



## OPSAMLING OG BRUG AF REGNVAND

Der er stigende interesse i det danske samfund, såvel som i andre dele af verden, for at opsamle regnvand til forskellige formål, for på denne måde at spare på drikkevandsressourcen.

Ud over at spare på drikkevandsressourcen, findes der en række argumenter for opsamling og brug af regnvand. Opsamlingen af regnvand reducerer belastningen af rensningsanlæggene, især ved kraftig regn. Dette er en fordel, da mange rensningsanlæg ikke er dimensioneret til at kunne håndtere de store vandvolumener som skal passere efter et kraftigt regnvejr, hvilket resulterer i overløb af urensset regn- og spildevand til recipienten.

Regnvand er også blødere end det grundvand, som normalt bruges som vandforsyningsvand i Danmark, og derfor kan brugen af detergenter i vaskemidler reduceres, f.eks. ved tøjvask. Desuden er brug af regnvand i tråd med interessen for en "grøn" eller "bæredygtig" livsstil, hvor et af målene er at reducere forbruget af grundvand, energi og kemikalier.

Der bør bruges regnvand fra tage i stedet for drikkevand til wc-skyl og i vaskemaskiner. Ved at bruge regnvand der, hvor vand af drikkevandskvalitet ikke er nødvendigt, sparer man både på pengene og på naturens ressourcer.



Vand-rende til nedsivning eller opsamling

### Hvad kan du bruge regnvand til?

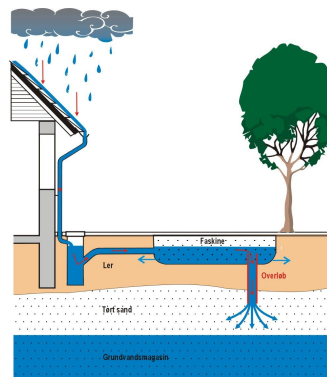
I husholdningerne kan det opsamlede regnvand anvendes til toiletskyl, tøjvask, vask af vinduer og biler samt til havevanding.

### Hvordan genbruges regnvand?

I langt de fleste tilfælde opsamles regnvandet fra tage, hvor der umiddelbart er et stort ressourcemæssigt potentiale. Det er imidlertid ikke alle tagtyper, der kan benyttes til at opsamle brugbart regnvand, og desuden betyder opbevaringstankens begrænsede kapacitet, at kun en del af større regnskyl kan udnyttes.

De fleste regnvandsanlæg er simpelt opbygget: Regnvandet opsamles fra en opsamlingsflade (tag eller befæstet areal) og ledes til en opbevaringstank. Denne tank er placeret frostfrit, enten i husets kælder eller nedgravet. Regnvandet pumpes fra tanken til forbrugsstedet via et svømmende sugefilter, hvorved der hverken suges fra bundlag eller flydelag. Udover sugefiltret er mange anlæg også udstyret med et filter ved indløbet. Endelig kan opbevaringstanken som regel efterfyldes med vandværkssvand i tørre perioder.

Der indgår normalt hverken en egentlig rensning eller desinfektion af vandet, og det opsamlede regnvand kan således indeholde et stort antal forskellige kemiske stoffer og mikroorganismer, der kan give en række problemer ved anvendelse af regnvand.



Niras har udviklet en faskine til nedsivning.

Den ny teknologi består i at supplere faskinekapaciteten ved etablering af et overløb, der leder vand til en boring. I forbindelse med kraftige nedbørshændelser, hvor faskinens kapacitet overskrides, vil overløbsvandet med den nye teknologi blive ledt gennem boringen til jordlag under faskinen, med en tilstrækkelig aflednings- og magasinkapacitet.

1

### Det gode argument

Opsamlingen af regnvand reducerer belastningen af rensningsanlæggene, især ved kraftig regn. Regnvand fra en tagflade på 200 m<sup>2</sup> på et parcelhus kan således dække vandbehovet til wc-skyl og vask for en familie på 5 personer.

Den årlige vandbesparelse bliver på 90 m<sup>3</sup> (18 m<sup>3</sup> x 5 personer), så med en vandpris på 45 kr. per m<sup>3</sup> vil en familie på 5 personer kunne spare godt 4000 kr. på vandregningen om året.

(Kan ændres, hvis afledningsafgiftsfrigagelsen ændres).

Taget skal have tilstrækkelig hældning, så stillestående vand undgås. Desuden skal tagflader, tagrender og tagnedløb renses for blade og lignende mindst fire gange om året. I særlige tilfælde kan behovet for rensning være større.

