

Notat om miljøfremmede stoffer

Vandløbsforum – arbejdsgruppe 5
3. møde 30.sept. 2013

23. september 2013
Vtl

I starten var der kun naturlige stoffer

Menneskets adfærd, især gennem de sidste 100 år, har påvirket naturen og vandmiljøet i et omfang, som aldrig før. Hvis man ser på indholdet i vandmiljøet for hundrede år siden, så var effekten fra mennesket minimal. Det forhold er ændret markant i dag, hvor påvirkningen er stor og ofte direkte skadelig. Ud over H₂O indeholder vandet en lang række stoffer, som har været i vandet altid. Det gælder kalk, jern, nitrat, fosfor, kalium, magnesium og mikronæringsstoffer, som mangan, silicium, molybdæn og natrium. Disse stoffer er gennem årtusinder blevet udvasket fra jordprofilen med overskudsnedbøren. Inden dræningen blev påbegyndt for 2-300 år siden, udvaskedes stofferne til det øvre grundvand, hvor de ofte fortsatte til naturlige åer og vandløb, eller videre til det dybere grundvand. Efter dræningen af mere end 60 % af landbrugsjorden og de fleste byer, blev en stor del af stofferne, når de blev udvasket, ført med dræningerne til vandløbene, hvor nogle fordampede undervejs til fjordene. Andre fortsatte hele vejen til fjordene, hvor de danner baggrund for næring til vandplanterne og plankton, som efterfølgende er føde for de lavest stående dyre- og fiskearter.



Hvad er et miljøfremmed stof ?

Organisk kemisk stof, som ikke dannes naturligt

Inkluderer af og til også naturlige stoffer, som forekommer i "unaturligt" høje koncentrationer, f.eks. kobber

DTU Miljø
Institut for Vand og Miljøteknologi

Konference om vandmiljø, Bæredygtigt Landbrug 22. oktober 2013

Den industrielle revolution skabte de første miljøfremmede stoffer

Efter starten på den industrielle revolution for næsten 150 år siden, steg belastningen fra menneskets ageren. Til en start, var det tøjindustrien med de giftige farvestoffer, opløsningsmidler og garvningen, dernæst kul, olie, benzin, kobber og en lang række andre stoffer, som var og er fremmede for vandmiljøet.

Urbaniseringen skabte behovet for kloaker

Sammen med indvandringen fra landet til byerne, opstod behovet for kloaker, der kunne lede fæces og urin fra mennesker og dyr, væk fra byernes

gader. Hermed opstod den første forurening med næringsstoffer og organisk materiale til vandløb og de indre fjorde.

Affaldsstofferne var en del af bæredygtighedstanken på landet

Problemet med de menneskelige affaldsstoffer fandtes ikke ude på landet, hvor latrinspanden blev gravet ned i urtehaven, eller hældt på møddingen og spredt på markerne sammen med husdyrgødningen. Affaldsproblemet var ikke-eksisterende på landet. Alt blev genbrugt eller spredt på markerne. Tanken om genbrug og recirkulation var en naturlig del af hverdagen. Det var ægte bæredygtighed. Selv om begrebet ikke fandtes den gang. Det vare bare sådan, man gjorde. Næringsstoffer var ikke et problem på landet, de var et aktiv, der var en forudsætning for at planterne kunne gro og dyrene havde noget at leve af. I modsætning til i byerne, hvor affaldsstofferne var et problem for grundvandet og vandmiljøet

Kloakeringens betydning for vandmiljøet

I takt med den industrielle udvikling blev kloakker og vandløb belastet med en lang række nye miljøfremmede stoffer. Kloakken var taknemmelig. Den åd det hele. Medicinrester, malingrester, opløsningsmidler, tjærestoffer (PAH'er), ftalater fra 1930'erne og P-piller i midt tresserne.

