

Vatten

#3
2025
Ärgång 81

Tidskrift för vattenvård

Vilka fastigheter ska
skyddas mot översvämning?

Ny metod utvecklad

Sid 165

Ledaren

Jag har en illa dold hemlighet: Jag ogillar VA. Alltså, jag ogillar förkortningen VA. Strängt uppfostrad av danska avloppssingenjörer har jag lärt mig att man aldrig ska blanda vatten och avlopp. Nyligen diskuterades framtidens vattenfrågor på ett möte och frågan om att se avloppsreningsverk som ett ställe att förädla resurser nämndes. Det som idag ses som avloppsvatten borde hanteras som en värdefull resurs för vatten och näringsämnen. Samma sak kan ha olika skepnader och samma ord kan betyda olika saker. Kanske är det så att jag har helt fel? Borde vi, i stället för att strikt separera terminologin kring VA, sammanföra flera begrepp? I Danmark har man sedan länge infört termen försörjningsbolag (forsyningselskab). Under det begreppet kan man sen stoppa in vad som passar politiken: dricksvattendistribution, energiproduktion,



avloppsrening, avfallsinsamling och mycket mer. Också i Sverige hanteras ofta flera "försörjningar" av samma bolag, så borde vi ha ett liknande begrepp här?

Trevlig läsning!

Johanna Sörensen, redaktör

Innehåll

I blickpunkten	121
Föreningsmeddelanden	123
Pressreleaser	125
Litteratur	141
Språk	142
In memoriam	144
Klimatanpassning av vatten- och avloppssystem i Mälardalen	146
Dricksvattendistributionen med framtidens elsystem	158
Metod för att prioritera vilka fastigheter som ska skyddas mot översvämningar	165
Släckvattenhantering – krav, ansvar, lösningar och möjligheter	170

FÖRENINGEN Vatten

www.foreningenvatten.se
www.tidskriftenvatten.se

Föreningen Vatten ska verka för vård av och rätt hushållning med vattentillgångarna och en god vattenmiljö. Föreningens medlemmar är personliga eller stödjande.

Årsavgift 2025 för personlig medlem är 250:- (pensionärer och studerande 100:-) och för stödjande från 9 500:-.

Medlemmarna får tidskriften VATTEN utan kostnad, stödjande får tre exemplar av tidskriften. Alla frågor rörande medlemskap i Föreningen Vatten hanteras av kansliet.

Föreningen Vatten är ansluten till Water Environment Federation (WEF) i USA.

STYRELSE

Marinette Hagman, ordförande
Maja Englund, vice ordförande
Wilma Norlin, sekreterare
Caroline Holm, skattmästare
Johanna Sörensen, redaktör
Irina Persson, ledamot
Johanna Weglin Nilsson, ledamot
Crister Bäckström, ledamot
Anna Dahlman Petri, ledamot
Magnus Bäckström, ledamot

WEF/House of Delegates, Magnus Arnell

Kontaktrapportering finns på vår hemsida.

KANSLI

Föreningen Vatten, c/o Föreningshuset Sedab
Lumaparksvägen 7, 120 31 Stockholm
Telefon 08-121 513 28
Telefontid måndag-fredag 08.00-12.00
E-post kansliet@foreningenvatten.se

TIDSKRIFTEN VATTEN

Utgiv av Föreningen Vatten.
*Journal of Water Management and Research
published by the Swedish Association for
Water.*

REDAKTION

Rolf Larsson, ansv. utg. 046-222 73 98
Johanna Sörensen, redaktör 046-222 44 87
Adress: Teknisk Vattenresurslära, Lunds
Universitet, Box 118, S-221 00 Lund
E-post johanna.sorensen@tvrl.lth.se
Annonser: Kontakta redaktionen

ISSN 0042-2886

Upplaga: 917 ex.

Produktion: McDowell Advertising

Omslagsbild: Pixaby, Nikiko

Tryck: Åbergs, Tomellilla, oktober 2025

Föreningen Vattens plusgiro: 280378-1
och bankgiro: 569-4328

Ge bränsle åt våra eldsjälar

Engagemang och passion hos eldsjälar fungerar ofta som drivkrafter för innovation, förändring och organisatorisk tillväxt

Jag skulle vilja slå ett extra slag för vattensektorns eldsjälar, passionerade personer, extra engagerade människor, kalla dem vad ni vill.

Jag tror alla känner någon eldsjäl i sin närhet och vet vad jag pratar om. Man kan uppfatta dem som envisa och snudd på outröttliga.

Det intressanta är att forskning visar att dessa individer ofta spelar en avgörande roll för en organisations utveckling. Dessa personer visar sig bidra med innovation, motivation och drivkraft som hjälper organisationen att växa och utvecklas. Flera studier tyder också

på att eldsjälarna ofta fungerar som förändringsagenter, de inspirerar andra och driver på implementeringen av nya idéer – vilket är avgörande för att organisationer ska anpassa sig till förändringar och förbättras kontinuerligt.

I vattenbranschen har vi idag mycket stora utmaningar vilket ger oss all anledning att ge mer bränsle åt de eldsjälarna vi har runt omkring oss. Ett sätt att ge dessa personer extra energi att fortsätta sitt arbete är att uppmärksamma dem lite extra.

Jag skulle därför vilja slå ett extra slag för att nominera en befintlig eller tidigare kollega, partner eller kund till något av att Föreningen Vattens olika priser.



Marinette Hagman
Ordförande Föreningen Vatten

Dags att nominera till Vattenpriserna 2026!

Nu öppnar vi nomineringen till Föreningen Vattens Vattenpriser 2026.

I år är de indelade i följande kategorier:

- **VATTEN-priset** – för banbrytande insatser inom vattenområdet
- **NEW GENERATION-priset** – för nästa generations stjärnor
- **KEMIRA-priset** – för betydande bidrag till vattenkvalitet och hållbarhet
- **NEW TECHNOLOGIES-priset** – vårt nya pris för teknisk innovation!
- **NORCONSULT-priset** – för bästa studentartikel publicerad i Tidskriften Vatten! (går ej att nominera till utan utses av Tidskriften Vattens redaktion)

Nominera senast **19 november**. Läs mer om priserna och nominera på vår hemsida eller använd qr-koden.

Priserna sponsras av Föreningen vatten tillsammans med Sweco, Kemira, DHI och Norconsult Sverige



Hand2Ocean har genom undervattensinstallationen Atlantins samlat några av världens mest kända byggnader – skapade av skräp från havets botten. 25 konstnärer har bidragit med sina unika tolkningar och lagt ner sin själ i varje konstruktion. Med installationen vill Hands2Ocean få oss att tillsammans reflektera över vår påverkan och att inspireras till förändring.



Föreningen Vatten stöttar
Hands2Oceans ideella arbete
och du kan göra det samma
via Swish: 123 013 87 27.
www.hands2ocean.com

Nyheter från våra sektioner

*Flera sektioner och kommittéer är i full gång.
Anmäl dig till Hydrologisektionens möte om skyfallsmodellering och håll utkik efter
nästa träff med Östra kommittén.*

Hydrologisektionen

Den 5 november kl. 9.00–14.00 riktar Hydrologisektionen fokus mot de hydrologiska processer som är av betydelse vid skyfall och hur dessa beskrivs fysikaliskt i olika typer av skyfallsmodeller. Vi kommer att få en inblick i de begränsningar och osäkerheter som finns inbyggda i olika modeller, samt vägledning för när en viss modell är mer användbar.

Seminarier ger värdefulla insikter från kommuner som delar med sig av sina erfarenheter av skyfallshantering i praktiken. Företag inom området kommer också att medverka och pitcha sina modelleringsmjukvaror, med möjlighet för frågor och diskussion. Arrangemanget hålls online i verktyget GatherTown, där du kan gå runt och mingla med de andra deltagarna mellan föredragen.

Anmälan sker via föreningens hemsida. Välkomna!

Östra kommittén

Östra kommittén håller medlems-träff med studiebesök och vattenpub den 7 oktober. Anders Larsson, limnolog, var med och drog igång arbetet med asptrapporna i Fyrisån med start i



Islandsfallet. I denna vandring tar vi oss upp längs fisktrapporna i Uppsala. Anders berättar både om hur aspen blev en symbol för att lyfta fram vattenfrågan i länet samt vilken betydelse den har fått för Fyrisån och dess vattenkvalitet.

Aspen är en skyddad och rödlistad art som under lång tid stoppades från att vandra i Fyrisån. Genom att bygga fisktrappor vid bland annat Islandsfallet och Kvarnfallet har viktiga vandringshinder tagits bort, vilket gör att aspen åter kan nå sina naturliga lekplatser uppströms. Samtidigt har flera insatser gjorts för att höja vattenkvaliteten i Fyrisån – bland annat rening av dagvatten, minskad näringsbelastning och restaurering av livsmiljöer.

Östra kommittén har också börjat planera för en till vatten-

pub i Uppsala ihop med en annan aktör under hösten. Håll utkik på hemsidan och LinkedIn så kommer det mer information.

FVI-sektionen

FVI-sektionen har hållit ett första möte sedan den återuppstartades. Planen framåt är att återuppta formatet med ett fysiskt seminarium. Det finns flera spännande idéer som vi tittar på!

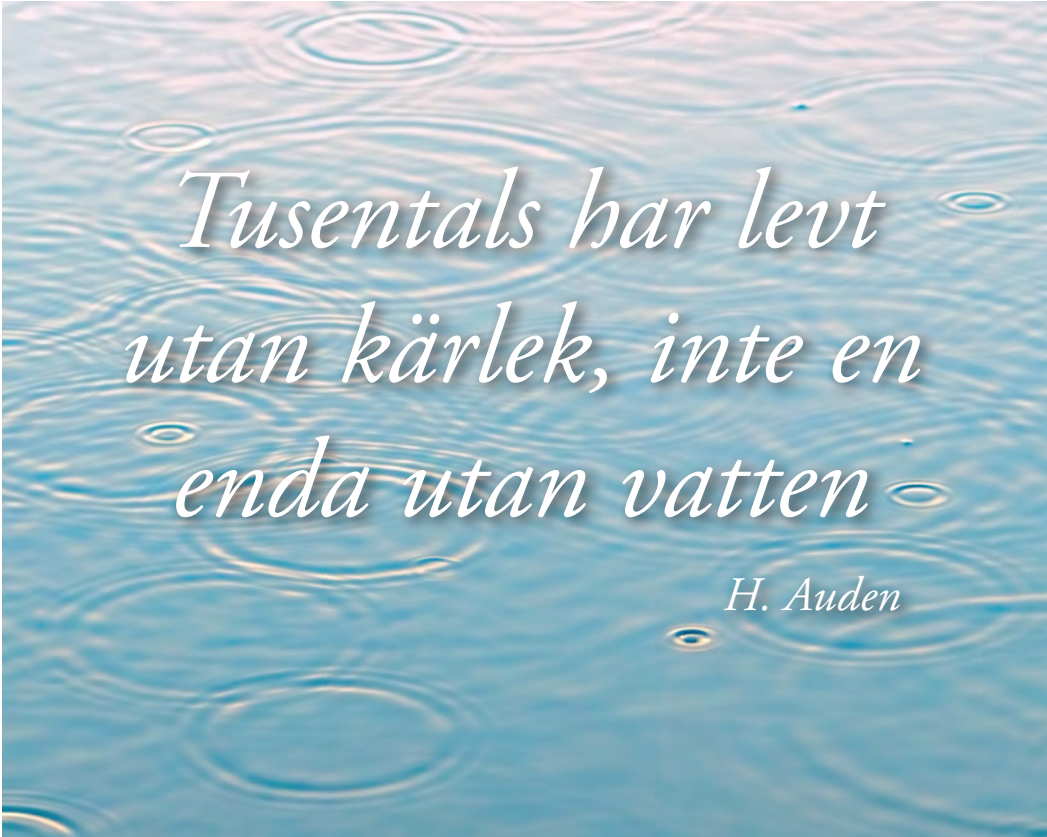
Om du är intresserad av att hjälpa till med seminariet eller skulle vilja bidra till sektionen på annat vis så hör av dig till: Mattias Salomonsson (mattias.salomonsson@sweco.se).

Norra kommittén

Norra regionkommittén arbetar på att arrangera två lunchföredrag innan årsskiftet. Ämne och tidpunkter är inte spikade ännu så håll utkik efter mer information.

Södra kommittén

Skånelandsmöte 2026 kommer att gå av stapeln torsdagen 19 mars 2026 med temat Återvinning, Återanvändning och Återföring i VA-system. Håll utkik efter mer information i nästa nummer och på hemsidan.



*Tusentals har levt
utan kärlek, inte en
enda utan vatten*

H. Auden



kemira

Smarta skräddarsydda processtyrningar

Kemiras digitala lösningar för vattenreningsprocessen, KemConnect™, hjälper er klara framtida gränsvärden samtidigt som ni minimerar energiåtgång, driftskostnad och arbetsinsats.

- > Förfällning
- > Slamavvattning
- > Fosforrening
- > Desinfektion
- > Odörkontroll
- > Tankpåfyllning

TEL: 042-17 10 00

KEMIRA.SVERIGE@KEMIRA.COM

FÖRST I SVERIGE MED ELDRIVEN SPOLBIL – ETT STORT STEG FRAMÅT FÖR MILJÖN OCH BRANSCHEN

I slutet av september tar Värends Miljö en helelektrisk spol- och sug-bil från Eur-Mark i drift. Bilen är den första i sitt slag i Sverige och markerar inte bara en ny fas i företagets miljöarbete, utan också en möjlig riktning för branschen.

– Det känns både stort och självklart att ligga först i omställningen. Vi vill visa att det går att ta ansvar för miljö och hållbarhet och ändå leverera med full kraft, säger Thomas Karlsson, grundare och verksamhetsutvecklare på Värends Miljö.

Bilen, med namnet City Cleaner EV, är en helelektrisk version av de fordon som används för att spola och underhålla avloppssystem, ett arbete som vanligtvis kräver tung utrustning och dieseldrivna fordon.

Byggt på spekulation

Tillverkaren Eur-Mark byggde två

exemplar av bilen utan att ha köpare, i hopp om att marknaden skulle vara redo. Det var den. Växjöbaseade Värends Miljö valde den senaste modellen, med den senaste tekniken och designen.

– Vi tvekade inte en sekund. När möjligheten dök upp visste vi att det här var rätt väg framåt, säger Thomas Karlsson.

“Samma tryck. Mindre avtryck.”

Satsningen på el är ett naturligt steg i Värends Miljöes långsiktiga hållbarhetsarbete. Även den övriga fordonsflottan är utformad med miljöhänsyn – med allt från moderna dieselmotorer med låga utsläpp till smart planering som minimerar onödiga körningar.

– Elspolbilen kommer inte kunna göra alla våra jobb än. Men det är en viktig start. Vi gör det vi kan, där vi står och hela tiden med ambitionen att bli bättre, säger Thomas Karlsson.

Parallellt lanseras en kampanj i företagets digitala kanaler under rubriken “Samma tryck. Mindre avtryck.”. En del av kampanjen är

en tävling där ett barn och en förälder kan vinna en åktur i bilen och ett minne för livet.

– Hållbarhet handlar inte bara om framtidsvisioner, utan om konkreta vardagsbeslut. Den här bilen är ett sånt beslut, säger Thomas Karlsson.

Värends Miljö, 5 september 2025

SMARTVATTEN FÖRVARVAR LEAK-LOOK

Smartvatten förvärvar LeakLook för att accelerera utvecklingen av skalbara och innovativa lösningar för vattenövervakning i hela Europa.

Smartvatten, en ledande europeisk aktör inom hållbar vattenanvändning baserat på digital analys, tillkännager idag förvärvet av LeakLook – ett finskt pionjärföretag inom undermätning och IoT-baserad vattenövervakning för fastigheter. Detta strategiska förvärv banar väg för skapandet av en gemensam plattform som möjliggör den mest effektiva vattenanvändningen samtidigt som allt större delar av Europa hotas av vattenbrist.

I och med förvärvet kommer LeakLooks medarbetare att bli en del av Smartvattens globala team med 150 medarbetare och bidra till att ytterligare stärka företagets forsknings- och utvecklingskapacitet inom IoT och AI-analys för hållbar vattenanvändning. Förvärvet är ett viktigt steg i Smartvattens långsiktiga strategi att bli den ledande europeiska plattformen för analys av vattenanvändning i kommersiella fastigheter. Tillsammans övervakar de två



Värends Miljö tar en helelektrisk spol- och sugbil i drift, den första i sitt slag i Sverige.

företagen nu vattenflöden i realtid i över 40 000 fastigheter i mer än 30 länder – vilket gör detta till ett av de största förvärven inom vattenövervakning och analys för kommersiella fastigheter i Europa.

– Det här samgåendet förenar två företag med en gemensam vision: att möjliggöra den mest effektiva vattenanvändningen genom skalbara, digitala lösningar och därigenom minska trycket på världens allt knappare vattenresurser. Tillsammans med LeakLook växer vi inte bara i storlek – vi fördjupar vår förmåga att erbjuda kunderna ett ännu bredare utbud av avancerade lösningar och tjänster, säger Petter Quinsgaard, VD för Smartvatten.

– Våra samlade styrkor skapar nya möjligheter till smartare vattenhantering för fastighetsägare, förvaltare och hyresgäster.

Med en gemensam utvecklingsplan i ryggen kommer det sammanslagna teamet att fokusera på att ta fram nästa generations IoT-enheter för vattenövervakning samt AI-baserade analysverktyg som proaktivt kan identifiera läckor, ineffektivitet och avvikelser i vattenanvändningen. Utvecklingen syftar till att möta Europas allt större utmaningar kopplade till vattenbrist och kraftigt stigande vattenpriser.

LeakLooks beprövade lösningar kommer nu att introduceras i övriga Europa genom Smartvattens etablerade nätverk av säljkanaler, partners och kundsupport. Det inkluderar fortsatt expansion inom både kommersiella och flerbostadsfastigheter, mot VA-bolag som kan dra nytta av de-

taljerade realtidsdata samt försäkringsbolag som vill jobba datadrivet för att identifiera läckage och minimera risker för vattenskador.

Smartvatten, 2025-09-04

Sweden Water Research

VAD ÄR VATTEN VÄRT?

Ny studie lyfter behovet av nya modeller för hållbar vattenanvändning. Tillgång till rent vatten är en mänsklig rättighet – men vad får det kosta? Hur ska vi värdera vatten i en tid där klimatförändringar, urbanisering och åldrande infrastruktur ställer helt nya krav på vårt VA-system och drar med sig stora investeringar?

Det är centrala frågor i en ny pilotstudie, Att sätta pris på vatten, som genomförts av Per Hillbur, biträdande professor vid Malmö universitet, och Anna Thomasson, associate professor vid Copenhagen Business School, på uppdrag av Sweden Water Research.

– Vi ville undersöka hur vi kan främja en mer hållbar vattenanvändning i samhället och samtidigt hitta modeller för att finansiera framtidens VA-infrastruktur, säger Per Hillbur.

Tekniska lösningar som möjliggör en mer hållbar användning av vatten finns, men de används inte i någon större skala. En orsak till detta kan vara att det saknas en affärsmodell som gör det ekonomiskt hållbart att investera i ny teknik. Utifrån ett samhällsvetenskapligt perspektiv har forskarna därför undersökt hur en mer hållbar och cirkulär vattenanvänd-

ning kan främjas genom förändringar i affärsmodeller, styrmedel – både finansiella och icke-finansiella – samt institutionella ramverk.

En sektor i förändring – men utan gemensam riktning

Studien Att sätta pris på vatten visar att svensk VA-sektor är splittrad i synen på både vattenprissättning och hur en hållbar omställning ska genomföras.

– Det finns ett stort intresse inom branschen för att både minska vattenförbrukningen och att jämna ut användningen över dygnet. Det skulle minska behovet av så kallade tröskelinvesteringar. Men dagens lagstiftning bygger på en linjär modell och ger inga incitament för cirkulära lösningar, säger Anna Thomasson.

Konkrete förslag för att möjliggöra omställning

Forskarna pekar på flera åtgärder som skulle kunna bana väg för en mer hållbar och cirkulär vattenanvändning:

- Differentierade taxor som speglar faktisk användning
- Rabatter för vattenbesparande åtgärder
- Bidrag till cirkulära lösningar
- Möjlighet till särtaxa
- Lagkrav på samverkan mellan VA-sektorn och fastighetsbranschen
- Ett innovationsråd för VA-sektorn

– En omställning kräver inte bara tekniska lösningar, utan också nya affärsmodeller, samverkan mellan VA-sektorn och fastighetsbranschen och en förändrad syn på vatten som resurs. Men så länge

ingen ställer krav på en omställning eller incitamenten ändras kommer utveckling inte att ske, säger Per Hillbur.

Forskningsprojektet och dess resultat finns sammanfattade i en ny rapport som släpptes den 3 september.

*Sweden Water Research,
2025-09-03*

Stockholm V & A

STOCKHOLM TAR KRAFTTAG MOT ÖVERGÖDNING I RIDDARFJÄRDEN

För att förbättra vattenkvaliteten i Riddarfjärden och uppnå god ekologisk status enligt miljökvalitetsnormerna, har Stockholms stad och Stockholm Vatten och Avfall inlett en fosforfällning i Riddarfjärden. Åtgärden är en del av Stockholms stads lokala åtgärdsprogram för vatten och syftar till att bryta den negativa spiral av övergödning som under lång tid påverkat ekosystemen i fjärden negativt.

Riddarfjärden är en centralt belägen och uppskattad vattenförekomst i Stockholm, omgiven av kajer, parker och kulturhistoriska miljöer, som under decennier haft otillfredsställande ekologisk och kemisk status. Förhöjda halter av fosfor, metaller och organiska föroreningar, har lett till syrebrist och minskad biologisk mångfald.

– Fosforfällningen är ett exempel på hur vi kan kombinera modern teknik med ett långsiktigt miljöansvar. Resultaten kommer inte över en natt, men vi vet att det här är ett viktigt steg i rätt



Fosforfällning i syfte att motverka övergödning i Riddarfjärden och uppnå förbättrad ekologisk status. Foto: Michael Campanella, Stockholm Vatten och Avfall

riktning för Riddarfjärden. Mer måste göras och vi kommer att fortsätta prioritera och finansiera åtgärder för friskare vatten i hela Stockholm, säger Åsa Lindhagen (MP), miljö- och klimatborgarråd i Stockholms stad.

Kungligt intresse

På torsdagsförmiddagen fick åtgärden kungligt intresse då Kronprinsessan Viktoria deltog vid en visning ute på Riddarfjärden. Under besöket fick H.K.H. höra experter berätta om varför fosforfällning genomförs och hur den bidrar till både Riddarfjärden och Östersjön långsiktiga återhämtning.

I Stockholm Vatten och Avfalls uppdrag ingår även vård och restaurering av sjöar och vattendrag.

– Vi har lång erfarenhet av att utföra restaureringar som fällning av fosfor som idag är ett av de mest effektiva sätten att avlasta recipienter från fosforpåverkan. En åtgärd som dessutom är mycket kostnadseffektiv. Det kommer leda till bättre förutsättningar för biologisk mångfald både på Rid-

darfjärden och i Östersjön, säger Fred Erlandsson, limnolog, Stockholm Vatten och Avfall.

Åtgärden är en möjlighet att bryta den negativa spiralen av övergödning och syrebrist.

Välbeprövad metod med snabb effekt

Fosforfällningen sker med aluminiumklorid, en välbeprövad metod som används i Sverige och internationellt. Aluminiumet binder fosfor i botten sedimenten, vilket förhindrar att näring frigörs och bidrar till övergödning.

Behandlingen genomförs från nio meters djup i den östra delen och från 14 meter i den västra. Doseringen anpassas efter fosforhalten i olika delar av fjärden. Metoden har tidigare framgångsrikt använts i flera sjöar i Stockholm.

Tekniken bygger på att en aluminiumlösning sprids i vattenmassan, där den delvis reagerar med fosfor och bildar partiklar som snabbt sedimenterar till botten. Men framförallt reagerar aluminiumet med den fosfor som redan finns i botten sedimentet.

– Det är en effektiv och välbeprövad metod som används både i Sverige och internationellt för att förbättra vattenkvaliteten, säger Fred Erlandsson, limnolog, Stockholm Vatten och Avfall.

Fakta

Hösten 2023 antogs det lokala åtgärdsprogrammet för Riddarfjärden i Stockholm stad. Programmet innehåller insatser för att förbättra vattenkvaliteten i Riddarfjärden med att syfta att uppnå miljökvalitetsnormerna. Fosforfällningen i Riddarfjärden påbörjades under sommaren 2025 och pågår under sommarmånaderna fram till sensommaren 2026.

Medverkande organisationer under fällningen var:

- Stiftelsen Race For The Baltic
- Stockholm Vatten och Avfall
- Stockholms stad via Miljöförvaltningen samt Exploateringskontoret
- SLU
- Vattenresurs

*Stockholm Vatten och Avfall
2025-08-28*

Örebro kommun TVÅ ÅR EFTER SKYFALLET – DET HÄR ARBETET PÅGÅR

Den 13 augusti 2023 drabbades Örebro kommun av ett skyfall som ledde till stora översvämningar och vattenskador. Sedan dess har ett omfattande arbete gjorts för att utreda vad som kan göras för att minska riskerna vid framtida skyfall.

