



Vattenkvalitet och risker med användning av renat avloppsvatten

Jakob Ottoson, Risk- och nyttovärderingsavdelningen

Riskvärdering

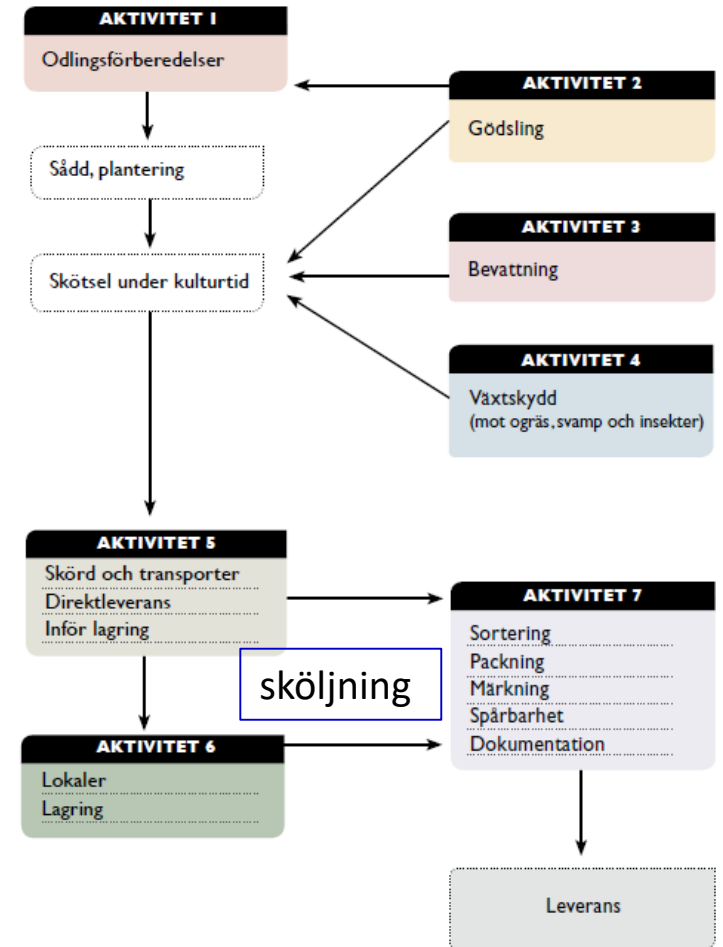
Vetenskaplig process i fyra steg:



- Faroidentifiering – agens + livsmedel; utbrott och riskfaktorer
- Farokarakterisering – negativ hälsoeffekt, specifika riskgrupper, dos-respons, DALY (Disability adjusted life-years), behandlingsalternativ
- Exponeringsuppskattning – hur stor exponering? Prevalensdata/halter * konsumtion
- Riskkarakterisering – Resultat, i.e. exponering * negativ hälsoeffekt, olika end-points: exponering, sannolikhet för sjukdom, beräknat fall per år, Disability adjusted life-years
- Variabilitet (t.ex. variation i halter) och osäkerhet (brist på data)

Faroidentifiering vegetabilier - utbrott

- STEC (EHEC) i bladgrönt – ofta vatten, flera svenska utbrott
- Virus i frysta bär – ofta plockare, inga utbrott svenska hallon
- Cryptosporidium i bladgrönt – ofta vatten, flera svenska utbrott
- Salmonella i bladgrönt – många möjliga introduktionsvägar, ofta importerat
- Salmonella (och STEC) i groddar – tillväxt under groddning
- Listeria monocytogenes – fryst majs, bladgrönt och frukt (US)
- Yersinia enterocolitica - bladgrönt



Avlopp och stallgödsel de stora bidragen

Cows

- *Campylobacter jejuni*
- **STEC (*E. coli* O157)**
- ***Cryptosporidium parvum***
- *Giardia lamblia*
- ***Salmonella spp.***

Pigs (incl. wild boar)

- Hepatitis E virus
- ***Salmonella spp.***
- ***Yersinia enterocolitica***

Poultry

- *Campylobacter jejuni*

Sheep and goats

- *Giardia lamblia*
- ***Listeria monocytogenes***
- ***Cryptosporidium parvum***
- **STEC**

Antimicrobial resistant bacteria



Vattnet ska vara tillräckligt rent, men

1. Dricksvatten, regnvatten*
2. Djupa brunnar (borrhör)
3. Grunda (grävda) brunnar
4. Ytvatten, inkl. dammar
5. Avloppsvatten (om ej desinficerat)

Hur appliceras vattnet?

