

WRS
Water Reveal Systems


SVERIGES RIKSDAG



All offentlig makt i Sverige utgår från folket och riksdagen är folkets främsta företrädare.

WRS
Water Reveal Systems

VA-hantering i Orsa - enskilt eller kommunalt?



WRS
Water Reveal Systems

Sammanfattning

Fil kand, Tekn Lic. Tillämpad ekologi
Peter Ridderstolpe, WRS AB
Peter.ridderstolpe@wrs.se

- Naturnära kretsloppsanpassade reningstekniker
- Små avlopp - miljöpåverkan, teknik för rening och återvinning
- Planering av VA försörjning (Öppen VA planering)
- Vattnekologiska undersökningar, MKB
- FoU, Utredningar, projektering
- Föreläsare för högskolor myndigheter



2018-02-28

WRS
Water Reveal Systems

Tänker prata om

- Vad säger lagen och vad kan vi lära av historien ?
- Små avlopp - vad vet vi om risker och påverkan?
- Skyddshänsyn för Orsa (sakliga och skäliga krav)
- (Hur kan rimligheten bedömas)?
- Markbaserad rening jämfört med kommunal
- Era frågor
- (§ 6 Vattentjänstlagen)

WRS
Water Reveal Systems

Varför behövs avloppsrening?



WRS
Water Reveal Systems

Miljöbalkens fundament

”att på varje plats erhålla sammantaget bästa skydd och resurshushållning till inte orimlig kostnad”



MB 2:3, 2:5 Så långt möjligt skydda ... och hushålla samt återvinna

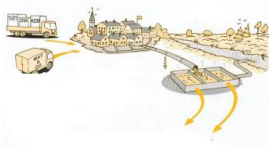



MB 2:7 Miljömässigt motiverat, Ekonomiskt rimligt

WRS
Water Rebirth Systems

Avloppsrening i Sverige

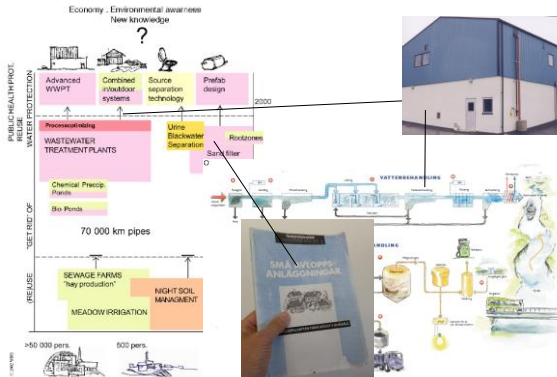
Centralised systems
> 90 % of population

Onsite systems
5 % of population

WRS

Economy - Environmental awareness
New knowledge



PUBLIC BUILDINGS
REUSE
WASTEWATER TREATMENT PLANTS
70 000 km pipes
MEADOW IRRIGATION
500 pers.

WRS
Water Rebirth Systems

Trenden: stort blir ännu större! Fokus: recipientskydd!

Vad/vem styr utvecklingen?

- Vetenskap?
- Lagen?
- Marknaden?



- Tung infrastruktur mycket pengar, enorm marknad!
- Vad som byggs idag påverkar för lång tid!

WRS
Water Reveal Systems

Är stort och centralt uthålligt?

Varför gäller inte avfallshierarkin för vått avfall?

85-90 % av NPK finns i toalettavfallet **Är reningsverk alltid det bästa?**

"Jag har aldrig förtvått varför vår gårdset ska spolas ut till sjöarna när gödslet från kor och grisar ska tillbaks till åkrarna."

Avloppsrening med energikog
Enköping

Kvävereduktion i våtmark, Oxelösund

"Bondens funderingar" Östhammars kretsloppsverk, 1991

WRS
Water Reveal Systems

Avloppets innehåll – föroreningar och resurser!