Den 13 augusti 2023 kom det

i vissa områden 40–50 mm regn på bara 6–8 timmar. Efter mycket regn i juli och augusti var det redan höga vattennivåer i åar och bäckar och marken var mättad. Därför kunde regnvattnet inte rinna undan som det brukar. Vid kraftiga skyfall kan ledningarna bli överfulla och vattnet tryckas tillbaka in i fastigheterna, vilket också inträffade.

Värst drabbade var områdena Rynninge, Sörby, Hagaby, Nya Hjärsta och Ringstorp. Även i Oxhagen, Västhaga, Almby och Vintrosa fanns vissa små kluster av drabbade fastigheter.

– Personal från Teknik- och serviceförvaltningen arbetade intensivt dessa dagar för att få undan vatten, genom att avleda vattenansamlingar, rensa brunnar och ta bort nedfallna träd i vattendrag med mera. Personalen skrev drygt 90 översvämningsrapporter hos kunder som fått in vatten i byggnader, berättar Jenny Johrin, verksamhetschef Vatten och avlopp (VA).

Komplexa utredningar för klocka insatser

Hittills har det kommit in cirka 185 försäkringsärenden från kunder som drabbades av vattenskador i samband med skyfallet 2023. Efter skyfallet registrerades alla översvämningar i ett kartsystem för att få en övergripande bild över var de inträffat. Därefter påbörjades analyser och utredningar för att reda ut varför översvämningarna skett.

– Vi är medvetna om att utredningarna tar lång tid och de pågår fortfarande. Det är komplexa utredningar för att få klarhet i om ledningar i drabbade områden behöver bytas ut, om områden behöver prioriteras upp för utbyggnad av dagvattenledningar för regnvattnet eller om fastighetsägare behöver kontaktas om att genomföra åtgärder på sina fastigheter, berättar Jenny Johrin, verksamhetschef för Vatten och avlopp (VA).

Det krävs undersökningar som till exempel anslutnings-



Installation av flödesmätare i Lillån.

kontroller av stuprör och filmningar av ledningar i flera olika områden och gator. Dessa undersökningar kräver i sin tur upphandlingar av externa entreprenörer innan de kan genomföras. När åtgärder, som till exempel att byta ut ledningarna i en gata eller komplettera med dagvattenledningar beslutats, tar även projektering tid innan arbetet kan genomföras. Nedan listas flera exempel på utredningar och åtgärder.

Tillsammans kan vi göra skillnad

Det är viktigt att vara medveten om att kommunen bara ansvarar för cirka 30 procent av marken som ingår i så kallat verksamhetsområde för dagvatten. Det innebär att de åtgärder som kommunen gör inte kommer att räcka med tanke på att klimatförändringarna leder till fler och större skyfall. Enskilda fastighetsägare behöver se över och minska riskerna för översvämning på sina fastigheter. Alla behöver hjälpas åt för att tillsammans minska risken för vattenskador.

Örebro kommun, 2025-08-11

Laholmsbuktens VA SAMVERKAN OM LÖSNINGAR KRING PFAS-FÖRORENING I HALMSTAD

Försvarsmakten, Halmstad kommun och Laholmsbuktens VA har träffats för att samverka kring PFAS-föroreningen från Försvarsmaktens brandövningsplatser i Halmstad. Föroreningen påverkar vattentäkterna i de centrala

delarna av staden vilket medför förhöjda halter av PFAS i dricks-vattnet.

Försvarsmakten ansvarar för PFAS-föroreningen av det råvatten som levereras till Laholmsbuktens VA:s (LBVA:s) vattenverk Mickedala och Byaledet i centrala Halmstad. Mickedala vattenverk har sedan ett par år tagits ur drift och LBVA investerar nu i omfattande reningsteknik i Byaledets vattenverk. Detta görs för att invånarna ska känna sig trygga med att dricka sitt kranvatten och för att LBVA behöver förhålla sig till de gränsvärden gällande åtgärder som Livsmedelsverket inför från och med den 1 januari 2026.

Nu pågår dialog mellan Försvarsmakten och LBVA om storlek på ersättning till LBVA samt om fortsatt utredningsarbete avseende PFAS-föroreningens spridning i mark och grundvatten.

– PFAS-frågan tas på största allvar. Alla parter är överens om att prioritera frågan. Vi har en bra dialog med Försvarsmakten och vi närmar oss nu en överenskommen gällande ansvar och ersättning, säger Henrik Frindberg, vd på LBVA.

– Försvarsmakten arbetar intensivt med att utreda och genomföra lämpliga åtgärder där myndigheten har bedrivit verksamhet som medfört PFAS-föroreningar. I Halmstad utreder Försvarsmakten just nu hur spridd föroreningen är i området samtidigt som vi tittar på hur vi kan minska spridningen från källområdet. Allt arbete sker i god dialog med övriga aktörer då PFAS-föroreningar är ett miljöproblem för hela samhället, säger

Björn Norrbrand, avdelningschef på Försvarsmaktens Miljöprövningsenhet.

Ett samverkansmöte har hållits hos Länsstyrelsen i Halland om PFAS-problematiken kopplat till Försvarsmaktens brandövningsplatser där både LBVA, Försvarsmakten, Fortifikationsverket samt olika miljö- och tillsynsmyndigheter deltog.

*Laholmsbuktens VA
2025-06-30*

Hushållningssällskapet

FRÅGAN OM HÖGTEKNOLOGISK FISKODLING I NORRBOTTEN ÅTERFÖRVISAS TILL MMD

En halv seger. Nu väntar avgörandets stund för planerna på högteknologisk fiskodling i Norrbotten.

– Vi ser fram emot att få slutgiltigt besked, säger Mikael Kivijärvi, Hushållningssällskapet.

Ravdu, den landbaserade matfiskodling som initierats av Hushållningssällskapet, fick initialt inget miljötillstånd från Mark- och miljödomstolen. Hushållningssällskapet överklagade – och nu har ärendet återförvisats till lägre instans för avgörande.

– Vi vill kunna fortsätta arbetet med nya krafter. Vi tror ju väldigt mycket på landbaserad fiskodling i Norrbotten, säger Mikael Kivijärvi, som jobbat med projektet sedan 2018.

Det som hänt är att Mark- och miljööverdomstolen bifallit Hushållningssällskapets överklagan,



Frågan om högteknologisk fiskodling återförvisas till mark- och miljödomstolen för nytt besked

men valt att inte fatta eget beslut i sakfrågan. Istället ska den instans som först avslag miljötillståndsansökan fatta ett nytt beslut.

– I förhandlingarna uppfattade vi att det fanns en samsyn mellan oss, Hav- och vattenmyndigheten och Länsstyrelsen kring det extra reningssteg som sänker kvävenivåerna i utgående vatten med 80 procent, säger Mikael Kivijärvi, som lett projektet med landbaserad fiskodling på Hushållningssällskapet sedan 2018.

Hur påverkas arbetet av den här domen?

– Framför allt ser vi fram emot att få slutgiltigt besked inom kort – och att börja jobba med att få igång en högteknologisk fiskodling som stärker norrbottensk livsmedelsproduktion.

*Hushållningssällskapet
Norrbotten-Västerbotten
2025-06-25*

Svenskt Vatten

NY RAPPORT: SÅ MYCKET KOSTAR VATTEN OCH AVLOPP 2025

Priset för vatten och avlopp (VA) ökade med i genomsnitt elva procent under 2025. Det visar Svenskt Vattens senaste rapport om VA-priser. Rapporten kartlägger utvecklingen av priser och avgifter i Sveriges kommuner.

Bakom förändringarna ligger bland annat stigande kostnader för råvaror, energi och kapital samt ett växande investeringsbehov. Priserna speglar de faktiska kostnaderna för drift, underhåll och investeringar, eftersom verksamheten enligt självkostnadsprincipen ska vara kostnadsneutral och inte får gå med vinst.

Skillnaderna mellan kommunerna är fortsatt stora. Det skiljer 618 procent mellan kommunen

med det lägsta priset jämfört med det högsta.

Trots den höga procentuella ökningen är priserna för VA fortfarande relativt låga i kronor räknat, även i kommuner med höga priser. Snittpriset för ett enbostadshus (typhus A) är nu 11 658 kronor, jämfört med 10 515 kronor 2024. Det innebär en ökning med 1 143 kronor eller 95,25 kronor per månad.

– Vatten är fortfarande ett prisvärt livsmedel. Kostnaden är i genomsnitt någon procent av hushållens utgifter. Det är viktigt att vi anpassar VA-taxorna till framtida behov och utmaningar som klimatförändringar och nya regler, säger Erik Karlsson, strateg för ledningsnät och tillgångsförvaltning, Svenskt Vatten.

Enligt Svenskt Vattens investeringsrapport från 2023 behövs det investeras minst 560 miljarder kronor i VA-infrastrukturen till 2040. Det motsvarar 31 miljarder kronor per år, men det investeras 21 miljarder kronor per år. Det innebär att det varje år underinvesteras 10 miljarder kronor.

– De kommande åren kommer det att krävas stora satsningar på landets VA-system. En genomtänkt och hållbar prisstruktur är en viktig del av det arbetet, säger Erik Karlsson.

Rapporten visar även att anläggningsavgifterna, alltså vad det kostar att ansluta en fastighet till det kommunala VA-nätet, har ökat. Genomsnittet är 196 290 kronor för enbostadshus och 630 144 kronor för flerfamiljshus.

*Svenskt Vatten
2025-06-24*

VA SYD HAR LÄMNAT IN ANSÖKAN OM MILJÖTILLSTÅND FÖR MAXIMA

För att kunna bygga det nya avloppsreningssystemet MAXIMA behöver VA SYD ett miljötillstånd, och den 28 maj lämnades en ansökan om detta in till mark- och miljödomstolen i Växjö. Ansökan består av drygt 3 000 sidor med utredningar och beskrivningar av alla relevanta miljöaspekter och förväntad miljöpåverkan samt hur VA SYD avser att hantera och begränsa dessa. Processen att erhålla miljötillstånd beräknas omfatta cirka två år, och först därefter kan systemet börja byggas.

Ett miljötillstånd är en grundläggande förutsättning för att bygga MAXIMA. För att få detta måste anläggningar som medför miljöfarlig verksamhet (exempelvis utsläpp av renat avloppsvatten) prövas enligt kapitel 9 i miljöbalken. Anläggningar som medför vattenverksamhet (exempelvis tunnlar, schakt, utloppsledningar) måste prövas enligt kapitel 11 i miljöbalken, av mark- och miljödomstolen. Eftersom MAXIMA är ett sammanhängande system, önskar VA SYD att mark- och miljödomstolen prövar MAXIMA som en helhet.

"Vi är oerhört glada att nu ha nått denna milstolpe på vägen mot en robust och hållbar avloppsrening i sydvästra Skåne," säger Lena Hellberg, projektledare för tillståndsansökan.

VA SYD söker miljötillstånd för:

- Villkor för utsläpp av renat



avloppsvatten från 820 000 personequivallenter (ett mått för att dimensionera avloppsreningsverk) från ett ut- och ombyggt Sjölunda avloppsreningsverk

- Att bygga om och ut Sjölunda avloppsreningsverk med nya utloppsledningar i Öresund, en ny pumpstation vid Sjölunda, en avloppstunnel under centrala Malmö och en avloppstunnel från Lund
- Att leda bort grundvatten, infiltrera vatten samt annan vattenverksamhet exempelvis arbeten i Öresund under byggskedet
- Eventuellt tillstånd att bedriva verksamhet i eller i närheten av Natura 2000-områden

Kartläggning av relevanta miljöaspekter

Processen att arbeta fram en miljötillståndsansökan är omfattande. Ansökan består av cirka 3 000 fullmatade sidor, med utredningar och beskrivningar av alla relevanta miljöaspekter och förväntad miljöpåverkan samt hur VA SYD avser att hantera och begränsa dessa.

En central del av ansökningsarbetet är att hålla samråd, där myndigheter, kommuner, organisationer, företag, enskilda och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten bjuds in

och ges möjlighet att få information, ställa frågor och inkomma med synpunkter.

"Vi har fått in många synpunkter och även haft samrådsmöten med ett antal intressenter, vilket gett oss värdefull information att ta med in i det fortsatta arbetet," säger Lena Hellberg.

Alla relevanta synpunkter har beaktats och redovisas i en samrådsredogörelse, som ingår som en bilaga till miljökonsekvensbeskrivningen i tillståndsansökan.

Vad händer i nästa steg?

Efter att tillståndsansökan lämnats in till mark- och miljödomstolen, bedömer domstolen om ansökan är komplett eller behöver kompletteras. När ansökan är komplett inleder domstolen en remisstid genom en kungörelse (annonsering) i ortspress. Under remisstiden får berörda, allmänhet, kommuner, länsstyrelsen och andra myndigheter ta del av planerna för MAXIMA och möjlighet att yttra sig i målet. De yttranden som kommer in får VA SYD bemöta. När remisstiden är över håller domstolen en huvudförhandling i Malmö som är öppen för alla. Därefter fattas ett beslut och då kan systemet börja byggas. Beslutet kan överklagas till Mark-

och miljööverdomstolen, om man inte är nöjd med innehållet.

Läs mer om tillståndprocessen på www.maxima.vasyd.se/tillstand

Vad är MAXIMA?

Det nya avloppsreningsystemet MAXIMA är en stor och nödvändig infrastruktursatsning som möjliggör att fler ska kunna bo, leva och jobba i sydvästra Skåne. Systemet består av flera delar – ett nytt Sjölunda avloppsreningsverk i Malmö med nya utloppsledningar i Öresund, en ny stor pumpstation vid Sjölunda, en avloppstunnel under Malmö, en avloppstunnel från Lund samt en överföringsledning från Borgeby.

Systemet ska möta behovet av avloppsrening i kommunerna Burlöv, Lomma, Lund och Malmö samt ta emot avloppsvatten från delar av kommunerna Staffanstorp och Svedala. Byggstarten planeras till 2027 och hela systemet förväntas vara i drift 2035, och ge regionen en robust och hållbar avloppsrening i generationer framåt.

VA SYD 2025-06-17



det egna ansvaret och vad man som fastighetsägare själv kan göra för att förbereda och skydda sig vid skyfall.

Det gemensamma arbetet ger kraft till att sprida information och förmedla kunskap om vad man som privatperson och företagare kan göra före, under och efter ett skyfall.

– Ansvaret för privata fastigheter vilar på den enskilda fastighetsägaren och räddningstjänsten ansvarar främst för att rädda liv och skydda samhällsviktiga funktioner, som exempelvis sjukhus. Kan vi få alla att på bästa sätt förhindra att det blir översvämningar i exempelvis den egna källaren är mycket vunnet säger Anders Påls-son, Räddningstjänsten i Kristianstad.

Då skyfallen bedöms bli mer intensiva och öka i framtiden behöver hela samhället ta större hänsyn och mer ansvar till klimatförändringarna. Det handlar om allt från infrastruktur, samhälls- och stadsplanering till risker i varda-

gen. På flera kommuners hemsidor kan du ta del av kartor som visar vilka områden som främst riskerar att översvämmas vid skyfall.

Agneta Wennberg, skadechef på LF Göinge-Kristianstad berättar om sommaren 2024 då flera områden i södra och mellersta Sverige drabbades väldigt hårt av översvämningar, med mängder av vattenskadade fastigheter som följd.

– Den typen av kraftiga skyfall har vi inte sett i samma utsträckning förut. Vi räknar med att sådana naturskador bara kommer att öka till följd av klimatförändringarna. När skyfallet väl hamrar mot huset, och när vattennivåerna snabbt stiger på den egna tomten eller i intilliggande sjöar och vattendrag, är det för sent att agera proaktivt. Vädrets makter kan vi inte göra mycket åt. Däremot kan vi se till att vara bättre förberedda och på ett genomtänkt sätt förstärka skyddet mot olika vattenskadade långt innan ovädret är över oss, förklarar Agneta.

ÖKADE SKYFALL KRÄVER FORTSATT SAMVERKAN I SKÅNE

I ett gemensamt samarbete mellan kommuner, räddningstjänst och försäkringsbolag i Skåne, är ambitionen att sprida information till fastighetsägare om riskerna vid skyfall som kan ge höga vattenflöden och översvämningar. Syftet med initiativet är att öka kommuninvånarnas kunskap om

Erik Arvidsson, skadeförebyggare på Folksam fortsätter:

– Ett skyfall innebär stora mängder vatten som behöver någonstans att ta vägen. Många gånger innebär det att vatten tränger in i källare eller stiger upp genom golvbrunnar, och ger skador på fastigheter. Naturskador som blir mer extrema och ökar i antal medför ökade kostnader för såväl enskilda som fastighetsägare, företagare, försäkringsbolag och övriga samhället. När ovädret drar in är det skönt att veta att man förberett sig för att undvika skador på fastigheten. Gör detta i god tid – innan skyfallet är ett faktum.

Tips och råd för att undvika skador vid skyfall

Som fastighetsägare har man ett ansvar för att undvika översvämning i sin fastighet. På kommunernas respektive hemsidor finns uppdaterad information om vad man som kommuninvånare ska och kan göra vid skyfall. Håll dig uppdaterad och följ SMHI:s väderrapporter. Här nedan följer fler tips. Har du gjort detta är du väl förberedd:

- Placera fuktkänsliga ägodelar högre upp i bostaden eller använd någon form av förhöjning så de står minst 50 cm ovanför golvet.
- Kontrollera att ytterdörr till källare och garageport är täta mellan dörr och karm, vid behov fäst en presenning tajt mot utsidan av dörren.
- Se till att vatten inte kan tränga in i byggnaden genom dörrar, ventiler och öppningar i till exempel källarväggar.

- Rensa och se över dagvatten brunnar och hängrännor.
- Var extra noga med att rensa brunnar vid källartrappor och i nedsänkta garageinfarter.
- Kontrollera att diken i angränsning till tomten fungerar och har bra avrinning.
- Tänk på att vattnet ska rinna från huset och inte mot huset.

*Kristianstads kommun
2025-06-11*

FÖRORENINGAR I FLYGPLATSERNAS DAGVATTEN KARTLÄGGS

Sverige blir först i Europa med att göra en landsomfattande kartläggning av flygplatsers föroreningar i dagvatten. Målet är att säkerställa ett långsiktigt skydd av viktiga vattendrag i flygplatsernas närområden. Satsningen innebär att forskare inom VA-teknik vid Luleå tekniska universitet under fem år samarbetar med flygplatsoperatören Swedavia om hållbar vattenhantering vid Swedavias samtliga tio flygplatser.

– Swedavia har ambitiösa mål när det gäller att minska förore-

ningarna i dagvatten som rinner ut från deras flygplatser och här bidrar vi med vår internationellt ledande vetenskapliga expertis på området, säger Maria Viklander, professor i VA-teknik vid Luleå tekniska universitet, den största forskargruppen inom VA-området i Sverige.

Flygplatsoperatörer i hela världen står idag inför utmaningen att hantera utsläpp från bland annat avisningsmedel, halkbekämpningsmedel och släckningskum som riskerar att påverka närliggande vattendrag och grundvatten. Sverige blir föregångare genom att Swedavia i samarbete med Luleå tekniska universitet gör en så omfattande kartläggning av föroreningar i grundvatten från flygplatser.

Den första av Swedavias flygplatser som forskarna vid Luleå tekniska universitet ska undersöka är Stockholm Arlanda Airport. En av de största utmaningarna med dagvatten vid flygplatsen är att minska spridning av historiska utsläpp av PFAS från brandskum, samt arsenik som förekommer naturligt i marken vid flygplatsen. Flygplatser är ofta en stor källa till PFAS-föroreningar eftersom de fortsätter att frigöras från jord



och sediment under lång tid, även efter att PFAS-haltigt brandskum har slutat användas. PFAS bryts ned mycket långsamt och är så kallade "evighetskemikalier" med skadliga effekter på miljö och hälsa. Men även deras höga löslighet och rörlighet i vattenmiljöer bidrar till att de cirkulerar länge i vattenmiljöer.

Vid Stockholm Arlanda Airport är det främst Märstaån, som är kopplad till Sigtuna kommuns dagvattensystem, som riskerar att förorenas av dagvatten från flygplatsen, men även grundvattnet vid flygplatsen påverkas. Forskningen fokuserar på dagvatten från hårdgjorda ytor som hustak, parkeringsplatser, start- och landningsbanor samt uppställningsplatser och rampytor, där flygplan hanteras och där man bedriver marktjänstaktiviteter. Forskarna utvärderar hur flygplatsens avrinning påverkar ytvatten och grundvatten i närområdet.

Inom miljöområdet prioriterar Swedavia att utveckla en integrerad förståelse för hur dagvatten på flygplatserna bildas, beter sig och sprids ur kvalitets- och kvantitetsperspektiv, samt att identifiera och testa hållbara reningslösningar. Det stämmer väl överens med forskningsinriktningen hos Luleå tekniska universitets Centrum för dagvattenhantering, DRIZZLE. Här bedrivs behovsstyrd forskning för att utveckla evidensbaserade lösningar för dagvattenhantering, minimera föroreningar i recipienter och utnyttja dagvattnets möjligheter, till exempel genom att leda dagvatten till grönområden som en hållbar

och multifunktionell lösning.

– Tillsammans med Swedavia kan vi nu utveckla och adressera forskningsfrågor inom hållbar dagvattenhantering, med resultat som kan tillämpas vid Stockholm Arlanda Airport och som är av stor betydelse för andra flygplatser både nationellt och internationellt, säger Godecke-Tobias Blecken, professor i VA-teknik vid Luleå tekniska universitet.

Luleå Tekniska Universitet
2025-06-05

**LIGGER DU LÅGT?
FASTIGHETSÄGARE
FÅR BROSCHYR OM
ÖVERSVÄMNINGSRISK**

Skyfallssäsongen är här! Nu vill Halmstads kommun och Länsstyrelsen göra invånarna beredda. I dagarna får drygt 26 000 villaägare och bostadsrättsföreningar i kommunen broschyren "Ligger du lågt?". I den finns en lång rad tips om hur man kan vara beredd när vattnet hotar att strömma in.

– Klimatförändringarna är här. Många villaägare har inte kunskap om översvämningsrisken

där de bor, säger Hanna Billmayer, klimatanpassningsstrateg på Halmstads kommun.

Halmstads kommun och Länsstyrelsen i Hallands län informerar nu invånarna om det egna ansvaret och om vad man kan göra för att undvika skador på sin fastighet. Det gäller att vara förberedd – särskilt om man ligger lågt.

Broschyren förklarar också ansvarsfördelningen mellan fastighetsägaren, kommunen, räddningstjänsten och staten vid en översvämning.

Kan inte alltid räkna med hjälp från räddningstjänsten

– Tvärtemot vad många tror har fastighetsägare ett stort ansvar vid en översvämning. Man kan inte räkna med att räddningstjänsten hjälper till när det bara är risk för vattenskada på en eller några fastigheter. Därför är det viktigt att förbereda sig redan nu, säger Hanna Billmayer.

Broschyren innehåller tips om vad man kan göra före, under och efter en översvämning. Det finns också information om vad som är bra att tänka på inför ett fastighetsköp.

Broschyren delas ut under nästa



Hanna Billmayer, klimatanpassningsstrateg på Halmstads kommun.

vecka, med start måndagen den 2 juni. Den är tänkt att sparas i hyllan tillsammans med "Om krisen och kriget kommer" och annan viktig samhällsinformation som skickas ut till hushållen.

Alla måste ta ansvar för sin beredskap

– Det är viktigt att alla i samhället förbereder sig för att själva kunna klara sig – utifrån sina förutsättningar – oavsett om det är en väderhändelse eller annan kris, säger Frida Sundh, beredskapshandläggare på Länsstyrelsen i Hallands län.

– Samhället behöver fokusera sina resurser på dem som inte kan klara sig själva och på samhällsviktig verksamhet. Genom att ta ansvar för sin egen beredskap hjälper man räddningstjänsten och samhället. Det är så vi blir starka tillsammans i Sverige.

Vill även nå

bostadsrättsföreningar

Även bostadsrättsföreningar är målgrupp för kampanjen. Styrelser får ett utskick av broschyren med en uppmaning att sprida informationen till medlemmarna.

Några exempel på tips i broschyren:

- titta på en översvämningskarta över ditt område på kommunens webbplats
- kontrollera dränering runt din fastighet
- kontrollera dina försäkringsvillkor
- se till att inte ha värdesaker i källaren eller på golvet.

Halmstads kommun
2025-05-28



I december 2011 svämmade viadukten i Gamlestaden över och en person fick räddas ur en bil. Nu vill Göteborgs Stad att göteborgarna ska vara redo på kommande kraftiga skyfall. Foto: Adam Ihse/TT Bildbyrå

Göteborgs stad GÖTEBORGARNA INTE REDO FÖR KRAFTIGA SKYFALL TROTS STOR SKADERISK

Göteborg är en av de fem städer i Sverige där en översvämning får störst konsekvenser för samhället och för människors hälsa. Det slår Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, fast, men bara en av tre göteborgare vet hur de kan skydda sitt boende från att skadas i ett kraftigt skyfall.

Det är bakgrunden till att Kretslopp och vatten nu drar igång en kampanj för att fler göteborgare ska vara redo för ett kraftigt skyfall. I dag har affischer med uppmaningen "Var redo för skyfall" kommit upp på stadsinformationstavlorna och i eftermiddag möter Kretslopp och vattens skyfallsexperter göteborgare i Brunnsparken.

