

Bad-, disk- och tvättvatten – hur farligt är det?

Risker, skyddsbehov och reningstekniker



1. SAMMANHANGET, INNEHÅLLET OCH PRESENTATIONER

Denna skrift är ett redigerat sammandrag och en dokumentation från de två seminarierna på temat *Hur farligt är bad-, disk- och tvättvatten?* som hölls under 2011 och 2012 i Uppsala respektive Göteborg. Utgångspunkten inför arrangerandet av seminarierna var att Kunskapscentrum Små Avlopp såg ett behov av kunskapsseminarier om BDT-vattnets risker för att underlätta miljömyndigheternas bedömningar av BDT-vattnets farlighet. Utifrån ett ökat intresse hos husägare för BDT-frågor, delvis på grund av sorterande avloppslösningar, blev det tydligt att husägarens kostnader för rening av BDT-vatten beror på hur kommunen bedömer riskerna och att dessa bedömningar varierar mellan olika miljökontor.

Seminarierna blev snabbt fullbokade och det stora intresset i samband med seminarierna och gensvaret efteråt gjorde att projektet såg ett behov av att utöka dokumentationen från seminarierna med en sammanfattande skrift.

Denna skrift vänder sig, liksom seminarierna, i första hand till miljönämnder och dess förvaltningar som stöd i hantering av ärenden som rör BDT-vatten. Det huvudsakliga syftet med denna skrift är att förmedla kunskap till underlag för bedömning av risker, skyddsbehov och tekniska lösningar för hantering av bad-, disk- och tvättvatten (BDT-vatten).

Ett ytterligare syfte med seminarierna var att uppmärksamma den naturvetenskapliga kunskapen om de faktiska riskerna med BDT-vatten för att få till stånd en rättspraxis som speglar detta.

Åtskilliga liter bad-, disk- och tvättvatten har passerat landets BDT-avlopp sedan seminarierna och arbetet med den sammanfattande skriften har dels dragit ut på tiden och dels vuxit i omfattning i takt med fortsatt diskussion och att flera av föreläsarna involverats i ärenden som rör BDT-vatten. Diskussionerna om reningen av BDT-vatten har fortsatt och många miljöhandläggare har uttryckt ett önskemål om att få en vägledning i BDT-frågor som går längre än en dokumentation av föreläsarnas bilder, statistik och mätresultat. Därför ägnas relativt stort utrymme i skriften åt att belysa ståndpunkter och åsikter som kan ge vägledning och samtidigt redovisa personens belägg för påståendena. Till syvende och sist är myndigheten ensam i sin bedömning. Varken Kunskapscentrum Små Avlopp, avloppsguiden eller de medverkande experterna har auktoritet att styra myndighetsutövningen på lokal nivå. Däremot är det viktigt att vetenskapliga resultat och välgrundad kunskap lyfts fram.

Föreläsarna och avloppsguiden hoppas att denna sammanställning kan utgöra en grund för ökad kunskap i ärenden som rör BDT-vatten. Sakliga bedömningar och rimliga krav på åtgärder behövs för prioriteringen av tillsynsresurser samt för allmänhetens förtroende för myndigheterna då fler och fler ärenden som rör BDT-vatten prövas i domstolarna.

Skriften har sammanställts av Björn Eriksson, avloppsguiden. De olika avsnitten har granskats av respektive föreläsare. Avsnittet *Myndighetsperspektivet* granskades av Maria Hübinette vid Havs- och vattenmyndigheten (HaV) hösten 2012.

Innehållsförteckning

1. Sammanhanget, innehållet och presentationer	2
2. Sammanfattade ståndpunkter	5
3. Det juridiska perspektivet	7
4. Bakgrund: Några generella ord om BDT-vatten	10
5. Det naturvetenskapliga perspektivet.....	13
6. Det tekniska perspektivet	22
7. Myndighetsperspektivet	28
8. Ståndpunkter och resonemang.....	31
9. Slutord av Björn Eriksson, avloppsguiden.....	35
Källor	38
Bilaga 1 Lagrum i urval och utdrag ur handboken om BDT-vatten	40
Bilaga 2 Smittämnen i avloppsvatten.....	43

Presentationer

Underlaget till denna sammanställning kommer av föredragen under seminarier samt diskussioner med berörda. Nedan ges en kortfattad presentation av de personer som bidragit till sammanställningen.

Det naturvetenskapliga perspektivet

Håkan Jönsson

Professor i kretsloppsteknik, institutionen för energi och teknik på SLU. Håkan har länge arbetat med forskning och utveckling av källsorterande avlopp, både internationellt och i Sverige.

Jakob Ottosson

Dr. Forskare på SLU och SVA inom ämnesområdet hälsorelaterad miljömikrobiologi, d.v.s. sjukdomsframkallande mikroorganismers beteende utanför sin värd och sannolikheten att de kan infektera nya värdar via miljön. Den smittspridning det främst handlar om är fekal-oral med t.ex. vatten- och magsjukor såsom vinterkräksjuka, campylobacterios och salmonellos. Ett särskilt intresse är zoonoser, d.v.s. sjukdomar som kan spridas mellan djur och människor.

Det tekniska perspektivet

Peter Ridderstolpe

Tekn. Lic. Seniorkonsult vid WRS Uppsala AB. Peter har lång erfarenhet av planering, projektering och genomförande av uthållig sanitet och avloppshantering i Sverige och utomlands. Specialist på källsorterande lösningar och naturnära behandlingsteknik.

Det juridiska perspektivet

Jonas Christensen

Juris Dr. Miljöjurist. Jonas har erfarenhet från kommunalt miljökontor. Driver Ekologen Miljöjuridik AB, där en stor målgrupp är kommunala miljötillsynsmyndigheter. Har arbetat en längre tid med miljö- och VA-juridik.

Myndighetens perspektiv

Maria Hübinette

Utredare på enheten för tillsynsutveckling, Havs- och Vattenmyndigheten (HaV) vid seminarietillfället. Erfarenhet från myndighetsutövning med avseende på små avlopp från arbete på kommunalt miljö- och hälsoskyddskontor.

Tomas Waara

Limnolog, vid seminarietillfället tillsynsvägledare på Länsstyrelsen i Uppsala län. Har tidigare varit kommunal miljöinspektör.

Redigering, bearbetning och sammanställning

Björn Eriksson

Redaktör för avloppsguiden.se. Har erfarenhet av arbete med små avlopp från kommunalt miljökontor.

Utöver representanterna från Länsstyrelsen och HaV ingår dessa forskare och konsulter även i avloppsguidens ”Fråga experten”-panel dit avloppsguidens medlemmar kan ställa frågor och få kvalificerade svar. Jonas Christensen, Ekologen Miljöjuridik AB, stod för den juridiska kompetensen inom Kunskapscentrum Små Avlopp. Avloppsguiden var en av de aktörer som drev Kunskapscentrum Små Avlopp och fungerade som projektets kommunikationskanal.

2. SAMMANFATTADE STÅNDPUNKTER

Utifrån ett ökat intresse hos husägare för BDT-frågor, delvis på grund av sorterande avloppslösningar, blev det tydligt att husägarens kostnader för rening av BDT-vatten beror på hur kommunen bedömer riskerna och att dessa bedömningar varierar mellan olika miljökontor. Mot denna bakgrund gav Peter Ridderstolpe och Jonas Christensen sin syn på risker med BDT-vatten och rimliga krav på skyddsåtgärder. Peter och Jonas sammanfattade sin syn på BDT-vattnets risker och dess farlighet i dessa fyra punkter:

- BDT-vatten medför liten lokal risk. Detta gäller för alla typer av föroreningar men behandling av avloppsvattnet behövs.
- Skyddsåtgärder behövs i första hand för fastighetsägaren själv samt för närmaste granne.
- Skyddsåtgärder behövs för att förhindra indirekta olägenheter som dålig lukt, vattenskador och skadedjur.
- Lämplig teknik för rening är markbaserad rening eller annan biologisk behandling som kan fungera som luktskydd och barriär mot skadliga utsläpp av föroreningar.

Ståndpunkter

Peter och Jonas gav sin syn på hanteringen av ärenden som rör BDT-vatten i fem ståndpunkter:

1. Bedöm de samlade utsläppen i ett sammanhang
2. Sätt fokus på toalettavfallet
3. Ställ sakliga krav
4. Ställ inte orimliga krav i det enskilda fallet
5. Beakta möjligheter till resurshushållning

Nedan ges en utveckling av de fem ståndpunkterna.

1. Bedöm de samlade utsläppen

Vid bedömning av avloppsfrågor ska myndigheten se till hushållets totala utsläpp. Det är inte tänkt att den reduktion som anges i procent av fosfor, organiskt material

och kväve i Naturvårdsverkets allmänna råd 2006:7 ska tillämpas på BDT-vattnet om hushållet sorterar urin och fekalier separat. De reduktionsnivåer som anges i de allmänna råden räknas alltså på inkommande mängd föroreningar till avloppssystemet från toaletter, köksavlopp, duschar, diskmaskiner, handfat och eventuellt andra källor som producerar BDT-vatten.

2. Sätt fokus på toalettavfallet

Det är logiskt att miljömyndigheter ställer höga krav på skyddsåtgärder om gödande ämnen eller andra föroreningar skadar sjöar och andra vattendrag. BDT-vatten innehåller emellertid en liten mängd näring och utsläpp av BDT-vatten påverkar i normalfallet inte näringstillståndet i sjöar och vattendrag. Merparten av näringen finns i toalettavfallet. I toalettavfallet finns även andra ämnen som kan utgöra fara för vattenrecipienten, t.ex. hormonliknande ämnen, läkemedelsrester m.m. liksom nästan alla smittämnen. Därför måste fokus vid bedömning av recipientskydd och smittskydd vara på toalettavfallet.

BDT-vatten innehåller visserligen rengöringsmedel, schampon, tvålrester och andra hushållskemikalier och naturligtvis kan det förekomma smitta och näringsämnen, men med rening och bortledning via mark så avskiljs och oskadliggörs dessa ämnen på ett effektivt sätt.

För att komma åt föroreningskällor som kan påverka miljön och människors hälsa bör tillsynsresurser prioriteras till anläggningar som betjänar WC-avlopp.

3. Ställ sakliga krav

All myndighetsutövning ska ske sakligt och opartiskt. Ett beslut är sakligt grundat, om det enbart har fattats mot bakgrund av sådana omständigheter som lagstiftaren har erkänt. Vad är sakliga skäl för att ställa krav på anläggningar för BDT-vatten? Kraven måste förhålla sig till risken för olägenhet för människors hälsa eller miljön, så som det formulerats i miljöbalken. Här är det naturvetenskapliga perspektivet avgörande.

Det är av flera skäl viktigt att myndigheternas beslut är sakliga. Den som berörs av beslutet måste kunna förstå och följa resonemangen och motiveringen till beslutet. Den egna myndigheten måste kunna förstå och följa resonemangen och motiveringen, det händer ju att handläggare slutar och ersätts av nya, och överprövande instans måste kunna förstå och följa resonemangen och motiveringen till beslutet.

4. Ställ inte orimliga krav

De sakliga skälen som handlar om olägenhet för människors hälsa eller miljön ligger i ena vågskålen och kostnaderna för åtgärder ligger i den andra. Rimlighetsavvägningen i 2 kapitlet 7 § miljöbalken gäller även anläggningar för BDT-vatten. Myndigheten ska väga olägenheten eller risk för olägenhet mot kostnaderna för att åtgärda dem, i det enskilda fallet.

5. Beakta möjligheter till resurshushållning

Enligt hushållningsprincipen i 2 kapitlet 5 § miljöbalken är det uppenbart att så kallade kretsloppslösningar är att föredra framför icke-kretsloppslösningar. I

bedömningen av BDT-avloppen bör därför myndigheten se till möjligheterna till hushållning av resurser och återvinning. Verksamhetsutövaren, med hjälp av myndigheterna, ska i möjligaste mån styra verksamheter mot resurshushållning, återvinning och kretslopp.

Den sista rubriken knyter an till den första rubriken om att bedöma de samlade utsläppen. Ur ett resurshushållningsperspektiv är det givetvis bättre med avloppslösningar där växtnäringssämnen omhändertas så att de kan återvinnas.

3. DET JURIDISKA PERSPEKTIVET

I detta avsnitt återges delar av Jonas Christensens föredrag samt utdrag av valda delar av Naturvårdsverkets *Små avloppsanläggningar. Handbok till allmänna råd*, 2008:3. En utförligare beskrivning av rättsläget finns i examensarbetet *BDT-vatten från enskilda avlopp, historik, regleringar, faror och bedömningar – behövs en förändrad lagstiftning?*, Jäderblad 2013. En stor del av Jonas resonemang och slutsatser återfinns i kapitel 8, ståndpunkter och resonemang.

Jonas inledde med en översiktlig beskrivning av de lagrum som rör BDT-vatten, se bilaga 1 Lagrum i urval och utdrag ur handboken om BDT-vatten.