Spildevandet blev udledt i recipienten

Spildevandet blev ledt væk fra byerne efter devisen: 'ude af øje, ude af sind'. De store byer ligger alle ved fjorde. Undtagelsen er København. Her blev spildevandet udledt til Øresund, der af samme årsag fik tilnavnet "Pløresund", hvilket lugten op gennem halvfjerdserne og firserne bekræftede var et passende tilnavn. Stort set alle købstæder udledte fra midten 1800 tallet og op til 1980'erne urensset spildevand til de indre fjorde. Der findes ikke tal på hvor meget spildevand med kvælstof, fosfor, organisk stof og miljøfremmede stoffer, der samlet set, er blevet udledt til de danske recipienter. Men man kender tallene fra Københavns rensningsanlæg, Lynetten. Jeg vil formode, at udledningerne per personækvivalent (PE), er tilsvarende i de andre købstæder.

Historik og tal fra Hovedstadens rensningsanlæg Lynetten

Lynettefællesskabet er Hovedstadens rensningsanlæg. I lange tider blev Hovedstadens spildevand slet ikke rensset. Først i slutningen af 1960'erne begyndte politikerne at tage problemet alvorligt og vedtog at opføre et centralt vandrensingsanlæg for hovedstadsområdet. Indtil da blev større og større mængder af urensset spildevand ledt direkte ud i Øresund - med slamaflejringer på havbunden og spildevandspletter til følge. Både fiskebestanden og badelivet fik det dårligere og dårligere - selv om udløbsledningerne blev forlænget. Øresund fik i folkemunde betegnelsen "Pløresund". I 1973 tog man fat på opførelsen af Renseanlægget Lynetten, der blev placeret på et opfyldt areal ved Refshaleøen. Renseanlæg Lynetten blev indviet i 1980. Siden er anlægget blevet væsentligt moderniseret og udbygget for at leve op til nutidens miljø- og kvalitetskrav.

Kravene i Vandmiljøplanen fra 1987 til yderligere rensning for organisk stof samt rensning for kvælstof og fosfor gjorde det nødvendigt med en omfattende udbygning af renseanlægget, som varede flere år.

I 1997 blev det nye Renseanlæg Lynetten sat i drift. Ud over en forbedret spildevandsrensning, betød det nye anlæg en modernisering af slambehandling og forbrændingsanlæg. Renseanlæg Lynetten modtog oprindeligt mekanisk rensset spildevand fra Renseanlæg Damhusåen, men i forbindelse med udbygningen blev det besluttet, at afskære belastningen fra Damhusåen og udbygge dette anlæg som et selvstændigt, biologisk renseanlæg under Lynettefællesskabet.

Udledte store mængder spildevandsslam til Øresund

Et forsigtigt skøn er at Hovedstadens udledte omkring en million tons spildevand til Øresund hvert år, inden renseanlægget blev indviet i 1980. Selv efter etableringen af renseanlægget i 1980, sendte Lynetten store mængder urensset spildevand ud i Øresund:

I årene fra 2. verdenskrig 1945-80 1.000.000 tons spildevandsslam pr. år.

I årene 1984-1990 udledtes 300.000 tons spildevandsslam pr. år.

I perioden 1991-1997 udledtes stadig store mængder spildevandsslam til Øresund. Først i 2004 var udledningen nede omkring 50.000 tons spildevandsslam om året. Der udledes stadig store mængder spildevandsslam, til trods for at anlægget nu kører optimalt.

Et forsigtigt skøn er, at der samlet set er ledt mere end 50 millioner tons spildevandsslam ud i Øresund. Slam, som er fortsat op i Kattegat med de kraftige strømme i Øresund, hvorefter det har bredt sig ud i området nord for Sjælland.

Sammen med de meget store mængder spildevandsslam udledtes fosfor, miljøfremmede stoffer, tungmetaller og medicinrester.

De enorme mængder spildevandsslam til Øresund og Kattegat forklarer hvorfor Kattegat lugtede som en kloak. I 10 år efter 1986 var bunden i Kattegat helt død og der var hverken fisk eller bunddyr.