*Tag af tegl, beton og skifer* er velegnede til opsamling af regnvand.

Tagflader af følgende materialer er uegnede til opsamling af regnvand:

- *Tagpap*, der lægges på i flydende form (nyt eller vedligeholdelse), vil ofte gøre regnvandet gulligt og er derfor specielt uegnet til tøjvask
- *Græs-, mos- og stråtage* gør det betydeligt sværere at opsamle regnvandet, og man risikerer, at regnvandet bliver misfarvet
- *Kobbertage* og kobbertagrender
- *Asbestholdige tage*



Regnvand kan også ledes til et bassin i haven. Foto: Sander

### Regnvandstank

Regnvandstanken kan placeres i jorden uden for bygningen eller i et køligt kælderrum i bygningen. Tanken skal være dimensioneret efter husets og husstandens størrelse, og den skal være udformet, så bundslam og flydeslam ikke suges med ind til wc'et eller vaskemaskinen. Desuden skal den være forsynet med et overløb, så overskudsvand kan ledes væk, når det regner meget. Hvis overløbet fra tanken kobles til kloaksystemet, skal det sikres, at der ikke kan ske tilbageløb, så kloakvandet løber ind i tanken. Derfor er det sikrest at lede overskudsvandet fra tank og filtre til nedsivning. Hvis overskudsvandet skal ledes til hovedkloakken, skal det ske over højeste opstemningskote, eller også skal overskudsvandet pumpes op i kloakken.

Princippet i et regnvandsanlæg er vist på figuren herunder.

Regnvand fra taget ledes via nedløbsrør til en lagertank. Fra lagertanken pumpes vandet til de installationer, der skal forsynes med regnvand - altså wc'et og vaskemaskinen.

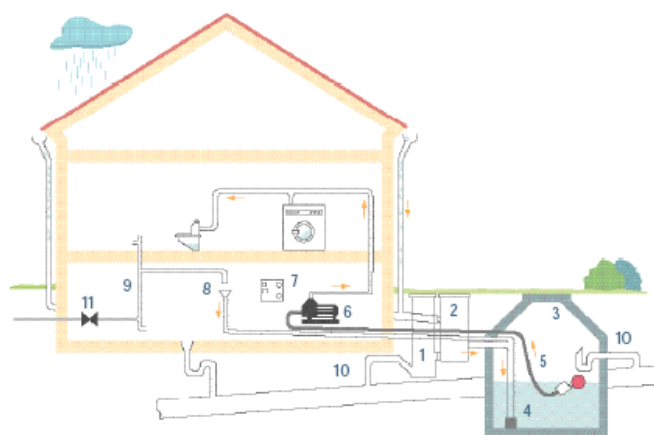
I tørre perioder er det nødvendigt at supplere med drikkevand i tanken. Det er meget vigtigt, at denne efterfyldning udføres på en måde, der sikrer, at regnvandet under ingen omstændigheder kan suges ind i drikkevandsledningerne og dermed forurene drikkevandsforsyningen.

Installationen udføres som beskrevet i Rørcenter-anvisning 003, "Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger".

*Principskitse af anlæg til brug af regnvand fra tage til wc-skyl og maskintøjvask*

1. Nedløbsbrønd
2. Regnvand filtreres
3. Regnvandstank
4. Indløb til regnvandstank
5. Ledning suger regnvand op
6. Selvansugende pumpe
7. Automatisk styreenhed
8. Drikkevandsefterfyldning til regnvandstank via luftgab
9. Drikkevandsrør/ledning
10. Overløbssikring til kloak
11. VA - godkendt rørafbryder

2



## Hvilke standard systemer og produkter findes der på markedet?

Disse to firmaer er kendte producenter af regnvandsopsamlingsanlæg. Der findes også andre på markedet.

Nyrup plast [www.nyrupplast.dk](http://www.nyrupplast.dk)

WaterCare [www.watercare.dk](http://www.watercare.dk)

## Hvad koster det typisk at investere i et anlæg til genbrug af regnvand?

Anlæg med 2m<sup>3</sup> regnvandstank koster fra omkring 25.000 – 45.000.- kr. inkl. moms afhængig af placering – om tanken placeres i kælder eller nedgraves. (Pris skal tjekkes hos forhandler).

Prisen på vand ligger på omkring 45 kr/m<sup>3</sup>, men alt tyder på at prisen i fremtiden vil stige, så også rent økonomisk er det interessant at undersøge mulighederne for at spare på vandet.

