

Vattenskador orsakade av baktryck i avloppssystemet - erfarenheter, regler, hantering och tekniska lösningar

Mikael Olshammar och Christian Baresel

Rapport: B2029, mars 2012

IVL Svenska Miljöinstitutet och Svensk Försäkring

Förord

Detta projekt kom till på initiativ från branchorganisationen Svensk Försäkring (fd Svenska Försäkringsförbundet) som också stått för näringslivsfinansieringen i detta samfinansierade forskningsprojektet där Stiftelsen Institutet för vatten- och luftvårdsforskning (SIVL) bidragit med övrig finansiering. Projektet har inneburit många kontakter med främst teknikleverantörer, kommuner och VA-huvudmän i Sverige och i övriga Norden, Tyskland, Schweiz och Österrike varför vi här vill passa på att tacka alla som bidragit med underlag till denna rapport.

Vi vill också passa på att tacka projektets styrgrupp bestående av representanter för Svensk Försäkring, dess medlemsföretag och branchorganisationen Svenskt Vatten för många kloka synpunkter.

Läsanvisning

Rapporten behandlar regler, erfarenheter och tekniska lösningar som finns tillgängliga för att undvika vattenskadorna orsakade av baktryck i det spillvattenförande avloppssystemet oberoende av orsak till dessa och typ av avloppssystem. Den vanligaste orsaken som motiverar de tekniska åtgärder som beskrivs i rapporten är tillfällig kapacitetsbrist i avloppssystemet. Denna kapacitetsbrist uppstår av olika anledningar som beskrivs i rapporten och leder till ett baktryck, vilket kan få till följd att avloppsvatten pressas tillbaka in i byggnader genom avloppsenheter och orsakar vattenskadorna i fastigheter.

Rapporten ger förutom en problembeskrivning även en överblick över gällande lagar och regler kring översvämnings-skador. Fokus ligger dock på att beskriva olika tekniska åtgärder för att minska antalet bakvattenskadorna i fastigheter samt vilka erfarenheter som finns kring detta i andra länder. Detta följs av en kostnads-nyttabedömning utifrån svenska förutsättningar.

Rapporten avslutas med en diskussion hur dessa olika tekniska åtgärder bör användas av olika aktörer i samhället för att uppnå de mest kostnadseffektiva lösningarna.

I bilaga 1 finns en förteckning över tillverkare och distributörer som erbjuder olika varianter av de tekniska lösningar som beskrivs i rapporten. Bilaga 2 utgör en enkel checklista för fastighetsägare för att kunna se om man har förhöjd risk för bakvattenskadorna, vilken kan utgöra ett underlag för diskussion med VA-huvudman eller eventuell installatör.

Ordlista

Avloppsenhet – VA-enhet och VA-installation, golvbrunn, toalettstol, badkar, handfat, etc.

Avloppssystem – Ett system för att avleda och ta hand om avloppsvatten.

Avloppsvatten – Förorenat vatten som avleds i avloppssystem. Kan bestå av spillvatten, dagvatten och dräneringsvatten.

Backventil (en. anti-flooding device, check valve, back flow valve, Ty Rückschlagventil, Rückstauventil) – Avloppsenhet som släpper fram avloppsvatten i ett rörsystem enbart i en riktning.

Baktryck (en. Sewage back-ups, flooding from sewage ty. Rückstau,) – Trycknivån i avloppssystemet höjs pga. av kapacitetsbrist eller stopp i ledningssystemet så att vatten trycks uppströms ledningssystemet och eventuellt tränger in i byggnader via avloppsenheter.

Baktrycksnivån – Trycknivån i avloppsledning. Den maximala baktrycksnivån definieras oftast som trottoar- eller gatunivå eller överkant servisbrunn. En högre trycknivå än denna leder till översvämning och markavrinning.

Bakvatten – Vatten som strömmar bakåt i avloppssystemet pga baktryck.

Bakvattenloop – Avloppsledning som utförs i form av en slinga/krök som ligger ovanför uppdämningsnivån (vanligtvis uppdämningsnivån plus 10cm) för att förhindra inflöde av bakvatten i byggnader via avloppsenheter.

BDT-vatten alternativt gråvatten – avloppsvatten från bad, dusch och tvätt dvs fekaliefritt avloppsvatten.

Bräddavlopp – Avlopp som tar hand om den vattenvolym som överstiger ledningarnas kapacitet.

Dagvatten – Ytligt avrinnande regnvatten och smältvatten.

Dräneringsvatten – Grundvatten och nedträngande vatten från regn och snösmältning som avleds i dräneringsledning eller dike.

Duplikatsystem – Avloppssystem där spillvatten och dagvatten (och eventuellt dränvatten) avleds i skilda ledningar. Duplikatsystem är generellt mindre utsatt för nederbördsrelaterade baktrycksproblem.

Fekaliefritt avloppsvatten – Avloppsvatten från bad, dusch och tvätt. Synonymt med BDT-vatten och gråvatten.

Fekaliehaltigt avloppsvatten – Avloppsvatten som inkluderar vattnen från wc.

Förbindelsepunkt – Juridisk administrativ gräns som delar servisledningen i två delar, en allmän del och en del som ingår i fastighetens va-installation.

Hållbar dagvattenhantering tidigare ofta kallat LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten) – Avrinningen fördröjs genom att dagvattenhanteringen i största möjliga utsträckning försöker efterlikna naturens förlopp innan området urbaniserades (Svenskt Vatten, 2011).

Kombinerat system – Oftast äldre avloppssystem där spillvatten, dagvatten och dränvatten avleds i samma ledning. Kombinerade system ger större risk för baktryckrelaterade skador.

Servisbrunn – Servisbrunn är den brunn som normalt ligger vid förbindelsepunkten

Servisledning – Ledning som ansluter fastigheten till ledningen i gatan.

Spillvatten – Är fekaliehaltigt vatten från wc, dusch, disk, tvätt och bad. Spillvatten indelas oftast i svartvatten, som är det som spolats ut från toaletter, och grävatten (eller BDT-vatten) som är vatten från bad, duschar, diskning och tvätt.

Spygatt – Brunn för avledning av dagvatten.

Svartvatten – Enbart toalettavloppsvatten.

Tillskottsvatten – Vatten som läcker in i och belastar spillvattenledningsnätet. Källor till vattentillskott kan vara felaktiga anslutningar av ytor, husdränering, otäta spillvattenbrunnslöck, överläckage mellan dag- och spillvattenledningar m.m.

Uppdämningsnivå (ty. Rückstauebene) – enligt VAV P49, en av VA-huvudman för avloppsanläggning angiven nivå under vilken fri inloppsöppning med självfallsanslutning inte får anordnas utan dispens.

Uppfordringsanordningar (en. Lifting plants for wastewater, ty. Hebeanlage) – Aktivt pumpsystem för skydd mot baktryck som även möjliggör inmatning av avloppsvatten till VA-systemet vid baktryck.

Vatteninstallation – Vattenledning, tvättmaskin, diskmaskin och liknande.

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning.....	5
2	Bakgrund.....	5
3	Syfte.....	7
4	Problembeskrivning.....	7
5	Projektavgränsning.....	10
6	Lagar, regler och råd.....	12
6.1	Statens VA-nämnd.....	12
6.2	Plan och bygglagen (PBL, 2010:900).....	12
6.3	Vattentjänstlagen (Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster, LAV).....	13
6.4	Miljöbalken.....	13
6.5	Boverket.....	14
6.5.1	BBR 18 (BFS 2011:06).....	14
6.6	Svensk Byggtjänst.....	14
6.7	ABVA - Allmänna bestämmelser för brukande av den allmänna vatten- och avloppsanläggningen.....	14
7	Beräkningsgrunder för ledningsnät.....	17
8	Europeiska normer och regler.....	18
8.1.1	Föreskrifter för avloppssystem (EN 12056 och EN 752).....	19
8.1.2	Tekniska regler för bakvattenskydd (EN 13564 och EN 12050).....	19
9	Försäkringsregler.....	20
10	Åtgärder för att minska baktrycksskador hos enskilda fastigheter.....	21
10.1	Befintliga tekniska lösningar.....	21
10.1.1	Inom fastigheten.....	21
10.1.2	Utanför fastigheten.....	28
10.2	Erfarenheter.....	29
10.2.1	Tyskland.....	30
10.2.2	Österrike.....	33
10.2.3	Schweiz.....	34
10.2.4	Danmark.....	35
10.2.5	Norge.....	36
10.2.6	Sverige.....	37
10.3	Tekniska lösningar som bedöms kunna implementeras i Sverige.....	39
10.3.1	Lösningar vid särskilda förhållanden.....	42
10.3.2	Kostnadsbedömning.....	42
10.3.3	Tillförlitlighetsbedömning/samlade erfarenheter.....	43
10.3.4	Information.....	44
10.3.5	Styrmedel och incitament.....	45
10.3.6	Övergripande och andra åtgärder.....	47
11	Diskussion.....	49
12	Referenser.....	51
13	Bilaga 1 - Tillverkare och leverantörer.....	53
14	Bilaga 2 - Checklistor.....	55

1 Sammanfattning

De svenska försäkringsbolagens branschorganisation, Svensk Försäkring, har beräknat att de naturskaderelaterade vattenskadorna kostar de svenska försäkringsbolagen minst 300 miljoner kr årligen.

De naturskaderelaterade vattenskadorna inkluderar direkta översvämningar och bakvattensskador där avloppsvatten strömmar in i fastigheter via avloppsenheter. Orsaken till dessa skador är vanligen höga vattenstånd, skyfall, eller brister i avloppsnätet på allmän eller privat mark. I Sverige uppskattar försäkringsbolagen att bakvattenskadorna står för ca 80% av de naturskaderelaterade vattenskadorna.

De samhällsekonomiska kostnaderna för de naturskaderelaterade vattenskadorna är ännu högre pga. räddningsinsatser, oförsäkrad egendom, mm samt att ca 100 miljoner kr tillkommer i form av kostnader för självrisker.

Pågående klimatförändringar förväntas leda till att de naturskaderelaterade vattenskadorna ökar och för att motverka detta krävs anpassningsåtgärder på alla nivåer i samhället inkluderande; övergripande stadsplanering, hållbar dagvattenhantering, förbättrade avloppsledningssystem, samt åtgärder inom enskilda fastigheter.

Denna rapport fokuserar på tekniska lösningar som kan skydda utsatta enskilda fastigheter mot bakvattensskador orsakade av baktryck i det spillvattenförande avloppsledningssystemet. De vanligaste tekniska lösningarna benämns backventiler och uppfordringsanordningar (pumpsystem). Rapporten beskriver erfarenheter, regler och lämplig användning av dessa.

Projektets slutsats är att bakvattenskydd kan utgöra en kostnadseffektiv lösning för att skydda stora ekonomiska och ickemateriella värden i utsatta fastigheter. Detta förutsätter att teknikval baseras på risk, skyddsbehov och att installation och underhåll sker på rätt sätt.

2 Bakgrund

De svenska försäkringsbolagens branschorganisation, Svensk Försäkring, har i sin skadestatistik för 2010 beräknat att antalet vattensskador detta år uppgick till 97 475 st. till en försäkringskostnad av 3 765 miljoner kr⁽¹⁾. De flesta av dessa kostnader, ca 90 %, beror på läckageskador d.v.s. skador i fastigheter som härrör från vattenläckor, ofullständiga tätskikt i badrum, etc.

Vad gäller de naturskaderelaterade vattenskadorna så har Svensk Försäkring gjort en grov uppskattning på basis av två skadeförsäkringsbolags, vilka tillsammans har 64 procent av marknaden för hem-, villa-, fritidshus- samt företags- och fastighetsförsäkringar. Enligt denna beräkning uppgick antalet naturskaderelaterade vattensskador under 2010 till 8 000 st.

¹ Svensk Försäkring

och kostnaden för dessa blev för försäkringsbolagen över 300 miljoner kr. Någon säker statistik finns för närvarande inte.

De naturskaderelaterade vattenskadorna inkluderande direkta översvämningar eller baktrycksskador där avloppsvatten strömmar in i fastigheter via avloppsenheter. Orsaken till dessa skador är vanligen höga vattenstånd, skyfall, eller brister i avloppsnätet på allmän eller privat mark. I Sverige uppskattar försäkringsbolagen att baktrycksskadorna står för ca 80% av de naturskaderelaterade vattenskadorna.

De samhällsekonomiska kostnaderna för de naturskaderelaterade vattenskadorna är ännu högre pga. räddningsinsatser, oförsäkrad egendom, mm samt att ca 100 miljoner kr tillkommer i form av kostnader för självrisk; vilken för översvämningsskador i småhus vanligen är 10 000 kr.

Dessa ca 300 miljoner kr inkluderar dock endast kostnader kopplade till översvämningsskador där försäkringsbolag involveras. Förutom de direkta kostnaderna för vattenskador tillkommer enligt Svensk Försäkring en inte försumbar klimatpåverkan, då varje ärende i genomsnitt ger upphov till material- och energiåtgång motsvarande ca 300 kg CO₂.

Svensk Försäkring utgår ifrån att de naturskaderelaterade vattenskadorna kommer att öka framöver, då gällande klimatscenarier förutser en framtida situation med fler och kraftigare regn. För att undvika och minska kostnaderna för dessa skador och kunna bibehålla dagens försäkringsskydd vill Svensk Försäkring utreda vilka tänkbara åtgärder som är möjliga inom och utom byggnader för att minska denna typ av skador. Flera länder i Europa, främst Tyskland och Österrike, har krav på backventiler i fastigheter och genom kontakt med kommuner i Sverige, teknikleverantörer och experter i andra länder har IVL Svenska Miljöinstitutet identifierat regler för, erfarenheter av, samt hantering av de bästa och mest kostnadseffektiva tekniska lösningarna för att minska denna typ av skador.

3 Syfte

Syftet med projektet är att ta fram information om vilka erfarenheter och tekniska lösningar som finns rörande åtgärder för att minska bakvattensskador i byggnader och vilka av dessa som skulle vara möjliga att implementera i Sverige baserat på befintlig VA-infrastruktur, regelverk, klimat, etc. Åtgärdskostnaderna ska sättas i relation till de skador som därmed reduceras.

Svensk Försäkring och dess medlemmar hoppas kunna använda resultaten från denna studie för att se över hur de via information och annan styrning ska kunna minska uppkomsten av bakvattenrelaterade skador. De kan också ha nytta av denna information i diskussioner med VA-huvudmän om vilka åtgärder som är att föredra.

Rapporten ska förhoppningsvis även kunna användas som ett allmänt underlag för alla berörda parter såsom kommuner, VA-huvudmän, fastighetsägare, industrier, byggföretag, produktleverantörer och installatörer.

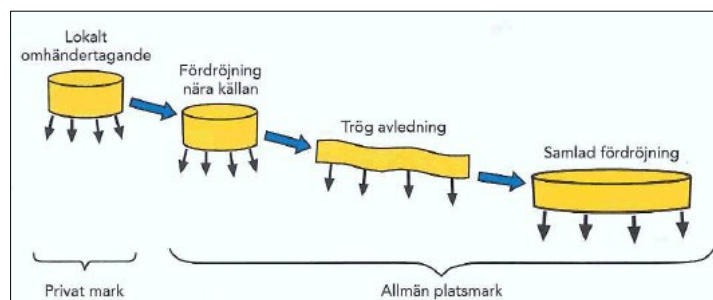
4 Problembeskrivning

Varje år uppstår baktrycksrelaterade källaröversvämningar i ett stort antal fastigheter till följd av en tillfällig kapacitetsbrist i spillvattenförande avloppssystem. Den vanligaste orsaken till att avloppssystemen inte kan leda bort allt avloppsvatten är kraftiga eller extrema regntillfällen för vilka avloppssystemen inte är dimensionerade. Även om detta främst gäller äldre avloppssystem som består av kombinerade ledningar för både spill-, dag- och dränvatten så kan problemet även uppstå i duplikatsystem pga. av olika fel eller brister i systemet. Avloppsvatten som däms upp i kombinerade systemet kan följaktligen härledas till att den maximala belastningen som systemet är dimensionerat för överskrids.

I duplikatsystem kan bakvatten uppstå pga. tillfällig kapacitetsminskning orsakad av avlagringar, ledningsskador, oönskat inläckage av grund- och ytvatten, m.m. men även t.ex. stopp i avloppssystemets pumpstationer. De sistnämnda orsakerna är de enda som skapar baktryck i duplikatsystem och kan undvikas genom bra underhåll av ledningsnät och andra installationer. Däremot kan kombinerade avloppssystem endast dimensioneras för regn med en viss återkomsttid (Svenskt Vatten, 2004). Ekonomiska och praktiska begränsningar innebär att ett regn med 2-10 års återkomsttid ofta använts som referens. Att översvämningar pga. bakvatten förr eller senare uppstår vid större regn (främst i kombinerade system) eller av andra skäl såsom igensättningar i avloppssystemet, tillskottsvatten samt pumphaverier är ett oundvikligt faktum.

Samhället och fastighetsägare behöver vara förberedda på dessa oundvikliga händelser och handlingsplaner bör finnas framtagna. Gällande baktryck i kombinerade avloppssystem så kan intensiteten av 10-årsregn och dess förändring över tiden användas för dimensionering/kontrollberäkning av avloppssystem i tätorter (Hernebring 2006; Dahlström 2010). Riskområden behöver kartläggas och åtgärder för att leda bort vatten från tätorter för att minska de materiella och ekonomiska skador planeras (Ahlman 2011).

Till detta räknas även en hållbar dag- och dränvattenhantering som minskar risken för översvämningar pga. baktryck i avloppssystemet orsakat av extrem nederbörd men även åtgärder för att upptäcka felkopplingar och andra brister för att undvika tillskottsvatten i duplikatsystem som ökar risken för baktryck även i sådana system vid extrem nederbörd.



Figur 1 - Principskiss för Hållbar dagvattenhantering, Svenskt Vatten (2011).

Framförallt med tanke på såväl dagens extrema nederbördstillfällen som den ökande nederbörd som kan förväntas i framtiden kan korrekt fungerande duplikatsystem och mer robusta och genomtänkta dag- och dränvattenlösningar bidra till att minska översvämningar pga. baktryck. I Sverige finns en lång och stor erfarenhet av att jobba med dessa frågor (Svenskt Vatten 2011, P105) och mer hänsyn till en hållbar dagvattenhantering behövs redan i planeringsskedet.

Det finns en stor osäkerhet om hur extrema regnhändelser kommer att förändras vid klimatförändringar. Långa observationsserier som finns att tillgå för vissa platser i Malmö, Halmstad och Göteborg visar att extrema dygnsregn under perioden år 1919–2007 inte visar någon trend mot ökande extrem nederbörd (Bengtsson 2009). Även frekvensen av korttidsregn som vanligtvis används för dimensionering av avloppssystem och som analyserats för långa observationsserier i Göteborg och Stockholm visar inte någon signifikant förändring (Hernebring 2006). Ändå förväntas nederbörden som faller över Sverige öka under det närmaste seklet med mellan knappt 10 och drygt 20 % jämfört med referensperioden år 1961–1990 (www.smhi.se). Olika klimatmodeller spår även en ökning av extremnederbörden i Sverige (Räisänen m.fl. 2003; Kjellström m.fl., 2005). De stora EU-projekten inom klimatförändringsområdet (STARDEX, PRUDENCE), indikerar också att nederbördsextremerna sannolikt kommer att öka i vår del av Europa, vilket också klimatmodellering vid Rossby Centre visar (VA-Forsk, 2006-26).

Det finns därmed även en osäkerhet kring hur klimatförändringar kommer att påverka allmänna avloppssystem via ändrad nederbörd och högre vattennivåer i recipienter (Svenskt Vatten 2007, M134; Klimat- och sårbarhetsanalys för Stockholms län, Rapport 2011:28). Erfarenheter visar dock tydligt att även en bra åtgärdsplanering på övergripande nivå för översvämningar av avloppssystemet har sina begränsningar vad gäller praktiska och ekonomiska ramar.

