

## Teori

### Klimatilpasning til fremtidens regnmængder

På grund af klimaforandringer oplever vi i Danmark stigende temperaturer og øgede regnmængder.

Den stigende regnmængde, og det faktum at der udbygges af veje, fortove, bygninger og andet, som regnvandet ikke bare kan sive ned i, gør at presset øges på kloakledningerne, som ikke længere kan håndtere den mængde vand, der ledes i dem.

Vores kloaknet skal håndtere to typer af vand. Spildevandet som er et produkt fra vores husholdning og industri (toiletter, køkken- og håndvaske, maskiner, produktion) og *overfaldevand* (nedbør i form af regn og sne). Når det regner meget, bliver en fælles kloakledning meget hurtigt fyldt op, og vi risikerer at spildevandet skyller tilbage op gennem afløb inde i husene. Mange steder har man derfor separat kloakeret, således at spildevand og overfladevand adskilles. Regnvandskloakken er slet ikke forbundet med spildevandet, og ved store regnskyl vil tilbageløb eller overløb ske ud i naturen eller på vejene. Det separerede regnvand er renere end spildevand, men dog ikke rent nok til at kunne ledes direkte ud i naturen, da regnvandet på dets vej samler forurening op fra veje, tage og fortove. Det er dyrt (og ikke altid praktisk muligt) at grave nye større regnvands kloakledninger ned, så vi undgår overløb. Derfor må de øgede regnvandsmængder fra byerne håndteres på en anden måde. Det der er behov for, er et sted hvor de store mængder regnvand fra regnvandskloakkerne oplagres, og hvor regnvandet renses, før det lukkes ud i søer og vandløb. Løsningen er f.eks. en rensedam.

### Rensedammens opbygning og funktion

Rensedammens funktion er oplagring af overfaldevand fra veje, fortorve og andre overfalder. Spildevand fra vores husholdning er så forurenede at det er nødt til at blive ledt til en rigtigt rensningsanlæg med komplicerede og dyre processer. Overfaldevand er ikke helt så belastet med forurenende stoffer og kan derfor i stedet ledes til en rensedam, som både fungerer som oplagring og som et mindre dyrt og kompliceret rensningsanlæg.

Herved sparer vi energi og penge på rensning af de vandmængder, som øget nedbør skaber i kloakkerne. Vi undgår også at vejene oversvømmes, når regnvandskloakkerne overfyldes ved

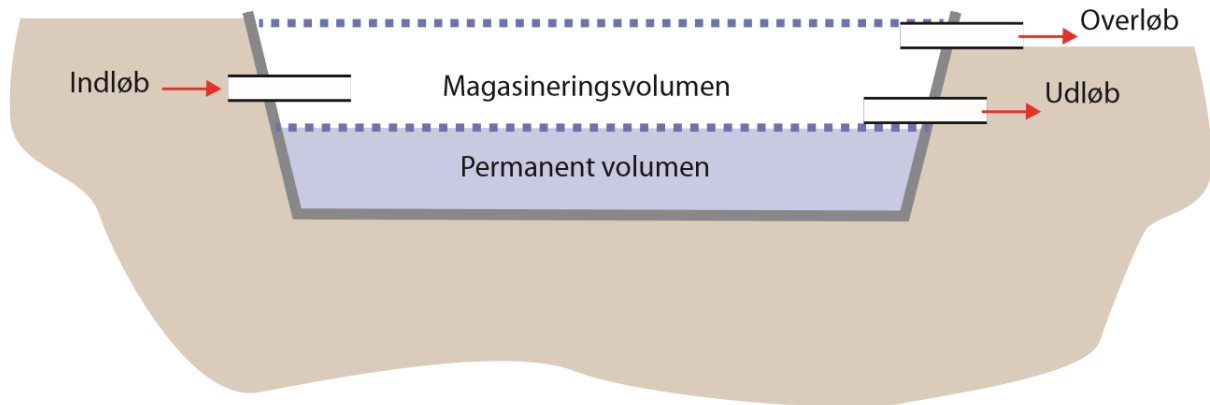


Foto: Lisa Risager (dingeo.dk)



meget store regnskyl.

Rensedammen indeholder altid vand og er således en sø. Men dammen er udformet så der er plads til store mængder ekstra regnvand.



