



1



Varför särskilt fokus på växthus?

- Vissa växtskyddsmedel är enbart godkända för växthusanvändning.
- Enligt 1107/2009 är växthus: *"Ett utrymme som möjliggör kontrollerat utbyte av material och energi med omgivningen och som förhindrar utsläpp av växtskyddsmedel i miljön"*
- När läckage påträffas håller inte definitionen.
- Användarvillkoren står det numera att def. inte behöver uppfyllas, för de preparat som får nya godkännande

2



På vilket sätt läcker växthus?

3



Spruttekniken spelar viss roll

- Spruttekniken/appliceringen av växtskyddsmedel i växthus är speciell
- Vattning
- Högtryckssprutor
- lågtryckssprutor
- kalldimningsaggregat
- ryggsprutor
- samt alla olika spridningstyper

4



Undersökningar av mark i växthus 2013

- Marken har låg biologisk aktivitet
 - Marken är ofta **mycket** torr och kompakt
- = Troligen långsam nedbrytning men också långsam transport ner genom markprofilen

5



Undersökningar av mark i växthus 2013

- Normvärden saknas, men halterna bedöms låga och ligger nära detektionsgränsen
- Högst halt i det översta jordskiktet 0 – 10 cm
- Stora skillnader mellan företagen
- Generellt högre halter i prydnadsväxter jämfört med grönsaker
- Halten kopplad till substansens kemiska egenskaper
- Flera preparat som används har inte återfunnits i jordproverna
- Påträffat substanser vars användning är okänd

Marken har sannolikt begränsad betydelse för läckaget från växthus

Förekomst i markprofilen - i µg/kg

6



Förorenad mark

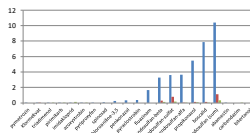
- MIFO Metodik för Inventering av Förorenade Områden
- Handledning från Naturvårdsverket för hur myndigheter ska gå till väga vid planering av markanvändning
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-4918-6.pdf?pid=2779>
- SGI Statens Geotekniska Institut
- Miljötekniska undersökningar vid handelsträdgårdar – erfarenheter och rekommendationer
<http://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/sgi-publikation/sgi-p2.pdf>

7



Fortsatta undersökningar av mark 2014

- Det finns problematiska ställen
- Betydligt högre halter i marken nära påfyllnadsplatsen i växthuset
- Högre halter i vid otäta anslutningar särskilt av preparat som vattnas ut



8



Riskbedömningslista - NL

- Natriumhalten för hög och utsläpp behövs för att "börja om"
- Inströmning av "havsvatten" i odlingar vilket ger för höga Na halter
- Kulturstart, ursköljning av bevattningssystemet (rör, ledningar)
- För mycket vatten i retursystemet, tankarna räcker inte till
- Kondensvattnet från växthusen
- När man rengör filter och tankar etc.
- Vid byte av kultur ändrade näringsförhållande
- Vid rengöring av husen efter avslutad säsong.

9



Estimeringar av volymer - NL

På följande sätt rangordnar Vermeulen et al. (2010) orsakerna till emissionen, baserad på respektive vattenflöde. Värdena nedan gäller odling i inerta substrat – s.k. soilless production.

- 1. Utsläpp av recirkuleringsvattnet: 1500 – 2000 m³/ha*
- 2. Kondensvatten (om det inte återanvänds): 1000 m³/ha**
- 3. Utsläpp av vatten från filterrengöring: 250 m³/ha
- 4. Allmänt läckage – antas vara ca 1.5 % av vattentillförseln: 150 m³/ha
- 5. Utsläpp i samband med kulturslut (grönsaker): 60 - 80 m³/ha
- 6. Tvätt och sanering (en gång per år): 10 m³/ha
- 7. Överfyllnad av regnvattenbassäng (återfylld m recirkvatten) ?

10



Svenska estimeringar om du saknar recirkulering

BEVATTNING AV 1 000 m ² GRÖNSAKSODLING EN SOLIG SOMMARDAG						
Per timma (mitt på dagen)			Per dygn			
Guurka - Tomat	Vattning, liter	Retur, %	Retur, liter	Vattning, liter	Retur, %	Retur, liter
	800-1 300	40	320-520	6 000-9 000	30	1 800-2 700

BEVATTNING AV 10 BORD MED EN TOTAL BORDYTA OM 180 m ²						
Typ av bord	Mängd vatten/bord, l	Total mängd för 10 bord, l	Bevattningstid, min	Bevattning per timma, l	Retur, %	Retur per timma, l
Elk- och flödbord	360	3 600	20	10 800	75	8 100
Flödbord	50	500	10	3 000	25	750

