



**PX20099**

## **Mikrobiologiska risker i grönsakskedjan – Lathund för odlare och odlarorganisationer**

Delrapport i projekt: Mikrobiologisk riskbedömning -  
grönsakskedjan

*Pernilla Arinder*

**November 2013**

## **Projektinformation**

Rapporten är en del i projekt Mikrobiologisk riskbedömning – grönsakskedjan som pågått 2012-2013 och delvis finansieras av jordbruksverket Dnr 19-666/12 .

### **Projektledare**

Pernilla Arinder

### **Projektgrupp**

Materialet till denna rapport har diskuterats fram i projektgruppen utifrån egna erfarenheter och material sammanställt av Beatrix Alsanus på SLU.

I projektgruppen har deltagare från följande företag deltagit:

Everfresh AB

Findus Sverige AB

GRO Skott och Groddar

Grönsaksmästarna

ICA Sweden AB

Saba Fresh Cuts AB

Sydgrönt

### **Nyckelord**

Smittkällor, spridningsvägar, mikroorganismer, primärproduktion, bladgrönsaker, lathund

## **INNEHÅLL**

PROJEKTINFORMATION.....	2
SYFTE .....	4
INLEDNING.....	4
BESKRIVNING AV PÅVERKANSPUNKTER .....	5
VATTEN .....	5
MARK & JORD.....	6
GÖDNING .....	7
PERSONAL.....	7
UTRUSTNING.....	8
TRANSPORT.....	8
KOMMENTARER TILL CHECKLISTA.....	9
CHECKLISTA.....	13
REFERENS.....	16

SR 873

## Syfte

Syftet med denna lathund är att underlätta för odlare att identifiera var och hur det går att påverka kontaminering av grönsaker, främst bladgrönsaker med sjukdomsframkallande bakterier.

## Inledning

Under primärproduktionen av grönsaker kan kontamination ske med sjukdomsframkallande mikroorganismer som sedan kan orsaka att personer som konsumerar grönsaken blir sjuka. Särskilt stor risk för smitta finns om grönsaker inte behandlas före konsumtion. För att minska sannolikheten att detta sker måste smittkällor och spridningsvägar kontrolleras och styras i möjligaste mån.

Det är många olika mikroorganismer som kopplas till sjukdom orsakade av grönsaker. Dessa beskrivs av Livsmedelsverkets riskprofil för frukt och grönsaker (Lindmark 2002). Bland bakterier som kan orsaka sjukdom finns *Salmonella*, verotoxinproducerande *E. coli*, *Listeria*, *Shigella*, *Yersinia*, *Campylobacter*, *Clostridium* och *Bacillus*. Virus såsom Calicivirus och Hepatit A kan förekomma på grönsaker. Dessutom kan parasiter kontaminera grönsaker.

I detta dokument beskrivs olika påverkanspunkter som påverkar smittspridning till grönsaker. Utförligare beskrivning av dessa finns i rapport ”Mikrobiologiska faror i grönsakskedjan under primärproduktionen” skriven av Beatrix Alsanius på SLU.

Många av dessa påverkanspunkter finns medtagna i Global G.A.P. och i IP Sigill Frukt och grönt. I detta dokument ligger dock enbart fokus på mikrobiologisk säkerhet ur humanperspektiv.

## Beskrivning av påverkanspunkter

I nedanstående text beskrivs de punkter under odling (av främst bladgrönsaker) som påverkar den mikrobiologiska säkerheten.

### Vatten

#### *Fara*

#### **Vattenkällan**

Vatten kan sprida mikroorganismer från andra källor i samband med bevattning, kylning av produkter efter skörd eller i samband med spridning av växtskyddsmedel. Vattnet kan kontamineras på olika sätt beroende på var det kommer ifrån såsom från ytvatten, djupborrad brunn eller från kommunalt eller privat reningsverk. Vattnet kan även kontamineras under distribution i rör och i bevattningsmunstycken.

- Ytvatten kan kontamineras via tillrinning från betesmark, via regn, via djur och fåglar. Sannolikheten för att ytvatten skall vara kontaminerat ökar om mycket djur och fåglar rör sig nära vattnet och om betesmarker finns inom nära avstånd där tillrinning sker.
- Brunnar kan kontamineras om sprickor och läckage uppstår. Det är troligen mindre sannolikhet för sjukdomsframkallande bakterier i en djupborrad brunn än i en grund brunn om inte skador och läckage uppstått.
- Vatten från dammar/magasin kan kontamineras via fåglar och om dammen är öppen även från djur.
- Vatten från privat eller kommunalt reningsverk bör ha god kvalitet. Reningsverkets mikrobiologiska barriärer skall vara anpassade efter det råvatten som används.