Inden man etablerer et anlæg til anvendelse af regnvand, overvejer de fleste, hvorvidt det er en god investering. I den forbindelse bør man undersøge og være opmærksom på følgende forhold:

- Det er bopælskommunen, der bestemmer, om man kan fritages eller betale hel eller delvis afledningsafgift for den del af spildevandet, der kommer fra installationer, hvor der anvendes regnvand (Kontakt den tekniske forvaltning i kommunen!).
- Hvis man en gang har betalt tilslutningsbidrag for afledning af regnvand til det offentlige system, så skal man være opmærksom på, at nogle kommuner har åbnet muligheder for en delvis refusion af dette tilslutningsbidrag, hvis man selv skaffer sig af med sit regnvand. Dette kan gøres ved at føre overløbsvand fra regnvandstanken samt restvand fra filtrene til en nedsivningsfaskine. Alt efter hvor meget der refunderes af tilslutningsbidraget, så kan man muligvis på denne måde opnå et tilskud til etablering af regnvandsanlægget.
- Endvidere skal man være opmærksom på, at vandafgifter og spildevandsafgifter har været stærkt stigende i de sidste år, og der er ikke noget der tyder på, at denne tendens ikke vil fortsætte.

Hvis man har planer om at bygge hus, men først på et senere tidspunkt vil etablere et regnvandsanlæg, kan det være en økonomisk fordel, at forberede etablering af regnvandsanlægget i forbindelse med nybygning, ved at etablere de nødvendige gennemføringer i fundamentet og evt. trække tomrør.

## Hvad siger kommunen – skal der tilladelse til?

Man kan selv købe et regnvandsanlæg, men det betyder ikke, at man selv må stille anlægget op. Det er kun autoriserede VVS - firmaer, der må udføre arbejdet med vandinstallationer i jorden og bygningen samt afløbsinstallationer i bygningen. Afløbsinstallationer i jorden skal udføres af autoriserede kloakmestre.

Ved alt nybyggeri skal regnvandsanlægget være en del af den ansøgning om byggetilladelse, som man indsender til den lokale bygningsmyndighed. Ved ændringer af installationer i eksisterende enfamiliehuse skal bygningsmyndighederne ikke involveres, men alle regler skal selvfølgelig overholdes.

Regnvand fra tage må bruges til wc-skyl og vaske-maskiner i boliger.

De enkelte komponenter i et regnvandsanlæg skal være godkendte af ETA-Danmark.

## Hvilke fordele/ulemper er der i øvrigt ved at genbruge regnvand?

Problemerne kan være af sundhedsmæssig karakter, hvor mennesker bliver eksponeret for de mikroorganismer (bakterier, vira, parasitter) som findes i vandet. Kemiske forbindelser kan også forårsage sundhedsmæssige problemer f.eks. allergi eller cancer. Partikler og udfældninger kan give tekniske problemer som f.eks. tilstopning, og visse kemiske forbindelser kan være årsag til korrosion i anlæggene. Æstetiske problemer såsom misfarvning af tøj ved maskinvask eller udfældninger i toiletkummen kan også opstå.

Regnvand indeholder flere bakterier end almindeligt drikkevand. Hvis anlæggene er korrekt udført, viser undersøgelser dog, at smitterisikoen er lille. Og den kan minimeres yderligere ved almindelig hygiejne. På den baggrund blev det i år 2000 lovligt at anvende regnvand fra tage til wc-skyl og vaskemaskiner i private husholdninger og lignende byggeri. På steder med særligt udsatte grupper, f.eks. hospitaler, alderdomshjem og børneinstitutioner er det pga. den øgede smitterisiko ikke tilladt at bruge vand af ringere kvalitet end drikkevand.

## Ikke befæstede arealer

Halvåbne (semipermeable) belægninger som grus, stenmel, pigsten og græsarmertillader regnvandet at sive ned lokalt og kan derfor i vidt omfang anvendes på private arealer.



## Hvad kan du typisk spare ved at genbruge regnvand?

Vandforbruget i en bolig er ca. 150-170 liter per person i døgnet, svarende til 55-60 m<sup>3</sup> pr. person om året.