Affischerna visar visualiseringar av hur det skulle kunna se ut på Linnégatan, Slakthusgatan i Gamlestan och Wieselgrensplatsens spårvagnshållplats om det kommer 100 mm regn under sex

timmar varav hälften kommer på 30 minuter. Vid Slakthusgatan såg det ut så här vid en översvämning i december 2011.

Skyfallskartan visar möjliga risker i det egna bostadsområdet

– Klimatförändringarna gör att det regnar mer och att de kraftiga skyfallen blir fler. Det som vi visar på affischer kan bli verklighet, men vi vet inte om det händer snart eller om det dröjer. På Göteborgs Stads skyfallskarta kan alla göteborgare se hur det egna bostadsområdet skulle kunna drabbas av ett extremt regn, säger Glen Nivert, strateg på Kretslopp och vattens avdelning för ledningsnät som jobbar med skyfallsfrågor.

Det är på sommaren som risken för kraftiga skyfall är som störst. Därför kallar Göteborgs Stad juli och augusti för Göteborgs skyfallssäsong och uppmanar alla göteborgare att vara redo.

– Oavsett om du bor i villa eller i lägenhet ska du ta bort allt värdefullt från platser som kan översvämmas. Det kan handla

om källaren, källarförrådet, garaget, trädgården eller markplanet. Bilägare behöver ha en plan för att kunna flytta sin bil till en hög plats. Det måste ske innan det är för mycket vatten på vägen, annars kan det vara farligt, säger Cecilia Wennberg, verksamhetsområdeschef för Kretslopp och vattens enhet Planering och system.

Fastighetsägare är ansvariga för att skydda det egna huset

Med hjälp av skyfallskartan kan fastighetsägare bedöma hur utsatta de själva är. Enligt skyfallskartan kan vissa områden i staden svämma över med mer än en meter vatten.

Skyfallskartan och tips på hur man ska skydda sig själv och sina saker finns på hemsidan www.goteborg.se/skyfall. Där finns också särskilda tips till ägare av flerbostadshus.

– Fastighetsägare behöver veta att de är ansvariga för att skydda sina hus från att skadas vid ett skyfall. Kommunen har ansvar för att de allmänna VA-ledningarna ska rymma normala regn, inte kraftiga skyfall, säger Glen Nivert.

För att skydda Göteborg mot översvämningsskador orsakade av skyfall krävs magasin motsvarande 15 Karlatorn. Att bygga detta under mark skulle bli svårt eftersom det redan är fullt där av ledningar och annan infrastruktur.

Att bara en tredjedel av göteborgarna vet hur de kan förbereda sig inför ett skyfall kom fram i Göteborgs Stads medborgarundersökning som genomfördes av SCB i fjol. Resultatet var det samma i medborgarundersökningen 2022.

– Frågan är hur många av den en tredjedel av göteborgarna som har gått från ord till någon form av handling, säger Cecilia Wennberg.

Göteborgs stad, 2025-05-26

Vakin VAKIN-PROJEKT KRING CIRKULÄRT VATTEN PÅ DÄVA I FULL GÅNG

Inom Umeå Eco Industrial Park på Däva pågår flera spännande initiativ kring långsiktigt hållbara lösningar. Ett delprojekt, lett av Vakin, undersöker nu förutsättningarna för en cirkulär vattenhantering som en del av områdets industriella symbios.

Vid industriell verksamhet går det åt stora mängder kyl- och processvatten samtidigt som industrierna också ger upphov till avloppsvatten och uppvärmt vatten. Hanteringen kräver mängder av färskvatten, energi och kemikalier. Traditionellt sköter varje industriell verksamhet sin vattenanvändning separat, något som nu adresseras inom Umeå Eco Industrial Park.

Projektet Cirkulärt vatten, som drog i gång i januari 2025, undersöker under våren förutsättningarna för ett smartare systemtänk kring cirkulär vattenhantering inom Umeå Eco Industrial Park. Målet är såväl ekonomiska som miljömässiga fördelar.

– Vattenanvändningen är en viktig bit när det gäller att skapa en välfungerande industriell symbios inom industriparken, säger Jörgen Bergqvist, delprojektledare, Vakin. Som en aktiv samhällsaktör är det spännande att få bidra med kompetens inom hållbar vattenförsörjning.

I ett första skede genomförs en förstudie för att kartlägga förutsättningarna. Den ska vara klar i juni och är viktig för det fortsatta arbetet. Ytterst syftar projektet till att skapa en cirkulär vattenhantering inom industriparken, vilket inkluderar tekniskt vatten, industriellt avloppsvatten, kylvatten och dagvatten, så att verksamheterna på ett effektivt sätt kan sköta sin vattenhantering tillsammans. Det här kräver bland annat samordning av infrastruktur, en tydlig



ansvarsfördelning och nya affärsmodeller.

Nyckeln när det gäller de cirkulära lösningarna inom Umeå Eco Industrial Park handlar om samverkan mellan olika aktörer för att både möjliggöra nya etableringar och skapa miljönytta, säger Nina Rismalm, övergripande projektledare, Umeå kommun.



Om projektet

Cirkulärt vatten

Delprojektet för Cirkulärt vatten drivs av Vakin som en del av det större projektet "Accelerera industriell symbios inom Umeå Eco Industrial Park" finansierat av EU/ERUF, Tillväxtverket. Umeå kommun är projektledare och arbetet utförs i samverkan mellan Umeå kommun (Näringsliv och strategisk utveckling), Umeå Energi, Vakin, INAB, IVL och RISE.

Om industrins

vattenanvändning

Industrin är den samhällssektor som använder mest vatten i Sverige; omkring två tredjedelar av den totala vattenanvändningen, vilket omfattar både kommunalt vatten och enskilda vattentäkter. Enligt SCB användes under 2020 totalt 2 097 miljoner kubikmeter sötvatten, där massa- och pappersindustrin var den största vattenkonsumenten. Även exempelvis industrin för tillverkning av kemikalier och kemikaliska produkter samt stål- och metallverk använder stora mängder vatten.

VAKIN
2025-05-15

INVIGNING AV INNOVATIV LÖSNING SOM MINSKAR ÖVER- SVÄMNINGSRISK I LUND

Akademiska Hus och VA SYD gjorde i samband med invigningen 19 maj 2025 en visning av hur vattennivån i Pölen vid Lunds universitet nu styrs med hjälp av regnprognoser. Lösningen, som är först ut i Sverige att användas på dagvattendammarna, bidrar till en nödvändig klimatanpassning. Samtidigt har hela utomhusmiljön runt dagvattendammarna inklusive konstverket Fontänen fått en upprustning.

I det gemensamma innovationsprojektet mellan Akademiska Hus och VA SYD testas nu prognosstyrning för första gången för dagvatten. Lösningen innebär att regnprognoser används för att styra nivån i dagvattensystemet där både Pölen och Sjön ingår. När prognoserna visar att ett större regn är på väg tappas vatten av för att skapa extra fördröjningsvolym i Pölen. Det görs genom en nivåregleringsbrunn, en så kallad munkbrunn med styrbar lucka. På det sättet används Pölen och i nästa steg Sjön för att ta hand om regnvatten som annars lätt över-

svämmas ledningsnätet.

Den nya förbindelsen mellan Pölen och Sjön bidrar till att vatten omsätts naturligt. På detta sätt kan omsättningen av vattnet öka, övergödningen på grund av fågelspillning minska och slutligen minska tillväxten av vattenväxten andmat. Projektet är en del av det europeiska innovationsprojektet REWAISE, som fokuserar på smart och hållbar vattenanvändning.

Akademiska Hus, 2025-05-14

VIKTIGA FÖRTYDLIGANDEN FÖR FRAMTIDENS DAG- VATTENHANTERING

Klimatanpassningsutredningen 2025 levererar en bred och genomarbetad analys av samhällets behov i ett förändrat klimat. Svenskt Vatten välkomnar utredningens ambitioner och vill särskilt lyfta fram tre förslag, som är avgörande för ett mer robust och klimatanpassat VA-system.

Tydligare krav på skyfalls- kapacitet i lag

– säkerhet vid tioårsregn

Utredningen föreslår att det ska

Svenskt Vatten

bli lagkrav att kommunens ansvar sträcker sig till att hantera ett så kallat tioårsregn. Detta är i linje med dagens praxis, men förslaget innebär en viktig tydliggörande i lagtext. Det skapar långsiktighet och rättssäkerhet för både kommuner och fastighetsägare.

Ledningsrätt för öppna

dagvattenlösningar – viktigt verktyg i ett förändrat klimat

Utredningen föreslår att ledningsrätt ska kunna ges även för öppna dagvattenlösningar. Det innebär att kommuner och VA-organisationer får möjlighet att anlägga öppna dagvattenstråk på privat mark – mot ersättning – vilket kommer att underlätta klimatanpassning i tätbebyggda områden. Förslaget stärker möjligheten att arbeta med hållbara dagvattenlösningar där det behövs som mest.

Krav på VA-organisationer att ge besked om dagvattenkapacitet

När en fastighetsägare vill göra en klimatanpassningsåtgärd, ska VA-organisationen kunna redovisa kapaciteten i ledningssystemet. Det innebär att alla VA-organisationer på sikt behöver ha uppdaterade hydrauliska modeller. Förslaget är i grunden bra, men för med sig kostnader när modellerna ska tas fram och hållas aktuella.

– Det är positivt att VA-sektorn ges möjlighet att bidra till lösningar på framtida klimatutmaningar. Till exempel tydliggörs VA-huvudmannens ansvar att hantera ett tioårsregn med en klimatfaktor för framtiden. Utredningen öppnar dessutom för

alternativa finansieringsmöjligheter för VA-åtgärder som sträcker sig bortom det som krävs för att hantera just tioårsregn, säger Pär Dalhielm, vd, Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten, 2025-05-12

DAGS FÖR EN DAGVATTENDAMM?

I stadsdelen Rosta i Örebro stad har det kommunala bostadsbolaget Futurum anlagt en damm för regn- och dräneringsvattnet från närliggande förskola. Ett exempel på en åtgärd som kan anpassas utifrån fastighetens storlek och minska risken för översvämning vid kraftiga regn. Det är betydligt mer privat mark än allmän platsmark i kommunen och äger man en fastighet ansvarar man för att skydda den mot skyfall och översvämning.

Klimatförändringarna ger ett varmare klimat med ökad nederbörd och kraftigare skyfall. Vi behöver stärka skyddet och minska riskerna. Ansvaret flödar, precis som regnvattnet, över gränserna och vilar på såväl fastighetsägare som kommunen.

– Inom så kallat verksam-

hetsområde för dagvatten är hela 70 procent privat mark, så kallad kvartersmark, bebyggd med bostäder, detaljhandel, industri och liknande. Övriga 30 procent av marken är så kallad allmän platsmark, med till exempel gator, torg och parker, berättar Emma Stenmark, VA-ingenjör på Teknik- och serviceförvaltningen.

Den allmänna marken som kommunen ansvarar för utgör alltså bara en knapp tredjedel av ytan inom verksamhetsområde för dagvatten, det vill säga områden där kommunen tar hand om regn och smältvatten från snö.

Skyfall är en samhällsfråga

Kommunala ledningar är byggda för att klara normala regn, då rinner vattnet undan som det ska. Kraftiga regn kräver större plats än vad som finns i ledningsnätet och behöver tas om hand på andra sätt. Hela samhället är beroende av att alla fastighetsägare gör vad de kan för att ta hand om dagvattenet på sin fastighet och minska riskerna inför kraftiga regn. Det kan man göra genom att utforma marken på ett bra sätt så att regnvattnet leds bort till avsatta ytor, från byggnader som kan få fuktskador.



– Mer grus och gräs som regnvattnet kan sippra igenom samt att leda ut vattnet till gräsmatta, underjordiskt magasin eller dagvattendamm, är andra exempel på åtgärder för till exempel bostadsrättsföreningar, fastighetsägare med flerfamiljshus eller andra fastighetsägare med stora mängder dagvatten eller stora ytor att hantera, tipsar Emma Stenmark, VA-ingenjör på Teknik- och serviceförvaltningen.

Dagvattendammen gör skillnad

Futurum Fastigheter i Örebro AB är ett kommunalt fastighetsbolag som bland annat äger skolor och förskolor i kommunen. I den nyanlagda Fjärilsparken vid Murgrönans förskola i Rosta finns både en dagvattendamm, upphöjda bäddar och växtlighet, som till exempel björkar, som suger upp stora mängder vatten efter regn.

– Samtidigt som parken anläggs behövs förskolan intill leda bort regn- och dräneringsvattnet från fastigheten. Lars Juhlin, trädgårdsmästare på Futurum, gestaltade då en dagvattendamm dit vattnet nu rinner. Dammen är anlagd med växtlighet och stenar för att vara ett fint inslag i parken även när den är tom. Vattennivån i dammen hålls också på en låg nivå utifrån barns säkerhet, berättar Victoria Stenson, Träd- och grönyteansvarig arbetsledare på Futurum Fastigheter i Örebro AB.

Det här gör kommunen för att ta hand om dagvattnet

Örebro kommun byter ut gamla ledningar och kompletterar med

nya dagvattenledningar. Arbete görs för att minska mängden så kallat tillskottsvatten i spillvattenledningarna, som dels fyller ledningarna, dels ökar belastningen på avloppsreningsverket med vatten som inte behöver renas. Reningsanläggningar och regnbäddar byggs vid hårt trafikerade gator och dagvattendammar som fångar upp föroreningar och utjämnar flöden anläggs. Läs mer på orebro.se/dagvatten.

Örebro kommun, 2025-05-08

SVEVIA FÖRBÄTTRAR AVVATTNING PÅ VÄGAR I SÖDERMANLAND

För att säkerställa hållbara och robusta vägar ska Svevia, på uppdrag av Trafikverket, utföra avvattningsåtgärder längs flera sträckor i Södermanlands län. Projektet omfattar byte av vägtrummor samt dikningsarbeten och löper fram till 2027.

Svevia har tecknat ett tvåårigt kontrakt med Trafikverket för att utföra förebyggande avvattningsåtgärder på vägar i Södermanlands län. Arbetet syftar till att förbereda vägarna inför framtida större belägningsåtgärder och omfattar dikningsarbeten samt byte av både sidotrummor och genomgående vägtrummor.

– Nederbörd och rinnande vatten, som vårflöden, är en av de faktorer som kan försvaga en vägkonstruktion. Åtgärderna vi utför kommer att förbättra vägens avvattning och skapa bättre förutsättningar för en långsiktigt robust infrastruktur. Det är ett klassiskt vägarbete där vi drar nytta av vår långa erfarenhet av vägunderhåll,

säger Björn Palm, Svevia.

Projektet omfattar vägar kring Flen, Eskilstuna och Nyköping. En viktig del i uppdraget är att minimera påverkan på trafiken under arbetets gång. På högt trafikerade sträckor eller vid omfattande åtgärder kan trafiken komma att regleras med lots.

– Trafiken är alltid en utmaning när vi arbetar på och vid väg. Vårt fokus är att både säkerställa en trygg arbetsmiljö för våra medarbetare och samtidigt hålla trafiken rullande så smidigt som möjligt, säger Björn Palm.

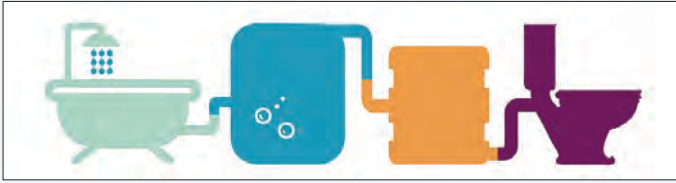
Arbetet startar i april 2025 och pågår till våren 2027. Kontraktet är värt cirka 23 miljoner kronor.

SVEVIA, 2025-05-08

VA SYD NY GUIDE INSPIRERAR FASTIGHETSÄGARE ATT ANVÄNDA GRÄVVATTEN ISTÄLLET FÖR DRICKSVATTEN

Hur kan man som fastighetsägare använda grävatten istället för dricksvatten? Nu har VA SYD och projektet REWAISE tagit fram en inspirationsguide för att underlätta och ge svar på grundläggande frågor om vad man praktiskt bör tänka på vid användning av grävatten i en fastighet.

Grävatten är vatten från bad, disk och tvätt – det vill säga avloppsvatten från hushållet minus toalettwater. I Sverige har vi generellt inte haft så mycket fokus på hur grävatten kan utgöra en resurs i vattenanvändningen. Detta är något som är vanligare internationellt och i linje med EU:s politik för vatten och hållbara städer.



Hur kan man som fastighetsägare använda gråvatten istället för dricksvatten?

– Vi behöver inte använda dricksvatten till allt. Med guiden vill vi underlätta och inspirera till lösningar som innebär att vatten används på ett smart och hållbart sätt, säger Helena Tshiparis, Sweden Water Research, som är projektledare för projektet REWAISE.

Nu finns en guide för att inspirera, underlätta och ge svar på grundläggande frågor om vad man praktiskt bör tänka på vid användning av gråvatten 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.

– Klimatförändringar ger redan nu begränsningar i tillgången på dricksvatten i delar av landet. Vi

kommer behöva förändra vår vattenanvändning för att vattnet ska räcka till allt. Återvinna gråvatten är ett bra sätt att bidra till en hållbar vattenanvändning, säger Ellen Edefell, projektledare Sweden Water Research och en av författarna till guiden.

Om guiden

Guiden fokuserar på den tekniska genomförbarheten av att använda gråvatten i fastigheter.

Alla delar i systemet – från insamling av gråvatten till reningsprocesser, lagringstankar, pumpar och liknande – är teknik och produkter som redan finns på marknaden. I guiden presenteras några tips att tänka på samt några inspirerande exempel.

Inspirationsguiden vänder sig till exempelvis fastighetsägare, fastighetsbolag, arkitekter, VVS-konsulter och andra aktörer med intresse för fastighetsutveckling och hållbar vattenanvändning.

Om innovationsprojektet REWAISE

Guiden har sammanställts av innovationsprojektet REWAISE svenska konsortium med bidrag och kunskap från flera andra experter. Projektet REWAISE drivs i Sverige av VASYS, tillsammans med Malmö stad, Lunds kommun, Lunds universitet, Sweden Water Research, SLU, WIN Water, MKB och P-Malmö. Projektet arbetar, bland annat, med att stödja, engagera och bidra till att fastighetsägare arbetar med dricksvattenbesparing där användning av gråvatten är en potentiell metod. Denna sammanställning är ett sätt att sprida kunskap som projektet i nuläget har identifierat.

VA SYD, 2025-04-30



Mötesplatsen för vattnets framtida kretslopp

MÖTESPLATS

UTSTÄLLNING

KONFERENS

Den 21–23 oktober står samhällets framtida vattenförsörjning i fokus.

På Vatten2025 samlas aktörer från offentlig sektor, industri, drift och underhåll. Här kombineras en utställning med över 300 utställare och banbrytande teknik med en kunskapsintensiv konferens – en avgörande mötesplats för framtidens vattenförsörjning.



Hämta din kostnadsfria biljett till utställningen eller köp biljett till konferensen

Arrangörer:            

Samarbetspartners:         

Litteratur

RAPPORTER

SNV Naturvårdsverket har publicerat:

Urban stormwater research
– An evidence synthesis
ISBN 978-91-620-7182-0

Återvinning och återanvändning av
resurser från avlopp
ISBN 978-91-620-7166-0

HAV Havs- och vattenmyndigheten har publicerat:

Nationell marin restaureringskonferens 2022. Rapport: 2025:11

Nationell marin restaureringskonferens 2024. Rapport: 2025:12

Sveriges badvattenkvalitet 2025. Rapport: 2025:6

MSB Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har publicerat:

Nationell risk- och sårbarhetsbedömning (NRSB) (2025)
MSB2585

It-incidenters påverkan : Ramverk för bedömning av påverkan på
it-miljö, verksamhet och samhälle (2025) MSB2600,

Rumors on the agenda : Managing public concern through crisis
communication (2025). MSB2619

Framtagande av riskkartor enligt förordningen om översvämningsrisker, cykel 3 (2025). MSB2564

Översyn av områden med betydande översvämningsrisk,
cykel 3 : enligt förordning (2009:956) om översvämningsrisker
(2025). MSB2323

Uppföljning av inträffade naturolyckor (2025). MSB2555

SVU Svenskt Vatten Utveckling har publicerat:

Hållbar hantering av avloppsslam i ett Norrlandsperspektiv,
2025-12

Erfarenheter från arbetet med vattentjänstplaner, 2025-11



Karakterisering av kommunalt avloppsvatten för
processmodellering och design, 2025-10

Hållbarhetsarbete i kommuner med VA
i bolagsform. Utmaningar och möjlig-
heter, 2025-9

Screening av kemiska ämnen i
avloppsnätet, 2025-8

Slambiokol – marknadspotential,
kolkrediter och affärsmodell. För-
studie för svenska VA-organisationer,
2025-7

Kunskap, attityder och värdering av dricks-
vatten. Resultat från en nationell studie av
hushåll med kommunalt dricksvatten, 2025-6

BÖCKER

Tapio S. Katko, Jarmo J. Hukka, Petri S. Juuti, Riikka P. Juuti,
Eric J. Nealer, Dispelling Myths about Water Services EISBN:
978178906416, IWA Publishing September 2025 (Open Access)

Kris Villez; Daniel Aguado; Janelcy Alferes; Queral Plana;
Maria Victoria Ruano; Oscar Samuelsson (Eds.), Bästa möjliga
data från givare i avloppsreningsprocesser, ISBN electronic:
9781789065107 IWA Publishing, June 2025 (Open Access)
OBS: på svenska

Irene Samy Fahim, Lobna Said (Eds.), Wastewater Treatment
Recycling, Management, and Valorization of Industrial Solid
Wastes, ISBN 9781032407227, CRC Press, July 30, 2025, EUR
50.99

Arun Kumar, Sandhya Prajapati, Solar Powered Wastewater
Recycling, ISBN 9781032526515, CRC Press, July 30, 2025,
EUR 50.99

Ashok Kumar Gupta, Venkatesh Uddameri, Abhradeep Majum-
der, Shripad K. Nimbhorkar, Wastewater Engineering Issues,
Trends, and Solutions, ISBN 9781032428208, CRC Press, June
27, 2025, EUR 50.99

Bin Gao, Nanotechnology in Water Research: Understanding
Pollution Control, Water Quality, and Hydrologic Pathways,
ISBN: 978-1-394-31225-2, Wiley June 2025, €133.99

Back to nature

*Välkommen till vår språkspalt här i Tidskriften Vatten.
Tidskriftens läsare och andra intresserade är välkomna att bidra till ett framtida
terminologiprojekt via LinkedIn-gruppen ORDiVA.*



"Prioritera naturbaserade lösningar." Det är en av fyra "akuta åtgärder" som i början av juni föreslogs för att komma till rätta med den rådande vattenkrisen (*Vattnet avgör vår framtid – ändå saknas helhetssynen*, Dagens Industri, 2025-06-04). Debattartikeln lyfter flera angelägna problem och handlar om allt från skyfall och förorenade badvatten till klimatförändringar, gammal infrastruktur och PFAS i dricksvatten. Som exempel på lösning nämns skydd och återställning av våtmarker. "Billigare och robustare" än att "bara bygga mer betong". Kanske. Kanske inte. Det beror nog i ärlighetens namn på vilket problem som ska lösas. Men vad är en *naturbaserad lösning*?

Nature-based solutions

På Naturvårdsverkets hemsida beskrivs naturbaserade lösningar som "Multifunktionella och kostnads-effektiva åtgärder för att hantera olika samhällsutmaningar genom att skydda, utveckla eller skapa ekosystem, samtidigt som biologisk mångfald och mänskligt välbefinnande främjas". Beskrivningen stämmer i allt väsentligt överens med den definition som accepterats av FN:s miljöförsamling (UNEA 5.2). Om vi för en stund uppehåller oss vid vattenkvalitet och olika reningstekniker är de allra flesta tekniker på ett eller annat sätt baserade på naturliga processer, även om de placerats i en betong- eller ståltank. En aktivslamprocess för kväveavskiljning

eller ett kolfilter för avskiljning av organiska mikro-föroreningar skyddar ekosystem och främjar både biologisk mångfald och mänskligt välbefinnande. Om sådana processer också är multifunktionella och kostnadseffektiva beror kanske på vem man frågar och hur man räknar, precis som för en våtmark. Det kan vara mer än skönhet som ligger i betraktarens öga.

Based in eller based on?

Ibland används *biomimetik* eller *biomimik* (från engelskans *biomimicry*) för att efterlikna biologiska och "naturliga" processer och skapa tekniska lösningar. Förvillande likt skapandet av naturbaserade lösningar. Men det finns en skillnad, i alla fall enligt Co-pilot. Naturbaserade lösningar använder själva naturen och levande ekosystem som lösning medan *biomimetik* syftar på naturen som modell för utveckling av tekniska lösningar. Kanske börjar det redan med hur man förstår termen *nature-based solutions*? Based *in* eller based *on*? Med naturbaserade lösningar avses i regel inte vare sig kolfilter eller aktivslamprocesser utan mer *naturnära* (sic!) lösningar som (anlagda) våtmarker, gröna tak, biofil-

ter, dammar eller regnbäddar. Är förresten *regnbädd* vår bästa översättning av *raingarden*?