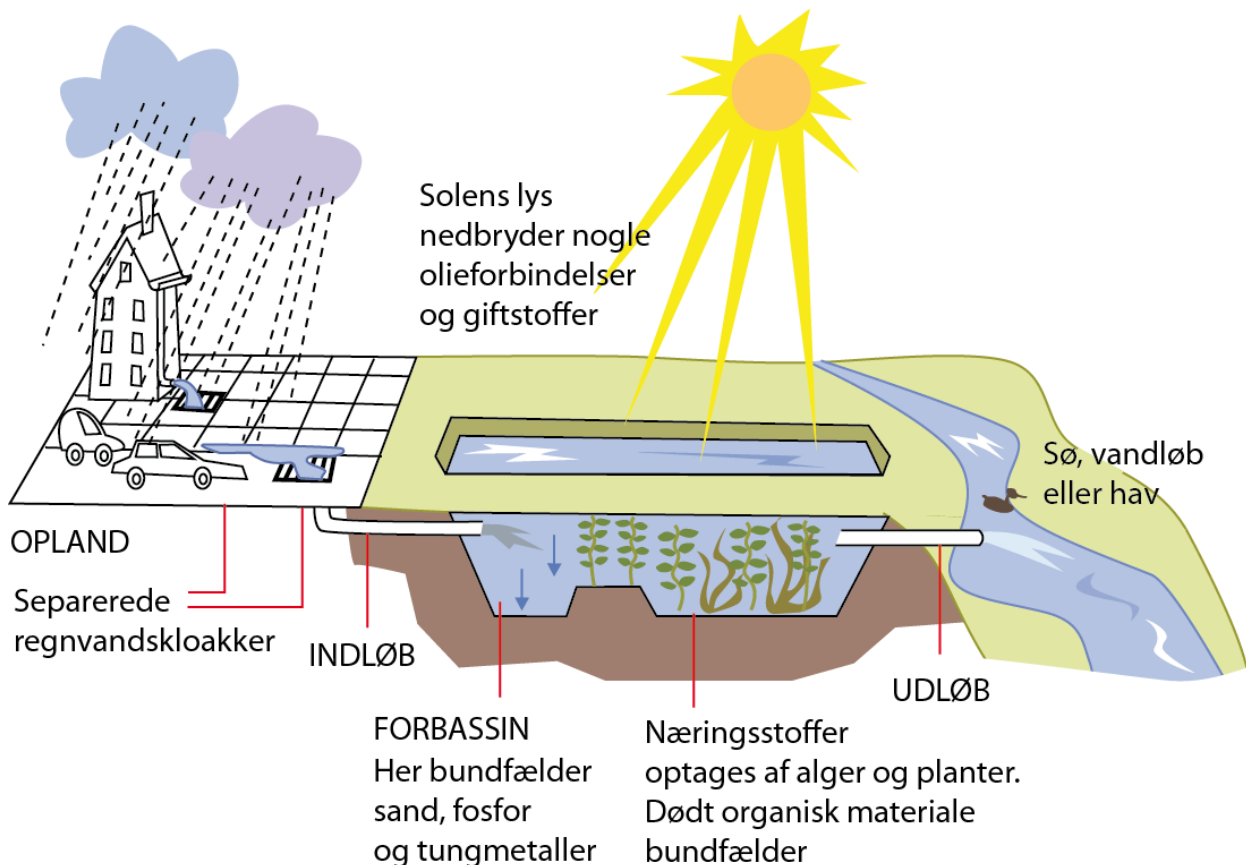
For ikke at skade naturen ved at lukke store mængder belastet overfaldevand direkte ud i vandløb, sø eller hav, skal rensedammen opfylde to krav;

- Den skal mindske indholdet af næringsstoffer, tungmetaller og organisk materiale fra regnvandet, før det lukkes ud
- Den skal kunne rumme store mængder overfaldevand, så den kan forsinke vandstrømmen og kun langsomt lukke vandet ud i sø, vandløb eller hav. Herved undgår man at forstyrre den naturlige balance, der hvor vandet lukkes ud.

Rensedamme har et mere eller mindre synligt forbassin ved indløbet. Her bliver det meste faste stof i vandet - f.eks. sand - bundfældet. Rensedammens bund, eller i hvert fald forbassinets bund, er dækket af en membran (nævn evt. eksempler på materiale så de forstår hvad det er) som sikrer at forurenende stoffer ikke siver ned gennem jordlagene til grundvandet fra rensedammen.

Ved rensedammens udløb løber eller pumpes vandet i rør eller kanaler - videre ud til f.eks. et vandløb. Modtageren af vandet (sø, å, vandløb eller hav) kaldes for *recipienten*.