Jonas Christensen:

”Varför är det endast anmälningsskyldighet för BDT-avlopp?”

”Varför inkluderas inte BDT-avlopp i 12§FMH?”

”Tyder inte det på att BDT-avlopp ansetts vara mindre skadligt?”

Jonas betonade att den uppfattning som han framförde inte återspeglar rådande rättspraxis, utan ett av syftena med seminarierna var att få till stånd en ändrad rättspraxis utifrån dagens kunskap om BDT-vattnets farlighet och risker.

Bygger rättspraxis på ett förlegat synsätt?

Jonas menade att domstolarna är kvar i ett gammalt förlegat synsätt på BDT-vatten, som delvis bygger på att det förr fanns fosfater i disk- och tvättmedel. En ytterligare förklaring till dagens rättspraxis kan enligt Jonas spåras till förarbetena till Hälsoskyddslagen. I utredningen Kommunalt hälsoskydd, SOU 1978:44, står det bland annat:

”Avloppsvatten har hittills delats upp i bad, disk och tvätt (BDT) respektive WC. Uppskattningsvis fördelas föroreningarna från ett hushåll med hälften från BDT-avlopp och hälften från WC-avlopp. Detta förhållande avser även colibakterier. Det finns därför risk för förorening av vattentäkt även vid utsläpp av enbart BDT-vatten. Det gäller främst områden med många fritidshus.” (s.99)

Samma synsätt återfinns även i propositionen till hälsoskyddslagen där man anger att BDT-vattnet står för ca tre fjärdedelar av vattenförbrukningen men att

föroreningarna från ett hushåll uppskattas vara jämt fördelade mellan BDT-vatten och vattentoalett (Proposition 1981/82:219 s. 40).

Jonas uppfattning var att rättspraxisen tycks utgå från den före detta Hälsoskyddslagens synsätt på BDT-vattnets farlighet ovan. Enligt Jonas finns det t.ex. inget avgörande från Mark- och miljööverdomstolen som tydligt slår fast att det är mindre risker med BDT-vatten jämfört med avloppsvatten med WC påkopplat. Det naturvetenskapliga perspektivet motsäger antagandet om att föroreningarna från ett hushåll skulle vara jämt fördelade mellan BDT-vatten och blandat avloppsvatten.

Skillnad på avlopp och avlopp

Även om förarbetena till Hälsoskyddslagen antydde att BDT-vatten och toalettwater var likvärdiga i fråga om mängd föroreningar gör bestämmelserna i Miljöbalken skillnad på avloppsanordningar.

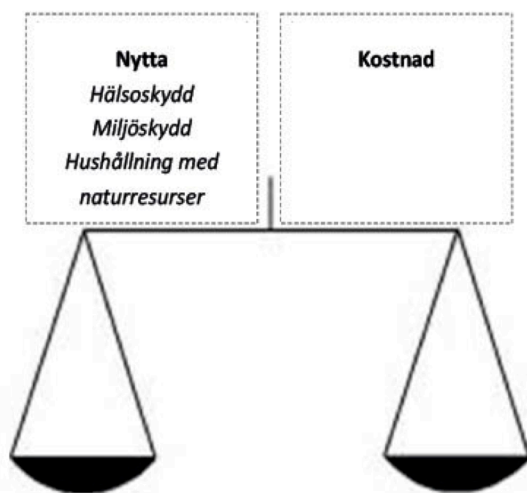
1. Enskilda avlopp dit fekalier och urin ska ledas.
2. Enskilda avlopp dit fekalier och urin inte ska ledas.

Denna skillnad påverkar rimlighetsavvägningen enligt 2 kap 7 §. Samma åtgärder som får anses rimliga i ett fall med blandat avloppsvatten får inte samma nytta då risken med BDT-vatten är betydligt mindre. Men om kostnaden för åtgärden är densamma kan kostnaden bli orimligt hög. I 9 kap 7 § står det att avloppsvatten ska avledas och renas i lämpliga anordningar. Dessa bestämmelser innebär i praktiken att man ska ha olika reningsgrad beroende på avloppsvattnets innehåll och var utsläppen äger rum.

Med utgångspunkt från det naturvetenskapliga perspektivet om miljöskydd och hälsoskydd förde Jonas ett fördjupat resonemang om rimlighetsavvägningen.

Jonas använde följande figur för att illustrera avvägningen.

Figur 1. Nyta och kostnad för åtgärd i respektive vågskål.



När miljöbalken ordar om nytta så är det fråga om nyttan med de skyddsåtgärder etcetera som krävs för att skydda miljön och människors hälsa mot olägenhet samt en fråga om resurshushållning.

För att göra rimlighetsavvägningen behöver myndigheten ha en saklig uppfattning om riskerna så att det går att uppskatta nyttan med åtgärden.

I samband med seminarierna gav Jonas och Peter deltagarna följande exempel ur verkligheten, som utgångspunkt för diskussion. Diskussionsexempel från seminarierna:

Befintligt permanenthushåll med en liten (ca 15 m²) gammal men fungerande infiltration för BDT-vatten. Kommunen uppmanar fastighetsägaren att bygga om avloppet med ny infiltration eller minireningsverk. Detta för att minska fosforbelastning på närliggande sjö då sjön har en icke godtagbar ekologisk status enligt Vattenmyndigheten.

Mängd fosfor (tot-P/år): 100 gram (se tabell 2)

Uppskattad retention (minst): minus 50 gram

Fosfor till recipient (max) → 50 gram

Kostnad för att minska fosforbelastning:

Ny anläggning (ny infiltrationsanläggning eller ARV): 100 000 kr

Avskrivningstid: 20 år

Slamtömning: 800 kr/år

Årskostnad → 6000 kr/år

Kostnad för fosforrening, att ta bort 50 gram per år:

120 000 kr per kg fosfor!

I examensarbetet *BDT-vatten från enskilda avlopp, historik, regleringar, faror och bedömningar – behövs en förändrad lagstiftning?*, Jäderblad 2013, ges en utförligare sammanfattning av lagrummen och bakgrunden till juridiken som reglerar de små avloppen. Jäderblads slutsatser efter litteraturstudier och intervjuer ligger i linje med de åsikter och ståndpunkter som förs fram i detta dokument. Han pekar på myndigheternas skiftande bedömningar, att det ställs oskäliga krav jämfört med miljönyttan och områdets känslighet och att detta leder till en rättsosäker situation för verksamhetsutövaren.

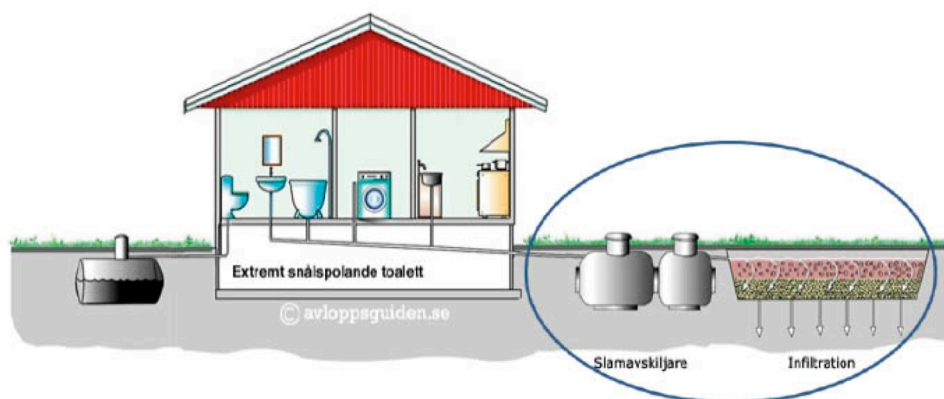
Jonas ser inget egentligt behov av att bestämmelserna i Miljöbalken som rör BDT-vatten ändras men att rättspraxisen behöver spegla den naturvetenskapliga kunskapen om BDT-vattnets farlighet och risker. Han skulle dock uppskatta om en framtida reglering tydligare markerar att det är de samlade utsläppen från hushållet som ska vara relevanta.

4. BAKGRUND: NÅGRA GENERELLA ORD OM BDT-VATTEN

I Sverige används termen BDT-vatten, som står för bad-, disk- och tvättvatten, som ett samlingsbegrepp för hushållens avloppsvatten undantaget toaletternas avloppsvatten. För allmänheten är termen BDT-vatten ofta obekant. En direktöversättning av engelskans greywater till gråvatten förstås av en del men ofta får den som förklarar ändå beskriva med flera ord, t.ex. ”allt avlopp från hushållet förutom toalettavloppet, d.v.s. bad-, disk- och tvättvattnet”.

I Sverige finns uppskattningsvis 300 000 anläggningar för BDT-vatten.

Figur 2. Avloppsflöden i hushållet.



Toalettavfall

Vatten: 1–5 % (1 % = torrtoa, 5 % = vakuumtoa)

Näring (NPK): 85–90 %

Smittämnen: 99,99 %

BDT-vatten

Vatten: 95–99 %

BOD: 40–60 %

Källa: Peter Ridderstolpe, WRS Uppsala.

Figur 2 ger en översiktlig beskrivning av uppdelningen mellan toalettavfallet och BDT-vattnet där det tydligt framgår att det är stor skillnad på toalettavfallet och BDT-vattnet med avseende på växnäringsämnen, smittämnen, vattenmängder och syreförbrukande ämnen. Uppskattade mängder av fosfor, kväve och BOD anges i tabell 1.

Exemplet i figur 2 utgår från torrtoalett eller vakuumtoalett för att sortera ut toalettavfallet. I ett hushåll med vanlig WC står spolvattnet för 20–25 % av volymen.

Vilka fraktioner finns det i hushållens avlopp?

Det går även att dela upp hushållsavloppens källor i underkategorier.

Toalettavfall:

- Urin
- Fekalier
- Toalettppapper
- Spolvatten, toalett

Bad-, disk-, och tvättvatten:

- Diskbänken
- Diskmaskinen
- Handfat, dusch, badkar
- Tvätt och tvättmaskin
- Skur- och rengöringsvatten

Hur mycket BDT-vattnet genererar ett hushåll?

I Naturvårdsverkets allmänna råd 2006:7, Bilaga 1, anges följande värden för beräkning av specifika mängder och halter:

Spillvattenvolym liter per person och dygn (l/p, d) : 170 (150–200)
 Spillvattenvolym (l/p, d) om endast BDT-avlopp: 120 (100–150)

Håkan Jönsson redovisar resultat från olika studier med avseende på BDT-vatten.

- Naturvårdsverket 1995: 150 l/p, d
- Bromsten (Olsson, 1967; Karlgren m.fl., 1977): 122–133 l/p, d
- Gebers (Andersson & Jensen, 2002): 110 l/p, d
- Ekoporten (Weglin & Vinnerås, 2000): 104 l/p, d
- Vibyåsen (Palmquist, 2001): 70 l/p, d
- Wahlström m.fl., 2008: 68 (47–87) l/p, d (villa, inkl. tvättstuga. Enbart tvättstuga ca 16 l/p, d)
- Flintenbreite (Otterpohl): 56 l/p, d
- Jönsson: 70–90 l/p, d (Hemma hos Håkan själv, inkl. dubbelspolande toalett)

Peter Ridderstolpe anser att följande värden är rimliga tumregler för BDT-vatten för äldre, ny och framtida bebyggelse (liter per person och dygn):

Äldre bebyggelse	ca 130 l/p, d
Ny bebyggelse	ca 110 l/p, d
Framtida bebyggelse	ca 90 l/p, d

Dimensioneringen för maxflöde blir 400–600 l per hushåll om 5 personekvivalenter (pe) och dygn.

Vad innehåller BDT-vatten

Utöver stor vattenmängd innehåller BDT-vatten organiskt material, så kallade syreförbrukande ämnen som mäts i biokemisk syreförbrukning, BOD₇. I tabellen 1 anges schabloner för innehåll i BDT-vatten och i avloppsvatten med både BDT-vatten och toalettavfall. Värdena i kolumnerna för ”NFS 2006:7” är hämtade från bilaga 1 i *Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar för hushållsspillvatten*. Värdena i kolumnerna för ”SMED” är hämtade från *Teknikenkät – enskilda avlopp 2009. Rapport 44. SvenskaMiljöEmissionsData*.

Tabell 1. Avloppsvattnets innehåll med avseende på organiskt material, fosfor och kväve.