1. Dropp
2. Svämning (Flooding)
3. Ramp/ovanifrån

Vilken gröda ska bevattnas?

1. Potatis
2. Andra grödor som inte förväntas konsumeras råa/alltid skalas
3. Fukt och ”grönsaksfukt”
4. Bladgrönt



Certifiering och god odlingssed

- IP-Sigill
- Global GAP
- Branschriktlinjer (LRF)
- EU Uppllysning 2017/C 163

Nº	Control Point	Compliance Criteria	Level	Yes	No	N/A	Justification
AF	ALL FARM BASE						
	<i>Control points in this module are applicable to all producers seeking certification, as it covers issues relevant to all farming businesses.</i>						
AF 1	SITE HISTORY AND SITE MANAGEMENT						
	<i>One of the key features of sustainable farming is the continuous integration of site-specific knowledge and practical experiences into future management planning and practices. This section is intended to ensure that the land, buildings and other facilities, which constitute the fabric of the farm, are properly managed to ensure the safe production of food and protection of the environment.</i>						
AF 1.1	Site History						
AF 1.1.1	Is there a reference system for each field, orchard, greenhouse, yard, plot, livestock building/pen, and/or other area/location used in production?	Compliance shall include visual identification in the form of: - A physical sign at each field/orchard, greenhouse/yard/plot/livestock building/pen, or other farm area/location; or - A farm map, which also identifies the location of water sources, storage/handling facilities, ponds, stables, etc. and that could be cross-referenced to the identification system. No N/A.	Major Must				
CB 5.3	Water Quality						
CB 5.3.2	Has a risk assessment on physical and chemical pollution of water used on pre-harvest activities (e.g. irrigation/fertigation, washings, spraying) been completed and has it been reviewed by the management within the last 12 months?	A risk assessment that takes into consideration, at a minimum, the following shall be performed and documented: - Identification of the water sources and their historical testing results (if applicable). - Method(s) of application (see CB Annex 1 for examples). - Timing of water use (during crop growth stage). - Contact of water with the crop. - Characteristics of the crop and the growth stage. - Purity of the water used for PPP applications. PPP must be mixed in water whose quality does not compromise the effectiveness of the application. Any dissolved soil, organic matter or minerals in the water can neutralize the chemicals. For guidance, producers must obtain the required water standards from the product label, the literature provided by the chemical manufacturers, or seek advice from a qualified agronomist. The risk assessment shall be reviewed by the management every year and updated any time there is a change made to the system or a situation occurs that could introduce an opportunity to contaminate the system. The risk assessment shall address potential physical (e.g. excessive sediment load, rubbish, plastic bags, bottles) and chemical hazards and hazard control procedures for the water distribution system.	Minor Must				

Till vilka riktlinjer hänvisar olika organ?

- IP-Sigill (HaV Badvatten)
- Global GAP (WHO Guidelines)
- Branschriktlinjer (LRF) (ingen)
- EU Upplysning 2017/C 163 (eget)
- Förordning (EU) 2020/741 om minimikrav för återanvändning av vatten (kommer senare)
- FAO/WHO förväntas komma under 2023 (JEMRA riskvärdering)

Tabell 2. Tröskelvärden för bevattningsvattnets mikrobiologiska kvalitet vid odling av färska frukter och grönsaker som sannolikt förtärs utan tillagning fram till två veckor före skörd. Därefter bör vatten av dricksvattenkvalitet användas om så är möjligt (EU, 2017)

Användning	Vattenkälla						Indikator <i>E. coli</i> (CFU/100 ml)
	Obehandlat ytvatten ¹	Grundvatten från brunnar ¹	Obehandlat regnvatten	Behandlat slam/yt-/avloppsvatten	Desinficerat vatten	Kommunalt vatten	
kommer i direkt kontakt med den ätliga delen	x	x	■	●	●	◆	100
<u>inte</u> kommer i direkt kontakt med den ätliga delen	x	x	■	●	●	◆	1 000

