningar i tre prydnadsväxtföretag under såväl sommar- som vinterproduktion genomförts.

I två av företagen skedde odling i VEFI brätten (4-kantiga krukor där dessa står krukätt) och i ett företag i brätten med runda krukor i brätten där krukorna under vissa perioder endast stod i vart annat hål. En avgränsad yta på mellan 6-10 kvm skapades och dessa plantor ställdes i täta plasttråg eller i en ram försedd med plast vilket möjliggjorde uppsamling av dräneringsvattnet. Tillförd mängd vatten, som i två av företagen skedde via handvattning med slang och i ett av företagen med dysbevattning, uppmättes genom att en regnmätare placerades ut på ytan eller via flödesmätare i slangen. Den dränerade mängden vatten mättes i två av fallen genom att man en timme efter varje vattning lyfte av krukbrätterna och mätte upp dräneringen. I det tredje företaget mättes dräneringen upp först efter kulturtiden slut. I två av företagen upprepades mätningen det kommande året i samma gröda och i det tredje företaget genomfördes istället mätningar under vinterperioden för att få skillnaden i årstidsvariationer.

Mätningar av kemikalieförekomst i mark

Riktade provtagningar av mark i växthus har gjorts i totalt sex växthusföretag, varav fyra prydnadsväxtodlingar och två grönsaksodlingar samt en plantskola. Till skillnad mot tidigare undersökning valdes tre specifika platskaraktärer ut i växthuset varav två av dessa ansågs vara platser där läckagevägar kan förekomma. Den ena av dessa är platser där sprutan vanligtvis fylls på som exempel på punktutsläpp, och den andra är platser där det recirkulerande systemet inte sluter tätt som exempel på läckage av kontaminerat vattenflöde. Den tredje platstypen var markytan under borden eller i odlingsraderna som exempel på diffusa utsläpp. Då tidigare undersökningar visade på tydligast förekomst i det översta markskiktet, 0-10 cm, togs proverna endast här. Jord togs ut från en yta på 100 cm² med 10 cm djup och samlades in från 6-12 provtagningsplatser, blandades väl och från detta togs ett samlingsprov. Jordproverna analyserades sedan med en multianalys av Eurofins, Lidköping. För två aktiva substanser; klormekvatklorid och glyfosat som inte ingår i multianalysen har särskilda

analysmetoder använts, även dessa gjorda av Eurofins, Lidköping. Ett stort antal aktiva substanser söktes i multianalysmetoden, både sådana som används idag och sådana som har använts historiskt. Totalt har 112 substanser ingått i analyserna.

Provtagning från kompost

Provtagningar har skett i komposter från växthusodlingar för att kunna få ett svar på om plantor som behandlats med kemiska växtskyddsmedel kan medföra en risk för kemikalieläckage i det fall de hamnar på en kompost. Kompostprover togs på två olika sätt beroende på kompostens beskaffenhet. I prydnadsväxtodlingar består komposten av växtdelar och relativt stor andel odlingssubstrat (torv) eftersom hela plantan inklusive jordklumpen slängs. Proverna i dessa typer av komposter har tagits ut som jordprov på flera olika ställen i komposthögen och ett samlingsprov av dessa platser har analyserats. I grönsaksodlingar där kompostens sammansättning är plantmaterial och inte odlingssubstrat togs lakvatten från komposthögen och samlades upp i ett vattenprov.

Mätningar av läckage via överskottsvatten

För att undersöka om de läckage som påträffats i tidigare undersökningar i Skåne har minskat till följd av ökad medvetenhet kring läckage och det faktum att fler växthusföretag numera recirkulerar sitt överskottsvatten, genomfördes provtagningar i ett av de vattendrag som ingått i dessa studier. Provtogs vid tre tillfällen i; juli, augusti och september för att göra det möjligt att fånga eventuella årstidsvariationer i den kemiska växtskyddsmedelsvändningen samt i nederbörd och därmed vattenflöde. Provplatserna var placerade i ett litet dike direkt utanför en enskild växthusodlars utlopp, i ett dike efter två odlars utlopp, i en bredare del av vattendraget nära mynning med ett flertal tillflöde från jordbruksområden och växthusföretag längre upp samt ett dike med tillflöde från ett tätbebyggt område. Ett stickprov togs också (vid ett tillfälle) i en bassäng med överskottsvatten från odlingen. Proverna analyserades med hjälp av en multianalysmetod av Eurofins i Lidköping