	Enbart BDT-vatten		BDT-vatten + toalettavfall	
	NFS 2006:7	SMED	NFS 2006:7	SMED
BOD ₇ (g/p, d)	28	26	48	65
Totalfosfor (g/p, d)	0,15–0,6*	0,15	1,65–2,1*	1,7
Totalkväve (g/p, d)	1,4	1,2	14	13,7

**Fosforinnehållet i BDT-vatten varierar beroende på om fosfatfria tvättmedel används eller inte. Den lägsta nivån 0,15 g totalfosfor per person och dygn gäller om enbart fosfatfria hushållskemikalier används.*

Frågan om fosfater i hushållskemikalier har utretts i olika omgångar och Sverige har ställt krav på begränsat innehåll av totalfosfor. En EU-förordning (detergentförordningen) träder i kraft 2013. Så här skriver Kemikalieinspektionen om dagens regler och det kommande regelverket i sitt faktablad från augusti 2012, *Regler för tvätt- och rengöringsmedel*:

”Förbud mot fosfater [...] Från och med den 30 juni 2013 får tvättmedel för konsumentbruk endast saluföras om de innehåller mindre än 0,5 gram totalfosfor per tvätt. Från och med den 1 januari 2017 får maskindiskmedel för konsumentbruk endast saluföras om de innehåller mindre än 0,3 gram totalfosfor per disk. Begränsningarna gäller oavsett vattenhårdhet. I praktiken innebär de ett förbud mot fosfater i tvättmedel och maskindiskmedel för konsumentbruk.

I Sverige får sedan tidigare textiltvättmedel för konsumentbruk inte saluföras om de innehåller fosfater och om den totala fosforhalten överstiger 0,2 viktprocent. En motsvarande begränsning gäller för maskindiskmedel, men med haltgränsen 0,5 viktprocent fosfor. De svenska förbuden gäller tills EU:s gemensamma regler om fosfater börjar gälla.”

BDT-vatten innehåller även små mängder av metaller, organiska ämnen samt smittämnen. BDT-vattnets innehåll och risker avhandlas i nästa kapitel.

5. DET NATURVETENSKAPLIGA PERSPEKTIVET

Vilka är riskerna för människors hälsa och miljön i samband med omhändertagande av BDT-avlopp? Jakob Ottosons bidrag belyser smittoriskerna medan Håkan Jönssons och Peter Ridderstolpes bidrag belyser miljöaspekterna.

BDT-vattnets miljöaspekter

När det gäller BDT-vattnets miljöaspekter handlar det inte enbart om risk för skada eller olägenhet av ett förorenat vatten utan till stor del om resurshushållning.

Några röster från seminarierna

Thomas Waara, Länsstyrelsen i Uppsala, 25/1 2011

”Ur ett övergödningssperspektiv är BDT-avlopp försumbara.”

Håkan Jönsson, SLU, 25/1 2011

”Med enkel BOD-rening uppfylls kraven för hög skyddsnivå.”

Peter Ridderstolpe, WRS Uppsala, 15/3 2012

”Ett års utsläpp av orenat BDT-vatten från ett hushåll motsvarar fosforinnehållet i 4–5 medelstora braxar.”

Föroreningsrisker

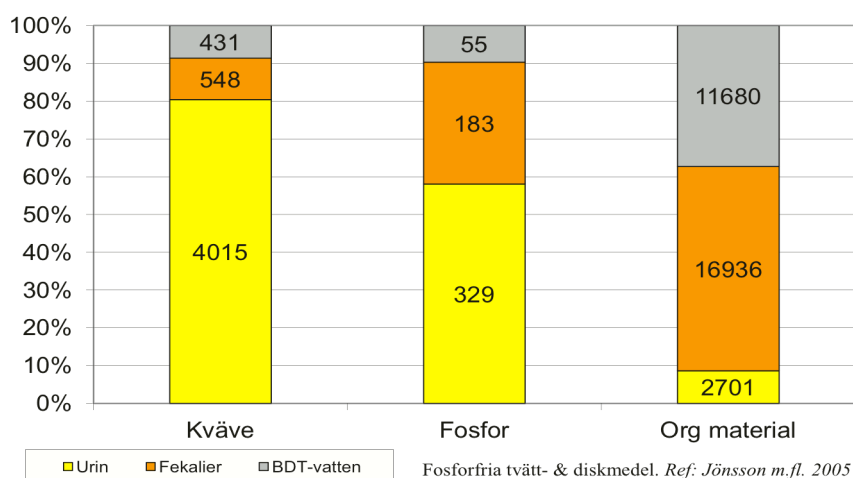
BDT-vattnets miljömässiga föroreningsrisker kan delas in i tre grupper:

1. Gödande ämnen
2. Tungmetaller
3. Organiska ämnen

1. Gödande ämnen

Gödande ämnen från avloppsutsläpp och andra källor bidrar till övergödning med bland annat minskat siktdjup och syrebrist i sjöar, vattendrag och hav. Som tabell 1 visar förekommer de gödande ämnena kväve och fosfor i mycket små koncentrationer i BDT-vattnet. Håkan Jönsson har i sin forskning studerat BDT-vattnets innehåll. Håkans uppgifter i denna sammanställning kommer i huvudsak från rapporten *Composition of urine, faeces, greywater and bio-waste – for utilisation in the URWARE model*. Rapporten togs fram 2005 inom ramen för projektet Urban Water. Efter detta har hans grupp forskat på rening av BDT-vatten och på hygienisering av BDT-vatten, urin, klosettwater och fekalier.

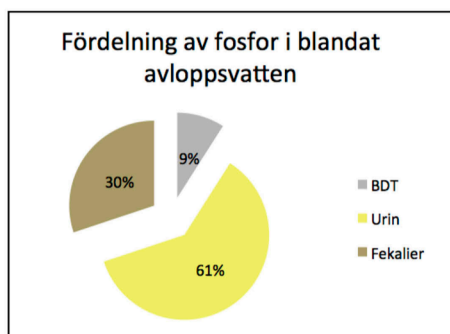
Håkan redovisar fördelningen av växtnäringssämnen i det blandande avloppet, dvs. toalettavfall plus BDT-vatten. Värdena i staplarna i figur 3 anger gram per person och år utifrån 100 % närvaro i hemmet.



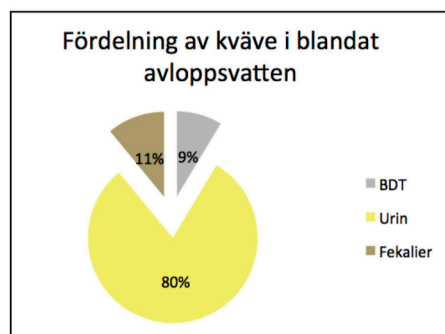
Figur 3. Växtnäringsämnen i blandat avlopp, gram per person och år.

Källa: Jönsson m.fl. 2005.

Utifrån Håkans underlag kan fördelningen av fosfor och kväve uttryckas så här.



Figur 4.



Figur 5.

När det handlar om att uppskatta mängder av respektive ämne i BDT-vattnet är det värt att notera att 100 % närvaro i hemmet avviker från det normala då de boende i regel lämnar hushållet under dagen för diverse sysselsättningar och använder således inte toaletten i hushållet för alla toalettbesök. Peter Ridderstolpe redovisade ett uppskattat normalfall utifrån ett vanligt hushåll och antagande om realistisk närvarograd. Han beräknade totalmängden fosfor utifrån SMED-rapportens utgångspunkter (SMED, 2011). Värdena i tabell 2 är avrundade för att ge en känsla för proportionerna.

Tabell 2. Totalfosfor via ett normalhushåll under ett år.

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

$1,7 \times 2,25 \times 365 \times 0,7 = 977,29 \text{ g tot-P} \rightarrow \text{ca } 1 \text{ kg}$

$0,15 \times 2,25 \times 365 \times 0,7 = 86,23 \text{ g tot-P} \rightarrow \text{ca } 0,1 \text{ kg}$

Utgångspunkter för beräkningen – blandat avlopp:

Specifik fosforbelastning: Toalettavfall + BDT-vatten = 1,7 g tot-P/personequivallent (pe) och dag.

Specifik fosforbelastning: enbart BDT-vatten = 0,15 g tot-P/pe och dag.

Antal personer per hushåll: 2,25 st (SCB)

Närvarograd: 70 %

Samma uppskattning för ett fritidshus utan WC ger ca 15–30 gram totalfosfor per år.

Utgångspunkter för beräkningen – fritidshus med enbart BDT-vatten:

Specifik fosforbelastning: BDT-vatten = 0,15 g tot-P/pe och dag.

Närvaro: 100–180 persondagar

$0,15 \times 100 = 15 \text{ g tot-P}$

$0,15 \times 180 = 27 \text{ g tot-P}$

I SMED-rapporten från 2011 används antagande om 180 persondagar, det vill säga antal hela dagar som en person använder fritidshuset. I rapporten *System för återföring av fosfor i källsorterade fraktion av urin, fekalier, matavfall och i liknande rötat samhälls- och lantbruksavfall* från SLU används antagandet om 2 personer som använder sitt fritidsboende i 4 veckor vilket ger 56 persondagar och 8,4 g totalfosfor per år. För att sätta dessa värden i relation till naturliga processer som involverar fosfor gav Peter och Håkan exempel på vad mängden totalfosfor från BDT-vatten kan motsvara.

Tabell 3. Exempel på vad fosforutsläpp från BDT-vatten kan motsvara

	BDT-vatten från hushåll, permanent-hushåll, 100 g tot-P per år	BDT-vatten från hushåll, fritidshus, 15 g tot-P per år
Avrinning åkermark (0,4 kg P/ha år)	2500 m ²	375 m ²
Torrdeposition på sjöyta (8 kg/km ² år)	12 500 m ²	1900 m ²
Vass (5-6 kg/ha år)	200 m ²	2,3 m ²
Brax (0,7 % P våtvikt)	15 kg	2,5 kg
Retention Ca 5–10 g/m ² (olika ref)	20 m torrt dike 10 m ² infiltration	3 m torrt dike 2,5 m ² infiltration

Källa: Peter Ridderstolpe och Håkan Jönsson, Göteborg 2012-03-14

Peter betonade vidare att man ska akta sig för generaliseringar i samband med bedömningar i det enskilda fallet eftersom reningseffekter och retention uppvisar mycket stora lokala variationer. Direktutsläpp i vattendrag ger ingen retention medan vid utsläpp till mark kan retentionen uppgå till 100 % om belastningen är liten och förutsättningarna för fastläggning och biologisk omsättning är goda (Ridderstople, 2009).

2. Tungmetaller

Halterna av tungmetaller är ungefär desamma som i välsorterat köksavfall och därmed högre än klosettvattnet med urin och fekalier. De huvudsakliga källorna till tungmetaller i BDT-vatten är matavfall och tvättvatten från kläder och städning, det vill säga smuts och damm från ytskikt och från metallknappar och dragkedjor etc.

Tabell 4. Tungmetaller i BDT-vatten

Tungmetall	mg per person och år
Koppar	1500
Zink	1500
Krom	70
Nickel	150
Bly	50
Kadmium	4
Kvicksilver	0

Källa: Jönsson et al, 2005.

Mängden tungmetaller varierar i de enskilda hushållen beroende på vanor (t.ex. om silverbehandlade textilier, eller textilier med mycket metall detaljer används, om man håller på med metallarbeten, t.ex. bilreparationer, eller använder metallinnehållande smink). Vad gäller koppar beror variationen på typ av rör och armaturer och hur korrosivt vattnet är.

3. Organiska ämnen

När biologiskt nedbrytbart organiskt material, som mäts som BOD₇, bryts ned går det åt syre. Organiskt material kan, liksom fosfor, därmed orsaka syrebrist i vattendrag. Utsläpp av organiskt material, BOD₇, ger dock mycket mindre syreförbrukning än samma mängd fosfor. Ett gram fosfor anses ge ungefär samma syreförbrukning som 140 g BOD₇, och 1 gram kväve samma som ca 20 g BOD₇. Eftersom BDT-vatten numera innehåller så lite fosfor och kväve innebär detta att BOD₇ från behandlat BDT-vatten är försumbart ur ett större perspektiv med tanke på syreförbrukande ämnen i vattendrag.

BDT-vattnets innehåll av organiskt material behöver dock minskas, främst för att inte orsaka igensättning i anläggningen och därmed dålig lukt. Om obehandlat eller otillräckligt renat BDT-vatten når dricksvattentäkt kan det organiska materialet försämra dricksvattnets kvalitet.

Listan på de organiska ämnena som på olika sätt kan vara giftiga för mark- och vattenlevande organismer kan göras lång och ändå avslutas med en osäkerhet. De huvudsakliga föroreningskällorna till de organiska ämnena i BDT-vattnet är hushållskemikalier, textilbehandlingskemikalier samt smuts och damm från ytskikt.

Håkan redovisade exempel på organiska ämnen med hänvisning till Naturvårdsverket och dess redovisning av regeringsuppdrag 21, Uppdatering av ”Aktionsplan för återföring av fosfor ur avlopp”.

Tabell 5. Förekomst av organiska föroreningar i BDT-vatten.

Ämne	Kommentar
DEHP, Di (2-ethylhexyl) ftalat (DEHP)	Mjukgörare huvudsakligen i PVC-plaster.
PAH (Polyaromatiska kolväten)	Härstammar huvudsakligen från oljeprodukter.
LAS (Linjära alkylbensensulfonater)	Ytaktivt ämne bl.a. i tvättmedel.
NP/NPE Nonylfenol/Nonylfenoletoxylater	Ytaktiva ämnen och textilier
OP/OPE (Oktylfenoler)	Ytaktiva ämnen och textilier
Bromerade flamskyddsmedel	
PCB (Polyklorerade bifenoler)	

Håkan menar att nivåerna av övervakade ämnen sjunker men att nya ämnen kan tillkomma.