Byerne begynder at rense spildevandet

Fra starten af 1970'erne begyndte de største byer at rense spildevandet. En udvikling, der først for alvor kom i gang i forbindelse med første vandmiljøplan i 1987. Det varede imidlertid længe før at alle købstæder

havde et effektivt spildevandsrensningsanlæg. Stadig omkring årtusindeskiftet, blev der bygget tidssvarende rensningsanlæg ved de store byer. Teknikkerne blev bedre og rensprocenten steg. Det rensede vand bliver stadig renere. Men der findes stadig en lang række stoffer, som de fleste rensningsanlæg ikke kan fjerne.

Celle-assays på indløbs- og udløbsvand fra rensningsanlæg

	Assay	Lynetten Indløb	Lynetten Udløb	Usserød Indløb	Usserød Udløb	
Bio-EEQ (ng E2/L)	YES assay Yeast cells	29	3.0	26	2.7	Østrogene effekter
Bio-EEQ (ng E2/L)	ER transactivation MVLN cells	32	2.5	32	1.4	
Bio-EEQ (ng E2/L)	Growth assay MCF-7 cells	55	1.4	55	0.8	Androgene effekter
Bio-AEQ (ng R1881/L)	AR-transactivation CHO cells	5452	5.5	683	0.3	
Bio-T3EQ (ng T3/L)	T-screen GH3 proliferation	190	nd	204	nd	Thyroid-hormon effekt
Bio-TEQ (ng TCDD/L)	AhR transactivation Hepa1.12cR cells	7.6	3.0	7.0	1.7	Effekter af dioxin-lignende stoffer

DTU Miljø
Institut for Vand og Miljøteknologi
Kilde: Kutik et al. 2010. Environ Toxicol Chem. In press
Konference om vandmiljø, Bærekraftigt Landbrug 22. oktober 2010

alle de miljøfremmede stoffer.

For eksempel udledes stadig ca. 10 % af visse østrogene stoffer. **Og kun 40 % af dioxinlignende stoffer.** Især medicinrester, antibiotika og præparater til kemo-behandling på sygehusene, er ikke nedbrydelige på rensningsanlæggene og udledes stort set ubehandlet til vandmiljøet.

Ophobning i dyr (bioakkumulering)

En lang række af disse stoffer bliver ikke nedbrudt i vandmiljøet, eller i de organismer, der optager dem. Der sker en ophobning i dyrene (fiskene). Ofte kan fiskene optage mere end 500 gange den koncentration, der findes i vandet.

De bioakkumulerbare stoffer binder sig ofte i spildevandet, passerer gennem rensningsanlægget, ud i vandmiljøet og ender i recipienten. De udgør selvsagt et stort problem for vandmiljøet og de organismer, der lever i vandmiljøet. Både i vandløbene og recipienten. Effekten af de

Lægemiddelstoffer i spildevand på Kalundborg Centralrenseanlæg (indløb og udløb)

Parameter	Enhed	Indløb	Udløb
Salicylsyre	µg/l	12	<0,20
Acetylsalicylsyre	µg/l	1,1	<0,20
Ibuprofen	µg/l	1,9	0,14
Bendroflumethiazid	µg/l	<0,30	<0,30
Terbutalin	µg/l	<0,20	<0,20
Sulfamethizol	µg/l	2,7	0,76
Paracetamol	µg/l	93	<0,30
Penicilin V	µg/l	<0,10	<0,10
Furosemid	µg/l	2,7	0,45
Enalapril	µg/l	<0,10	<0,10
Ketoconazol	µg/l	<0,20	<0,20

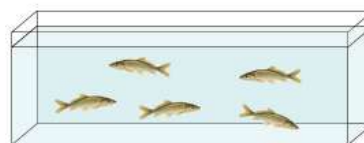
DTU Miljø
Institut for Vand og Miljøteknologi
Kilde: Miljørapport Nr. 799/2003, Miljøstyrelsen
Konference om vandmiljø, Bærekraftigt Landbrug 22. oktober 2010

Giftighed overfor organismer (toksicitet)

Alger	
Krebsdyr	
Fisk	

DTU Miljø
Institut for Vand og Miljøteknologi
Konference om vandmiljø, Bærekraftigt Landbrug 22. oktober 2010

Ophobning i dyr (bioakkumulerbarhed)



Undersøgelser af 4 ugers varighed

Hvis koncentrationen i fisk bliver større end 500 gange vandkoncentrationen betegnes stoffet som bioakkumulerbart

Bioakkumulerbare stoffer vil typisk også binde sig til slam i rensningsanlæg og til søsediment m.v.

