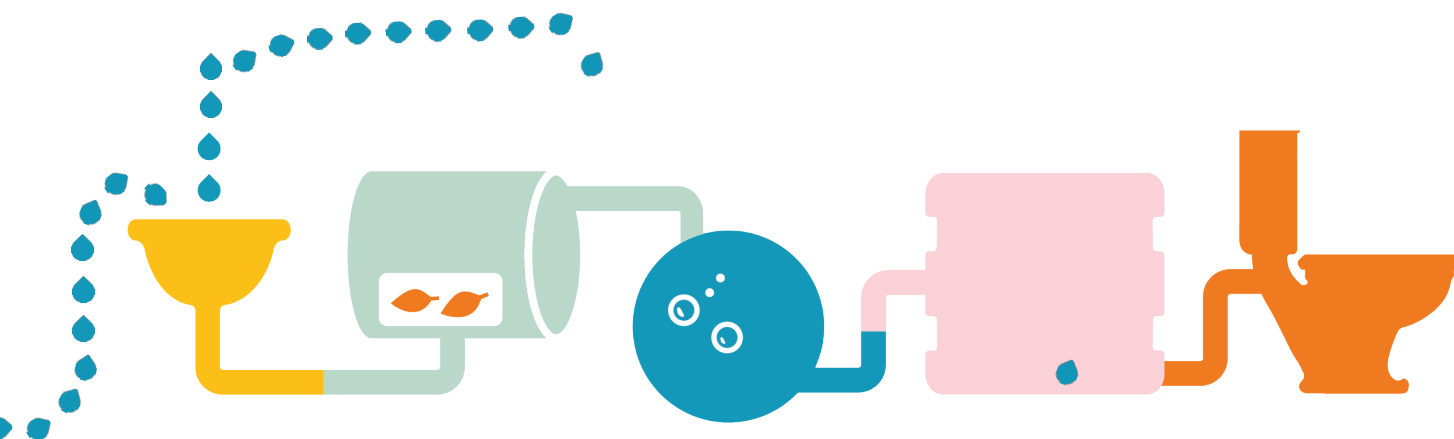


Inspirationsguide för användning av regn- och dagvatten i fastigheter



Inspirationsguide för användning av regn- och dagvatten i fastigheter

Välkommen till denna inspirationsguide för fastighetsägare, fastighetsbolag, arkitekter, VVS-konsulter och andra aktörer med intresse för fastighetsutveckling och hållbar vattenanvändning.

I Sverige har vi länge arbetat med hantering av regn- och dagvatten genom fördröjning och lokalt omhändertagande, men inte haft så mycket fokus på hur regn- och dagvatten kan utgöra en resurs i vattenanvändningen något som är vanligare internationellt och i linje med EU:s politik för vatten och hållbara städer.

Syfte och fokus

Syftet med denna guide är att inspirera, underlätta och ge svar på grundläggande frågor om vad man praktiskt bör tänka på vid användning av regn- och dagvatten i en fastighet. Målet är en ökad förståelse för hur systemet kan se ut, tipsa om vad man bör tänka på och ge inspirerande exempel.

Guiden fokuserar på den tekniska genomförbarheten av att använda regn- och dagvatten i fastigheter där befintlig teknik sätts samman på nya sätt och tillsammans skapar en ny funktion. Alla delar i systemet - från uppsamling av regnvatten på taket till lagringstankar, reningsfilter, pumpar och liknande - är teknik som redan finns på marknaden.

Guiden har sammanställts av innovationsprojektet REWAISE svenska konsortium med bidrag och kunskap från flera andra experter, framför allt på VA SYD. Projektet REWAISE arbetar med att stödja, engagera och bidra till att fastighetsägare arbetar med dricksvattenbesparing där användning av regn- och dagvatten är en metod som prövas och utvärderas. Denna sammanställning är ett sätt att sprida kunskap som projektet i nuläget har identifierat. Läs mer om projektet i slutet av guiden.

För enkelhetens skull använder vi termen regnvatten i fortsättningen i guiden även om vi kan prata om både regn- och dagvatten.

Dagvatten är tillfälligt förekommande vatten, t ex regnvatten, smältvatten eller framträngande grundvatten, som rinner på markytan eller på konstruktion.

Regn är nederbörd som endast består av flytande vatten.

Innehållsförteckning

ATT ANVÄNDA REGN- OCH DAGVATTEN I FASTIGHET	4
Användning inom fastighet	4
Varför använda regnvatten istället för dricksvatten?	6
UPPSAMLING OCH GROVRENGÖRNING	8
MAGASINERING	10
RENING	12
TANK OCH DISTRIBUTION	15
EXEMPEL	17
Citypassagen, Örebro, Castellum.....	17
Celsius, Uppsala, Vasakronan.....	18
Sergelhuset, Stockholm, Vasakronan.....	18
Sörsjön i Taberg, Jönköping, Junehem.....	19
Parkeringshuset Sege Park, Malmö.....	20
Länktips och referenser för mer läsning	21



ATT ANVÄNDA REGN- OCH DAGVATTEN I FASTIGHET

Användning inom fastighet

Att använda regnvatten är en fantastisk möjlighet att minska dricksvattenförbrukningen för både hushåll, verksamheter och kontor och intresset har ökat i Sverige under de senaste åren. Insamlat regnvatten kan användas till områden som inte kräver dricksvattenkvalitet, till exempel toalettspolning, bevattning, tvätt av ytor och saker och till och med till att tvätta kläder. Det finns exempel på system i kontorsbyggnader där regnvatten har kapacitet att ersätta runt 70 procent av dricksvattenbehovet. Se avsnittet med exempel.

För genomförda projekt har det hittills inte krävts mer än en vanlig bygglovsansökan eller anmälan för att kunna återvinna vatten i fastigheten. Information till kommunen är dock viktig redan i planeringsstadiet och det kan krävas prövning mot miljöbalken. Miljöförvaltningen på din ort bör kunna svara på vad som kommer gälla för användningen i fastigheten.

