



TEKNOLOGISK
INSTITUT

KÆLDER- OVERSVØMMELSER

SIKRING MOD OPSTIGENDE KLOAKVAND

Rørcenter-anvisning 021
September 2013



Kælderoversvømmelser
Sikring mod opstigende kloakvand

Rørcenter-anvisning 021

1. udgave, 1. oplag, 2013

© Rørcentret,
Teknologisk Institut

Tryk og indbinding:
Rødgaard Grafisk Produktion

ISBN 978-87-996243-2-4

ISSN 1600-9894
Nøgletitel: Rørcenter-anvisning

EAN 9788799624324

Forord

Formålet med denne anvisning er, at give et fælles teknisk grundlag for sikring af kældere mod kloakvand, der stemmer op i hovedkloakkerne.

Anvisningen skal lette arbejdet for kommuner, forsyninger, rådgivere, entreprenører og husejere i forbindelse med sikring af kældre med pumpeanlæg eller højvandslukker. Anvisningen er udarbejdet af Inge Faldager og Flemming Springborg, Rørcentret, Teknologisk Institut.

Anvisningen er finansieret af:

Realdania
KAB
Boligforeningen 3B
Gladsaxe Kommune
Gentofte Kommune
Forsikring og Pension

Som supplement til denne anvisning er udarbejdet en særskilt anvisning for skybrudssikring af bygninger. Anvisningen hedder: Rørcenter-anvisning 020, Skybrudssikring af bygninger.

I forbindelse med projektarbejdet er der gennemført en spørgeskemaundersøgelse blandt kloakmestre om erfaringer med højvandslukker, samt afholdt en workshop for kloakmestre om samme emne. Desuden er der afholdt en workshop med byggesagsbehandlere, for at høre om deres erfaringer med tilladelser og dispensationer.

Arbejdet har været fulgt af en styregruppe bestående af:

Anne-Mette Geraa	Realdania
Tine Aaby	Forsikring og Pension
Lars Bang-Jensen	Byggeri og Energieffektivisering, Energistyrelsen
Anett Andersen	Gladsaxe Kommune
Dina Ingerslev Heldt	Gladsaxe Kommune
John Kim Jensen	KAB
Kristine Bøjstrup	Gentofte Kommune
Claus Norup	Boligforeningen 3B
Ionee Skovgaard	Boligforeningen 3B
Sigurd Østergaard Andersen	Orbicon
Søren Gabriel	Orbicon

Teknologisk Institut vil gerne takke styregruppen for mange konstruktive forslag i forbindelse med gennemførelse af projektet.

September 2013
Rørcentret, Teknologisk Institut

Indholdsfortegnelse

1	HVORFOR ER DET NØDVENDIGT AT SIKRE SIG MOD OPSTEMNING FRA KLOAKKEN?	6
1.1	HVORFOR SKAL KÆLDRE SIKRES?	6
1.2	HVEM HAR ANSVARET FOR OPSTEMNING I KÆLDRE?	6
1.3	HVAD DÆKKER FORSIKRINGEN?	7
2	MYNDIGHEDSBEHANDLING	8
2.1	BYGGESAGSBEHANDLING	8
2.2	HVORNÅR SKAL DER ANSØGES?	8
2.2.1	<i>Dispensation</i>	9
2.3	AUTORISATION	9
3	CE-MÆRKNING OG KRAV TIL PRODUKTER	10
4	MULIGHEDER FOR SIKRING MOD KÆLDEROVERSVØMMELSE	11
5	FORUNDERSØGELSER	12
6	PUMPNING	13
6.1	KRAV TIL UDFØRELSEN	13
6.2	VALG AF PUMPESTØRRELSEN	13
6.3	ANLÆG FOR PUMPNING AF FÆKALIEHOLDIGT (SORT) SPILDEVAND	14
6.4	ANLÆG FOR PUMPNING AF IKKE-FÆKALIEHOLDIGT (GRÅT) SPILDEVAND	14
6.5	SMÅ PUMPEANLÆG	16
6.6	OPPUMPNINGSTED	17
6.7	SIKRING MOD TILBAGELØB	17
6.8	ALARM	17
6.9	STØRRELSEN AF PUMPESUMPEN	17
6.10	VEDLIGEHOJDELSE	18
7	HØJVANDSLUKKER	19
7.1	KRAV TIL HØJVANDSLUKKER	19
7.2	ANVENDELSE	21
7.3	HØJVANDSLUKKER PÅ STIKLEDNINGER	22
7.4	PLANLÆGNING	22
7.5	HØJVANDSLUKKER I BRØNDE	26
7.6	VEDLIGEHOJDELSE	26
7.7	HVOR MÅ DER IKKE INSTALLERES HØJVANDSLUKKER	26
8	ANDRE KOMPONENTER	28
9	ACCEPTABLE LØSNINGER	30
9.1	HØJVANDSLUKKE MED OVERLØB TIL PUMPEBRØND (BYPAS)	30
9.2	ANDRE EKSEMPLER, DER KAN/IKKE KAN TILLADES	31
10	HÅNDTERING AF REGNVAND	32
10.1	LAR-ANLÆG	32
10.2	MAGASINERING	36