Tekniska lösningar som förhindrar översvämningar av fastighetsutrymmen som ligger under uppdamningsnivån (vanligast trottoar- eller gatunivån vid anslutning av fastighetens servisledning) erbjuder ett alternativ att skydda stora ekonomiska värden och att undvika

stora immateriella förluster. Även om dessa tekniska lösningar kräver investeringar och underhåll så kan de minskade skadekostnaderna och bevarade affektionsvärdena för fastighetsägare och fastighetsnyttjare som berörs vara mycket stora. Även indirekt berörda parter såsom försäkringsbolag och VA-huvudmän kan ekonomiskt tjäna på dessa lösningar genom lägre försäkringskostnader, färre regresser och, vid rätt användning, billigare helhetslösning.

Transport av spillvatten, dagvatten och dränvatten är en naturlig del av kretsloppet i urban miljö. För att undvika höga flöden i avloppsnäten vid nederbörd och avsmältning, vilket skapar problem med baktryck och översvämningar men som även leder till bräddning på nätet och i avloppsreningsverk, planeras tätorter med fördel så att spill- och dagvattenhantering skiljs åt genom duplikat ledningssystem samt så att dagvattenavrinningen fördröjs. Landskapet kan t.ex. innehålla mjukgjorda ytor, vegetation, naturliga utjämningsmagasin och planerade översvämningssytor. Gröna tak, väggar och öppna dagvattendammar kan dessutom utgöra en uppskattad del av boendemiljön. Hållbar dagvattenhantering är kostnadseffektiv (Svenskt Vatten 2011) och många kommuner ger bidrag t.ex. för att fastighetsägare ska koppla bort stuprör från avloppssystemet.



Figur 2 - Idéskiss för Hållbar dagvattenhantering, Svenskt Vatten (2011).

En säker höjdsättning som väger in eventuella framtida havs/sjö-nivåhöjningar och ökad nederbörd är den bästa försäkringen mot både baktryck och översvämningar, inkluderande både säker nivå mellan lägsta golv- och förbindelsepunkt samt nivå över sjö-/havsyta. I Göteborgs handbok för kommunal planering och förvaltning (Dagvatten, så här gör vi!) står det t.ex. ”att nya byggnaders lägsta golvnivå ska ligga på minst +12,5 m över normal havsnivå (zon A), enligt Göteborgs höjdsättningsystem, där havsnivån är på +10 m.” Tyvärr finns det många befintliga byggnader i centrala Göteborg som inte uppfyller dessa krav och som måste skyddas på annat sätt.

Om fördröjning och ”naturlig” öppen vattenavledning inte räcker till eller är möjlig behöver dag- och dränvatten ledas bort till närbelägen recipient, dvs. vattendrag, sjö eller hav via ett system. Detta sker företrädesvis via ett från spillvatten separerat dagvattensystem. Dessa duplikatsystem är idag dominerande i Sverige trots sina höga

anläggningskostnader. Kombinerade system, där spillvatten och dagvatten avleds i samma ledning, utgör idag endast ca 12% av de spillvattenförande ledningarna (Svenskt Vatten VASS Drift 2005) och finns vanligen kvar i storstädernas stadskärnor där det varit svårt och dyrt att byta ut dem. Det är främst i dessa system som baktryck kan uppstå. Sverige har en hög andel duplikatsystem i jämförelse med de flesta länder. Risk för baktryck i ett separat spillvattensystem är låg; men pga. felkopplingar och andra orsaker kan dock tillskottsvatten samt fel i t.ex. pumpstationer leda till uppdämning av spillvatten även i dessa system.

5 Projektavgränsning

Det finns olika orsaker till översvämningar i byggnader som oftast samtidigt bidrar till problem med vattenskadorna i fastigheter. Denna rapport syftar till att diskutera tekniska lösningar relaterat till baktryck/uppdämning i spillvattenförande avloppssystemet som en direkt åtgärd för att förhindra vattenskadorna i fastigheter. Det är dock viktigt att påpeka att det kan krävas även andra åtgärder för att åstadkomma ett fungerande skydd för källaröversvämningar föranledda av andra orsaker.

Generellt bör följande orsaker till vattenskadorna i fastigheter skiljas åt:

- I. **Bakvatten i spillvattenförande avloppssystem:** Vatten tränger in genom fastighetens avloppsenheter pga. uppdämning av vatten i avloppssystemet. Uppdämningen kan orsakas av en tillfällig kapacitetsbrist i det allmänna avloppssystemet eller servisledningen pga. stark nederbörd eller fel i ledningssystemet (avlagringar, rörbrott, utfall av pumpstation, etc.). Det första gäller främst kombinerade system medan fel i ledningssystem kan uppstå även i duplikatsystem.
- II. **Fel i byggnadens tätskikt:** Vatten tränger in genom grundmuren pga. att byggnadens tätskikt är skadat eller bristfälligt utfört eller pga. att fastighetens dräneringssystem inte fungerar. Felaktigt utformade takavlopp kan bidra till dessa problem. Takvatten får inte ledas direkt till husgrundsdräneringen.
- III. **Översvämningar:** Vatten tränger in genom källarfönster, garageport och liknande öppningar när den naturliga avrinningen och avloppsledningssystemet inte har kapacitet att leda bort de stora vattenmängderna orsakade av häftig nederbörd, snösmältning eller stigande havs- eller sjönivåer.
- IV. **Fel i fastighetens vatteninstallationer:** Vattenskadorna orsakas av läckande vatteninstallationer i fastigheten.

Detta projekt fokuserar på: *I - Bakvatten i spillvattenförande avloppssystem*. Notera att vissa av de mer avancerade tekniska lösningar som tas upp i rapporten delvis även kommer kunna reducera eller förhindra skador för översvämningar pga. övriga orsaker.

Projektet diskuterar dessutom i huvudsak tekniska åtgärder som kan användas i enskilda fastigheter (vilket även omfattar industrifastigheter) för att reducera risker för vattenskador orsakade av baktryck i avloppssystemet. Detta inkluderar åtgärder som utförs i fastigheten eller i direkt anslutning till fastigheten, t.ex. servisbrunn. Vilka övergripande åtgärder som krävs av bl.a. VA-huvudman men även fastighetsägaren för att minska risker för vattenskador i fastigheter diskuteras också i rapporten, då detta är en viktig del i det långsiktiga och förebyggande arbetet mot naturskaderelaterade vattenskador.

För att kunna skilja mellan skador vållade av baktryck och översvämningar utgår vi i denna rapport från definitionen att baktryck avser trycknivåer upp till trottoar- eller gatunivån. Ifall nivån överstiger denna nivå talar vi om översvämning. För baktrycksäkra installationer (se kommande avsnitt med t.ex. bakvattenloop) sätts uppdämningsnivån som måste överstigas till trottoar- eller gatunivån plus 10cm.

En av de viktigaste frågorna när det gäller baktrycksskador är avgränsningen till skador av andra orsaker än de som listas ovan. Naturligt nog kommer även översvämningar som orsakats av intensiva regn leda till baktryck i avloppssystemet (framförallt vid kombinerade system med även i spillvattendelen av ett duplikatsystem som har inläckage av dagvatten och påkopplat dränvatten), då detta inte kan ta hand om vattenmängderna. Även om vattenskador i sådana fall oftast kan härledas till vatten som tränger in genom fastighetens öppningar så finns det även scenarier där översvämningar endast vållar skador pga. baktryck i avloppssystemet. I dessa fall bör skadan inte klassas som en baktrycksskada utan som en översvämningsskada. Oberoende av detta så kan de tekniska lösningar som presenteras i rapporten ge ett aktivt skydd mot baktryck.

Det är även viktigt att kort beskriva förbindelserna mellan det privata och det allmänna avloppsnätet. Servisledningar utgör och brukar delas in i spillvattensserviser och dagvattensserviser. I vissa fall kan även separata dränvattensserviser förekomma. Den så kallade förbindelsepunkten är en viktig administrativ och juridisk gräns som delar servisledningen i en allmän del och en del som ingår i fastighetens VA-installation. Normalt placeras förbindelsepunkten 0,5 meter utanför fastighetsgränsen, vilket innebär att servisledningen inom fastighetens tomt ingår i fastighetens VA-installation (Svenskt Vatten, 1995).

6 Lagar, regler och råd

I detta kapitel beskrivs kortfattat de lagar och regler från myndigheter och organisationer som berör naturskaderelaterade vattenskador i fastigheter.

6.1 Statens VA-nämnd

Statens VA-nämnd handlägger tvister om vatten och avlopp enligt lagen om allmänna vattentjänster (2006:412). Nämnden är första instans för mål från hela landet. Nämndens beslut kan överklagas till Mark- och miljööverdomstolen och vidare till Högsta domstolen. Genom nämndens publicerade beslut kan utläsas att praxis är att det allmänna avloppsledningsnätet ska klara normala förhållanden (ett 10-årsregn) utan att kapaciteten i ledningsnätet överskrids (VA-huvudmannen ska anses försumlig). Detta berör i baktryckrelaterade frågor främst kombinerade system, då duplikatsystem utan inläckage av tillskottsvatten inte påverkas av regn.

STATENS VA-NÄMND (Bva 63) har ansett att en allmän avloppsanläggning från dimensioneringssynpunkt normalt tillgodoser skäliga anspråk på säkerhet i fall anläggningen har dimensionerats i enlighet med Svenskt Vattens gällande anvisningar. Enligt nyligen publicerade P105 (Hållbar dag- och dränvattenhantering) bör nybebyggelse säkras för att klara avrinning även för en förväntad 100-årssituation.

6.2 Plan och bygglagen (PBL, 2010:900)

Den 2 maj 2011 trädde en ny plan- och bygglag i kraft. Lagen reglerar bland annat bygglov och samhällets minimikrav på det som byggs.

PBL handlar om planläggning av mark, vatten och om byggande. Följande planformer ingår: översiktsplanen; detaljplan, områdesbestämmelser, fastighetsplan och regionplan. I 8 kap. ”Krav på byggnadsverk, byggprodukter, tomter och allmänna platser” beskrivs övergripande krav på byggnadsverkets tekniska utformning men inget specifikt om avlopp nämns mer än att den tekniska utformningen ska utgöra ett skydd för miljön. Enligt PBL² krävs därmed inget bygglov för att installera en backventil och normalt är det inte heller anmälningspliktigt. Bygginpektörer / VA-inspektörer på kommunernas stadsbyggnadskontor gör sällan platsbesiktningar vid byggen utan processen kring PBL baseras på samråd och egenkontroll med hjälp av en utsedd kontrollansvarig person.

Risken för översvämningar är ett kriterium för kommunens lämplighetsprövning enligt 2 kap 3§ PBL. Enligt skadeståndslagen är kommunen ansvarig i 10 år för beslut om planläggning och bygglov. Eftersom dagvatten kan ge upphov till översvämning är det viktigt att hanteringen redovisas i alla planskeden.

² Pia Hermansson, Ordförande Föreningen Sveriges VVS-inspektörer

6.3 Vattentjänstlagen (Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster, LAV)

VA-lagen ersattes 1 januari 2007 av Lagen om Allmänna Vattentjänster, LAV. Som tidigare anger lagen att huvudmannen (kommunen) är skyldig att ordna anläggning för vatten och avlopp om det behövs med hänsyn till människors hälsa, men nu också med tillägget miljö (6 §).

Kommunen fastställer det verksamhetsområde som ska gälla för va-anläggningen, vilket blir det fysiska område där kommunens skyldighet gäller (6 §, punkt 1 och 2). Dagvatten kan undantas från verksamhetsområdet om dagvattenhantering inom området med större fördel kan lösas på annat sätt, dvs. genom lokala lösningar, LOD (9 §). Vattentjänstlagen ställer dock högre krav på huvudman genom en ökad utbyggnadsskyldighet avseende dagvatten om det gäller skydd för miljön (9 §). Numera kan även diken och öppna lösningar ingå i den allmänna anläggningen för vatten och avlopp och där dagvatten till anläggningen inte behöver ske i en förbindelsepunkt, fp (13§, punkt 2). Huvudmannen har däremot inte ansvar för vägdiken, rännstenar, rännstensbrunnar eller ledningar som förbinder rännstensbrunnar med den allmänna va-anläggningen (13 §, st 2).

De paragrafer som främst knyter an till översvämningsproblematiken är:

19 § Huvudmannen skall ordna de pumpar och andra särskilda anordningar som på grund av den allmänna va-anläggningens konstruktion eller utförande behövs på en fastighet för att fastighetsägaren skall kunna använda VA-anläggningen.

45 § Huvudmannen skall ersätta en översvämningskada på en fastighet inom den allmänna va-anläggningens verksamhetsområde, om

1. huvudmannen har åsidosatt en skyldighet enligt denna lag eller enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av lagen och
2. åsidosättandet har medfört att vatten som är avsett att tillhandahållas eller ledas bort genom huvudmannens VA-anläggning ytledes eller på annat sätt trängt in på fastigheten.

6.4 Miljöbalken

I MB är det främst kapitel 11 som berör dagvatten och vattenverksamhet. Det krävs som huvudregel tillstånd att bedriva vattenverksamhet. Undantag från tillståndsplikt kan åberopas om det är uppenbart att skada inte uppkommer. Skada ska under dessa förhållanden kunna bevisas vara utesluten, såväl från allmänna intressen som från enskilda intressen. Höga beviskrav åvilar den som vill utföra åtgärden.

Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet prövas av Miljödomstolen. För vissa mindre typer av vattenåtgärder kan det räcka med en anmälan till tillsynsmyndigheten för miljöfrågor, Länsstyrelsen. Ansvarsfrågan ligger då helt och hållet hos den sökande. Den som vill bedriva en vattenverksamhet får söka tillstånd även om tillstånd inte krävs.

Lagen har ingen direkt koppling till översvämningsskador i privatfastigheter, då dessa inte bedriver någon vattenverksamhet.

6.5 Boverket

6.5.1 BBR 18 (BFS 2011:06)

I Boverkets byggregler finns följande korta texter om installation av avloppsvattenledning:

Avloppsvatten

Installationer för avloppsvatten ska utformas så att avloppsvattnet antingen förs bort via allmän VA-anläggning eller renas via enskilt avlopp.

Allmänt råd

Anslutning till allmän va-ledning bör om det är möjligt göras ovan uppdrämningsnivån för den allmänna VA-ledningen. Om detta inte är möjligt bör annan lösning som uppfyller kraven väljas.

6.6 Svensk Byggtjänst

Handbok – Vatten och avlopp – Byggvägledning 10

Denna reviderade och omarbetade utgåva av Byggvägledning 10 Vatten och Avlopp ansluter till BBR 15 (BFS 2008:6) som gäller från den 1 juli 2008. För vatten- och avloppsinstallationer gäller, liksom tidigare, att de ska utformas på ett sådant sätt att vattenkvalitet och hygienförhållanden tillfredsställer allmänna hälsokrav. Handboken säger inget specifikt om installation av bakvattenskydd.

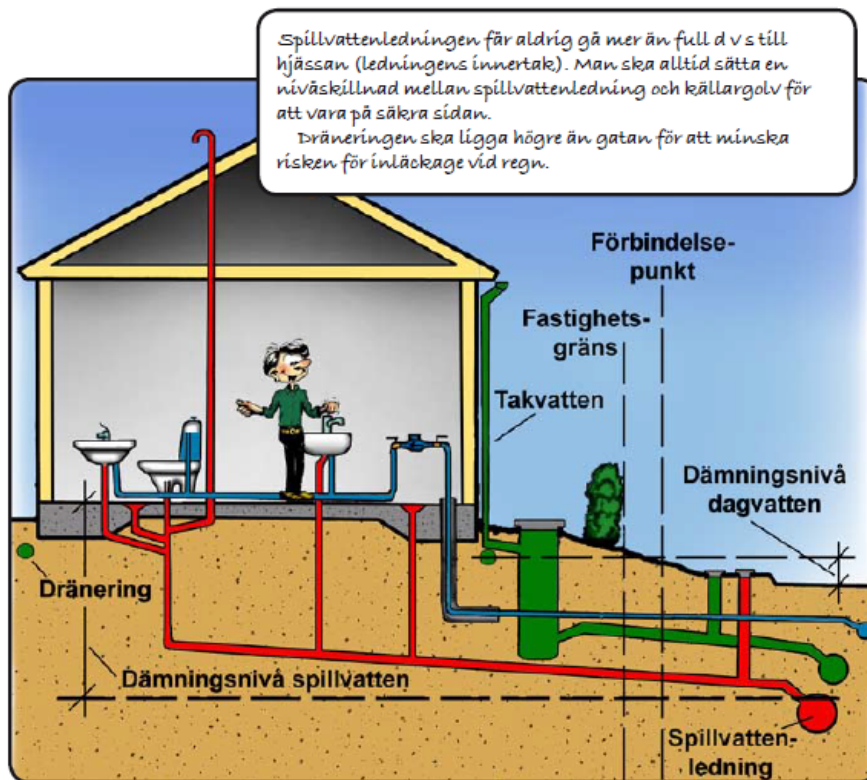
AMA (Allmän material- och arbetsbeskrivning för husbyggnadsarbeten) som utges av Svenskt Byggtjänst (2008) utgör referensdokumentet vid upprättande av beskrivningar och vid utförande av avtalade husbyggnadsarbeten innehåller inget om bakvattenskydd.

6.7 ABVA - Allmänna bestämmelser för brukande av den allmänna vatten- och avloppsanläggningen

ABVA - Allmänna bestämmelser för brukande av den allmänna vatten- och avloppsanläggningen reglerar på kommunal nivå bland annat vad som gäller för förbindelsepunkter, inkoppling av avloppsenheter, vattenmätare, och vad man inte får släppa ut i avloppet. ABVA reglerar dessutom VA-huvudmannens och abonnentens rättigheter och skyldigheter gentemot varandra.

I ABVA för Strängnäs Energi står det t.ex. att *"Förbindelsepunkterna för vatten, spillvatten och dagvatten är belägna 0,5m utanför fastighetsgräns, om inget annat anges. Förbindelsepunkt utgör gräns mellan allmän del och fastighets del av servisledning. Planlägen, dimensioner, höjdlägen samt*

uppdämningsnivåer för servisledningarna framgår av nybyggnadskarta eller annan karta som upprättats av Strängnäs kommun och SEV AB Vatten.”



DÄMNINGSNIVÅER

Dämningsnivån

Dämning innebär att en ledning går full och att vattnet kan stiga i anslutande ledningar. Dämningsnivå är den nivå spillvatten eller dagvatten högst kan vara under extrema förutsättningar utan att riskera översvämningar.

Spillvattenledning

Om VA-verksamheten inte anger annat ligger dämningsnivån 0,75 meter över spillvattenledningens inre hjässan (innertak) där servisledningen möter huvudledningen.

Dagvattenledning

För dagvattenledning ska dämningsnivån maximalt vara 0,1 meter över gatunivån.

INKOPPLING AV SERVISLEDNINGAR TILL BOSTÄDER

Endast VA-verksamhetens personal får göra avsättning för servisledningar, samt öppna och stänga servisventiler.

Figur 3 - Illustration ur ABVA för Härryda kommun (2009).