Bevattning

Det användningsområde som ofta ligger nära till hands är att använda insamlat regnvatten till bevattning av fastighetens planteringar eller rabatter. En fördel är att detta endast kräver enklare rening och att en fastighet kan bibehålla attraktiva grönytor även vid torka eller restriktioner av till exempel kommunal vattenanvändning. Om vattnet ska användas till bevattning av livsmedel måste dock kvaliteten säkerställas.

Rengöring

Insamlat vatten kan användas för rengöring av cyklar, redskap, trappstädning eller utomhusytor. En fördel är att detta inte kräver avancerad rening. Tänk dock på att kemikalier och oljerester inte ska släppas ut i dagvattnet eller miljön.

Spolning av toaletter

Det finns goda möjligheter att minska vattenförbrukningen genom att använda regnvatten till toalettspolning. I befintliga exempel har vattenbesparingen uppmätts till över 50 procent av den totala vattenförbrukningen i kontor endast genom att använda regnvatten i stället för dricksvatten till toalettspolning. Se avsnittet med exempel.

Regnvattenspolade toaletter medför vissa extra kostnader. Kostnaderna gäller framför allt uppsamling och rening av vattnet samt extra ledningssystem.

För flerbostadshus finns saknas idag beprövade exempel, men teoretiskt bör cirka 30 liter dricksvatten per person och dygn kunna ersättas genom att använda regnvatten. Siffran utgår från branschorganisationen Svenskt Vattens siffror över svensk dricksvattenanvändning, se sidan 6.

Tvättmaskin

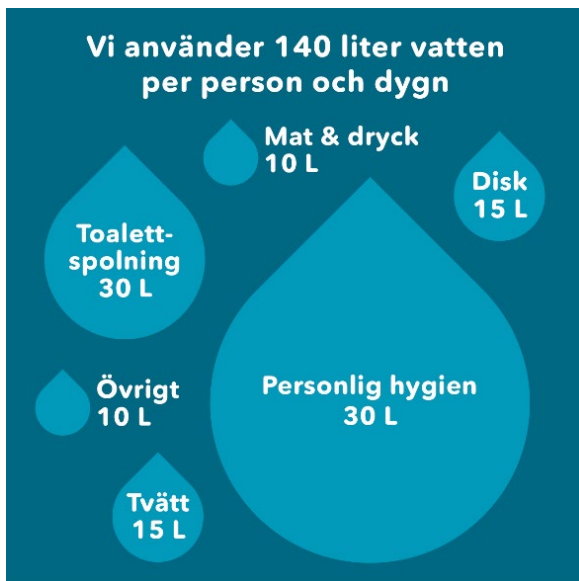
Insamlat regnvatten kan användas för klädttvätt. Vattnet bör då renas från mikrobiologiska föroreningar och eventuella metaller (järn, koppar med mera) som kan ge upphov till missfärgningar. Har man rätt tak och kopplingar bör höga metallhalter inte ställa till problem. Regnvatten är oftast ofärgat (om det inte avleds från koppertak, då det kan vara grönt), och dessutom mjukt (lågt mineralinnehåll) vilket gör att det är lämpligt för hushållsapparater som tvättmaskiner. Gröna tak och sedumtak kan dock missfärga vattnet – det spelar ingen roll för funktionen. För att få bort färgen kan ett extra reningsfilter installeras.

Tänk på att:

- Ha tydlig information vid kranar men också rörledningar om att vattnet inte är av dricksvattenkvalitet. Detta gäller både inne i byggnaden och ledningar i mark.
- Förklarande information vid toalett kring eventuell missfärgning av vattnet för att öka användarnas förståelse och acceptans.
- Enbart vatten av god kvalitet bör användas för odling av grödor.
- Vattenspridare får inte användas om vattnet innehåller bakterier eller virus (till exempel kan *Legionella* spridas).
- En vattenfelsbrytare kan vara en bra säkerhetsåtgärd, som skyddar bostaden eller fastigheten vid vattenläckage från vattenledningar. Vattenfelsbrytaren stänger automatiskt av det inkommande vattnet vid olika typer av vattenläckage från ledningssystemet. Vattenfelsbrytaren ska installeras av en montör som är godkänd av ackrediterad VVS-installatör.

Varför använda regnvatten istället för dricksvatten?

Idag används i snitt 70 liter dricksvatten per person och dygn till ändamål som inte nödvändigtvis kräver dricksvattenkvalitet. Minst 30 liter vatten används till att spola toaletter, 15 liter används till klädtvätt och enbart 10 liter används för matlagning och dryck. Siffrorna ovan och i figuren kommer från branschorganisationen Svenskt Vatten och baseras på statistik från vattenmätare över hela Sverige.



Under de senaste åren har allt fler kommuner fått problem med vattenbrist, eller nått maxkapacitet för dricksvattenproduktionen när invånarna vattnar gräsmattor och fyller pooler under varma dagar. Samtidigt förväntas klimatförändringar också medföra intensivare nederbörd och ökad risk för översvämningar och torka. Genom att ta hand om regnvattnet på den egna fastigheten minskar riskerna för översvämning och ger en

möjlighet för bevattning.