DTU Miljø
Institut for Vand og Miljøteknologi

Konference om vandmiljø, Bærekraftigt Landbrug 22. oktober 2010

bioakkumulerbare stoffer kendes ikke på de insekter, padder, fugle og pattedyr, der lever i, eller i umiddelbar kontakt med vandmiljøet. Lige som effekten på alger og blandt ålegræs, heller ikke p.t. er undersøgt.

Misdannede fisk

Man har imidlertid fundet en lang række eksempler på misdannede fisk, som konsekvens af påvirkning fra miljøfremmede stoffer i vandmiljøet. Deformiteter, misdannelser, tvekönnethed og manglende fertilitet er ofte forårsaget af miljøfremmede stoffer i vandmiljøet. Det er indiskutabelt at de miljøfremmede stoffer udgør et stort problem for biodiversiteten i vandmiljøet.

Spildevand er blandinger med mange hundrede – måske tusinder - af forskellige kemikalier (sum-effekter)

Mængden og diversiteten af de miljøfremmede stoffer, varierer fra rensningsanlæg til rensningsanlæg. Fra by til by. Fra recipient til recipient. For eksempel er der ofte store mængder medicinrester i fjorde nær hospitaler. <http://ing.dk/artikel/122803-hospitaler-lukker-giftigt-spildevand-ud-uden-tilladelse> »Det er en trussel for sundheden og vandmiljøet«, sagde Jørn Jespersen, direktør i Dansk Miljøteknologi i 2011 til Politiken.

Det er svært, at vurdere og erkende konsekvenserne af de miljøfremmede stoffer i vandmiljøet. Det er endnu sværere at vurdere sumeffekter af flere forskellige miljøfremmede stoffer. Der forskes ikke ret meget i emnet, men det er et problem dyr, planter og mennesker i kontakt med recipienten lever med dagligt.

Effekterne af de miljøfremmede stoffer over og ved siden af vandet

De dyr, der lever i naturen, på landbrugsjorden eller i skovene drikker af vandløbene. Derved optager de, de miljøfremmede stoffer i kroppen. Vi kender ikke effekten på fertiliteten, vitaliteten og sundheden hos de dyr, der derved optager de miljøfremmede stoffer. Der kendes eksempler på nedsat fertilitet og kastning hos køer, der drikker og/eller på anden vis udsættes for de miljøfremmede stoffer.

Problemet har blandt andet været synligt i Nordjylland: [Kloakvand giver køerne tynd mave](#) og i Nordsjælland: [Køer uden kalve efter oversvømmelser](#) .

Ved store regnskyl og dårlig vandløbsvedligeholdelse løber vandløbene ofte over bredderne. Derved forurenes engene med de miljøfremmede stoffer, hvorved de dyr, der æder græsset, eller får stofferne på pels og fjer, udsættes for stor sundhedsmæssig fare.

Tjærestoffer (PAH) skadelige i ekstremt små doser

Tjærestoffer er en samlet betegnelse for en række stærkt kræftfremkaldende og fertilitetsnedsættende stoffer, som ifølge rapporten 'Tjærestoffer' udgivet af Danmarks Miljøundersøgelser i 2006 gør skade på organismer blot levende organismer udsættes for et af de skadelige molekyler. Tjærestoffer kan hæmme immunsystemet, forstyrre hormonbalancen, påvirke evnen til at få børn, og så kan de altså også forårsage skader på arveanlæg og fremkalde kræft.