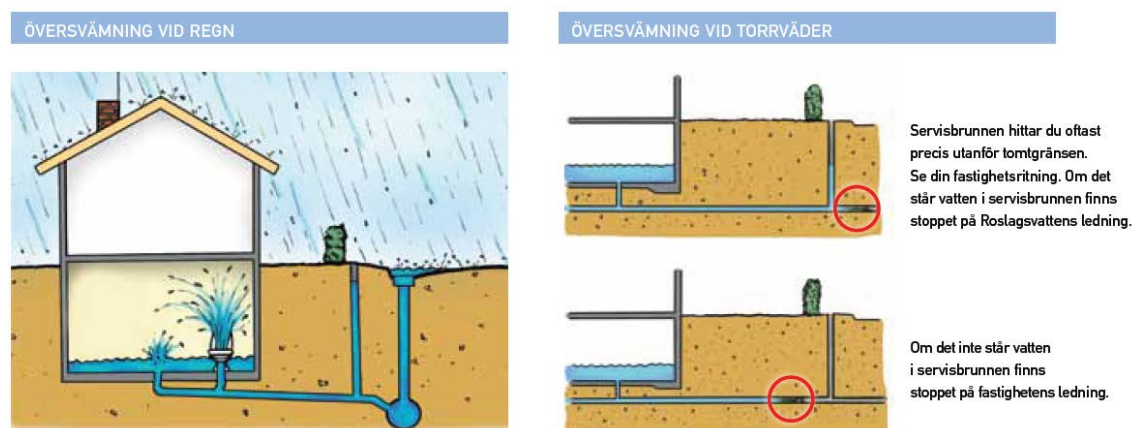
Reglerna i ABVA utgår mer eller mindre direkt från Svenskt Vattens rekommendationer i Servisledningar – Råd och anvisningar för allmän och enskild del av VA-serviser (Svenskt Vatten, 1995). Enligt dessa råd gäller att uppdämningsnivån sätts till 0,5 m över innerkant av ledningens hjässan för spillvattenledningar och i marknivå för dagvattenledningar, men som framgår av figuren från Härryda ovan varierar detta något från kommun till kommun.

6.7.1.1 Dagvattenavledning

I exemplet SEVAB (Regler för anslutning till SEVAB Vattens allmänna VA- anläggningar) framgår angiven förbindelsepunkt om inte LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) angivits för fastigheten. Fri inloppsöppning med självfallsanslutning får ej anordnas under angiven uppdämningsnivå utan dispens. Uppdämningsnivån sätts här lika med marknivå i förbindelsepunkt om ej annat angivits.

För dränvattenledningar gäller samma som för dagvattenavledningar, dock bör grunddränering pumpas om dräneringsnivå ligger under uppdämningsnivå i förbindelsepunkt. Undantag kan medges om särskilda åtgärder mot vatteninträngning genom platta eller grundmur vidtagits.

Som exempel på VA-huvudman används Roslagsvatten som ansvarar för skötsel och underhåll av de allmänna avloppsanläggningarna i nordöstra Storstockholm. Bolaget betonar att det aldrig går att helt eliminera riskerna för källaröversvämning pga. bl.a. baktryck. Man ger råd till fastighetsägare kring vad de själva kan göra och vilka bedömningsgrunder som gäller, samt hur man går till väga för att få ersättning antingen via Roslagsvatten direkt eller från försäkringsbolag.



Figur 4 - Illustration ur Roslagsvattens AB:s informationsbroschyr om Källaröversvämningar.

Enligt information från Roslagsvatten AB⁽³⁾ innehåller bygglov för fastigheter med källare i regel krav på installation av skyddsanordning för att hindra vatten från gatuledningen att tränga in i fastigheten. I så fall är det fastighetsägarens ansvar att dessa skyddsanordningar underhålls. Om fastighetens lägsta golvnivå anläggs under uppdämningsnivå ska en avloppsledning förses med en s.k. backventil. Uppdämningsnivån är 10 cm över marknivå vid förbindelsepunkt av servisledning till avloppssystemet.

6.7.1.2 Ansvar och utredning

Enligt företaget ansvarar både fastighetsägaren och Roslagsvatten tillsammans för att förhindra uppkomst av källaröversvämningar.

³ Viktigt att veta om källaröversvämningar, Roslagsvatten,
<http://www.roslagsvatten.se/sites/default/files/dokument/kallaroversvamningar-webb.pdf>

Roslagsvattens ansvar är att

- Roslagsvattens ledningar ska vara rätt dimensionerade så att ledningssystemet inte blir överbelastat vid normalt förekommande regn.
- Roslagsvattens ledningar ska vara väl underhållna.

Fastighetsägarens ansvar är att

- Fastighetens VA-system ska vara väl underhållet. Inte minst gäller detta anordningar för skydd mot inträngande avloppsvatten.
- Alla förändringar av fastighetens VA-system ska godkännas av kommunens bygglovsavdelning.
- Informera hyresgäster om lämpligt utnyttjande av källaren.
- Inget dagvattensystem (stuprör) eller dränering får vara kopplat till spillvattnet.

Vid källaröversvämning som leder till skadekrav gör Roslagsvatten en skadeutredning som har för avsikt att ta reda på orsakerna till översvämningen och därmed om fastighetsägaren och Roslagsvatten fullgjort sina respektive skyldigheter att förhindra översvämning.

6.7.1.3 Rekommenderade skyddsåtgärder

Roslagsvatten rekommenderar fastighetsägarna att för BDT-vattenledningar (alltså fekaliefritt avloppsvatten) installera mekaniska backventiler eller golvbrunnar som stängs antingen manuellt eller automatiskt (se 10.1.1.3) men poängterar risken att detta inte ger 100 % skydd samt att inget avloppsvatten kan ledas in i avloppssystemet vid baktryck. Som det säkraste alternativet anger man uppfodringsanläggningar med bakvattenloop (se 10.1.1.5), även om dessa är dyrare att installera och innebär en driftskostnad.

7 Beräkningsgrunder för ledningsnät

För dimensionering av dagvattenledningsnät används riktlinjerna som är framtagna av Svenskt Vatten (Svenskt Vatten, 2004). Riktlinjerna anger bland annat vilka nederbördsåterkomsttider ett ledningsnät ska dimensioneras efter. Vid valet av nederbördens återkomsttid tas hänsyn till skadepotentialen om det avvattnade området skulle översvämmas. Detta kan användas vid en juridisk bedömning av skadeståndsskyldigheter vid översvämningar. Riktlinjerna föreskriver i stort sett vilken återkomsttid för regn som bör användas för olika sorters områden beroende på ledningsnätet som ska dimensioneras. Ledningsnäten som beaktas är antingen kombinerade eller separata system för dagvatten och spillvatten. För områden med stadsbebyggelse t.ex. är återkomsttiden för det dimensionerande regnet två år vid användandet av enbart dagvattenledning. För så kallade instängda områden med stadsbebyggelse där dagvatten inte kan rinna av efter ytans lutning är den 10 år för enbart dagvattenledning.

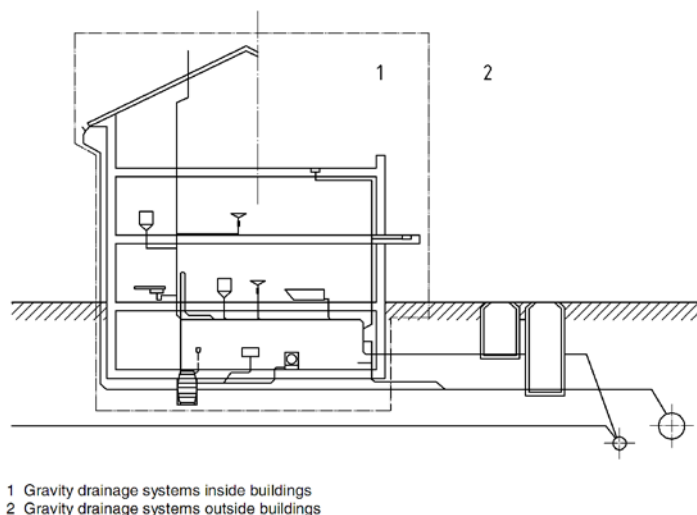
Dimensionering av spillvattenledningar i duplikatsystem bestäms endast genom dimensioneringskrav på transport av spillvatten och inte av regnintensiteter. Pga. tillskottsvatten orsakat av bl.a. felkopplingar, läckage m.m. kan dock även dessa ledningssystem bli påverkade av nederbörd. Tidigare var det även vanligt att dränvattnet

kopplades på spillvattenservisen istället för på dagvattenservisen pga. dess lägre placering i ledningsgraven. Detta förfaringssätt är nu vanligen inte tillåtet utan fastighetsägaren måste pumpa sitt dränvatten till dagvattenservisen om vattnet inte kan rinna dit med självfall. Många kommuner förelägger också om att befintliga dränvattenanslutningar ska kopplas om till dagvattenservisen.

8 Europeiska normer och regler

Det finns ett antal Europastandarder gällande bakvattenskydd, vilka är fastställda av CEN, the *European Committee for Standardization* med Sverige som medlem. Därför gäller alla standarder även som svensk standard och ersätter i vissa fall äldre svenska standarder. Inga av dessa standarder är dock bindande, vilket innebär att produkter som säljs inom EU inte behöver följa de krav som anges.

- EN 12056 beskriver föreskrifter för Avlopp – Självfallssystem inomhus (inkl. baktrycksskydd inom fastigheter)
- EN 752 beskriver föreskrifter för Avloppssystem utomhus (inkl. bakvattenskydd utanför fastigheter)
- EN 13564 är tekniska regler för backventiler
- EN 12050 är tekniska regler för uppfodringsanordningar



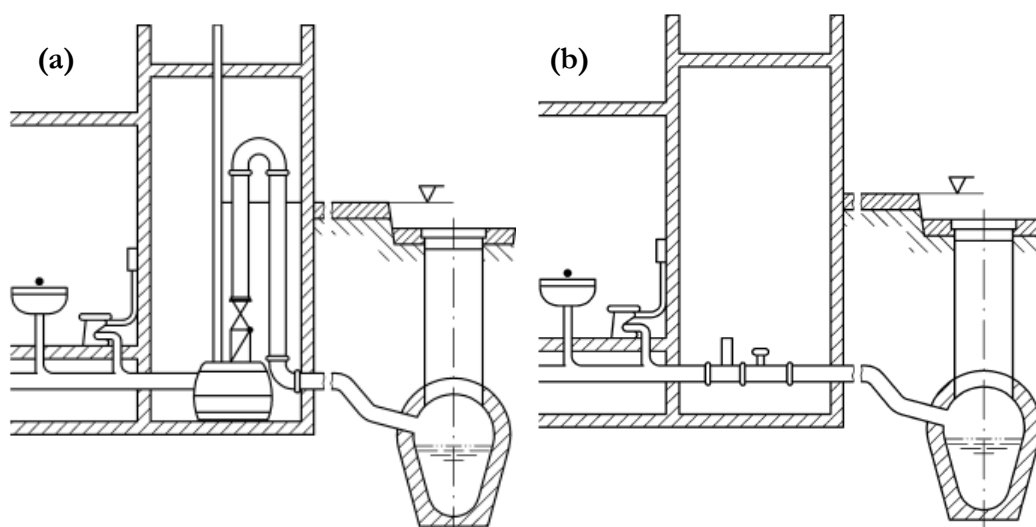
Figur 5 - Användningsområde för de olika normer (EN 12056).

Alla EU-länder som är med i CEN kan vara med och påverka i den europeiska standardiseringsorganisationen CEN. Vad gäller standardiseringen för skydd mot baktryck har dock endast Tyskland, Danmark, Schweiz och Österrike valt att ha nationella bestämmelser som detaljreglerar EN normer. Arbetet i Sverige görs genom Kommittén

SIS/TK 198/AG 165 Avloppsteknik som ansvarar för standarder avseende produkter, som kommer att användas av tillverkningsindustrin, på sanitets- och avloppsområdet och i många fall som referenser för CE-märkning (SIS, 2011).

8.1.1 Föreskrifter för avloppssystem (EN 12056 och EN 752)

Enligt EN 12056 krävs ett skydd mot bakvatten i fastigheter eller tomt när risken för baktryck i avloppssystemet finns. Normen definierar även baktrycksnivån som trottoarnivån (gatunivån vid avsaknad av trottoar). En hög skyddsgrad mot baktryck kan endast garanteras genom uppfordringsanordningar med bakvattenloop.



Figur 6 - Exempel på (a) uppfordringsanordning med bakvattenloop vid självfallsanslutning av fastighetens avloppsenheter och (b) backventil som bakvattenskyddsanordning vid självfallsanslutning av fastighetens avloppsenheter till avloppssystemet och utrymme av ringare användning (EN 12056).

Bakvattenventil får enligt normen endast användas som bakvattenskyddsanordning om självfall från fastighetens avloppsenheter till avloppssystemet existerar, fastighetens utrymme är av ringare användning (hälsan hos användare inte äventyras), användarkretsen är begränsad samt när det finns andra avloppsenheter som kan användas vid bakvatten (se figur b ovan).

EN 752 beskriver i princip samma sak för installationer utanför fastigheten t.ex. i brunnar/schakt i servisledningen.

8.1.2 Tekniska regler för bakvattenskydd (EN 13564 och EN 12050)

Enligt EN 13564 klassas backventiler enligt sex olika typer baserat på uppförande och användningsområde:

- **Typ 0:** Backventil för användning i horisontella ledningar med endast en mekanisk spärr.
- **Typ 1:** Backventil för användning i horisontella ledningar med en mekanisk spärr samt en manuell nödspärr där dessa får vara kombinerade med varandra.

- **Typ 2:** Backventil för användning i horisontella ledningar med två mekaniska spärrar och en manuell nödspärr där den sista får vara kombinerat med en av de mekaniska spärrarna.
- **Typ 3:** Backventil för användning i horisontella ledningar som består av en automatisk spärr som drivs med hjälp av extern energi (elektrisk, pneumatisk eller annan) samt en nödspärr som är oberoende av den automatiska spärran.
- **Typ 4:** Backventil i själva avloppet samt en manuell nödspärr där dessa får vara kombinerade med varandra.
- **Typ 5:** Backventil i själva avloppet med två mekaniska spärrar och en manuell nödspärr där den sista får vara kombinerad med en av de mekaniska spärrarna

Endast Tyskland, Danmark, Österrike och Schweiz har tagit fram nationella bestämmelser om urval och användning av dessa olika typer (se avsnitt 10.2).

EN 12050 beskriver tekniska detaljer för uppförande och användningsområde av uppforderingsanordning med bakvattenloop.

9 Försäkringsregler

Vanligtvis brukar källaröversvämningar i privatfastigheter först anmälas till anlitat försäkringsbolag som gör en skadevärdering. Efter att ersättning utbetalts bedömer försäkringsbolaget i sin tur om bolaget via regress kan göra anspråk på ekonomisk ersättning från VA-huvudman för de inträffade skadorna. Försäkringsvillkoren för översvämningsskador varierar något mellan bolagen men ger generellt idag ett bra skydd. Villkoren för två av de största villaförsäkringsbolagen (Länsförsäkringar och If) kan sammanfattas enligt nedan:

Villaförsäkringen täcker normalt:

Översvämningsskador och naturskador dvs. skador av vatten som till följd av skyfall, snösmältning, stigande sjö eller vattendrag strömmar från markytan direkt in i byggnad genom dörrpost, ventil eller liknande (alltså inte genom grund eller liknande) eller inomhus tränger upp ur mynningen på avloppsledningen eller anordning ansluten till den (t.ex. handfat). Skyfall = regn med minst 1mm/min eller 50mm/dygn.

Villaförsäkringen täcker normalt inte

- Vattenskadorna orsakade av brister i grundmuren och skador på yt- och tätskikt i läckande vägg och golv.
- Vattenskadorna vid utströmning från dräneringssystem eller takavlopp.
- Skador på tomtmark vid skyfall och stigande sjö.
- Sättningskadorna.

Skador i samband med extrem väderlek har ofta högre självrisk än övriga vattenskadorna. Normalt gäller 10% eller som högst 10 tkr i självrisk vid källaröversvämningar i villa. I flerbostadshus är självrisken normalt betydligt högre.

Svensk Försäkring har i dagsläget bristfällig statistik över vilka orsaker som lett till vattenskadorna i byggnader. Från och med 2012 ska dock statistikdelegationen inom Svensk Försäkring samla in harmoniserad statistik rörande naturskaderelaterade vattenskadorna från samtliga medlemsbolag. Eftersom fastighetsägaren vanligtvis får ersättning om vatten kommer in via avloppsenheter och inte via grundmur och detta dessutom ibland sker vid samma tillfälle är det troligt att statistiken för baktrycksskador är något överskattad. Även för en erfaren skadereglerare är det ofta svårt att på plats avgöra var vattnet kom in och man föredrar då en för fastighetsägaren positiv tolkning av skadan.

10 Åtgärder för att minska baktrycksskador hos enskilda fastigheter

10.1 Befintliga tekniska lösningar

Följande avsnitt beskriver olika tekniska lösningar som står till förfogande för att skydda fastigheter från baktrycksrelaterade vattenskadorna. På grund av skillnader i dimension och tillämpning är dessa uppdelade i lösningar som installeras i respektive utanför fastigheten (i direkt anslutning till fastigheten). De beskrivna lösningarna blir mer komplexa (och dyrare) med stigande ordning. Det finns tekniska lösningar för installation i ledningar för fekalitetsfritt avloppsvatten och för installation i ledningar som även transporterar fekaliehaltigt vatten.

10.1.1 Inom fastigheten

Alla tekniska lösningar som presenteras nedan finns att tillgå för både fekaliefritt och fekaliehaltigt vatten. Vid hantering av fekaliehaltigt vatten behövs det, enligt standard, mer avancerade tekniska detaljer och bl.a. motorer som tvingar fram en stängning av ventiler eller kvarnar som mal sönder den grövre fraktionen före eventuell pumpning.

10.1.1.1 *Lösning 0 – Avinstallation av öppna avloppsenheter*

Funktionsbeskrivning

Ifall avloppsenheter i utrymme som ligger under uppdämningsnivån inte behövs är det säkraste alternativet att bygga bort dessa installationer helt. Att avlägsna oanvända vatteninstallationer möjliggör att avloppssystemet nedanför uppdämningsnivån blir slutet och därmed ett garanterat skydd mot översvämningar i fastigheter pga. av baktryck i avloppssystemet.

Fördelar/nackdelar

Ett avloppssystem som inte har några öppningar under uppdämningsnivån kan inte heller orsaka vattenskadorna pga. läckage genom dessa öppningar. Att avinstallera alla befintliga avloppsenheter i riskklassade utrymmen medför förstås att inget avloppsvatten kan matas in från dessa utrymmen. Denna typ av bakvattenskydd är därför en permanent lösning för fastigheter som inte behöver använda sig av avloppsenheter i utrymmen under uppdämningsnivån.

Kostnader

Kostnader varierar beroende på hur många vatteninstallationer som ska avinstalleras och hur många ledningar som ska stängas och byggas om. Denna åtgärd är dock permanent och inga andra kostnader utöver investeringskostnader uppstår.

Bedömning

Investeringen i Lösning 0-åtgärder kan vara den billigaste och mest varaktiga lösningen för utrymmen med oanvända avloppsenheter.

10.1.1.2 Lösning I - Manuell backventil**Funktionsbeskrivning**

Manuella backventiler är enkla ventiler som placeras i BDT-vattenledningar (fekaliefritt avloppsvatten) och som stängs manuellt vid risk för baktryck. Manuella backventiler kan även bestå av enkla spärrar som t.ex. lock som sätts på rörändan för att permanent täta möjliga läckor vid baktryck. Ventilen måste öppnas manuellt igen för vanlig drift. En inmatning av avloppsvatten under baktryck är inte möjligt.

Fördelar/nackdelar

Manuella ventiler skyddar endast mot baktrycksskador om funktionen sätts på manuellt genom t.ex. fastighetsägaren eller andra relevanta personer innan baktryck uppstår. Detta förutsätter alltså att en förhöjd risk för baktryck upptäcks i god tid och att personal finns på plats för att aktivera baktrycksskyddet alternativt att avloppet bara öppnas när det används. Manuella ventiler finns tillgängliga och kan användas i alla befintliga rördiametrar för fekaliefritt vatten. Installationen är mycket enkel och billig. En felfunktion av själva ventilen kan möjligtvis uppstå ifall ventilen inte kan stängas pga. av korrosion eller likande. En regelbunden kontrollbesiktning kan vara lämpligt.