Extremt anslutande toalett

Slamavskiljare Infiltration

KL vatten	BDT vatten
Vatten: 1-5%	Vatten: 95-99%
Näring (NPK): 85-90%	Värme (30% husvärmnet)
Smittämnen: 99,99%	BOD: 50-60%
(Läkemedelsrester hormonliknande ämnen)	(Hushållskemikalier, mikroplast)

WRS
Water Reveal Systems

Hur många små anläggningar finns i Sverige (< 200 pe)

Totalt 700 000 varav **450 000 permanentboende**

Obs: 20% (27%) har bara slamavskiljning

■ Enbart slamavskiljning
■ Infiltrationsbädd
■ Markbädd
■ Skuten tank urinsortering+markrening
■ Minireningsverk

Källa Smed 2011

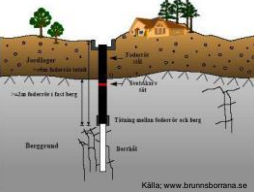
WRS
Water Remedial Systems

**Hur stora är problemen med små avlopp?
- smittskydd**

✓ Riskerna handlar om förorening av enskilda brunnar!

✓ 1, 2 miljoner människor i Sverige har enskild brunn som vattentäkt. Ungefär 1/3 är grävda brunnar

✓ Mikrobiell påverkan av brunnar förekommer men orsakerna oklara. Inträngande ytvatten och fel byggd/lokalisering av infiltrationer anses vara vanligaste orsaken.



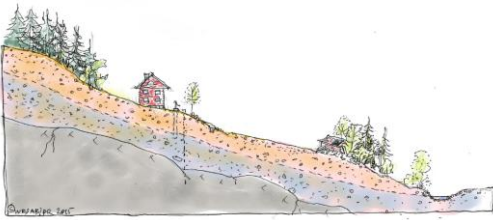
✓ Mikrobiell påverkan på badsjöar från små avlopp ???



WRS
Water Remedial Systems

**Hur stora är problemen med små avlopp?
...forts smittskydd**


Skogslandskapet/Inlandet: Liten risk för påverkan av brunnar => Markbaserad rening fungerar utmärkt



WRS
Water Remedial Systems

**Hur stora är problemen med små avlopp?
...forts smittskydd**

Riskområden: Bergborrade brunnar tätbebyggda områden i klipp och kustbygd



Sorterande system säkrast!
Men, bra byggda infiltrationer, med vertikalt skyddsavstånd om >1 m och horisontellt skyddsavstånd >2,5 månader ger ytterst sällan påverkan.


WRS
Water Reveal Systems

Hur stora är problemen med små avlopp? - andra miljö/folkhälsoproblem ?

Lukt ohyra?
Lokal påverkan.
⇒Ventilation felaktig eller anläggning igensatt

Hushållskemikalier?
Ej påvisat som hälso- eller miljöproblem
⇒Rening i mark reducerar effektivt de flesta hushållskemikalier

Läkemedelsrester?
Ej påvisat som hälso- eller miljöproblem i små avlopp
⇒Rening i mark reducerar de flesta läkemedel



WRS
Water Reveal Systems

Mikroföroreningar?

Red Mic och Bonus Optitreat, 2017-12-06
(slutseminarie)

- Av 100 undersökta MF finns 82 i små avlopp
- Reduktion för olika ämnen varierar mycket . Liknade mönster i MB som i KARV. Merparten ämnen renas dock bättre i markbäddar än i stora verk
- MF uppmätta i ytvatten, troligen utsläpp från infiltrationer.
- Oklart om utsläpp utgör risk.

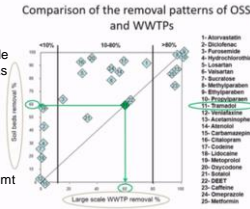
IVL 2012 (Samarbete med Södertälje kn)

- MF hittades i Lillsjön (utvalda läkemedel, Pefos samt EDTA)> visar att påverkan från små avlopp finns
- Provtagning 15 markbäddar; god rening av MF (Bättre än stora reningsverk).

Forskning i USA 1990 talet (Robert Siegrist 2012:

- High removal of most MP in soil infiltration systems
- After 60 cm in Vadose zone, Concentration "of non concern"

Comparison of the removal patterns of OSSF and WWTPs



Ref: Pablo Gago Ferrero, mfl, 2017, Science of total environment

WRS
Water Reveal Systems

Hur stora är problemen med små avlopp? - övergödning

- ✓ Syreförbrukande ämnen (BOD)
- ✓ Kväve
- ✓ Fosfor



Ekologisk status avseende övergödning enligt Vattenmyndigheterna



Hur mycket fosfor genererar ett normalhushåll?