Beräkningar av vattenflöde genom Waterstromen

En potentiell föroreningsväg, som kan förekomma i vissa situationer i Sverige och som förekommer mera frekvent i Holland enligt nederländska erfarenheter, är behovet att släppa ut överskott av bevattningsvatten (som kan vara förorenat med kemiska växtskyddsmedel) till följd av för höga Na halter. Utsläppsbehovet till följd av natriumhalten varierar och beror på flera faktorer; nederbörds mängder och behovet av att tillsätta mjukgöraren NaCl i vattenet. Ett exempel på kommunalt vatten som är Na berikat är vattnet i Malmötrakten som till stor del hämtas från Vombsjön.

Forskare vid Wageningen universitet i Nederländerna har utvecklat ett simuleringsprogram ”Waterstromen” för att följa vattenflödet och behovet av att släppa ut vatten till följd av natriumnivån. För att undersöka behovet av utsläpp i svenska växthus beställdes en simulering i Waterstromen med svenska indata. Klimatdata från 2013 i Skåne och en fiktiv tomatodling med ett ordinärt produktionsprogram användes som utgångspunkt. Kvaliteten på råvattnet gjordes medvetet dålig, genom att det kommunala vattnets natriumhalt sattes till ca 40 mg/l, vilket är ett högt värde, men i närheten av vad som kan uppträda i vattnet från t ex Vombverket.

Utvärdering av reningssystem för begränsade vattenflöde

I de fall en recirkulering inte är lämplig eller då begränsade vattenvolymer behöver släppas ut under en kortare tid skulle en rening av detta vatten med någon av de tekniker som holländska forskare har utvecklat vara ett möjligt alternativ. De tekniker som de har utvärderat har testats med mycket låga kemikaliehalter, 0,1 % av den utsprutade mängden, vilket i realiteten är lägre än vad som normalt sett kan återfinns i recirkulerande vatten. Resultaten och reningsmetoderna har utvärderats med hänseende på Svenska behov och förekommande reningsmetoder.

Utvärdering av bioreaktorer

Det finns flera olika typer av bioreaktorer där biobäddar är en den ursprungliga formen. Biobädden har sedan utvecklats till olika typer av bioreaktorer i olika delar av Europa. Samtliga förslag bygger på ett aktivt biomaterial, en sk biomix, vanligen en blandning av halm, torv och matjord, som bryter ner växtskyddsmedlen. Den förorenade vätskan cirkulerar genom biomixen och avdunstar efter hand, i vissa fall genom att vegetation finns på behållarnas yta. Syftet med bioreaktorerna är att bryta ned kemikalier i en begränsad mängd vatten. Inom detta projekt har olika typer av bioreaktorer teoretiskt undersökts utifrån deras lämplighet att omhänderta begränsade mängder kontaminerat vatten från växthusproduktion. Detta omfattar såväl spill och tvättvatten från påfyllningsplatser som överskott av kemikalieinnehållande bevattningsvatten. Resultatet utgör förslag på bioreaktorer eller liknande som är lämpliga för växthusanvändning och som kan provas i kommande projekt.

Adsorptionsstudier på biokol som filtermaterial

På vissa platser kan det finnas ett behov av att filtrera vatten från kemiska växtskyddsmedel. Det kan vara mindre ytor där det är svårt att åstadkomma ett fullständigt tätt recirkulerande system eller ytor där man tillfälligt behöver hantera kemikalier utan att ha en säker tillredningsplats. Filtermaterial kan också användas som en del av ett reningssystem för kontaminerat vattenflöde. Det finns flera intressanta filtermaterial men inom detta projekt har biokol undersökts.

I detta projekt har potentialen i den trädbaserade biokolen ”skogens kol” utvärderas som filter för adsorption av kemiska växtskyddsmedel. Denna typ av biokol är producerad genom långsam pyrolys vid en temperatur mellan 380-430 °C av ett material som består av ca 80% björk (*Betula pendula*) och 20% gran (*Picea abies*). Biokolen värmebehandlades sedan ytterligare under 2 timmar i olika temperaturer (400-600 °C) för att optimera dess egenskaper. Därefter fick biokolen långsamt kylas av inne i ugnen under flera timmar. Efterbehandling gjordes med järnklorid så att en beläggning utanpå biokolen uppstod. Den temperaturbehandling som visade sig vara mest optimal i förhållande till adsorberande förmåga och energiåtgång var 450°C. Adsorptionsstudier med olika kemiska substanser på de olika typerna av biokol och blandningar av dessa, gjordes genom ett 2 cm tjockt lager av biokol. Substanser som ingick i försöket var herbiciderna bentazon, diuron, glyfosat och MCPA samt insekticiden klorpyrifos. De används inte inom svensk trädgårdsproduktion men representerar olika typer av kemiska egenskaper hos växtskyddsmedel.