Vid användning av manuella ventiler är en inmatning av avloppsvatten från fastigheten till avloppssystemet inte möjlig. För att kunna använda avloppsenheter efter att baktrycksrisken är över så behöver ventilen öppnas igen. Detta kan förstås innebära en risk för fastighetsinterna vattenskador om ventilen inte öppnas innan användning av vatteninstallationer.

Kostnader

Eftersom mekaniska backventiler representerar den enklaste tekniska lösningen är kostnaderna låga och uppskattas ligga under 1 000 kr per installation beroende på ventilens utformning och rördiameter.

Bedömning

Manuella backventiler är den enklaste och billigaste åtgärden för att skydda översvämningshotade fastighetslokaler med lågt ekonomiskt värde. Detta inkluderar t.ex. utrymmen som inte används eller som används mycket sällan. Skydd av dessa lokaler med en temporär eller permanent ventil i stängt läge kan vara motiverat för att skydda fastighetens byggs substans som annars kan ta skada vid översvämning. Notera att manuella backventiler bör användas endast i BDT-vattenledningar (fekaliefritt avloppsvatten). Det är

viktigt att notera att denna lösning kräver en kontinuerlig övervakning av risken för baktryck.



Figur 7 -Exempel på manuellt avstängningsbar (a) ventil och (b) golvbrunn som kan installeras som bakvattenskydd.

10.1.1.3 Lösning II - Mekaniskt backventil

Funktionsbeskrivning

Mekaniska backventiler kan bestå av enkla eller dubbla ventilkloppar som stängs genom baktryck i ledningen eller som kan stängas manuellt vid t.ex. förhöjd risk för baktryck. Funktionen styrs endast genom tryckförhållande i ledningen där ventilen installerats. Vid normala förhållanden är ventilen i nerfällt och öppet läge så att avloppsvatten kan passera för vidaretransport i systemet. Vid baktryck stängs ventilklopparna genom mottrycket eller lyftkraften av den stigande vattennivån. Ventilen öppnas igen när bakvattnet i avloppssystemet är borta. Utflöde av avloppsvatten under baktryck är inte möjligt.

Det finns flera utföranden med en eller två ventilkloppar samt en nödventil som kan stängas manuellt vid behov eller andra anordningar som arbetar enligt samma princip.



Figur 8 - Exempel på mekaniska backventiler (a) utförande med en eller två ventilkloppar (Kessel AG), (b) en självstängande golvbrunn, och (c) en membranventil (WaStop).

Fördelar/nackdelar

Mekaniska backventiler representerar en enkel konstruktion med endast mekaniska delar som reagerar på själva flödessituationen i ledningen de installeras i. Det finns många olika storlekar av mekaniska backventiler och installationen är relativt enkel och billig. Å andra sidan upptäcks en möjlig felfunktion av dessa backventiler först när baktryck i avloppssystemet inträffar. För att systemets funktion ska kunna säkerställas behövs därför en regelbunden kontrollbesiktning och eventuella underhållsarbeten. Mekaniska backventiler med minst två av varandra oberoende ventilkloppar eller likande minskar risken för felfunktion vid baktryck.

Det finns flera olika tekniska utformningar av dessa backventiler som t.ex. består av membranlikande ventiler och flytventiler som kontinuerligt anpassar sig beroende på flödet. Det finns även småskaliga lösningar för installation vid varje avloppsenhet. För alla Lösning II-installationer gäller att kontrollbesikta dessa årligen för att upptäcka eventuella felfunktioner.

Vid användning av mekaniska ventiler är en inmatning av avloppsvatten från fastigheten till avloppssystemet inte möjlig. Eftersom ventilklaffar i mekaniska backventiler är nerfällda i vanligt driftläge bör denna lösning användas endast i BDT-vattenledningar för att förhindra igensättningar och störningar orsakade av fasta beståndsdelar i svartvatten. Membran och klaffventiler kan även ge visst skydd mot odör och gnagare.

Kostnader

Eftersom mekaniska backventiler representerar en relativt enkel teknisk lösning är kostnaderna relativt låga och uppskattas till ca 5 000 kr per installation för BDT-vatten (Kessel AB, GPA Euronord) i källare.

Bedömning

Mekaniska backventiler är en enkel och kostnadseffektiv tekniskt åtgärd för skydd av översvämningshotade fastighetslokaler med lågt ekonomiskt värde. En regelbunden kontrollbesiktning behövs för att minska risken att installationen inte fungerar vid bakvatten. Backventiler med nedfällda ventilklaffar bör dock endast användas vid fekaliefritt avloppsvatten för att förhindra igensättningar och störningar orsakade av fasta beståndsdelar i svartvatten. Rörledningsinspektioner med hjälp av kameror och sensorer kan orsaka skador i sådana installationer när delar av utrustningen fastar i ventilklaffarna m.m. Ett annat problem är gnagare som kan förstöra ventilernas funktion även om produkterna ovan är utformade för att minimera denna risk. De exempel som visas i bilden ovan har således olika för- och nackdelar.

10.1.1.4 Lösning III - Elektronisk backventil

Funktionsbeskrivning

Elektroniska backventiler har i stort sett samma funktion som mekaniska ventiler med skillnaden att en elektronisk sensor och styrenhet kopplas till backventilen. Vid bakvatten skickar sensorn en signal till kontrollenheten som styr en motor som stänger ventilklappen. Efter baktryckshändelsen öppnas ventilklappen automatiskt igen. Vanliga utföranden inkluderar en separat mekanisk ventilklapp och en manuell nödventil som extra säkerhet. Kontrollenheten, som vanligtvis är ansluten till fastighetens elsystem men som även har en egen batteridrift för nödlägen, utför regelbundna egenkontroller av systemet och kan larma vid felfunktion. För att garantera funktionen även vid elavbrott är systemet utrustat med flera timmars batteribackup.

Fördelar/nackdelar

Elektroniska backventiler representerar avancerat teknik som genom egen funktionskontroll kan öka skyddet mot bakvattensskador i fastigheter. Denna typ av bakvattenskydd har ett kraftigare utförande av ventilklaffarna samt en motor som tvingar fram en ventilstängning även vid störande föreningar i ventilen. Detta gör att denna typ av installation är lämplig för fekaliehaltigt avloppsvatten.

Den mer avancerade tekniken medför dock även högre investeringskostnader och krav på specialkompetens för installation och kontrollbesiktningar. Lösning III-system brukar anses som underhållsfria när de är utrustade med funktionskontroll och larmfunktion vid

eventuella fel. Ett 100 % skydd mot bakvatten kan ändå inte garanteras då felfunktion kan inträffa just vid baktryck.

Vid användning av elektroniska backventiler är en inmatning av avloppsvatten från fastigheten till avloppssystemet inte realiserbar. Installationen kräver ett visst utrymme för själva backventilen och styrenheten.

Kostnader

Kostnaderna för inköp av Lösning III-skyddsanordningar uppskattas till runt 10 tkr per installation för vanliga dimensioner. Till detta kommer en installationskostnad som kan utgöra en väsentlig del av investeringen eftersom en fackman med specialkompetens behövs för detta. Driftkostnader för Lösning III-anordningar är ringa, då styrenhetens effektförbrukning är låg. Till detta tillkommer kostnader för rekommenderade årliga inspektioner.

Bedömning

Elektroniska backventiler som utöver en elektroniskt styrd ventil består av en säkerhetsventil och nödventil kan vara ett bra bakvattenskydd. Med tanke på investeringskostnaderna och platsbehov är dessa backventiler mest lämpade för installation i samlings- och servisledning som ligger ovanför golv. Det finns dock även inbyggda lösningar som är dolda i golvet. Vid nybyggnation finns förstås större möjligheter att sätta in denna typ av baktrycksskydd.

Då ventilklopparna är i normalt läge, helt öppna, så kan Lösning III-anläggningar användas för fekaliehaltigt vatten och risken är då liten att anläggningen skadas. Däremot innebär detta inget skydd mot odör och skadedjur om inte installationen är utrustad med ytterligare en mekanisk ventilklopp. Bra tillgång till kompetent servicepersonal som kan åtgärda eventuella fel rekommenderas. Denna lösning är ännu ovanlig i Sverige men kan vara lämplig i enfamiljshus med större skyddsbehov.



Figur 9 - Exempel på elektroniska bakflödesventiler för inbyggnad respektive installation i friliggande ledningar (Kessel AG).

10.1.1.5 Lösning IV - Uppfördringsanordningar med bakvattenloop

Funktionsbeskrivning

Uppfördringsanordningar med bakvattenloop lyfter fastighetens avloppsvatten med hjälp av en pumpstation över den maximala uppdämningsnivån. Lösning IV-anordningar kan därför även användas för installation i fastigheter där avloppsvatten förekommer under kanalnivån. Vid fekaliehaltigt vatten behövs en kvarn i pumpstationen alternativt en pump

som klarar av pumpningen av fekaliehaltigt avloppsvatten. Uppfordringsanordningar behöver utrustas med en fungerande ventilation.

Uppfordringsanordningar med bakvattenloop är nivåstyrda och i kontinuerlig drift både vid och utan baktryck. Detta medför en driftkostnad som är oberoende av situationen i avloppssystemet och som endast styrs av mängden avloppsvatten som uppstår i fastigheten. Principen för Lösning IV-system är att fastighetens avloppsvatten inte har någon direkt kontakt med avloppssystemet utan en nivåskillnad förhindrar ett bakflöde in i fastigheten.

Fördelar/nackdelar

Den största fördelen jämfört med alla andra tekniska lösningar är att uppfordringsanordningar med bakvattenloop ger ett i det närmaste 100 % skydd mot baktryck samtidigt som fastighetens avloppsvatten kontinuerligt kan matas in i avloppssystemet. Eftersom tillhörande utrustning som krävs för denna tekniska lösning består av standardkomponenter såsom pumpar, kvarnar m.m. finns det ett brett sortiment och olika tillverkare att tillgå. Att endast standardkomponenter behövs möjliggör även en obegränsad tillgång till kvalificerad personal som kan installera och underhålla systemet. I Sverige har avloppspumpar, alltså pumpstationer för bortpumpning av avloppsvatten från ett helt hus där toaletter, kök, badrum och tvättstuga kan anslutas, används under många år i områden där anslutningen till avloppssystemet ligger under kanalnivån.

Vid tekniska problem i pumpsystemet är bakvattenskydd ändå garanterat genom den konstgjorda nivåskillnaden mellan fastighetens utlopp och avloppssystemet.

Installation av uppfordringsanordningar med bakvattenloop kräver visst utrymme för pumpsystemet samt ledningsdragning. Då vanliga pumpsystem har en lyftförmåga på flera meter och vid behov kan installationen förflyttas under golvytan. Vid strömavbrott fungerar inte pumpning av avloppsvatten.

Kostnader

Priset för pumpsystemet börjar vid ungefär 15 tkr och beror på utförande och storlek. Till detta kommer själva installationen/rördragning och driftskostnader för pumpen när denna är igång. Uppstår inget avloppsvatten så är pumpen inte igång men pumpens kapacitet behöver anpassas till det maximala flödet som kan uppstå i fastigheten.

Bedömning

System baserade på en nivåhöjning av fastighetens utlopp kombinerat med en pump bedöms vara det säkraste alternativet för skydd mot bakvattensskador, då det finns en nära 100 % säkerhet även vid tekniska fel i pumpsystemet vid rätt dimensionering och installation. Systemet kan dessutom garantera att fastighetens avloppsvatten kan matas in kontinuerligt i avloppssystemet även vid baktryck. Att dessa system innebär en elkostnad för själva pumpningen behöver dock beaktas. Vid driftstörningar i pumpsystemet får inte avloppsenheter i anslutna utrymnen användas eftersom översvämningar orsakade av fastighetens egna avloppsvatten då kan uppstå.



Figur 10 - Exempel på uppfodringsanordningar med bakvattenloop som vanligtvis används i Sverige som avloppspump för anslutningar under kanalnivån (SANICUBIC) och ett speciellt för bakvattenskydd utvecklat system med dold placering (Kessel AG).

10.1.1.6 Lösning V - Elektroniskt backventil & Pumpsystem

Funktionsbeskrivning

Elektroniska backventiler kombinerat med ett pumpsystem är en vidareutveckling som syftar på att föra samman fördelarna från elektroniska backventiler med komforten ett pumpsystem ger vid bakvattensituationer. En eller två backventiler skyddar fastigheten då de stängs automatiskt vid baktryck i avloppssystemet. En inbyggd pump möjliggör att avloppsvatten från fastigheten kan matas in i avloppssystemet trots att backventilen är stängd.

Fördelar/nackdelar

En Lösning V-installation erbjuder komforten att även kunna mata in avloppsvatten i avloppssystemet vid baktryck vilket medför att inga begränsningar i användningen av utrymmen i fastigheten krävs. Jämfört med uppfodringsanordningar med bakvattenloop så kan Lösning V-system byggas in i befintliga ledningar t.ex. under golvet. Nackdelen med dessa system är att ett 100 % skydd inte kan ges då huvudskyddet är av samma typ som elektroniska backventiler vilket medför att felfunktioner kan leda till vattenskador. Installation och underhåll kräver specialutbildad personal.

Jämfört med uppfodringsanordningar med bakvattenloop så behövs dock ingen pumpning vid normala driftlägen utan inmatning av avloppsvatten sker via självfallet. Enda driftkostnaden är kostnaden för styrenheten. Vid elavbrott har styrenheten en batteribackup men pumpen kan inte sättas i drift. Lösning V-anordningar kan inte användas för bortpumpning av avloppsvatten om anslutningen till avloppssystemet ligger under kanalnivån.

Kostnader

Investeringskostnad från ca 15 tkr, dock kräver upprätthållande av skyddet regelbundet underhåll av en kunnig person. Utöver detta tillkommer mindre driftkostnader för styrenheten samt för pumpning vid baktryck.

Bedömning

Elektroniska backventiler som utöver en elektroniskt styrd backventil (inkl. säkerhetsventil och nöd-ventil) består av en pump för inmatning av avloppsvatten till avloppssystemet är

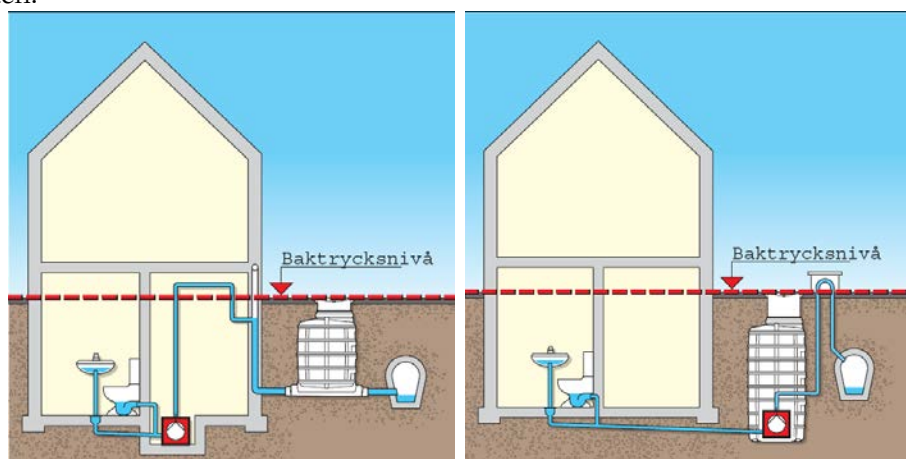
ett komfortabelt bakvattenskydd som är lämpligt vid trånga utrymmen. Dessutom kan denna lösning vara ett alternativ för äldre fastigheter med en samlingsledning för drän-, regn- och avloppsvatten. Eftersom det inte krävs pumpning vid normalt driftläge är driftkostnaderna mycket lägre jämfört med Lösning IV-installationer. Då denna tekniska åtgärd representerar ett ganska avancerat tekniskt system rekommenderas bra tillgång till kompetent servicepersonal som inspekterar anläggningen regelbundet och som kan åtgärda eventuella fel. Notera att Lösning V-anläggningar inte ger ett 100 % skydd då funktionsstörningar kan uppstå i samband med baktryck även om det är osannolikt pga. de dubbla skyddssystemen.



Figur 11 - Exempel på en elektronisk backventil med pump för inmatning till avloppssystemet vid baktryck (Kessel).

10.1.2 Utanför fastigheten

Beroende på fastigheten kan det vara nödvändigt eller fördelaktigt att placera bakvattenskyddet utanför själva fastigheten. Gamla fastigheter har t ex ibland ett avlopp som är installerat under källargolvet vilket försvårar installationer av bakvattenskydd i fastigheten.

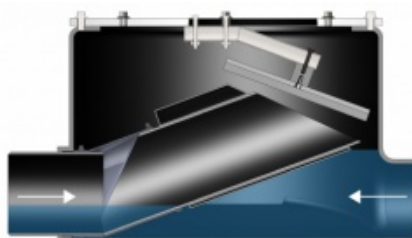


Figur 12 - Exempel på uppfordringsanläggning inom och utanför fastigheten (modifierat från Kessel).

Bakvattenskydd som ligger i anslutning till fastigheten kan sättas in i särskilda brunnar som utformas på ett sätt som underlättar underhåll och inspektion.

Att installera bakvattenskydd utanför fastigheten kan medföra en ökad säkerhet eftersom installationer av bakvattenskydd i fastigheten oftast medför att fastighetens tätskikt i källarutrymmen bryts upp för att komma åt avloppsledningar. Detta medför en ökad risk för inläckage av vatten vid felaktig tätning efter installationen. Ett installationsschakt i

anslutning till fastigheten möjliggör även att andra anslutningar som inte kräver bakvattenskydd kan anslutas till schakten och därmed avloppssystemet. Denna lösning innebär dessutom att inga installationsutrymmen krävs i själva fastigheten.



Figur 13 - Exempel på bakvattenskydd som placeras utanför fastigheten ovan (Kessel) och nedan WaBack (WaPro).

Framförallt installationskostnaderna för uppfodringsanordningar med bakvattenloop som vid installation inomhus kräver en del rördragning och avluftningssystem blir väsentligt lägre.

I Sverige är det idag vanligast att bakvattenskyddsanordningar placeras på allmän mark vid anslutningspunkten. En viktig anledning till detta är att VA-huvudmännen därmed både kan äga och säkerställa driften av anläggningarna.

För komplett installation av en WaBack, se figur ovan, som fungerar både som bakvattenstopp och tillsynsbrunn, är kostnaden ca 50 000 kr. Detta är den backventil som installeras mest i Sverige för närvarande och baserat på projektets telefonintervjuer anses produkten som både driftssäker och lättunderhållen.

För att kunna installera en backventil utanför byggnaden är det viktigt att säkerställa att tryck inte kan byggas upp mellan byggnaden och backventilen, dvs. takvatten eller dränvatten får ej tillföras servisledningen för då kan bakvatten med vattenskada som följd uppstå även om backventilen fungerar.

10.2 Erfarenheter

Det finns en lång tradition av skyddsåtgärder mot bakvatten i länder som Tyskland och Österrike som går nästan 100 år tillbaka. Detta kan delvis förklaras av en högre grad av

toppreglering med hjälp av regelverk och bestämmelser men kan även kopplas till traditionen av individuellt ansvarstagande. Den tekniska detaljstyrning har lett till en nivå som gör det svårt för nya tekniklösningar att bli godkända enligt regelverk i dessa länder.

Nedan ges en kort redovisning av ansvarsfördelning, regelverk och erfarenheter från några länder.