De farliga ämnena i BDT-vattnet är en spegling av samhällets kemikalieanvändning och produkter med organiska föreningar. Förekomsten och halten av organiska miljögifter beror i hög grad på konsumtionsvanor och beteende hos de som bor i hushållet.

Håkan gav några praktiska råd riktade till hushållen. Dessa råd finns i kapitel 9 *Slutord av Björn Eriksson, avloppsguiden*.

Utförligare om hur organiskt material minskas i anläggningar för BDT-vatten finns i kapitel 6 *Det tekniska perspektivet*.

Resurshushållning

För avloppsanläggningar med klosettwater är växtnärsämnen självklart intressanta i fråga om resurshushållning. De gödande ämnena i avloppet behöver ur ett långsiktigt perspektiv återföras till åkermarken och detta utan att oönskade ämnen som t.ex. tungmetaller och långlivade organiska ämnen följer med och anrikas i jorden.

För BDT-vattnets del handlar resurshushållningen om vatten och framförallt energi i form av värme. BDT-vattnet bär med sig energi ut från huset. Man brukar säga att ungefär en tredjedel av den energi som värmer huset försvinner genom avloppen och det mesta av den värmen finns i BDT-vattnet. Såväl vatten som energi sparas genom att minska vattenanvändningen. Ett sätt att minska och skaffa kontroll över flödet är t.ex. snålspolande munstycken och vattenmätare. För större bebyggelsesamlingar är värmeåtervinning ur avloppsvattnet ofta intressant och det är troligt att denna teknik även blir vanligare för enskilda hushåll i framtiden.

Om tillgången till grundvatten är begränsad kan renat BDT-vatten bidra till grundvattenbildningen och på så vis bidra till resurshushållning.

I Naturvårdsverkets handbok till allmänna råd, *Små avloppsanläggningar, 2008:3* ger verket sin syn på BDT-vattnet och förordar ur miljösynpunkt bevattning framför infiltration, givet att risken för smitta minimeras. Handboken förtydligar detta med att spraybevattning bör undvikas, medan ytbevattning är bra och ännu bättre är det om bevattningen sker underjordiskt eller under ett skydd av flis eller liknande (Naturvårdsverket, 2008, s.66).

Även om BDT-vattnet i sig inte innehåller nämnvärda mängder av växtnäring är BDT-anläggningen avgörande för källsorterande avloppssystem som möjliggör tillvaratagande av 80 till 90 procent av den totala mängden växtnäring i hushållets avlopp.

BDT-vattnets smittrisker

Jakob Ottosons bidrag belyste smittriskerna och sammanfattningsvis kan man konstatera att riskerna för smitta i BDT-vatten är små eftersom smitta generellt sett är en följd av fekal kontaminering, d.v.s. att det man får i sig har förorenats av avföring.

Det väsentliga är att ha någon sorts anläggning för att reducera organiskt material för att undvika sanitära problem som dålig lukt.

Några röster från litteratur och seminarierna

Thor Axel Stenström, WHO

"Vattenburen smittrisk är en funktion av fekal kontaminering. Bygg barriärer!"

Jakob Ottosson, 25/1 2011

"Smittrisk kan inte enbart mätas med indikatorbakterier"

"Smittrisen för BDT-vatten är ca 100–1000 gånger lägre än för blandat avloppsvatten"

"Enkel markbaserad rening ger (som regel) fullgott skydd"

"Vid bedömning av skyddsbehov – jämför med alternativa risker"

Peter Ridderstople, EcoSanRes, 2004

"Obehandlat gråvatten utgör betydligt mindre smittrisk än behandlat kommunalt spillvatten."

Vilka smittrisker handlar det om?

Jakob redogjorde översiktligt för smittriskerna från avlopp. Se bilaga 2 för en översikt av smittämnen i avloppsvatten. De sjukdomar det handlar om är framförallt mag-tarmsjukdomar som sprids fekal-oralt, t.ex. att smittämnet från avföringen når dricksvattnet som någon annan använder som livsmedel. Förutom inflammationer i tarmarna med illamående, kräkningar och diarréer som följd kan mer allvarliga sjukdomar spridas fekal-oralt. Tarmsjukdomar kan dessutom ge allvarliga följsjukdomar.

Vilka mängder handlar det om i BDT-vatten jämfört blandat avlopp?

Jakob uppskattade utifrån sin forskning att mängden smittämnen i BDT-avlopp motsvarar 0,1–1 gram avföring (feces) per dygn och person, vilket Jakob uppskattar till en hundradel till tusendel av den mängd som blandat avlopp innebär. Källorna till smittämnena i BDT-vatten antas vara dusch och tvätt.

Antalet mikroorganismer i ett avloppsvatten kan vara så stort att reduktionstal i procent blir svårbedömt. I smittskyddssammanhang är det därför vanligare att använda logaritmer och ange hur många tiopotenser, log, reduktion av smittämnen man uppnår från källa till exponering. Poängen med att ange reduktionen i tiopotenser (t.ex. 10^7) istället för i procent illustreras i räkneexemplet nedan.

Anta att ett prov med blandat avlopp innehåller 10 000 000 ($1 \cdot 10^7$) CFU E.coli per 100 ml. Avloppsvattnet passerar ett reningssteg som tar bort 99 %.

Kvarvarande 1 % av 10 000 000, ger 100 000 ($1 \cdot 10^5$) CFU E.coli per 100 ml.

Gränsvärdet för dricksvatten är 1 ($1 \cdot 10^0$) CFU E. coli per 100 ml.

Riktvärdet för badvatten är 100 ($1 \cdot 10^2$) CFU E. coli per 100 ml.

För att inte ha otjänligt badvatten måste halten understiga 1000 ($1 \cdot 10^3$) CFU E. coli per 100 ml.

Att rena 99 % låter ju som att man tagit bort nära alla smittämnen. Men i och med att det behövs en så liten mängd av smittämnet för att orsaka smittspridning blir reduktionstalen i procent för grovt. I räkneexemplet innebar det att reduktionen på 99 % motsvarade 2 log, två nollor togs bort från 10 000 000 till 100 000.

Ett prov med 10 000 000 ($1 \cdot 10^7$) CFU E.coli per 100 ml skulle alltså behöva en reduktion motsvarande 5 log för att klara 100 ($1 \cdot 10^2$) CFU E. coli per 100 ml för att klara riktvärdet för badvatten. Det skulle behöva en reduktion om 7 log för att klara gränsvärdet för dricksvatten, 1 ($1 \cdot 10^0$) CFU E. coli per 100 ml.

CFU står för Colony-forming unit. Inom mikrobiologin används CFU för att uppskatta antal livskraftiga kolonier av mikroorganismer. Om man tar ett vattenprov och får resultatet 5 CFU E. coli per 100 ml betyder det alltså att man uppskattar det till att det finns 5 levande kolonier av E. coli-bakterier per 100 ml vatten.

Hur övervakar och bedömer man dessa risker?

Jakob presenterade två huvudspår, mätning samt bedömning utan mätning.

Mätning av E. coli ger en indikation på fekal förorening. Indikatororganismer är inte detsamma som smittämnen. Att mäta indikatororganismer kan ge ett mått på reduktionen i systemet men det är inte ett mått på risk. Jakob påpekade att mätning av E. coli ger en momentan bild och fingervisning om möjlig fekal förorening och pekade på problematik med att enbart mäta.

1. Ögonblicksbilden

Antag att en person är sjuk i genomsnitt ca 10 dagar per år. Det betyder att det endast är dessa dagar det troligtvis finns möjlighet att finna smitta i systemet.

2. Andra smittämnen än indikatororganismer

Mätning av fekala indikatororganismer ger ingen garanti för att ett ”godkänt prov” är riskfritt. Andra patogener som t.ex. virus kan ha längre överlevnad.

3. Överskattning av risk

Att enbart mäta *E. coli* kan leda till en överskattning av risken. I miljö med stor tillgång på organiskt material kan *E. coli* växa till i avloppssystem.

Jakob ansåg att en bättre bedömning görs med hjälp av en riskvärdering som består av en matematisk beräkning och bedömning. Jakob utvecklade resonemang om bedömning:

1. BDT-vattnet innebär en minskad risk med 100-1000 gånger jämfört med blandat vatten.
2. Se risken för smitta via dåligt avlopp till dricksvatten som blir förorenat i relation till den smittorisken det innebär att grannar umgås. Annorlunda uttryckt. Se risken för smitta vatten-person kontra person-personsmitta.

Ur dessa perspektiv är det relevant att analysera avloppssystemen utifrån barriärer för att begränsa smittrisker.

När det gäller smittskydd och enskilda avlopp generellt är det viktigt med flera barriärer och att uppehållstiden i reningsstegen förlängs. Givet att den enskilda avloppsanläggningen fungerar som den ska reducerar dessa anläggningar ofta smittämnen lika bra, eller bättre, än kommunala avloppsreningsverk.

Alternativa spridningsvägar

För att öka förståelsen av hur stor smittrisk kan anses vara från en enskild avloppsanläggning, belyste Jakob några alternativa smittvägar. Den absolut största risken för smittspridning från BDT-vatten är att intilliggande vattentäkt, grannens brunn, förorenas. Jakob menade att om dricksvattnet klassas som tjänligt är andra spridningsvägar mellan fastigheterna, person-personsmitta, av mycket större betydelse. Jakob gav exempel på person-personsmitta:

- Barn på samma dagis (barnen umgås tätt och smittar varandra och sedan övriga i hushållet).
- Samåkning/kommunal transport (passagerarna umgås tätt, nysningar, gemensamma ytor...)
- Fika hos varandra (bristande handhygien plus beredning av livsmedel, nysningar ...)

För övriga potentiella spridningsvägar från behandlat BDT-vatten ansåg inte Jakob att man behövde bekymra sig. Dessa andra exponeringar utgörs av kontakt vid vatten i ett dike, bad i närliggande ytvatten eller konsumtion av dricksvatten producerat från ytvatten som i sin tur belastas av BDT-vatten som filtrerats genom mark.

För övrigt ansåg Jakob att latrinkompost definitivt bör ses som en spridningsväg av vikt och att lekmän utan särskilda kunskaper inte bör hålla på med det i sin trädgård. Jakob ansåg att latrinavfall bör hanteras av kommunens avfallshantering på ett säkert sätt.

Sammanfattat om BDT-vatten och smittskydd

Jakob betonade att det inte är lämpligt med reduktionstal eller mätvärden för att bedöma smittrisk med hänvisning till att mängden smitta från ett hushåll varierar stort beroende på om någon är sjuk eller inte. Det är därför bättre att se till avloppssystemets barriärer mot smitta. Jakob pekade på tre barriärer:

1. Sortering
2. Behandling
3. Fördröjning

Sortering är en effektiv barriär mot smitta. Smittriskerna med orenat BDT-avlopp är generellt sett mindre än vad renat avlopp från avloppsreningsverk är. Detta beror på den avskiljning av smittämnen som sker genom hushållets sortering av toalettavfallet.

En fördröjning av avloppsvattnet som passerar genom anläggningen innebär ökad uppehållstid och därmed avdödning av smittämnen och dessutom en utjämnning av de toppar som eventuellt kan förekomma i samband med sjukdom.

Att bedöma smittrisker från ett kontinuerligt utsläpp med varierande halter av smittämnen är inte så lätt. I bedömningen av rimliga åtgärder för att säkra smittskyddet bör man alltid ställa olika risker i relation till varandra. Person-personsmitta bör ställas i relation till risken för smitta på grund av att dricksvattenbrunn förorenas av dåligt renat BDT-vatten.

Påvisad *E. coli* i brunn eller mer än 100 cfu *E. coli* per 100 ml badvatten vid strand är en indikation på möjlig påverkan från avlopp, eller andra smittförande källor.

Viktiga saker att titta på i det enskilda fallet: hus, avlopp, grannes brunn och strand.

Vägledning om smittskydd i naturvårdsverkets handbok

Handboken berör BDT-avloppen bl.a. under rubriken 4.7 *Riskbedömning/teknikval – Kretslopp*. Smittrisen är liten och frågan om det är lämpligt att vattna med BDT-avlopp är mer en fråga om resurshushållning, i lokala fall där det finns risk för vattenbrist och det rör sig om fall där BDT-avloppet enbart består av köksavlopp bör resurshushållning gå före smittrisen.

”I allmänhet är smittrisen liten [...] och lämpligheten för spridning är således i första hand en miljöfråga. I de fall hushållet har endast små mängder avloppsvatten, t.ex. enbart köksavlopp, kan spridning ske via bevattning. Förutsättningen är att spridning sker omgående för att dålig lukt och bakterietillväxt ska minimeras/undvikas.” (Naturvårdsverket, 2008, s.66).