Oavsett var vattnet kommer ifrån för källa kan det kontamineras under distribution i rör och i samband med bevattningsmunstycken och kranar. Sjukdomsframkallande bakterier kan få fäste i biofilm i rörledning. Bakterierna kan komma från jord till rör via rörändar som kommer i kontakt med på fält eller under förvaringslagring utanför säsong. Djur kan sprida bakterier i rör som de kommer åt då de inte används. Vid stillastående vatten i rör finns risk för bakterietillväxt.

#### **Bevattningsmetod**

Bevattningsmetoden påverkar hur vattnet kan kontaminera grönsaken. Om vattnet är kontaminerat och bevattning sker ovanifrån med spridare eller liknande kan vattnet kontaminera plantan. Vid bevattning under jord kontamineras jorden men inte plantan. Mikroorganismerna måste då kontaminera plantan via jorden som kan stänka upp på plantan eller genom att de tas upp av plantan via rötterna.

Om vatten recirkuleras i växthus finns det risk för anrikning av sjukdomsframkallande mikroorganismer.

#### **Förebyggande åtgärder**

Förebyggande åtgärder som kan användas för att minska sannolikheten för att sjukdomsframkallande mikroorganismer sprids via vatten till grönsaker är att välja och

säkerställa vattenkällan så att det är låg sannolikhet för att den är kontaminerad. Vatten från reningsverk är att föredra då mikrobiologiska barriärer använts. Grundvatten från djupborrad brunn bör säkerställas kvalitetsmässigt genom underhåll och bra konstruktion av brunnen. Användning av ytvatten är riskfyllt då kontamination kan ha skett från olika håll. Bedömning bör göras kring huruvida kontamination av vattnet är troligt. I bedömningen bör tillrinning, närhet till betande djur, gödsellager, närliggande enskilda och kommunala avlopp ingå. Åtgärder för att minska sannolikheten för att vattnet kontamineras bör göras. Reservplaner bör tas fram för varifrån vatten kan hämtas om något händer med den ordinarie vattenkällan och den tappar tillförlitlighet. Om vatten tas från dammar eller vattenmagasin skall dessa skyddas från betande djur och hygienzoner kring vattnet skall finnas.

Löpande underhåll och kontroll av vattenledningar och bevattningsmunstycken skall göras för att minska kontaminationsrisken. Vid behov kan system för vattenrening precis före bevattning användas.

Bevattningen bör inte ske för tätt inpå skörd. Om vattnet är kontaminerat kan en bevattning en tid före skörd leda till att färre mikroorganismer överlever tills skörd.

### **Verifiering**

Verifiering av vattenkvalitet kan göras genom provtagning. Provtagningen är stickprovsmässig och det är viktigt att ha ett system för att följa trender i vattenkvaliteten och för att identifiera om avvikelser uppstår. Provtagning kan med fördel göras på olika ställen längs vattentransporten. Det är viktigt att vattenkvaliteten är god ända ut i distributionsnätet till det kommer till bevattning av plantorna. En handlingsplan bör upprättas för vilka åtgärder som skall vidtas om kvaliteten på vattnet gradvis försämras eller om trendbrott sker.

### **Mark & jord**

#### **Fara**

Jorden innehåller mikroorganismer. Sporbildande mikroorganismer som *B. cereus*, *C. perfringens* och *C. botulinum* finns i jord och kan orsaka sjukdom. Även vegetativa mikroorganismer som kan orsaka sjukdom finns i jorden. Mikroorganismer som kontaminerat jorden kan överleva under långa tider. Jorden kontamineras via vatten och via djur. Risken för fekal förorening från djur ökar med närhet till betesmark. Spridning till odlingsjorden kan även ske via kontamination från däck, utrustning och personal som varit på andra ställen såsom gård med djur. Plantor kan kontamineras med mikroorganismer i jorden i samband med bevattning eller regn då jord skvätts upp på plantan. Vissa mikroorganismer kan även kolonisera rötter.

#### **Förebyggande åtgärder**

Korskontaminering från annan mark till odlingsmark bör minimeras genom rutiner för hur fordon och utrustning flyttas mellan olika platser och hur personal rör sig mellan olika marker. Odlingsmarken bör väljas så att kontaminationsrisken är så liten som möjligt. Mark som översvämmas är mindre lämpligt. Stänk från jord till planta kan minskas genom att jorden täcks av duk, grus eller dylikt.