10.2.1 Tyskland

I Tyskland har en stor del av fastigheterna källarutrymmen som används aktivt som boyta i mindre fastigheter, eller som gemensamma sociala utrymmen i större fastigheter. Därför har skyddet mot vattensskador i dessa utrymmen varit viktigt i många decennier. Detta i sin tur har drivit på både utvecklingen och marknaden för relaterade tekniska lösningar men även regelverk och förordningar.

10.2.1.1 Ansvar

Högsta domstolen (Bundesgerichtshof) offentliggjorde i maj 2004 ett beslut att kommuner inte är ansvariga för vattensskador som orsakas av ett 100-årigt regn eller extrem nederbörd (BGH 2004). För att även skydda sig mot mindre regnintensitet som avloppssystemet inte klarar av föreskriver kommunerna att den som tillför vatten till avloppsvattensystemet, alltså fastighetsägare, har skyldigheten att skydda sig själv mot bakvattensskador oberoende av spillvattenssystemets utformning. Även om en pumpstation i avloppssystemet skulle gå sönder är det fastighetsägarens ansvar att ha skydd mot bakvatten. Detta baseras på principen ”ägandet förpliktar” som står i tyska grundlagen.

Fastighetsägare är alltså generellt ansvariga för baktrycksskador men ansvarsfrågan kan vara komplicerad om uppdämningsnivån (oftast gatunivån) eller avloppssystemets kapacitet inte är klar definierade. Oftast avgörs ansvarsfrågan i dessa fall genom enskilda utredningar. VA-huvudmän är dock skadeståndsskyldiga om de inte kan bevisa att de har informerat om uppdämningsnivån.

Många kommuner hjälper dock fastighetsägare att identifiera risker, lämpliga åtgärder och att finansiera installationer av tekniska lösningar. Vissa kommuner är även mycket aktiva med att lokalisera problem i anslutningen till avloppssystemet som kan bidra till bakvatten genom avloppsledningsbesiktningar i fastigheter. Staden Bremen är ett specialfall där man under ett grönt politiskt styre försökte bygga bort alla översvämningar orsakade av bakvatten genom full finansiering av installationer av bakvattenskydd i alla berörda fastigheter. Detta var till största delen ett politiskt motiverat beslut efter årtal med klagomål från invånarna mot VA-huvudmannen (stad Bremen) trots att ansvaret enligt tyskt regelverk tydligt ligger på fastighetsägaren.

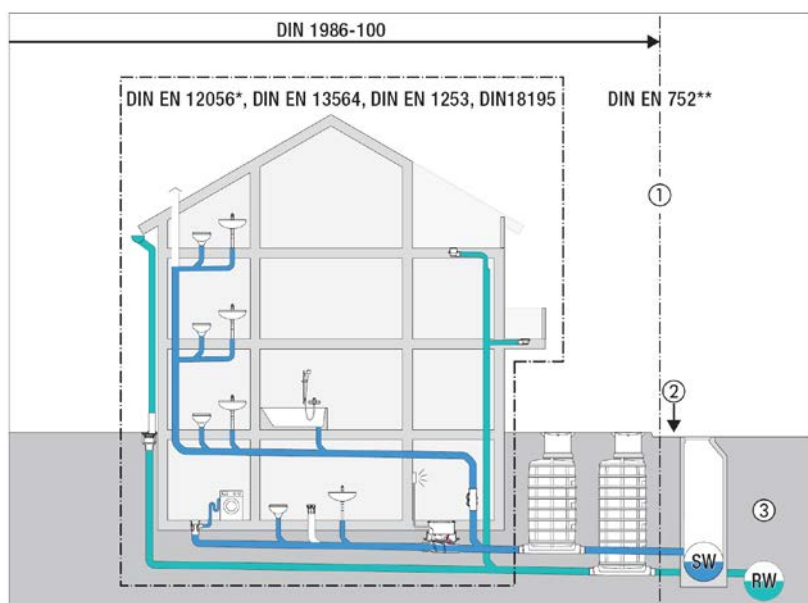
Generellt är en försäkring mot baktrycksskador möjlig men då krävs det att det finns skyddsanordningar mot baktryck installerat i fastigheten. Dessa installationer måste dessutom uppfylla alla tekniska normer och regler (se nedan) för att inte riskera att begränsa ersättningen eller avslag av fordringar vid eventuella skador. Försäkringen betalas inte ut om fastighetsägaren inte har ett godkänt baktrycksskydd eller om korrekt installation och underhåll inte kan intygas. Generellt inkluderas baktrycksskador i

”elementarskadeförsäkringen” (brand, översvämning, vind m.m.) och alla försäkringsbolag har krav på bakvattenskydd. Ändå ersätter försäkringar ibland vattenskador om det gynnar verksamheten (marknadsföringssyfte, rykte, konkurrens etc.).

Förebyggande åtgärder är således mycket viktiga och i slutändan är det alltid fastighetsägaren som har huvudansvaret. Därför är fastighetsägarna mycket måna om att förebygga baktrycksskador och relaterade indirekta kostnader för översvämmade lokaler. Viktigt är även att fastighetsägaren måste fråga kommunen efter den relevanta uppdrämningsnivån. Kommunen är tvungen att ge ett svar men man är inte tvungen att ge ut denna information till fastighetsägaren om inte denna ställer frågan.

10.2.1.2 Regelverk

De relevanta övergripande bestämmelserna om ansvarsfördelningen finns i kommunernas/städernas VA-stadgar (t.ex. Karlsruhe 2008). Tekniska krav på skyddsanordningar regleras genom de europeiska standarder som beskrivs i avsnitt 8 och tyska tillägg till dessa. Din 1986-100 förenar t.ex. EN 12056 och EN 752.



Figur 14 - Norm och regelverk för skyddsanordningar i fastigheter och på tomten (*självfallsanslutning i fastigheter, ** självfallsanslutning i direkt anslutning till fastigheter, 1 tomtgräns, 2 uppdrämningsnivån om inte angiven, 3 kommunalt spillvattensystem).

De tekniska bestämmelserna för baktrycksskydd för fastigheter ingår i DIN 1986. Några av bestämmelserna sammanfattas enligt följande: Enligt DIN 1986-1, avsnitt 7.2.2 *måste* avloppsvatten som uppstår under uppdrämningsnivå matas in i avloppssystemet med hjälp av en uppfodringsanordning med bakvattenloop. Undantag från detta kan ske vid självfallsanslutning till avloppssystemet för utrymmen med underordnad användning för:

- Fekaliehaltigt avloppsvatten vid skydd med backventil enligt DIN 19578 del 1 (elektronisk backventil med dubbla ventilklafter och manuell säkerhetsventil) om bara få personer använder lokalerna och en separat toalett för användning vid bakvatten finns tillgängligt.

- Fekaliefritt avloppsvatten vid skydd med backventil enligt DIN 1997 del 1 eller DIN 19578 del 1 (mekanisk eller elektronisk backventil med dubbla ventilklaffar och manuell säkerhetsventil) om avloppet i dessa lokaler inte behövs vid bakvatten. Därmed får endast backventil av typ 2, 3 och 5 (se 8) användas i fekaliefritt avloppsvatten, men endast typ 3 med märkning "F" för fekaliehaltigt avloppsvatten.

Ytterligare en viktig del i det tyska regelverket är den direkta kopplingen till DIN 1986-100 som reglerar planering och utförande av fastighetens närområde och dagvattenhanteringen.

10.2.1.3 Erfarenheter

Tyskland har varit det enda land i EU som aktivt arbetat med bakvattenskydd under mer än 100 år. Trots ett antal nationella normer som komplement till EN norm samt ett generellt krav på bakvattenskydd är uppskattningsvis endast 30-40% av alla berörda fastigheter skyddade mot bakvatten. Detta kan delvis bero på att det finns ett generellt krav på bakvattenskydd som oftast inte lyfts fram av försäkringarna utan som ingår i den stora mängden allmänna försäkringsvillkor. Ett sätt att redan i planeringen av nya fastigheter ta hänsyn till bakvattenskydd är pre-fabricerade hus med inbyggt bakvattenskydd.

Enligt personliga intervjuer är det framförallt industrifastigheter och privatfastigheter med höga ekonomiska värden som är bäst skyddade mot bakvatten. Både VA-huvudmän och företag som levererar tekniska lösningar för bakvattenskydd upplever dock en markant ökning av installationer efter varje översvämningstillfälle. Däremot har kostsamma informationskampanjer inte alls samma effekt.

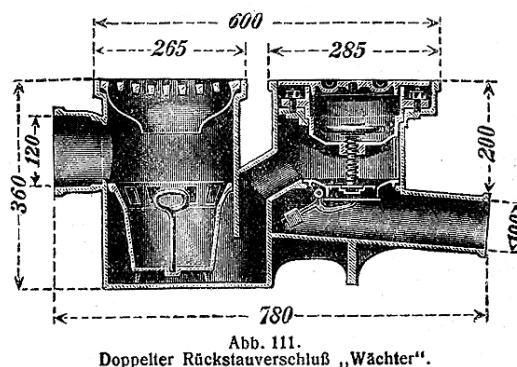
Trots korrekt installation av baktrycksskydd kan skador uppstå i samband med baktryck i avloppssystemet. Detta beror i nästan alla fall på bristande underhåll av backventiler. Dessutom förstör skadedjur tätningarna i t.ex. backventiler. Ytterligare ett problem uppstår vid ägarbyten och då framförallt med backventiler som kan glömmas bort vid ägarbyte och som därför inte underhålls.

På grund av ovanstående erfarenheter finns det rekommendationer/krav att

- Uppfordringsanordningar med bakvattenloop ska underhållas var 6:e månad vid flerfamiljehus och varje år vid enfamiljshus av en fackman (DIN 1986- 31, Avsnitt 5.2).
- Backventiler för grävatten behöver underhållas och inspekteras 2 gånger per år av en kunnig person (enligt DIN 1986- 32, Avsnitt 4.2, kan vara fastighetsägaren om kunnighet kan styrkas vid eventuell skada).
- Backventiler för fekaliehaltigt avloppsvatten behöver underhållas och inspekteras minst 2 gånger per år av en kunnig person (enligt DIN 1986- 33, Avsnitt 4.3, kan vara fastighetsägaren om kunnighet kan styrkas vid eventuell skada).

Uppfordringsanordningar med bakvattenloop ger en säkerhet mot bakvatten från avloppssystemet oberoende om pumpen fungerar eller ej. Skador kan endast uppstå när avloppen i anslutna utrymmen används trots tekniskt fel i pumpen så att avloppsvatten från den egna fastigheten orsakar skadorna.

Tyskland har en lång tradition av att använda sig av skyddsanordningar mot baktryck. Förmodligen redan sedan de första avloppsledningarna installerades men åtminstone sedan 1921 (se till exempel tysk bakvattenteknik från år 1921 i figuren nedan). Den långa traditionen med noggranna regelverk som inte medger undantag har lett till en del ”onödiga” och delvis konstiga åtgärder som gynnad leverantörerna mer än fastighetsägarna.



Figur 15 - Dubbel backventil ur Gürschner m.fl. (1921, sida 106-10).

Intressant att notera är att problem ofta uppstår vid generationsskiften pga. att backventiler och dess underhåll är ointressant för många och att kunskapen därmed går förlorad. I vissa fall förekommer såklart även felplanering av avloppssystemen och att fastighetsägare underskattar risken för baktryck. Sammanfattningsvis kan dock sägas att det för närvarande ser ut som att mycket större skador orsakas på grund av översvämningar än av fel eller brist på baktrycksskydd.

10.2.2 Österrike

10.2.2.1 Ansvar

På liknande sätt som i Tyskland lägger VA-huvudmannen genom sina bestämmelser huvudansvaret på fastighetsägaren. Reglerna inom ett ”typ”-vattenförbund (Wasserverband Ossiacher See, www.wvo.at) visar att användarna av avloppssystemet, alltså bl.a. fastighetsägarna, är förpliktigat att förhindra källaröversvämningar och att bolaget inte tar något ansvar för sådana skador (VA-stadga, § 7 och § 11).

VA-huvudmannens ansvar ligger i att underhålla avloppsledningsnätet med tillhörande pumpstationer. Förutom vid vattenskadorna som orsakas av tydlig brist på underhåll av systemet ligger dock ansvaret för vattenskadorna helt hos fastighetsägaren.

10.2.2.2 Regelverk

VA-stadgorna för lokala eller regionala VA-förbund/bolag definierar ansvarsfördelning och reglerar den maximala uppställningsnivån som om inget annat är angivet ligger 10cm över anslutningsschakten (gatunivå). Tekniska åtgärder mot bakvatten krävs samtidigt som man tydligt påpekar att backventiler inte ger 100% skydd vid baktryck i avloppssystemet. Enligt reglerna som hänvisar till EN 13564 får dock backventiler av alla typer användas i fekaliefritt och ventiler av typ 2 och 3 för fekaliehaltigt avloppsvatten.

Den österrikiska normen ÖNORM B 2501 definierar krav på bakflödesskydd i fastigheter. Vatteninstallationer som direkt eller indirekt tillför avloppsvatten till det offentliga avloppssystem och som ligger under uppdämningsnivån skall säkras mot baktryck. Som godkänd åtgärd räknas endast uppfodringsanordningar med bakvattenloop. Enligt den nya EU-anpassade normen ÖN EN 12056-4 kan backventiler godkännas för utrymme av låg ekonomiskt värde och tillgång till avloppsenheter över uppdämningsnivån. Detta är dock än så länge endast på undantagsbasis.

10.2.2.3 Erfarenheter

Det finns inte lika stora erfarenheter från Österrike som för Tyskland i och med att det regelverk som gäller baktrycksskydd för privatfastigheter kom på plats ganska nyligen. Enligt de experter som utfrågades inom projektet har dock baktryckrelaterade skador blivit ett mindre problem jämfört med översvämningsskador. Om detta beror på effektiva tekniska lösningar är dock för tidigt att fastslå.

10.2.3 Schweiz

I Schweiz ligger fokus helt på översvämningar som orsakas av höga vattenstånd i sjöar, bäckar och älvar samt markavrinning som alla föranleds av stora nederbörds mängder. Vattenskadorna pga. baktryck har således hamnat i skymundan samtidigt som installationer av backventiler och uppfodringsanordningar med bakvattenloop i källarutrymmen är vanligt förekommande som snabb åtgärd vid källaröversvämningar beroende på nämnda orsaker. Dessa system är oftast kopplade till nödströmsaggregat då översvämningar oftast inträffar samtidigt som andra infrastrukturdelar slås ut.

10.2.3.1 Ansvar

Vattenskadorna pga. baktryck omfattas vanligtvis inte av (oftast kantonala) fastighetsförsäkringar. Fastighetsägaren är skyldig att ha lämpligt skydd mot eventuella vattenskadorna orsakade av baktryck och möjligheten att teckna en särskild vattenförsäkring hos privata försäkringsbolag finns. Viktigt i detta sammanhang är att baktryck även kan inträffa genom översvämning av avloppssystemet.

Vattenskadorna som orsakas av inträngande vatten från översvämningar täcks däremot av de kantonala fastighetsförsäkringarna inom elementärskyddet. Det finns inget annat land i Europa som har ett system med monopol och tvångsförsäkring i kantonala fastighetsförsäkringar. Försäkringsbolagen är också tvungna att ta in alla fastigheter på samma villkor. Detta system är både tänkt att hantera frågor om grundförsäkringen och förebyggande åtgärder.

Definitionen av uppdämningsnivån är något oklar då skyddsvallar och andra skyddsanordningar som syftar till att förhindra vattenskadorna pga. översvämningar bestämmer denna nivå. Om ett skyddsvall t.ex. ligger 1 m över gatunivån bör rimligtvis även den maximala uppdämningsnivån ligga på samma nivå.

10.2.3.2 Regelverk

Baktrycksskydd ingår i allmänna förordningar om byggnadsskydd mot naturkatastrofer som t.ex. översvämningar. Här används SIA-normer (norm av Schweiziska Ingenjör- och

Arkitektförbund) som godkända regelverk för samtliga byggnadsrelaterade områden. Beroende på kantonen är SIA-standarder också juridiskt bindande. Detta medför att det vid tvistefall är oklart om SIA-normer kan anses som juridiskt bindande eller endast som rekommendationer.

Som godkänd åtgärd räknas endast uppfodringsanordningar med bakvattenloop. Backventiler kan godkännas för utrymme av lågt ekonomiskt värde och tillgång till avloppsenheter över uppdämningsnivån. Detta är dock än så länge endast på undantagsbasis och den ansvariga myndigheten avgör.

10.2.3.3 Erfarenheter

Det finns inga undersökningar eller genomförda studier som redovisar erfarenheter med bakvattenskydd. Detta kan härledas till att större vattenskador huvudsakligen härrör från översvämningar i samband med naturkatastrofer.

10.2.4 Danmark

Danmark har varit aktivt under senare år vad gäller arbetet med bakvattenskydd av fastigheter. Frågan om rätt och fel bakvattenskydd har blivit aktuell efter sommarens skyfall, som särskilt i huvudstadsregionen har lagt många källare under vatten.

10.2.4.1 Ansvar

Det är fastighetsägarens ansvar att i alla lägen säkerställa avledning av avloppsvatten från fastigheten medan kommunen är skyldig att avlägsna vatten från marknivå. Därför är det också fastighetsägarna som har ansvar för att skydda sig själva mot källaröversvämningar orsakade av uppdämning i avloppssystemet.

Allmänna bestämmelser från motsvarande VA-huvudman ålägger den enskilde medborgaren att skydda sin källare mot inträngande avloppsvatten (t.ex. Greve kommuns avloppsplanering, 2008). Arbetet måste utföras av en legitimerad avloppsentreprenör och avvikelser från riktlinjerna måste ansökas om hos VA-huvudman.

10.2.4.2 Regelverk

Bakvattenskyddet i Danmark styrs av normen för dräneringssystem DS 432 (implementerad juli 2009) som är myndigheternas krav på installationer och som kompletteras med reglerna som även inkluderar en beskrivning av god praxis (Erfaringsblad (50) 10 08 20 bygg-ERFA). Enkla lösningar som backventil i form av en gummiboll i dräneringssystemen som stängs vid uppdämning är klassat som icke lagligt. Endast lösningar som inkluderas i ett frivilligt VA-godkännande och en obligatorisk CE-märkning anses som godkända. Med hänvisning till en norm så får endast backventil av typ 3 och 5 användas i fekaliefritt avloppsvatten, och endast typ 3 för fekaliehaltigt avloppsvatten. Förutom CE-märkning krävs även en visuell och akustisk larmfunktion vid fekaliehaltigt avloppsvatten.

10.2.4.3 Erfarenheter

Enligt rekommendationer från bygg-ERFA som bygger på erfarenhet så bör det säkerställas att det alltid finns en toalett som kan användas utan att källaren översvämmas

av det egna avloppsvatten vilket troligtvis kommer från tidigare felplaceringar av bakvattenskydd. Man är även tydligt med att alla tekniska lösningar ska rengöras och inspekteras minst en gång om året och en auktoriserad avloppsentreprenör ska se till att bakvattenskyddet placeras nära en skylt med drift-och underhållsinstruktioner, samtidigt som fastighetsägaren ska vara bekant med nödfunktioner.

Institutionen för byggerfarenheter anser att backventil ger god säkerhet för torra källare även vid mycket hög nederbörd, men hänvisar även till att det säkraste skyddet mot källaröversvämningar är installation av en uppfordringsanläggning med bakvattenloop. Man konstaterar dock att innan en uppfordringsanläggning kan installeras behövs i många fall att dräneringssystemet ändras så att inget tillskott av dagvatten tillförs pumpen.