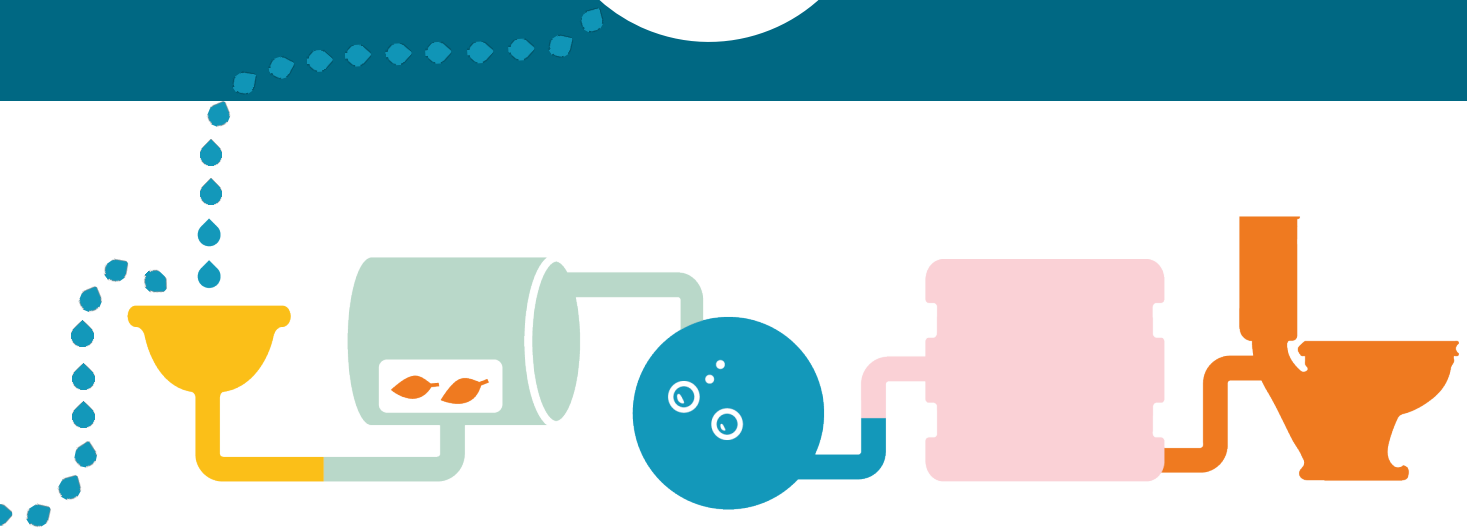
I Sverige sker nästan 90 procent av försörjningen av dricksvatten genom kommunal vattenrening och distribution och motiven att genomföra vattenbesparande åtgärder blir allt fler.

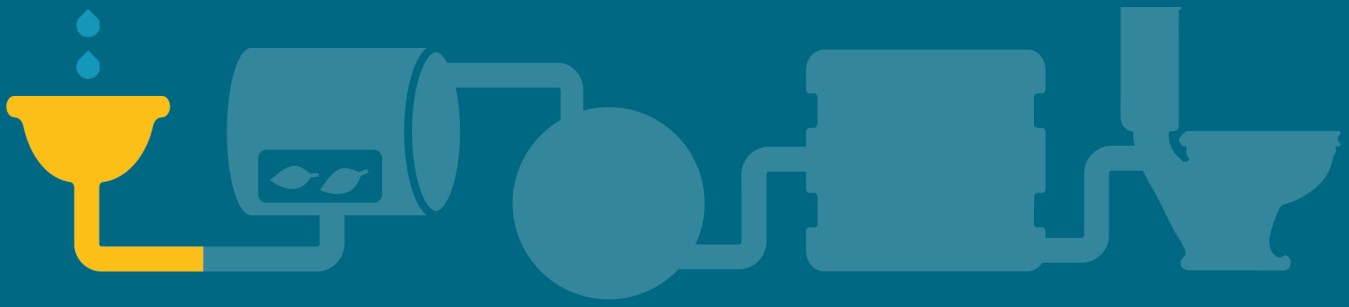
Tänk på att:

- Genom att använda regnvatten istället för dricksvatten, och använda rätt vattenkvalitet på rätt plats, bidrar du till ett mer cirkulärt och resurssmart samhälle.
- Genom att använda regnvatten lokalt minskar du belastningen på dagvattensystem och vattendrag.
- Sårbarheten minskar med en egen vattenresurs vid dricksvattenbrist eller kapacitetstak för dricksvattenproduktion.
- Det finns inte en lösning som är den "rätta" för alla. Vi behöver arbeta med både storskaliga och småskaliga lösningar.

Ett system för att samla och använda regn- eller dagvatten består i stora drag av:

1. Uppsamling (från avrinning på tak eller mark)
2. Sil eller annan grovrengöring
3. Magasin (insamlings- och lagringstank)
4. Rening (beroende på användning)
5. Tank för renat vatten
6. Trycksättning och pumpar för distribution





UPPSAMLING OCH GROVRENGÖRNING

För att kunna använda regnvattnet i fastigheten behöver det kunna samlas upp. Vatten samlas med fördel upp från fastighetens tak eller kringliggande ytor. Det vanligaste är att fastighetsägare samlar vatten från tak då det är enklare att bedöma uppsamlad volym, flöde och kvalitet på vattnet. Vattnet leds direkt via hängrännor, stuprör eller takbrunnar till magasin och uppsamlingstankar.

Hur mycket vatten som kan samlas upp från tak eller kringliggande ytor går att räkna ut, och beror på förutsättningarna för den specifika fastigheten. Se exempel i Ecoloops rapport: [Vattenbesparande åtgärder, exempelsamling](#) (länk till pdf). Det kan vara bra att börja med att fundera på vad regn- och dagvattnet ska användas till, för att kunna bedöma hur stor del av takytan som vatten ska samlas ifrån, och hur mycket som måste kunna magasineras.

Val av takmaterial

Vid nybyggnation av fastigheter kan det vara bra att välja ett takmaterial som inte påverkar vattnets kvalitet. Regnvatten har generellt ett lågt pH, vilket ger ett surt vatten som kan lösa upp metaller från takmaterial. Undvik därför att använda tak- och rörmaterial i tex koppar eller zink. Läckage av oönskade ämnen från t ex asbestskiffer bör också undvikas.