11



Årligt läckage växthusgrönsaker utan recirkulering

- Om man saknar recirkulering vattna snålare och max 20 % i dränering
- 1200 l/1000 kvm och dygn.
- 12 000l/ha och dygn
- Extensiv grönsaksodling (maj-sept) 5 mån = 150 dygn
- 1 800 000 liter per år och ha
- 1800 m³ per år och ha

12



Estimeringar av volymer - NL

På följande sätt rangordnar Vermeulen et al. (2010) orsakerna till emissionen, baserad på respektive vattenflöde. Värdena nedan gäller odling i inerta substrat – s.k. soilless production.

- | | |
|--|---------------------------------|
| • 1. Utsläpp av recirkuleringsvattnet: | 1500 – 2000 m ³ /ha* |
| • 2. Kondensvatten (om det inte återanvänds): | 1000 m ³ /ha** |
| • 3. Utsläpp av vatten från filterrengöring: | 250 m ³ /ha |
| • 4. Allmänt läckage – antas vara ca 1.5 % av vattentillförseln: | 150 m ³ /ha |
| • 5. Utsläpp i samband med kulturslut (grönsaker): | 60 - 80 m ³ /ha |
| • 6. Tvätt och sanering (en gång per år): | 10 m ³ /ha |
| • 7. Överfyllnad av regnvattenbassäng (återfylld m recirkvatten) | ? |

13



- "Bara sprutvätska"

Normal konc i sprutvätska 100 g /100 l = 0,1 % lösning

14



Riktvärden för ytvatten

Verksamt ämne	Riktvärde (µg/l)	Exempel på preparat
abamektin	0,001	Vertimec
acetamiprid	0,1	Mospilan
azoxystrobin	0,9	Amistar
boskalid	13	Signum
cyprodinil	0,2	Switch
fludoxonil	0,5	Switch
hevytiasox	0,1	Nissorun
imazalil	5	Fungazil
imidacloprid	0,005	Confidor, Warrant, Merrit Forrest
paklobutrazol	0,82	Bonzi
pirimikarb	0,09	Pirimor
propamokarb	90	Previcur
propikonazol	7	Tilt
pymetrozin	3	Plenum
pyraklostrobin	0,01	Signum
pyrimetanil	30	Scala
pyriproxyfen	0,002	Admiral
biofanatmetyl	10	Topsin

Dricksvatten:
0,1 µg/l



Exempel 1

- Rekommenderad dos: 0,10 %
- Preparat till 100 liter sprutvätska: 100 g
- Halt av verksamt ämne: 50 %
- Mängd aktiv substans i 100 liter sprutvätska: 50 g

Koncentration av a.s. i sprutvätskan:
0,5 g/liter = 500 mg/liter =
500 000 µg/liter

15

16



Exempel 1

- Gränsvärde i vattendrag: 1,0 µg/liter
- Man spiller sprutvätska

Mängd spill	Innehåll av a.s., µg	Spädning, liter	Spädning, m ³
0,1 liter	50 000	50 000	50
1 liter	500 000	500 000	500
10 liter	5 000 000	5 000 000	5 000

17



Exempel 2 Confidor

- Rek dos: 14 g preparat/1000 plantor
- Mängd imidacloprid: 9,8 g/1000 plantor
- (Antal pl/m²: 1,5 st)
- Substratvolym/planta: 4 liter
- Vattenhalt i substratet: 70 %
- Mängd vatten per planta: 2,8 liter
- Per 1000 plantor: 2800 liter vatten

Koncentration av imidacloprid:
9,8 g/2800 liter
0,0035 g/liter = 3,5 mg/liter =
3500 µg/liter

18



Exempel 2 forts.

- 3500 µg/l
- 2,8 /planta, 1,5 plantor/m² = 4200/1000m² i systemet
- Läckagenivåer
- Gränsvärde i vattendrag: 0,005 µg/liter

Läckage i systemet	Läckage i liter 1000 kvm	Aktiv substans per 1000 kvm	Spädning, m ³ 1 000 kvm
0,1 %	4,2	14 700	2940
1 %	42	147 000	29 400

19



Ytvatten

- Större åar: 3 – 7 m³/sekund
- Medelstora åar: 0,5 – 1 m³/sekund
- Bäckar/diken: 0,01 – 0,1 m³/sekund



20



Risk för läckage av koncentrerat preparat

- Internt transporter
- Påfyllningsplatsen
- Förvaring av kemikalier

21



“Diffust” läckage

- Avrunnen sprutvätska från plantorna som hamnar på marken/golvet
- Sprutvätska som inte träffar växten/målet, väggar och golv
- Rengöring/tvättning av växthus och inredning

22



Kontaminerat vattenflöde

- System utan recirkulering
- Uppsamlingsystem/recirkulering som läcker i anslutningarna
- Underdimensionerade bassänger
- Vid rengöring av filter m.m.
- Kondensvatten

Störst risk vid utvattning av preparat!