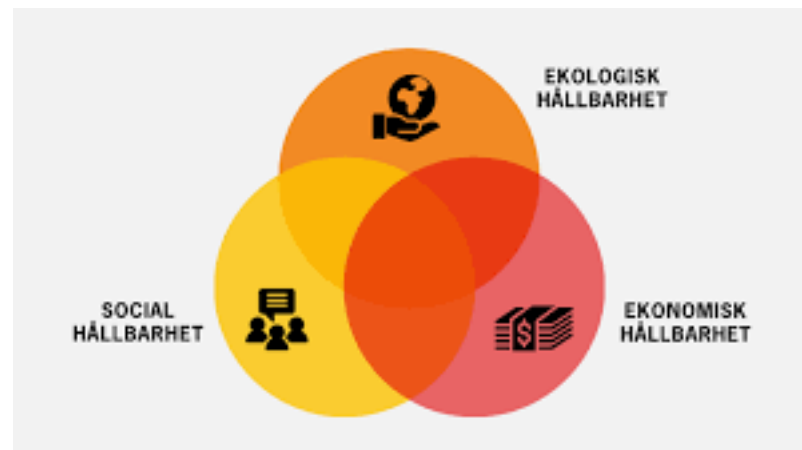
¹ Ytvatten och grundvatten från brunnar (t.ex. borrhål) kan vara av god mikrobiologisk kvalitet och uppfylla gränsvärdet på 100 CFU/100 ml utan behandling. Djupborrade brunnar uppfyller i regel dricksvattenkvalitet.

X = bör inte användas, om odlaren inte har något annat val än att använda det bör högfrekvent testning genomföras eller vattenrening/desinfektion övervägas, med tröskelvärden för *E. coli*; ■ = Kan användas men omfattas av provtagning. Odlaren bör utföra tester med medelhög frekvens, med tröskelvärden för *E. coli*; ● = Kan användas men omfattas av provtagning. Odlaren bör utföra tester med låg frekvens, med tröskelvärden för *E. coli*; ◆ = Kan användas utan någon provtagning eller analys eller endast med sådan analys som krävs för att övervaka vattendesinfektion.

[Joint FAO/WHO Expert Meeting on Microbiological Risk Assessment \(JEMRA\) on the Prevention and Control of Microbiological Hazards in Fresh Fruits and Vegetables \(Part 4: Commodity-specific interventions\). Summary and Conclusions report 2022](#)

Så, vad är då tillräckligt rent vatten?

- Jag ger bara underlag, upp till andra att tolka och föreslå
- Måste ta andra relevanta faktorer i beaktande: nytta med produkt, kostnad, miljö, andra spridningsvägar för respektive agens m.m.
- Finns bra delar i alla riktlinjer/ kvalitetssäkringssystem



Förordning (EU) 2020/741 om minimikrav för återanvänt vatten

Tabell 1 – Kvalitetsklasser för återvunnet vatten samt tillåten användning inom jordbruket och bevattningsmetod

Lägsta kvalitetsklass för återvunnet vatten	Kategori av gröda (*)	Bevattningsmetod
A	Alla livsmedelsgrödor som konsumeras råa, där de ätliga delarna kommer i direkt kontakt med återvunnet vatten, och rotfrukter som konsumeras råa	Alla bevattningsmetoder
B	Livsmedelsgrödor som konsumeras råa där de ätliga delarna produceras ovan mark och inte kommer i direkt kontakt med återvunnet vatten, bearbetade livsmedelsgrödor och andra grödor än livsmedelsgrödor, inbegripet grödor som används som foder åt mjölk- eller köttproducerande djur	Alla bevattningsmetoder
C	Livsmedelsgrödor som konsumeras råa där de ätliga delarna produceras ovan mark och inte kommer i direkt kontakt med återvunnet vatten, bearbetade livsmedelsgrödor och andra grödor än livsmedelsgrödor, inbegripet grödor som används som foder åt mjölk- eller köttproducerande djur	Droppbevattning (**), eller andra bevattningsmetoder som undviker direkt kontakt med de ätliga delarna av grödan
D	Industri- och energigrödor samt sådda grödor	Alla bevattningsmetoder (***)

a) Minimikrav för vattenkvalitet

Tabell 2 – Kvalitetskrav för återvunnet vatten för bevattning inom jordbruket

Kvalitetsklass för återvunnet vatten	Vägledande tekniskt mål	Kvalitetskrav				Annat
		E. coli (antal/100 ml)	BOD ₅ (mg/l)	TSS (mg/l)	Turbiditet (NTU)	
A	Sekundär behandling, filtrering och desinfektion	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	Legionella spp.: < 1 000 cfu/l om det finns risk för aerosolbildning
B	Sekundär behandling och desinfektion	≤ 100	I enlighet med direktiv 91/271/EEG (Bilaga I, tabell 1)	I enlighet med direktiv 91/271/EEG (Bilaga I, tabell 1)	–	Inälvematoder (ägg av inälvematoder): ≤ 1 ägg/l för bevattning av betesmark eller grovfoder
C	Sekundär behandling och desinfektion	≤ 1 000			–	
D	Sekundär behandling och desinfektion	≤ 10 000	–	–	–	