Eksemplet Værebros ådal

Værebros Å afvander en meget stor del af Nordsjælland helt ind til Ballerup og Gladsaxe. Værebros Ådal ligger oversvømmet en stor del af året. Vandløbet bliver ikke ordentligt vedligeholdt, og mængderne af regnvand og spildevand i vandløbet, der udmunder i Roskilde Fjord, er stigende. Endnu værre er det dog, at overløbsbygværkerne langs åen jævnligt løber over, hvilket er bekræftet af Driftschef i Egedal Forsyning, Ulla Boje Jensen, i forbindelse med voldsomme regnfald i 2011:

- Der har været overløb fra flere forsinkelsesbassiner under flere af de store regnskyl, vi har haft i løbet af sommeren, men der har været tale om meget fortyndet spildevand, siger Ulla Boje Jensen.

Når spildevandet udledes urensset til Værebros Å efterlades hele ådalen indsvøbt i et tykt, sort tæppe af sediment fyldt med miljøfremmede stoffer. Stoffer, som blandt andet PAH'er.



Oversvømmelserne i Værebros Ådal har længe været et stort problem for lodsejerne. I forbindelse med oversvømmelser i 2007 led 31 får druknedøden, da åen gik en meter over sine bredder, og husdyrene, der græsser på ådalen, haft i årevis haft problemer med at blive drægtige, hvilke flere lodsejere har bekræftet.

Jordprøver beviste årsagen

Lodsejerne fik i forbindelse med de omfattende oversvømmelser i efteråret 2011 foretaget jordprøver, for at få fastslået, om det store, ildelugtende slamlag kunne være årsag til dyrenes manglende drægtighed, og Værebros Ålav bestilte derfor analysefirmaet Eurofinns til at tage en prøve af slammet. Prøven blev taget den 14. oktober med et jordspyd, så jorden i prøven bestod af jord fra ca. 15 centimeters dybde. Der var meget mudret på marken, så det øverste mudder blev skrabet væk, og jordspyddet blev derpå boret ned i slamlaget. Det fortæller Søren Vestergaard fra Værebros Ålav, der var med på marken, da prøven blev taget.

Prøven viste, at indholdet af PAH'er i muldlaget lå på 1,7 mg/kg. Ålavet sammenlignede niveauet med Danmarks Miljøundersøgelses grænseværdier for PAH'er i slam, der ifølge DMU ligger på 0,003 mg/kg i pløjelaget, hvor prøven fra Værebros Ådal blev taget.

Grænseværdien for benzopyren var i muldlaget altså overskredet mere end 500 gange. I muldlaget, det vil sige 25 cm nede i jorden, hvor Værebros Ålav har taget deres prøver, må tallet maksimalt ligge på 0,003 mg/Kg, men i prøven lå tallet på 1,7 mg/kg.

Det er en tragedie og en katastrofe for miljøet og dyrene. Bystyret i Egedal Kommune klynger sig til, at forureningen ikke overstiger forureningsgrænsen for overfladejord, og man accepterer, at de miljøfremmede stoffer i Nordsjællands natur ligger på niveau med, hvad man kan finde midt i København.

Det er korrekt, at målingerne af miljøfarlige stoffer efter man valgte at tredoble grænseværdien den 22. dec 2005 ikke er overskredet på overfladen, men selv på overfladen ligger tallet milevidt fra det forventede i et naturområde, hvor normaltallet for PAH'er forventes at ligge på 0,06 - 0,6 mg PAH'er mg/kg jord og i byerne på 0,6 - 20 mg/kg jord. Bæredygtigt Landbrug vil fortsat holde kommunerne omkring Værebros Å fast på, at der er stærkt forurenede langs åens bredder, som følge af forurening af spildevand fra byerne.

Spildevandsoverløb fra 5.600 overløbsbygværker er normalt forekommende

[Cirka 5.600 steder i Danmark](#) har kommunerne tilladelse til at udlede urensede spildevand fra overløbsbygværker i forbindelse med manglende kapacitet i kommunens rensningsanlæg, og tilladelserne bruges i stor stil når store regnskyl eller kraftigt tøjvejr sætter systemet under pres. Kommunerne fastsætter selv, hvor mange gange om året spildevandet må ledes direkte ud i vandmiljøet, for kommunerne har egenkontrol på området. Hvad det præcise antal overløb er, er der nok ingen, der ved, men alene i [Tårs har man i mere end tyve år haft tilladelse til at udlede 2.000 liter i sekundet 20 gange om året](#).