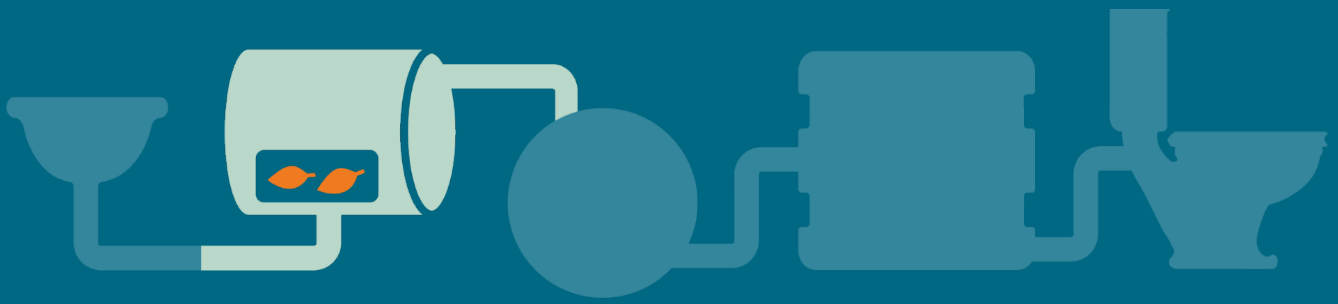
Gröna tak och sedumtak ger en fördröjning av vatten och ökad avdunstning vilket är positivt för ledningsnätet och kringliggande ytor. Sedumtak har visat sig kunna missfärga regnvattnet under delar av året, vilket kan avhjälpas genom ett filter eller låta det vara obehandlat, men att anledningen till missfärgningen kommuniceras till användare. Läs mer om filter under avsnitt om rening.

Silar eller grovrening

Regnvatten har ofta en relativt god kvalitet från början men vid uppsamlingen av regnvatten kan kvaliteten påverkas. Detta beror oftast på typ av tak eller organiska material, som löv, kvistar, alger eller avföring från fåglar. Takbrunnen eller inloppet till magasinet behöver därför ett grovfilter, till exempel en lövsil eller ett sandfång för att avskilja grövre smuts och partiklar. Det går också att använda sig av en så kallad "first-flush"-bortledning, där den första volymen av regnvattnet som faller på taket till en början leds till ett annat ställe.

Tänk på att:

- Ytor med mycket trafik eller risk för oljespill kan innebära att regn- och dagvattnet kan behöva en mer avancerad rening.
- Takbrunnar måste vara enkelt tillgängliga för underhåll och rengöring.
- Kommunicera vad en eventuell missfärgning av vattnet beror på till användare.



MAGASINERING

Det regnar med ojämna mellanrum och regnvatten behöver ofta kunna magasineras för att användas vid senare tillfälle. Det är bra att planera in magasin tidigt i byggprocessen och samutnyttja ytor på fastigheten. Det är ofta billigare att placera tankar i samband med att en fastighet byggs än efter att den färdigställts.

Det rekommenderas inte att ha större vattenmagasin på tak då det innebär stora laster och att bjälklag och liknande konstruktioner troligen behöver förstärkas/dimensioneras upp. Det finns också risk att för läckage som kan orsaka skador. En mindre tank för bevattning av växter anses ok, men man ska kontrollera tyngd och vad taket klarar.

Magasin för regnvatten

Efter uppsamling leds vattnet vidare till magasin som kan placeras utanför byggnaden ovan jord, eller grävas ner under jord. Det går även att placera magasin inne i byggnaden, till exempel i källare. Det kan också installeras fler mindre magasin om det är mer platseffektivt. Färdigkonstruerade plasttankar, som är relativt enkla att tömma och underhålla, används ofta för lagring av regnvatten. Fördelen med nedgrävda magasin är att de inte tar upp markyta, samtidigt som de skyddas från sol och hög värme, vilket minskar tillväxten av mikroorganismer. Dock kan nedgrävda magasin vara svårare att komma åt för underhåll och inspektion.

Dimensionering

Magasinens volym bör vara dimensionerade efter mängden vatten som behövs för ändamålet och sannolikt tillflöde av regnvatten. Tillflöde av regnvatten kommer variera under året. Genom att räkna ut hur mycket vatten som går åt, för till exempel toalettspolning och tvättmaskiner, kan systemet med magasinering, rening och lagring optimeras för att klara förbrukningen för specifikt användningsområde. Information om generell vattenanvändning till toaletter och tvättmaskiner [hittar du här](#) (länk till Svenskt Vatten).

Om det finns risk att det kommer saknas regnvatten behöver system finnas för att ta vatten från det kommunala dricksvattennätet. Vid större regnmängder kommer inte allt vatten kunna lagras och behöver då kunna ledas vidare ut i det kommunala dagvattensystemet.

Dimensioneringen kräver en avvägning bland annat gällande:

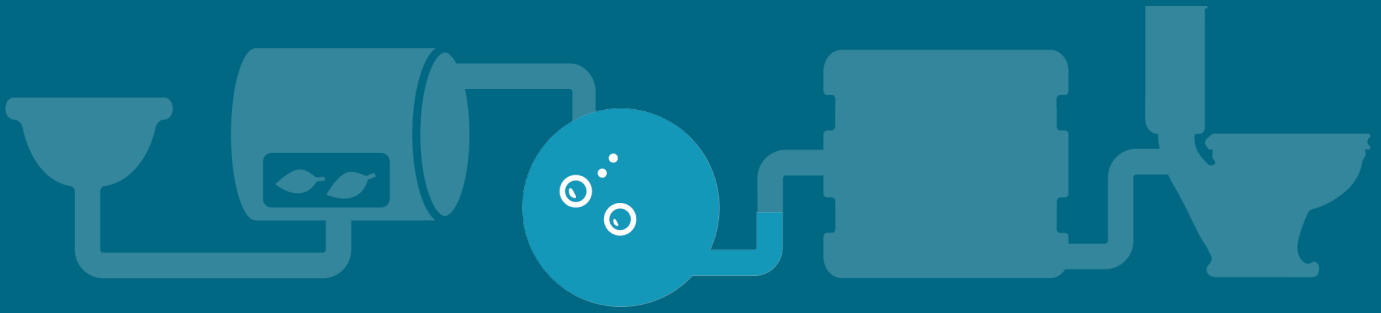
- tillgänglig yta och insamlad vattenvolym
- användningsområde
- byggkostnad
- variation i vattenbehov över tid.