23



Holländska undersökningar 2008

- Letat efter 15 olika substanser
- 12 företag
- 5 tillfälle
- (teoretiskt 900 fynd)

Plats	Antal fynd	Vanligast förekommande substans
Bassäng (regn- + kondensvatten)	161	karbendazim, pirimikarb, imidakloprid
Filtervatten	195	karbendazim, imidakloprid, etridazol
Kondensvatten	233	karbendazim, etridazol, pirimikarb
Spillvatten (dränering)	231	imidakloprid, karbendazim, etridazol

24



Komposter

- Kompost av växtdelar blandat med odlingssubstrat från pv-odlingar innehåller ofta retarderingsmedel.
- Förekommer substanser som inte är godkända hos oss och som sannolikt härrör från importerade småplantor
- I grönsaksodling kan vi hitta höga halter i lakvattnet
- Danska undersökningar av småplantor visar på att det kan finnas en mängd substanser i substratet – i många fall sådana som inte är tillåtna hos oss

25



Rätt hantering och tekniska lösningar för minskat läckage

26



Vilka alternativa växtskyddsmöjligheter finns

- Fråga alltid odlaren först vad de använder
- Om man inte använder kemiska växtskyddsmedel kan man inte läcka.
- Biologiska växtskyddsmedel vanliga
- Stor skillnad mellan prydnadsväxter och grönsaker



27



Recirkulering på alla ytor

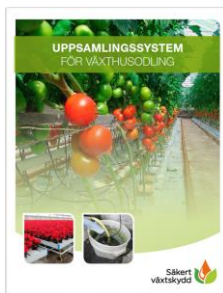
- 60 % av alla odlingsytor idag har recirkulering
- 40 % av ytorna saknar recirkulering
- En stor del företag saknar recirkulering på nära eller alla ytor
- Stor investering framförallt för grönsakodlare, men många kommuner kommer att ställa krav inom snar framtid.
- Rening för att recirkulera när behövs det.
- Tre till fem år, beroende på kommun

28



Minska läckage från växthus med uppsamlingsystem

- Grönsaks- eller prydnadsväxtproduktion
- Priserna behöver uppdateras är från 2013



29



Läckage i recirkulerande system

- Gamla system
- Anslutningar svaga punkter
- Underdimensionerad uppsamling
- Nergrävda delar
- Rötter växer in i rännor etc.
- Årlig översyn behövs

30



Svaga punkter i uppsamlingsystem

Specifikation	Vad kan händas?	Lösninga åtgärder
<ul style="list-style-type: none"> • Önskräcklig lutning på rännan eller i markkanalen 	<ul style="list-style-type: none"> → Det kan bildas "dalla" där vatten ansamlas. I en ränna kan det i värsta fall rinna över 	<ul style="list-style-type: none"> → Filtrationsmarken bör ha en lutning på 0,5 %. Fyll på med material under rännan eller i kanalerna. En avdregning av markytan är bästa lösningen → Hängrävna kan behöva stötbas upp
<ul style="list-style-type: none"> • Växtrester och rötter i rännan/röret 	<ul style="list-style-type: none"> → Kan orsaka dålig avrinning och "översvämning" i rännan 	<ul style="list-style-type: none"> → En öppen ränna kan behövas renas för växtrester då och då. Städning av rännan med plastfälla kan förhindra att växtrester hamnar i rännan → Noggrann rengöring mellan kulturrena
<ul style="list-style-type: none"> • Anslutning mellan bord och uppsamlingsrännans 	<ul style="list-style-type: none"> → Många bord innebär att anslutningen till uppsamlingsrännan kan försämrats något 	<ul style="list-style-type: none"> → Skapa rutiner för placering av borden
<ul style="list-style-type: none"> • Dålig anslutning till dräneringsrör 	<ul style="list-style-type: none"> → Dräneringsröret rinner vid sidan om och hamnar i marklagren i stället 	<ul style="list-style-type: none"> → Kontrollera att alla slanger från rännorna är ordentligt nedstoppade i dräneringsröret, särskilt efter rengöring och reor odlingssäsong. För marksmakar av plast är det viktigt att få en "lufttätning" anslutning när i maskinets öppning
<ul style="list-style-type: none"> • Uppsamlingbassänger 	<ul style="list-style-type: none"> → Vid stora och enastaka vattenflöden kan uppsamlingsbassängen svämma över 	<ul style="list-style-type: none"> → Kontrollera då och då att bassängerna inte under borden kan svälla allt mer utåt. Är det mycket hårdt runt brunnsbassäng kan man installera ett dolt runt över vid botten trytt ut bassäng mot en ålona
<ul style="list-style-type: none"> • Skapa uppsamlingsrännor – öppna 	<ul style="list-style-type: none"> → Dräneringsvattnet kan rinna ut i plantraden 	<ul style="list-style-type: none"> → Byt ut öppna rännor mot sluta plöt

