

Förberedelser inför nytt avloppssystem i Harv

1. Introduktion och bakgrund

På gården i Harv i Kramfors kommun där jag bor vill vi göra om vårt avloppssystem så att vi får en lösning som är så resilient och kretsloppsnära som möjligt. Intentionen är att välja en lösning som inte kräver extern input av energi för driften, och att använda så lite fossila material som möjligt i konstruktionen.

I avloppet går det ut BDT-vatten, alltså bad-, disk- och tvättvatten, allmänt kallat gråvatten. Vi strävar efter att släppa ut så lite skadliga ämnen som möjligt i avloppet. Exempelvis använder vi linoljesåpa istället för tvättmedel i tvättmaskinen, torkar ur stekpannor osv för att inte hålla ut onödigt fett i avloppet och ser till att matrester går till djuren eller komposten istället för ner i avloppet. Majoriteten av hushållets medlemmar använder heller inget schampo utan bara egentillverkad tvål utan tillsatser i duschen.

Vattentoaletten som fanns i badrummet när vi flyttade in är utbytt mot en separett, som separerar urin och fekalier. Separett i badrummet är avsedd för gäster som inte är bekväma med att använda utedasset som vi boende i huset går på. Utedasset har även det separering för urin och fekalier, vi fixade det direkt då vi flyttade in för sju år sedan. I samband med det byggde vi en latrinkompost och ansökte om latrinkompostering hos kommunen. Det har funkade bra och vi vill fortsätta med utedass och latrinkompostering.

Avloppssystemet består idag av en enkammarbrunn med inlopp från huset och utlopp där ett avledningsrör för vattnet vidare mot ett närliggande dike (vi har dock inte hittat utloppet, kanske har det råkat bli sönderplöjt). Det har aldrig varit några större mängder slam i brunnen, och vi har av sagt oss slamtömning från kommunen.

2. Metod och upplägg för arbetet

Huvuddelen av arbetet är praktiskt, men jag har även samlat en del material och läst på en del teori i ämnet, som jag redovisar utvalda delar av. Det praktiska arbetet har jag dokumenterat med bilder, och beskrivs även i text. I texten försöker jag beskriva, förklara och genom resonemang visa på varför vi gjort och tänkt som vi gjort. Jag har lagt in några källhänvisningar, men långtifrån en fullständig notapparat.

Till att börja med samlade jag information, läste på och gjorde även en intervju med Hans Nolén och Inger Holmberg på Allsta gård, som är de enda i Kramfors kommun idag som har en av kommunen godkänd rotzon. Deras rotzon har dock delvis en annan funktion. Den ligger som sista steg efter en trekammarbrunn med efterföljande markbädd, som slutrening av urinseparerat svartvatten. Därefter ringde jag samma handläggare på kommunen som handlagt Allstas avloppsanläggning, där rotzonen ingår. Det var ett positivt samtal, som gav mig mod att fortsätta planeringen av vårt nya avlopp.

Hans och Inger i nederkanten av deras rotzon, jag som tar bilden står i överkanten. Här är också en skiss av deras rotzon.



3. Om rotzonsanläggningar

Den vanligaste formen av rotzon är att likna vid en damm, med öppet vatten. De finns här och där i Danmark, Tyskland och England. "Utformningen av de första rotzonsanläggningarna byggde på kunskapen att många vassarter som normalt lever i grunda, näringsrika sjöar kan transportera syre genom stjälken ner till rötterna. Detta för att klara rötternas andning, respirationen, i de ofta syrefattiga bottensedimenten. I Danmark gjordes studier som visade att en del av det syre som transporteras ut till rötterna kan "läcka" till omgivande sediment som på så sätt syresätts. Syresättning av rotzonen stimulerar både nedbrytningen av organiskt material och oxidationen av ammoniumkväve till nitrat, processer som sköts av markens mikroorganismer¹".