Proceduren er almindelig kendt, men selv om lodsejere i årevis har klaget over svineriet, som følger med udledningen af urensede spildevand, så er kapaciteten på værkerne ikke vokset væsentligt. Faktisk betyder et voksende befæstet areal i forbindelse med udvidelse af veje og udbygning af byområder, at vandpresset på de eksisterende rensningsanlæg er steget kraftigt, og med kravet om at flere ejendomme i det åbne land skal levere spildevand til de kommunale rensningsanlæg ser problemet ud til at vokse yderligere i omfang.

[Ifølge Naturstyrelsen er der cirka 360.000 husstande i det åbne land](#), svarende til hver sytten dansker, der stadig ikke er tilsluttet et rensningsanlæg og som fortsat udleder spildevand direkte ud i vandmiljøet.

Løsning på spildevandsudfordringen i det åbne land

Spildevand som kilde til gødning og energi

<http://www.baeredygtigtlandbrug.dk/nyheder/2013/01-02/spildevand-som-kilde-til-goedning-og-energi.aspx>

Mens vi i Danmark ser på spildevand som et affaldsprodukt, så ser man i Enköping i Sverige på spildevand med helt andre briller. Her er spildevand ikke bare spild. Tværtimod er det en ressource.

I Enköping Kommune - en lille time nord for Stockholm i Sverige - har kommunen, egnens kraftvarmeværk og en håndfuld lokale landmænd indledt et uortodokst samarbejde i forsøget på at indføre nye og mere bæredygtige løsninger til rensning af kommunens spildevand.

Samarbejdet startede i det små, men har i dag har udviklet sig til et fuldkomment koncept, Enköping Konceptet, og et lokalt økosystem, hvor spildevand og slam fra både ejendomme i det åbne land samt det lokale rensningsanlæg bliver genbrugt som gødning på marker med energiafgrøder. Siden bliver afgrøderne, der består af forskellige typer af pil, brugt som brændsel i kraftvarmeværket, Ena Energy, der leverer varme og strøm til kommunens indbyggere.

En spildevandsmodel med flere fordele

"Da vi traf valget for næsten 15 år siden, var vi en situation, hvor myndighederne krævede, at vi reducerede udledningen af kvælstof fra de mindre byers spildevand. Og det ville koste omkring 30 millioner svenske kroner at udbygge det eksisterende rensningsanlæg. Vi fik i stedet lov at bevise, at vi kunne præstere de samme resultater med vores egen metode, der kun kostede en tredjedel," siger Ulf Hallberg, miljøchef i Vand- og Affaldsafdelingen i Enköping Kommune til Bæredygtigt Landbrug.

"Vi har jo brug for både kvælstof og fosfor. Og hvis vi bare rens, så lader vi jo efterfølgende kvælstof forsvinde op i den blå luft som gas. Men vi kan jo bruge kvælstof og fosfor i jorden, og få planter til at gro," forklarer miljøchefen.

Med Enköping Konceptet ser man på næringsstofferne - især fosfor - som knappe ressourcer, som det er værd at værne om og gemme til fremtidig brug. Det gælder derfor ikke længere om blot at lede spildevand af vejen til store centrale rensningsanlæg, der helt fjerner næringsstofferne (samt miljøfremmede stoffer m.m.) fra vandet, inden det igen sendes tilbage i cirkulation. Tværtimod, så er ideen nu, at næringsstofferne bevares og gives tilbage til jorden.

Bedre udnyttelse af næringsstofferne

"Metoden betyder, at vi kan udnytte næringsstofferne i spildevandet mere effektivt. Det er ikke som i en konventionel rensningsproces, fordi vi i det her tilfælde ikke ønsker at fjerne næringsstofferne. Tværtimod ønsker vi at bevare dem for at kunne give næring til planterne," forklarer Ulf Hallberg.