Resultat och diskussion

Resultat av dräneringsmängd vid markodling

Bevattningsvolymerna av plantor som stod väv direkt på marken var oavsett om det utfördes genom slangvattning eller dysvattning var i samtliga fall låg. För de utplanteringsväxter eller vinterkulturer som stod i VEFI-brätten dvs i fyrkantiga krukor som stod tätt ihop och därmed täckte hela odlingsytan, uppmättes dräneringsprocenten till 1-1,5 % per bevattningstillfälle och som ett snitt över kulturtiden. För de växter som stod i runda krukor utglasade med avstånd på ytan så att det var mellanrum mellan plantorna i brättet, varierade dräneringsprocenten mellan 10-35% mellan vattningarna beroende på hur stor yta som plantmaterialet täckte. Ju mindre plantorna var i krukorna desto större var dräneringsprocenten. Resultaten av mätningarna bör tolkas som att det vid odling i täta bestånd där krukor och växter fyller upp hela golvytan, så är risken för läckage av både bevattningsvatten och sprutvätska ner igenom markväven väldigt liten. Däremot finns det anledning att befara visst läckage då krukor inte fyller upp hela golvytan p.g.a. att det står gles i beståndet eller att de är små (början av kulturtiden). Det bör dock poängteras att den senare situationen representerar en extrem situation som inte är så vanligt förekommande men som kan uppstå vid special odling av vissa kulturer direkt på markväv.

Resultat kemikalieförekomst i mark

Resultaten från markproverna visar att de två provplatser där punktutsläpp respektive läckage via kontaminerat överskottsvatten befvarades hade klart högre halter av kemikalier än prover från övriga odlingsytor där det diffusa läckaget förväntades. I proverna tagna i närheten av påfyllningsplatserna ute i växthusen återfanns flest aktiva substanser underantaget gamla preparat som inte längre används och halterna var för många substanser flera gånger högre än de prover som togs mitt på växthusgolvet under borden eller i plantraderna. Detta gäller generellt för alla preparat som appliceras med spruta. När det gäller preparat som vattnas ut visar provtagningen att dessa substanser endast påträffas vid dräneringsställena. Här ligger inte påfyllningsplatsen ute i växthusen, utan där gödslingsutrustningen finns och därmed återfinns inte substanserna ute i växthusen. Detta bekräftar ytterligare att en påfyllningsplats ute i växthusen medför en risk för kemikalieförekomst i mark samt läckage till vattendrag.

För att kunna bedöma nivåerna på de halter som har påträffats har en teoretisk beräkning av förväntade halter beroende på när bekämpning utförts gjorts för de påträffade substanserna enligt beräkningsmodellen FOCUS. Beräkningarna baseras på respektive substans halveringstid i jord (DT50-värde). I de allra flesta fall var halterna lägre än de förväntade enligt den teoretiska beräkningen för proverna tagna under borden och i gångarna. Även vid en jämförelse med halter som vanligen återfinns i lantbruksmark var halterna låga. Prov som togs vid påfyllningsplatserna uppvisar dock i flera fall halter som ligger över de högsta halter, som teoretiskt återfinns vid besprutning på en helt öppen markyta utan växtlighet. Detta är dock att förvänta vid en påfyllningsplats där man hanterar ett koncentrerat preparat. Resultaten av mätningarna visar att det finns en tydlig risk för läckage ner i marken då man hanterar koncentrerade växtskyddsmedel på en hårdgjord yta som inte kan ta hand om eller bryta ned kemikalier.