L 177/32

SV

Europeiska unionens officiella tidning

5.6.2020

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EU) 2020/741
av den 25 maj 2020
om minimikrav för återanvändning av vatten
(Text av betydelse för EES)

EUROPAPARLAMENTET OCH EUROPEISKA UNIONENS RÅD HAR ANTAGIT DENNA FÖRORDNING

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktionsätt, särskilt artikel 192.1,

med beaktande av Europeiska kommissionens förslag,

efter överlämning av utkastet till lagstiftningsakt till de nationella parlamenten,

med beaktande av Europeiska ekonomiska och sociala kommitténs yttrande (1),

med beaktande av Regionkommitténs yttrande (2),

i enlighet med det ordinarie lagstiftningsförfarandet (3), och

av följande skäl:

- Unionens vattenresurser utsätts för ett allt hårdare tryck, vilket leder till vattenbrist och försämrad vattenkvalitet. I synnerhet bidrar klimatförändring, oförutsägbara vädermönster och torka i betydande grad till den försämrade tillgången på sötvatten som orsakats av urbanisering och jordbruk.
- Unionens förmåga att reagera på det ökande trycket på vattenresurserna skulle kunna förbättras genom en ökad återanvändning av renat avloppsvatten, varvid uttaget från ytvattenförekomster och grundvattenförekomster begränsas, effekterna av utsläpp av renat avloppsvatten i vattenförekomster minskar och vattenbesparingar främjas genom att avloppsvatten från tätbebyggelse ges flera användningsområden, samtidigt som en hög miljöskyddsnivå säkerställs. I Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG (4) nämns återanvändning av vatten, i kombination med främjande av användning av vatteneffektiv teknik inom industrin och vattenbesparande bevattningsteknik, som en av de kompletterande åtgärder som medlemsstaterna kan välja att vidta för att uppnå målen med det direktivet om en god kvalitet och kvantitativ vattenstatus hos ytvatten- och grundvattenförekomster. Enligt rådets direktiv 91/271/EEG (5) ska renat avloppsvatten om möjligt återanvändas.
- I kommissionens meddelande av den 14 november 2012 Strategi för att skydda Europas vattenresurser framhålls behovet av att skapa ett instrument för reglering av normer på unionsnivå för återanvändning av vatten, i syfte att undanröja hindren för en utbredd användning av en sådan alternativ vattenförsejningslösning, närmare bestämt en

Reduktionskrav för klass A

Kvalitetsklass för återvunnet vatten	Indikatormikroorganismer (*)	Prestationsmål för reningskedjan (log ₁₀ -reduktion)
A	<i>E. coli</i>	≥ 5,0
	Totalt antal kolifager/F-specifika kolifager/somatiska kolifager/kolifager (**)	≥ 6,0
	<i>Clostridium perfringens</i> -sporer/sporbildande sulfatreducerande bakterier (***)	≥ 4,0 (i händelse av <i>Clostridium perfringens</i> -sporer) ≥ 5,0 (i händelse av sporbildande sulfatreducerande bakterier)

(*) Referenspatogenerna *Campylobacter*, rotavirus och *Cryptosporidium* får också användas för valideringsövervakningen i stället för de föreslagna indikatormikroorganismerna. I sådana fall ska följande prestationsmål (log₁₀-reduktion) tillämpas: *Campylobacter* (≥ 5,0), rotavirus (≥ 6,0) och *Cryptosporidium* (≥ 5,0).

(**) Totalt antal kolifager väljs som den lämpligaste virusindikatorn. Om en analys av det totala antalet kolifager inte är möjlig ska minst en av kolifagerna (F-specifika eller somatiska kolifager) analyseras.

(***) *Clostridium perfringens*-sporer väljs som den lämpligaste indikatorn för protozoa. Sporbildande sulfatreducerande bakterier är emellertid ett alternativt om koncentrationen av *Clostridium perfringens*-sporer inte möjliggör validering av den begärda log₁₀-reduktionen.

Reduktionskrav ganska lågt satta

(ursprungligen 12, 10, 10 log)

[California \(Treated Municipal Wastewater for Potable Water Reuse\) | US EPA](#)

5 log *E. coli* → > 10 cfu/100 ml

Kolifager: begränsad analyskapacitet, svårt att mäta reduktionen utan bra metod för koncentration av virus

C. perfringens – lite lågt räknat, men annars bra indikator

Bakgrund

Invändningar:

- Reduktionskraven något lågt satta
- Djuraspekten inte tillräckligt utredd
- Rapporten granskad av EFSA, föreslagna ändringar ej beaktade:
 - Antibiotikaresistens/gener
 - Ingenting om toxikologiska risker över huvud taget



JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

Minimum quality requirements for
water reuse in agricultural
irrigation and aquifer recharge

*Towards a water reuse
regulatory instrument at
EU level*

Alcalde-Sanz, L. and Gawlik, B.M.