Där jag bor i Ångermanland är det inte ett alternativ med en öppen rotzon, eftersom den skulle bottenfrysa vintertid. För oss är alternativet att göra en täckt rotzon, vilket inte har studerats särskilt mycket, men mycket tyder ändå på att det bör kunna fungera bra, särskilt för BDT-vatten. Främst är det halterna av BOD² som ska minska i reningssteget. Noresson förklarar med hänvisning till Bötter 2003, BOD som att "ju högre andel biologiskt material som finns i vattnet desto högre BOD-värde eftersom mer syre krävs för att bryta ner mer biologiskt material³". Naturvårdsverket hänvisar till Wittgren & Hasselgren, 1992 - som skriver att "sammanfattningsvis bedöms studerade rotzonsanläggningar, i de fall de varit riktigt belastade, ha fungerat bra för reduktion av BOD men däremot sämre med avseende på reduktion av fosfor och kväve⁴".

Jag har hittat förslag på att en rotzon kan vara mellan 60 och 90 cm djup. Vi valde 90 cm för att få en större volym och därmed uppehållstid (tid som vattnet är i rotzonen) vilket

¹ <https://www.movium.slu.se/engelsmannen-satsar-pa-smaskalig-reningsteknik-vassbevuxna-grusfilterbaddar-renar-avloppsvattnet>

² https://sv.wikipedia.org/wiki/Biochemical_Oxygen_Demand

³ Noresson, Signe: *Reningsgrad och optimering av rotzonsanläggningar för enskilda avlopp*, examensarbete Vattenförsörjnings- och avloppsteknik, Lunds universitet 2016 sidan 4.

⁴ <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5224-1.pdf?pid=2891> sidan 69.

enligt Noresson både förbättrar vattenreningen och funktionen vintertid i vårt klimat⁵. Naturvårdsverket rekommenderar 5-15 kvadratmeter/PE (PE = personekvivalent)⁶.

En täckt rotzonsanläggning har många likheter med en traditionell markbädd, exempelvis att det i båda fallen är bakterier som står för reningen. I rotzonen bidrar även växterna till reningen, dels genom att bakterierna ansamlas och trivs på växtrötterna, dels genom att växterna tar upp en del av näringen i avloppsvattnet.

Noresson skriver med hänvisning till Lai et. al. 2011; att "grundläggande krav som växterna i rotzonen behöver uppfylla är att de klarar av att växa i rådande odlingszon, tål att stå i vatten, har rötter som kan växa i det rådande substratet och trivs att växa i vatten med högt näringsinnehåll. Studier har visat på att *örtartade växter* generellt är bättre på att ta upp fosfor och kväve än vedartade växter (Johnston 1993) och att våtmarksväxter med *fintrådiga rötter* är bättre på att rena vatten från kväve och fosfor än vad växter med grövre rötter är. Det senare beror på att växter med fina rötter generellt har en högre fotosyntetisk aktivitet och släpper ut mer syre via rötterna, vilket gynnar den bakteriella nedbrytningen av näringsämnen⁷".

3.1 Beskrivning av vårt nya avloppssystem

Vi vill byta ut den nuvarande enkammarbrunnen mot en tvåkammarbrunn för att få till en bättre slamavskiljning. Från tvåkammarbrunnen vill vi leda avloppsvattnet vidare till en täckt rotzon, där vattnet renas. Rotzonens sammansättning och uppbyggnad beskrivs mer utförligt i en skiss som ligger som bilaga. I korthet: vattnet rinner horisontellt i rotzonen, våtmarksväxter med långa rötter är planterade överst i rotzonens jordtäck, växtrötterna suger upp en del av vattnet och på rötterna finns även jordbakterier som bidrar till reningen av vattnet. Vid inloppet till rotzonen sätts ett rör för att kunna ta prov för analys av det vatten som går in i rotzonen, röret bidrar också till att syresätta rotzonen.

Efter rotzonen leds vattnet vidare i ett avledningsrör. På röret monteras en provtagningsbrunn, så att det blir möjligt att ta prov för analys av det renade avloppsvattnet. Provtagningsbrunnen görs med så pass stor diameter att det sommartid går att sänka ner en dränkbar pump, så att vi kan använda det renade avloppsvattnet för bevattning av våra odlingar. Vintertid leds det renade avloppsvattnet vidare förbi provtagningsbrunnen till ett dike. Avledningsröret slutar dock en meter innan diket, där vattnet får rinna ut i en täckt grusbädd sedan vidare till diket. Detta för att minimera risken för att det ska frysa i avledningsröret. Utloppet i grusbädden isoleras med ett jordtäck, markisoleringskivor och överst ytterligare ett lager jord. Utifrån vårt behov av främst rening av BOD, samt geografiskt läge - är bredkaveldun, veketåg och blåsäv intressanta växter som vi vill plantera på vår rotzon⁸.