Ett normalhushåll (tot-P/år)

Blandat avlopp (WC+ BDT) => 1 kg
 Endast BDT avlopp => 0,1 kg

Räknat på:
 Specifik fosforbelastning : WC+BDT =1,7 g/P och dag, BDT 0,185 g/P o dag (Ek m.fl., 2011). Antal personer per hushåll: 2,4 st (SCB)
 Hemvaro: 65 %



Fritidshuset (tot -P/år)

Endast BDT avlopp => 17-33 gram

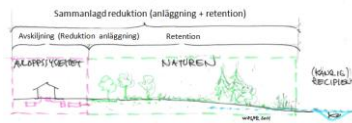
Räknat på:
 Specifik fosforbelastning; BDT 0,185 g/P och dag (Ek m.fl. 2011). 90-180 persondagar/år, 100% hemvaro.

Ett hushåll med markbädd/infiltration => **Utsläpp 500 g fosfor /år**
 Under livstid (25-30 år), normalt belastad och byggd enligt svensk praxis avskiljs cirka 50 % i anläggningen (Ridderstolpe, 2009, Markbaserad rening, Länsstyrelserna. SMED 2011 anger 50% rening +/- 30%
 => Motsvarar fosfortillsläpp från cirka 1 hektar åker i Mellansverige



Små avlopp risker och påverkan, Lunchmöte Riksdagen 2017-11-22

Retention av fosfor i mark



Viktiga slutsatser:

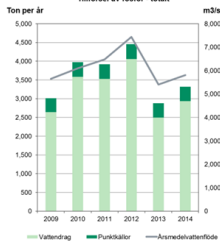
- Fosfor immobiliseras effektivt i mark
- Inget (mycket litet) fosfor når ytvatten om avståndet mellan anläggning och utströmningsområde är mer än 100 m
- Fosfor och smittämnen i BDT -vatten, -en icke fråga



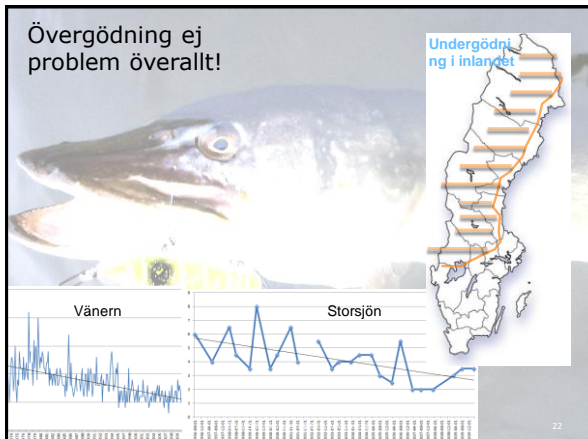
Hur stora är problemen med små avlopp? - övergödning

Fosfortransporten är en funktion av avrinningen. Enskilda avlopp liten källa (brutto 295 ton/år (Smed 2015). Beaktas sjö- och markretention är bidragen marginella

Tillförsel av fosfor - totalt



Tillförsel av fosfor till Sveriges kustvatten. Källa: 2015 HAV, miljöövervakning för flodmynningar och punktkällor, officiell statistik.



Undergödning också ett problem!

- Försämrat fiske: <10 ug/l
- Utarmning av bio-diversitet < 4-5 ug/l (=> Siljan och Orsasjön!)
- Bio-accumulering av tungmetaller och organiska gifter. Svartlistning! Läkemedel mer potentia!

=> bör undre gräns för god ekologisk status införas?

Små avlopp:

- Krav på särskild fosforrening i inlandet normalt ej nödvändigt - snarare förvärrar än förbättrar !
- Effektiv biologisk rening dock viktigt!

© WRS & Ekologen & DNV - VA konsult

WRS
Water Reveal Systems

Orsasjön (Status enligt Vattenmyndigheten)

Statusklassning [Läs m](#)

- Ekologisk status ■ Måttlig
- Kemisk status ■ Uppnår ej god
- Kemisk status utan överallt överskridande ämnen ■ Ej klassad

Miljöproblem [Läs](#)

- Overgödning p.g.a. belastning av näringsämnen ■ Nej
- Miljögifter ■ Ja
- Försurning ■ Nej
- Flödesförändringar ■ Ja
- Morfologiska förändringar och kontinuitet ■ Ja

WRS
Water Rebirth Systems

Och kretsloppet då?