6. DET TEKNISKA PERSPEKTIVET

Avlopssystemet har tre syften och tekniken ska hjälpa systemet att uppnå dessa.

1. Kvittblivning av avloppsvatten – bli av med smutsigt vatten.
2. Rening av avloppsvatten – undvika oönskade miljö- och hälsoeffekter.
3. Hushålla med resurser – vatten, energi och växtnäring.

Några röster från seminariet 25 januari 2011

Marika Palmér Rivera

"Det är viktigt med robust rening för att minska risker. Inte bara reduktion utan även hur driftssäker tekniken är."

Peter Ridderstolpe

"Jag brukar säga att om man lyckas bortleda sitt BDT-vatten via mark utan försumpning och lukt, då har man klarat sin uppgift. Håller ni med om det Jakob och Håkan?"

Jakob Ottosson

"Ja, då har man nog klarat smittriskerna."

Håkan Jönsson

"Jag ser även bevattning som en behandling."

Texten nedan utgår från Peter Ridderstolpes föredrag under seminarierna samt samtal mellan Björn Eriksson och Peter efter seminarierna.

Reduktion av föroreningar

Håkan Jönsson har beräknat BDT-vattnets procentuella andel av hushållets totala mängd gödande ämnen (figur 4 och 5). I de fall där urin och fekalier sorteras och samlas upp klarar BDT-anläggningen de reduktionsgrader som Naturvårdsverkets allmänna råd anger för hög skyddsnivå med avseende på fosfor och kväve även om anläggningen inte nämnvärt renar dessa parametrar i och med att ca 90 % av kväve och fosfor redan avskiljs tack vare hushållets sortering av toalettavfallet. Detta resonemang återfinns även i Naturvårdsverkets handbok, "4.3 Typ av avlopp - med eller utan WC" s 48.

Andelen organiskt material (BOD_7) i BDT-vattnet motsvarar ca 40-60 % av den totala uppskattade mängden BOD_7 från hushållet. Organiskt material måste tas omhand, främst för att undvika dålig lukt. En ytterligare anledning till att minska organiskt material är att det indirekt kopplar till smittskyddet. En bra biologisk rening ger en hög avskiljning av smittämnen. En omständighet som dock kan förvirra diskussionen om organiskt material är att BOD även är en dimensioneringsgrund för alla biologiska reningsprocesser. Detta innebär att mängder och reduktion av organiskt material har betydelse för dimensionering och utformning av reningsprocesser och även för kravställande.

När det gäller reduktion av organiska föroreningar togs denna fråga bland annat upp på en konferens om markbaserad rening 2011. I USA har man studerat

avloppsrening under många år. Robert Siegreist, University of Maine, visade från sin forskning att tekniken med markbaserad rening av blandat avloppsvatten innebär försumbara risker. Såväl hormonliknande ämnen, läkemedelsrester som hushållskemikalier avskiljs effektivt i mark.

Även IVL:s studie, Ejhed m.fl., 2012, har visat att nedbrytningen av organiska ämnen är god i mark jämfört med nedbrytning av desamma i vattenmiljö. En förutsättning för god nedbrytning är dock god syresättning och lång uppehållstid i markbaserade anläggningar.

Några ord om dimensionering

Frågan om anläggningars dimensionering är vanligt förekommande. Utgångspunkterna för dimensioneringen är antaganden om flödena från hushållet: maxflöden, minimiflöden och medelflöden. Det finns vedertagen praxis för att beräkna det dimensionerande flödet (q_{sdim}) för att ge anläggningen rätt hydraulisk funktion, d.v.s. att anläggningen förmår omhänderta avloppsvattnet utan driftsstörning i form av t.ex. igensättning. Med ett litet system blir det dimensionerande flödet större. Dimensioneringen måste förhålla sig till den teknik som används vilket ger att man behöver tänka lite olika kring dimensionering för olika tekniker. Peters uppfattning är att Naturvårdsverkets rekommendation i de allmänna råden om att räkna flöden från 5 pe (personer x specifikt flöde) är en grov tumregel som baseras från tiden då de allmänna råden styrde teknikvalet till markbaserade anläggningar. Nya tekniker för rening och olika bebyggelsesituationer kan innebära andra utgångspunkter för dimensionering.

I det inledande bakgrundskapitlet *Några generella ord om BDT-vatten* ges uppgifter om hushållens vattenförbrukning. Peter Ridderstolpe anser att följande värden är rimliga tumregler för äldre, ny och framtida bebyggelse (liter per person och dygn):

Äldre bebyggelse	ca 130 l/p,d
Ny bebyggelse	ca 110 l/p,d
Framtida bebyggelse	ca 90 l/p,d

Dimensioneringsgrunden för maxflöde enligt Peters förslag blir 400–600 l per hushåll räknat på 5 pe och dygn.

En annan fråga är avvikelser från rekommendationen om 5 pe. I fråga om permanentus eller då huset är rustat för åretruntboende finns det ingen anledning till att ifrågasätta riktigheten i att ha en långsiktig dimensionering av avloppsanläggningen. Frågan om avvikelse från rådet om 5 pe blir aktuellt då det rör sig om uppenbart sommarbostäder eller bostäder där vattentillgången är begränsad. Då kan 5 pe som dimensioneringsgrund vara helt orimlig.

Peter uppmanar vidare alla som arbetar med tillståndsprovning eller miljötillsyn att hålla isär beräkningar för rätt dimensionering och beräkningar för att uppskatta utsläpp och miljöbelastningar. Det är två helt olika saker.

Dimensioneringsberäkningar handlar om att få till en bra teknisk lösning som ska hålla över lång tid. För denna dimensionering är max- och minimiflöden liksom momentanbelastningar viktiga beräkningsgrunder. Vid beräkningar av utsläpp från hushåll för att bedöma miljöpåverkan är det istället den genomsnittliga

belastningen som utgör grund för bedömningar. Att räkna miljöpåverkan på basis av 5 pe i ett vanligt hushåll innebär en väsentlig överskattning av faktisk miljöbelastning.

En palett av tekniker...

Teknikvalen för det enskilda hushållet som behöver lösa vatten och avlopp på den egna tomten kan vara omfattande. Har hushållet ett BDT-avlopp innebär det att hushållet sorterat sitt avloppsflöde vilket ger avloppsreningen två kategorier, sortering och behandling.

Sorteringen kan ske på olika sätt med hjälp av extremt snålspolande toalett eller diverse toalettlösningar som inte kräver vattenspolning. Sorteringen eliminerar eller begränsar de lokala riskerna för miljö och hälsa samtidigt som den möjliggör återföring av växtnäringsämnen. Denna skrift går varken djupare in på sorteringstekniker och tekniker för lagring eller risker med hantering av sorterade fraktioner som fekalier och urin.

När tekniker för rening av BDT-vatten diskuteras är det behandling av avloppsvattnet som avses. Även om det finns ett flertal produkter på marknaden för detta förhåller de sig till samma principer.

Peter betonade att reningsanläggningar som ska omhänderta BDT-vatten har två huvuduppgifter:

1. Reducera organiskt material
2. Bli kvitt vattnet på ett kontrollerat sätt

Om detta klaras utgör reningsanläggningen även en barriär för eventuell smitta i BDT-vattnet.

Ändamålsenlig teknik bygger på följande steg:

- Källkontroll – hushållets vanor påverkar i stor utsträckning föroreningsgraden. Om man sorterar bort toalettavfallet är mycket vunnet.
- Förbehandling – avskiljning av fasta partiklar
- Behandlingsteknik – någon teknik med biologisk process som bryter ned organiskt material och begränsar eventuella smittrisker.
- Bortledning via mark.

Peter beskrev avloppssystemets systemgränser för att visa på helheten och att de tekniska skyddsåtgärderna inte enbart handlar om behandlingssteget samt att hushållets vanor och naturmiljön påverkar miljöbelastningen från avloppssystemet.

Figur 6. Avloppssystemets systemgränser

Användarna	Avloppssystemet				Ekosystemet
Källor	Armatyr	Framledning	Förbehandling	Behandling	Bortledning
Hushållets vanor	T.ex. sorterande teknik	Ledningar	T.ex. slam-avskiljning	Renings-anläggning	Retention Lokalisering
"Uppströms-arbete"	Tekniska skyddsåtgärder				Naturliga skydds-funktioner

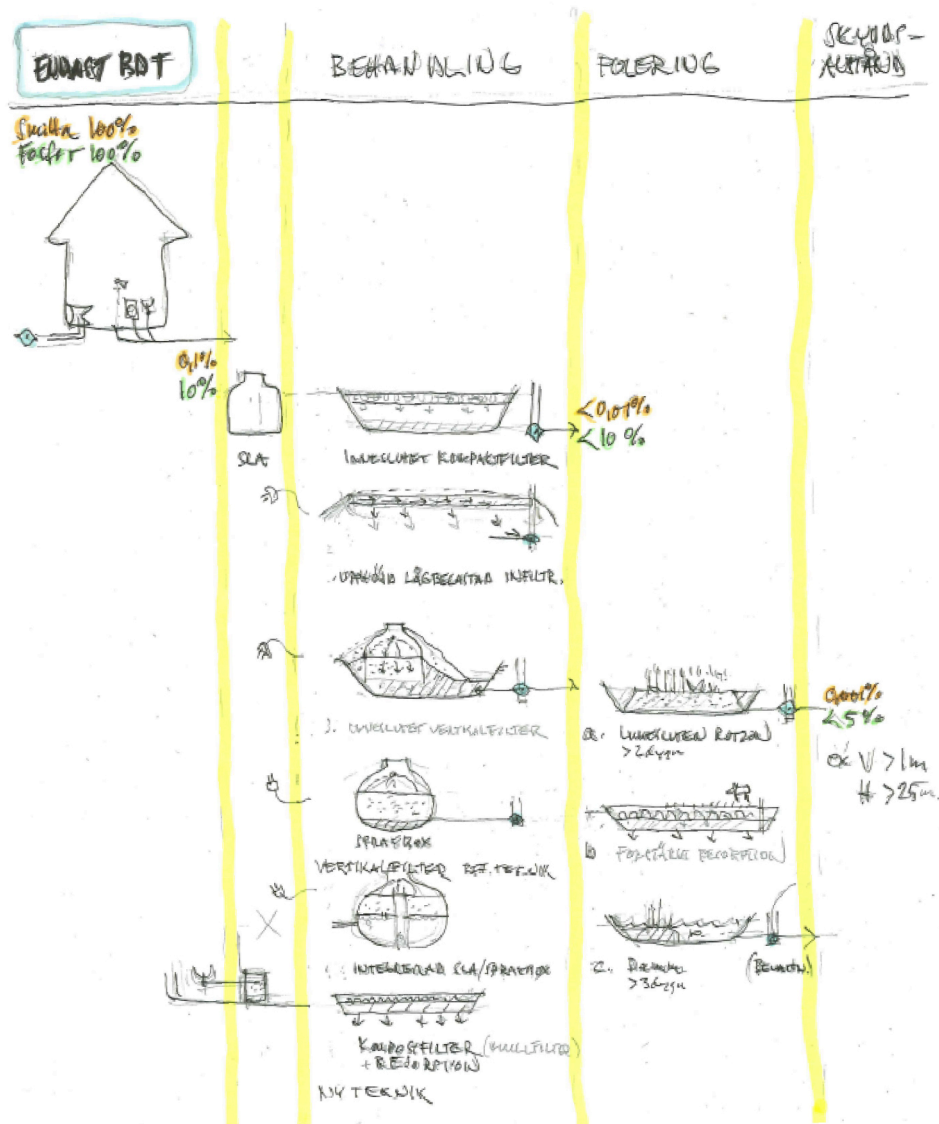
Källa: Björn Eriksson, efter olika systembilder ritade av Peter Ridderstolpe.

Även om BDT-vatten innehåller låga halter av smittämnen och ämnen som är skadliga för miljön behövs skyddsåtgärder för att förhindra dålig lukt, och uppkomst av sekundära sanitära olägenheter som skadedjur, försumpning med myggor och andra insekter.

Det är troligt att anläggningar som inte klarar av att rena det organiska materialet (BOD_7) kommer att få problem med dålig lukt. Om inte det biologiska reningssteget fungerar kan man anta att reduktionen av smittämnen är begränsad.

Peter Ridderstolpe gav en översiktlig genomgång av möjliga tekniker, figur 7.

Figur 7. Skyddsbarriärer för behandling och utsläpp av BDT-vatten



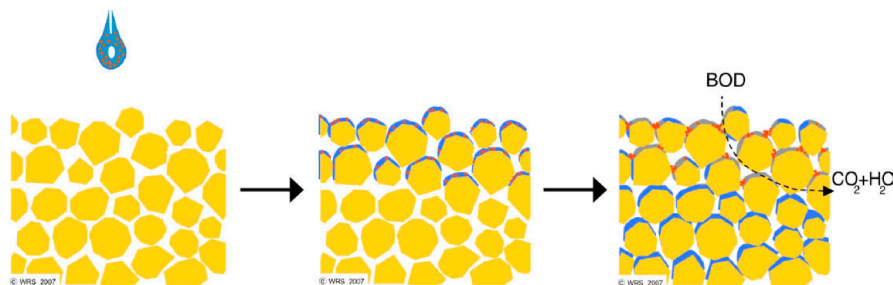
Källa: Bilden togs fram för VA-utredning för Storsudret, Region Gotland, WRS Uppsala AB, 2010.