Drift och underhåll

Möjlighet till tömning och rensning av magasin och tillhörande system är viktigt och bör ingå i den löpande driften och underhållsarbetet av fastigheten. Även sandfång, lövsilar och grovfilter behöver vara tillgängliga för underhåll och rengöring.

Tänk på att:

- En nivågivare kan behöva installeras för att känna av om det är låga nivåer i regnvattenmagasinet.
- Vid läckage eller underhåll behöver vattnet kunna pumpas ut ur magasinet och inkommande vatten måste kunna ledas förbi magasin och vattentankar.
- Tillgänglighet och andra förutsättningar för spolbil eller andra arbetsfordon.
- Utformning av in- och utlopp så att dessa inte fryser sönder vid kyla.
- Efter magasinering kan vattnet behöva renas ytterligare beroende på användning. Detta beskrivs i nästa avsnitt om rening.



RENING

Regnvatten har ofta god ursprunglig kvalitet, men kan påverkas vid insamling och lagring. Rening behövs därför för att säkerställa att inte hälsofarliga föroreningar påverkar de som använder vattnet. För att använda regnvatten till hushållsändamål är det därför bra att vara medveten om kvaliteten på vattnet som ska användas, och därmed dess lämplighet för olika användningsområden.

Vatten av dricksvattenkvalitet bör användas till matlagning och personlig hygien, som handtvätt, tandborstning och dusch, men för att spola toaletter eller tvätta kläder behövs inte dricksvattenkvalitet. Hälsofarliga bakterier kan växa till om vattnet förorenas eller är stillastående under längre perioder. En hälsofarlig oönskad bakterie är *Legionella*, som kan spridas via vattendimma. Risken för tillväxt av dessa behöver därför minimeras genom att bakterierna avskiljs genom filtertechniker eller genom att inaktivera bakterierna genom andra reningstekniker.

Ett reningssteg kan också behövas vid bevattning av grödor för att säkerställa att inte kolibakterier finns i vattnet och orsakar hälsoproblem för människor som äter grödorna.

Reningstekniker

Ofta används flera reningstekniker i kombination. System för rening till toalettspolning kan innehålla sandfilter, UV-ljus och eventuellt ett mikrofilter. Filtertechniker har ett relativt brett område där separationen kan innebära att partiklar som är större än 500 mikron (μm) i diameter (till exempel sandfilter) separeras ända ner till separation av joner mindre än 0,001 mikron (μm) i diameter genom omvänd osmos (membranteknik), tabell 1.

Det innebär att det är möjligt att rena regnvatten till samma eller högre reningsgrad än dricksvatten, även om det inte är nödvändigt till toaletter eller tvättmaskiner. Ju renare vatten, desto dyrare blir investering och drift. Det kan dock vara nödvändigt med ultrafilterrening med hjälp av filtertechnik om vattnet ska användas till bevattning av grödor.

Utöver filtertechniker finns andra reningstekniker som inte inkluderar filter. Exempel på detta visas i tabell 2. Ultraviolettt ljus är det som används mest frekvent för att avdöda bakterier efter en grovfiltrering med sandfilter och sedan användas till toalettspolning.

Tabell 1 - filtertechniker

Filtertechniker har ett relativt brett område där separationen kan innebära att partiklar som är större än 500 mikron (μm) i diameter (till exempel sandfilter) separeras ända ner till separation av joner mindre än 0,001 mikron (μm) i diameter genom omvänd osmos (membrantechnik). Tabell 1 ger en övergripande bild av olika nivåer av avskiljning av filter och vilket material de har.

Filtertechniker	Avlägsnar	Filtermaterial
Grofilter (> 5 mikron)	Partiklar, sand, pollen mm.	Sand, kol, keramiska, bomull, glas mm
Mikrofilter (0,1 - 5,0 mikron)	Turbiditet, vissa bakterier	Syntetiska, keramiska
Ultrafilter (MWCO*: 1 kDalton- 200 kDalton) (cirka 0,002-0,05 mikron)	Bakterier, mikroplaster, sporer, protein	Syntetiska, keramiska
Nanofilter (100 - 1000 Dalton) (<0,002 mikron)	Virus, större molekyler och till viss del divalenta joner (metaller), nanoplaster	Syntetiska, keramiska
Omvänd osmos (<100 Dalton) (< 0,001 mikron)	Monovalenta joner (t ex natrium och klorid, salt), läkemedel	Syntetiska

* Molecular-weight cutoff (MWCO). MWCO är ett annat mått på hur mycket som avlägsnas av olika membran och mäts i Dalton. (Källa: Terminology for membranes and membrane processes (IUPAC Recommendations 1996). Se länktips och referenser i avslutningen.

Tabell 2 - reningstekniker

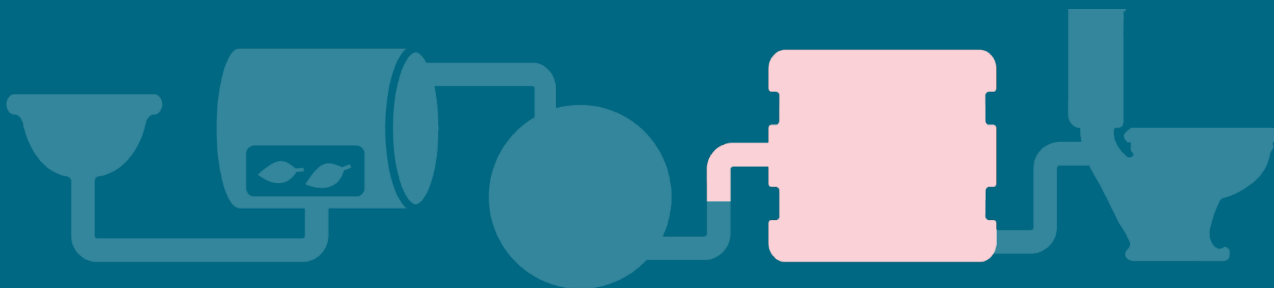
Det finns idag ett flertal reningstekniker som inte inkluderar filter och kan inaktivera bland annat bakterier. I tabell 2 finns exempel på dessa tekniker och vad de åtgärdar. Se länktips och referenser i avslutningen.