## Sådan renses rensedammen

### Belastet vand – næringsalte og forurening

Det vi kalder *belastet vand* kan være belastet af flere faktorer.

- Det kan have et højt indhold af næringsalte (nitrat og fosfat). Næringsalte er livsvigtige grundstene for planter, og indgår i den naturlige cyklus, hvorfor det er vigtigt at vi tilbagefører næringsalte efter vi fx har høstet en afgrøde. Men et for højt niveau af næringsalte kan påvirke naturen negativt, og fx føre til lavt iltindhold i søer, og derfor vil vi gerne sikre at der ikke kommer for mange næringsalte ud i naturen.
- Det kan også være belastet af giftstoffer. Et eksempel på dette er pesticider og tungmetaller som vi gerne vil undgå kommer ud i naturen.

### Forbassin

Den første rensning sker allerede i forbassinet, hvor partikler, som regnvand har samlet op, bundfældes. Dette sker idet forbassinet afgrænses af en kant, som forhindrer vandet i at strømme hurtigt ud af forbassinet. Vandet flyder i stedet over kanten stille og roligt. Idet vandet opbremses vil større partikler, som ellers hvirvles op i vandet, falde til bunds. Bundmaterialet i forbassinet graves op med jævne mellemrum da det indeholder det meste af



forureningen i regnvandet. F.eks. vil tungmetaller og næringssaltet phosphor generelt være bundet til de bundfældede partikler.

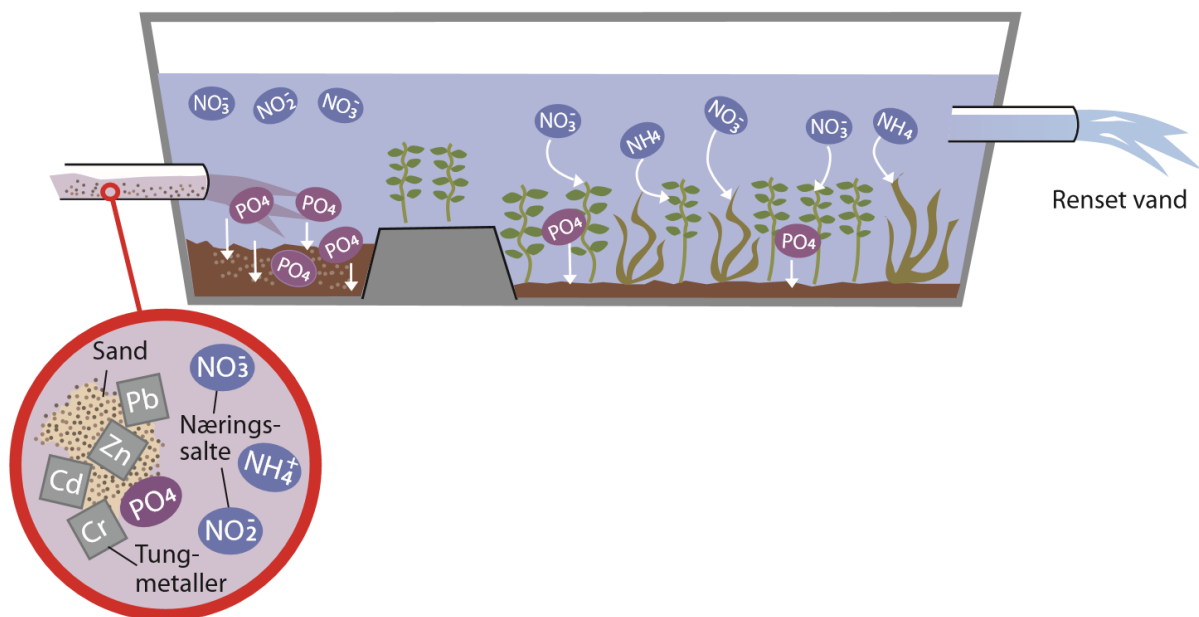
### Rensedammen

I selve rensedammen bindes næringssaltene fra regnvandet ved at planterne anvender dem. Når planterne dør, falder de til bunden og nedbrydes. Phosphor som ikke er bundfældet i forbassinet, frigives i vandet eller bindes direkte til vandets små partikler og falder også til bunds. På den måde ender de næringsfyldte stoffer på bunden, som jævnlige renses op.

Nogle giftstoffer fra regnvandet, f.eks. pesticider, nedbrydes oppe i vandsøjlen, enten via omdannelse i mikroorganismer eller via energi fra solens stråling.

