

# ROTZONER

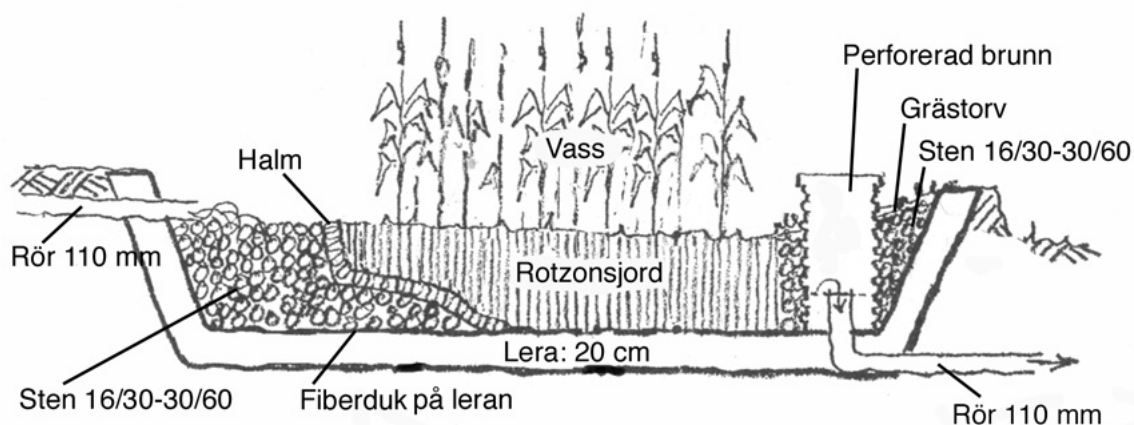
Så här renar man avloppsvatten på naturens egna premisser!

Inga kemikalier, ingen energiförbrukning, godkänt av myndigheter, billigt, effektivt.

Vattnet från duschen i Solstället, det omtalade naturhuset i Pegasus Trädgård renas i en liten rotzon, lagom stor för en ordinär villa. Och allt avloppsvatten från den företagsby alldeles intill trädgården där vi har vår teaterverkstad renas sedan många år i en stor rotzon som varit förebild för liknade anläggningar runt om i Sydsverige och blivit ett visningsobjekt för vår kommuns miljöförvaltning. Här beskrivs de båda rotzonerna, följt av kommunens omdöme och mätresultat.



## ROTZONEN I PEGASUS TRÄDGÅRD I HÖG



### Mått

Längd markyta: 6 m  
Längd botten: 5,5m  
Bredd markyta: 2m  
Bredd botten: 1,5m  
Djup från mark till lera: 0,9 m  
Rotzonsjordens djup: 0,6m

### Rotzonsjorden består av

50% mulljord  
20 % sand  
15% torvmull  
15% träflis  
+ 5 kg järnoxid  
+ 50 kg kalk

### Konstruerad av

Ark Flemming Abrahamsson &  
Agr dr Jørgen Løgstrup.  
Anlagd 1996 för rening av  
vatten från Solstället, ett  
litet ekologiskt inspirationshus  
konstruerat och uppfört av  
Flemming Abrahamsson  
1994-95



Den som gräver ett hål i marken får många kamrater! Det är en av de stora erfarenheterna från de ekologiska aktiviteter jag varit med om de senaste femton åren. Och att de hål i marken som blev till rotzoner skulle locka så många kunde man väl aldrig tro!

Vi är en professionell dockteatergrupp som turnerar i hela landet sedan många år. För femton år sedan inredde vi en teaterverkstad helt efter ekologiska principer i en Företagsby i ett gammalt tegelbruk här i Hög i Skåne. Verkstaden som fick mulltoalett, solfångare och massiv tegelugn har gagnat oss väl genom åren, här tillverkar vi dockor, spelar föreställningar och arrangerar föredrag om ekologi och kultur. Intill verkstaden har vi skapat Pegasus Trädgård, en teaterträdgård med ekologisk odling och två små ekologiska hus. Fröhuset, en ler-halmkonstruktion, använder vi som spelplats för sommarpublik, Solstället, helt