10.2.5 Norge

10.2.5.1 Ansvar

I Norge finns inga krav på backventiler. Det finns dock krav på att källargolv måste vara placerade minst 90 cm över den kommunala avloppsledningen. Ledningarna är mestadels dimensionerade för 10-årsregn. I Oslo har man idag ca 60% kombinerade system och den huvudsakliga orsaken till källaröversvämningar är kraftiga regn. Om bakvatten leder till översvämningar ersätter kommunen om orsaken kan härledas till det allmänna avloppsnätet. När en fastighet översvämmas görs en individuell utredning för att identifiera eventuella åtgärder.

10.2.5.2 Erfarenheter

Oslo⁽⁴⁾ har satt in ca 120 backventiler av olika typ under 20-25 år (mestadels klaffventiler). Backventilerna placeras normalt inne på privatfastigheter så nära de utsatta avloppsenheterna som möjligt. Kommunen erbjuder utsatta fastighetsägare att installera backventiler som kommunen sedan både äger och underhåller, vilket innebär att de normalt spolras ca 1 gång per år. Om backventilen inte längre behövs, pga. förbättrat avloppsnät, övergår den i privat ägo. Oslo har goda erfarenheter av backventiler och ser dem som kostnadseffektiva och snabba lösningar. Normalkostnad för en källaröversvämning i Oslo är 200 000 NOK och installation av backventil kostar normalt 5 - 50 000 NOK. Antalet källaröversvämningar har minskat markant i områden där backventiler satts in. I nuläget måste privatpersoner ha tillstånd för att själva sätta in backventiler men detta är något som Oslo kommun nu omprövar.

I Trondheim⁽⁵⁾ har ett fåtal (6-7 fastigheter) fått backventiler (WaBack) installerade, vilka hittills fungerat utan problem. Kommunen har överlåtit anläggningarna på fastighetsägarna som har ansvar för att inspektera och rengöra dem en gång per år. I Trondheim liksom i flera stora norska städer har man ca 50 % kombinerade system och det är främst där problemen uppstått och backventiler monterats.

⁴ Oslo kommun

⁵ Trondheims kommun

10.2.6 Sverige

Eftersom problem med översvämningar har uppmärksammats även i Sverige har olika typer av åtgärder genomförts för att minska dessa skador. Regn större än den som ledningsnätet dimensionerades för har lett till omfattande konsekvenser i t.ex. Trelleborg och i Malmö där kraftiga dygnsregn har orsakat översvämningar. Detta har också orsakat översvämningar i ledningssystem som inte annars har varit utsatta för översvämning. I Malmö och Trelleborg installerades därför bl.a. bakvattenskydd i fastigheter som regelbundet drabbades av översvämningar och där källarnivån vid högvatten ligger under recipientnivå (Bengtsson 2009). Erfarenheter från Malmö visar också att många källaröversvämningar kan undvikas genom förbättringar i befintligt ledningsnät och genom hållbar dagvattenhantering (Millotti 2007).

Alla installationer i Malmö har kommit på plats under de senaste åren och det är därför ej möjligt att mäta direkta effekter efter så kort tid. Som sammanställningen från Malmö stad (2007) visar så varierar antalet inrapporterade källaröversvämningar kraftigt mellan olika år. Detta beror på att regnens intensitet varierar både mellan olika år och mellan olika delar av kommunen, vilket direkt påverkar antalet drabbade fastigheter. Under sommarens (2011) häftiga regn kom det t ex in ca 200⁶ anmälningar om källaröversvämningar till VA-Syd. Malmö har 39% kombinerade system, vilket är en viktig orsak till stadens problem med källaröversvämningar.

Göteborg Vatten har tidigare installerat och överlåtit backventiler samt driftsansvar till fastighetsägare som haft problem med källaröversvämningar. Dessa backventiler placerades på privat mark och fungerade normalt bra tills fastigheterna bytte ägare. De nya ägarna hade ofta ingen aning om att det fanns en backventil i källaren som behövde underhållas och när baktryck uppstod fungerade inte backventilen pga. att grus eller annat material hindrade den från att stängas. Det uppstod även det motsatta problemet att vatten inte rann ut från källaren pga. stop i backventilen.

Göteborg Vatten har därför bytt strategi och placerar nu, om inga andra åtgärder hjälper, endast backventiler på allmän mark där de själva kan äga och underhålla dem. Backventilerna placeras nu endast på duplikatsystem där VA-huvudmannen har ett strikt ansvar och därigenom undviks också tryckhöjning på fel sida om ventilen (förutsätter att dränvatten inte är kopplat till spillvattenledningen). Totalt har Göteborg Vatten satt in färre än 100 backventiler.

Göteborg Vatten använder sig av byggkontrollanter, vilka ansvarar för information till allmänheten och för avsyning av vatten och avloppsledningar på privat mark med stöd från Vattentjänstlagen och PBL. Byggkontrollanterna granskar dock inga installationer inne i byggnader.

Kristianstads VA-enhet satte in den första backventilen för 25 år sedan och har i ett tidigare problemområde, Kulltorp, satt in ett stort antal backventiler (Kessel, enkelklaff) hos enskilda fastighetsägare á 8-10 kkr/st med lyckat resultat. De problem som uppstått har berott på att ventilerna, som satts i brunnar, placerats vid anslutningspunkten på

⁶ VA Syd

kommunal mark dvs. en bit från byggnaden och att det i vissa fall byggts upp baktryck på fel sida om backventilen. De poängterar att det bästa vore om kommunen kunde sätta in ventilerna på privat makt och se till att de underhålls.

Arvika kommun har haft stora problem med källaröversvämningar och jobbar aktivt med åtgärder på nätet för att minska problemen. De har mycket ovidkommande vatten (felkopplingar), häftiga regn och jobbar även med uppföljning av serviser för att komma till bukt med problemen. Vid utsatta fastigheter har de under 2011 installerat 50 st backventiler av typen WAStop från Wapro för fastighetsägare som haft minst 3 källaröversvämningar av avloppsvatten. De har dock ännu inga driftserfarenheter.

Norrköpings kommun har en stor andel kombinerade system och har under flera år jobbat aktivt med att minska mängden tillskottsvatten genom relining. Den 22-23 juli 2011 upplevde staden ett 27-årsregn, vilket gav upphov till 760 anmälningar om källaröversvämningar. Det finns därför nu ett stort intresse i staden för att hitta snabba lösningar för att inte detta ska hända igen och backventiler är en sådan möjlighet. Kommunen har på avloppsnätet idag ca 10-15 WaBack, några WaStop och planerar att köpa in nya WaAccess främst för att undvika att bräddning sker åt fel håll, vilket varit fallet vid Bråviken. Kommunen har informerat privata fastighetsägare om möjligheten att sätta in backventiler men VA-huvudmannen har inte satt in några för att skydda enskilda fastigheter. De har heller ingen statistik kring hur många fastighetsägare som satt dit egna eller information kring hur dessa sköts och fungerar. Norrköping ställer nu som krav vid ny- och tillbyggnad att dränvatten inte får ledas till spillvattenledning utan måste vid behov pumpas till dagvattenledning eller tas om hand på annat sätt. I nuläget byggs nästan inga hus med källare men kommunen ser att en starkt bidragande orsak till de höga kostnaderna för översvämningsskador idag är fastighetsägarnas förändrade användning av källarutrymmen, från förvaringsutrymme till boyta.

Hudiksvalls kommun har också haft översvämningssproblem under 2011, då Lillfjärdens nivå steg pga. häftigt regn så att bräddavlopp i ett kombinerat system översvämmades och sex fastigheter med källare översvämmades. Kommunen kommer nu sätta in WaStop i dessa rör och de har sedan tidigare god erfarenhet av denna lösning. De har även satt in WaStop i anslutningspunkter vid utsatta fastigheter med gott resultat. Det krävs dock att dessa rengörs minst en gång per år.

I Luleå kommun finns endast ett fåtal backventiler som satts dit av fastighetsägare efter samråd med kommunen. Vanligen används uppfodringsanläggningar i riskområden. På grund av ökat kommunalt ansvar på bygglovssidan i nya PBL:en har Luleå anställt ytterligare en VA-inspektör för att:

- Sköta kontroll och besiktning av anslutningar till VA-systemet.
- Möta, hantera och vara VA-abonnenter behjälpliga i olika VA-tekniska frågor.
- Tillhandahålla teknikstöd i VA-försäkringsärenden.
- Tillämpa och utveckla VA-taxan och anslutningsavgifter.
- Reglera och hantera VA-juridiska frågor gentemot abonnenter.

10.3 Tekniska lösningar som bedöms kunna implementeras i Sverige

Generellt kan alla av de under avsnitt 10.1 presenterade lösningarna användas i Sverige när det bedöms att en teknisk installation är den bästa lösningen. Författarna rekommenderar dock att urvalet och tillämpningen av de olika lösningar som finns tillgängliga baseras på tidigare erfarenheter från bl.a. andra länder. Vissa allmänna råd bör följas främst med tanke på olika förutsättningar, behov och tillgängligt stöd. Att det finns stora skillnader för tillämpningen av de här redovisade tekniska lösningarna för fekaliefritt eller fekaliehaltigt avloppsvatten bör vid detta läge vara uppenbart. Även utformningen av drän-, dag- och spillvattensystem inom fastigheten kan kräva att en viss teknisk åtgärd är att föredra framför en annan. Vilka lösningar som kan användas i en fastighet kan dessutom bero på ett antal andra punkter som t.ex.

- Användningsområde av källarutrymmen, antal berörda personer?
- Typ av avloppssystem: kombinerat eller duplikat?
- Typ av dag- och dränvattenhantering: ledningsdragning, läge av stuprör, anslutning till dag eller spillvattenledning, m.m.?
- Typ av avloppsvatten i ledningar som ska säkras: fekaliehaltigt eller fekaliefritt avloppsvatten?
- Självfallsanslutning till avloppssystemet eller krävs pumpning?
- Maximalt uppskattad uppdämningsnivå: känd, läge?
- Behov av underhåll och besiktning?
- Risk för baktryck?

Uppfordringsanordningar med bakvattenloop borde vara mest lämpat i riskområden och vid höga ekonomiska skyddsvärden. Backventil kan vara ett bra och kostnadseffektivt alternativ i självfallsanslutningar vid mindre skyddsvärden och om andra avloppsenheter över uppdämningsnivån står till förfogandet. Tillsyn av bakventillösningar är viktig för att säkerställa funktionen. Vidareutvecklingar av dessa lösningar behöver en analys av de ovanstående faktorerna för en bedömning av behovet och urval av mest lämpliga åtgärd. I bilaga 2 finns bl.a. en checklista för fastigheten med både riskbedömning och olika kriterier som bör beaktas.

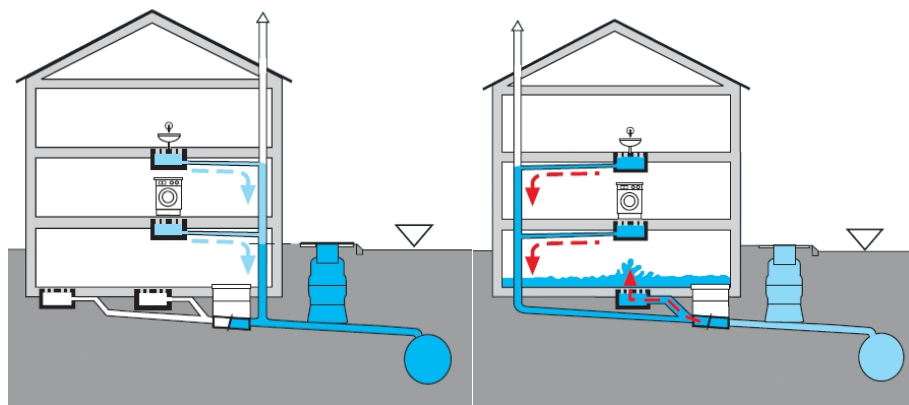
Rent allmänt så kan det finnas fyra olika ledningstyper i en fastighet.

- 1) Dagvattenledning
- 2) Dränvattenledning
- 3) Spillvatten som kommer från vatteninstallationer ovanför uppdämningsnivån
- 4) Spillvatten som kommer från vatteninstallationer under uppdämningsnivån

Notera att endast typ 4 behöver säkras mot bakvatten. Ifall en äldre samlingsledning finns (vilket är vanligt i vissa äldre hustyper) kan lösningar som baseras på en kombination av självfall, backventil och pumpanordning vara ett alternativ.

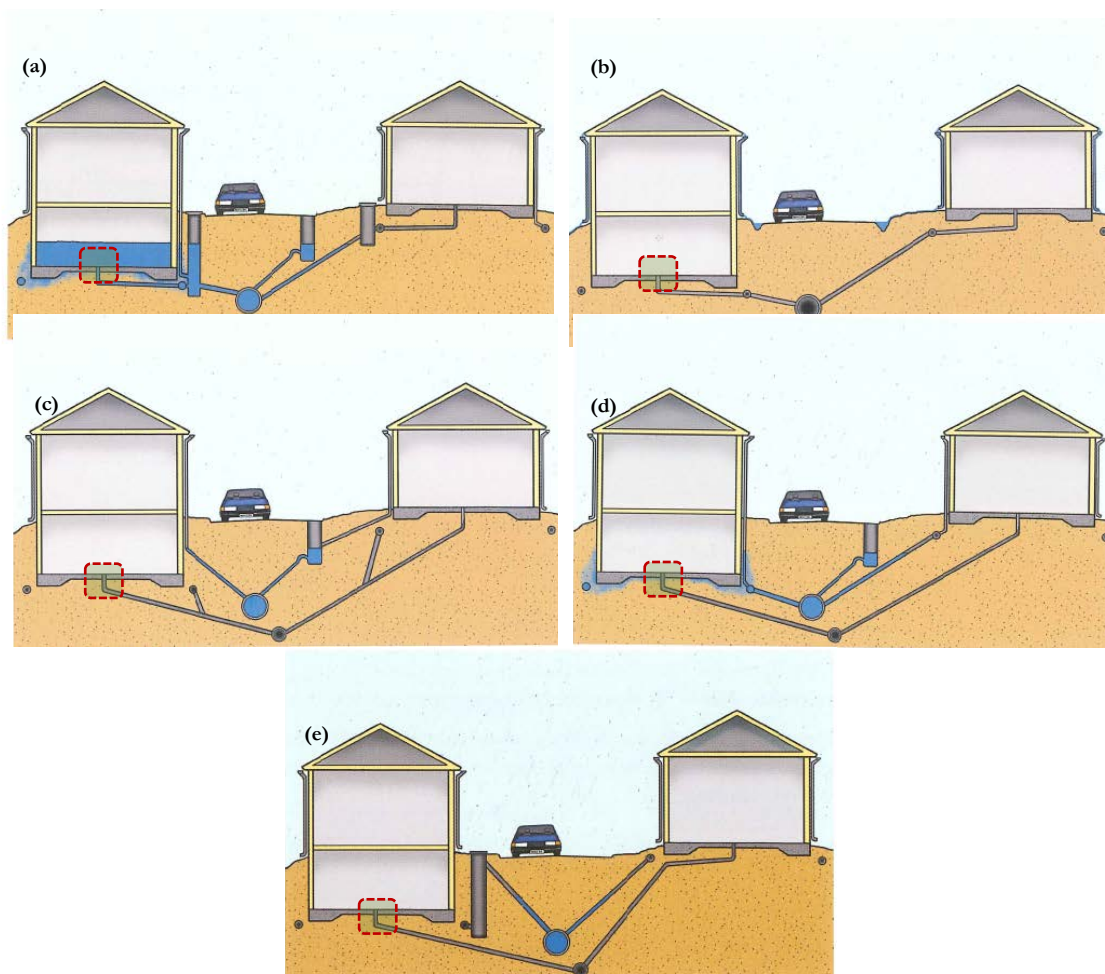
Alla tekniska lösningar som presenterades i föregående avsnitt kräver en korrekt installation för att överhuvudtaget ge skydd mot baktryck. En korrekt installation avser inte bara en

montering efter anvisningar utan främst placeringen i fastighetens ledningssystem för att undvika översvämningar orsakade av fastighetens eget avloppsvatten. Även om leverantörerna hävdar det finns det inga helt underhållsfria system så årlig rengöring/funktionskontroll är ett måste.



Figur 16 - Exempel på rätt och fel placering av bakflödesskydd (modifierat från Kessel AG).

I det följande ges några konkreta exemplen hur bakvattenskydd i form av backventil eller uppfodringsanläggningar med bakvattenloop kan skydda fastigheter mot bakvattenrelaterade översvämningar för de vanligaste typerna av duplikat- och kombinationssystem i Sverige. Placeringen av bakvattenskydd är avgörande för att uppnå ett effektivt skydd. Det är återigen viktigt att hänvisa till att de tekniska lösningarna som redovisats i denna rapport endast kan skydda fastigheten mot bakvatten från det spillvattenförande avloppssystemet. Vattenskador på grund av fel i byggnadens tätskikt, ytöversvämningar och fel i fastighetens vatteninstallationer (se avsnitt 5) kan i bästa fall mildas genom dessa åtgärder (bl.a. genom undanpumpning av inträngande vatten).



Figur 17 - Exempel på rätt placering av bakvattenskydd vid (a) kombinerat avloppssystem, (b) separat system där dagvattnet avleds i diken och dränervatten i spillvattenledning, (c) duplikatsystem där dräneringen ansluter till spillvattenledningen (lägst belägen), (d) duplikatsystem där dräneringen avleds med självfall till dagvattenledning, och (e) duplikatsystem med dränering ansluten till dagvattensystemet via en pumpanläggning (ingen risk för bakåtströmmande vatten till dräneringen)(modifierat från Svenskt Vatten M134).

Ovanstående exempel visar att fastighetens anslutning till spillvattenförande avloppssystem behöver skyddas mot bakåtströmmande vatten om det finns en risk för baktryck oberoende av avloppssystemets utförande (kombinerat eller duplikatsystem).

Kombinerade system som visas i figuren (a) utgör största risken för baktryck då dag-, drän- och spillvatten avleds i samma ledning. Även i den spillvattenförande delen i separata system kan dock baktryck uppstå pga. fel i ledningsnätet (pumpstopp, defekt m.m.) men även pga. tillskottsvatten från drän- eller dagvattenhantering. Figur (b) och (c) visar att spillvattensystemet kan belastats med tillskottsvatten, då det finns en förbindelse med dränvattensystemet. Även om systemen som visas i (d) och (e) i teorin består av ett spillvattensystem som inte borde påverkas av dag- och dränvattenhanteringen så visar erfarenheten att det förekommer inläckage även i dessa system pga. olika orsaker som t.ex. felkopplingar, otäta spillvattenbrunnslock, överläckage m.m.

Fastigheters anslutning till avloppssystem är sällan av den enkla och tydliga typen som visas i figuren ovan. Framförallt i äldre fastigheter kan olika ledningstyper ledas ihop eller förgrenas i själva fastigheten vilket medför att en individuell bedömning av bakvattenskydd och placering av denna behövs för varje fastighet.

10.3.1 Lösningar vid särskilda förhållanden

I normalfall ligger baktrycksnivån på trottoar- eller gatunivån vid anslutning av fastighetens servisledning till kommunalt avloppsledningsnät. Det är vid anslutningsbrunnen som vattnet vid baktryck kommer att strömma ut ur kanalsystemet för att rinna av på en bredare yta.

Vid kuperad eller lutande terräng kan det dock föreligga särskilda förhållanden som gör att den maximala baktrycksnivån kan avvika från gatunivån vid anslutningspunkten. Det är VA-huvudmannens uppgift att informera fastighetsägaren om den relevanta baktrycksnivån (vilket gäller även uppdämningsnivån).

För att förtydliga vikten av en korrekt baktrycksnivå kan vi ta upp två exempel.

1. Baktrycksnivån vid stark lutning längs gatan

I detta exempel bestäms baktrycksnivån genom höjden av det högre belägna kanalschaktet eller en rännstensbrunn som ligger mellan detta kanalschakt och anslutningen av fastighetens servisledning till avloppssystemet. Vid baktryck i avloppssystemet är det här som vattnet kan rinna ut.