⁵ Noresson, Signe: *Reningsgrad och optimering av rotzonsanläggningar för enskilda avlopp*, examensarbete Vattenförsörjnings- och avloppsteknik, Lunds universitet 2016 sidan V- sammanfattning.

⁶ <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5224-1.pdf?pid=2891> sidan 8.

⁷ Noresson, Signe: *Reningsgrad och optimering av rotzonsanläggningar för enskilda avlopp*, examensarbete Vattenförsörjnings- och avloppsteknik, Lunds universitet 2016 sidan 11.

⁸ Noresson, Signe: *Reningsgrad och optimering av rotzonsanläggningar för enskilda avlopp*, examensarbete Vattenförsörjnings- och avloppsteknik, Lunds universitet 2016 sidan 12.

I vår ansökan till kommunen ingår också att vi vill ta hand om vårt eget avloppsslam. Tanken är att konstruera en enkel sil som sätts fast på ett långt skaft, som kan användas för att fiska upp slammet. Därefter kommer slammet antingen att komposteras i hushållskomposten eller tillsammans med bokashi som ska efterlagras, alternativt myllas ner direkt i odlingsbäddarna, beroende på var slammet gör mest nytta just då.

I bilagorna finns situationsplan och principskiss för rotzonsanläggningen, samt vår anmälan till Kramfors kommun.

3.2 Möjliga problem och risker

Vid bevattning med det renade vattnet finns en risk för att det inte kommer att finnas några mängder med vatten, eftersom vår vattenförbrukning i genomsnitt är rätt låg, och en del av vattnet kommer att tas upp av växterna i rotzonen (hur mycket vatten som växterna kan tänkas ta upp har det varit svårt att hitta några siffror på). Rotzonen kommer att ha en rätt stor volym i förhållande till vår vattenförbrukning, så när den är nyanlagd kommer det att ta ett bra tag innan den är så pass fylld med vatten att det rinner ut i utloppsledningen, så att det därmed kommer att finnas vatten i provtagningsbrunnen som blir möjligt att pumpa upp.

Anledningen till att vi tagit till ganska rejält när det gäller rotzonens volym, är för att minska risken att det fryser i rotzonen vintertid. Därför har vi också lagt till ett rejält jordlager som isolering, 80 cm jord ovanpå själva rotzonen. Måttet är en anpassning utifrån en uppgift jag fick då jag intervjuade en handläggare som arbetar med hälsoskydd på Luleå kommun, som angav att de rekommenderar 1 meters jordlager som isolering för markbäddar som anläggs i kommunen. På Allsta gård har de 50 cm jord ovanpå sin rotzon, och de har inte märkt av att deras rotzon skulle ha frustit hittills. Men vi ville ändå ta höjd lite, och valde därför 80 cm jordlager uppåt. Vi kommer även att isolera med jord utåt på sidorna, runt själva rotzonen, så att den upphöjda kullen över själva rotzonen får en sluttande förlängning utåt sidorna på cirka en meter.

Ett tag övervägde vi att även använda markisoleringsskivor för att isolera själva rotzonen, men insåg att skulle inte funka med våtmarksväxterna vars rötter behöver kunna söka sig ner i rotzonen. Samtidigt var det skönt att minimera mängden fossilt material, vilket det ju är i sådana isoleringsskivor. Nu blev det bara till utloppet på grusbädden vid diket som vi behöver använda markisoleringsskivor. Där var det svårt att få till det på något annat sätt, om vi skulle ha 80 cm jord för isolering där skulle det bli ett så väldigt tvärt stup från det isolerande jordlagret ner till botten på diket som är just bredvid.

En annan variant för att isolera rotzonen ytterligare skulle vara att på hösten täcka med organiskt material, Naturvårdsverket skriver i sitt faktablad om enskilt avlopp att "oklippt gräs och löv har en bidragande isolerande effekt"⁹.

⁹ <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/avlopp/faktablad-8147-enskilt-avlopp/faktablad-8147-sma-avloppsanlaggningar.pdf> sidan 58.