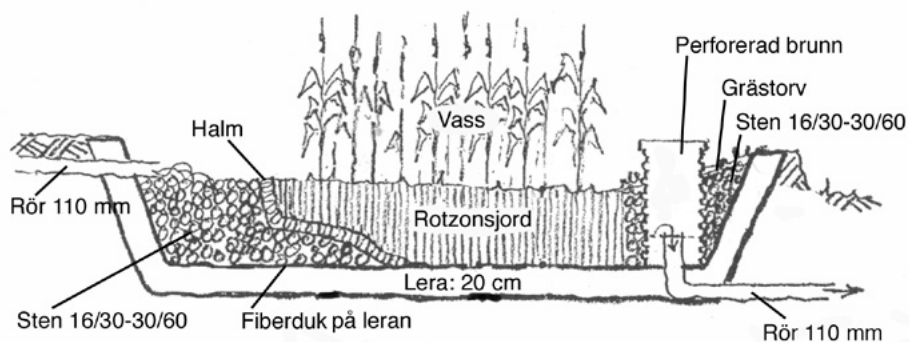


i naturmaterial, innehåller urinseparerande mulltoalett, solceller till el och solfångare till varmvatten. Avloppsvattnet från Solstället renas i en rotzon. Genom våra arrangemang i trädgården har väldigt många kommit i kontakt med dess ekologiska installationer, här kan man ju se och prova ekologiska visioner i funktion.

Vi har god kontakt med miljökontoret i vår kommun. Vi har fått bygglov till mulltoaletter och rotzoner, vi har ibland gemensamma arrangemang med energirådgivare och Agendasamordnare. Och vi har förståelse och stöd från markägaren som driver Företagsbyn, de gröna aktiviteterna ger gott rykte till Företagsbyns verksamhet.

Plötsligt en dag för mer än tio år sedan berättade markägaren för mig att han blivit ålagd att ansluta hela Företagsbyn till kommunalt avlopp. Inte bara en stor investering, det skulle ju även innebära en belastning på det kommunala reningsverket. Jag föreslog en stor rotzon i stället. Som teaterman är man ju nyfiken på vad som finns runt hörnet, och på turnéer i Danmark hade jag kommit i kontakt med några ekologer som verkligen var inspirerande! Liksom vi i teatervärlden är ekologerna beredda att prova på saker, och de är liksom oss inte rädda för att ändra sådant som inte fungerar. Bland dessa ekologer fanns Jørgen Løgstrup som visat mig stora

## ROTZONEN I PEGASUS TRÄDGÅRD I HÖG



### Mått

Längd markyta: 6 m  
Längd botten: 5,5m  
Bredd markyta: 2m  
Bredd botten: 1,5m  
Djup från mark till lera: 0,9 m  
Rotzonsjordens djup: 0,6m

### Rotzonsjorden består av

50% mulljord  
20 % sand  
15% torvmull  
15% träflis  
+ 5 kg järnoxid  
+ 50 kg kalk

### Konstruerad av

Ark Flemming Abrahamsson & Agr dr Jørgen Løgstrup.  
Anlagd 1996 för rening av vatten från Solstället, ett litet ekologiskt inspirationshus konstruerat och uppfört av Flemming Abrahamsson 1994-95

och små rotzoner i Danmark, och fått mig att förstå att en rotzon renar avloppsvattnet på naturens premisser, reningen sker nära användarna, och själva reningsprocessen sker utan vare sig kemikalier eller energi, det vill säga helt enligt ekologiska principer. Jag bad Jørgen komma hit och se om en rotzon kunde vara ett alternativ till kommunalt avlopp här hos oss. Och se det kunde det! Miljökontoret var med på noterna, rotzonen byggdes och har nu fungerat utmärkt i mer än tio år!