I Enköping betyder konceptet, at fire landmænd samt energiplantagen Nynäs Gård i dag aftager kommunens spildevand fra både septiktanke og rensningsanlæg, der efter et år i opsamlingsbassin og mikrobiologisk forrensning ledes tilbage på landmandens marker, hvor energiafgrøder som forskellige typer af pil benytter vandets næringsstoffer til at vokse. Pilen bruges siden som energi i kommunens kraftvarmeværk, og den fungerer samtidig som et levende biofilter og er især god til at binde giftige tungemetaller og cadmium, der skader miljø og natur.

Naturens egen rensningsanlæg

"Den faktiske proces handler om rensning. Og når det organiske materiale er bundfældet, sker det primært ved hjælp af solen og mikroorganismer. Det er som sagt ikke som i en konventionel rensningsproces, hvor man fjerner næringsstofferne. Så landmanden gør egentlig ikke så meget, når det kommer til selve rensprocessen. Han bidrager med jord til de store bassiner og pilemarkerne, og han sørger for at spildevandet bliver kørt på markerne en eller to gange om året," fortæller Ulf Hallberg.

Pilene høstes hvert tredje år og omsættes herefter til varme og elektricitet til flere tusinde af kommunens indbyggere.

"Inden spildevandet bliver udledt til markerne kontrollerer vi, at det ikke indeholder nogen skadelige mikroorganismer, som f.eks. parasitter, bakterier osv. Vi kontrollerer også indholdet af næringsstoffer og tungemetaller, som regulerer udbytterne," forklarer Ulf Hallberg.

Den totale volumen af spildevand fra det åbne land i Enköping udledt til landmændenes marker er ca. 20.000 m³ per år. Dertil kommer spildevandet fra rensningsanlægget, hvor pileanlæggene renses godt 2.000 m³ per

dag. I hele sæsonen er det godt 170.000 m³. Den totale mængde spildevand, der renses i markerne hvert år er ca. 3.900.000 m³, hvilket svarer til at 4,4 procent af kommunens spildevand og slam renses i systemet.

Back to Earth

Enköping Kommune fik i 2009 den svenske spildevands- og genbrugspris for Enköping Konceptet, hvor næringsstofferne fosfor og kvælstof tilbageføres til dyrket jord. I Enköping-modellen ledes årligt 45 tons kvælstof og 7 tons fosfor tilbage til jorden.

Tomme gylletanke kan opmagasinere spildevand i Danmark

I Danmark findes der i hundredevis af tomme gylletanke rundt på gårdene, og ved at tømme de ikke kloakerede områders septiktanke i gylletankene, kan der skabes lokale anlæg til opbevaring af spildevandet inden det køres på markerne. Der er også mulighed for at landbrugsbesætninger med husdyr leder husholdningerne i nærområdets spildevand op i eksisterende gylletanke, så det biologiske materiale fra dyrebruget kan medvirke til at nedbryde de miljøfremmede stoffer i spildevandet.

Geolog og komposteringseksperter Erling Fundal om sammenblanding af husholdningsaffald med gylle

Er der andre skadelige elementer i affald fra vores husholdning?

Nej, ikke noget, der ikke kan komposteres. De stoffer, der kommer fra husholdningen, det er jo sæber bl.a. Og hvad ellers folk kan vaske af. Kvinder og alle deres Matas-besøg. Det er LAS og PHA og hvad de hedder alle sammen. Men det er bevist, at når man har en god kompostering, altså iltet ved hævet temperatur, så bliver de også nedbrudt. Blandt andet også de hormonforstyrrende stoffer. Det er der lavet en hel del forsøg med. Det værste er hvis man ikke kan få iltet sine blandinger.

Flindt er den eneste bjergart, hvor der ikke er tungmetaller i, men alle de andre bjergarter er der tungmetaller i i forskellig grad. Og dem finder man alle steder, også i den jord man vasker ud fra vores husholdningsaffald fra kartofler og gulerødder osv. Men det er jo bundet på en måde, så du kan spise det i kilovis. Altså de der mineraler, altså silikater de er fuldstændig uopløselige. Så hvis man i dag adskilte, det der ligger som sporstoffer, der ligger tilgængelige for optagelse for vores organisme og så dem, der er utilgængelige, så vil man stort set finde nul i husholdningsaffald.