31



Rengöring

- Filter (lamell-, sil-, sand-, tyg- m.fl)
- Bassänger
- Växthus

32



Kondensvatten

- Leds idag ihop med takvattnet och vidare ut till ytvattnet
- Regnvattenbassäng som används för bevattningsvatten eller avkylning
- Omlodning till det recirkulerande systemet.
- Stor skillnad mellan olika hustyper och åldrar



33



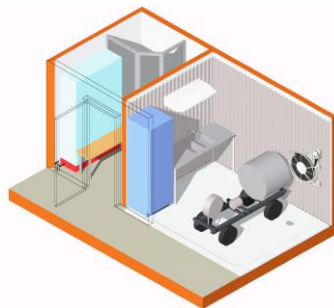
Påfyllnadsplatsen samt kemskåpet

- Påfyllnadsplatsen
 - Förvaringen av kemiska växtskyddsmedel
- Lagstiftningen fångar upp detta
- praktiska lösningar anpassade till växthus saknas men odlarna bygger egna

34



Säker tillredningsplats



35



Sluten biobädd utomhus

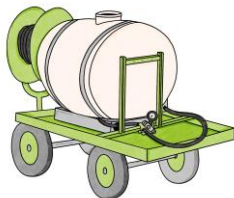
- Pump från helgjuten platta.
- Vinteranvändning – uppvärmning
- Utomhus eller inomhus?

36



Mobil påfyllnadsplats

- Spilltråg att köra upp på
- Fast monterad lösning
- Kontaminerat vatten måste tas omhand



37



Filtersystem för rening av kontaminerat vatten

- PhytoBac (utvecklad av Bayer) klarar 15 m³/år
- Biofilter (utvecklad i Belgien) klarar 2,5-5 m³/år
- Vertibac (utvecklad i Polen) klarar <2m³/år
- VerticalGreen biobed (Utvecklad i Schweiz) klarar 7,2-12 m³



38



Risker – organiskt avfall

- Stor skillnad mellan olika produktionsinriktningar
- Lakvatten
- Kvittblivning
- Mer kunskap om kompostering
- Mer kunskap om förvaring/hantering
- Kommunalt omhändertagande kostsamt
- Nytt projekt startat



39



Svenska förutsättningar viktiga

- Vi kan med fördel snegla på andra länder
- MEN förutsättningarna skiljer sig åt

Krav vid nybyggnationer NL:

- Condensation water from the cover has to be collected and to be used first
- Run-off from courtyard to ditch is forbidden; it has to go to sewage system or special tank
- In the greenhouse construction itself there are no regulations for PPPs

40



Vad ska växthusföretagaren göra?

1. Gå igenom växtskyddsinsatserna och hanteringen, öka andelen biologiskt växtskyddsmedel
2. Recirkulering på alla ytor
3. Följ löpande upp att recirkuleringen är tät och rätt dimensionerad för alla tillfällen
4. Kondensvattnet måste kopplas in i det recirkulerande systemet alt. regnvattnet
5. Rengöringsvatten från cisterner och filter måste renas/tas omhand
6. Komposterna ses över och överskottsvatten måste tas omhand
7. Påfyllnadsplatsen måste vara säker och internt transporter bör undvikas

41



Mycket små mängder

- Ett mycket litet läckage av sprutvätska behöver spädas med tiotals kubikmeter vatten
- Om växtskyddsmedel använts är många vattenflöden i växthus kontaminerade och även små läckage kommer att ge överskridande av riktvärdena i ytvatten

42



Litteratur och informationsmaterial

- Säkert växtskydds bibliotek
- Allt material märkt med "Växthus" först
- 3 faktablad
- 2 häfte



43



Tack för att du lyssnade!

44



"Studiebesök"

Filmvisning
samt
stund för frågor

45