Den nyanlagda stora rotzonen rönt stort intresse både bland myndigheter och allmänhet, så när vi skulle bygga den lilla rotzonen i Pegasus Trädgård var det naturligt att göra det som ett arrangemang tillsammans med Miljökontoret. Det kom 25 miljöinspektörer från hela Skåne för att vara med om bygget som leddes av Jørgen Løgstrup, de fick kunskaper om konstruktion, krav och tillsyn med sig hem till sina kommuner.

Rotzonen i Pegasus Trädgård är 12 kvm stor. Den är dimensionerad för att rena avloppsvattnet från ett normalhushåll.

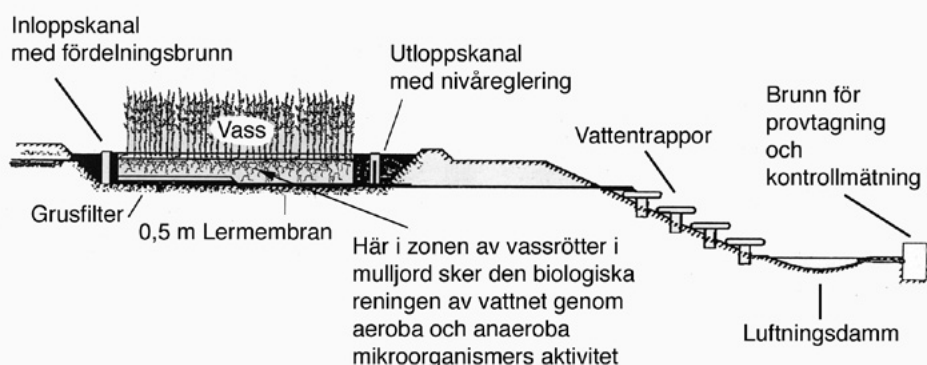
Den renar avloppsvattnet från Solställets dusch och handfat. Solstället i Pegasus Trädgård är som nämnt ett litet ekologiskt inspirationshus i naturmaterial konstruerat och uppfört av den omtalade danske eko-



logiarkitekten Flemming Abrahamsson. Huset innehåller bland annat urinseparerad mulltoalett, så ingen konventionell toalett är ansluten. Rotzonen är uppbyggd i en lerstampad bassäng i jorden, 90 cm djup. Lera förhindrar vattnet att sippra ut i jorden. Via en stenista vid ingången fördelas avloppsvattnet i en porös jordblandning med järnoxid och kalk, som kan binda fosfor och kalium. I denna jord har

## ROTZONEN I FÖRETAGSBY I HÖG

Anlagd 1991. Renar sedan dess avloppsvatten från 150 personer och deras verksamheter. Storlek: 300 kvm.



vi planterat vass som har ett rotnät med goda egenskaper för rening av spillvattnet. En stor mängd av vätskan förångas genom plantornas blad i form av ren vattenång. Näringssalterna förtärs av det mikrobiologiska liv som finns runt rotnätet tack vare att detta omges av rikligt med syre. Även vid stark frost är temperaturen alltid minst 8 grader+ i denna zon, så rening sker hela året. När avloppsvattnet starkt fördröjt kommer ut genom anläggningen är kväve-fosfor och kaliummängden reducerad till ett minimum, och kan därför utan bekymmer förenas med naturens kretslopp i närbelägna Kävlingeån.

Rotzonen för rening av avloppsvattnet i Högs Företagsby intill Pegasus Trädgård är ett rotzonsfilter, en vidareutveckling av rotzonsmetoden. Anläggningen utnyttjar en rotzons stora biologiska aktivitet och en filteranläggnings fina hydraulik. En unik reningsmetod som enligt ekologiska principer renar avloppsvattnet så nära användarna som möjligt.

Rotzonen är ett biologiskt filter, där den biologiska reningen av vatten sker i en jordmassa genomvävd av rötter. Även här är rotnätet uppbyggt av vassrötter. Denna uppbyggnad medför att vattnet huvudsakligen rinner vågrätt genom jordmassan.