Kulturell resonans

En definition bör vara väl avgränsad, neutral och användbar i olika sammanhang. I förra språkspalten kunde vi ana att termen *resursverk* knappast är särskilt väldefinierad (*Full fart i ordverkstan* – VATTEN 2, 2025). Det samma gäller kanske *naturbaserade lösningar*? Det betyder inte att en våtmark eller en damm inte kan vara en välfungerande lösning på ett väldefinierat problem, men det är en annan historia. Kanske finns det i begrepps bilden bakom *naturbaserade lösningar* en koppling till något djupt mänskligt – en längtan tillbaka till naturen? Det menar i alla fall Co-pilot i en minst sagt fascinerande utläggning om "en djup kulturell resonans mellan litteraturens naturbilder och dagens naturbaserade lösningar". Det är ett spännande tema som förtjänar mer utrymme än vad som får plats i en språkspalt. Häng med i ORDiVA och dela dina tankar!

Michael Cimbritz

Välkommen till Forskningsstation Bolmen!



 SYDVATTEN

Forskningsstationen ingår i ett nationellt nätverk av fältstationer, SITES, och är öppen för alla universitet och högskolor som vill forska på Bolmen.

Miljöövervakning, fiske- och fiskevård, vattenvård, effekter av klimatförändringar på land- och sjöekosystem med mera.
– Vad vill du gå på djupet med?

Forskningsstation Bolmen ligger naturskönt vid Bolmens västra strand på Tiraholm i Hylte kommun.

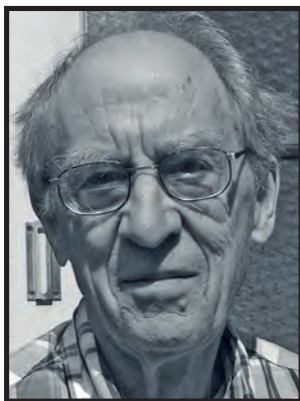
**FORSKNINGSSTATION
BOLMEN**

SITES

www.forskningsstationbolmen.se

Prof. Jan Rennerfelt in memoriam

* September 12 1929 † 8 juli 2025



Vår vän och kollega inom vattenvårdens Sverige Jan Rennerfelt har lämnat oss. För de allra flesta av oss var han en klassisk vattenvårdare under 1900-talets andra hälft.

En kort tidsaxel för Jan.

- Studentexamen vid Södra Latinläroverket 1948
- Civilingenjörsexamen 1952 vid KTH, kemilinjén
- Teknologie licentiat 1962 på KTH
- Utsedd till Professor 1979

Jan hade ett antal anställningar vid KTH och därefter vid olika tekniska företag, alltifrån Skogsindustrins Vattenlaboratorium, i huvudsak vid två tekniska konsultföretag, Orrje & Co AB och K-Konsult, som senare blev Rust AB.

Själv hade jag som lärjunge och kollega under tiden 1969 till 1986 det stora nöjet att arbeta med Jan i ett stort antal projekt. Några av dessa projekt får belysa Jans utomordentliga insatser, där jag haft förmånen att ta del av hans förmågor, som beskrivs nedan.

Jan var under ett antal år ansvarig för vattenlaboratoriet vid Orrje & Co. De olika verksamheterna vid laboratoriet baseras alla på en klassisk empirism, ja givetvis som omfattande provtagning, analys och resultatutvärdering. Därtill olika tester, som fällningsförsök för effektiv fosforreduktion. Dessutom tester i fält, som syresättning av vatten och prestandaprov av installerad luftningsutrustning. Alla dessa

åtgärder utvecklades under Jans ledning, och en trevlig arbetsgrupp växte fram vid laboratoriet.

Jan kom tidigt att utarbeta förslag till reningsanläggningar för såväl industriutsläpp som kommunala avloppsutsläpp. Förutom de gällande föroreningskraven för organiska ämnen och fosfor, betonade Jan vikten av att återanvända renat vatten, och en så effektiv som möjligt användning av energi och reningskemikalier.

Dessa perspektiv återkommer i några minnesvärda historier under de 17 åren i arbetena med Jan, speglade i tre internationella projekt med Jans eminenta kunskaper i centrum.

Det första hämtas från Algeriet och ett övergripande förstudieprojekt för landets cellulosaindustri i mitten av 1970-talet. Förutom de nödvändiga frågorna om skyddet av vattenmiljön var Jans kunskaper om processeffektivitet en central del - eller att skapa rimliga förutsättningar till en ekonomisk drift av landets cellulosaanläggningar.

Det andra exemplet kommer från Tjeckoslovakien och gällde ett komplett cellulosaprojekt, i tävlan med några europeiska storföretag. Det svenska konsortiet anlät Orrje & Co och framför allt Jan för vattenreningen. Detta projekt blev som ofta före-



mål för politiskt betingade ”krumbukter”. Ett desto roligare inslag i vårt anbudsbesök i Prag blev en afton efter det formella mötet. Den tekniske tjeckiske projektchefen bjöd oss till den kända puben ”Soldaten Svej” för en sittning i all stillhet. Hans inofficiella vänliga budskap till oss gällde vårt förslag till reningsanläggning: Han sade med både allvar och glädje ”Ert förslag (alltså Jans verk) är i särklass bäst, jämfört med de andra (”Fünf -Null”)! En god uppskattning av Jans kapacitet!

Det tredje och mest omfattande projektet (fast egentligen, flera vattenvårdsprojekt under nära 20 år i Tunisien) genomfördes med Jans intentioner om biologisk reningsteknik, som ”långtidsluftare” olika varianter av ”luftade dammar”. Redan den första anläggningen, för avloppet från den heliga staden Kairouan kom att omfatta återanvändning av det renade vattnet för irrigation av jordbruksmark. Detta blev ett snarast normerat krav för de tunisiska reningsverken. Engagemanget för den tunisiska vattenvården från svensk sida kom att vara under ca 20 år. Jans kompetens som stimulerande lärare kom att kröna hans insats för de tunisiska avloppsrenarna i tre olika föreläsningsperioder. Ja tunisierna kom

att kalla honom ”vår Professor”.

Vår relation kvarstod i såväl teknik som vänskap, långt efter våra vägar skiljts 1986. Men icke förty, oavsett dessa minnen, kan Jans färd genom livet sammanfattas:

- En gedigen och bred lärdom, omvitnad i ett stort antal publikationer och skrifter;
- En osviklig glädje i att vårda vatten;
- En nyfikenhet inför verkligheten, parad med en osviklig teknisk moral att alltid skapa de goda tekniska lösningarna;
- Men inte minst var Jan en varm humanist för vänner och kollegor, och med en glad iver att utbilda och stödja yngre medarbetare.

Så sammanfattningsvis, Jan Rennerfelt,
PAX ET BONUM!

Stig Morling

Klimatanpassning av vatten- och avloppssystem i Mälardalen – exempel från fyra kommunala VA-bolag

Climate adaptation of water and sewage systems (WSS) in the Mälardalen region – examples from four municipal WSS companies



Lena Johansson Westholm¹, Pär Blomkvist²

¹Akademien för ekonomi, samhälle och teknik, Avdelningen för hållbar miljö och samhällsbyggnad, Mälardalens universitet, Box 883, 721 23 Västerås, lena.johansson.westholm@mdu.se, 021 -10 15 29

²Akademien för ekonomi, samhälle och teknik, Avdelningen för organisation och ledning, Mälardalens universitet

Sammanfattning

Den här artikeln presenterar en undersökning av hur fyra kommunala VA-bolag i Mälardalsregionen arbetar med klimatanpassning av sina VA-anläggningar. Den övergripande frågan är vilka drivkrafter och utmaningar som aktörerna identifierar med fokus på möjligheter och hinder för klimatanpassningen. Resultaten visar att kommunerna och VA-bolagen tar klimatfarorna på allvar men vi konstaterar att man inte hunnit särskilt långt. Planer och medvetenhet finns, men arbetet med klimatsäkringen har bara börjat. Åtgärderna sker i samband med planering av nybebyggelse i redan existerande områden inklusive befintlig VA-infrastruktur. Planerade områden kan skyfallssäkras, exempelvis genom att införa klimatfaktorer vid dimensionering av ledningssystem eller genom att bygga anläggningar för lokalt omhändertagande av dagvatten. I befintlig bebyggelse identifieras områden som riskerar att drabbas av översvämningar vid skyfall eller långvarig nederbörd och i avrinningsområdena kan anläggningar för omhändertagande av ovidkommande vatten byggas. Renovering av ledningar och brunnar samt installation av backventiler är enkla åtgärder som nämns. En annan åtgärd är att försöka skapa samarbete med andra berörda aktörer, exempelvis mellan den kommunala VA-bolaget, förvaltningarna och privata fastighetsägare. Oavsett goda ambitioner ser vi siloeffekter i organisationerna, svårigheter att få resurser och brist på "adaptiv kapacitet" för långsiktigt klimatarbete.

Keywords: Adaptiv kapacitet, Ansvarsfördelning, Föreningar, Hållbarhet, Klimatförändring, Samverkan, Sanitet, Skyfall, Vattentjänstplan

Abstract

This article presents a study of how four municipal utilities in the Mälardalen region are working on climate adaptation of water and sewage facilities. The overarching question is what driving forces and challenges they identify, focusing on opportunities and barriers for climate adaptation. The results show that the organisations take the climate threat seriously and are working on climate adaptation. It is worth noting that they have not

made significant progress. Plans and awareness are present, but the work on climate security has only just begun. Actions take place when planning for new constructions in existing areas, including water and sewage infrastructure. Planned areas can be protected against heavy rainfall by introducing climate factors when dimensioning drainage systems or by constructing facilities for local stormwater management. Areas at risk of flooding can be identified, and facilities for managing excessive water can be built. Maintenance of pipes and wells, and installation of non-return valves, are mentioned. Another measure is to establish cooperation with other stakeholders, such as increased collaboration between different municipal administrations or between municipal water and sewage organisations and private property owners. Despite good intentions, we see silo effects in the organisations, difficulties in securing resources and a lack of “adaptive capacity” for long-term climate work.

Keywords: Adaptive capacity, Division of responsibilities, Pollutions, Sustainability, Climate change, Cooperation, Sanitation, Heavy rain, Water Service Plan

Inledning

Den svenska vatten- och avloppssektorn (VA-sektorn) står inför stora utmaningar. Majoriteten av de svenska hushållen (80%) är idag anslutna till kommunala vatten- och avloppsnät som byggdes från mitten av 1800-talet fram till 1970-talet då centralorter och hushåll på landsbygden anslöts. Många kommuner måste renovera eller byta ut den föråldrade infrastrukturen, men förnyelsearbetet går långsamt och arbetet är underfinansierat. Årligen investeras cirka 20 miljarder kronor inom den kommunala vatten- och avfallssektorn. Behovet är ungefär 10 miljarder ytterligare, varför en underhållsskuld byggs upp (Svenska Vatten, 2023). Underhållsskulden som har byggts upp genom åren kommer att behöva finansieras med höjda tariffer (Blomkvist, 2024). Cirka en miljon hushåll i Sverige saknar idag anslutning till kommunalt VA och har i stället enskilda lösningar i form av egna brunnar och mindre anläggningar för avloppet (Envall et al., 2020).

Kommunalt och enskilt VA påverkas av skärpta miljöregler. Med högre krav på rening måste både kommunala avloppsreningsverk och enskilda lösningar uppgraderas. Detta är utmanande från både ett tekniskt och ett ekonomiskt perspektiv, särskilt för privata fastighetsägare (Envall et al., 2020).

Den största utmaningen för avloppssystemet är klimatiförändringarna som värmeböljor med efterföljande torka, vattennivåhöjningar, hårda vindar och skyfall eller långvarig nederbörd (IPCC, 2023; Hughes et al., 2021). Sverige har drabbats av långvariga värmeböljor och torka, som till exempel under sommaren 2018 då

det ledde till omfattande skogsbränder på många håll (Krisinformation, 2018). Kraftiga skyfall har också drabbat flera olika svenska städer, där ett exempel är Gävle 2021 (Glaas et al., 2024). Dessa extrema väderhändelser förväntas bli mer frekventa i framtiden och de kommer att påverka både de kommunala avloppssystemen och de enskilda avloppsanläggningarna. Dels kommer den tekniska infrastrukturen att påverkas, dels kan processerna i avloppsreningsverket förändras, vilket har uppmärksammats av forskare världen över (Chapelle et al., 2019; Hughes et al., 2021; Li et al., 2023).

Denna artikel redogör för en nyligen genomförd undersökning av hur fyra VA-organisationer i Mälardalsregionen arbetar med klimatanpassning av sina VA-anläggningar. Syftet var att undersöka vilka drivkrafter och utmaningar som aktörerna identifierar i samband med klimatanpassning av avloppssystemen inom kommunerna med fokus på möjligheter och hinder. Artikeln är till stora delar baserad på rapporten *Klimatanpassning av avloppssystem i Mälardalen – Åtgärder och hinder i fyra kommuner* (Johansson Westholm & Blomkvist, 2024).

Metod och teoretisk inspiration

Undersökningen genomfördes i form av litteraturstudier och intervjuer med representanter från fyra kommunala VA-bolag: Eskilstuna Energi och Miljö, Mälaren energi Vatten, Sörmland Vatten samt Uppsala Vatten, se figur 1. Dessutom deltog Flens kommun genom en representant från Teknik och utemiljö, en enhet inom



Figur 1. Prickarna indikerar var de i studien ingående kommunerna är lokaliserade

kommunledningsförvaltningen.

Litteraturstudien omfattade vetenskaplig artiklar där vetenskapliga databaser (Web of Science, Scopus och Science Direct) användes. Skriftligt källmaterial, exempelvis statliga utredningar, rapporter och kommunala policydokument, söktes fram via webbsidor. Främst användes de som tillhandahålls av del-

tagande kommuner och VA-organisationer, men även statliga myndigheters webbsidor inkluderades. Vi har också hämtat exempel på klimatåtgärder från andra kommuner och från tidningsartiklar.

En första pilotintervju genomfördes i februari 2024. Tre intervjuer genomfördes därefter under en vecka i september 2024. Samtliga intervjuer genomfördes online via Teams och en till tre personer deltog vid varje tillfälle. Intervjuerna baserades på en intervjuguide inspirerad av Hughes et al. (2021) som undersökt klimatpåverkan på VA-system på Nya Zeeland genom att inkludera följande klimataspekter: ökad/minskad nederbörd, havsnivåhöjningar, temperatur och kraftiga vindar.

Inför intervjuerna ombads deltagarna att fundera över de fyra ovannämnda typerna av klimatförändringar och hur dessa påverkar både traditionell VA-infrastruktur i urbana områden och enskilda avloppsanläggningar i glesbebyggda områden. Intervjuerna fokuserade sedan på upplevda möjligheter och hinder för åtgärder för klimatanpassning av avloppssystemen hos de fyra VA-bolagen och den kommun som deltog i studien.

VA-sektorn i Sverige: en kort historik och dagsläge

Det första initiativet att bygga ett kommunalt vattenledningssystem i Stockholm presenterades 1853 och systemet driftsattes 1861. Motiven var förbättra hygien och hälsa hos främst arbetarklassen. Levnadsförhållandena i Stockholm var rent ut sagt hemska som en konsekvens av urbanisering och industrialisering. De styrande var oroliga för uppror och revolution. Yt-

terligare ett viktigt motiv till var att säkra tillgång till vatten i händelse av brand (Blomkvist, 2024).

Wilhelm Leijonancker, officer i ingenjörstrupperna, fick i uppdrag att designa vattensystemet och hans arbete kom att bli avgörande för den fortsatta utvecklingen av VA-sektorn. Leijonanckers plan blev vägledande för motsvarande arbete i andra svenska städer och hans systemdesign medförde att VA blev ett kommunalt ansvarsområde. Således hade grunden för vad som kom att bli "den svenska modellen" inom vatten- och avloppshantering etablerats.

Anmärkningsvärt är att initiativet i Stockholm kom 10 år innan 1862 års kommunallag och att VA-systemet var färdigt för drift 13 år före hälsovärdsstadgan 1874. Det var alltså innan svenska städer formellt fick status som kommuner, och därmed möjlighet att beskatta invånarna, och innan hälsovården blev en kommunal angelägenhet. När hälsovärdsstadgan trädde i kraft hade ett tiotal städer byggt egna vattenverk och under samma decennium konstruerades underjordiska avloppsledningar för att hantera miljö- och hälsorisker.

Under tiden mellan de båda världskrigen byggdes VA-system i flera städer och efter det andra världskriget inkluderades även landsbygden. Vatten och avlopp blev en del av det välfärdssamhälle som växte fram och där alla skulle ha tillgång till rent vatten och god sanitet.

Argumenten för att investera i centraliserade lösningar var flera och av olika slag; ideologiska, miljömässiga och ekonomiska. Stora och kostsamma reningsverk byggdes med hjälp av statliga subventioner eftersom man förväntade en framtida befolkningstillväxt.

Vatten- och avloppsförsörjningen styrs idag av lagen om allmänna vattentjänster (LAV) (SFS 2006:412) som senast uppdaterades i januari 2023. Lagen ger kommunerna monopol på VA-tjänster och de ansvarar för hela vattenkretsloppet inom sitt område. Ansvarat omfattar allt från vattentäkter, rening, distribution och användning av dricksvatten till rening av avloppsvattnet och återföring till recipienterna.

I Sverige finns 290 kommuner och i dessa finns ungefär 1 750 vattenverk och 2 000 kommunala avloppsreningsverk. De flesta kommuner (61%) sköter vatten- och avloppsfrågor i en separat förvaltningsen-

het. En minoritet (3%) har en renodlad VA-organisation. 14% av kommunerna driver organisationer som hanterar vatten och avlopp men också andra tjänster såsom energi och/eller avfall. En knapp fjärdedel (22%) av kommunerna driver sina infrastruktursystem i samarbete med andra närliggande kommuner (Bennich et al., 2023; Blomkvist, 2024).

Det finns många intressenter inom vatten och sanitet. De många aktörerna återspeglas också i lagar och förordningar (Christensen, 2015; Blomkvist, 2023a; 2023b). Som nämnts har vi lagen om allmänna vattentjänster som reglerar större avloppssystem; enskilda avlopp hanteras i miljöbalken (SFS 1998:808) och i förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899). Övriga områden omfattas av plan- och bygglagen (PBL) (SFS 1987:10), anläggningslagen (SFS 1973:1149), miljöskyddslagen (SFS 1969:387), hälsoskyddslagen (SFS 1982:1080), EU:s direktiv om rening av avloppsvatten från tätbebyggelse (Direktiv 2024/3019) samt EU:s direktiv om kvalitet på dricksvatten (Direktiv 2020/2184). I tabell 1 ses en förenklad redovisning av ansvarsfördelningen avseende avlopp.

Det är lätt att förstå att lagstiftningen och organisationen inom VA-sektorn kan liknas vid ett ”lapp-täcke” (Christensen, 2015). Gamla nationella lagar samsas med moderna EU-direktiv, vilket skapat en komplex struktur. En studie på uppdrag av det *Nationella rådet för klimatanpassning* bekräftar att en osammanhängande struktur kvarstår (Ibold & Bjurström, 2024).

Trots att *klimatfrågan* historiskt inte har haft hög prioritet, har *miljöfrågor* länge varit centrala. Historiskt sett kan man dela in miljölagstiftningen inom VA-sektorn i tre ”generationer” utifrån de dominerande miljöaspekterna, se figur 2 (Blomkvist, 2024; Christensen, 2015).



Figur 2. Miljölagstiftningens tre ”generationer” avseende VA-sektorn (Christensen, 2015)

Under den sanitära generationen på 1800-talet var fokus främst på hälsoskydd snarare än miljö. Farliga substanser skulle avlägsnas, så kallad kvittblivning, med hjälp av privata och industriella avlopp som dock saknade rening. Vid 1900-talets början ökade uppmärksamheten på miljöpåverkan på grund av vattenföroreningar, fiskdöd och övergödning orsakad av utsläpp av kväve och fosfor. Under 1980-talet började man inse att naturresurserna inte var oändliga. Det ledde till ett ökat behov av återvinning för att minimera utsläppen.

Inom vatten- och sanitetslagstiftningen blev begreppet *hållbarhet* infört i miljöbalken. Hållbarhet innebar hushållning med naturresurser samt återanvändning och återvinning av energi och näringsämnen. Avsikten var att skapa ett slutet kretslopp. Hållbarhetsfokuset stärktes i och med att Sverige 2014

Tabell 1. Förenklad redovisning av ansvarsfördelningen avseende avlopp (Blomkvist, 2023a)

Myndighet	Ansvar
Naturvårdsverket	Ansvarar för vägledning om avloppsreningsverk som är dimensionerade från 200 personekvivalenter (pe) och uppåt. Dessutom ansvarar de för vägledning angående torrtollettlösningar och avfalls- och kretsloppsfrågor kopplade till avfall relaterat till ”små” avloppsanläggningar.
Havs- och vattenmyndigheten	Ger vägledning om ”små” reningsverk för hushållsavloppsvatten som är utformade för upp till och med 200 pe (personequivalerter) samt ”små” avloppsreningsverk som är dimensionerade för upp till 200 pe.
Länsstyrelserna	Är tillsynsmyndighet för de stora avloppsreningsverken, det vill säga tillståndspliktiga reningsverk enligt miljöprövningsförordningen (2 000 pe (personequivalerter) eller mer). Fem länsstyrelser är utsedda av regeringen att vara vattenmyndighet i vart och ett av sina vattendistrikt. Vattenmyndigheterna är ansvariga för förvaltningsplaner och åtgärdsprogram samt för att besluta om miljökvalitetsnormer
Kommunerna	Är tillsynsmyndighet för avloppsreningsverk konstruerade för mindre än 2 000 pe (personequivalerter). Som berörs ovan måste det noteras att kommunen har två roller i tillhandahållandet av VA-tjänster: tillsyn över hälso- och miljöfrågor och den traditionella rollen som systembyggare.

antog EU:s sjunde miljöhandlingsprogram där alla medlemsstater åtog sig att verka för resursförvaltning och en cirkulär ekonomi.

Det är tydligt att VA-systemet förändrats succesivt och ad-hoc-mässigt. När hälsoaspekterna låg i fokus under den tidiga perioden dominerades fältet av civilingenjörer och experter på vattenkvalitet. Det mesta handlade om kommunalteknik och systembyggande i praktisk och teknisk mening. När föreningarna uppmärksammades fick andra expertgrupper inflytande. Ingenjörsvetenskapen överlades av naturvetenskapliga experter som tog sig an miljöförstörelsen med hjälp av biologi och kemi. Kommunerna fick därigenom två roller: systembyggarens respektive övervakarens. Idag är de två uppgifterna lagda på den organisation som bygger ledningsnätet, VA-huvudmannen, respektive den organisation som ser till att miljöreglerna följs. Vatten- och avlopssystemet har därigenom två delar med överlappende logiker och olika vetenskapliga grunder. Redan i och med inriktningen på hållbarhet och resursåtervinning under 1980-talet, och ännu tydligare på grund av klimatkrisens alltmer uppenbara effekter under 2000-talets första decennier, har ännu en grupp aktörer tagit plats: samhälls- och stadsplanerare med ansvar för den långsiktiga hållbarhetsstrategin.

Övergripande klimatåtgärder och vattentjänstplaner i kommunerna

För att kartlägga hur kommunerna arbetar med klimatanpassning inom vatten- och avloppsförsörjning har vi gått igenom deras offentliga dokument och publicerade vattentjänstplaner. Vi har även tagit hänsyn till vissa statliga initiativ för att stärka klimatsäkerheten i VA-sektorn. Likheter mellan kommunernas klimatåtgärder och vattentjänstplaner är betydande. Vi gör därför inte någon systematisk jämförelse dem emellan. När vi nedan redogör för en viss kommuns åtgärder och planering är det enbart för att ge konkreta exempel på vad de flesta andra också gör. Vi genomför inte heller någon djuplodande analys av kommunernas åtgärder. Syftet med redovisningen är främst att beskriva det sammanhang som våra respondenter i intervjuundersökningen arbetar inom. Avsnittet baseras därför på kommunernas egna beskrivningar och texten nedan består alltså av vårt urval från kommu-

nernas dokument.

Det är viktigt att notera att kommunerna har ett bredare ansvar än enbart VA-hantering, något som bekräftades i våra intervjuer med respondenterna. Till exempel innehåller Västerås handlingsplan för klimatanpassning för 2016–2019 (Västerås stad, 2016) fyra av de fem klimatrelaterade riskfaktorerna som vi diskuterade i intervjuerna, och dessa benämns som "klimatfaktorer": höga vattenstånd, kraftiga flöden och skyfall, ökad nederbörd samt värmeböljor och höga temperaturer. I Västerås skiljer man dessutom mellan begreppen skyfall och ökad nederbörd (Västerås stad, 2016). Kommunens planer tar hänsyn till möjliga klimatpåverkande faror som kan uppstå, såsom ökad risk för jordskred och ras till följd av mer nederbörd, att hårda vindar och stormfällda träd kan påverka elsystem, vägar och bebyggelse samt risker för jordbruk och industri.