2. Baktrycksnivån vid stark lutning mot gatan

I denna situation är fastigheter som ligger nedanför sluttningen utsatta för större risk för baktryck än fastigheter ovanför sluttningen. Baktrycksnivån (som i detta fall är lika med gatunivån) kan i så fall ligga högre än källarplanet så att även bottenvåningen kan vara i riskområdet.

10.3.2 Kostnadsbedömning

För att kunna göra en bedömning av hur kostnaderna för de olika tekniska lösningarna står mot besparingarna kan man titta på ett antal olika scenarier som tar hänsyn till kostnader som uppstår för olika samhällsaktörer i dagsläget. Projektet har enbart tittat på investeringskostnaden och inte prissatt det underhåll, spolning ca 1 gång per år, som krävs för att backventilerna ska fungera tillfredställande.

Försäkringsbolagens kostnader för bakstömningsskador uppgick som tidigare angivits år 2010 till minst 160 miljoner kr, vilket skulle motsvara installationen av elektroniska backventiler enligt 10.1.1.4 i runt 8 000 fastigheter varje år. Då dessa installationer med stor sannolikhet först och främst kommer att ske i fastigheter med stor risk för baktrycksskador och höga skyddsvärden bör skadekostnaderna för försäkringsbolagen minska markant för denna typ av skada. Antalet fastigheter med denna typ av skador var år 2010 ca 6 000 st enligt Svensk Försäkring.

Projektet kan inte helt uppskatta samhällets kostnader för källaröversvämningar men bara självriskerna kostar ca 80 miljoner kronor/år, vilket förenklat skulle motsvara installationen av elektroniska backventiler i ytterligare runt 4 000 fastigheter varje år.

Fastighetsägare står via självrisk i samband med vattenskador normalt för 10 000 kr vilket motsvarar ca 50 % av vad en installation av en avancerad elektroniska backventil kostar. Det är mycket viktigt att komma ihåg att fastighetsägaren eller fastighetsnyttjare inte bara måste ta den direkta ekonomiska förlusten utan även ännu större immateriella förluster.

Även om ovan nämnda scenarier är grovt förenklade och de installerade backventilerna bara skulle leda till 50% reduktion av dagens skadekostnader så blir det ändå tydligt att tekniska lösningar som förebyggande åtgärd mot bakvattenrelaterade vattenskador kan utgöra en snabb och kostnadseffektiv investering, vilken kan skydda stora ekonomiska värden och undvika ännu större immateriella förluster. Även om dessa tekniska lösningar kräver investeringar och underhåll så kan minskade skadekostnader och förlorade affektionsvärden för fastighetsägarna och fastighetsnyttjare som berörs vara mycket stora. Även indirekt berörda såsom försäkringsbolag och VA-huvudmän kan ekonomiskt tjäna på dessa lösningar genom lägre utbetalningar, färre utredningar och regresser m.m.

Som exempel kan en bedömning av ett intervjuad tysk institut⁽⁷⁾ som jobbat med baktrycksskador återges. Med erfarenhet från ett stort antal skador så uppskattar de att kostnaden för ett vanligt fall av baktrycksskada kan vara 300 tkr plus samma belopp i juridiska kostnader, avgifter för sakkunniga och rättegångskostnader. Ett elektroniskt bakvattenskydd (installerat i bottenplattan) kostar däremot ca 22 tkr exklusive installationskostnader, och en komplett pumpstation med bakvattenloop kan kosta upp till 80 tkr.

En viktig aspekt i frågan av kostnadsbedömningen är affektionsvärde och andra immateriella värden som har skyddsbehov. Det är endast fastighetsägaren som kan göra en sådan bedömning baserat på en riskbedömning, ekonomiska värden, skyldighet mot hyresgäster m.m.

10.3.3 Tillförlitlighetsbedömning/samlade erfarenheter

Trots installation av baktrycksskydd finns det alltid en risk att tekniken inte fungerar när baktryck inträffar. Erfarenheter från Sverige och andra länder visar tydligt att detta i nästan alla fall beror på bristande underhåll eller felinstallation av dessa tekniska lösningar. Pga. detta bör följande rekommendationer och krav beaktas för alla tekniska lösningar som används för att förhindra baktrycksskador.

- Installationer för fekaliehaltigt och fekaliefritt avloppsvatten bör underhållas och inspekteras av en kunnig person (kan även vara en utbildad fastighetsägare) två gånger per år.

⁷ Institut für Wasserwirtschaft Halbach

- Uppfordringsanordningar med bakvattenloop bör underhållas av en fackman (med specialkompetens) var 6:e månad i flerfamiljehus och varje år i enfamiljshus.

Uppfordringsanordningar med bakvattenloop ger en säkerhet mot bakvatten från avloppssystemet oberoende av om pumpen fungerar eller inte. Skador kan endast uppstå när avloppsenheter i anslutna utrymmen används trots tekniskt fel i pumpen så att avloppsvatten från den egna fastighetens orsakar skadorna.

Utvecklingen på den tekniska sidan har lett till självkontrollerande system som t.ex. genomför regelbunden funktionskontroll med larm vid störningar. Larm kan automatiskt skickas till en tredje part som står för underhåll och som kan åtgärda problem direkt. Många produktleverantörer och distributörer av bakvattenskydd erbjuder även regelbundna utbildningar till servicepersonal och företag för att uppdatera kunskaper och undvika felinstallationer. Allt detta har lett till att tekniska lösningar för att förhindra vattenskadorna orsakade av bakvatten i avloppssystem mestadels fungerar väl enligt vår bedömning.

Som med all teknik finns det vissa problem framförallt vid införande av nya lösningar. Risken att problem uppstår verkar dock oftast vara relaterad till fel val av bakvattenskydd, felinstallation och avsaknad av underhåll. Med detta sagt så är författarna angelägna att än en gång poängtera att det bästa skyddet fastigheter kan ha mot vattenskadorna orsakade av bakvatten är säker höjdsättning och väl underhållna serviser.

10.3.4 Information

Erfarenheter från bl.a. Tyskland visar att tillgång till rätt information är en viktig faktor när det gäller bakvattenskydd. Detta gäller både fastighetsägare, försäkringar och VA-huvudmän. Däremot är tillgång till information inte det viktigaste utan även hur information ges till fastighetsägaren. Ett tydligt exempel är försäkringsvillkoren som bl.a. i Tyskland föreskriver bakvattenskydd i fastigheter med avloppsenheter under baktrycksnivån. Kanske pga. att denna information inte lyfts fram tillräckligt utan sedan många decennier finns med i standardförsäkringsvillkoren (som de flesta fastighetsägare troligtvis inte läser i detalj) är det ändå bara mindre än 50 % av alla berörda fastigheter som har bakvattenskydd trots att man riskerar att inte få ersättning vid skadan.

Enligt information från intervjuerna ger det också sällan effekt att genomföra dyra informationskampanjer inför översvämningssäsonger. Effekten av faktiska skador vid översvämningar ger däremot direkt effekt. Detta fenomen kan kanske liknas vid brandskyddet i privata fastigheter där alla är medvetna om att det behövs både brandvarnare och brandsläckare men där många ändå inte införskaffar sådana förrän efter en brandskada.

Mest effekt har informationskampanjer som lyfter fram problem i sin helhet och som är kopplade till både stöd (både ekonomiskt och genom rådgivning) och uppföljning. Det är viktigt att information om problemet, ansvarsfördelning och vilka lösningar som finns tillgängligt står till förfogandet för alla berörda partner.

I bilaga 2 finns checklistor för både fastighetsägaren, försäkringar och VA-huvudman. Utan att vara heltäckande kan dessa förhoppningsvis stödja en relevant bedömning av risk, skyddsbehov och möjligheter. Det är viktigt att inget bakvattenskydd installeras i onödan och därför behövs en samverkan mellan både fastighetsägaren, VA-huvudmän och försäkringsbolag. Försäkringsbolag bör t ex inte ställa generella krav på bakvattenskydd i försäkringsvillkoren för fastigheter med avloppsenheter i källare.

10.3.5 Styrmedel och incitament

Den avgörande frågan för att förebygga vattensskador orsakade av bakvatten i avloppssystemet är hur olika aktörer som berörs kan åstadkomma en märkbar förändring. Hur kan tekniska åtgärder (som inkluderar alla lösningar enligt avsnitt 10.1 alltså även att avlägsna avloppsenheter vid icke behov) hjälpa till på det mest kostnadseffektivaste sättet? För att belysa detta och utan att ge en prioritering så ger listan nedan ett antal möjliga scenarier för vad de olika aktörerna har för möjligheter att påverka utvecklingen. Notera att författarna inte tar hänsyn till juridiska eller andra aspekter som kan vara ett hinder vid implementeringen av dessa åtgärder.

10.3.5.1 Lagar

Utifrån den nya Plan och Bygglagen (PBL) som beskrivs i kapitel 5.2 ser flera av de kommuner som projektet intervjuat ett utökat behov av att anställa VA-inspektör/byggkontrollant på sina VA-avdelningar för att kunna kvalitetssäkra de anslutningar som utförs på VA-systemet och för att kunna bistå entreprenörer, och privatpersoner, vid byggnationer. En viktig uppgift för dessa VA-inspektörer blir att stödja abonnenterna med frågor kring skydd mot bakvatten.

10.3.5.2 Införande av EN-norm i svenskt regelverk

Införande av EN-norm i svenskt regelverk skulle vara en drastisk åtgärd som skulle leda till stora investeringar i bakvattenskydd, kanske främst till gagn för utrustningsleverantörer, liknande situationen i Tyskland. Omsättningen av normer till lagar är en både långsam och komplicerad process och det är vår bedömning att det inte heller finns en politisk vilja i Sverige att använda detta verktyg.

10.3.5.3 Information

Redan idag har många kommuner viss information om källaröversvämningar på sina hemsidor; en sökning på Google ger nästan 9 000 träffar på "källaröversvämning". VA-huvudmännen har också inkluderat viss relevant information i sina VA-bestämmelser (se avsnitt 6.7 ABVA - Allmänna bestämmelser för brukande av den allmänna vatten- och avloppsanläggningen). Denna information skulle kunna kompletteras med antingen tydligare och mer omfattande beskrivningar av lösningar, hänvisningar till andra rapporter eller konkret information om uppdämningsnivåer m.m. Tyvärr saknas beskrivande text om just bakvattenproblematiken i många referens- och läroböcker.

Som redovisat i avsnitt 10.3.4 så har tillgång och spridning av information om bakvattenproblematiken stor betydelse för att olika aktörer, och då främst fastighetsägare, ska ha tillräckligt med information för att kunna göra en bedömning av risker och vilka

skyddsåtgärder som eventuellt är rimliga. Enligt erfarenheter från andra länder har dock information till allmänheten ingen avgörande inverkan på investeringar i åtgärder innan några problem uppstått.

10.3.5.4 Kommuner och VA-huvudman

Genom ökade skadekostnader för översvämningar och ökat intresse från media kring kopplingen mellan klimatförändringar och anpassningsåtgärder ökar också trycket på politikerna att göra något, se t ex beskrivet exempel från Bremen kapitel 6.2.1. Många kommuner har idag behov av att höja sina VA-taxor för att kunna finansiera både effektivt uppströmsarbete för att minska flödestoppar och för att underhålla och förbättra sina avloppsanläggningar. Genom att dagvattenfrågorna mer och mer integreras i stadsplaneringen och blir en prioriterad fråga för stadsbyggnadskontoren och inte bara som tidigare en VA-fråga menar vi att utvecklingen tagit fart i rätt riktning, vilket också våra kommunintervjuer visat. Det satsas mycket i kommunerna på att minska mängden tillskottsvatten till ledningsnäten och att bygga bort kapacitetsbrister i näten. I några kommuner innebär detta också att man satsar på inköp och installationer av reglerings- och backventiler i det allmänna nätet för att få snabba och relativt billiga resultat medan andra ser backventiler som en sista lösning, men att de väl underhållna kan ge ett gott skydd för utsatta fastigheter.

10.3.5.5 Skärpta krav på bakvattenskydd vid bygglov

Idag krävs bygglov för att bl.a. uppföra en byggnad, göra en tillbyggnad eller väsentligen ändra en byggnads användning, t ex anordna bostad i ett garage eller göra en bostad till ett kontor (Plan- och bygglagen (PBL) 8 kap 1 §). Eftersom många idag gör om sina källare till boyta skulle krav på utredning om bakvattenskydd behövas vid bygglov i källare med avloppsenheter vara ett effektivt sätt att höja medvetenheten och skyddsnivån. I nuläget tas ingen sådan hänsyn.

10.3.5.6 Utökad informationsplikt för fastighetsmäklare

Projektet har identifierat att ett stort problem med backventiler är att de fungerar bra i en generation men att nästa fastighetsägare ofta inte ens känner till att de finns och därmed inte underhåller dem, vilket leder till bristande funktion. Ett sätt att föra vidare denna information skulle vara att göra den obligatorisk i mäklarnas objektsbeskrivningar. Fastighetsmäklarnämnden (FMN) är den statliga myndighet som registrerar fastighetsmäklare och som utövar tillsyn över dessa samt informerar om god fastighetsmäklarsed. Enligt 17 och 18 §§ FML, ska objektsbeskrivningen innehålla uppgifter om byggnadens ålder, storlek och byggnadssätt. I förarbetena till lagen (prop. 1983/84:16 s. 40) framgår att VVS-förhållanden bör anges. FMN⁽⁸⁾ menar dock att de aldrig hört talas om att information om backventiler tagits in i objektsbeskrivningen och de menar att det inte heller är troligt att det skulle kunna tillföras som en obligatorisk uppgift i objektsbeskrivningen, men genom information till enskilda mäklarorganisationer skulle det kunna tas in som en frivillig fråga i deras undersökningsformulär.

⁸ Personlig kommunikation, FMN

10.3.5.7 Fastighetsägaren

Egenansvaret fungerar bäst i samband med att information finns tillgänglig och att det finns en tydlig ansvars- och kravfördelning mellan fastighetsägare, försäkringsbolag och VA-huvudmän. Att fastighetsägaren dessutom kan ha en skyldighet mot hyresgäster eller höga ekonomiska och affektionsvärden att skydda ökar fastighetsägarens vilja att införa skyddsåtgärder mot bakvatten.

10.3.5.8 Försäkringsvillkor

Eftersom avsaknad av bakvattenskydd i utsatta fastigheter idag inte leder till högre premier eller självrisk saknar fastighetsägaren det ekonomiska incitamentet att införa en åtgärd. Vid återkommande skada bör försäkringsbolagen kunna använda detta verktyg för att få till stånd åtgärder som minskar kostnaden för vattenskadorna antingen genom att avloppsenheter avlägsnas eller genom andra tekniska lösningar redovisade i rapporten. Fastighetsägaren kan då själv bedöma värdet som behöver skyddas och om risken för vattenskadorna kan accepteras eller inte.

10.3.5.9 Utbildning

Utbildning i bakvattenrelaterade frågor skulle kunna utgöra en mer långsiktig satsning för att öka medvetenheten kring problematiken. Att få in frågan redan i planeringsstadiet av nya exploateringsområden eller fastigheter skulle underlätta för alla efterföljande aktörer. Som erfarenheter från Tyskland tyder på så är utbildningen på bl.a. yrkeshögskolor och högskolor en bidragande faktor till kunnande eller brist på kunnande vad gäller bakvatten i avloppssystem.

10.3.6 Övergripande och andra åtgärder

Som påpekats redan i inledande avgränsning av projektet så finns det många andra faktorer som påverkar uppdämningen i avloppssystemet. Även om rapporten inte går in på dessa så anser författarna ändå att dessa bör listas för att kunna sätta in åtgärder mot bakvatten i ett större perspektiv. Den största delen i arbetet mot uppdämning är den övergripande planeringen för att förhindra översvämningar som leder till baktryck i avloppssystemet. Vissa kommuner, t.ex. Botkyrka, arbetar numera aktivt med klimatanpassning och försöker integrera klimatförändringar i samhällsbyggnadsprocessen (Botkyrka, 2011). Olika åtgärder kan sällan helt skiljas från varandra utan behöver genomföras parallellt eller överlappande med varandra, vilket även inkluderar tekniska lösningar mot bakvattenrelaterade vattenskadorna.

Följande förenklade indelning av olika åtgärder och verktyg kan göras:

- 1) Åtgärder som syftar till att minska risken för översvämningar pga. bakvatten
 - Stadsplanering (säker höjdsättning, integrerad dagvattenplanering)
 - Byggkonstruktion (säker höjdsättning, undvik källare, rätt utformad dränering, grundmur, takavlopp och tätskikt)
 - Hållbar hantering av dag- och dränvatten (LOD)
 - Förändrad markanvändning (mindre hårdgjorda ytor, mer växtlighet, m.m.)

- Övergång från kombinerade avloppssystem till duplikatsystem för dag- och spillvatten och åtgärder för att minska mängden tillskottsvatten till avloppssystemet.
 - Kontinuerlig inspektion och underhåll av avloppsledningssystemet på allmän och privat mark för att undvika stopp i ledningarna.
 - Återmeandring av vattendrag
- 2) Åtgärder som syftar till att hantera översvämningar
- Flödesreglering, trög avledning, strypning av rännstensbrunnar
 - Utjämningsmagasin, dammar, planerade översvämningssytor
 - Styrning av översvämning till mindre värdefulla delar av bebyggelse
 - Katastrofplan (skyddsvallar, läspumpar m.m.)
- 3) Åtgärder för att undvika baktrycksskador genom tekniska lösningar som skyddar fastigheter vid baktryck
- Installation och underhåll av backventil vid utsatta fastigheter. Typ av vatten och skyddsvärde styr teknikval.

11 Diskussion

En säker höjdsättning som väger in eventuella framtida havs/sjö-nivåhöjningar och ökad nederbörd är den bästa försäkringen mot naturskaderelaterade vattenskadorna orsakade både av bakvatten i avloppledningssystemet och översvämningar, inkluderande både säker nivå mellan lägsta golv och förbindelsepunkt samt nivå över sjö/havs-yta. För att minimera risken för översvämningar orsakade av stopp i ledningsnätet är det viktigt att säkerställa underhåll av avloppledningssystemet på privat och allmän mark.

De tekniska lösningar, backventilsystem och uppfodringsanläggningar som redovisas i denna rapport för att skydda byggnader från vattenskadorna orsakade av bakåtströmmande vatten från spillvattenförande avloppsledningssystem bör endast betraktas som end-of-pipe-lösningar som kan vara snabba och kostnadseffektiva alternativ när andra åtgärder inte är genomförbara, blir för dyra eller tar för lång tid att implementera. Dessutom kan det finnas situationer där fastighetsägaren ser ett skyddsvärde där inte andra aktörer ser det. Att få sin källare fylld med avloppsvatten leder inte bara till ekonomiska kostnader, vilka kan ersättas, utan kan även innebära att stora affektionsvärden går förlorade, händelsen kan skapa mycket obehag och utrymmet kan under lång tid bli obrukbart som bostad.

Även om risken för bakvattenskadorna är störst vid kombinerade avloppssystem kan även ett väl fungerande duplikatsystem, som kan säkerställa att inget tillskottsvatten läcker in i ledningarna, drabbas av bakåtströmmande vatten vid t.ex. stopp i pumpstation. Oavsett avloppssystem kan följaktligen baktrycksrelaterade översvämningar aldrig uteslutas när det finns avloppsenheter i byggnader som ligger under trottoarnivån. Backventiler och uppfodringsanläggningar kan i dessa fall utgöra en möjlighet att skydda fastigheten mot bakvattenrelaterade översvämningar. Detta kräver dock att redovisade tekniska lösningar installeras och underhålls på rätt sätt.