=> **Lär av historien och följ Miljöbalken!**

MB 2:3, 2:5 Så långt möjligt skydda miljön och människors hälsa... samt hushålla samt återvinna

MB 2:7 Bästa tillgänglig teknik skall användas

WRS
Water Rebirth Systems

Resurser att återvinna

- Näringsämnen (och mullbildande ämnen)**
All näring från vår livsmedelskonsumtion finns i avloppet!
- Vatten**
Mycket vatten går åt för WC-spolning, dusch och bortledning (självrensning).
- Värme**
Ca 30% av uppvärmning går ut med avloppet

Resurser att hushålla med
Vatten, el, kemikalier, ledningar och annat byggnadsmaterial, olja, mark ...

WRS
Water Rebirth Systems

Människans näringsomsättning har sprängt gränserna för planetens bärformåga!

Steffen et al. Science 2015;347:1259855

WRS
Water Reveal Systems

Linjära näringsflöden i dagens matproduktion och samhällets ämnesomsättning ...

⇒ *Tömmer planeten på fossila resurser!*
 ⇒ *Göder våra vatten och havsområden!*
 ⇒ *Bidrar till klimatförändringar*

Bild Peter Ridderstolpe

WRS
Water Reveal Systems

Växtnäringsflöden i Sverige

N 155 000 ton/år
P 14 000 ton/år

N 50 000 ton/år
P 6 100 ton/år

N 1800 ton/år
P 940 ton/år

Bara 3,5% av kväve och 15% fosfor återförs odling!

Ref. Ekologisk produktion möjligheter att minska övergödning Maria Wivstad mfl. SLU 2009. Bild Peter Ridderstolpe

WRS
Water Reveal Systems

Möjlighet till resurshushållning finns!

På "landet" sällan platsbrist => extensiva anläggningar kan ofta byggas, tex extensiva infiltrationer och bevattningssystem

Jordbruket finns nära. LRF förordar källsorterat avlopp framför slam

Vid nyproduktion:
 Prova alltid möjligheten att bygga sorterande system (gäller även Kommunen)

Ref. WRS & Ekologen & 21 NVA konsult

WRS
Water Recharge Systems

Markbaserad rening

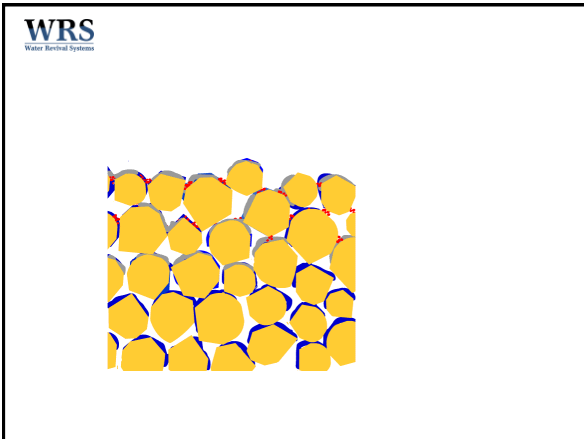
Den i särklass vanligaste tekniken för små avlopp
Den bäst beprövade och mest utforskade

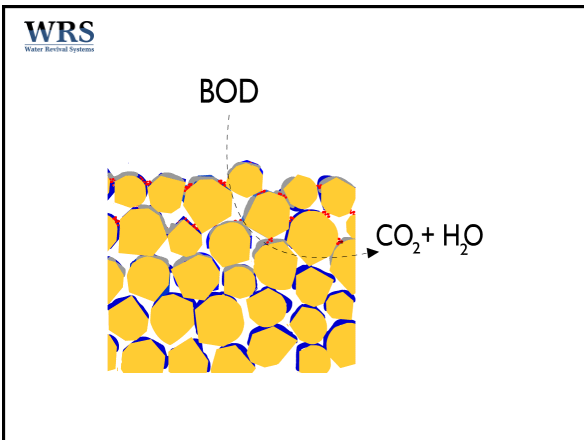
- ✓ Filtrering
- ✓ Biotransformering
- ✓ Sorption
- ✓ Utfällning
- ✓ Växtupptag

Sigrist et al, 2000, Design and Performance of onsite wastewater soil adsorption systems, White paper, USEPA

WRS
Water Recharge Systems

WRS
Water Recharge Systems





WRS
Water Recharge Systems

Omättat flöde!