Vatten och avlopp regleras främst genom lagen om allmänna vattentjänster. Efter en ändring i lagen (årskiftet 2022/2023) krävs att alla kommuner ska ha en aktuell *vattentjänstplan*. Denna ska redogöra för kommunens långsiktiga planering för hur behovet av allmänna vattentjänster ska tillgodoses. Planen ska också innehålla kommunens bedömning av vilka åtgärder som behöver vidtas för att de allmänna VA-anläggningarna ska fungera vid en ökad belastning på grund av skyfall (SFS 2006:412). Vidare ska vattentjänstplanen minst vart fjärde år omprövas av kommunfullmäktige enligt lag om ändring av lagen om allmänna vattentjänster (SFS 2022:1249).

Notera att just *skyfall* har fått en prioriterad ställning i den nya lagen om allmänna vattentjänster. Av de klimathot som vi diskuterade med våra respondenter i VA-organisationerna var det också skyfall och ökad nederbörd som fick störst uppmärksamhet vad gällde risker för avlopssystemet (se nedan).

Ett tillägg till lagen om allmänna vattentjänster från 2022 innebär ett tillägg till lagen om allmänna vattentjänster som innebär att när kommunen ska bedöma behovet av vattenförsörjning eller avloppshantering ska man också ta hänsyn till om möjligheterna finns att tillgodose behoven genom enskilda anläggningar. Det vill säga mindre och decentraliserade system som hanteras av privatpersoner eller samfälligheter som inte är anslutna till en allmän VA-anläggning.

Tabell 2. Eskilstunas och Uppsala kommuners indelning av bebyggda områden i olika klasser

Områdestyp	Beskrivning
VA-utvecklingsområden	Framtida bebyggelse
VA-utbyggnadsområden	Bebyggelse med framtida behov av allmänna vattentjänster.
VA-utredningsområden	Områden där kommunen ska utreda behovet av VA kan tillgodoses på bästa sätt.
VA-bevakningsområden	Områden där det behövs extra bevakning för att utreda behoven av allmänna vattentjänster och hur dessa behov förändras över tid.
Enskilt VA-område	Områden med gles bebyggelse med små behov av allmänna vatten-tjänster och där man troligen kan behålla de enskilda lösningarna.

Kommunerna har fortfarande det övergripande ansvaret men tillägget i lagen om allmänna vattentjänster ska är möjliggöra en mer flexibel bedömning.

Som en följd av den nya lagstiftningen har både Eskilstuna och Uppsala i sina vattentjänstplaner delat in kommunens bebyggda områden i olika kategorier (bägge har också starkt fokus på skyfall), se tabell 2.

Genom att dela in områdena på detta sätt kan kommunerna planera för de fall där allmän VA-försörjning behövs och identifiera var enskilda lösningar kan vara tillräckliga där fastighetsägarna själva kan hantera vatten och avlopp. På sätt kan kommunerna anpassa sina strategier för utbyggnad till lokala förhållanden och identifiera områden som bör ingå i det så kallade ”större sammanhang” som är utgångspunkten för etablerande av allmänna VA-system (enligt praxis 20–30 fastigheter i samlad bebyggelse).

Vad gäller de befintliga VA-anläggningarna och deras utsatthet för klimatfaror har de undersökta kommunerna analyserat hur skyfall påverkar VA-systemen. Uppsala kommun har till exempel delat upp de riskutsatta områdena i olika kategorier beroende på anlägg-

ningstyp, se tabell 3.

Varje typ av anläggning analyseras för att bedöma vilka konsekvenser skyfall kan få för driften och tillgängligheten och analysen ligger till grund för de åtgärder som behövs för att skydda anläggningen. Vattentjänstplanerna innehåller i allmänhet inte de situationer då pumpstationerna får in tillskottsvatten via ledningsnätet eftersom denna del av systemet hanteras av VA-huvudmannen.

Vem som ansvarar för skyfall är en frågeställning som inte är helt klarlagd i många kommuner. Det finns idag inga nationella bestämmelser kring vem som är ansvarig. Kommunen är enligt PBL ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och ska ta hänsyn till översvämningsrisker vid nyplanering och tillse att marken lämpar sig utifrån risker för översvämning, ras, skred och erosion. Men allt ansvar för översvämnningar ligger inte på kommunen. Enskilda fastighetsägarna har ett grundläggande ansvar att skydda och klimatsäkra sin egendom. Ansvarsfrågan har på senare tid uppmärksamats i betänkandet *Bättre förutsättningar för klimatanpassning* (SOU 2025:51) och i medierna (se till exempel Alestig, 2025 samt Svanberg & Sangrud, 2025).

Tabell 3. Riskutsatta områden och/eller delar av vatten- och avloppssystemet i Uppsala

Del i avloppssystemet	Dricks-vatten	Spill-vatten	Dag-vatten
Infiltrationsområde	x		
Vattentäkt	x		
Intagsbrunn dricksvatten	x		
Vattenverk	x		
Ledningsnät dricksvatten	x		
Tryckstegringsstationer	x		
Ledningsnät avloppsvatten		x	
Pumpstationer		x	
Avloppsreningsverk		x	
Dagvattendammar			x
Dagvattenpumpstationer			x

Möjligheter och hinder:

resultat från intervjuerna

Skyfall och långvarig nederbörd

Mer regn är den mest akuta klimatfaktorn, se tabell 4. Respondenterna framhåller att rörledningar, pumpstationer och reningsverk påverkas vilket till exempel medför risk för att orenat avloppsvatten bräddas och når recipienterna. Om avloppsledningarna är underdimensionerade och blir överfyllda kan avloppsvattnet tryckas tillbaka i ledningssystemet vilket kan orsaka

översvämningar i byggnader. Däremot nämndes inga hinder för eventuella åtgärder vid pumpstationer i händelse av skyfall.

Vattennivåhöjningar i hav, sjöar och vattendrag

Ingen av VA-organisationerna har någon havskust, däremot ligger både Västerås och Eskilstuna nära Mälaren och Sparreholm i Flens kommun ligger i närheten av sjön Båven. Om vattennivåerna i sjöarna höjs efter långvarig nederbörd finns risk för översvämning,

men också problem med den tekniska VA-infrastrukturen. Vatten skulle till exempel kunna tryckas tillbaka in i ledningssystemet och orsaka källaröversvämningar längre upp i ledningssystemet. Samma sak skulle kunna uppstå om ett avloppsreningsverk är lågt liggande i förhållande till sjöns vattenyta. Sjövatten kan då tryckas in i ledningssystemet och tvinga avloppsvattnet dämmas se tabell 5. Respondenterna nämner att installation av backventiler kan förhindra att sjövatten tränger in i ledningssystem eller avlopps-

Tabell 4. Sammanställning av resultat från intervjuer avseende skyfall och långvarig nederbörd (Johansson Westholm & Blomkvist, 2024)

PÅVERKAN		
Rörledningar	Pumpstationer	Avloppsreningsverk
• överbelastade rörledningar fyllda med dagvatten • bräddning av orenat avloppsvatten • avloppsvattnet dämmer i ledningssystemet • källaröversvämningar i nedströmsområden • översvämmande vägytor	• översvämmande pumpstationer • bräddningar vid skyfall om pumpstationerna är placerade i lågpunkter, särskilt om det finns kombinerade nät eller felkopplingar • elfel	• vid snabb tillrinning sker bräddning • vid långsam tillrinning av över skottsvatten stiger energi- och kemikaliebehov • negativ miljöpåverkan om utsläppsgränser ej kan nås • negativ påverkan på biologiskt reningssteg vid överbelastning
ÅTGÄRDER		
Rörledningar	Pumpstationer	Avloppsreningsverk
• skyfallssäkring vid nybyggnation • upprättande av sanerings- och förnyelseplaner för områden drabbade av källaröversvämningar • inkludera faktor som multipliceras med regnintensitet vid dimensionering av dagvattenledningar • lokalt omhändertagande av dagvatten, t ex dammar • identifiering av samhällsviktiga anläggningar • omvandling kombinerade ledningar till separata system • undersökningar av felkopplingar på ledningsnätet • övervakning av bräddpunkter • renovering av ledningar • brunnrenovering	• dimensionera upp pumpar • övervakning av pumpar • golvnivå i pumpstationer placeras högt för att minska risk för översvämning • placering av elförsörjning på stolpe utanför pumpstation för • batteridrivna flödesmätningar om el inte kan dras till bräddpunkt	• långsiktigt arbete att jobba med ovidkommande vatten • tillse att dagvatten tas omhand innan det når avloppsreningsverk • vid skyfall begränsa volymen att minska risk för elfel • vatten till avloppsreningsverk (bräddas på vägen) • förnya ledningsnätet
HINDER		
Rörledningar	Pumpstationer	Avloppsreningsverk
• svårigheter att krävställa enskilda fastighetsägare för åtgärdande av felkopplingar gator saknar dagvattenledningar • svårigheter att hinna med utbyggnad då många • svårigheter med ledningsbyte i tätbebyggda områden • problematiskt med placering av mätutrustning i brunnar p.g.a. svavelvätebildning • system för omhändertagande av dagvatten från allmän plats anläggs inte vid nybyggnation • vid detaljplanläggning kan utrymme för dagvattenhantering framtvingas • bristande resurser		• omfattande arbete att hitta allt ovidkommande vatten • bristande ekonomiska resurser

Tabell 5. Vattennivåhöjningar i hav, sjöar och vattendrag.
Sammanställning av resultat från intervjuer (Johansson Westholm & Blomkvist, 2024)

PÅVERKAN		
Rörledningar	Pumpstationer	Avloppsreningsverk
- vattnet i ledningarna kan dämna om vattennivåerna höjs i sjöar och vattendrag - översvämningar om höga flöden i sjöar och vattendrag och om marken blir vattenmättad och inte kan hålla emot	se rörledningar	- något avloppsreningsverk ligger aningen lågt - om avloppsreningsverket ligger vid sjö eller hav kan problem uppstå om vattennivån höjs och vattnet dämmer in i systemet - svårigheter att få ut renat avloppsvatten i recipient om vattennivån stiger - möjliga odörer
ÅTGÄRDER		
Rörledningar	Pumpstationer	Avloppsreningsverk
- placering av nybebyggelse> 2,7 m över referensnivå RH2000 - placering av skjul och båthus> 1,5 m över referensnivå RH2000 - backventiler skulle kunna förhindra att vattnet dämmer in i systemet		om odörer kan våtmarker efter avloppsreningsverk fungerar som efterpoleringssteg och kan omhänderta N och P
HINDER		
Rörledningar	Pumpstationer	Avloppsreningsverk
		- om odörer uppstår leds renat vatten ut i våtmarker för fortsatt rening - vid hög vattennivå kan renat av avloppsvatten behöva pumpas ut i recipient

reningsverk. Vid planering av nybebyggelse bör man placera denna så högt som möjligt.

Ett annat problem med vattennivåhöjningar är att det kan bli svårt att använda sjön som recipient för det renade avloppsvattnet. Vid en sådan händelse skulle det renade avloppsvattnet behöva pumpas ut i sjön från avloppsreningsverket.

Värmeböljor och torka

Varken temperaturhöjningar eller torka utgör någon akut klimatfara i dagsläget enligt respondenterna. Skulle regionen drabbas av långvarig värmebölja och torka förväntas ingen, eller möjligtvis en ytterst marginell, påverkan på rörledningarna. De effekter som

skulle kunna uppstå är att det bildas svavelväte i rörledningarna. En möjlig positiv effekt i avloppsreningsverket är att den biologiska reningsprocessen kan förbättras vid höjd temperatur, se tabell 6.

Hårda vindar med stormstyrka

Inga synpunkter på att hårda vindar med stormstyrka skulle utgöra någon överhängande klimatfara framkom vid intervjuerna. Det som nämndes var att hårda vindar hypotetiskt sett skulle kunna föra med sig skräp eller elavbrott på grund av fallande träd. Ingen av VA-organisationerna planerar några ytterligare åtgärder för den här typen av scenario orsakade av klimatförändringar. Problematiken tas däremot upp i de

Tabell 6. Temperaturhöjning och torka. Sammanställning av resultat från intervjuer (Johansson Westholm & Blomkvist, 2024)

PÅVERKAN		
Rörledningar	Pumpstationer	Avloppsreningsverk
- ingen påverkan på rörledningar - odörer kan uppstå i ledningssystemet om nederbörden minskar - potentiell bildning av svavelväte	ingen påverkan på pumpstationer	- marginell påverkan - potentiellt förbättrad biologisk reningsprocess

kommunala planerna för klimatsäkring, men den ligger i så fall utanför VA-bolagens ansvarsområden.

Småskaliga, enskilda avloppsanläggningar

Vid intervjuerna diskuterades också små, enskilda avloppsanläggningar trots att dessa ligger utanför VA-bolagens verksamhetsområden.

VA-bolagen kan, inom verksamhetsområdena, vidta åtgärder för att hantera dagvatten eller avhjälpa att stora vattenvolymer når samhällsviktiga anläggningar vid händelse av skyfall. Men utanför verksamhetsområdena har VA-organisationerna inget ansvar. Ansvaret faller på de enskilda fastighetsägarna, vilket understryks av respondenterna. Det betyder att den enskilde fastighetsägaren måste se till att den egna fastigheten är skyfallssäkrad. VA-organisationen har ingen skyldighet att pumpa bort vatten från avloppsanläggningen eller dylikt.

Enskilda avloppsanläggningar drabbas på olika sätt beroende på hur de är konstruerade. Om en enskild avloppsanläggning inkluderar en markbädd eller våtmark av något slag kan dessa falla vid skyfall eller långvarig nederbörd om jorden blir vattenmättad och hindrar vidare infiltration. Vid ett sådant scenario skulle materialet i infiltrationsanläggningarna kunna komma till skada till följd av de stora vattenvolymer.

Analys och diskussion

Historiska förändringar i vädret i Sverige har studerats av Schimanke et al. (2022). De noterade att temperaturen har ökat med 2°C sedan 1861. Författarna visade också att den genomsnittliga nederbörden har ökat från 600 mm till 700 mm/år sedan 1930-talet. I framtiden förväntar sig SMHI ännu högre temperaturer, särskilt i norra Sverige, och mer frekventa nederbördsfall över hela landet. På grund av ökad nederbörd förväntas också stora vattenflöden i vattendragen, både 100-års och 200-årsflöden, öka i hela landet, förutom i de inre delarna där dessa flöden i stället förväntas minska. Vattenflödena kommer enligt Schimanke et al. (2022) inte heller att bli lika stora i södra Sverige. Havsnivåhöjningen däremot blir störst i landets södra delar.

Av vår studie framgår att den klimatfaktor som är överlägset mest betydelsefull för samtliga organisationer är nederbörd, antingen i form av häftiga och kortvariga skyfall eller i form av långvarig nederbörd. Vä-

terås har till exempel redan varit utsatt för detta när Svartån sommaren 2023 svämmade över efter flera dygns regnande. Fritidshusområden strax utanför Västerås drabbades av översvämningar, men även centrala delar av Västerås hotades av den höga vattennivån i Svartån (SMHI, 2023). Händelser av det här slaget kommer att bli vanligare i framtiden enligt klimatscenarier framtagna av organisationer som IPCC och myndigheter som SMHI. Det är därför viktigt att arbeta kontinuerligt med klimatanpassningsåtgärder. Enligt Kirchhoff & Watson (2019) måste man ta hänsyn till klimatförändringarna. Nya tekniker och metoder behövs för att hantera framtidens skyfall.

Av intervjuerna framgår att ansvaret för VA-frågor är många gånger uppdelat i "stuprör" så att olika förvaltningar eller bolag ansvarar för arbetet inom sina respektive ansvarsområden. Vi återkommer till frågan om stuprör, men det är tydligt att samarbeta över organisationsgränser inte alltid är det lättaste. En generell svårighet för många är begränsade resurser, både i form av pengar och personal

Trots stuprören förekommer det en del samarbete mellan olika kommunförvaltningar och VA-bolagen. Ett exempel som nämndes under intervjuerna var att den tekniska förvaltningen och VA-bolaget inom kommunen strävar efter att, och i en del fall lyckas, synkronisera sina arbeten. När tekniska förvaltningen hade anledning att gräva upp en gata i tätorten kunde det kommunala VA-bolaget passa på att utföra sina arbeten i samma ledningsgrav vilket var fördelaktigt både ekonomiskt och ur framkomlighetsperspektiv.

VA-bolagen fann det också svårt att hinna med arbete som kunde fördröja ovidkommande vatten att rinna till avloppsreningsverken. Önskvärt hos alla var att det skulle kunna tas omhand lokalt genom att nederbörden infiltreras och fördröjs. Nya bebyggelseområden kan detaljplaneras så att man undviker att leda dagvattnet till avloppsreningsverket. I stället satsar man på anläggningar som dammar och regnbäddar med lämplig vegetation. Prenner et al. (2022) är inne på samma linje, de förespråkar blågröna lösningar i stadsmiljö och Hughes et al. (2021) påtalar vikten av att hitta lämpliga platser där dessa kan anläggas.

Men det är inte alltid lätt att bygga en anläggning för dagvatten, särskilt inte i redan bebyggda områden. Det är dock inte omöjligt; efter två kraftiga skyfall i

Köpenhamn bestämde man sig för att skyfallsanpassa de centrala delarna av staden (Københavns Kommune, 2012) vilket innebar att hårdgjorda ytor i staden grävdes bort och ersattes av lokala lösningar. Samma sak sker i centrala delarna av Stockholm där Rålambshovsparken sedan några år tillbaka är omgjord till en skyfallspark och ett par anläggningar för hantering av dagvatten i centrala Stockholm är färdiga att tas i drift under 2025 (Stockholms stad, 2024 a & b). I de centrala delarna av Flen finns möjligheter att skapa en skyfallspark som kan fylla flera funktioner förutom omhändertagande av dagvatten.

Ett annat exempel är Värnamo kommun som satsat stora resurser på klimatanpassning avseende ökad nederbörd och översvämningsrisk. Några av de viktigaste åtgärderna som vidtagits är byggandet av vallar, pumpstationer och förhöjda vägpartier. Kommunen har också låtit bygga dammar i syfte att fördröja vattenflödet. Vidare har kommunen införskaffat mobila barriärer, reservkraftverk och transformatorer som säkrar tillgång till dricksvatten och el. Vidare använder man sig av mätningar och olika prognosmodeller för att kunna förutse och förbereda inför översvämningar (Värnamo kommun, 2022).

Andra åtgärder som kan räknas in i skyfallssäkring är att inte tillåta strandnära bebyggelse. Planering av nya bostadsområden har de senaste åren ofta skett i strandnära lägen då det betraktas som attraktivt att bo nära vatten. Lika attraktivt kommer det med stor sannolikhet inte att vara när klimatet förändras och nederbörden kommer alltmer frekvent. Ett av de i studien ingående VA-bolagen planerar numera för nybebyggelse på +2,7 meter över referensnivån RH2000 avseende bostadshus. För båthus och skjul är motsvarande höjd +1,5 meter.

En del tämligen enkla åtgärder att undvika konsekvenserna av en översvämning diskuterades också. I pumpstationer kan befintliga pumpar dimensioneras upp för att öka kapaciteten att leda mer vatten till avloppsreningsverket. Pumpstationerna, och framför allt de installationer som förser dessa med el kan placeras högt i förhållande till pumpstationen, vilket minskar risken att pumparna blir utan elförsörjning. Andra åtgärder är renovering av ledningar och brunnar, så att inläckage av ovidkommande vatten minskar.

Avslutningsvis vill vi återvända till de tydliga

stuprörseffekterna i VA-sektorn: Inom VA-organisationerna finns stuprör som beror på att olika avdelningar eller förvaltningar har ansvar för en egen begränsad del av systemet. En organisation arbetar med vattentillförsel (rening och distribution av färskvatten) och en annan tar hand om avloppssystemet. På avloppssidan ansvarar därefter en avdelning för rörledningar och pumpar och en annan för verksamheten inne i reningsverket. På den övergripande kommunala nivån är VA-frågorna uppdelade mellan VA-huvudmannen och miljöförvaltningen som har övervakningsansvaret vad gäller miljö och hälsa. Dessutom berör vatten- och avloppsfrågorna kommunens avdelningar med ansvar för vägar och gator, byggande och bygglov samt den generella samhällsplaneringen. Inte minst klimatkrisens ökande nederbörd, inklusive skyfall, kommer att ställa ökande krav på samarbete mellan dessa olika organisationer och avdelningar/förvaltningar.

Hughes et al. (2021) understryker behovet av samarbete. Författarna argumenterar för en rad vägledande principer för kommunala beslutsfattare. I ett svenskt sammanhang är princip 3 (samarbete och samverkan) och princip 6 (långsiktigt adaptivt tänkande) särskilt viktiga.

Samarbete och samverkan

Princip 3 innebär en uppmaning att klimatanpassning måste ligga till grund alla beslut inom VA-systemen vilket inkluderar till exempel beslut om kapitalförvaltning, förnyelser och planering. Viktigast är att identifiera och främja möjligheter till samarbete, samt att ta itu med interna strukturella och politiska hinder eller felanpassningar (Hughes et al., 2021).

Samarbete och samverkan ingår redan i dagvattenstrategierna för till exempel Stockholm och Göteborg och där framhålls vikten av tvärssektoriellt arbete som överbryggar både ansvarsområden och politiska gränser. Andra, mindre, kommuner har också insett vikten av samordning. I Flens kommun pågår för närvarande ett arbete med att få olika kommunala förvaltningar, det kommunala VA-bolaget och andra berörda aktörer utanför den kommunala organisationen att samarbeta avseende klimatanpassning i händelse av skyfall. Projektet heter *Arbete på tvärs* (ART) och är ett samarbete mellan Flens kommun och Mälardalens

universitet.

Som diskuterats i betänkandet *Ökad VA-beredskap* finns förslag på att statens ansvar för VA-sektorn måste öka (SOU 2024:82). Den sekelgamla kommunala självstyrelsen utmanas alltså av det kombinerade trycket från klimat- och säkerhetskriserna (Blomkvist, 2023b; 2024). Vidare konstateras att kommunerna inte alls har likvärdiga förutsättningar. I små kommuner utgör inte minst kompetensförsörjningen ett problem. För att stärka förmågan att hantera klimatkris och beredskap krävs såväl ökade statliga anslag som utökat samarbete kommunerna emellan. Den statliga utredningen föreslår att lagen om allmänna vattentjänster ska kompletteras så att "... att kravet på vattentjänstplan utvidgas till att avse alla åtgärder som behöver vidtas för att de allmänna VA-anläggningarna ska fungera i ett förändrat klimat" (SOU 2024:82). För att stärka kommunerna i att ta hand om klimatkrisens effekter och hantera beredskapsfrågor, samt för att mängden tillskottsvatten (på grund av ökad nederbörd) måste minskas, krävs att VA-organisationerna, kommunerna och fastighetsägarna, tillsammans med staten, utökar sitt samarbete.

Eftersom kommunerna måste planera långsiktigt föreslås i betänkandet "...att kravet på vattentjänstplan utvidgas till att avse alla åtgärder som behöver vidtas för att de allmänna VA-anläggningarna ska fungera i ett förändrat klimat" (SOU 2024:82). Man påpekar också att mängden tillskottsvatten (på grund av ökad nederbörd) måste minskas och att VA-huvudmannen, kommunerna och fastighetsägarna, tillsammans med staten, därför måste utöka sitt samarbete.

Vidare föreslår utredningen att samverkan mellan kommunerna ska stärkas, framför allt för att ge de mindre kommunerna bättre förutsättningar att leverera långsiktigt hållbara VA-tjänster: "Samverkan stärker kommunernas förmåga ur ett finansierings-, kompetensförsörjnings- och beredskapsperspektiv. Den är viktig även ur ett nationellt och regionalt perspektiv" (SOU 2024:82). För en framgångsrik kommunal samverkan krävs att staten kliver in tydligare för att skapa likvärdiga förhållanden och stärka den kommunala förmågan.

Långsiktigt adaptivt tänkande

Den sjätte principen hos Hughes et al. (2021) handlar

om långsiktigt och adaptivt tänkande. Principen säger att varje person och organisation har en omsorgsplikt att värna om den livsuppehållande förmågan hos människor och miljö. Förutom samarbete mellan olika organisationer är alltså "adaptiv planering" en förutsättning för att hantera klimatanpassningen av VA-sektorn. Centralt blir då huruvida kommunerna klarar av detta åtagande. Har de tillräcklig "adaptiv kapacitet"?

Innan beredskapsfrågan hamnade högt på den politiska agendan diskuterade Alm et al. (2021) de olika former av kommunal kapacitet som behövs för att hantera gator kommunal infrastruktur (gator och VA). De listar fem sammanhängande aspekter som tillsammans utgör den kapacitet som krävs (i) teknisk, (ii) finansiell, (iii) institutionell, (iv) politisk och (v) social kapacitet.

Ett annat intressant bidrag kommer från Rudberg et al. (2012) som lyfter fram "adaptiv kapacitet" i en undersökning av VA-bolaget Stockholm Vatten och Avfall. Deras fråga gäller vilken förmåga en organisation har att anpassa sig till en krissituation. De visar tydligt att en hög anpassningsförmåga inte nödvändigtvis innebär att organisationen faktiskt implementerar anpassningsåtgärder. Diskrepansen mellan kapacitet och genomförda åtgärder kan, enligt Rudberg et al. (2012), bero på både verkliga och potentiella hinder för anpassning exempelvis uppfattning om risk, självgodhet, institutionella hinder och sociala, finansiella och kulturella begränsningar.