Reningsteknik	Åtgärder
Ultraviolett ljus	Inaktiverar bakterier och virus och motverkar tillväxt av biofilm.
Klorering	Inaktiverar bakterier och virus. Motverkar tillväxt av biofilm.
Ozon	Inaktiverar bakterier och virus. Omvandlar eller bryter ner organiska föroreningar.
Luftning/syresättning	Kan fälla ut höga järn och manganhalter.
Flockning	Flockning och fällning används ofta i kombination med t ex sandfilter för att avlägsna organiskt material.
Aktivt kol	Aktivt kol avlägsnar organiska föroreningar.

Systemen behöver regelbundet underhåll och har olika livslängd. Underhållet beror på vilken teknik och produkt som väljs. Avancerade filtertekniker, som membranrening, innebär ofta att filtren behöver rengöras med jämna mellanrum. Efter renspolning av filtren behöver vatten föras till golvbrunn och ut till det kommunala spillvattennätet. Reningsanläggningen bör förses med automatiska larmviseringar om driftsproblem uppstår. Det behöver också finnas möjlighet att stoppa vattentillförseln till anläggningen och distributionen ut i fastigheten.

Tänk på att:

- All rening kräver först en grovrening och avskiljning av löv och annat större material. Denna typ av förfilter behövs ofta för att förlänga livslängden på exempelvis filter och för att skydda mot igensättning.
- Se över hur mycket plats som finns tillgänglig för utrustning.
- Det specifika användningsområdet bestämmer vilken kvalitet det reade vattnet behöver ha.
- Bevattning av livsmedel kräver god vattenkvalitet.



TANK OCH DISTRIBUTION

I vissa fall kan insamlat vatten tas direkt från magasinet till användningsområdet, till exempel för bevattning av växter som inte är grödor, men i de flesta fall behövs en mellanlagring av det renade vattnet. Mellanlagringen gör att det går att få en jämnare distribution, möjliggöra trycksättning för distribution samt utgöra en buffert när användningen i fastigheten är högre än påfyllningsgraden. Denna tank placeras efter reningssteget. Ofta används en eller flera mindre plasttankar.

Om nivån i tanken blir för låg och det renade vattnet inte räcker behöver vatten fyllas på med kommunalt dricksvatten. Det är mycket viktigt att förväxling mellan dricksvattenledningar och ledningar för det renade regnvattnet inte kan ske. Eftersom regnvattnet kan innehålla föroreningar och inte kontrolleras enligt samma regelverk som dricksvatten får de två vattendistributionssystemen aldrig kopplas ihop. Anslutning av dricksvatten ska alltid ske med brutet system.

Reglering av tillförsel med dricksvatten kan göras genom automatik mellan nivåmätare och motor- eller magnetventil för kommunalt kallvatten.

Dimensionering

Storleken på tank beror på användningsområde och bör stämma överens med tillgång och behov för att vatten inte ska bli stående i tankarna och utgöra risk för mikrobiell tillväxt. För att räkna ut hur stor plats och hur stor tank som behövs - börja med att räkna på behovet av vatten utifrån planerat användningsområde, utifrån detta kan magasin och tankar dimensioneras. Det kan också vara bra att räkna på "topparna" när det är extra stor användning.

Till exempel kan det gå åt mycket vatten på morgnar och kvällar i bostadshus, medan vattenanvändningen ser annorlunda ut på kontor. Tankar behöver inte ta så mycket utrymme i anspråk, däremot är det viktigt att planera för magasin, tankar och annan teknisk utrustning från början. Det skrymmande är magasin vilka är mellan 50 - 100 m³ i de större svenska projekten. Kan dessa placeras utanför själva byggnaden och i mark behöver det inte bli särskilt utrymmeskrävande.

Tänk på att:

- Rörledningarna med renat regnvatten behöver vara noggrant och konsekvent märkta och lättidentifierade för att inte misstas för ledningar med kommunalt dricksvatten. Det gäller ledningar både i mark och i fastighet.
- Det behövs en nivåmätare som kan kommunicera när nivåerna i tanken är låg och det är dags att fylla på med kommunalt vatten. Detta görs enklast genom en automatiserad process.

EXEMPEL

Här finns några exempel på kontorslokaler och större bostadsfastigheter som använder regnvatten från den egna fastigheten för toalettspolning, rengöring och bevattning. Vi har valt ut svenska exempel i nyproduktion för att visa fastigheter som byggt en storskalig lösning och har ambitionen att minska på sin dricksvattenanvändning under hela året.

Citypassagen, Örebro, Castellum

I kontorshuset **Citypassagen** i Örebro samlas regnvatten upp i 26 takbrunnar från ett gummimembranbeklätt hustak. Vattnet leds sedan via en gemensam ledning ned till garaget i fastigheten och via ett takupphängt rör ut till ett 180 m³utjämningsmagasin utanför huskroppen. Därifrån pumpas vattnet vidare till en mindre tank inne i källarvåningen för rening.

Vad: Regnvatten för toalettspolning.

Driftstart: 2019

Typ av fastighet: Fastighet som huvudsakligen används för kontor (cirka 1200 platser) samt för restaurang i bottenplan. I fastigheten finns cirka 70 toaletter.

Hur samlas vattnet upp? Regnvattnet leds via brunnar med lövsilar på taket till en dagvattentank på 180 m³ som ligger nedgrävd utanför huskroppen. Vattnet tas sedan in till källaren och renas i sandfilter, med mikrofilter och UV för att sedan ledas till en tank på 9 m³ där det renade vattnet lagras. Från tanken pumpas sedan vatten in till byggnaden för spolning av byggnadens 70 toaletter.