Då vi bestämt att vi ville ha 80 cm jordlager som isolering på rotzonen insåg vi att det innebär att vi skulle behöva göra den översta delen av jordlagret som en upphöjd kulle. Det skulle inte fungera att ha toppen på jordlagret i höjd med nuvarande marknivå på grund av att det lutar för lite från avloppsbrunnen till utloppet vid diket. Det i sin tur kommer att medföra en risk att det blir för torrt för våtmarksväxterna som ska växa i jorden, en upphöjd kulle torkar ju ut fortare än om våtmarksväxterna skulle växa i marknivå. Denna risk får vi bevaka och visar det sig vara ett problem får vi försöka åtgärda det.

Platsen på vår mark där vi planerar att anlägga rotzonsanläggningen ligger nära fastighetsgränsen, som i öster angränsar till grannfastighetens åker, där det regelbundet sker traktorkörning under sommarhalvåret. Därmed finns en risk för kompaktering av den närliggande marken, vilket skulle kunna påverka rotzonen. Väster om den planerade rotzonsanläggningen ligger vår ladugård, och den ville vi ju inte heller komma för nära – för att inte riskera att underminera grunden för ladugården i samband med grävningen för rotzonen. Avvägningen vi gjorde landade i att rotzonen placeras som minst 4 meter från ladugården och som minst 1,5 meter från åkern (rotzonen ligger snett placerad i relation till ladugården och åkern). Anledningen till att vi tordes lägga rotzonen så pass nära åkern är att oftast kör inte traktorn ända ut till kanten av åkern, utan ofta ligger ett redskap, t.ex. en slåttermaskin eller en harv, utanför traktorns körspår. För säkerhets skull kommer vi att markera ut kanterna för rotzonen med ett enkelt staket av slanor.

Vi har inget behov av snöröjning i närheten av rotzonen, det ska annars undvikas med tanke på kompakteringsrisken. En ska inte heller trampa upp på anläggningen i onödan, av samma skäl¹⁰. En tanke är att vi kunde skörda vassen och kaveldunet en eller två gånger per år, för att använda som täckmaterial eller djurfoder, kanske kan det funka när rotzonen har etablerat sig ordentligt. Då torde jorden ha satt sig lite efter ett par omgångar av tjäle och tjällossning, och då kan en tänka att risken för skador på grund av trampning har minskat i alla fall, så att en tors skörda växtmaterialet utan risk för kompakteringsskador.

3.3 Bildberättelse av praktiskt arbete hittills

Steg 1 – förbereda marken närmast avloppsbrunnen

Precis bredvid den befintliga avloppsbrunnen har vi en av våra täckodlingar, som vi byggt upp under ett antal år. Där har vi olika år odlat squash, potatis och kål i själva täckmaterialet. Allt eftersom har vi lagt på mer täckmaterial och undertill har det bildats mer och mer fin mull. Första steget i förberedelserna var därför att flytta på täckmaterialet och sedan gräva upp den fina mullen som bildats under täckmaterialet. Mullen och täckmaterialet använde vi för att bättra på en annan intilliggande täckodling.

Terez och Benny med högaffel och grep i högsta hugg:

¹⁰ <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/avlopp/faktablad-8147-enskilt-avlopp/faktablad-8147-sma-avloppsanlaggningar.pdf> sidan 58.



När vi kommit ner till leran under mulen kände vi oss nöjda.

Steg 2 - mäta och märka ut

Med ett femtonmeters måttband mätte vi och markerade platsen för rotzonsanläggningen med slanor som vi spettade ner i marken. För att mäta höjdskillnaden gjorde vi ett slangpass. Det går i korthet ut på att en fyller en vattenslang med vatten,

och när vattennivån är helt upp till kanten i båda ändarna av slangen vet en att den är i våg. Genom att göra markeringar på t.ex. en pinne i marken vid båda ändarna av slangen går det sedan att mäta nivåskillnaden från marknivån och till markeringen på pinnen.

Mätning med måttband och slangpass:



Markering av rotzonens yttermått med slanor:



Bäcken/diket där rotzonen kommer att mynna ut. Under snösmältningen och när det regnar mycket kan det vara ganska mycket vatten i diket. Sommartid minskar flödet,

men i princip alltid finns åtminstone ett litet flöde, eftersom bäcken avvattnar berget bakom vår gård, och där finns mycket rörligt markvatten. Utifrån detta har vi bedömt att bäcken/diket bör fungera som recipient för utloppsvattnet från rotzonen. Diket skulle nog behöva grävas om, och det ska vi, tillsammans med markägarna för åkrarna, se till att göra innan rotzonen anläggs.