Vi har alltså att göra med det paradoxala förhållandet att en hög adaptiv kapacitet inte automatiskt leder till genomförandet av åtgärder som minskar utsattheten för klimatriskerna. Förmåga till förändring är inte en garanti för minskad sårbarhet i förhållande till de extrema väderhändelser som följer av klimatförändringarna. Vi föreslår således vidare forskning om VA-sektorns förmåga att bygga adaptiv kapacitet och, inte minst, förmågan att implementera adaptiva beslut inom det som Rudberg et al. (2012) kallar organisationernas "anpassningsutrymme" (adaptation space).

Tack till

Vi tackar VEMM-gruppen och forskningsmiljön Future Energy Center för finansiering av studien. Vi vill också tacka samtliga respondenter som deltog i studien och delade med sig av erfarenheter och tankar kring klimatanpassning av VA-systemet.

Referenser

- Alestig, P. (2025, 7 juli). Sverige förbereder sig för skyfallen – notan kan gå till villaägarna. Dagens Nyheter. www.dn.se/sverige/sverige-forbereder-sig-for-skyfallen-notan-kan-ga-till-villaagarna, tillgänglig 250905.
- Alm J., Paulsson A. & Jonsson R. (2021). Capacity in municipalities: infrastructures, maintenance debts and ways of overcoming a run-to-failure mentality. *Local Economy*, 36(2), 81–97.
- Bennich, A., Engwall, M. & Nilsson, D. (2023). Operating in the shadowland: Why water utilities fail to manage decaying infrastructure. *Utilities Policy*, 82, 101557.
- Blomkvist P. (2023a). Research Report and Excerpts on the History of Municipal Streets, Water and Sanitation in Sweden, RISE.
- Blomkvist, P (2023b) Articulating publicness in infrastructure. The history of municipal streets, water, and sanitation in Sweden. International Water Association Publishing (IWAP), sept 2023.
- Blomkvist, P. 2024. De osynliga systemen, Den kommunala infrastrukturens historiska arv och framtida utmaningar. Svensk Byggtjänst, Stockholm. ISBN 9789179172107.
- Chapelle, C. McCann, H., Jassby, D. Schwabe, K. & Szeptycki, L., 2019. Managing Wastewater in a Changing Climate. Report, Public Policy Institute of California, San Francisco, USA. 30 sidor.
- Christensen J. (2015). Juridiken kring vatten och avlopp. En översiktlig genomgång av juridiken kring dricksvattenförsörjning samt avledning och rening av spillvatten och dagvatten, Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:15, Stockholm.
- Direktiv 2020/2184. Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2020/2184 av den 16 december 2020 om kvaliteten på dricksvatten (omarbete).
- Direktiv 2024/3019. Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2024/3019 av den 27 november 2024 om rening av avloppsvatten från tätbebyggelse.
- Envall, I., Fagerlund, F., Johansson Westholm, L., Åberg, C., Bring, A., Land, M. & Gustafsson, J.P., 2020. What evidence exists related to soil retention of phosphorus from on site wastewater treatment systems in boreal and temperate climate zones? A systematic map protocol. *Environmental Evidence*, 9:22. doi: [10.1186/s13750-020-00205-9](https://doi.org/10.1186/s13750-020-00205-9).
- Glaas, E., Hjerpe, M. & Storbjörk, S., 2024. The 2021 extreme rainfall in Gävle, Sweden: impacts on municipal welfare services and actions towards more resilient premises and operations. *Hydrology Research*, 55(4) No 4, 431–443. doi:10.2166/nh.2024.107.
- Hughes, J., Cowper-Heays, K., Olsson, E. Bell, R. & Stroombergen, A., 2021. Impacts and implications of climate change on wastewater systems: A New Zealand perspective. *Climate Risk Management*, 31(100262), doi.org/10.1016/j.crm.2020.100262.
- Ibold, K., & Bjurström, G., 2024. Klimatanpassning – utredning av hinder i lagstiftningen. Advokatbyrå Delphi.
- IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee, and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1–34, doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001.
- Johansson Westholm, L. & Blomkvist, P., 2024. Klimatanpassning av avloppssystem i Mälardalen - Åtgärder och hinder i fyra kommuner. Rapport Mälardalens universitet, ISBN 978-91-7485-696-5.
- Kirschhoff, C.J. & Watson, P.L., 2018. Are Wastewater Systems Adapting to Climate Change? *Journal of the American Water Resources Association* 1–12. doi.org/10.1111/1752-1688.12748.
- Krisinformation, 2018. Skogsbränderna 2018, www.krisinformation.se/forbered-dig/handelser-och-storningar/2018/brandrisk2018, tillgänglig 250516.
- Københavns Kommune, 2012. Københavns Kommunes skybrudsplan 2012 (på danska).
- Li, J., Li, X., Liu, H., Gao, L., Wang, W., Wang, Z., Zhou, T., & Wang, Q., 2023. Climate change impacts on wastewater infrastructure: A systematic review and typological adaptation strategy. *Water Research* 242 120282. doi.org/10.1016/j.watres.2023.120282.
- Malmquist, A., Hjerpe, M., Glaas, E., Lundgren, T., Gyberg, P. & Storbjörk, S., 2023. Jag drabbas – det här får kommunen lösa - En intervjustudie med svenska villaägare som påverkats av översvämningar från skyfall. *Sociologisk Forskning*, 60(3-4):275–298. doi.org/10.37062/sf.60.25400.
- Prenner, F., Müller, H., Stern, P., Holzer, M., Rauch, H.P. & Kretschmer, P., 2022. Suitability pre-assessment for decoupling in-sewer captured streams to support urban blue-green climate adaptation measures. *Journal of Water and Climate Change*, Vol 13 No 4, 1748 doi: 10.2166/wcc.2022.458.
- Regeringen, 2023. Nationell strategi och regeringens handlingsplan för klimatanpassning. Regeringens skrivelse 2023/24:97.
- Rudberg, P.M, Wallgren, O., & Gerger Swartling, Å. (2012) Beyond generic adaptive capacity: exploring the adaptation space of the water supply and wastewater sector of the Stockholm region, Sweden. *Climatic Change* (2012) 114:707–721, DOI 10.1007/s10584-012-0453-1.
- Schimanke, S., Joelsson, M., Andersson, S., Carlund, T., Wern, L., Hellström, S. & Kjellström, E., 2022. Överserad klimatförändring i Sverige 1860–2021. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Klimatologi, Nr 69, ISSN: 1654–2258.
- SMHI, 2023. 2023 – Översvämningar efter ovädret Hans. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/historiska-oversvamningar/2023---oversvamningar-efter-ovadret-hans>, tillgänglig 250812.
- SOU 2024:82. Ökad va-beredskap.
- SOU 2025:51. Bättre förutsättningar för klimatanpassning.
- Statistiska Centralbyrån, 2016. De flesta har nu kommunalt vatten och avlopp, <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/vattenanvandning/vattenuttag-och-vattenanvandning-i-sverige/pong/statistiknyhet/vattenuttag-och-vattenanvandning-i-sverige/#:~:text=Av%20Sveriges%20befolkning%20är%20omkring%2087%20procent%20ansluten,uppgifter%20om%20vatten%20och%20avloppsanslutningar%20som%20officiell%20statistik>, tillgänglig 250414.
- Stockholm stad, 2024a. Regnpark vid Jarlapan, <https://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatanpassning/regnpark-vid-jarlapan>, tillgänglig 241209.
- Stockholm Stad, 2024b. Östermalmsgatan - nytt torg för regnhantering, <https://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatanpassning/ostermalmsgatan-nytt-torg-for-regnhantering#:~:text=För%20att%20bättre%20kunna%20hantera%20kraftiga%20regn%20och,uppg%20och%20inte%20kan%20ta%20emot%20mer%20vatten>, tillgänglig 241209.
- Svanberg, M. & Sangrud, P. (2025, 8 juli). Nu är det dags för svenskarna att se om sitt hus. Dagens Nyheter. www.dn.se/debatt/nu-ar-det-dags-for-svenskarna-att-se-om-sitt-hus/, tillgänglig 250905.
- Svenskt Vatten, 2023. Investeringsbehov och framtida kostnader för kommunalt vatten och avlopp – en analys av investeringsbehov 2022–2040. Rapport R2023-02. Värnamo kommun, 2022. Översvämning. <https://kommun.varnamo.se/bygga-bo-miljo-och-trafik/vatten-och-avlopp-va/oversvamning,hml>, tillgänglig 250909.
- Västerås stad, 2016. Handlingsplan för klimatanpassning i Västerås, 2016–2019. Diarienummer 2014/110-KS.

Dricksvattendistributionen med framtidens elsystem

The water distribution in tomorrow's energy landscape



David Lindblom¹, Daniel Iggström², Victor Pelin³, Björn Possling⁴, Johan Spännare⁵, Marinette Hagman⁶

¹David Lindblom, DHI, dali@dhigroup.com, ²Daniel Iggström, Öresundskraft, daniel.iggstrom@oresundskraft.se,

³Victor Pelin, VA Syd, victor.pelin@vasyd.se, ⁴Björn Possling, DHI, bpo@dhigroup.com, ⁵Johan Spännare, DHI, jsp@dhigroup.com,

⁶Marinette Hagman, DHI, mhag@dhigroup.com

Sammanfattning

Utmaningar i elsystemet, förändrade elprismodeller och behovet av att hushålla med energi kommer i allt högre grad att påverka och engagera VA-organisationer. Artikeln sammanfattar ett utvecklingsprojekt finansierat av Svenskt Vatten (Hagman et al., 2024) som undersökt hur VA-organisationer, med fokus på dricksvattendistribution, kan möta dessa förändringar. Genom att utnyttja digitalisering, tillgängliga anläggningsdata och ett ökat fokus på energianvändning, finns möjligheter att effektivisera och styra elanvändningen mer flexibelt än idag. För att detta ska bli verklighet krävs digital mognad, ökat engagemang och kompetensutveckling inom branschen.

Projektet visar att det genom kartläggning och analys av distributionssystem går att identifiera effektivitetsvinster. En fallstudie av Helsingborgs dricksvattensystem demonstrerar hur energi kan sparas och driftoptimering görs utan att tumma på leveranssäkerheten. Många system har redan inbyggd redundans, som reservoarar och reservkraft, vilka kan nyttjas smartare – exempelvis genom att anpassa driftstrategier efter elmarknadens prissignaler.

Med stöd av digitala verktyg, hydrauliska modeller och förändrade elprisregler finns goda förutsättningar att minska energianvändningen och öka flexibiliteten i VA-sektorns elförbrukning.

Abstract

Challenges in the electricity system, changes in pricing models, and the growing need to use energy efficiently will increasingly impact and engage water and wastewater (WWS) utilities. This article summarises a development project funded by Svenskt Vatten (Hagman et al., 2024), which explored how WWS organisations, focusing on water distribution, can respond to these evolving conditions. By leveraging digitalisation, available asset data, and an increased focus on energy consumption, there are clear opportunities to improve efficiency and introduce more flexible electricity usage. Realising this potential will require greater digital maturity, active engagement, and targeted competence development within the sector.

The project demonstrates that by mapping and analysing distribution systems, efficiency gains can be identified. A case study of the Helsingborg drinking water system shows that energy savings and operational optimisation are achievable without compromising service reliability. Many systems already include built-in redundancies, such as reservoirs and backup power, which can be utilised more strategically, for example, by adapting operational strategies in response to electricity market price signals.

With the support of digital tools, hydraulic models, and changed electricity pricing regulations, water utilities are well-positioned to reduce energy use and enhance operational flexibility, contributing to both cost efficiency and greater resilience.

Key words: Digitalisation, energy efficiency, water distribution, energy transition

Leveranssäkerheten i elsystemet

VA-systemen är energikrävande och förbrukar cirka 1 % av Sveriges totala årliga elförbrukning (Lingsten et al, 2013). Globalt är siffran större och uppgår till cirka 4 % av världens elanvändning (IEA, 2016). Med hänsyn till de utmaningar elförsörjningen står inför, samtidigt som klimatomställningen förväntas innebära en kraftigt ökande elektrifiering behöver även VA-kollektivet bidra till en smartare elanvändning. Dessutom är vi övertygade om att många VA-system har rum för energioptimering av driften och att incitamenten för att genomföra detta kommer att stärkas inom en snar framtid med nya prismodeller för elanvändning.

Inom ett utvecklingsprojekt i Svenskt Vattens regi har vi undersökt möjligheterna till smartare drift och energieffektivisering i dricksvattendistributionen. Fokus har legat på att beskriva potentialen och utmaningarna med effektstyrning i VA-systemet, i ljuset av elsystemets utmaningar och kommande regulatoriska förändringar som kan påverka VA-huvudmannen. Bedömningarna bygger på teoretisk analys och en fallstudie av NSVA:s distributionssystem i Helsingborg.

Elsystemet måste användas mer effektivt

Elanvändningen i Sverige väntas öka kraftigt, framför allt på grund av industrins och transportsektorns elektrifiering till följd av bland annat nationella klimatomål och lokala klimat- och energiplaner. Samtidigt beräknas två tredjedelar av dagens elproduktionskapacitet nå sin förväntade livslängd fram till 2045. För att omställnings- och elektrifieringsplaner-

na ska kunna förverkligas finns alltså ett enormt investeringsbehov i både elproduktion och utbyggnad av elnät för att transportera elen. Om utbyggnaden av elproduktion och elnät halkar efter kommer elektrifieringen att bromsas, vilket förutom att skapa ett mer ansträngt elsystem också innebär att klimatmålen äventyras.

Förutom att bygga ut elproduktion och elnät måste elsystemet användas mer effektivt för att elektrifieringen och omställningen ska bli ekonomiskt och miljömässigt hållbar. Historiskt sett har elproduktionen planerats utifrån elanvändningen, men i ett elsystem som består av mer förnybara och väderberoende kraftslag kommer elanvändningen i högre grad anpassa sig utifrån tillgänglig elproduktion. Energieffektivisering kan på kort sikt bidra till elektrifieringen genom att frigöra utrymme i elnätet och göra så att den befintliga elproduktionskapaciteten räcker till fler. Från ett elsystemperspektiv behöver man förutom att se till hur mycket el som används under ett år, också studera när elen används under året och dygnet samt var användningen sker. Detta för att el som energibärare inte går att lagra i elnätet, utan måste användas i samma stund som den produceras.

Nationellt har elsystemet ett flertal utmaningar framåt som bland andra är effekttillräcklighet och balansering av ett elsystem med mycket väderberoende elproduktion. Elnätet som är en stor del av elsystemet har sina utmaningar med långa ledtider för utbyggnad när kapaciteten inte räcker till.

Elektrifieringen sker till stor del långt ute i elnäten hos konsumenter och på regional nivå, där det existerande elnätet oftast inte är anpassat för att ta emot en



Figur 1. Elsystemets övergripande utmaningar på kort, medel och lång sikt (Hagman et al., 2024).

stor andel elbilar, solceller och batterilager. Detta genererar ett stort behov av investeringar och teknisk utveckling, för att stärka elnätet och öka utnyttjandegraden av elnätet. Genom satsningar på digitalisering skulle nyttjandegraden kunna öka markant. Det finns dock fortfarande regionala och lokala utmaningar med långa ledtider för att utbyggnad av elnät ska ske, detta kommer ta lång tid. Det riskerar i sig att försena omställningen till ett mer elektrifierat samhälle.

Utmaningarna för elsystemet sammanfattas i figur 1.

Effektavgifter premierar flexibel elanvändning

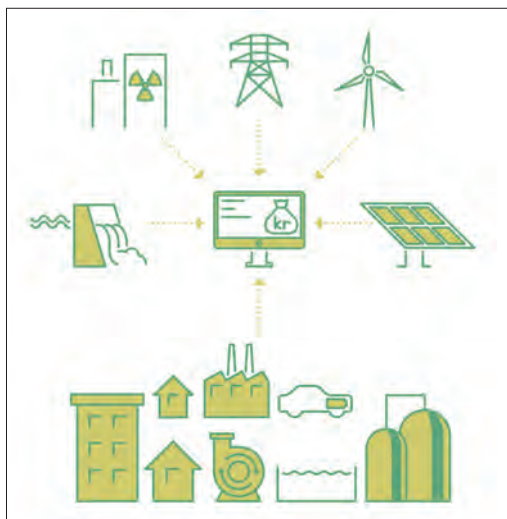
VA-huvudmannen, liksom andra företagskunder betalar för den el de använder, kostnaden för elinfrastrukturen samt skatter och statliga avgifter. Effektavgifter ska tas ut av elnätsbolagen mot alla kunder i EU från och med 1 januari 2027 och innebär att det kommer

vara dyrare att använda mycket el under timmar då elsystemet är som mest ansträngt.

Att med prissignaler försöka styra elanvändningen kallas för efterfrågeflexibilitet (Carlén et al., 2023). En elkund kan vara flexibel i sin användning av elen genom att flytta den, minska den, eller öka den för anpassning mot prissignaler på marknaden. Elanvändningen kan styras genom att erbjuda ersättning för användning av el när det finns gott om kapacitet i elnätet, och/eller genom bestraffning med dyrare kostnad för elanvändning tider då det råder begränsad kapacitet i elnätet.

Aggregering möjliggör effektivt utnyttjande

Aggregering innebär att små energiresurser samlas ihop och styrs tillsammans så att deras sammanlagda effekt blir större än för de enskilda energiresursernas, se figur 2. Aggregering möjliggör att energiresurser



Figur 2. Aggregering av flera små energiresurser kan tillsammans agera motsvarande som en stor energiresurs på elmarknaden. Exempelvis har i figuren pumpar, bilbatterier, byggnader mm. samlats och motsvarar tillsammans lika stor energimängd som en ensam stor energiresurs (Hagman et al., 2024).

som annars hade varit för små för att delta på en elmarknad, kan göra det när deras bidrag slagits ihop till en gemensam resurs. För den enskilda el-användaren möjliggörs kostnadsbesparing och intäktsgenerering genom att användaren blir en del av marknaden (Energimarknadsinspektionen, 2024).

Aggregering av energiresurser kan göras inom ett avgränsat område, som exempelvis inom en industrianläggning, men används vanligtvis för större områ-

den än så, exempelvis inom en stad eller inom ett elområde där energiresurserna är distribuerade över ett större geografiskt område. Inom VA-branschen finns det goda möjligheter att aggregera mindre enheter som exempelvis pumpar och reservkraft inom en och samma anläggning. Möjligheten att praktiskt genomföra detta begränsas dock både tekniskt och administrativt i dagsläget. En förutsättning för aggregering är att de individuella energiresurserna kan ta emot styr-sig-naler och leverera mätdata tillbaka till ett digitalt system, ett exempel på detta kan vara mätning av momentan elförbrukning.

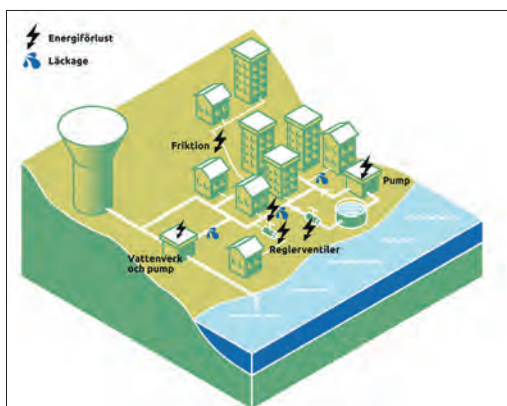
Energikartläggning är en bra början

För att bedöma och identifiera möjliga sätt att bidra till mindre och smartare elanvändning i distributionssystemet behövs kunskap om hur systemet har presterat innan, presterar just nu och hur det skulle presterar vid förändrade driftssituationer. En början till att bygga upp denna kunskap är att kartlägga och analysera hur energi tillförs och lämnar systemet. Tillförd energi utgörs normalt av trycksättning via pumpning, men kan också utgöras av lägesenergi till följd av högt beläget vattenverk med möjlighet att trycksätta distributionssystemet via självfall. Den tillförda energin lämnar sedan systemet som vattenförbrukning, förluster vid pumpning, förluster via motstånd i ledningsnätet, som läckage, samt vid reducering av tryck/flöde, se figur 3.

För ett distributionssystem, eller delar av det, kan energiflöden – både tillförda och förlorade – kartläggas och användas för att bedöma hur effektivt energin utnyttjas. I många fall utgör pumpförluster den största energiförlusten, vilket motiverar en noggrann analys av verkningsgrad samt möjligheterna till mer energieffektiv styrning av pumpflödet.

För att säkerställa tillförlitlig leverans till abonnenterna krävs ett visst minimalt tryck i systemet. Samtidigt kan onödigt energiförbrukning ofta undvikas genom att inte hålla ett högre tryck än nödvändigt. En smartare styrning av pumpar – i kombination med en strategisk zonindelning av distributionsnätet – möjliggör en mer behovsanpassad tryckhållning. Det bidrar inte bara till lägre energianvändning, utan även till minskat läckage.

Genom att beräkna energitgången per levererad



Figur 3. Schematisk bild över hur energi lämnar distributionssystemet via förluster vid pumpning, friktionsförlust, läckage och reducering av tryck och/eller flöden (Hagman et al., 2024).

kubikmeter vatten får man ett konkret nyckeltal som kan användas för att jämföra olika system eller delsystem. Detta ger ett kraftfullt verktyg för att identifiera de effektiviseringsåtgärder som har störst potential. En förutsättning för att genomföra energikartläggningen är tillgängliga och tillförlitliga data. För att beräkna tillförd och avgående energi behövs mätserier av tryck och flöden i systemets anläggningar, gärna energiförbrukning hos pumpar och hydrauliska beräkningar av friktionsförluster. Erfarenhetsmässigt har vi sett att den data som krävs ofta mäts, men att det saknas ett arbetssätt för att enkelt samla ihop och analysera data tillsammans. Ett mervärde av ökad digitalisering och enklare tillgång till SCADA-data (Supervisory Control And Data Acquisition) kommer på sikt förenkla analyser av systemets energiförbrukning.

Flödesbaserad tryckstyrning

Dricksvattenledningsnätet i en kommun är uppdelat i tryckzoner utifrån bland annat den lokala topografin i syfte att säkerställa ett bra men inte för högt tryck i ledningsnät och hos kunder. Till tryckzoner uppfordras vatten med pumpar där potentiell energi tillsätts för att säkerställa ett lämpligt tryck i kritiska punkter i zonen. Uppfordringshöjden väljs utifrån statisk uppfordringshöjd, det vill säga höjden på högsta tappstället i zonen, plus dynamisk uppfordringshöjd som beror på friktionsförluster i ledningsnätet, se figur 4. Friktionsförlusterna är i regel som störst när förbrukningen i zonen är som störst.

Tryckstegringsstationer som uppfordrar mot högzoner utan högreservoarer, så kallade "stumma tryckzoner", är i regel utrustade med frekvensomformare

och styrs ofta för att hålla ett konstant utgående tryck. Det valda trycket sätts med marginal så att det oavsett tid på året och dygnet alltid är ett tillräckligt högt tryck i kritiska punkter i zonen. Eftersom den dynamiska uppfordringshöjden varierar med förbrukningen innebär det att man under stora delar av året har ett onödigt högt tryck i zonen och därmed tillsätter onödigt mycket potentiell energi med pumparna.

Flödesbaserad tryckstyrning innebär att man i stället har ett börvärde för utgående tryck som varierar efter en funktion av flödet genom anläggningen. Det innebär att kunderna i kritiska punkter längst ut i systemet har ett mer eller mindre konstant tryck och att trycket ut från tryckstegringsstationen då kan hållas lägre.

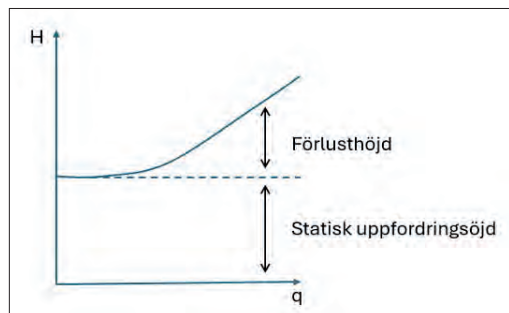
I vissa tryckzoner är den dynamiska uppfordringshöjden en betydande del av den totala uppfordringshöjden. Praktiska exempel från Helsingborg har visat exempel på 40 % energibesparing och ett jämnare tryck hos kund som ett resultat av implementering av flödesbaserad tryckstyrning.

Dricksvattendistributionen kan bidra till en effektflexibilitetsmarknad

Som tidigare beskrivits kommer elsystemets utmaningar leda till nya prismodeller för att kunna styra elanvändningen efter tillgänglig kapacitet i elnätet eller mängden el som produceras för tillfället, så kallad efterfrågeflexibilitet. Enskilda elnätskunders förbrukning/produktion kan grupperas och ses som en gemensam tillgänglig resurs för balansering av elnätet, så kallad aggregering.

Pumpning av vatten utgör den största posten för elanvändning och uppgår till 50 % av distributionssystemets totala elanvändning där pumpning ut från vattenverk är dryga 2,5 gånger större än pumpning ute i nätet (Lingsten et al., 2008). En större del av distributionssystemets elanvändning skulle därmed kunna tillgängliggöras som efterfrågeflexibilitet i elsystemet om vattenverkets pumpning tilläts kunna styras av signaler från elsystemet.