Hur stor är vattenbesparingen? Under inflyttningen stod utnyttjandet av regnvatten (1126 m³) för ungefär 80 % av vattenförbrukningen för toalettspolning och 50 % av den totala vattenförbrukningen och under pandemin användes i princip inte något dricksvatten för spolning av WC, då ca 100% av alla spolningar var regnvatten.

Kostnad: Systemet kostade 1,2 miljoner kr att bygga. Driftkostnaden för systemet består av elkostnad till pumpar, UV-lampor, service av UV-lampor och filterstrumpor samt slamsugning, samtidigt som vattenbesparingen ger en minskad kostnad för köp av dricksvatten.

Läs mer:

- [Nyhet på castellum.se, Här spolar vi med regnvatten](#)
- Nyhet på vaguiden.se, [Exempel på vattenbesparing: Regnvatteninsamling för toalettspolning i Citypassagen i Örebro](#)
- Ecoloop rapport [Vattenbesparande åtgärder](#)

Celsius, Uppsala, Vasakronan

I **Celsius** i Uppsala Science Park har man skapat ett system för att samla in regnvatten från taken som lagras, renas och används till spolning av byggnadens 42 toaletter. Det minskar dricksvattenförbrukningen med omkring 60 %.

Vad: Regnvatten för toalettspolning. Vasakronan har använt liknande teknik i Sergelhusen i Stockholm, där regnvatten också används för bevattning av växtlighet på taken.

Driftstart: 2022

Typ av fastighet: Fastighet för kontor och avancerade laboratorium. I fastigheten finns cirka 40 toaletter.

Hur samlas vattnet upp? Regnvatten samlas in från taket och leds till en nedgrävd uppsamlingstank, 60m³. Vattnet pumpas därifrån till två reningssteg. Ett sandfilter som avskiljer partiklar och UV-ljus som förhindrar biologisk tillväxt. Prioriteringen är att vattnet ska vara klart och inte se smutsigt ut. Efter rening leds det renade vattnet till en tank, 12 m³. Vattnet används sedan till toalettspolning. Om det fattas regnvatten fylls det på med dricksvatten från det kommunala systemet. Tanken är dimensionerad för att klara ett dygns spolningsbehov.

Hur stor är vattenbesparingen? Användningen av regnvatten beräknas bidra till att täcka cirka 70 % av spolvattenbehovet per år (cirka 1 000 m³ regnvatten till spolvattenbehov om 1 400 m³).

Kostnad: Totalt ca 800 000 kr. Utrustning för sandfilter, magasin, ledningar i Celsius uppskattas till cirka 300 000 kronor, medan slambrunn, infiltrering och ledningar utanför byggnaden uppskattas till 500 000 kronor.

Läs mer:

- Nyhet på sgbc.se (Sweden Green Building Council), [Innovation inom dagvattenåtervinning](#)
- Nyhet på vaguiden.se, [Exempel på vattenbesparing: regnvattenspolning i Celsiushuset](#)
- Nyhet på byggkoll.byggjtjanst.se, [Nybygget där regnvatten spolat toaletterna](#)
- Ecoloop rapport [Vattenbesparande åtgärder](#)

Sergelhuset, Stockholm, Vasakronan

I kontorshuset **Sergelhuset** i Stockholm samlas vattnet in från en takyta med en area på ca 6000 m². Stora delar av takytan är utformad som ett grönt tak med växtlighet av olika slag. Regnvatten som inte avdunstar eller tas upp av växter samlas upp i en ledning som går ner till ett magasin i källaren.

Vad: Regnvatten för bevattning och toalettspolning.

Driftstart: 2022

Typ av fastighet: Fastighet för kontor.

Hur samlas vattnet upp? Det finns åtta mindre magasin som placerats i byggnadens källare vilka tillsammans utgör en volym på totalt 110 m³. Dessa försörjer 54 toaletter vilka nyttjas av cirka 700 kontorsarbetare samt möjliggör bevattning av en grönyta på ca 800 m² på taket.

I Sergelhuset, där man har regnvatteninsamling och grönt tak, hade man initialt en enklare rening som bestod av sandfilter (för partiklar), kolfilter (avskiljning av 25-50 mikrometer; för lukt och färg) och UV-ljus. Denna klarade inte att helt avskilja de höga humus- och järnhalter som uppstod, vilket gav ett missfärgat vatten i toaletterna. Reningen kompletteras därför med bland annat flockning och bättre filter (avskiljning av 5 och 1 micron) och ultrafilter (0,02 micron) som ger extra rening av järn, turbiditet och färg.

Hur stor är vattenbesparingen? Eftersom systemet inte har optimerats har slutgiltig mätning på vattenbesparing inte genomförts ännu.

Läs mer:

- Nyhet på vasakronan.se, [Sergelhusen](#)
- Ett [examensarbete om dagvattenhantering och fuktpåverkan för Sergelhusen i Stockholm, 2022](#)
- Ecoloop rapport [Vattenbesparande åtgärder](#)

Sörsjön i Taberg, Jönköping, Junehem

Sörsjön består av elva smala lamellhus med fokus på hållbarhet där rening och återvinning av gråvatten (vatten från dusch och handfat i badrum) återförs till husen och används för att spola toaletterna. Dessutom sker lokal hantering av dagvatten och uppsamling av regnvatten från fyra hus till dagvattentankar som används till bevattning samt för att tvätta cyklar och hundar.

Vad: Regnvatten för bevattning och cykeltvätt. Återanvänt gråvatten till att spola toaletter.

Driftstart: 2022

Typ av fastighet: Flerfamiljshus med elva huskroppar

Hur samlas vattnet upp? Regnvattnet samlas upp från taken till att använda för bevattning och tvätt i ett separat system med ett grovfilter. Vattnet renas dels genom en naturlig infiltration, dels genom ett filtersystem. Vattnet som sedan förs tillbaka in i husen inte är klassat som dricksvatten. Men det har renats så pass mycket för att det inte ska finnas några tillväxtbakterier i det.