## **Verifiering**

Verifiering av jordkvaliteten är troligen inte tillämpligt, men det bör finnas rutiner som minimerar risken för att jorden kontamineras och för att kontamination från jord till planta sker. Detta gäller även då odling sker i annat odlingssubstrat än jord.

## **Gödning**

### **Fara**

Organiskt gödsel som inte hygieniserats tillräckligt kan innehålla sjukdomsframkallande bakterier både om det kommer från animaliskt och icke animaliskt ursprung. Stallgödsel är en källa till många sjukdomsframkallande mikroorganismer om den inte behandlats så att bakterierna dött. Användningen av gödslet leder då till att jorden där odlingen sker kontamineras och i samband med stänk vid regn eller bevattning kan plantan kontamineras. Gödsel som tillförs ovan jord kommer i kontakt med plantan direkt.

### **Förebyggande åtgärder**

Konstgödsel eller pastöriserat organiskt gödsel minskar risken för kontaminering av plantor. Om organiskt gödsel används måste det vara behandlat så att det är mycket låg sannolikhet att sjukdomsframkallande bakterier förekommer. Hygieniseringen måste avdöda mikroorganismer och eventuellt överlevande organismer får inte ha haft möjlighet att tillväxa.

## **Verifiering**

Avstämning med leverantören bör göras kring hur de verifierar att hygieniseringen fungerar.

## **Personal**

### **Fara**

Personal som bär på smitta kan kontaminera plantor i samband med skörd och annan kontakt med plantorna. Personal kan även sprida smitta från andra personer, från djur och från gödsel.

### **Förebyggande åtgärder**

Förutsättningar för att följa hygienrutiner måste finnas. Kläder och skyddsutrustning måste hanteras så att smittspridning minimeras. Utbildning kring vikten av goda hygienrutiner måste hållas regelbundet. Rutiner skall finnas dels kring personlig hygien men även kring hur utrustning hanteras och hur rengöring och desinfektion utförs. En positiv attityd och en medvetenhet om hygienens betydelse för säkra produkter bland alla anställda är viktigt för att minska risken för kontaminering av produkter.

## **Verifiering**

Revision utförs för att verifiera att hygienrutiner finns och efterföljs.

## **Utrustning**

### ***Fara***

Utrustning kan föra smitta från jord, gödsel, vatten och andra växter till plantan.

### ***Förebyggande åtgärder***

Smittspridning via utrustning minimeras genom att rutiner för användning och rengöring och desinfektion av utrustning tas fram och implementeras. Detta gäller utrustning som fordon, maskiner, skörderedskap, transportband, emballage osv. som kommer i kontakt med växterna..

### ***Verifiering***

Revision utförs för att verifiera att hygienrutiner finns och efterföljs.

## **Transport**

### ***Fara***

Under transport kan kontaminering ske från fordonet och mellan olika produkter. Temperatur och tid under transport har betydelse för tillväxt av de sjukdomsframkallande bakterierna på grödorna.

### ***Förebyggande åtgärder***

Smittspridning under transport minimeras genom att rutiner för rengöring och desinfektion av emballage och fordon tas fram och implementeras.

### ***Verifiering***

Revision utförs för att verifiera att rutiner för rengöring finns och efterföljs.



## Kommentarer till checklista

Påverkanspunkt	Fara	Förebyggande åtgärd	Verifiering
<b>Vattenkälla</b>	<p>Ytvatten kan kontamineras via tillrinning från betesmark, via regn, via djur och fåglar. Sannolikheten för att ytvatten skall vara kontaminerat ökar om mycket djur och fåglar rör sig nära vattnet och om betesmarker finns inom nära avstånd där tillrinning sker.</p> <p>Brunnar kan kontamineras om sprickor och läckage uppstår. Det är troligen mindre sannolikhet för sjukdomsframkallande bakterier i en djupborrad brunn än i en grundbrunn om inte skador och läckage uppstått.</p> <p>Vatten från dammar/magasin kan kontamineras via fåglar och om dammen är öppen även från djur.</p> <p>Vatten från privat eller kommunalt reningsverk bör ha god kvalitet. Reningsverkets mikrobiologiska barriärer skall vara anpassade efter det råvatten som används.</p>	<p>Välj och säkerställa vattenkällan så att det är låg sannolikhet för att den är kontaminerad.</p> <p>Vatten från reningsverk är att föredra då mikrobiologiska barriärer använts.</p> <p>Grundvatten från djupborrad brunn bör säkerställas kvalitetsmässigt genom underhåll och bra konstruktion av brunnen.</p> <p>Användning av ytvatten är riskfyllt då kontamination kan ha skett från olika håll. Bedömning bör göras kring huruvida kontamination av vattnet är troligt med avseende på tillrinning, närhet till betande djur, gödsellager, närliggande enskilda och kommunala avlopp ingå. Åtgärder för att minska sannolikheten för att vattnet kontamineras bör göras.</p> <p>Reservplaner bör tas fram för varifrån vatten kan hämtas om något händer med den ordinarie vattenkällan och den inte är tillförlitlig. Om vatten tas från dammar eller vattenmagasin skall dessa skyddas från betande djur och hygienzoner kring vattnet skall finnas.</p>	<p>Mikrobiologisk provtagning och uppföljning av resultaten</p>