Resultat av provtagning från kompost

I prydnadsväxtkomposterna återfanns 4-11 aktiva substanser i de fyra företag där proverna togs. De substanser som hittades var olika i de olika företagen. Den aktiva substans som dock återfanns hos flest var klormekvatklorid (cycocel). Samtliga halter var relativt låga och ungefär på samma nivåer som de som återfanns i markproverna. Den aktiva substans som förekom i högst halter var klortalonil vilket är en aktiv substans som har varit förbjuden i Sverige sedan 1990 och inte alls används av de svenska odlarna. Klortalonil är dock tillåtet för användning i andra länder och den mest troliga förklaringen till denna förekomst är att den kommer med utgångsmaterialet och sitter i småplantorna eller i den lilla substratsklump som följer med småplantorna.

I grönsakskomposter återfanns flera av de substanser som använts i odlingen, varav några i förhållandevis höga halter. Komposten som provtagits har dock haft växtrester från mer än en växthusanläggning, varför kopplingen till utförda behandlingar är något osäker.

Resultat av läckage via överskottsvatten

Provtagningarna i vattenflöde från växthusområde visade på förekomst av kemiska växtskyddsmedel. De flesta substanser som påträffades på samtliga provplatser var sådana som direkt kan härledas till växthusproduktion. Ett par av substanserna har dock trolig koppling till intilliggande odlingar av frilandsgrönsaker och potatis. Högst var halterna i prov som var tagna i direkt anslutning till växthusen. Här var också vattenflödet mycket begränsat vid samtliga provtagningstillfällen. Ju längre bort från växthusen desto lägre halter, men också större flöden. Undantaget var dock förekomsten av glyfosat som var högst, även om halterna var låga, i de prover som togs i vattendrag med avrinning från tätbebyggelse. Halterna av växtskyddsmedel nära växthusanläggningarna var vid två av provtagningstillfällena relativt låga. Vid det tredje tillfället, som tidsmässigt sammanföll med att man vattnat ut kemiska växtskyddsmedel, var halterna oacceptabelt höga. Detta tydliggör vikten av att verkligen ta om hand om allt överskottsvatten som uppstår vid en vattning med kemiska växtskyddsmedel, på ett fullt kontrollerbart sätt.

Resultat Waterstromen

Resultatet från rapporten "Estimation of water flows of tomato enterprise in South Sweden" av Erik van Os, visade att det inte fanns något behov av att släppa ut bevattningsvatten till följd av hög natriumhalt. Dessutom konstateras att även varmare och torrare somrar, kunde hanteras med hjälp av en mindre utökning av regnvattenbassängen. Risken för förorening via denna läckageväg är därför liten i Sverige.

Resultat av reningssystem för begränsade vattenflöde

Holländska studier på rening av recirkulerande vatten.

De system som har undersökts i Holland har byggt på vattenflöden och framförallt på kemikaliekoncentrationer som är betydligt lägre än de som vi via provtagning har påträffat i Svenska returbasänger. Dessa metoder lämpar sig därför i första hand för ett kontinuerligt vattenflöde med mycket låga halter av kemikalier och motverkar i första hand risken för att resthalter överskrider eller att resistens uppstår. De två metoder som bedömdes ha bäst potential var:

Väteperoxid och UV-ljus

Tekniken med UV-ljus används idag för rening av recirkuleringsvatten och fungerar väl mot skadliga organismer (svampar, bakterier, virus). Genom att tillföra väteperoxid i en koncentration av 50 mg/l till vattnet innan det sedan passerar en UV-lampa (dos 500 mJ/cm) bildas hydroxylradikaler, som kan reagera med växtskyddssubstanser i vattenlösningen. Reningseffekten mot växtskyddspreparat med denna teknik av UV-ljus och väteperoxid har i holländska försök uppmätts till 80-90 %. För att UV-reningen ska fungera väl behöver vattnet vara klart och eftersom det finns mycket torvpartiklar i vattnet från en prydnaväxtodling kan det finnas behov av förfiltrering för att få optimal effekt.

Ozon och aktivt kol

Ozon används även det som reningsteknik mot skadliga organismer av recirkuleringsvatten. Ozonet bildas i en generator från syre i luften och får sedan passera genom vattnet. I de holländska studierna har vattnet därefter fått passera ett filter med aktivt kol. Reningseffekten har i de holländska studierna uppmätts till 100 % (dock under begränsad tid). Det aktiva kolet behöver bytas ut eller regenereras med jämna mellanrum. Tekniken är lätt att automatisera och tar liten plats. Vidare utveckling av dessa för praktisk tillämpning behöver göras.