Peter presenterade ett koncept för teknikval där de gula avdelarna i bilden symboliserar skyddsbarriärer. Från vänster till höger: Hushåll med separering av toalettavfallet. Uppskattningsvis 10 % av fosfor och 0,1 % av smittoämnen från hushållet lämnar huset som BDT-vatten. Sedan förbehandling, diverse behandlingstekniker, efterpolering och sedan avledning.

Med den markbaserade tekniken som exempel

Peter förklarade hur reningsprocessen går till i markbaserad rening. Filtrering sker i en så kallad omättad strömning vilket innebär att vattnet följer de fina porerna i marken samtidigt som de större porerna fortfarande är fyllda med luft. Mellan de luftfyllda porerna och den biohud av nedbrytande mikroorganismer som bildas på partikelytorna sker ett gasutbyte. Syre tillförs biohuden och det organiska materialet omvandlas till koldioxid och vatten. Det är i denna process som även vissa smittämnen bryts ned. Utöver biologisk nedbrytning sker filtrering där partiklar fastnar i filtermaterialet.

Figur 8. Schematisk beskrivning av reducering av organiskt material i markbaserad rening



Källa: Peter Ridderstolpe, WRS Uppsala AB.

Parametern BOD, Biochemical Oxygen Demand (biokemisk syrgasåtgång) visar hur mycket biologiskt nedbrytbar substans det finns i BDT-vattnet. Måttet anger hur mycket syre som går åt för att bryta ned det organiska materialet. För att få en rening av organiskt material är det alltså viktigt att det finns tillgång till syre i anläggningen. För att rena BDT-vatten i mark är det avgörande att marken inte mättas helt utan att de större porerna hålls öppna och luftfyllda.

I ljuset av behovet syretillgång tog Peter bland annat upp den norska praxisen med att lägga grunda eller upplyfta och pumpbeskickade markbaserade anläggningar. En annan sak som gynnar biofilmen och den biologiska processen är en jämn belastning så att mikrofloran anpassar sig efter tillgången och har tid på sig för god nedbrytning.

Övriga produkttyper som avhandlades under seminarierna var kompakterade biologiska filter t.ex. med artificiella filtermedia (typ veckade geotextiler) eller filter där vattnet sprayas ut över filterytan. Det finns olika typer av prefabricerade filterboxar på marknaden som bygger på dessa principer och som kan fungera bra för BDT-vattenrening. Slutligen visades exempel på filtertekniker där också växter och nedbrytande makrofauna ingår. Ny så kallad kompostfiltrering innebär att slamavskiljning inte behövs före rening.

Sammanfattat om tekniker i BDT-sammanhang

Biologisk rening behövs som rening av BDT-vatten, detta i första hand för eliminering av luktrisk.

Sett till hela avloppsflödet ger utsortering av toalettavfallet i sig bättre avskiljningsgrad av miljö- och hälsofarliga ämnen än de flesta reningstekniker för rening av blandat avlopp.

Rening och bortledning via mark är en effektiv och robust biologisk rening som i normalfallet ger fullgott miljö- och hälsoskydd. Många tekniklösningar finns redan och kommer helt säkert att introduceras på marknaden där den biologiska processen kompakteras och effektiviseras genom att skapa stora ytor för biohud och effektiv syreförsörjning.

Till skillnad från den kemiska reningsfunktionen (inbindning av fosfor i mark) upphör inte den biologiska reningsfunktionen med tiden. Att tala om anläggningens livslängd vid BDT-vattenrening är således inte relevant.

Peter Ridderstolpe sammanfattade sin föreläsning med att bland annat säga:

- Ställ rimliga och inte för höga krav.
- Traditionell, platsanpassad, markbaserad rening fungerar bra. Med tillgänglig teknik behövs mindre än 1 m² per person.
- Kan man leda bort BDT-vattnet genom en levande mark utan igensättningsproblem eller lukt har man i regel uppnått ett fullgott skydd.
- Billigare och bättre tekniker kommer om kommunerna ger förutsättningar för det.

7. MYNDIGHETSPERSPEKTIVET

Vid båda seminarierna deltog representanter för regional respektive nationell myndighet. Den 25 januari 2011 i Uppsala deltog Tomas Waara från Länsstyrelsen i Uppsala län. Den 15 mars 2012 i Göteborg deltog Maria Hübinette, Havs- och vattenmyndigheten (HaV).

HaV:s roll är bl.a. att följa upp och utvärdera tillsynsmyndigheternas operativa tillsyn samt att vägleda länsstyrelserna i första hand. Länsstyrelserna i sin tur vägleder kommunernas miljötillsyn enligt miljöbalken.

Både Tomas Waara och Maria Hübinette uppmärksammade proportionerna till andra utsläppskällor apropå BDT-vatten och övergödningsproblematik.

- Ett fritidshus släpper ut 27 gram fosfor per år (SMED), troligen mindre. Då tar det 37 år att släppa ut 1 kg fosfor!
- Sveriges beting enligt Baltic Sea Action Plan: Få ned utsläppen till 290 ton fosfor per år
- Ryaverkets utsläpp av fosfor: ca 30 ton per år (ca 900 000 pe)

Maria instämde i påståendet om att utsläpp från avlopp för BDT-vatten ur ett övergödningsperspektiv är försumbara.

Hon betonade att myndigheternas hantering av avlopp för BDT-vatten påverkar frågor om kretslopp. Med avlopp för BDT-vatten finns som sagt en sortering av avloppsfraktioner som kan möjliggöra kretslopp av växtnäring. Om myndigheternas krav styr mot system med blandat avlopp, klosett-vatten och BDT-vatten, försämras möjligheterna samtidigt som de lokala riskerna ökar.

Tomas Waara presenterade en problembild apropå avlopp för BDT-vatten:

- I många fall ställs oskäligen krav i förhållande miljö- och hälsonyttan.
- BDT-avloppen differentieras inte utifrån områdets känslighet.
- Syftet med miljöbalken motverkas, litet incitament för miljövänliga lösningar med torrtoalett. Hushållnings- och kretsloppsaspekten frångås.
- Ingen teknikutveckling av avlopp för BDT-vatten.
- Fyrkantiga krav försvårar frivilligt åtgärdande av befintliga avlopp för BDT-vatten.
- Tillämpningen av miljöbalken varierar mellan kommuner.

Tomas förde sedan ett resonemang utifrån problembilden och tog upp följande omständigheter som grund till problembilden:

- Bedömning i varje enskilt fall i kombination av brist på vägledning, då BDT-frågor inte är prioriterade.
- Privatpersoner är en svag grupp i tillsyns- och prövningssammanhang.
- Tillsynsmyndigheten misstror fastighetsägaren med avseende på förändrad verksamhet jämfört med vad som anges i anmälan.

Tomas betonade att tillsynsmyndigheten ska bedöma det som verksamhetsutövaren enligt anmälan avser att utföra. Det är fastighetsägaren som ska visa att skäligen försiktighetsåtgärder vidtas och tillsynsmyndigheten ska granska och bedöma utifrån 1 kap. 1 § samt hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken.

Maria belyste även att Lagen om allmänna vattentjänster (LAV) öppnar för alternativa lösningar i kommunernas VA-planering. Ur propositionen till LAV (2005/06:78 s.58)

”Det bör till och med kunna förväntas att kommunerna tar ett större ansvar för att minska omgivningspåverkan och, utöver det som miljölagstiftningen kräver om möjligt vidtar de ytterligare åtgärder som är påkallade för att t.ex. återföra näringsämnen till det naturliga kretsloppet.”

Tillsyn och tillsynsplanering

Maria uppmärksammade åhörarna på att ett äldre avlopp för BDT-vatten med enbart slamavskiljning inte är olagligt. Hon påminde om att vid föreläggande om skyddsåtgärder måste tillsynsmyndigheten motivera sitt beslut i det enskilda fallet.

Som råd till myndighetens bedömning av avlopp för BDT-vatten gav Maria tre hållpunkter och komihåg:

1. Reduktionskraven i Naturvårdsverkets allmänna råd 2006:7 gäller inte för separerade avloppsflöden som t.ex. BDT-vatten utan hela avloppet ut från boendet.
2. Att ställa funktionskrav enligt miljöbalken innebär att anläggningen inte ska medföra väsentligt ökad risk för smitta eller annan olägenhet för människors hälsa.
3. Beakta utsläppets mängd och sammansättning i förhållande till omgivningens känslighet.

Maria gav följande riktlinjer för tillsynsmyndigheterna i deras prioritering av tillsynsinsatserna med avseende på tillsyn av små avlopp generellt:

- Prioritera områden eller fastigheter som har problem med avloppspåverkan på dricksvattnet.
- Prioritera olagliga WC-avlopp utan efterföljande rening.
- Prioritera utifrån vattenförekomstens status.
- Prioritera områden där enskilda avlopp har betydelse för näringsbelastningen.
- Prioritera WC-avlopp och närhet till recipient.

För vidare fördjupning i Tomas resonemang hänvisas läsaren till det meddelande han och funktionschef Mona Åkerström vid Länsstyrelsen delgav kommunerna i Uppsala län med anledning av en förfrågan om tillsynsvägledning med avseende på avlopp för BDT-vatten.

Meddelandet rör miljöpåverkan från avlopp för BDT-vatten och motiverar Länsstyrelsens ställningstagande att inte lägga nämnvärda resurser på tillsynsvägledning i frågan. Nedan ges ett utdrag ur konklusionen.

”[...] Den efterfrågade vägledningen skulle för vår del ta för mycket tid i anspråk i förhållande till miljönyttan. Vår förhoppning är att det resonemang vi fört ovan kan bidra till en något mer ”generös” syn på BDT-avlopp vid prövning av anmälningsärenden. Det är av stort värde att alternativa reningstekniker testas i praktiken. [...]”. Meddelande 563-6463-09, 2010-05-20.

8. STÅNDPUNKTER OCH RESONEMANG

Utgångspunkten inför arrangerandet av seminarierna var att Kunskapscentrum Små Avlopp såg ett behov av kunskapsseminarier om BDT-vattnets risker för att underlätta för miljömyndigheternas bedömningar av BDT-vattnets farlighet. Utifrån ett ökat intresse hos husägare för BDT-frågor, delvis på grund av sorterande avloppslösningar, blev det tydligt att husägarens kostnader för rening av BDT-vatten beror på hur kommunen bedömer riskerna och att dessa bedömningar varierar mycket mellan olika miljökontor. Mot denna bakgrund gav Peter Ridderstolpe och Jonas Christensen sin syn på risker med BDT-vatten och rimliga krav på skyddsåtgärder. Peter och Jonas sammanfattade sin syn på BDT-vattnets risker och dess farlighet:

- BDT-vatten medför liten lokal risk. Detta gäller för alla typer av föroreningar men behandling av avloppsvattnet behövs.
- Skyddsåtgärder behövs i första hand för fastighetsägaren själv samt för närmaste granne.
- Skyddsåtgärder behövs för att förhindra indirekta olägenheter som dålig lukt, vattenskador och skadedjur.
- Lämplig teknik för rening är markbaserad rening eller annan biologisk behandling som kan fungera som luktskydd och barriär mot skadliga utsläpp av föroreningar.

Ståndpunkter

Peter och Jonas gav sin syn på hanteringen av ärenden som rör BDT-vatten i fem ståndpunkter:

1. Bedöm de samlade utsläppen i ett sammanhang
2. Sätt fokus på toalettavfallet
3. Ställ sakliga krav
4. Ställ inte orimliga krav i det enskilda fallet
5. Beakta möjligheter till resurshushållning

Nedan ges en utveckling av de fem ståndpunkterna.

1. Bedöm de samlade utsläppen

Vid bedömning av avloppsfrågor ska myndigheten se till hushållets totala utsläpp. Det är inte tänkt att den reduktion som anges i procent av fosfor, organiskt material och kväve i Naturvårdsverkets allmänna råd 2006:7 ska tillämpas på BDT-vattnet om hushållet sorterar urin och fekalier separat. De reduktionsnivåer som anges i allmänna råden räknas alltså på inkommande mängd föroreningar till avloppssystemet från toaletter, köksavlopp, duschar, diskmaskiner, handfat och eventuellt andra källor som producerar BDT-vatten.

2. Sätt fokus på toalettavfallet

Det är logiskt att miljömyndigheter ställer höga krav på skyddsåtgärder om gödande ämnen eller andra föroreningar skadar sjöar och andra vattendrag. BDT-vatten innehåller emellertid en liten mängd näring och utsläpp av BDT-vatten påverkar i normalfallet inte näringstillståndet i sjöar och vattendrag. Merparten av näringen finns i toalettavfallet. I toalettavfallet finns även andra ämnen som kan utgöra fara för vattenrecipienten, t.ex. hormonliknande ämnen, läkemedelsrester m.m. liksom nästan alla smittämnen. Därför måste fokus vid bedömning av recipientskydd och smittskydd vara på toalettavfallet.