<p><b>Vattentransport</b></p>	<p>Oavsett var vattnet kommer ifrån för källa kan det kontamineras under distribution i rör och i tappställen som bevattningsmunstycken och kranar. Sjukdomsframkallande bakterier kan få fäste i biofilm i rörledningar. Bakterierna kan komma från jord som rörändar kommer i kontakt med på fält eller under förvaringslagring utanför säsong. Djur kan sprida bakterier i rör som de kommer åt då de inte används. Vid stillastående vatten i rör finns risk för bakterietillväxt.</p>	<p>Löpande underhåll och kontroll av vattenledningar och bevattningsmunstycken skall göras för att minska kontaminationsrisken. Vid behov bör system för vattenrening precis före bevattning användas.</p>	<p>Mikrobiologisk provtagning och uppföljning av resultaten</p>
<p><b>Bevattningssätt</b></p>	<p>Om vattnet är kontaminerat och bevattning sker ovanifrån med spridare eller liknande kan vattnet kontaminera plantan. Vid bevattning under jord kontamineras jorden men inte plantan. Mikroorganismerna måste då kontaminera plantan via jorden som kan stänka upp på plantan eller genom att de tas upp av plantan via rötterna.</p> <p>Om vatten recirkuleras i växthus finns det risk för anrikning av sjukdomsframkallande mikroorganismer.</p>	<p>Bevattningen bör inte ske för tätt inpå skörd. Om vattnet är kontaminerat kan en bevattning en tid före skörd leda till att färre mikroorganismer överlever tills skörd.</p>	

<p><b>Mark, jord och odlingssubstrat</b></p>	<p>Jorden innehåller mikroorganismer. Sporbildande mikroorganismer som <i>B. cereus</i>, <i>C. perfringens</i> och <i>C. botulinum</i> finns i jord och kan orsaka sjukdom. Även vegetativa mikroorganismer som kan orsaka sjukdom finns i jorden. Mikroorganismer som kontaminerat jorden kan överleva under långa tider. Jorden kontamineras via vatten och via djur. Risken för fekal förorening från djur ökar med närhet till betesmark. Spridning till odlingsjorden kan även ske via kontamination från däck, utrustning och personal som varit på andra ställen såsom gård med djur. Plantor kan kontamineras med mikroorganismer i jorden i samband med bevattning eller regn så jord skvätts upp på plantan. Vissa mikroorganismer kan även kolonisera rötter.</p>	<p>Korskontaminering från annan mark till odlingsmark bör minimeras genom rutiner för hur fordon och utrustning flyttas mellan olika platser och hur personal rör sig mellan olika marker. Odlingsmarken bör väljas så att kontaminationsrisken är så liten som möjligt. Mark som översvämmas är mindre lämpligt. Stänk från jord till planta kan minskas genom att jorden täcks av duk, grus eller dylikt.</p>	<p>Verifiering av jordkvaliteten är troligen inte tillämpligt, men det bör finnas rutiner som minimerar risken för att jorden kontamineras och för att kontamination från jord till planta sker. Detta gäller även då odling sker i annat odlingssubstrat än jord.</p>
<p><b>Gödning</b></p>	<p>Organiskt gödsel som inte hygieniserats tillräckligt kan innehålla sjukdomsframkallande bakterier både om det kommer från animaliskt och icke animaliskt ursprung. Stallgödsel är en källa till många sjukdomsframkallande mikroorganismer om den inte behandlats så att bakterierna dött. Användningen av gödslet leder då till att jorden där odlingen sker kontamineras och i samband med stänk vid regn eller bevattning kan plantan kontamineras. Gödsel som tillförs ovan jord kommer i kontakt med plantan.</p>	<p>Konstgödsel eller pastöriserat organiskt gödsel minskar risken för kontaminering av plantor. Om organiskt gödsel används måste det vara behandlat så att det är mycket låg sannolikhet att sjukdomsframkallande bakterier förekommer. Hygieniseringen måste av avdödat mikroorganismer och eventuellt överlevande organismer får inte ha haft möjlighet att tillväxa.</p>	<p>Leverantören av gödsel bör kunna visa hur de verifierar att hygieniseringen fungerat.</p>