I dricksvattensystem finns reservoarer och reservkraft tillgängliga för att trycksätta systemet vid pumpbortfall. Denna inbyggda redundans skapar en flexibilitet som, beroende på systemens utformning, kan utnyttjas för att periodvis pausa eller minska effektuttaget. Det kan ske genom drift med reservkraft eller



Figur 4. En systemkurva beskriver förluster (ΔH) i ett trycksatt system som funktion av flödet (q) (modifierad efter VAV, 1985).



genom självfall från högreservoar. Detta innebär ett nytt förhållningssätt till driftscenarier som idag betraktas som sällanhändelser och främst används som sista utväg för att säkra leveransförmågan. Potentialen att frigöra effekt genom att ersätta pumpning får anses god, särskilt med tanke på att pumpning står för en betydande del av dricksvattenssystemets totala elanvändning. Hur mycket effekt som faktiskt kan frigöras beror dock på hur pumpningen styrs – om den är jämnt fördelad över dygnet eller varierar – samt vilken anläggning som avses.

En grundförutsättning för att sådana åtgärder ska kunna realiseras är att flexibiliteten ges en plats på en framtida flexibilitetsmarknad, och att det finns regulatoriska incitament som gör det ekonomiskt motiverat för VA-huvudmannen att ha beredskap, verktyg och driftstrategier för att möjliggöra och genomföra dessa åtgärder.

Även om det enskilda bidraget från ett VA-system kan te sig marginellt i jämförelse med andra elförbrukare i elsystemet, kan en aggregering av denna typ av flexibilitet – tillsammans med andra aktörer – resultera i ett samlat bidrag som är tillräckligt stort för att spela en relevant roll på elmarknaden, ur ett lokalt eller regionalt energiperspektiv.

Digitalisering bör inkludera energioptimering

Med digitaliseringen som möjliggörare, med utbyggnad av mätning och ökad insamling och användning av vattenförbrukningsdata, sensordata och elförbrukningsdata, ökar möjligheterna att väga in och optimera mot energianvändning för VA-organisationerna. Det finns dessutom teknisk potential att VA-anläggningar kan komma att delta på en flexibilitetsmarknad

för el. Provkörning av reservkraft skulle exempelvis kunna göras i samspel med effektutnyttjandet i elnätet. Att styra pumpar efter elprissignaler bedöms inte som lika självklart. Många faktorer ska samspela för att möjliggöra ett informationsutbyte mellan VA-systemen och el-systemen och är sannolikt ej ekonomiskt försvarbara i dagsläget. Men då förändring av kostnadsmodeller för el står inför dörren kan förutsättningarna komma att ändras. Därför bör VA-organisationernas utvecklingsarbete inkludera förberedelse för ett nytt elsystemlandskap och inkludera energimedvetenhet i driften av systemen. En bra början för distributionssystemen är att med hjälp av mätning av elförbrukning och hydrauliska modeller kartlägga elanvändningen för att kunna effektivisera och på sikt eventuellt anpassa driften till prissignaler i elsystemet.

Medskick till vattenaktörer

Det genomförda utvecklingsprojektet kan sammanfattas i en rad punkter riktade till VA-branschen, med en förhoppning om att energioptimering samt en anpassning till ett nytt elsystemlandskap inkluderas i digitaliseringen av branschen.

- Framtidens energisystem kommer vara mer volatil än dagens. Större uppmärksamhet och uppföljning av elförbrukning kommer därför bli viktigare. För att undvika högre kostnader och för att hitta källor till besparingar behöver VA-branschen låta dessa aspekter ta mer plats.

- Ett första steg mot energieffektivisering och anpassning till framtidens prismodeller för energiförbrukning är att kartlägga energianvändningen i VA-systemens anläggningar med en energi- och effektkartläggning.

- En betydande del av energin som används i dricks- vattendistribution går förlorad, främst genom ineffektiv pumpning och för högt tryck hos användarna. Genom att identifiera och analysera dessa energiförluster kan systemet optimeras för att bli mer energieffektivt.

- I framtiden kan VA-systemen komma att spela en aktiv roll på elmarknader för effektflexibilitet. Genom att till exempel använda reservkraft eller tillfälligt utnyttja lagrad vattenvolym i reservoarer kan man minska behovet av pumpning, det vill säga minska el-användandet, när elsystemet är hårt belastat.

- Med tillgång till prognoser för vattenförbruk- ning och elpriser kan VA-organisationer planera sin drift smartare. Det möjliggör att tillfälligt pausa pumpdrift under effekttoppar utan att äventyra syste- mets säkerhet eller redundans.

- Med rådande prismodeller för el-användning saknas tillräckliga ekonomiskt incitament att jobba med implicit flexibilitet, särskilt om elpriset är säkrat på förhand.

- Den ökade digitaliseringen öppnar upp för mer avancerad styrning och effektivisering av energian- vändningen i staden. Genom att kombinera hydrauliska modeller med insamlade mätdata kan man fatta väl- grundade, datadrivna beslut för att optimera systemet.

Referenser

- Alvehag K., Werther Öhling L., Östman K., Broström E., Strömbäck E., Klasman B. och Lahti M Morén G. (2016). Åtgärder för ökad efterfrågeflexibilitet i det svenska elsystemet. Ei R2016:15. Eskilstuna: Energimarknadsinspektionen.
- Carlén A., Gränsmark P., Johansson M., Radkova J. och Öhr- lund I. (2023). Konsumenter och efterfrågeflexibilitet En nu- lägesbeskrivning och åtgärdsförslag för ökad flexibilitet. Rapport Ei R2023:04. Eskilstuna: Energimarknadsinspek- tionen.
- Energimarknadsinspektionen (2024). Oberoende aggregatorer. [https://ei.se/bransch/flexibilitet-i-elsystemet/kundens- bidrag-till-efterfrageflexibilitet/oberoende-aggregatorer \[2025-08-07\]](https://ei.se/bransch/flexibilitet-i-elsystemet/kundens- bidrag-till-efterfrageflexibilitet/oberoende-aggregatorer [2025-08-07])
- Hagman, M., Pelin, P., Iggström, D., Lindblom, D., Possling, B., Spännare, J. (2024). Dricksvattensystemets möjliga bidrag till stadens elförsörjning. SVU 2024-10. Stockholm: Svenskt Vatten.
- International Energy Agency (2016). World Energy Outlook 2016. Paris: IEA Publications.
- Lingsten A., Lundkvist M. och Hellström D. (2013). VA-ver- kens energianvändning 2011. SVU-rapport 2013-17. Stock- holm: Svenskt Vatten.
- Lingsten A. och Lundkvist M. (2008). Nulägesbeskrivning av VA-verkens energianvändning. SVU-rapport 2008-01. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten (2020). P114 Distribution av dricksvatten. Stockholm: Svenskt Vatten.
- VAV (1985). P57 Tryckstegringsstationer. Stockholm: VAV.

EXPERTER PÅ BIOLOGISK AVLOPPSVATTENRENING

Oavsett om det gäller Veolias AnoxKaldnes biologiska processer eller andra processer erbjuder Veolia omfattande laboratorietjänster för att optimera och felsöka biologiska processer:

- Ackrediterade tester för nedbrytbarhet och toxicitet av vatten och kemikalier, t.ex. nitrifikationshämningstester
- Metanpotential-test (BMP)
- Simulering av biofilmsprocesser i labbskala
- Diagnostisk mikroskopering av aktivslam- och biofilmsprocesser

Vi kan även stödja vid felsökning, optimering och byggnation av biofilmsbaserade teknologier samt erbjuder kurser inom biologisk avloppsvattenrening.

Kontakta oss!

eva.tykesson@veolia.com



Läs mer här!



Metod för att prioritera vilka fastigheter som ska skyddas mot översvämningar

Method for prioritising properties to protect from flooding



Vilma Sjöberg och Johanna Sörensen, Teknisk vattenresurslära, LTH, Lund

Sammanfattning

Klimatförändringar och en växande befolkning bidrar till att översvämningar i samband med kraftiga skyfall blir allt vanligare. Fastighetsägare står inför utmaningen att identifiera och prioritera de fastigheter där skyfallsåtgärder ger störst nytta. Denna studie gjordes i samband med ett examensarbete och syftet var att ta fram en metod som kan hjälpa kommuner i deras arbete med att prioritera fastigheter för åtgärder kopplade till skyfall. Metoden utvecklades genom en workshop med kunniga inom området, där olika fall diskuterades för att identifiera relevanta kriterier att ta hänsyn till vid en prioritering. Därefter tillämpades metoden på Stadsfastigheters förvaltningsobjekt (fastigheter) i Malmö stad, vilket resulterade i en prioriteringslista med de 15 objekt som bedömdes ha störst behov av åtgärder.

De faktorer som visade sig ha störst betydelse i prioriteringen var vattennivå vid objektet enligt kommunens översvämningskartering, typ av verksamhet (där boende och samhällsviktiga funktioner prioriterades), förekomst av vatten mot fasad enligt kommunens översvämningskartering, placering i avrinningsområdet (uppströms eller nedströms) samt objektets behov av renovering. Resultatet av studien är en metod som kan ge kommuner ett beslutsstöd i det strategiska arbetet med klimatanpassning och hantering av översvämningar på egna fastigheter i samband med skyfall.

Abstract

Climate change and a growing population are contributing to the increasing frequency of flooding associated with heavy rainfall. Municipalities face the challenge of identifying and prioritising sites where flood mitigation measures will provide the greatest benefit. This study was conducted as a master's thesis where the purpose was to develop a method that can assist municipalities in prioritising properties for measures linked to heavy rainfall. The method was developed through a workshop with experts, where various cases were discussed to identify relevant criteria for prioritisation. The method was then applied to Stadsfastigheters properties in the City of Malmö, resulting in a prioritised list of 15 properties deemed to have the greatest need for action.

The factors selected as being of the most significant importance in prioritisation were water level at the property according to the cities' flood hazard mapping, type of activity (where residents and essential functions were prioritised), presence of water against the façade according to the cities' flood hazard mapping, location in

the catchment area (upstream or downstream) and the object's need for renovation. The result is a method that can provide municipalities with decision support in their strategic work on climate adaptation and flood risk management.

Keywords: Pluvial flooding, Flood risk management, Municipal real estate company, Flood risk mapping

Bakgrund

Skyfall definieras som kortvariga, intensiva regn, ofta över 50 mm på en timme. De har ökat i frekvens och intensitet i södra Sverige, vilket visats i klimatprognoser från SMHI (Olsson et al., 2021). Malmö är särskilt utsatt på grund av sin låga topografi och täta bebyggelse. Kraftiga regn medför stora utmaningar för städer där ytorna är hårdgjorda och dräneringskapaciteten begränsad. Tidigare skyfall, såsom det i augusti 2014, har orsakat omfattande skador på både privat och offentlig egendom (Hernebring et al., 2015; Sörensen & Mobini, 2017). Kostnaderna för skador förväntas öka om förebyggande åtgärder inte vidtas i tid. Stadsfastigheter i Malmö förvaltar Malmö stads fastigheter, vilka bland annat inkluderar skolor, förskolor, bibliotek, brandstationer, mm. Från politiskt håll har det avsatts medel för att hantera motverka skador vid skyfall på dessa fastigheter. Eftersom budgeten inte räcker till att arbeta med samtliga fastigheter finns det ett behov av att kunna välja ut de som är mest angelägna att skyfallssäkra. Syftet med detta arbete var därför att ta fram ett prioriteringsverktyg som hjälper Malmö stad att identifiera förvaltningsobjekt där skyfallsåtgärder ger störst nytta. Studien gjordes i form av ett examensarbete vid Lunds tekniska högskola (Sjöberg, 2025).

Metod

Den metod som utvecklades i arbetet bygger på en kombination av kvalitativt och kvantitativt underlag. Metoden formades i tre steg:

1. GIS- och modellanalys av översvämningsrisker
2. Workshop med sakkunniga för att identifiera prioriteringskriterier
3. Utveckling av en viktad prioriteringsmodell
4. Test av prioriteringsmodellen

Stadsfastigheter använder begreppet "objekt" om sina fastigheter och därför används samma begrepp här.

Steg 1: Analys i Qgis och Scalgo Live

För varje fastighet beräknades:

- Maximalt vattendjup vid 100-årsregn (från Malmö stads skyfallsmodell)
- Andel hårdgjord yta, vilket indikerar potential för infiltration (från Malmö stads skyfallsmodell)
- Objektets läge i avrinningsområdet (uppströms/nedströms) (från Scalgos watershed-funktion)
- Förekomst av vatten mot fasad, vilket indikerar potentiell byggnadsskada (från Malmö stads skyfallsmodell)

Analyserna baserades på lågpunktsanalyser, fastighetsgränser och översvämningskartering för 100-årsregn (110 mm under 6 timmar).

Steg 2: Workshop för urval av relevanta kriterier

En workshop genomfördes med deltagare från bland annat Malmö stad och VA SYD. Av tio inbjudna deltog åtta personer. Deltagarna arbetade i blandade grupper med tre delar:

- Del 1: Matcha lämpliga skyfallsåtgärder till olika verksamhetstyper (till exempel skola, äldreboende, brandstation)
- Del 2: Rangordna vilka faktorer som är viktigast att ta hänsyn till vid prioritering
- Del 3: Diskutera vilka verksamhetstyper som bör prioriteras

Det framkom att verksamhetstyp och faktisk exponering för vatten båda är avgörande faktorer. Åtgärder som föreslogs varierade mellan objekt, men exempelvis svackdiken, växtbäddar och skyfallsytor återkom ofta.

Steg 3: Viktad prioriteringsmodell

För att identifiera vilka objekt som är i störst behov av skyfallsåtgärder rekommenderas en kombination av resultatet från workshopen samt några enkla analyser i exempelvis Qgis, Scalgo Live eller liknande verktyg. Prioriteringsmodellen bygger på att det finns en riskkartering för översvämnning vid skyfall att tillgå.



Deltagarna i workshopen betonade att verksamhetstyp är den viktigaste prioriteringsfaktorn, givet att det finns en vattenproblematik. Byggnader med vatten mot fasaden och objektets placering i avrinningsområdet vara också viktiga. Sist prioriterades slitage/behov av ombyggnad. Då detta var data som inte fanns tillgänglig för analysen i den här rapporten så är den punkten inte med. Utifrån denna information utarbetades slutligen prioriteringsmodellen med viktning av de olika faktorerna.

Prioriteringsmodell

Den framtagna modellen för att prioritera skyfallsobjekt består av följande fem steg:

1. Verksamhetstyp

Rangordna verksamhetstyper efter prioritet med följande värde:

- 1,00 Samhällsviktiga verksamheter och boenden
- 0,75 Förskolor
- 0,50 Låg- och mellanstadieskolor
- 0,25 Högstadieskolor och gymnasieskolor
- 0,25 Kontor och andra lokaler
- 0,00 Kultur- och fritidsverksamheter

2. Maxdjup inom fastighetsgräns

Analysera det maximala vattendjupet inom varje fastighetsgräns, till exempel i QGIS. Fastigheter med maxdjup < 0,2 meter får värdet 0, > 1,5 meter får värdet 1. För maxdjup 0,2–1,5 meter ökar värdet linjärt från 0 till 1.

3. Vatten mot fasad

Identifiera hur byggnader påverkas av ett 100-årsregn. Om vattennivån mot fasaden är > 0,3 m ges värdet 1, vid 0 m ges värdet 0. Värden däremellan varierar linjärt.

4. Läge i avrinningsområde

Objekt som ligger uppströms får värdet 1, nedströms får 0.

5. Viktning och beräkning

Varje parameter tilldelas en viktningkoefficient baserat på hur viktig den anses vara enligt prioriteringslistan:

Verksamhetstyp (α): 1,5

Maxdjup (β): 1,2

Vatten mot fasad (γ): 1,1

Uppströms/nedströms (δ): 1,0

Därefter beräknas ett samlat prioritetvärde per objekt enligt formeln:

$$Faktor = \frac{\alpha \cdot 1,5 + \beta \cdot 1,2 + \gamma \cdot 1,1 + \delta \cdot 1,0}{(Antal\ parametrar)}$$

Om fastighetsägaren senare vill inkludera fler parametrar kan dessa läggas till i formeln med en egen viktningkoefficient. Nämnaren justeras därefter.

Test av modellen för Stadsfastigheters objekt

Metoden testades på 30 av Malmö stads objekt med högst översvämningsdjup. De 11 objekt med högst prioritetvärde valdes ut som mest angelägna (tabell 1). Dessa kombinerade hög risk (hög vattennivåer på fastigheten och/eller vatten stående mot fasaden vid skyfall) med kritisk funktion, t.ex. sjukhem, LSS-boenden och skolor. Föreslagna åtgärder inkluderade svackdiken, regnträdgårdar och höjda socklar. Flera lösningar kombinerade nytta med trivsamma miljöer, t.ex. grönområden som också fungerar som fördröjningsvolymmer.

Tabell 1. Objekt från stadsfastigheter som bör prioriteras vid skyfallssäkring. Tabellen visar objektens nummer, populärnamn, det maximala djupet på fastigheten, prioritering av verksamhetstyp, om objekten har vatten mot fasaden, om det ligger uppströms eller nedströms i avrinningsområdet samt objektets uträknade faktor

Objekt nr.	Populärnamn	Djup [m]	Prioritering verksamhets-typ	Objekt med vatten mot fasaden	Upp-/nedströms	Faktor
8200	Rönnen. Mark	3.05	1	Ja, över 0,3 m	Upp	1,20
8206	Rönnen by 6	2.87	<i>Hör ihop med 8200</i>	Ja, över 0,3 m	Upp	1,20
8100	SUS, Mark	2.69	1	Ja, över 0,3 m	Upp	1,20
8401	Mathildenborgs sjukhem	2.11	1	Ja, över 0,3 m	Upp	1,20
1613	kv.Heleneholm/Munkhättesk/ Estetens/ Heleneholms fsk	2.84	2	Ja, över 0,3 m	Upp	1,11
1728	Bojens fsk	2.08	2	Ja, över 0,3 m	Upp	1,11
6980	Lindeborgsskolan / Lindeborgs fsk	1.88	2	Ja, över 0,3 m	Upp	1,11
6928	Örtagårdsskolan	2.91	3	Ja, över 0,3 m	Upp	1,01
6933	Mellanhedsskolan 2	2.51	3	Ja, över 0,3 m	Upp	1,01
1703	Hyllievångsskolan	2.31	3	Ja, över 0,3 m	Upp	1,01
6974	Kroksbäcksskolan	2.17	3	Ja, över 0,3 m	Upp	1,01

Diskussion och slutsats

Metoden som tagits fram i den här rapporten är ett första försök att på ett strukturerat sätt identifiera och prioritera vilka av Stadsfastigheters objekt som är i störst behov av åtgärder vid skyfall och översvämningsrisk. Resultatet är en prioriteringslista som visar vilka objekt som bör åtgärdas först. I metoden har verksamhetstyp fått högst prioritet, tätt följt av vattennivå. En liknande studie gjordes av Hjerpe et al. (2020) där bostadsbolaget Hyresbostäder i Norrköping tillsammans med forskarna systematiskt gick igenom översvämningsrisken för deras fastigheter. De hade fokus på fastigheternas sårbarhet i form av till exempel problematiska konstruktioner såsom huvudströmbrytare placerad i källaren eller skyddande faktor i form av till exempel organisatorisk beredskap såsom rutiner och checklistor. Sådana frågor har inte tagits med i detta arbete, utan här har fokus snarare varit på att prioritera mellan olika fastigheter för att i ett senare skede göra åtgärder för att hantera vatten på fastigheten vid skyfall. Det är viktigt att kombinera åtgärder där man skyddar mot översvämnning på fastigheten med åtgärder för att hantera eventuella sårbarheter. Hyresbostäder i Norrköping valde till exempel att efter sårbarhetsanalysen installera backventiler på samtliga byggnader (Hjerpe et al, 2020). Liknande arbete skulle kunna vara värdefullt också

för Stadsfastigheters del.

Under workshopen lyftes att verksamhetstyp väger tyngst, eftersom vissa verksamheter är mer sårbara eller har större samhällsvärde, som till exempel skolor, äldreboenden eller samhällsviktiga verksamheter. Samtidigt är det bara relevant att titta på sådana objekt om det verkligen finns ett vattenproblem där. Eftersom det var tidskrävande att plocka fram verksamhetstyp för varje objekt, inleddes analysen i det här fallet med att ta fram de 30 objekt med högst vattennivåer. Om en fullständig lista med verksamhetstyp finns tillgänglig kan analysen göras för samtliga objekt och då kan man hoppa över det första steget. Det betyder att ett objekt med något lägre vattendjup, men med en viktig verksamhet, kan prioriteras högre än ett objekt med mer vatten, men lägre prioriterad verksamhet. Med hjälp av viktningkoefficienterna kommer objekt utan översvämningsrisk att prioriteras ner. Det här går att se i tabell 1, där vissa objekt med högre vattendjup hamnar längre ner än andra objekt med lägre vattendjup.

Workshopen hade en öppen samtalsform som gjorde att deltagarna kunde dela med sig av erfarenheter och reflektioner på ett fritt och engagerat sätt. Det skapade ett bra underlag som gav både bredd och djup åt diskussionerna. Mycket av det som deltagarna sa låg sedan till grund för hur metoden byggdes

upp, till exempel vilka faktorer som är viktiga att ta hänsyn till. En begränsning i arbetet är dock att bara åtta personer deltog på workshopen. Det finns alltså en risk att perspektivet blir snävt och att vissa personers åsikter får mer verkan än andra. Samtidigt är det viktigt att poängtera att deltagarna har goda kunskaper om frågorna som diskuterades och erfarenhet från liknande arbeten.

En faktor i modellen är ett objekts placering i avrinningsområdet, alltså om det ligger uppströms eller nedströms. Det är viktigt att förtydliga att ett objekt inte måste ligga allra högst upp för att räknas som uppströms i den här modellen. Det handlar snarare om att objektet påverkar avrinningen längre ner i systemet. Detta är en tolkningsfråga måste bedömas för varje enskilt objekt. Deltagarna lyfte att åtgärder på objekt som ligger uppströms ofta kan ha stor effekt, eftersom de kan minska risken även för objekt längre ner. Det gör att man ibland kan rädda flera objekt med en åtgärd högt upp i systemet. Svårigheten med just den här parametern är att de objekt som ligger uppströms har högre prioritering än de som ligger nedströms på grund av att de kanske kan avhjälpa fler objekt nedströms. Om ett objekt som ligger uppströms ej kan avhjälpa fler objekt nedströms så kanske det egentligen inte borde ha högre prioritering än ett objekt som ligger nedströms och som egentligen är i större behov av åtgärder än ett som ligger uppströms.

En styrka med arbetet är att det kombinerar deltagarnas breda kunskap med tekniska analyser. Workshopen gav viktig information om hur man bör prioritera och vilka objekt som är särskilt utsatta eller känsliga, medan GIS-verktygen gav konkreta data. När man kombinerar de här två typerna av infor-

mation får man ett mer omfattande underlag inför beslutstagandet. Hade det funnits mer tid i projektet hade det varit värdefullt att hålla en uppföljande workshop där deltagarna tillsammans hade fått sätta viktningskoefficienterna och diskutera preliminära resultat. Fler perspektiv hade kunnat vägas in och deltagarna skulle ha fått inblick i hur prioriteringsmodellen fungerar.

Sammanfattningsvis visar arbetet att det går att ta fram en metod som kombinerar experters kunskap med tekniska data. Metoden är inte perfekt, men fungerar som ett första steg i rätt riktning. Den hade kunnat bli mer pålitlig genom att hinna hålla en andra workshop där deltagarna kunde vara med och ta fram koefficienterna tillsammans.

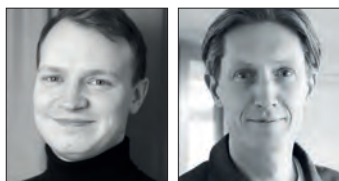
Referenser

- Hernebring, C., Milotti, S., Kronborg, S.S., Wolf, T., Mårtensson, E., 2015. Skyfallet i sydvästra Skåne 2014-08-31: Fokuserat mot konsekvenser och relation till regnstatistik i Malmö. VATTEN – J. Water Manag. Res. 71, 85–99.
- Hjerpe, M., Glaas, E., Hedenqvist, R., Storbjörk, S., Opach, T., Navarra, C., 2020. A systematic approach for assessing climate vulnerabilities and adaptation options in large property portfolios: Influences on property owners' transformative capacity. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 588. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/588/3/032044>
- Olsson, J., Du, Y., An, D., Bertacchi Uvo, C., Sörensen, J., Toivonen, E., Belušić, D., Dobler, A., 2021. An Analysis of (Sub-) Hourly Rainfall in Convection-Permitting Climate Simulations over Southern Sweden from a User's Perspective. Front. Earth Sci. 9, 516. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.681312>
- Sjöberg, V., 2025. Översvämningar i samband med skyfall. Fallstudie: Malmö – Metod för att prioritera objekt för skyfallsarbete, examensarbete vid Lunds tekniska högskola
- Sörensen, J., Mobini, S., 2017. Pluvial, urban flood mechanisms and characteristics – Assessment based on insurance claims. J. Hydrol. 555, 51–67. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.09.039>

Nästa nummer kommer
15 december!

Släckvattenhantering – krav, ansvar, lösningar och möjligheter

Handling of fire extinguishing water – requirements, responsibilities, solutions and opportunities



Eric Gard, Brandskyddslaget, eric.gard@bsl.se.