Så der er ikke noget fra vores affald, der er så giftigt, at det ikke kan nedbrydes i en kompostering?

Nej, det er altså min opfattelse. Men jeg er godt klar over, at hvis der er koblet noget industri på linjen, så kan man jo godt have tungmetaller i sit affald.

Bæredygtigt Landbrug anbefaler oprettelse af spildevandslaug, så lokalområdet selv kan tage stilling til, hvordan husholdningernes spildevand udnyttes bedst muligt. Handel globalt, udnyt ressourcerne i spildevandet lokalt.

Problemformulering

1. Renseanlæg reducerer mængden af kemiske stoffer i spildvandet, men fjerner dem ikke fuldstændig.
2. Ringe viden om spildevands toksiske effekter.
3. Effekter på organismer er observeret i miljøet, ofte er der ingen årsags-sammenhæng
4. 15.000 kemiske stoffer i dagligt brug i EU
5. Enkelt-stoffer vurderes vha. bionedbrydelighed, ophobning i og toksicitet overfor organismer
6. Spildevand er blandinger med mange forskellige kemiske stoffer
7. Fokus på hormonforstyrrende stoffer og lægemiddelstoffer

Løsningsforslag:

Opretholdelse af tilstrækkelig vandløbsvedligeholdelse

De våde enge kan måske fjerne nitrat fra vandløbet, men ødelægger levevilkår for dyr og fisk

Som en del af vandplanerne arbejdes der med ændret (nedsat) vandløbsvedligeholdelse. Officielt er formålet at fjerne nitrat fra vandløbet, men ofte er bivirkningerne ved at fjerne nitrat ved nedsat vandløbsvedligeholdelse skadeligt for dyrelivet.

Lodsejere med jord der ofte oversvømmes på vandløbsnære arealer beretter om ødelæggelse af en række fugles redepladser, når vandet stiger op i jordprofilen nær vandløbene, og for græssende dyr betyder de fugtige forhold, at parasitter trives, hvilket øger forekomsten af sygdomstilfælde ved kvæg, ligesom får kan dø ved at afgræsse områder med parasitter som lungeorm og leverikter.

Uddrag fra Naturstyrelsen.dk :

'På frodig, fugtig bund kan parasitbelastningen være stor og synes at være stigende for bl.a. lungeorm og leverikter. Det kan hænge sammen med reetablering af vådområder og øget tilplantning eller tilgroning, der giver god overlevelsesmulighed for parasitterne i de fritlevende stadier..... Leverikter (fladorme) synes igen være et stigende problem efter i nogle årtier næsten at være forsvundet. I 2003 blev der fundet ikter i over 8 % af slagtet

kødkvæg2. Leverikter angriber drøvtyggere. Kvier og andre ungdyr er mest udsatte for smitte, men voksne dyr kan også angribes. Får kan dø af leverikter, mens kvæg bliver afmagret. Leverikter findes især på fugtige enge, optrampede steder omkring vandingskar og andre steder, hvor der periodisk kan stå vand.'

Ilten forsvandt sammen med nitraten

Nitratfjernelse ved brug af vådområder og minivådområder sker ved processer, der kræver et iltfattigt miljø, For at fjerne nitrat ved at oversvømme engarealer med vand ved mangelfuld vandløbsvedligeholdelse fjernes ilten altså fra vandløbet, og det har stor betydning for artssamensætningen i vandløbet, da eksempelvis laksefisk har brug for meget iltholdigt vand.

Vandet skal blive i vandløbet og vandet skal renses for de miljøfremmede stoffer, der udgør en risiko for biodiversiteten.

Forfattere: Tina Krarup, Jakob Tilma og Vagn Lundsteen, Bæredygtigt Landbrug

Kildeangivelse og slides: K. Ole Kusk, lektor, Danmarks Tekniske Universitet