Det har även installerats ett system med gråvattenåtervinning per hus. Vattnet renas dels genom en bio-reaktorprocess, dels genom att vattnet pumpas genom ett ultrafilter som tar bort resterande suspenderade partiklar, bakterier och virus ner till 0,02 mikrometer. Toalettspolningssystemen med gråvatten följer en ny standard, SS EN 16941-2, som implementerades i Sverige under 2021, som bland annat reglerar renhet på bruksvatten.

Referens: [Lokala bruksvattensystem \(ej dricksvatten\) - Del 1: System för användning av regnvatten.](#)

Hur stor är vattenbesparingen? Bedömningen är att återvinningen av gråvatten ska täcka alla toalettspolningar. Det sparar i så fall cirka 300 kubikmeter vatten per år och hus. Den potentiella vattenbesparingen beror på det recirkulerade vattnets användningsområde. Om vattnet återanvänds till toalettspolning, tvätt och personlig hygien kan besparingen uppgå till 64 %.

Om det av någon anledning inte skulle gå att föra det återvunna gråvattnet till toaletterna är systemet designat för att kunna växla över till dricksvattensystemet, tex om det blir strömavbrott eller driftstopp.

Kostnad: Kostnad cirka 500 000 kr per huskropp för hela systemet.

Läs mer:

- Sveriges radio, [Duschvatten ska återvinnas till att spola i toaletten](#)
- Nyhet på vaguiden.se, [Exempel på vattenbesparing Taberg, Jönköping](#)
- Ecoloop rapport [Vattenbesparande åtgärder](#)

Parkeringshuset Sege Park, Malmö

Vad: Regnvatten för bevattning.

Driftstart: 2023

Typ av fastighet: Parkerings/mobilitetshus.

Hur samlas vattnet upp? Parkering Malmö och VA SYD har tillsammans utvecklat ett system som kommer att ta tillvara regn- och dagvatten från framför allt parkeringshusets tak men också angränsande gator och fastigheter. Vattnet samlas i ett 100 m³ stort nergrävt dagvattenmagasin under parkeringshuset och kommer att användas för bevattning av husets växtväggar, eller vertikala trädgårdar som de kallas, som sammanlagt utgör en yta om 1 500 m² på byggnadens fasader. Detta är ett exempel på innovativa lösningar som utvecklas och utvärderas inom projektet REWAISE.

Hur stor är vattenbesparingen? Bedömningen är att inget dricksvatten ska behöva användas.

Kostnad: Den totala kostanden har inte sammanställts ännu.

Läs mer:

- [Parkering Malmö nyhet, Parkeringshuset återvinner regnvatten.](#)
- Malmö stad, [nyhet om parkeringshuset i Sege Park](#)

AVSLUTANDE ORD

Denna sammanställning är framtagen baserat på information från projektet REWAISE pågående installationer i fastigheter samt genomförda exempel i Sverige. Vi vill dela med oss av den kunskap som finns för att ge ökad förståelse och inspiration för hur ett system med uppsamling och användning av regn- och dagvatten inom en fastighet kan byggas.

Projektet REWAISE arbetar med att stödja, engagera och bidra till att fastighetsägare arbetar med vattenbesparing där användning av regn- eller dagvatten är en metod som prövas och utvärderas. Denna sammanställning är ett sätt att sprida kunskap som projektet i nuläget har identifierat.

Guiden har sammanställts av Therese Jephson och Anna Kristiansson för innovationsprojektet REWAISE svenska konsortium med bidrag och kunskap från flera andra experter.

Ett extra tack till:

- Bodil Elmqvist, VA SYD
- Kristina Hall, VA SYD
- Helena Norlander, VA SYD
- Ida Isaksson, f.d. praktikant Sweden Water Research
- Ola Hansson, WIN Water
- Helfrid Schulte-Herbrüggen, Ecoloop
- Frank Lipnizki, Lunds tekniska högskola

Länktips och referenser för mer läsning

- Läs mer om hur du som fastighetsägare kan göra plats för vattnet på din fastighet: <https://platsforvattnet.vasyd.se/>
- Tips på produkter för att hantera regn- och dagvatten: <https://platsforvattnet.vasyd.se/tips/tips-pa-produkter/>
- Ecoloop rapport om vattenbesparande åtgärder: https://www.ecoop.se/wp-content/uploads/2020/10/Rapport-Vattenbesparande-atgarder-Exempelsamling_210122.pdf
- Green Roof Institute, kompetenscenter för blågröna lösningar <https://greenroof.se/>
- Information om generell vattenanvändning hos branschföreningen Svenskt Vatten: <https://www.svensktvatten.se/fakta-om-vatten/dricksvattenfakta/>
- Svenskt Vatten Utveckling-rapporten "Vilket vatten till vad?": <https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/produkt/vilket-vatten-till-vad/>
- Recent Developments in Potable Water: https://link.springer.com/chapter/10.1007/698_2015_341
- Wastewater, treatment and reuse: past, present and future: (PDF) [Wastewater Treatment and Reuse: Past, Present, and Future \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/312122222)
- Reuse of treated wastewater for non-potable use: [Reuse of treated wastewater for non-potable use \(ReUse\) - IVL.se](https://www.researchgate.net/publication/312122222)

- Återanvändning av renat avloppsvatten:
<https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/ateranvandning-av-renat-avloppsvatten/>
- Terminology for membranes and membrane processes (IUPAC Recommendations 1996) (degruyter.com)
- REWAISE svensk projektwebb:
<https://rewise.vasyd.se/>
- REWAISE internationella webbplats:
<http://rewise.eu/>

Kontakt

Har du frågor är du välkommen att kontakta oss via mail på rewise@vasyd.se. Du hittar mer information om projektet REWAISE på <https://rewise.vasyd.se/>.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No 869496