1 Hvorfor er det nødvendigt at sikre sig mod opstemning fra kloakken?

Fremtidens klimaændringer med øget nedbør og flere skybrud kan betyde:

- Øget risiko for opstemning af kloakvand, så kældre oversvømmes fra kloaksystemet
- Øget risiko for regn- og spildevand på terræn, der kan løbe ned i kældre
- Øget grundvandsstand, der kan give vandindtrængning gennem kældervægge og gulv

Denne anvisning beskriver en systematik for gennemgang af de tiltag, der kan anvendes, når man vil sikre sig mod opstemning fra kloakken i forbindelse med skybrud, og anviser en række løsninger.

Formålet med anvisningen er at give kloakmestre og rådgivere et konkret værktøj, de kan bruge til at beskytte ejendomme mod opstigende kloakvand. Som supplement til denne anvisning er udarbejdet en særskilt anvisning for skybrudssikring af bygninger: Rørcenter-anvisning 020, Skybrudssikring af bygninger.

For at lette læsningen er det valgt i nogen grad at anvende de gamle betegnelser sort og gråt spildevand. Sort spildevand svarer her til fækalieholdigt eller urinholdigt spildevand, mens der med gråt spildevand menes spildevand uden fækalier eller urin.

1.1 Hvorfor skal kældre sikres?

Værdien af det samlede byggeri i Danmark er meget stor. Byggesektoren er kendetegnet ved store anlægsomkostninger og lange levetider, ofte mere end 100 år. Når de ekstreme regnskyl kommer, kan både de umiddelbare skader og de efterfølgende følgeskader blive ekstremt dyre, fordi byggeriet ikke er forberedt til disse ekstreme situationer. Sikring mod kælderoversvømmelse af eksisterende byggeri vil ofte være billigere end de nødvendige foranstaltninger, der gøres, når skaden er sket.

Konsekvenserne af skaderne ved kælderoversvømmelser strækker sig fra udgifter til akut vedligehold til udbedring af alvorlige skader både på bygninger og på de værdier og tekniske systemer, som bygningerne rummer.

1.2 Hvem har ansvaret for opstemning i kældre?

Kommunerne er ansvarlige for at opstille målsætninger for funktionen af afløbssystemerne. Kravene vil typisk blive angivet i en klimatilpasningsplan, men også i kommunens spildevandsplan. Spildevandsforsyningselskaberne er ansvarlige for at opfylde de krav, kommunen har formuleret i spildevandsplanen.

Kravene vil typisk være, at spildevand ikke opstøver til terræn oftere end en gang hver 10. år i fælleskloakerede områder, og at regnvand ikke opstøver til terræn oftere end en gang hvert 5. år i separatkloakerede områder. Det betyder i praksis, at kommunen/forsyningen har ansvaret for at håndtere de regnskyl, der giver opstemning til terræn

hvert 5.-10. år. Kommunen og forsyningen har intet ansvar for regnskyl, der er kraftigere end de, der optræder hvert 5.-10. år. Skader fra disse oversvømmelser må klares gennem forsikringerne.

Bygningsreglementet (BR 10) stiller krav til, at den enkelte ejendom skal sikre sig mod opstigende vand fra kloakken. Her har det fra det første Afløbsregulativ fra 1913 været klart, at en bygningsejer selv er ansvarlig for at sikre sin kælder mod indtrængende vand fra kloakken.

I Bygningsreglementet er teksten formuleret således: *Ved risiko for opstemning i hovedafløbssystemet skal afløbsinstallationen udformes, så opstemning ikke kan medføre skadelig oversvømmelse i husinstallationen.*

Det er således bygningsejerens eget ansvar, at sikre sin ejendom mod indtrængende vand fra kloakken i normale situationer. Afløbsnormen DS 432 Norm for afløbsinstallationer angiver, hvordan sikringen kan udføres.

1.3 Hvad dækker forsikringen?

Forsikringen dækker, når der er tale om et såkaldt "voldsomt skybrud". Det betyder, at nedbøren er så kraftig, at utilstoppede, normalt konstruerede og vel vedligeholdte afløbssystemer ikke kan klare afledningen af vandet.

Nogle generelle undtagelser for forsikringens dækning er:

- Oversvømmelser fra hav, fjord, søer og vandløb er altid undtaget
- Vandskader, der skyldes, at regnvand siver ind gennem revner, utætheder eller åbne vinduer
- Vandskader, der skyldes, at grundvand trænger ind gennem kældervæg eller kælder-gulv

Som følge af de seneste års mange skybrudsskader har mange forsikringer reduceret dækningen af skader ved kælderoversvømmelse, og stiller endvidere krav til brug af særlige materialer ved reovering efter kælderoversvømmelse.