Thomas de Korostenski, Brandskyddslaget, thomas.korostenski@bsl.se

Sammanfattning

Släckvattenhantering innebär förberedelsen för och förmågan att hantera det släckvatten som uppstår i samband med brand. På senare år har hantering av släckvatten fått ökad betydelse i takt med skärpta miljökrav och medvetenhet om föroreningar, i synnerhet PFAS och liknande svårnedbrytbara ämnen med stora miljökonsekvenser. Främst industrier föreläggs med myndighetskrav på förebyggande åtgärder för hantering av kontaminerat släckvatten. Tyvärr varierar omfattningen på kravet väldigt mycket mellan olika kravställare och det leder till otydlighet för verksamheten.

En släckvattenutredning bör inkludera dimensionerande brandscenarier, beräknade släckvattenvolymer, tänkbara föroreningar samt en redogörelse av uppsamlingsstrategin. Det råder däremot en juridisk problematik och otydlighet kring ansvar och vad som kan anses vara en skälig nivå av åtgärder i ett förebyggande skede. Detta belyser ett behov av en tydlig dialog och samordning mellan verksamhetsutövare, kravställare och räddningstjänst.

I denna artikel redogörs för några av de vanligaste sätten att hantera släckvatten. Utgångspunkten är att det för den kravställda verksamheten inte endast ska innebära utmaningar utan också möjligheter. Även om åtgärder kan innebära kostsamma investeringar kan de på längre sikt föra med sig positiva aspekter som bättre brandskydd, skydd mot utsläpp av miljöskadliga kemikalier eller minskad risk för driftstopp. Sammanfattningsvis kan god förebyggande släckvattenhantering vara en investering i både miljöskydd och långsiktig driftsäkerhet.

Abstract

Handling of fire extinguishing water refers to the preparation for and ability to handle and retain the extinguishing water that remains after a fire. In recent years, the management of extinguishing water has gained increasing importance in line with stricter environmental requirements and awareness of pollutants, especially PFAS and similar persistent substances with major environmental consequences. Mainly industries are subject to regulatory

requirements for preventive measures for handling contaminated extinguishing water. Unfortunately, the scope of these requirements varies significantly between different regulators, creating uncertainty for the business in question.

An extinguishing water investigation should include design fire scenarios, estimated firewater volumes, possible contaminants, and a description of retention strategies. However, there are legal challenges and ambiguities concerning responsibility and what can be considered a reasonable level of preventive measures. This highlights the need for clear dialogue and coordination between the business, regulators, and emergency services.

This article outlines some of the most common methods for extinguishing water retention. The approach emphasises that regulatory demands should not necessarily exclusively entail challenges, but also opportunities. Although measures may require costly investments, in the long term, they can bring positive outcomes such as improved fire safety, protection against releases of hazardous chemicals, and a reduced risk of operational downtime. In conclusion, well-planned preventive management of extinguishing water can be an investment in both environmental protection and long-term operational reliability.

Keywords: Extinguishing water management, PFAS, fire safety, environmental protection

1. Inledning

1.1 Krav och omfattning

Hantering av släckvatten har fått allt mer uppmärksamhet de senaste åren. Framför allt i samband med nya och förnyade miljötillstånd, samt för industrier som hanterar ny teknik, kravställs verksamheter att ha en förberedelse för hur släckvatten ska hanteras vid en eventuell brand, genom att upprätta en släckvattenutredning. Det är inte utan anledning som kraven på släckvattenutredning blir allt vanligare. I media florerar nyheter om vattentätkter och ekosystem som förorenats med bland annat PFAS, exempelvis från brandsläckningsskum (Sveriges Television, 2024).

Föroreningarna innebär ekonomiska kostnader som i vissa fall uppgår till miljardbelopp och omfattande risker för folkhälsan. De senaste åren har nationella lagar och EU direktiv stramat åt gränsvärdena för både PFAS och metallföroreningar (Livsmedelsverket, 2022) och år 2026 kommer nästa begränsning träda i kraft (Livsmedelsverket, 2023). Det är tydligt i vilken riktning utvecklingen går, och det kan konstateras att det i framtiden kommer bli allt viktigare att ha en plan för hantering av kontaminerat släckvatten.

Detaljer som förtydligar vad en släckvattenutredning ska innehålla och hur kontaminerat släckvatten ska hanteras är dock inkonsekvent från kravställande myndigheter. Det kan sammanfattas i att fastställa dimensionerande brandscenarier, utreda hur mycket

släckvatten som kan uppkomma vid dessa, vad vattnet kan tänkas innehålla och hur det ska samlas upp för att undvika konsekvenser på närliggande miljö eller reningsverk. För de flesta typer av verksamheter finns inget tydligt lagkrav på när en släckvattenutredning bör tas fram, vad den ska innehålla eller vad som är en skälig skyddsnivå.

Historiskt sett har främst Sevesoverksamheter kravställts, det vill säga anläggningar som hanterar eller lagrar stora mängder kemikalier, men det blir allt vanligare att andra verksamheter som på något sätt riskerar att drabbas av mer omfattande bränder eller mer komplicerade släckinsatser också kravställs.

1.2 Ansvarsproblematik

Oavsett varifrån kravet kommer eller hur omfattande utredningen är blir räddningstjänsten nästan alltid ombedd att yttra sig. Räddningstjänsten är sannolikt den aktör som bäst kan förutse hur insatstaktiken ser ut och hur mycket släckvatten som kommer behövas, men det är samtidigt en känslig fråga ur ansvarssynpunkt. Enligt miljöbalken åligger det verksamhetsutövare att förebygga miljöskador om det finns risk för att verksamheten som bedrivs kan leda till miljöskador (SFS 1998:808, Miljöbalk). I miljöbalken anges det även att det i händelse av miljöskada är verksamhetsutövaren som ansvarar för det avhjälpande som krävs i samband med en eventuell olycka (SFS 1998:808, Miljöbalk).

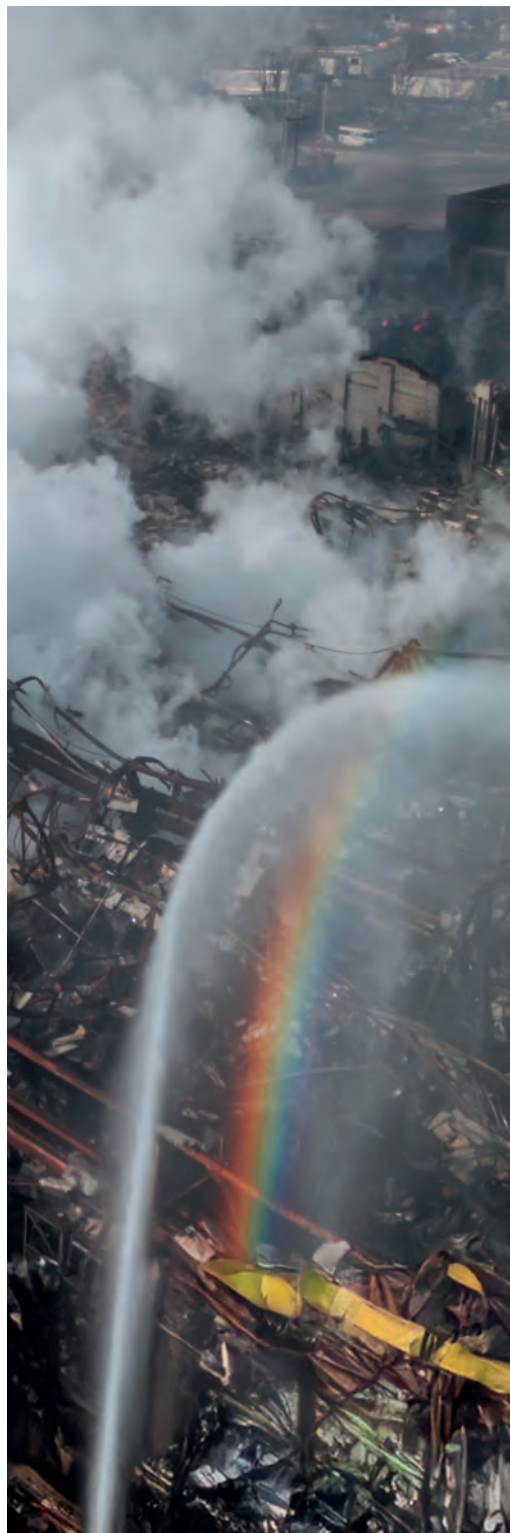
Det är dock inte nödvändigtvis samma aktör som äsyftas med "verksamhetsutövare" i de två paragraferna. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har i ett rätts-PM förtydligat att det är räddningstjänsten som är verksamhetsutövare vid räddningsinsatser, vilket innebär att det kan vara kommunen genom räddningstjänsten som ansvarar för en eventuell miljöskada till följd av utläckt kontaminerat släckvatten (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, u.d.).

Därtill anges det i lagen om skydd mot olyckor att ägare eller nyttjanderättshavare till en byggnad eller anläggning är skyldig att i skälig omfattning förebygga brand och begränsa skador till följd av brand (SFS 2003:778, Lag om skydd mot olyckor). Vad som är en skälig nivå enligt lagen om skydd mot olyckor har successivt förtydligats genom prejudicerande rättsfall sedan lagen trädde i kraft. Vad som är en skälig skyddsnivå ur ett släckvattenperspektiv har däremot inte förtydligats på samma sätt.

Däriigenom uppstår dels skillnad i kravställning och förväntningar mellan olika myndigheter (miljöförvaltningen på kommuner, räddningstjänster och länsstyrelser), dels en svårdefinierad ansvarsfördelning mellan verksamhetsutövaren och räddningstjänsten (nivå på det förebyggande arbetet jämfört med vad som accepteras vid insats). Denna problematik belyser vikten av en tydlig och rättvis dialog mellan kravställande myndighet (oftast miljöförvaltningen vid kommunen eller länsstyrelsen), remissinstansen (räddningstjänsten), och verksamhetsutövaren. Det belyser även vikten av tydlig kommunikation mellan de inblandade myndigheterna.

1.3 Konsekvenser och möjligheter för verksamheter

När en verksamhet får ett krav på sig att ta fram en släckvattenutredning kan detta resultera i kostsamma åtgärdsförslag för att nå en säker nivå (vilket som nämnt tidigare är orydligt). Åtgärder kan dessutom bli extra kostsamma på äldre och befintliga anläggningar. Att krav ställs retroaktivt kan därför upplevas frustrerande, och det finns därför ett stort värde i att nyetablerade verksamheter har med sig en strategi för hantering av släckvatten från början. Ska man bygga ut, om, eller till, är det med andra ord klokt att beakta släckvattenhanteringen i ett tidigt



skede av processen.

På längre sikt är bra förutsättningar och en god beredskap för uppsamling av släckvatten en investering i de flesta fall. Att ha goda förutsättningar för att inte använda lika mycket vatten eller ha en plan för hur påfört vatten samlas upp och forslas bort överlappar till stor del med bra brandskydd i övrigt, och kan till exempel innebära lägre saneringskostnader eller att en anläggning kan tas i drift betydligt snabbare efter en inträffad brand. Det kan på så sätt spara mer än det kostar att beakta släckvattenhanteringen proaktivt. Att undvika utsläpp till miljön kan, förutom att såklart vara bra för miljön, även bidra till god publicitet. På samma sätt kan ett oavsiktligt utsläpp som resulterar i miljöskada leda till negativ publicitet och rättsliga påföljder under lång tid.

Verksamhetsutövarens organisation och beredskap är en viktig del för att minska miljöpåverkan från utläckt släckvatten. Bränder är initialt små och kan i de flesta fall släckas tidigt med begränsad mängd släckmedel, vilket medför att påverkan på miljön blir mindre i och med att mindre mängd släckmedel har nyttjats. Med goda förutsättningar för hantering av släckvatten ökar även handlingsutrymmet för räddningstjänsten vid en insats eftersom räddningstjänsten då inte behöver bekymra sig lika mycket för eventuella rättsliga följder av utläckt släckvatten, och med ökat handlingsutrymme kommer större sannolikhet för en lyckad insats.

En släckvattenutredning kan syfta till att optimera verksamhetsutövarens egna åtgärder och åtaganden i förhållande till räddningstjänstens förutsättningar. Som nämndes i inledningen bör en släckvattenutredning innehålla dimensionerande brandscenarier, beräknade volymer släckvatten, vattnets innehåll och uppsamlingsstrategier. En släckvattenutredning bör också utreda och fastställa vilka skyddsvärden och riskobjekt som finns inom och kring anläggningen. Om riskanalysen utgår från sårbarheten är det möjligt att fastställa metodval i utredningen och tillskapa bästa möjliga strategier och förutsättningar för att samla upp släckvatten.

2. Hantering

Hur tillskapas goda förutsättningar för hantering av släckvatten i praktiken? Ett första steg är att minime-

ra risken för att det ska inträffa en brand till att börja med, samt att begränsa konsekvenserna av en eventuell brand och på så sätt minska mängden vatten och kontamineringsgraden. Detta kan exempelvis ske genom brandsektionering eller installation av skyddssystem som automatiskt brandlarm eller automatiskt släcksystem.

Därefter är ett andra steg att anordna möjligheter för hantering och uppsamling av släckvatten. Vanliga metoder för detta kan vara hårdgjorda ytor i kombination med gynnsamma marklutningar och avstängningsbara dagvattenutlopp med pumpgropar. Fokus bör ligga på att ett sådant system alltid ska fungera för sitt primära syfte (dagvattenhantering) och i andra hand för sitt sekundära syfte (släckvattenhantering).

I vissa fall kan samma uppsamlingsanordningar som annars används för till exempel miljöfarlig vätska användas även för släckvatten. Det är även viktigt att ha i åtanke att den främsta orsaken med släckvattenhantering är miljöskydd, vilket innebär att de förebyggande åtgärderna inte bör vara så omfattande att de i sig innebär en mer omfattande miljöpåverkan än vad som förväntas vid ett eventuellt utsläpp av kontaminerat släckvatten.

Ett tredje och mycket viktigt steg är den efterföljande delen – vad som händer när branden är över och anläggningsgolvet, dagvattennätet eller uppsamlingsdammen är full med kontaminerat släckvatten. Därför krävs tydliga förutbestämda planer och rutiner för hur provtagning, bortforsling och rening eller destruktion av det uppsamlade vattnet ska ske. I ett sådant skede har räddningstjänsten i regel avslutat sin insats och lämnat över efterarbetet till verksamheten själva.

Sammanfattningsvis är släckvattenhantering något som de flesta verksamheter gynnas av att ha en tydlig plan för, oavsett om det finns ett uttalat krav eller inte. Den egna driftens kontinuitet, miljön, och publiciteten är några delar som alla kan gynnas av en proaktiv syn på hanteringen av släckvatten. Som tidigare nämnt är bra förutsättningar för hantering av släckvatten också förenat med bra brandskydd i övrigt, vilket är gynnsamt ur andra perspektiv än släckvattenhanteringen.

3. Tillvägagångssätt

I nedanstående avsnitt redogörs för några praktiska

exempel på dimensionering och hantering av släckvatten.

3.1 Minskning av brandvattenbehov

På industrianläggningar finns ofta stora mängder brännbart material i någon form, exempelvis råvaror, produkter, emballage eller maskiner. En vanlig förebyggande åtgärd är att separera brännbart material från tändkällor, alternativt att skapa sektioner mellan stora mängder brännbart material. Motsvarande metod kan även tillämpas som insatstaktik, genom att separera material som inte brinner från brandhärden (så kallad lämpning).

Metoden kan i många fall innebära att den erforderliga vattenpåföringen minimeras genom att branden isoleras till hanterbar storlek och därefter släcks. Det innebär också att den totala mängden brännbart material som behöver släckas minskar, vilket i sin tur minskar mängden material som riskerar att skadas av både brand och vatten.

3.2 Dimensionerande brandvattenflöde

Hur mycket vatten som krävs beror utöver mängden brännbart material även på andra faktorer som exempelvis typ av brännbart material, åtkomlighet för släckning och väderförhållanden. Som vägledning vid utformning av vattentillgång finns flera olika riktlinjer och standarder, både från svenska och internationella organisationer. Gemensamt är att rekommenderade flöden utgår ifrån brandbelastningen, dvs. mängden brännbart material inom anläggningen eller bebyggelsen.

De rekommenderade flödena enligt publikationen P114 från Svenskt Vatten varierar mellan 600–2400 l/min, där flödena i den lägre delen av interval-

let rekommenderas för verksamheter med låg brandbelastning och högre flöden rekommenderas för verksamheter med hög brandbelastning. För anläggningar med exceptionell brandbelastning hänvisas till att flödet bör bestämmas i samråd med räddningstjänsten (Svenskt Vatten, 2020).

Enligt publikationer från Svenska Bioenergiföringen Svebio och det amerikanska försäkringsbolaget FM Global bör minst 2 400 men helst 3 800 l/min användas för verksamheter med exceptionell brandbelastning (Svebio, 2021; FM Global, 2000). Enligt den sistnämnda anges även att 7600 l/min bör användas för större anläggningar, samt att flödet ska vara tillgängligt under 6 h, vilket potentiellt medför mycket stora volymer.

Vid de högre kapaciteterna är det därför fördelaktigt ifall vatten kan tas från en närliggande sjö eller vattendrag, förutsatt att tillräckligt hög robusthet kan erhållas med hänsyn till frysrisk med mera. Den totala mängden dimensionerande brandvatten varierar med flöde och påföringstid enligt tabell 1.

Som framgår i tabell 1 kan den dimensionerande volymen bli mycket stor i vissa fall. Det bedöms emellertid väldigt osannolikt att det skulle krävas både så lång påföringstid som 6 h och samtidigt så höga flöden som 7 600 l/min. Vid ett fall då det i teorin krävs så mycket vatten bör alternativa strategier tillämpas i stället (avskiljningar, lämpning, släckning med sand, med mera).

Tillämpningen av denna typ av schablonmässiga brandvattenflöden belyser en problematik med den efterföljande släckvattenhanteringen. Det är inte vare sig sannolikt eller önskvärt att hela den dimensionerande brandvattenvolymen bildar kontaminerat släckvatten som behöver hanteras. Även om den

Tabell 1. Exempel på dimensionerande brandvattenvolym vid olika flöden och påföringstider. Gråmarkerade celler indikerar kombinationer som är mycket ovanliga i praktiken, dvs. lågt flöde under lång tid samt högt flöde under kort tid.

Total brandvattenvolym vid olika flöden och påföringstider		Flöde				
		P114			Svebio & FM Global	
		600 l/min	1 200 l/min	2 400 l/min	3 800 l/min	7 600 l/min
Påföringstid	1 h	36 m ³	72 m ³	144 m ³	228 m ³	456 m ³
	2 h	72 m ³	144 m ³	288 m ³	456 m ³	912 m ³
	4 h	144 m ³	288 m ³	576 m ³	912 m ³	1 824 m ³
	6 h	216 m ³	432 m ³	864 m ³	1 368 m ³	2 736 m ³

dimensionerande brandvattenvolymen är hög, är det med andra ord eftersträvänsvärt att minimera den dimensionerande släckvattenvolymen. Detta kan bland annat göras genom att följa de tidigare nämnda rekommendationerna om exempelvis lagringstider, lagringsplan, lämpningsytor, övervakning och insatsplanering.

3.3 Alternativa dimensioneringsmetoder

Om påfört brandvatten samlas upp och inte kontamineras i särskilt hög grad kan släckvattnet i vissa fall återanvändas. Det förutsätter att föroreningarna inte är så omfattande att de skadar räddningstjänstens utrustning och att det samlats upp på sådant sätt att det kan pumpas upp igen. Det innebär att både behovet av brandvatten och den totala volymen förorenat släckvatten minskar (däremot ökar koncentrationen av föroreningar i släckvattnet).

En annan metod är att använda spridd stråle i stället för sluten vattenstråle. Finfördelat vatten kan kyla brandgaser och hämma förbränningen på ett mer effektivt sätt samtidigt som brandvattenbehovet minskar, andelen vatten som förångas ökar och mängden släckvatten som blir kvar reduceras kraftigt. Spridd stråle är dock inte tillämpligt i alla situationer eftersom det inte tränger in i material på samma sätt som en sluten vattenstråle gör, och det ger heller inte särskilt lång kastlängd.

Avslutningsvis bör det alltid göras en bedömning utifrån de förutsättningar som råder i respektive fall, för att på så sätt justera hur mycket brandvatten som behövs. På samma sätt behöver en bedömning göras av hur stor andel av det dimensionerande brandvattenflödet som faktiskt kan tänkas användas, samt hur mycket av det påförda vattnet som blir kvar på brandplatsen (dvs. inte förångas eller absorberas).

3.4 Val av släckmedel

I ovanstående avsnitt redovisas några olika vattenmängder som erfordras vid en släckinsats med vatten. Vatten utgör det primära släckmedlet men det finns tillsatser tillgängliga för att göra släckinsatsen mer effektiv. Skum är ett exempel på en effektiv tillsats, men har som tidigare nämnts visat sig vara skadligt för miljön. Under 2022–2023 har MSB och Naturvårdsverket samlat in 416 ton hälso- och miljöfarlig brand-

släckningsskum med PFAS med syfte att minska påverkan på miljön i händelse av brand. Om material lagras i silor eller motsvarande utrymmen samt i datahallar kan inertering med gas vara ett alternativ, men det kräver vissa förutsättningar.

4. Planering

För att all relevant information ska vara lättillgänglig för räddningstjänsten vid en insats bör den sammanställas i en insatsplan. I en insatsplan kan det även framgå hur släckvattenhanteringen ska ske, vilket hjälper både verksamheten och räddningstjänsten med det gemensamma målet att uppnå en effektiv insats och undvika oavsiktliga utsläpp av kontaminerat släckvatten. Insatsplanen bör exempelvis innehålla risker inom anläggningen, vilken typ av materiel som är tillgängligt samt eventuell förekomst av känsliga recipienter i omgivningen.

Referenser

- FM Global, 2000. Storage of Wood Chips: FM Global.
- Livsmedelsverket, 2022. Nu införs nya gränsvärden för bland annat PFAS i dricksvatten.
- Livsmedelsverket, 2023. LIVSFS 2022:12
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, u.d. Rätts-PM Lagen om skydd mot olyckor och miljöbalken 2020-07907.
- SFS 1998:808 (Miljöbalk).
- SFS 2003:778 (Lag om skydd mot olyckor).
- Svebio, 2021. Lagringslathund för biobränslen: Svenska Bioenergiföreningen (Svebio).
- Svenskt Vatten, 2020. P114 Distribution av dricksvatten: Svenskt Vatten AB.
- Sveriges Television, 2024. Miljardkostnader när dricksvatten ska renas från PFAS [Online].



Skriv i Tidskriften Vatten!

Det är enkelt att publicera en artikel i Tidskriften VATTEN!

- Skriv ihop cirka 5-10 sidor med text och bilder
- Skriv en sammanfattning på högst 200 ord
- Översätt sammanfattningen till engelska
- Hitta på en trevlig titel

Vill du, kontakta redaktören innan du skriver för att diskutera din idé. Då får du också en tidplan för skrivande och publicering.

Vad kan jag publicera?

Vi publicerar artiklar om teknik och forskning rörande vattenresurser, vattenvård och VA-teknik. Vid bedömning av en artikel tas hänsyn inte bara till dess vetenskapliga nyhetsvärde utan även till dess praktiska värde (driftsfrågor). Översiktsartiklar och debattinlägg av allmänt intresse publiceras också.

Större bredd efterfrågas

Vi vill gärna bredda typen av artiklar till projekt och teknikutveckling utanför akademien. Skriv därför gärna artiklar som handlar om nya tekniker, processer, arbetssätt och liknande. Våra medlemmar efterfrågar fler goda exempel från kommuner, konsulter, myndigheter, labb m.m. Artiklar från akademien är givetvis fortfarande välkomna – det är bredden vi vill åt.

Kulturella inslag

Även kulturella inslag med kopplingar till vatten välkomnas, såsom fotografier, teckningar, dikter, brunnslöckspoesi, mm.

Mer information hittar du på:

www.foreningenvatten.se

Skicka artikeln till redaktören:

johanna.sorensen@tvrl.lth.se



Stort tack till våra stödjande medlemmar!

Amphi-tech
Akvaprojekt
Arboga Vatten och Avlopp
Brenntag Nordic
EnviDan
Falköpings Kommun
Gryaab
Göteborgs Stad Kretslopp och Vatten
Haninge kommun
Hudiksvalls Kommun
Hässleholms Vatten
Jacobi Carbons
Kalmar Vatten
Kemira Kemi
Malmberg Water

Mälarenergi Vatten
Nacka vatten och avfall
Norconsult
Norrtälje vatten och avfall
Norrwater
NSVA
Ragn-Sells Treatment & Detox
RISE Research Institutes of Sweden
SGS
SWECO Environment
Sydvatten
Teknik- och fastighetsförvaltningen
Höganäs
Tekniska verken i Linköping (publ)
Trelleborgs Kommun

Trollhättan Energi
Tyréns
Uppsala Vatten och Avfall
VA-guiden
VA SYD
VA-avdelningen NVK
Vakin
Vattenfall
Vatten & Miljökonserterna
Veolia Water Technologies
Vänersborgs Kommun
Västra Mälardalens
Energi och Miljö
Växjö Kommun
Östersunds Kommun