Forbruget fordeler sig således:

|                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Bad og håndvask                   | 45 liter             |
| Wc-skyl                           | 40 liter             |
| Tøjvask                           | 10 liter             |
| Opvask/rengøring                  | 25 liter             |
| Mad/drikke                        | 20 liter             |
| Øvrigt, lækage og lign. i boliger | 10-30 liter          |
| <b>I alt pr. person i døgnet</b>  | <b>150-170 liter</b> |

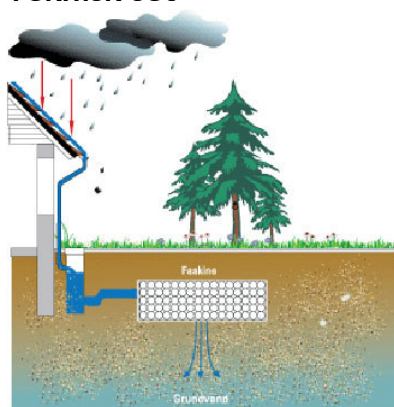
Til wc-skyl og vask bruger hver person således 50 liter, svarende til 1/3 af det samlede forbrug. Disse 50 liter kan erstattes med regnvand, hvis der er tilstrækkeligt tagareal til rådighed. Anvendes vandbesparende wc'er (6 l eller mindre pr. skyl) og nye vaskemaskiner med et lille vandforbrug, falder det erstatbare forbrug til 20-25 pct. af totalforbruget.

Den årlige nedbørsmængde i Danmark varierer mellem 500 og 800 mm, men ligger typisk på 600 mm. På grund af opslugning, fordampning mv. kan ca. 75 pct. af regnvandet opsamles.

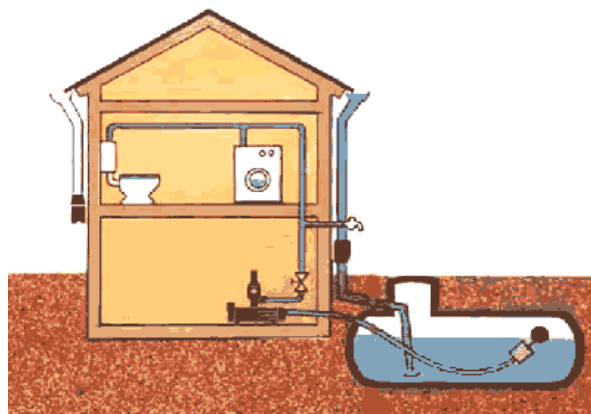
Det årlige forbrug til wc-skyl og tøjvask i boliger sættes normalt til ca. 18 m<sup>3</sup> per person. Dette svarer til den vandmængde, der kan opsamles fra 40 m<sup>2</sup> tagflade. Regnvand fra en tagflade på 200 m<sup>2</sup> på et parcelhus kan således dække vandbehovet til wc-skyl og vask for en familie på 5 personer. Den årlige vandbesparelse bliver på 90 m<sup>3</sup> (18 m<sup>3</sup> x 5 personer), så med en vandpris på 45 kr. per m<sup>3</sup> vil en familie på 5 personer kunne spare godt 4000 kr. på vandregningen om året.

De største besparelser opnås ved nybyggeri, hvor den dobbelte ledningsføring kan planlægges og udføres i forbindelse med opføring af huset. I ældre huse afhænger økonomien af, hvor hensigtsmæssigt wc og vaskemaskine er anbragt i forhold til hinanden, og hvor store tagflader der kan udnyttes.

### Teknisk set



*Vidste du, at flere og flere fliseanlæg i private haver betyder, at alt for meget regnvand ryger i kloakken, hvor det koster penge at rense rensningsanlægget i stedet for at sive ned i jorden og blive til nyt grundvand?*  
Kilde: Københavns Energi; KE.  
KE giver tilskud til etablering af faskiner.



Principsnit, der viser nedgravet regnvandstank og rørføring til installationer i bygningen.

### Yderligere information

**Bekendtgørelse nr. 871 "Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg".** Ses på [www.retsinfo.dk](http://www.retsinfo.dk)  
**Rørcenter-anvisning 009 af juni 2005** Udgivet af Teknologisk Institut vedr. "Nedsivning af regnvand i faskiner". Anvisningen omhandler regler for dimensionering, udførelse og drift af faskiner. [www.teknologisk.dk](http://www.teknologisk.dk)  
**VA-godkendelse** Produkter, der anvendes til anlæg for brug af regnvand til toiletskyl og tøjvask, skal være VA-godkendte Miljøstyrelsen, beskrivelse af regnvandssystemer, brochuremateriale. [www.mst.dk](http://www.mst.dk)

Du kan endvidere kontakte Det Grønne Hus tlf. 5667 6070 [www.detgroennehus.dk](http://www.detgroennehus.dk) eller Energijtenesten på tlf. 70 333 777 [www.energitjenesten.dk](http://www.energitjenesten.dk)