Lämpliga bioreaktorer för växthus och plantskola

Det finns flera lämpliga bioreaktorer/biofilter som kan vara lämpliga för växthusanvändning. Vilken man ska använda beror dock helt på hur stora volymer som behöver renas per år. Reningskapaciteten ligger på mellan ca 1 m³ förorenat vatten upp till 15 m³/år. Om större volymer än så behöver renas får olika typer av renande våtmarker anläggas. Bioreaktorerna/biofilterna/biobädden ska alltid vara placerade utomhus så att de inte blir en källa till uppförökning av skadegörare och så att avdunstningen kan ske riskfritt. Spill- och tvättvatten bör därför först samlas upp i en cistern via en brunn eller likande för att sedan ledas ut till en utvändigt bioreaktor. Vattnet cirkuleras därefter kontinuerligt genom bioreaktorn.

Inklädd biobädd

En utveckling av den klassiska biobädden är en version där grunden utgörs av ett helgjutet fundament med ett avlopp. Allt vatten som tar sig genom biobädden samlas upp och ska sedan tas om hand i fält eller annan biologiskt aktiv mark.

PhytoBac

PhytoBac, utvecklad av Bayer CropScience, är en tät betongbehållare fylld med en biomix. Via ett dränerande skikt i botten, samlas dräneringsvattnet upp och fördelas åter över biomixen. För att få en bättre avdunstning från ytan täcks den vanligtvis med ett växthusliknande tak som ökar avdunstningen från ytan. Kapaciteten beror på storleken, men ett exempel på en PhytoBac (3 x 7 x 0,8 m) har en kapacitet att rena minst ca 15 m³ förorenat vatten per år.

Biofilter

En typ av bioreaktor, som utvecklats i Belgien och Nederländerna, kallas biofilter. Den består av ett antal kubikmeterstora biomixbehållare som seriekopplas och staplas ovanpå varandra. Efter dessa filter försätter vattnet till ytterligare bioboxar som förutom biomixen har växtlighet överst som är till för att avdunsta så mycket vatten som möjligt. Biofiltret är inte flyttbart och är också svårt att värma upp. Det vatten som återstår efter att ha passerat alla filter få tas om hand i fält, på annan biologiskt

aktiv mark eller genom att återföras till systemet. Kapaciteten ligger på ca 2,5 – 5 m³ förorenat vatten per år.

VertiBac

En polsk utveckling av biofiltret i mindre format kallas VertiBac. Övre delen innehåller biomixen och undre delen är ett buffertlager för vätskan som samlas upp och återförs till den biomix fyllda boxen vilket ger ett slutet system. En VertiBac är flyttbar och kan därför användas då flera påfyllningsplaster är av praktiskt behov. Den kan därmed också förvaras frostfritt. Kapaciteten är inte fastställd, men bör ligga på knappt 2 m³ förorenat vatten per år.

VerticalGreen Biobed

En schweiziskt system som kallas VerticalGreen Biobed. Här är biomixen placerad i nätburar, med växtlighet på ytterytorna. Burarna kan tillverkas i olika storlek och också staplas på varandra. Vätskan rinner successivt genom modulerna och samlas upp i en bufferttank och pumpas åter upp tills allt har avdunstat. Beroende på storleken kan denna modell göras flyttbar. Kapaciteten anges till 0,6 – 1 m³ förorenat vatten per år och modul (man avser då en modul med måtten: 1,5 x 0,5 x 0,25 m).

Biokolets förmåga att adsorbera aktiva substanser från kemiska växtskyddsmedel

Adsorptionsförmågan uttryckt som K_f varierade kraftigt mellan de olika kemiska substanserna. Störst adsorption hade diuron följt av klorpyrifos, MCPA, bentazon och slutligen glyfosat som svårigen adsorberas till de blandningar av biokol som testades i försöket. Glyfosat binds däremot mycket starkt till marken och risken för utlakning är därför mycket liten. Genom att värme- och järnbehandla biokolen kunde gynnsamma egenskaper uppstå som förbättrade dess adsorptionsförmåga och det visade sig särskilt tydligt för glyfosaten. En blandning av biokol, där de ingående delarna behandlats på flera olika sätt, är att föredra då olika egenskaper hos biokolen kan skapas vid behandlingarna. Då finns större möjlighet att ”matcha” och ”fånga” de olika typer av aktiva substanser som används i odlingsföretagen. Studien visar att biokolets egenskaper beror på flera faktorer såsom pyrolystid och vilken temperatur som har använts. Hur lång tid som biokolen kan fungera som adsorbent är oklart. Adsorberande ämnen desorberas efter hand vilket dock torde ske långsamt och de kan därmed hinna brytas ned. Mängden biokol som behövs för att rena ett specifikt vattenflöde från kemikalier är helt beroende på vilken aktiv substans som behöver renas. Approximativt kan man räkna med att det binds 2-10 g aktiv substans per kg biokol.