- Better filtration!
- Better oxygenation!

Soil
Water
Air

WRS
Water Recharge Systems

Bygg ytligt (helst sektionerat och lågbelastat)

Ventilation-syresättning!

Controlled clogging!

From: Jensen, P. 1996, Fundaments in water infiltration and transport in soils

WRS
Water Recharge Systems

Markbaserad rening ger ett grundskydd som normalt är alldeles tillräckligt bra!

I Orsa, där biologisk rening är viktigast, ger en bra utformad och väl lokaliserad infiltration bättre skydd än kommunalt reningsverk

Vad är miljöbäst - infiltrationen eller det kommunala reningsverket?

	Infiltration enligt svensk praxis. Utsläpp till mark		Kommunalt reningsverk enligt svensk praxis (<10 000 pe). Utsläpp till vatten
Smittämnen	70-90% reduktion	Filtrering och adsorption i mark ger extra skydd	95-99%
Läkemedelsrester	Hög reduktion	Nedbrytning i mark ger extra skydd	Begränsad reduktion
Medel- och tungmetaller	Hög reduktion	Nedbrytning i mark ger extra skydd	Begränsad reduktion
Synliga brukande ämnen	50-70% reduktion	Nedbrytning i mark ger extra skydd	50-70% reduktion
Kväve	Cirka 10-15% reduktion	Biologisk omvandling i mark ger extra skydd	Cirka 20-25% reduktion
Fosfor	Cirka 10-15% reduktion	Fastlaggning i mark ger extra skydd	30-50% reduktion
Resurshushållning/Kretslöpp	Skötmet, vatten återför grundvattnet. Näring kan ge skogsutväx.		El, kemikalier förbrukas. Mycket vatten åtgår. Bära förtor kan eventuellt elimineras
Robusthet/Risk	Mycket robust. Liten påverkan om havet		Störkt förkänslighet. Särskilt stor påverkan om havet

© WRS AB Peter Brändén

WRS
Water Recharge Systems

Sammanfattning

- Hälsoskydd** (skydd av vattentäkter) är grundläggande! => Bedömningar måste göras i det enskilda fallet
- Övergödning** ej generellt problem =>Känsliga: Fjällsjöar, instängda havsvikar, små djupa klarvattensjöar sjöar högt i avrinningsområde. Större sjöar och hav påverkas marginellt. Orsasjön och Siljan ej känsliga.
- Resurshushållning och återvinning** => Mycket viktigt! Ska vägleda val av skyddsåtgärder när nya anläggningar byggs.
- Markbaserad rening ger ett robust och effektivt grundskydd. En väl utformad och lokaliserad anläggning ger (i Orsa) minst lika bra skydd som kommunens reningsverk.
- Befintliga anläggningar:** åtgärdas om rening saknas eller vid uppenbara olägenheter.
- Nya anläggningar (även kommunala)** Kom ihåg MB! Överväg sorterande teknik! Nya infiltrationer byggs ytligt och lågbelastade.

Att välja själv - en trygghetsfråga



WRS
Water Reveal Systems

§6 LAV

Kommunens skyldighet att ordna vattentjänster

6 § Om det med hänsyn till skyddet för människors hälsa eller miljön behöver ordnas vattenförsörjning eller avlopp i ett större sammanhang för en viss befintlig eller blivande bebyggelse, skall kommunen

1. bestämma det verksamhetsområde inom vilket vattentjänsten eller vattentjänsterna behöver ordnas, och
2. se till att behovet snarast, och så länge behovet finns kvar, tillgodoses i verksamhetsområdet genom en allmän va-anläggning.

WRS
Water Reveal Systems

Hur veta att requisiten är uppfyllda?

(Skyddet av miljön och människors hälsa kräver att kommunen ordnar VA)?

Ställ frågor och undersök:

- Finns problem med vattenförsörjningen ?
- Finns problem med avloppsförsörjningen?

=> Om ja:

- Kan dessa problemen lösas med enskilda anläggningar?

=> Om ja:

§6 LAV gäller inte!

- Noggranna fackmannamässiga undersökningar behövs!
- Olika alternativ till lösningar måste utredas.