<b>Personal</b>	Personal som bär på smitta kan kontaminera plantor i samband med skörd och annan kontakt med plantorna. Personal kan även sprida smitta från andra personer, från djur och från gödsel.	Förutsättningar för att följa hygienrutiner måste finnas. Kläder och skyddsutrustning måste hanteras så att smittspridning minimeras. Utbildning kring vikten av goda hygienrutiner måste hållas regelbundet. Rutiner skall finnas dels kring personlig hygien men även kring hur utrustning hanteras och hur rengöring och desinfektion utförs. En positiv attityd och en medvetenhet om hygienens betydelse för säkra produkter bland alla anställda är viktigt för att minska risken för kontaminering av produkter.	Revision utförs för att verifiera att hygienrutiner finns och efterföljs.
<b>Utrustning</b>	Utrustning kan föra smitta från jord, gödsel, vatten och andra växter till plantan.	Smittspridning via utrustning minimeras genom att rutiner för användning och rengöring och desinfektion av utrustning tas fram och implementeras. Detta gäller utrustning som fordon, maskiner, skörderedskap, transportband, emballage osv. som kommer i kontakt med växterna..	Revision utförs för att verifiera att hygienrutiner finns och efterföljs.
<b>Transport</b>	Under transport kan kontaminering ske från fordonet och mellan olika produkter. Temperatur och tid under transport har betydelse för tillväxt av de sjukdomsframkallande bakterierna på grödorna.	Smittspridning under transport minimeras genom att rutiner för rengöring och desinfektion av emballage och fordon tas fram och implementeras.	Revision utförs för att verifiera att rutiner för rengöring finns och efterföljs.

## Checklista

<b>Påverkanspunkt</b>	<b>Beskriv påverkanspunkten för den aktuella odlingen.</b>	<b>Vilka förebyggande åtgärder finns?</b>	<b>Hur ser resultaten från verifieringen ut?</b>	<b>Vad finns det för åtgärdsplan vid avvikelser/när något går fel?</b>	<b>Kommentar</b>
<b>Vattenkälla</b>	<i>Varifrån kommer vattnet? Vilken typ av källa? Är det hög eller låg risk för att vattnet är kontaminerat?</i>				
<b>Vattentransport</b>	<i>Hur transporteras vattnet från vattenkällan och till bevattningsplatsen? Kan vattnet kontamineras i distributionsledningarna?</i>				
<b>Bevattningssätt</b>	<i>Vilken typ av bevattning görs? Kan direktstänk ske på produkten?</i>				

<b>Mark, jord och odlingssubstrat</b>	<i>Finns det risk för stänk från jord till växt? Finns kontaminationskällor nära som så spridning kan ske till jorden via maskiner och personal?</i>				
<b>Gödning</b>	<i>Vilken typ av gödning används? Kan den sprida smitta?</i>				
<b>Personal</b>	<i>Är personalen utbildad kring hygienfrågor? Finns det förutsättningar för god hygien?</i>				

<b>Utrustning</b>	<i>Vilken typ av utrustning och maskiner används? Används de på flera ställen och kan sprida smitta?</i>				
<b>Transport</b>	<i>Hur sker transport? Hur skyddas grönsakerna under transporten?</i>				
<b>Övrigt</b>					

## Referens

Alsanius, B. 2013. Mikrobiologiska faror i grönsakskedjan under primärproduktionen. Sveriges Lantbruksuniversitet

Lindmark, H. 2002. Mikrobiologisk riskprofil för Frukt och Grönsaker.

[http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/bakterier\\_virus\\_mogel/Riskprofil\\_frukt\\_gronsaker.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/bakterier_virus_mogel/Riskprofil_frukt_gronsaker.pdf)





**Huvudkontor/Head Office:**

SIK, Box 5401, SE-402 29 Göteborg, Sweden.

Telephone: +46 (0)10 516 66 00, fax: +46 (0)31 83 37 82.

**Regionkontor/Regional Offices:**

SIK, Ideon, SE-223 70 Lund, Sweden.

Telephone: +46 (0)10 516 66 00.

SIK, Forslunda 1, SE-905 91 Umeå, Sweden.

Telephone: +46 (0)10 516 66 00.

SIK, c/o Almi, Box 1224, SE-581 12 Linköping, Sweden.

Telephone: +46 (0)10 516 66 00.

[www.sik.se](http://www.sik.se)