Slutsatser och praktiska råd

Projektets resultat innebär att kunskapen om riskerna för var, när och hur växthus och plantskolor kan läcka kemiska växtskyddsmedel har ökat betydligt. Det är klarlagt genom mätningar och simuleringar att störst risker innebär påfyllningsplatser, läckage i recirkuleringsystemen samt utsläpp av förorenat överskottsvatten. Förslag till förändringar har utvecklats och presenteras. Det är viktigt att denna problematik tas på allvar och att rätt insatser görs, annars riskerar vi onödiga restriktioner i användningen av kemiska växtskyddsmedel.

Säkra hanteringsrutiner

Att använda kemiska växtskyddsmedel medför alltid en risk men vi har kunskap om hur hanteringen kan göras säker. En hög riskmedvetenhet och en kunskap om att det behövs oerhört små mängder kemikalier för att förorena stora volymer vatten gör att alla typer av insatser mot kemikalieläckage blir motiverade. En säker hantering vid påfyllningsplatsen och interntransporter av koncentrerade kemikalier är av stor betydelse och en säker påfyllningsplats är viktig att ha. Det finns tekniska lösningar som bryter ned eller adsorberar kemiska växtskyddsmedel som gör att läckage kan minimeras. Vissa lösningar behöver dock utvecklas ytterligare för att kunna användas i större skala i praktisk produktion. Det är mycket svårt att generalisera hur stora läckagen blir då det är starkt kopplat till vilken aktiv substans som det rör sig om. Vissa kemiska substanser binds dåligt till markpartiklar, är lösliga i vatten och har lång persistens i vatten och då är risken för läckage och att de påträffas i ytvatten mycket stor. Särskild försiktighet kan behöva tas vid hantering av vissa kemiska substanser med riskfyllda egenskaper och det är aldrig tillåtet att kontaminera varken mark eller vatten.

Säker påfyllningsplats

Undvik punktkällor genom en säker påfyllningsplats för sprutan. Att fylla på sprutan ute i växthusen ger stora risker för läckage av kemikalier eller kontaminering av marken. En säker påfyllning kan ske på en biobädd, mobil påfyllningsplats eller genom omhändertagande via bioreaktorer.

Undvik läckage via kontaminerat överskottsvatten

Genom att ha ett väl fungerande uppsamlingssystem för vattnet i växthuset minskar man riskerna med läckage av växtskyddsmedel till vattendrag. Enligt holländska studier är det i första hand genom dräneringsvattnet som läckage av växtskyddsmedel uppstår och fokus på olika åtgärder bör därför ligga på att hindra att överskottsvattnet kommer ut i mark och vattendrag. De recirkulerande systemen behöver undersökas kontinuerligt för att säkerhetsställa att de verkligen är täta och läckage inte sker någonstans på vägen. Vid vissa tillfällen kan man behöva undvika att recirkulera allt vatten då man exempelvis har vattnat ut ett kemiskt växtskyddsmedel eftersom man då riskerar att få för höga resthalter i produkterna eller att resistens uppstår. Detta måste då tas om hand och renas via ett biofilter eller bioreaktor.

Övriga publikationer och resultatförmedling

Mer om detta projekt går att läsa i följande skriftliga material:

- Läckage av kemiska växtskyddsmedel från växthus och plantskoleproduktion och hur dessa kan förebyggas (JTI Rapport)
- Adsorption of pesticides with different chemical properties to a wood biochar pre-treated with heat and iron (vetenskapligt manuskript).
- Informations material i form av faktablad kommer att läggas upp på Säker växtskydds hemsida.

Information om projektet har dessutom vid flera tillfällen förmedlats vid informationsträffar för odlarna såsom plantskole- och prydnadsväxtsektionernas årsmöte.