Flowet gennem rensedammen er meget langsomt, da der skal være ro og tid til at næringsstoffer kan forbruges, giftstoffer kan omdannes og resterende partikler med tungmetaller og phosphor kan bundfælde.

Slammet fra bunden bliver med jævne mellemrum gravet op af rensedammen således at de forurenende stoffer fjernes. Slammet bliver destrueret forsvarligt af det lokale rensningsanlæg.



### Alger og næringsstoffer

Alger er ikke planter, men mange alger indeholder som planterne farvestoffet klorofyl og kan lave fotosyntese. De fotosyntetiserende planktonalger lever i vandsøjlen i søer, hvor de udnytter de opløste næringsstoffer i vandet. Algerne lever i de øverste vandlag, hvor solens lys trænger ned. De kan bevæge sig op og ned i vandsøjlen for at få tilstrækkelig lys til at lave fotosyntese, men ikke så meget UV-stråling, at de bliver skadet.

Hvis der tilføres store mængder næringsstoffer, mens der også er sol og varme, kan der forekomme store algeopblomstringer, hvor oftest en eller få alger deler sig uhæmmet og



overtager fuldstændigt, så ingen andre arter kan komme til. Når kun få arter er til stede, siger man, at biodiversiteten (diversiteten af liv) falder.

Når algerne opblomstrer, bliver vandet meget uklart, og sollyset kan ikke længere nå ned til bundplanterne, som dør og forrådner. Også alger, der dør i vandsøjlen, falder til bunds og forrådner. Da forrådnelses processer er iltkrævende, vil alt ilten hurtigt blive forbrugt på søbunden uden at nyt tilføres, da bundplanterne er døde og ikke længere laver fotosyntese. Et sådan iltsvind vil medføre, at også bunddyr, og tilsidst fisk i vandsøjlen vil dø. Først når sol eller næring fjernes og vandmasserne opblandes af storme eller regnskyl, vil der igen komme ilt til bunden. Men da skal alt liv til at genindvandre på ny.

Tilføres moderate mængder næringsstoffer, vil der ikke nødvendigvis opstå iltsvind, men visse algearter kan godt dominere vandsøjlen og gøre vandet grumset.

### Sigt dybde

Sigt dybden måles i en sø/vandhul for at undersøge, hvor klart vandet er. Klarheden af vandet i rensedammen kan fortælle noget om, hvor mange alger, der er i vandet, hvilket igen hænger sammen med, hvor mange næringsstoffer (især phosphor) der er i vandet – altså, hvor forurenede det er.

En meget forurenede sø kaldes *eutrof*, som betyder "velnæret" (Eu = ægte/god, trof = næring). Er der mindre næring, kalder man søen *middeltrof*, og er den meget ren, kaldes den *oligotrof* (oligo = få/lidt).

Referenceværdier sigt dybde		
Mindre end 1m	Dårlig tilstand / Forurenede	Eutrof
1-3 meter	Middel tilstand / Lettere forurenede	Middeleutrof
Større end 3 meter	God tilstand / Ikke forurenede	Oligotrof

Andre faktorer som mudder, der er hvirvlet op pga. blæst, eller brunfarvning, som kan komme fra fx nedbrudte blade eller andet plantemateriale, kan også påvirke sigt dybden.

Er sigt dybden lav, vil der ikke være mange planter på søens bund, da soles lys ikke kan nå langt ned i en uklar sø. Er der ikke planter ved bunden, vil der ikke genereres så meget ilt ved bunden, og der vil opstå iltfattige forhold, som kun få dyr kan overleve under. Planter fotosynteses foregår ned til ca. 2x sigt dybden.

### Sikkerhed og hygiejne

En rensedam tager som udgangspunkt kun imod regnvand, som ikke er mere beskidt end vand fra en vandpyt. Dog kan der være fejlkoblinger i rørsystemet i oplandet til rensedammen, hvor enkelte huse fejlagtigt har koblet deres spildevand til regnvandsledningen. Det er derfor vigtigt med god hygiejne, når man arbejder med vand og andre materialer fra rensedammen. Tager man f.eks. madpakke med ud til arbejdet med



rensedammen, bør man vaske fingre før man spiser.

Selvsagt er det heller ikke tilladt at svømme eller soppe i rensedammen. Både pga. sundhedsfaren ved det potentielt beskidte vand, og fordi man hvirvler bundmateriale op, hvorved de bundne næringsstoffer frigives til vandet. Derudover er der risiko for, at skade dammens bund-membran som skal forhindre nedsivning af forurenende stoffer til grundvandet.



Skoven i Skolen