I dagsläget utgörs vår slamavskiljning av en enkammarbrunn, som var helt övervuxen när vi flyttade in. Med en rimlig gissning av placeringen utifrån geografiskt läge och ett spett för att söka av marken, hittades brunnen. Nu ville vi gräva fram brunnen mer ordentligt.





Vi ville även mäta djupet på in- och utlopp, för att kunna göra beräkningar av fall och höjd för ledningsrören till rotzonsanläggningen.



Steg 3 - provgrop

För att kommunen ska handlägga vår ansökan vill de att en gräver en provgrop, som ska vara 2,5 meter djup. En bybo med grävmaskin kom och grävde åt oss, och tjänstepersonen från kommunen som handlägger vårt ärende kom och inspekterade. I jordprofilen kunde vi se att vi

har mest lera, i vissa lager med mer eller mindre siltinblandning. Längst ner i botten på 2,5 meters djup var det tydligt att lerhalten minskade betydligt, där var det mest silt. Vi såg ett tydligt rostlager på cirka 2 meters djup, en fundering är om det kan vara maxnivå för det rörliga grundvattnet?

Grävmaskinisten kom på och råkade skada nuvarande avledningsrör från avloppsbrunnen, som nog går ut i samma dike som vi tänkt använda för avledning från rotzonen. Därför kom det ner en del avloppsvatten längst ner i provgropen. Vi kunde snabbt konstatera att det inte sker någon snabb infiltration nedåt, men efter ett dygn hade vattnet gradvis runnit nedåt så att det då var helt borta. Provgropen var öppen i en och en halv vecka innan den grävdes igen. Vid ett flertal tillfällen tittade vi till den, men vi såg aldrig något vatten på botten av gropen, så slutsatsen är att i alla fall denna tid på året (maj) så ligger grundvattnet lägre än 2,5 meter.



Det avgrävda avledningsröret skarvades med en bit slang och silvertejp, det får duga tills allt ska grävas upp och göras om i samband med att rotzonen ska anläggas.

4. Avslutning

Just nu pågår handläggningen av vårt ärende hos kommunen. Den handläggare vi fått är inte samma person som jag hade ett första samtal med när jag satte igång detta arbete, de delar upp ärenden efter geografi och vi har fått den person som handlägger ärenden i vår del av kommunen. Vår handläggare har ingen tidigare erfarenhet av rotzoner, men jag anar en viss nyfikenhet, om än där finns lite skepsis också. Jag har delat med mig av länkar och information som jag samlat, och betonat att jag är mån om en god dialog. Vi tror att vi kommer att få ett ok för att göra som vi vill, men såklart blir det spännande att se när beskedet väl kommer. Så som vi tänker nu kommer vi inte att göra själva anläggandet av rotzonen i år, på grund av att vi har flera andra påbörjade projekt på gården som behöver avslutas. Att göra detta arbete har varit en bra anledning att komma till skott med att kolla upp mer vad som krävs och hur vi skulle kunna göra i praktiken. Det känns som att vi nu har rätt bra koll inför nästa steg; själva anläggandet av rotzonsanläggningen.

5. Källförteckning

Noresson, Signe: *Reningsgrad och optimering av rotzonsanläggningar för enskilda avlopp*, examensarbete Vattenförsörjnings- och avloppsteknik, Lunds universitet 2016.

Wikipedia: https://sv.wikipedia.org/wiki/Biochemical_Oxygen_Demand

Movium, SLU – Sveriges Lantbruksuniversitet:
<https://www.movium.slu.se/engelsmannen-satsar-pa-smaskalig-reningsteknik-vassbevuxna-grusfilterbaddar-renar-avloppsvattnet>

Naturvårdsverket:

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5224-1.pdf?pid=2891>

<https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/avlopp/faktablad-8147-enskilt-avlopp/faktablad-8147-sma-avloppsanlaggningar.pdf>

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5224-1.pdf?pid=2891>

6. Bilagor

1. Principskiss rotzonsanläggning
2. Situationsplan (placering på gården)
3. Ansökan till Kramfors kommun