Vid vattentransporten binds näringssalterna - fosfor och kväve - till jordpartiklarna, eller frigives genom nitrifikation eller denitrifikation till luften. Nedbrytning av organiskt material sker med hjälp av en allsidig aktivitet av såväl aeroba som anaeroba mikroorganismer. De aeroba får syre från vassens rötter, medan jordmassan längre bort från rötterna är mera syrefattig. Det sker också en viss diffusion av syre direkt genom anläggningens yta. I denna mosaik av syrefattiga och syrerika områden är levnadsvillkoren för både aeroba och anaeroba bakterier goda. Båda grupperna är viktiga för nedbrytning av vattnets organiska ämnen.

Rotzonen kännetecknas av hög biologisk aktivitet. Denna aktivitet främjas av stor yta och stor porvolym. Vassen bidrar till detta och till syretillförsel till djupliggande jordlager. Vid fullt utvecklad växtlighet utgör porvolymen ca 40% av volymen i de översta 60 centimetrarna. Mängden av jordens mikroorganismer är mycket allsidigt sammansatt, i rotzonen förekommer mer än 5000 olika bakteriearter, mot 2-300 i en konventionell biologisk reningsanläggning.

Principen i rotzonsmetoden består i att aktivera mikrobiologiska processer som kan bryta ner föroreningarna. I en rotzon aktiverar vattentransporten dessa processer. Stora mängder organiskt material nedbrytes på kort tid. Anaeroba nedbrytnings-



processer är normalt orsak till utveckling av illaluktande gaser. Dessa gaser bindes emellertid till jordens lerpartiklar som har stor absorptionsförmåga, och hindrar därmed att de illaluktande partiklarna i gaserna frigives till atmosfären.

Vassrötterna bildar ett vågrätt rotnät som binds upp av stjärnformade horisontaltliggande rötter, på detta sätt får rotzonen sina fina hydrauliska egenskaper. Under växtperioden avdunstar vatten genom vassen. Detta minskar mängden utloppsvatten, föroreningsämnen koncentreras, och de mikrobiologiska processerna aktiveras ytterligare.

Allt avloppsvatten från Företagsbyns fastigheter ledes från trekammarbrunnar till en samlingsbrunn. Härifrån pumpas det in i rotzonen. När det renade vattnet passerat anläggningen samlas det i en liten damm där det syresättes med hjälp av en vattentrappa. Härfter passerar vattnet en mätbrunn, och ledes sedan ut i Kävlingeån. Man kan reglera tillflöde och vattenstånd i rotzonen, och får därigenom ett jämnt vattenflöde vid olika årstider och olika belastningar.

Företagsbyns rotzon byggdes 1991. Ytan är 300 kvm. Anläggningen renar avloppsvattnet från ca 150 personer och deras verksamheter året runt. Anläggningen är mycket lättskött, den behövde tre år innan växtligheten var färdigutvecklad och den mikrobiologiska reningsprocessen fullgod.

Kommunernas Miljöförvaltningar förespråkar ofta markbädd för rening av avloppsvatten trots att miljöbalken inte hindrar att man bygger en rotzon i stället. Naturvårdsverket förordar markbäddar och anser rotzoner som okonventionella. Därför får ofta den som vill anlägga en rotzon själv stå för ett provtagningsprogram, vilket inte be-

hövs för markbädd. Men se, markbädden filtrerar ju bara, i en rotzon sker en biologisk rening, och den som vill rena på naturens premisser finner goda argument i en färsk undersökning från Lunds Universitet. Den heter Miljöstrategisk jämförelse mellan två olika reningstekniker för enskilda avlopp. Här jämförs rotzoner och markbäddar. Rapportens slutsatser är att Rotzoner renar lika bra som markbäddar. Rotzoner har en ekonomisk fördel tack vare längre livslängd, en markbädd måste bytas efter tio år. Rotzoner fungerar året om. Äldre rotzoner fungerar bättre än yngre, tack vare välutvecklat rotsystem.