BDT-vatten innehåller visserligen rengöringsmedel, schampon, tvålrester och andra hushållskemikalier och naturligtvis kan det förekomma smitta och näringsämnen, men med rening och bortledning via mark så avskiljs och oskadliggörs dessa ämnen på ett effektivt sätt.

För att komma åt föroreningskällor som kan påverka miljön och människors hälsa bör tillsynsresurser prioriteras till anläggningar som betjänar WC-avlopp.

3. Ställ sakliga krav

All myndighetsutövning ska ske sakligt och opartiskt. Ett beslut är sakligt grundat, om det enbart har fattats mot bakgrund av sådana omständigheter som lagstiftaren har erkänt. Vad är sakliga skäl för att ställa krav på anläggningar för BDT-vatten? Kraven måste förhålla sig till risken för olägenhet för människors hälsa eller miljön, så som det formulerats i miljöbalken. Här är det naturvetenskapliga perspektivet avgörande.

Det är av flera skäl viktigt att myndigheternas beslut är sakliga. Den som berörs av beslutet måste kunna förstå och följa resonemangen och motiveringen till beslutet. Den egna myndigheten måste kunna förstå och följa resonemangen och motiveringen, det händer ju att handläggare slutar och ersätts av nya, och överprövande instans måste kunna förstå och följa resonemangen och motiveringen till beslutet.

4. Ställ inte orimliga krav

De sakliga skälen som handlar om olägenhet för människors hälsa eller miljön ligger i ena vågskålen och kostnaderna för åtgärder ligger i den andra. Rimlighetsavvägningen i 2 kapitlet 7 § miljöbalken gäller även anläggningar för BDT-vatten. Myndigheten ska väga olägenheten eller risk för olägenhet mot kostnaderna för att åtgärda dem, i det enskilda fallet.

5. Beakta möjligheter till resurshushållning

Enligt hushållningsprincipen i 2 kapitlet 5 § miljöbalken är det uppenbart så att så kallade kretsloppslösningar är att föredra framför icke-kretsloppslösningar. I bedömningen av BDT-avloppen bör därför myndigheten se till möjligheterna till hushållning av resurser och återvinning. Verksamhetsutövaren, med hjälp av myndigheterna, ska i möjligaste mån styra verksamheter mot resurshushållning, återvinning och kretslopp.

Den sista rubriken knyter an till den första rubriken om att bedöma de samlade utsläppen. Ur ett resurshushållningsperspektiv är det givetvis bättre med avloppslösningar där växtnäringssämnen omhändertas så att de kan återvinnas.

Resonemang utifrån fyra typexempel

I samband med det första seminariet framkom det av diskussionen att frågan om hur miljökontoren bör förhålla sig gentemot avlopp för BDT-vatten tjänar på att struktureras. Det är skillnad på hur miljökontoren ska förhålla sig till befintliga avlopp för BDT-vatten i gles bebyggelse i samband med tillsynsplaneringen och hur miljökontoret ska förhålla sig till frågan då verksamhetsutövare anmäler verksamheten i samband med nybyggnation i tätbebyggt omvandlingsområde.

Jonas Christensen och Peter Ridderstople redogjorde för fyra typexempel och resonerade kring dessa. De fyra typexemplen delades in i två kategorier utifrån husets kapacitet och standard.

1. Det enkla sommarboendet

Huset är inte vinterbonat och har endast sommarvatten. Det är troligt att vattenförbrukningen är låg.

2. Det vinterrustade boendet

Huset är vinterbonat och är rustat för åretruntboende. Det är troligt att vattenförbrukningen är jämförbar med åretruntboende.

Tabell 7. Matris över typexempel på tillsynssituationer där BDT-utsläpp förekommer.

	a. Befintlig verksamhet	b. Ny eller ändrad verksamhet
1. Det enkla sommarboendet 	1a. Olägenhet konstateras. →Ställ krav! Inga tecken på olägenhet. →Informera	1b. Det är de samlade utsläppen som ska bedömas (toalettavfall + BDT). Finns det en acceptabel lösning för toalettavfallet?
2. Det vinterrustade boendet 	2a. Det är de samlade utsläppen som ska bedömas (toalettavfall + BDT). Finns det en acceptabel lösning för toalettavfallet? Olägenhet konstateras. → Ställ krav! Inga tecken på olägenhet. → Informera	2b. Det är de samlade utsläppen som ska bedömas (toalettavfall + BDT). Finns det en acceptabel lösning för toalettavfallet?

1a. Det enkla sommarboendet – befintlig verksamhet

Med stöd av inlägget ovan, *Myndighetsperspektivet*, är det inte sannolikt att dessa verksamheter är miljömässigt motiverade att lägga tillsynsresurser på. Även om myndigheten har denna hållning är det ändå stor sannolikhet att man stöter på dem i samband med områdesvisa avloppsinventeringar.

Gles bebyggelse: Om det inte finns klagomål att utreda eller andra indikationer på olägenheter bör det räcka med att skriva inspektionsrapport utan att kräva åtgärder. Ge fastighetsägaren nödvändig information om t.ex. regler som gäller vid ändringar av avloppsvattnets kvalitet eller kvantitet (14§ FMH).

Tätare bebyggelse: Var vaksam på samlade effekter. Överväg mer kontrollerad rening än t.ex. stenkista eller vinbärsbuske men kolla vad detta skulle innebära så att inte kravet på åtgärd blir orimligt kostsamt i relation till nyttan med åtgärden.

1b. Det enkla sommarboendet – ny eller ändrad verksamhet

Kom ihåg att det är de samlade utsläppen som ska bedömas, toalettavfall och BDT-vatten. *Finns det en acceptabel lösning för toalettavfallet?* Med tanke på smittskydd och övergödningsproblematik är det troligare att risken för olägenhet är större från hanteringen av toalettavfallet än från BDT-vattnet.

För en ny verksamhet är det ett rimligt krav med en mer kontrollerad rening än t.ex. stenkista. Men det betyder inte att samma reningsteknik ska krävas som för ett blandat avloppsvatten. Att för säkerhets skull kräva en anläggning som mycket nära motsvarar en anläggning för blandat avlopp kommer troligen motivera verksamhetsutövaren att välja en avloppslösning med vattentoalett vilket leder till en större lokal risk för olägenhet för miljön och människors hälsa.

2a. Det vinterrustade boendet – befintlig verksamhet

Precis som i fallet med 1b är det de samlade utsläppen som ska bedömas. Finns det en acceptabel lösning för toalettavfallet?

När det gäller avloppet för BDT-vatten är det typexempel 1a som gäller. Finns det olägenheter eller indikationer på dålig funktion i befintlig anläggning? Om inte, ställ inga krav.

Om det finns indikationer på olägenhet eller dålig funktion. Kräv ett markfilter eller en teknik med motsvarande reningsfunktion och kapacitet som klarar åretruntboende. Detta betyder dock inte att samma reningsteknik ska krävas som för ett blandat avloppsvatten, se 1b.

2b. Det vinterrustade boendet – ny eller ändrad verksamhet

Precis som i fallet med 1b är det de samlade utsläppen som ska bedömas. Finns det en acceptabel lösning för toalettavfallet?

Verksamhetsutövaren beskriver i anmälan (eller ansökan om kommunen beslutat om tillståndsplikt för avlopp för BDT-vatten) omfattning och vald reningsteknik. Myndighetens skyldighet är att granska och svara på anmälan.

Liksom i typexempel 1b är det rimligt att kräva en mer kontrollerad rening än t.ex. stenkista. Men det betyder inte att samma reningsteknik ska krävas som för ett blandat avloppsvatten.

9. SLUTORD AV BJÖRN ERIKSSON, AVLOPPSGUIDEN

Det har varit lärorikt och på många sätt en utvecklande uppgift att sammanställa denna BDT-skrift. Det som inledningsvis var en idé om kortfattade punkter som komplement till seminariernas bildspel blev i praktiken en något omfångsrik skrift om BDT-vattnets innehåll, riskbedömningar, tekniska skyddsåtgärder och inte minst resonemang och ståndpunkter.

Istället för att enbart dokumentera vad som sades vid träffarna 2011 och 2012 har denna skrift föresatsen att även beskriva vad som menades. I vissa fall har resonemang lagts till och utvecklats tack vare fortsatta diskussioner och föreläsarnas framställningar i domstol som sakkunniga.

Under 2012 och 2013 har flera fall som rör BDT-vatten hanterats av Mark- och miljödomstolarna och troligtvis fortsätter några av dessa till Mark- och miljööverdomstolen. Vägledande domar inom området är nödvändigt. Efter seminarierna har Havs- och vattenmyndigheten (HaV) yttrat sig i ett par rättsfall som rört BDT-vatten. Bland annat i mål M5065-12 i Mark- och miljööverdomstolen. Frågan handlade om en ansökan om slutan tank för toalettavfallet och markbädd med eventuell efterpolering för BDT-vatten. HaV ansåg att minskningen av fosfor ska ses i ett sammanhang, det vill säga att 90 % av fosfor från hushållet anses reducerad tack vare sortering av toalettavfallet. Mark- och miljööverdomstolen gick på HaV:s linje. Citat ur domskälen:

”När det gäller reningsgraden hos den aktuella anläggningen delar Mark- och miljööverdomstolen Havs- och vattenmyndighetens bedömning att utsläppet av WC- och BDT-vatten, bedömt i ett sammanhang, kan antas klara en hög skyddsnivå både vad gäller miljö- och hälsoskydd.”

I januari 2013 kom examensarbetet *BDT-vatten från enskilda avlopp, historik, regleringar, faror och bedömningar – behövs en förändrad lagstiftning?* Rapporten fokuserar på juridiken kring BDT-vatten och små avlopp. Författaren Jäderblad framför slutsatser som ligger i linje med de åsikter och ståndpunkter som förs fram i detta dokument. Utöver de experter inom området som uttalar sig i denna sammanställning har Jäderblad intervjuat Per Rydberg, expert på kemiska ämnen och gifter i miljön (Karolinska Institutet), miljöingenjör Bo Svensson (Huddinge kommun) och Åke Delteus, hydrogeolog och geokonsult (Stockholms Universitet).

Här reflekterar jag över ett par frågeställningar som jag uppfattar som återkommande i diskussioner om BDT-vatten.

Man kan få intrycket av att BDT-vatten är relativt harmlöst, behöver man behandla det överhuvudtaget?

BDT-vatten innebär liten risk men behöver genomgå någon form av biologisk rening och fördröjning. Med fördröjning menas att avloppssystemet håller kvar vattnet innan det når grundvatten respektive ytvatten. Klarar anläggningen att biologiskt rena och fördröja lär kraven från de allmänna råden vara uppfyllda. Det finns olika tekniker som har biologisk behandling. Markbaserad rening är en beprövad och robust teknik men behandlingen i så kallade filterboxar bygger också på en biologisk process.

Jag vill påminna om det Håkan Jönsson sa om att han ser bevattning som en behandling och det är också något som Naturvårdsverkets handbok tar upp. Jag tycker att det är ett intressant spår att spinna vidare på.

Vägledande myndigheter tycker att det i regel inte är miljömässigt motiverat att lägga tillsynsresurser på avlopp från BDT-vatten. Men när anmälan, eller ansökan i vissa fall, kommer in måste ju den ju hanteras och myndigheten ta ställning.

Det jag tar med mig från seminarierna är att myndigheten inte bör låsa sig vid att enbart titta på själva behandlingen utan tänka på lokaliseringen och vilka barriärer lösningen som helhet har gentemot föroreningar och smittspridning. I korthet: sortering, behandling och bortledning.

Skötsel och egenkontroll av BDT-anläggningarna.

Inga avloppsanläggningar är underhållsfria. Vissa tekniklösningar fordrar dock mer skötsel och tillsyn än andra. De markbaserade passiva anläggningarna med självfall kräver slamavskiljning och tömning. Tekniker med pumpar behöver självfallet elförsörjning och tillsyn. Kompakta tekniker som filterboxar behöver regelbunden tillsyn.

Peter Ridderstolpe tog upp två huvuduppgifter för BDT-anläggningar: reducera organiskt material (t.ex. matrester, fetter, och hushållskemikalier) och bli kvitt vattnet på ett acceptabelt sätt. Med tanke på att dålig lukt lätt uppstår om den biologiska processen är störd är det relativt enkelt för brukaren att kontrollera funktionen genom att okulärt och med näsan besiktiga anläggningen. Försumpning och uppträngande vatten torde också enkelt kunna kontrolleras.

Givet att inte orenat BDT-vatten når dricksvattentäkt tolkar jag det som att de olägenheter som kan uppstå i fall processen inte fungerar slår tillbaka på fastighetsägaren i första hand. Det är troligt att problem med dålig lukt och oönskat vatten motiverar fastighetsägaren att åtgärda felen på eget bevåg.