OBS: Kommunal lösning kan tex också vara lokal vattentäkt och infiltration. Även sorterande system kan drivas i kommunal regi.

WRS
Water Resource System

Tänk på system och ansvarsgränser!

⇒ Kraven ställs på systemet (det som FÅ har rådighet över)
⇒ Alla komponenter viktiga för skydd och resurshushållning

2018-02-28

WRS
Water Resource System

Tänk på system och ansvarsgränser!

⇒ Kraven ställs på systemet (det som FÅ har rådighet över)
⇒ Alla komponenter viktiga för skydd och resurshushållning
⇒ Restprodukter tar vägen nästanst! Vart de tar vägen avgör påverkan!

2018-02-28 © WRS & Ekologen & DIN VA konsult

WRS
Water Resource System

Kravspecifikation, förslag till grundkrav (5-200 pe)

Hygien - Hälso- och miljöskydd

- Vattenkätter får ej förorenas
- Återbrukade luft får ej förorenas
- Skydd mot smittspridning och mot spridning av antibiotikaresistenta bakterier erhålls genom skapande av flera skyddskränningar, nämligen:
 - Utsortering av lösligt material vid källan (som så är möjligt)
 - Reduktion av smittämnen och utjämnning av luftföroden i behandlingsanläggning
 - Efterbehandling i tväkränt mark/vattenområde innan utsläpp till recipient
 - Lösning av utsläppsproblem så att exponering för människor minimeras
- Skötsel och underhåll skall utföras enligt arbetsföreläggningar
- Restprodukter skall hanteras smittsäkert och utan luftsläpplighet

Recipientenskydd

- Recipienter skall skyddas genom skyddsåttar eller enligt samma principer som för smittskydd. I anläggning (konventionell utsläpp och rening) skall följande reduktionsnivåer uppnås:
 - BOD₅ > 90%
 - Fosfor > 25% (om kärligt tvättvattnet eller svag marinretention ställs högre krav)
 - Nitrat > 50% (inklusive 50% (2g N reduktion))
- Skyddsåttar skall signifikant kunna reducera utsläpp av läkemedelrester, hormonliknande ämnen och hushållsrester.

Resurshushållning och återvinning

- Grundvattnet får ej påverkas negativt. Systemet skall hushålla på resurser i form av mark, vatten och energi. Systemet bör medla att resurser kan återvinnas.
- Om krav ställs på skräp- eller föroreningsfrihet skall dessa finnas med i kostnadsberäkning. Detta innebär att det ska finnas realistiska möjligheter att omvandla restprodukter så att minst 75% av förbrukade resurser återvinns, återvinns 25% av samtliga värdvärdeinslag (NPKS).

Ekonomi

- Anläggningen ska vara så billig som möjligt över tid.
- Det är rimligt att investeringskostnader är i samma storleksordning som kostnader för anslutning till kommunalt spillvatten.
- Det är rimligt att driftkostnader är i samma storleksordning som för drifningssystemet för kommunalt spillvatten. Marginalnyttan för hög förbrukning är överstiga 5000 kr per kg förbrukning.

Bråkarerättigheter

- Systemet ska vara anslutningsvärdigt för alla användare.
- Anläggningen skall ej begränsa fastighetens nyttjande.

Teknik

- Tekniken skall vara beprövad och tillgänglig
- Systemet skall vara robust och fungera året runt med varierande belastningsbetingelser.
- Det minimeras en risk för drövläpp.
- Driftfuskett får ej utgöra en risk för människor hälsa eller skada miljö.
- Värdekedjebildningen skall medför att vattendragen vattenkvalitet dokumenterad erfarenhet kunna styrka att kravspecifikationerna kan uppfyllas.
- Teknik bör väljas som tillåter utsläpps utläggning.

Organisation och Kontroll

- Tydliga ansvarsgränser skall finnas mellan enskilda och gemensamma anläggningar.
- Avtal om ansvar skall finnas mellan enskilda och gemensamt ägare samt mellan hushåll och vattensparare.
- Drift- och skötselinstruktioner skall finnas så att anläggningen hålls i funktionsdugligt skick.
- Egenkontroll skall genomföras för att validera processfunktion.

Övrigt

- Lokal anpassning?
- Möjlig utformning?
- Möjligt utformning?

© WRS AB/Peter Ridderstolpe