I rapporten kan man läsa att en normal markbädd kostar 40-50000 kr i anläggnings-



kostnad plus byte av filtermaterial vart tionde år. En rotzon kostar det samma i anläggningskostnad, det är ju ett likartat grävarbete som utförs. Men i rapporten finns också exempel på en rotzon som bara kostade 15000, beroende på att det fanns tillgång till lera som kunde användas för att täta botten och väggar. Självt har jag exempel på ännu billigare anläggningar, där anläggaren haft tillgång till grävmaskin och lera, och så klart många kamrater, de kommer när de ser ett hål i marken, jag lovar!

Skaffa denna rapport för ännu mer info:

Miljöstrategisk jämförelse mellan två olika reningstekniker för enskilda avlopp. Tom Nielsen & Daniel Karlsson. Miljöstrategi vid Campus Helsingborg. Lunds Universitet. Box 882. 251 08 Helsingborg.

STAFFAN BJÖRKLUNDS TEATER





# KÄVLINGE KOMMUN

## MILJÖ & TEKNIK

### Informerar om rotzoner

2000-08-25



#### BAKGRUND

Rotzonen är ett biologiskt filter, där den biologiska reningen sker i en jordmassa genomvävd av bladvassrötter. Avloppsvatten avleds via slamavskiljare till rotzonen i vilken bladvassens rotnät medför att avloppsvattnet huvudsakligen rinner vågrätt genom jordmassan. Vid denna transport binds fosfor och kväve till jordpartiklar eller frigives genom vissa kemiska processer till luften. Organiskt material i avlopps-vattnet bryts ned av en rik flora av mikroorganismer.

Vad är bladvassens roll? Bladvassen transporterar syre, via sina rötter, till rotzonen. Sålunda pågår såväl aeroba (syrerik miljö) som anaeroba (syrefattig miljö) nedbrytningsprocesser i rotzonen. Bladvassens rotsystem ger också rotzonen dess hydrauliska egenskaper.

Botten på rotzonen är av tät beskaffenhet, antingen av lera eller gummiduk, för att förhindra läckage till grundvattnet. En rotzon behöver tre år innan växtligheten är fullt utvecklad och den mikro-biologiska reningsprocessen fullgod.

#### ERFARENHETER

I Kävlinge kommun finns sedan ett antal år tillbaka en rotzonsanläggning i Högs industriby. På denna anläggning ställdes krav på halter i utgående vatten, efter tre år, som motsvarade kraven på det kommunala reningsverket. Nedan redovisas resultaten av de provmätningar som genomförts på denna rotzon genom åren:

|                     | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997   | 1998 | 1999 | Kravvärde efter tre år |
|---------------------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------------------------|
| Avlopps-            |      |      |      |      |      |        |      |      |                        |
| vattenmängd m3/dygn |      |      | 4-5  | 1,5  | 1,71 | 5      | 2    |      |                        |
| Antal prover        |      | 3    | 5    | 6    | 2    | 4      | 4    | 4    | 4                      |
| BOD 7*              | mg/l | 19,9 | 11,2 | 6,9  | 3,9  | < 12,2 | < 3  | < 3  | 4 15                   |
| Totalfosfor         | mg/l | 2,6  | 3,7  | 0,62 | 1,7  | 3,4    | 2,4  | 3    | 5 0,6                  |
| Totalkväve          | mg/l | 21   | 22,2 | 11,1 | 19,5 | 21,3   | 11,8 | 14   | 10 12                  |

\* Anger mängden syre som åtgår för att biologiskt bryta ner organiskt material

Att jämföra en rotzons reningskapacitet med mer konventionella reningsmetoder, framför allt infiltration och markbädd, låter sig inte så lätt göras eftersom dokumenterade värden saknas. Enligt entreprenören som anlade rotzonen i Hög liksom dåvarande miljö- och hälsoskyddskontorets bedömning ger en rotzon bättre reningseffekt än ovan nämnda alternativ.

#### MILJÖ & TEKNIKFÖRVALTNINGENS BEDÖMNING

En rotzon är ett fullgott alternativ till de mer konventionella avloppslösningarna och har dessutom en längre livslängd. Reningen sker nära nyttjaren och i enlighet med naturens egna villkor.

#### MILJÖ & TEKNIK

**Patrik Lund**

**Miljöinspektör**