En återkommande punkt i diskussionerna har varit den stora variationen i avloppsvattnets innehåll från enskilda hushåll. Vad kan den enskilde göra för att minska miljöbelastningen?

VA-bolagen arbetar en hel del med så kallat uppströmsarbete för att slippa oönskade ämnen in till reningsverken. Håkan Jönsson gav följande råd utifrån ett konsumentperspektiv:

- Använd inte avloppet som sopkorg! Kemikalierester, läkemedel och starka rengöringsmedel ska sorteras och hanteras som farligt avfall.
- Källkontroll genom medveten konsumtion.
 - Minimera användningen av färg, gifter, lösningsmedel, desinfektionsämnen, etc. och gärna även parfymer och nya kläder och textilier, eftersom tyg är behandlat med mycket kemikalier.
 - Köp miljömärkta kemikalier och textilier.
- Att torka med torkmopp istället för att våttorka och spola ned tvättvattnet i avloppet. Detta minskar mängden tungmetaller och organiska ämnen i

avloppet. Att hålla tvättvattnet utomhus istället för i avloppet kan vara en rimlig kompromiss.

Det är många sammanfattningar i denna sammanfattning.

Ja och om jag ska sammanfatta seminarierna så vill jag betona vikten av att föra en saklig argumentation. Utsläpp från avloppsanläggningar för BDT-vatten är försumbara när det gäller övergödning. Bedöm lokalisering och utsläpp med hänsyn till smittskydd. Glöm inte bort resursfrågan och se till hushållets totala utsläpp och avfallshantering.

Slutligen vill jag tipsa om Jonas Christensens paroll om att lägga krut på bra motiveringar. Granska argumenten:

- Förstår mottagaren, den som beslutet gäller?
- Håller argumenten vid en överprövning?
- Håller de när du själv läser igenom och tänker efter?

KÄLLOR

Ek, M. m.fl. 2011. *Teknikenkät – enskilda avlopp 2009*. Rapport 44. SvenskaMiljöEmissionsData, SMED.

Ejhed, H. m.fl. 2012. *Enskilda avlopp som källa till läkemedelsrester och andra kemikalier*. IVL Svenska Miljöinstitutet i samarbete med Södertälje kommun. Rapportnummer: B2070

Jönsson, H. m.fl. 2005. *Composition of urine, faeces, greywater and bio-waste - for utilisation in the URWARE model*. Report 2005:6, Urban Water, Chalmers. Sweden. Ladda ned från: www.urbanwater.se/sites/default/files/filer/uwr_2005-6.pdf

Jäderblad, M. 2013. *BDT-vatten från enskilda avlopp Historik, regleringar, faror och bedömningar Behövs en förändrad lagstiftning?* Examensarbete i miljöskydd och hälsoskydd, Institutionen för naturgeografi och kvartärgeologi, Stockholms universitet.

Kemikalieinspektionen (KEMI). 2012. Regler för tvätt- och rengöringsmedel (pdf): <http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Faktablad/FbTvattochrengoringAug12.pdf>
Övrig länk: <http://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Tvatt--och-rengoringsmedel/>

Kunskapscentrum Små Avlopp. 2011. Dokumentation från seminarium 25 januari 2011: Temadag BDT-vatten – Hur farligt är det?
<http://kunskapscentrum.avloppsguiden.se/dokumentation-från-temadag-om-bdt.html>
Sammanställning med referat (pdf):
http://kunskapscentrum.avloppsguiden.se/attachments/download/44/Dok_TemadagBDT_110125.pdf

Kunskapscentrum Små Avlopp. 2012. Dokumentation från seminarium 15 mars 2012: Temadag BDT-vatten – Hur farligt är det?
<http://kunskapscentrum.avloppsguiden.se/dokumentation-fr%C3%A5n-temadag-om-bdt---g%C3%B6teborg-.html>

Länsstyrelsen i Uppsala län. 2010. Meddelande: Fråga om tillsynsvägledning BDT-avlopp, 2010-05-20, Diarienummer 563-6463-09.

Naturvårdsverket. 2006. *Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar för hushållspillvatten*. NSF 2006:7.

Naturvårdsverket. 2008. *Små avloppsanläggningar. Handbok till allmänna råd*. 2008:3.

Ridderstople, P. 2009. *Markbaserad rening – en förstudie för bedömning av kunskapsläge och utvecklingsbehov*. Länsstyrelsen Västra Götaland, rapport 2009:77.

Rekommenderad referenslitteratur

Palm m.fl. 2012. *Läget inom markbaserad avloppsvattenrening – Samlad kunskap kring reningstekniker för små och enskilda avlopp*. Naturvårdsverket, rapport 6484.

Palm m.fl. 2011. *Forsknings- och utvecklingsbehov inom markbaserad avloppsvattenrening*. Finansierat av Naturvårdsverket.

Ridderstople, P. 2004. *Introduktion to Greywater Management*. EcoSanRes (Stockholm Environment Institute (SEI)), report 2004:4.

BILAGA 1 LAGRUM I URVAL OCH UTDRAG UR HANDBOKEN OM BDT-VATTEN

Lagrum i urval

Jonas bjöd på en översiktlig genomgång av aktuella lagrum i Miljöbalken som rör frågan om BDT-vatten.

9 kap. 7 §

Avloppsvatten skall avledas och renas eller tas om hand på något annat sätt så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer. För detta ändamål skall lämpliga avloppsanordningar eller andra inrättningar utföras.

12 § FMH

”Det är förbjudet att i vattenområde släppa ut avloppsvatten från vattentoalett eller tätbebyggelse, om avloppsvattnet inte har genomgått längre gående rening än slamavskiljning.”

Detta lagrum är alltså inte tillämpligt när det gäller utsläpp av BDT-vatten då det inte är frågan om avloppsvatten från vattentoalett.

13 § FMH

BDT-avlopp är anmälningspliktigt enligt 13 Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd och anmälan ska bedömas utifrån 1 kap. 1 § samt hänsynsreglerna i 2 kap miljöbalken. Samt 7 kap 9.

Första och andra kapitlet miljöbalken

Jonas reflekterade över miljöbalkens portalparagraf och de allmänna hänsynsreglerna.

- | | |
|------------|--|
| 1 kap. 1 § | Portalparagrafen om hållbar utveckling |
| 2 kap. 3 § | Typ av försiktighetsmått |
| 2 kap. 5 § | Resurshushållning och kretslopp |
| 2 kap. 6 § | Lokalisering |
| 2 kap. 7 § | Rimlighetsavvägning. |

2 kap. 7 §

”Kraven i 2–5 §§ och 6 § första stycket gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla dem. Vid denna bedömning ska särskild hänsyn tas till nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för sådana åtgärder. När det är fråga om en totalförsvarsverksamhet eller en åtgärd som behövs för totalförsvaret, ska vid avvägningen hänsyn tas även till detta förhållande.

Trots första stycket ska de krav ställas som behövs för att följa en miljökvalitetsnorm som avses i 5 kap. 2 § första stycket 1. Om det finns ett åtgärdsprogram som har fastställts för att följa normen, ska det vara vägledande för bedömningen av behovet. [...]”

För tydlighetens skull betonade Jonas att det är verksamhetsutövaren, fastighetsägaren, som ska visa att skäligen försiktighetsåtgärder vidtas. Tillsynsmyndigheten ska granska vad verksamhetsutövaren avser att utföra.

Juridiskt perspektiv på BDT-vatten i Naturvårdsverkets handbok

Naturvårdsverkets handbok från 2008 kommenterar lagstiftningen och det allmänna rådet.

1 kap. 1§ - Miljöbalkens portalparagraf

”Genom balkens målsättningsregel i 1 kap. 1 § samt den för balken nya materiella kravregeln i 2 kap. 5 § så inkluderar miljöbalken, vid sidan av de gamla kraven på smittrening och recipientskydd, även kravet på resurshushållning och kretslopp. I motiven till miljöbalken betonas att när man i balken använder formuleringen ”till skydd för människors hälsa och miljön” så avses allt det som omfattas av 1 kap. 1 §, det vill säga inklusive krav på resurshushållning och kretslopp. Detta medför att materiella kravregler som i balken fått flytta in mer eller mindre språkligt oförändrade i förhållande till den tidigare författningstexten i realiteten fått ytterligare en dimension, nämligen krav på resurshushållning och kretslopp. [...]”

Handboken ”Miljöbalkens portalparagraf och de små avloppen” s. 10.

2 kap. 5 § Resurshushållning

”I de allmänna råden beskrivs kravet på resurshushållning, särskilt att den valda tekniklösningen bör möjliggöra återföring av avloppsfraktioner och växtnäring till odlad mark. Om det finns tekniklösningar som medför möjlighet till nyttiggörande/kretslopp bör dessa väljas. [...]”

Handboken ”3.6 Miljöbalkens krav på kretslopp – 2 kap. 5§ MB ” s. 35

”[...] I vart fall skulle en ökad benägenhet att premiera torra avloppslösningar bidra till att miljöproblemen med stora utsläpp av närsalter m.m. minskade. Även kraven på kretslopp, återföring av näringsämnen skulle vara närmare ett uppfyllande. [...]”

Handboken ”4.3 Typ av avlopp - med eller utan WC” s. 47

2 kap. 7§ Rimlighetsavvägning

”Enligt 2 kap 7 § MB gäller de allmänna hänsynsreglerna i kapitel 2 i den utsträckning det inte anses orimligt att uppfylla dem. Vid bedömningen av om en skyddsåtgärd är orimlig ska miljönyttan av åtgärden vägas mot kostnaderna för åtgärden. Normalt bör strängare krav kunna ställas när omgivningen är känslig eller när det finns stora naturvärden som påverkas eller riskerar att påverkas av verksamheten. Miljönyttan i sådana fall kan normalt anses vara större än när omgivningen är mindre känslig och/eller när stora naturvärden saknas. Den omständigheten att en anläggning används i begränsad omfattning bör normalt inte tillmätas betydelse vid skälighetsavvägningen. Utgångspunkten för skälighetsbedömningen bör vara anläggningens dimensionering och inte den faktiska användningen. Förhållanden kan ju ändras med tiden och nya ägare tillkomma. Miljööverdomstolen har dock i ett fall (MÖD:s dom den 9 juni 2004 i mål M 6259-03) funnit att det var orimligt att kräva inrättande av en slamavskiljare

för BDT-avlopp med hänsyn till att fastigheten användes i mycket begränsad omfattning och att det endast handlade om BDT-vatten. [...] ”

Handboken ”3.8 Avvägningsregeln – 2 kap. 7§ MB” s. 39.

BILAGA 2 SMITTÄMNEN I AVLOPPSVATTEN

Uppskattningsvis 150–200 agens av virus, bakterier och parasiter. De sjukdomar det handlar om är framförallt mag-tarmsjukdomar som sprids fekalt-oralt. Förutom enterititer, kan mer allvarliga sjukdomar spridas fekalt-oralt. Dessutom kan tarmsjukdomar ge allvarliga följsjukdomar.

Virus

- Inte ”levande” – behöver värdcell för replikation.
Ingen aktivitet – resistent mot uttorkning och andra processer.
- Ofta värd- eller vävnadsspecifika. Korsar sällan artbarriärer, d.v.s. få zoonoser. Fågelinfluensa fekal hos vilda fåglar, respiratorisk hos däggdjur. Hepatit E påvisad zoonos (gris, hjort).
- Små (20–100 nm) och därmed svåra att avskilja mekaniskt
- Utsöndras i höga halter (10^9 per gram feces)
- Låg infektionsdos
- Exempel på aktuella virus:
 - Norovirus (vinterkräksjuka)
 - Rotavirus
 - Hepatit A

Bakterier

- Aktiva – om inte sporbildare
- Kan tillväxa i miljön men dör oftast snabbare än virus och parasiter p.g.a. konkurrens från bättre anpassad mikrobiota.
- Flera zoonotiska agens (fåglar, däggdjur och reptiler).
- Exempel:
 - Campylobacter jejuni; Låg infektionsdos.
 - Salmonella spp.; Hög infektionsdos, relativt få fall i Sverige.
 - VTEC, EHEC; Framförallt hos idisslare (kor). Få fall i norra Sverige. Flest i Skåne och Halland

Parasiter

- Resistent former i miljön: ägg, cystor och oocystor.
(Klorresistent, framförallt Cryptosporidium)
- Exempel
 - Giardia intestinalis (lamblia, duodenalis), 10–12 μm . (Giardiasis ”Leningradsjuka”. Orsak till kokpåbud i Oslo 2004, utbrott Sälen 1996)
 - Toxoplasma gondii
 - Cryptosporidium hominis (humanspecifik);
 - C. parvum (zoonos, fr.a. kalvar) 5 μm .
 - Orsak Milwaukee, 400 000 sjuka. Östersund, Skellefteå (40 000) Fler bassängrelaterade utbrott (C. hominis i alla fallen).