Utgångspunkten bör enligt författarna vara att fastighetsägare är ansvariga för och medvetna om vilken risk för källaröversvämningar som råder i deras byggnader och därmed är mest lämpade att bedöma om de bör skydda sin fastighet mot bakvatten. Fastighetsägare har också ansvar för att kontrollera att den privata servicen är rätt kopplad och i gott skick, att vatten från takavlopp och dränering inte leds till spillvattenledning, etc. Försäkringsbolag, kommuner och VA-huvudmän bör genom rådgivning, översiktlig planering, hållbar dagvattenhantering, ledningsunderhåll, mm medverka till att anpassningsåtgärderna blir samhällsekonomiskt optimerade.

En aspekt som framförts, av framförallt svenska aktörer, är att installation av bakvattenskydd i enstaka fastigheter skulle leda till att problemet flyttas till grannfastigheter med ökade skador där som följd. Även om det principiellt är rätt att det uppdämda vattnet måste ta vägen någonstans så är påverkan av enstaka backventiler på uppdämningsnivån i spillvattenförande ledningar marginell. Dessutom är det fastighetsägaren som utifrån de ekonomiska värden och affektionsvärdet som ska skyddas bedömer om installationen av ett bakvattenskydd är relevant. Detta kan liknas med inbrottslarm som inte är en allmän skyddsåtgärd utan baseras på en individuell bedömning av fastighetsägaren ifall en ökad risk för inbrott och förlorade värden föreligger.

Målsättningen med rapporten har varit att åskådliggöra vilka möjligheter som står till buds för att förebygga baktrycksskador i enskilda fastigheter. Projektet har kunna konstatera att det inte är ont om tekniska lösningar, som under lång tid använts i andra länder, men kunskapen om dem och spridningen i Sverige är mycket begränsad och det är vår förhoppning att denna rapport via försäkringsbolag, leverantörer, VA-huvudmän, mfl kan öka kunskapen om bakvattenskydd.

För att förebygga att klimatförändringarna leder till fler översvämningsskador önskar vi att regeringen sätter fart på klimatanpassningsarbetet. Insikten om kommande klimatförändringar måste beaktas då planläggning sker för bebyggelse som sannolikt kommer att stå i över 100 år. De områden som bedöms vara olämpliga för bebyggelse behöver framgå i kommunens översiktsplan. Även andra områden som är olämpliga att bebygga ur VA-synpunkt behöver kartläggas. Kommunerna behöver också i sina klimatanpassningsplaner hantera befintlig bebyggelse genom åtgärdsplaner och information till allmänheten.

Till hjälp för bedömning av risknivåer på grund av klimatförändringar kan SMHI:s klimatberäkningar och den detaljerad höjddatabas som Lantmäteriet nu tar fram användas. Det är vår starka förhoppning att denna databas blir fritt tillgänglig så att den kommer till omedelbar användning i kommunerna.

I den bästa av världar ser och tar både stadsplanerare, VA-huvudmän, fastighetsägaren, produktleverantörer, VVS-installatörer m.m. sitt gemensamma ansvar för klimatanpassningsarbetet och jobbar aktivt mot samma mål. Det är viktigt att se problemen och möjligheterna i ett större sammanhang som bl.a. inkluderar en långsiktig samhällsplanering där risk och sårbarhet mot klimatförändringar vägs in och en hållbar dagvattenhantering inkluderas tidigt i planprocessen för att inte bara skapa ett samhälle som fungerar väl, utan ett samhälle som vi vill leva i.

12 Referenser

- Ahlman, S. (2011): Plan B – hantering av översvämningar i tätorter vid extrema regn. SVU Rapport 2011-03.
- Bengtsson, L. (2009): Översvämning i stadens vattensystem, Länsförsäkringar Forskning & Framtids forskningsprojekt
- Bengtsson, L. (2009): Intensivia regn i Malmö. VATTEN 65, accepterad.
- BGH 2004-04-22 Haftung der Gemeinde für Rückstau in der Abwasserkanalisation. Az.: III ZR 108/03 Rechtsnorm: HPfIG § 2.
- Botkyrka kommun (2011): Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys Botkyrka, <http://www.botkyrka.se/kommunochpolitik/hallbarutvecklingochmanskligarattigheter/botkyrkakommunsklimatarbete/Klimatförändringar-i-Botkyrka>
- Dahlström, B. (2010): Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse. SVU Rapport 2010-05.
- DIN EN 12056:2005: Gravity drainage systems inside buildings.
- DIN EN 752:2008: Drain and sewer systems outside buildings
- Gürschner, m.fl. (1921): Der städtische Tiefbau III. Stadtentwässerung. Verlag B.G. Teubner Leipzig. Berlin und Leipzig 1921. sida 106-10.
- Göteborgs stad (2010): Dagvatten, så här gör vi! Handbok för kommunal planering och förvaltning.
- Hernebring, C. (2008): När regnet kommer. Effektivare utnyttjande av kommunernas nederbördsinformation. SVU Rapport 2008-17.
- Hernebring, C. (2006): 10-årsregnets återkomst förr och nu – regndata för dimensionering/kontrollberäkning av VA-system i tätorter. VA-Forsk rapport 2006-04.
- Karlsruhe (2008): Schutz vor Kellerüberflutung - So schützen Sie sich gegen Rückstau aus der Kanalisation und gegen Eindringen von OberflächenwasserStadt Karlsruhe Tiefbauamt 2008.
- Kjellström, E., Barring, L., Gollvik, S., Hansson, U., Jones, C., Samuelsson, P., Rummukainen, M., Ullerstig, A., Willén U. and Wyser, K., 2005. A 140-year simulation of European climate with the new version of the Rossby Centre regional atmospheric climate model (RCA3). Reports Meteorology and Climatology 108, SMHI, SE-60176 Norrköping, Sweden, 54 pp.
- Länsstyrelsen i Stockholms Län (2011): Stockholm – varmare, blötare Klimat- och sårbarhetsanalys för Stockholms län, Rapport 2011:28
- Milotti, S. (2008) Sanering av Malmö avloppsledningsnät. Lägesrapport 2007. VASYD.
- Räisänen, J., Hansson, U., Ullerstig, A., Döscher, R., Graham, L.P., Jones, C., Meier, M., Samuelsson, P. and Willén, U. 2003. GCM driven simulations of recent and future climate with the Rossby Centre coupled atmosphere – Baltic Sea regional climate

model RCAO, SMHI Reports Meteorology and Climatology 101, SMHI, SE 60176
Norrköping, Sweden, 61pp.

SOU 2007:60, Klimat- och sårbarhetsutredningen, bilaga B16

Svensk Byggtjänst (2008): AMA Hus 08. Allmän material- och arbetsbeskrivning för
husbyggnadsarbeten. ISBN: 9789173333108.

Svenskt Vatten, Publikation P105 (2011): Hållbar dag- och dränvattenhantering

Svenskt Vatten, M 134 (2007): Klimatförändringarnas inverkan på allmänna avloppssystem-
Underlagsrapport till Klimat- och sårbarhetsutredningen

Svenskt Vatten, Publikation P90 (2004): Dimensionering av allmänna avloppsledningar

Svenskt Vatten, Publikation P75 (1995): Servisledningar – Råd och anvisningar för allmän
och enskild del av va-serviser

VA-Forsk, Rapport 2006-26: Regnintensitet i Sverige– en klimatologisk analys

ÖNORM B 2501. Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Bestimmungen
für Planung und Ausführung. Anforderungen an die Rückstausicherheit.

13 Bilaga 1 - Tillverkare och leverantörer

Den efterföljande listan innehåller olika svenska och utländska tillverkare och leverantörer av tekniska lösningar för att förhindra baktrycksskador. Notera att ingen garanti för fullständighet ges. Inte heller är företagen listade efter någon rangordning utan alfabetiskt. Vissa av företagen har utvecklat nya tekniska lösningar medan andra har förfinat redan befintliga lösningar. Notera att varje teknik kan ha vissa begränsningar i användningsområden som t.ex. vissa rör-diameter, dold eller öppen inbyggnad m.m.

ACO Haustechnik

Produkt: Erbjuder mekaniska och elektroniska backventiler både för grå- och svartvatten. Även kompakta uppfodringsanordningar med bakvattenloop för fekaliefritt och fekaliehaltigt avloppsvatten erbjuds.

Kontakt: ACO Passavant GmbH, Im Gewerbepark 11c, D-36457 Stadtlengsfeld

Dallmer

Produkt: Förutom enkla backventiler erbjuds även lösningar med dubbla ventilkloppar enligt DIN EN 13564 (för fekaliehaltigt avloppsvatten) med eller utan elektronisk styrning.

Kontakt: Dallmer GmbH + Co KG, Wiebelsheidestraße 25, D-59757 Arnsberg

GPA Euronord / Kessel AG

Produkt: Erbjuder ett komplett sortiment inom avloppsteknik och där bl.a. bakvattenskydd och minipumpanläggningar. Företaget har sedan 1963 jobbat på den europeiska marknaden med egenutvecklade produkter. Produktpaletten sträcker sig från enkla mekaniska backventiler över elektroniska backventiler till den nyutvecklade elektroniska bakflödesventilen med integrerat pump.



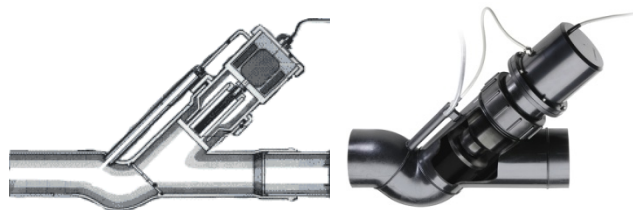
Figur 18 - Backventiler med pumpfunktion för installation utanför och i bottenplattan.

Kontakt:

- KESSEL AG, Bahnhofstraße 31, D-85101 Lenting, TYSKLAND
- GPA Euronord AB, Brovägen 5, SE-26697 Hjärnarp

Sentex GmbH / Sensomat

Produkt: Elektronisk backventil för fekaliehaltigt avloppsvatten som fungerar som en kolv som försluter ledningen vid bakvatten. Finns både för mindre och större rördiameter.



Figur 19 - Sensomat.

Kontakt: Kinzigstr. 12, D-63607 Wächtersbach, Tyskland

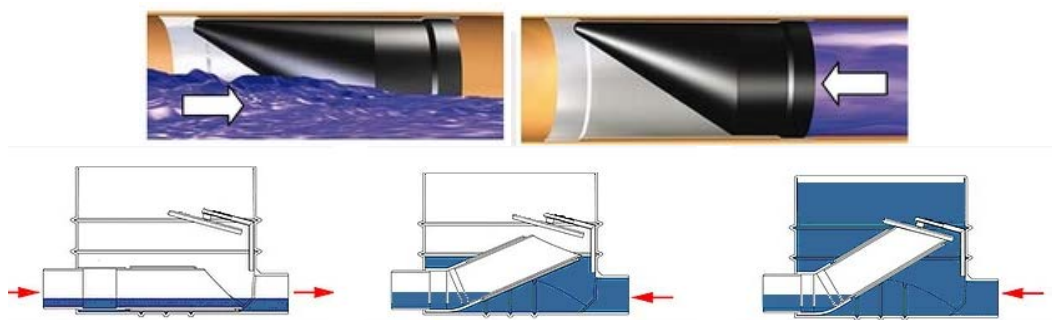
Viega

Produkt: Mekaniska och elektroniska backventiler i utförande som vattenlås, golvvavlopp eller enklare utförande. DIN EN-godkänt för användning i fekaliefritt avloppsvatten (Grundfix, Optifix och Sperrfix) och fekaliehaltigt avloppsvatten (Grundfix Plus)

Kontakt: Viega A/S - filial Sverige, Skårs Led 3, SE- 412 63 Göteborg

Wapro

Wapro är ett svenskt företag som specialiserat sig på översvämningsskydd och reglering i VA-nätet men företagets tekniska lösningar finns även tillgängliga för mindre installationer. De har tre patenterade produkter, varav WaStop membranbackventil och WaBack bakvattenstopp kan användas av fastighetsägare. WaReg flödesregulator är lämpad för flödesreglering i VA-systemet.



Figur 20– WaStop (ovan), WaBack (nedan).

Kontakt: Wapro AB, Munkahusvägen 103, SE-374 31 Karlshamn

14 Bilaga 2 - Checklistor

Denna checklista kan användas av fastighetsägaren för att få en första bedömning av risken för översvämningar pga. bakvatten i avloppssystemet. Fastighetsägaren kan även tillhandahålla denna information till försäkringsbolag, installatörer och VA-huvudman för en vidare granskning.

1	Information om fastigheten		
	<i>ägare</i>	<i>fastighetsbeteckning</i>	
	<i>adress</i>	<i>epost</i>	
	<i>postadress</i>	<i>telefon</i>	
	<i>postnummer</i>	<i>datum</i>	
2	Ligger delar av fastighetens utrymmen under trottoar- eller gatunivån?	JA	Till Fråga 3.
		NEJ	Inget skydd mot bakvatten behövs. (OBS, översvämningar pga. andra orsaker kan inträffa ändå)
3	Har fastigheten avloppsenheter som ligger under denna nivå?	JA	Till Fråga 4.
		NEJ	Inget skydd mot bakvatten behövs. (OBS, översvämningar pga. andra orsaker kan inträffa ändå)
4	Finns det ekonomiska värden att skydda i de aktuella utrymmena?	JA	Till Fråga 5.
		NEJ	Installation av skydd mot bakvatten kan vara motiverat. Kontakta VA-huvudman
5	Typ och antal av avloppsenheter som behöver skyddas.		
	<i>Typ</i> (WC, dusch, tvätt, m.m.)	<i>Finns alternativ vid bakvatten? [ja/nej]</i>	<i>Antal användare [personer]</i>

Checklista för fastigheter

Denna checklista kan användas av t.ex. VA-huvudmän för vidareutredning om en fastighet behöver skyddas mot översvämningar orsakade av bakvatten i avloppssystemet samt vilka andra faktorer som behöver undersökas inför eventuella tekniska installationer eller andra relevanta åtgärder.

1	<p>Riskbedömning</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ligger delar av fastighetens utrymmen under uppdämningsnivån (trottoar- eller gatunivån) vid anslutningspunkten av servisledningen? ▪ Ligger fastighetens lägst belägna öppningar såsom fönster och dörrar över trottoar- eller gatunivån plus 10cm (trolig nivå vid yt-översvämning)? ▪ Finns det speciella omständigheter som medför en särskild bestämning av uppdämningsnivån (t.ex. kuperande eller lutande terräng)? ▪ Har fastigheten avloppsenheter som ligger under denna nivå? ▪ Är fastigheten ansluten till ett duplikatsystem eller ett kombinerat avloppssystem? ▪ Finns det ekonomiska värden att skydda?
2	<p>Externa faktorer</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Är fastighetens anslutningar till avloppssystemet korrekt utförda? (dränvatten till dagvattenledning i duplikatsystem) ▪ Kan baktryck som orsakas i fastighetens egen servisledning uteslutas (finns felkopplingar, igensättning, andra fel, m.m.)? ▪ Är takvattenutkast och dränering rätt utformade (takvattnet ska inte ledas till husdräneringen)? ▪ Riskerar grundvatten att dräneras till avloppsnätet via husgrundens dräneringssystem?
3	<p>Typ av behov</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Finns det behov av att använda avloppsenheter i utrymmen under uppdämningsnivån idag eller i framtiden (finns det andra alternativ i fastigheten)? ▪ Behöver dessa installationer användas vid eventuellt baktryck? ▪ Är det fekaliehaltigt eller fekaliefritt avloppsvatten som behöver tas hand om? ▪ Finns det redan andra uppfordringsanläggningar eller andra anordningar som skydd mot bakvatten i fastigheten? ▪ Vilka utrymmen finns det i eller utanför fastigheten för installation av tekniska lösningar? ▪ Behöver möjliga tekniska åtgärder installeras i samlingsledningen?
4	<p>VA-huvudman</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ligger fastigheten i ett område med ökad risk för översvämningar (naturligt översvämningsområde, högt grundvatten, m.m.)? ▪ Hur är avloppssystemets tillstånd (dimensionering, ålder, rotinträningar m.m.)? ▪ Finns erfarenheter från andra fastigheter i området?
5	<p>Planering av skydd mot baktryck tillsammans med andra aktörer</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Behövs tekniska lösningar i fastighetens eller kommunens avloppssystem? ▪ Var placeras dessa bäst? ▪ Vilken typ av bakvattenskydd är aktuellt utifrån beskrivna behov? ▪ Hur kan en regelbunden funktionskontroll av installationer säkerställas? ▪ Skriftlig anmälan om förändrad avloppsinstallation ska göras till VA-huvudman om installationen påverkar det allmänna nätet och åtgärden ska även utföras av VA-huvudmannen. Normalt är dock inte detta ett krav vid installation av backventil.

Faktablad uppfodringsanordning & backventil

1	<p>Nödvändiga skyddszoner</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alla avloppenheter ovanför trottoar- eller gatunivå ansluts med självfallsanslutning till avloppssystemet. ▪ Alla avlopp som ligger under trottoar- eller gatunivån behöver skyddas mot baktryck.
2	<p>Skillnader uppfodringsanordning ↔ backventil:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En uppfodringsanordning med bakvattenloop ger skydd, även om själva pumpanordningen är defekt. ▪ En uppfodringsanläggning kan användas även vid baktryck, vilket en backventil inte kan (undantaget elektronisk backventil & Pumpsystem) ▪ I en uppfodringsanordning upptäcks eventuella fel direkt då anläggningen i så fall inte pumpar vatten. ▪ En backventil ger skydd endast om den är intakt. ▪ Ett fel i en backventil upptäcks oftast först vid skador genom baktryck. ▪ Uppfodringsanläggningen tar dock mer plats och har högre investerings- och driftskostnad.
3	<p>Därför är rekommendationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vid höga skyddsvärden, stor risk och krav på tillgänglighet är en uppfodringsanordning med bakvattenloop lämplig. ▪ Elektronisk backventil med självkontroll är ett bra alternativ i privatfastigheter, då de inte kräver mycket underhåll och larmar vid fel. ▪ Svenska och internationella erfarenheter visar att mekaniska backventiler, rätt placerade, fungerar väl i det allmänna nätet där de erforderligt underhåll. ▪ Billigaste alternativet är givetvis att ta bort onödiga avloppsenheter under dämmningsnivån eller sätta dit en manuell ventil som kan öppnas vid behov, vilket ju dock kan orsaka vattenskador vid läckageskada.
4	<p>Backventil för fekaliehaltigt avloppsvatten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Endast backventil som kan garantera att stängningen genomförs vid bakvatten. Automatiska självstängande backventil är ett exempel.
5	<p>Underhåll:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alla system bestående av backventil bör kontrolleras och servas regelbundet för att ge effektivt skydd mot baktrycksskador. Backventiler med självkontroll och larm är dyra men kan vara bra i privatfastigheter där underhållet riskerar bli bristfälligt.

Om rapporten

Denna rapport beskriver tekniska lösningar som kan skydda fastigheter mot vattenskador orsakade av baktryck i avloppsledningssystemet. Dessa tekniska lösningar kallas med ett gemensamt ord för bakvattenskydd, vilka kan indelas i underkategorierna backventiler och uppfodringsanordningar. Rapporten beskriver erfarenheter, regler och lämplig användning av dessa skydd.

Förutom en problembeskrivning ges även en överblick över gällande lagar och regler kring översvämningsskador. Fokus ligger dock på att beskriva olika tekniska åtgärder för att minska antalet bakvattensskador i fastigheter samt vilka erfarenheter som finns kring detta i andra länder. Detta följs av en kostnadsnyttabedömning utifrån svenska förutsättningar.

Rapporten avslutas med en diskussion hur dessa olika tekniska åtgärder bör användas av olika aktörer i samhället för att uppnå de mest kostnadseffektiva lösningarna.