2017



I 2020/741/EU finns dock bra förebyggande åtgärder (Bilaga II)

Tabell 1 – Särskilda förebyggande åtgärder

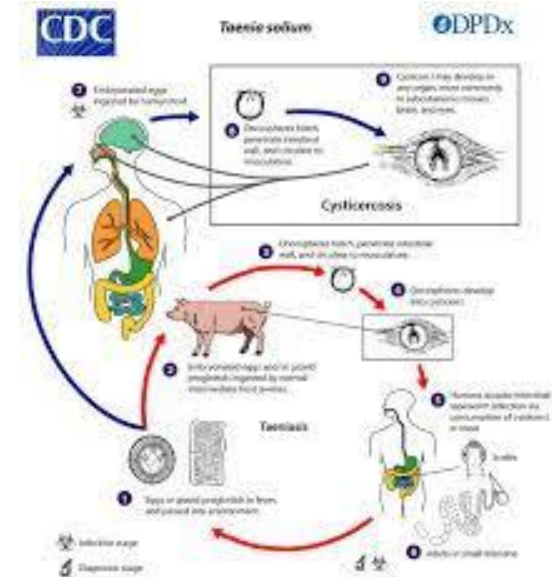
Kvalitetsklass för återvunnet vatten	Särskilda förebyggande åtgärder
A	— Grisar får inte exponeras för foder som bevattnats med återvunnet vatten om det inte finns tillräckliga uppgifter som styrker att riskerna i ett specifikt fall kan hanteras.
B	— Förbud mot skörd av våta bevattnade eller droppbevattnade grödor. — Undanta diande mjölkboskap från bete tills betesmarken är torr. — Foder måste torkas eller ensileras före förpackning. — Grisar får inte exponeras för foder som bevattnats med återvunnet vatten om det inte finns tillräckliga uppgifter som styrker att riskerna i ett specifikt fall kan hanteras.
C	— Förbud mot skörd av våta bevattnade eller droppbevattnade grödor. — Undanta betande djur från bete under fem dagar efter senaste bevattning. — Foder måste torkas eller ensileras före förpackning. — Grisar får inte exponeras för foder som bevattnats med återvunnet vatten om det inte finns tillräckliga uppgifter som styrker att riskerna i ett specifikt fall kan hanteras.
D	— Förbud mot skörd av våta bevattnade eller droppbevattnade grödor.

Väsentliga riskhanteringskomponenter inkl. en riskbedömning (punkt 5)

6. Beaktande av de krav för vattenkvalitet och övervakning som tillkommer utöver eller som är striktare än de krav som anges avsnitt 2 i bilaga I, eller både och, när det är nödvändigt och lämpligt för att säkerställa ett tillräckligt skydd för miljön samt för människors och djurs hälsa, i synnerhet när det föreligger tydliga vetenskapliga belägg för att risken härrör från återvunnet vatten och inte från andra källor.

Beroende på resultatet av riskbedömningen enligt punkt 5 kan sådana ytterligare krav framför allt avse

- a) tungmetaller,
- b) bekämpningsmedel,
- c) biprodukter från desinfektion,
- d) läkemedel,
- e) övriga nya riskämnen, däribland mikroföroreningar och mikroplast,
- f) antimikrobiell resistens.



...och en sak till som kan vara värt att ha ögonen på

.....bör denna förordning inte omfatta biologiskt nedbrytbart industriellt spillvatten från anläggningar inom de industrisektorer som anges i bilaga III till direktiv 91/271/EEG, om inte spillvattnet från dessa anläggningar tillförs ett ledningsnät och blir föremål för rening i ett reningsverk för avloppsvatten från tätbebyggelse.

INDUSTRIAL SECTORS

1. Milk-processing
2. Manufacture of fruit and vegetable products
3. Manufacture and bottling of soft drinks
4. Potato-processing
5. Meat industry
6. Breweries
7. Production of alcohol and alcoholic beverages
8. Manufacture of animal feed from plant products
9. Manufacture of gelatine and of glue from hides, skin and bones
10. Malt-houses
11. Fish-processing industry

TACK!