Forsikringsbranchen har udviklet en vejrtjeneste, der gør det muligt for enhver over nettet at tjekke, hvor meget det har regnet i deres lokalområde. På Forsikringsvejret.dk kan alle se, hvor meget det har regnet eller blæst, og hvor lynet har slået ned.

Forsikringsvejret.dk gør det muligt for den enkelte borger, som på grund af hårdt vejr har haft en skade på sin bolig, hurtigt og præcist at konstatere, om skaden er dækket af fx husforsikringen. Da skadesbehandleren i forsikringsselskabet har adgang til de samme vejrdata, vil begge parter hurtigt kunne blive enige om, hvad der er sket, og hvad der er dækket.

Nogle forsikringsselskaber tilbyder lavere præmier for ejendomme, der er skybrudssikret. Derfor anbefales det, at kontakte forsikringsselskabet før en ejendom skybrudssikres. På den måde kan man sikre sig, at eventuelle krav fra forsikringsselskabet kan indgå i skybrudssikringen.

2 Myndighedsbehandling

2.1 Byggesagsbehandling

Bygningsreglementet angiver, hvordan byggesagsbehandlingen i kommunerne skal foretages. Udførelse af afløbsinstallationer er et byggearbejde, der kræver samme byggesagsbehandling som andre byggearbejder. Der skal enten søges byggetilladelse eller – for mindre byggearbejder – indsendes anmeldelse af installationsarbejdet, inden arbejdet påbegyndes. Nogle arbejder kan dog udføres uden anmeldelse eller tilladelse.

2.2 Hvornår skal der ansøges?

Nybyggeri

Ved alt nybyggeri skal der ansøges om byggetilladelse, og her indgår højvandslukker/pumpebrønde som en del af byggeriet.

Ved parcelhuse, rækkehuse (også selv om en del af boligen anvendes til sådanne former for erhverv, som sædvanligvis kan udøves i forbindelse med en bolig), landbrugets avls- og driftsbygninger i en etage som kan henføres til konsekvensklasse CC1 eller CC” i DS/EN 1990 DK NA: 2007 sker der ikke byggesagsbehandling af de tekniske installationer. Når byggeriet er færdigt, fremsendes dokumentationen for de tekniske forhold til Kommunalbestyrelsen, sammen med en erklæring om, at byggeriet er opført i overensstemmelse med Byggelovens formål og Bygningsreglementets bestemmelser. Dette materiale gemmes i byggesagen, og tages først frem, hvis der opstår problemer. Hvis man på forhånd planlægger at lave installationer, der afviger fra kravene i Bygningsreglementet, skal der sammen med ansøgningen søges om dispensation.

Eksisterende byggeri

Ved **parcelhuse, rækkehuse** (også selv om en del af boligen anvendes til sådanne former for erhverv, som sædvanligvis kan udøves i forbindelse med en bolig), landbrugets avls- og driftsbygninger i en etage, som kan henføres til konsekvensklasse ”CC1 eller CC” i DS/EN 1990 DK NA: 2007 kan højvandslukker og pumpebrønde normalt installeres uden anmeldelse eller tilladelse, hvis kravene i BR følges. Hvis der afviges fra kravene, skal der søges om dispensation.

Det er kommunen der afgør, om der skal søges byggetilladelse til etablering af højvandslukker og pumpeanlæg i parcelhuse mv. Kommunerne tolker loven lidt forskelligt, så spørg kommunerne.

Ved **etageejendomme og industri** skal der enten søges om tilladelse eller arbejdet skal anmeldes, hvis der skal etableres højvandslukker eller pumpebrønde. Kommunerne har lidt forskellige regler, og det vil normalt fremgå af kommunernes hjemmeside om der skal søges eller blot anmeldes. Hvis der afviges fra kravene i Bygningsreglementet, skal der søges om dispensation

2.2.1 Dispensation

Afløbsinstallationer skal som nævnt udføres i henhold til Bygningsreglementet. Bygningsreglementet henviser vejledende til DS 432 Norm for afløbsinstallationer, som giver eksempler på udførelsesmåder, der opfylder de funktionelle krav, og som kan anvendes uden nærmere dokumentation.

Andre udførelsesmåder, der opfylder de funktionelle krav, hvor det kan dokumenteres, at de opfylder de funktionelle krav, godkendes i hvert enkelt tilfælde hos kommunalbestyrelsen.

Hvis omstændighederne gør det nødvendigt at udføre arbejdet på en anden måde – hvor det altså ikke kan dokumenteres, at funktionskravene er overholdt – kræves en særlig tilladelse hertil – en dispensation. Dispensationen meddeles af kommunalbestyrelsen. Kravet om dispensation omfatter alle byggearbejder, også dem, hvor det ikke er nødvendigt at anmelde eller søge om byggetilladelse.

2.3 Autorisation

Arbejdet med afløbsinstallationer må kun udføres af autoriserede virksomheder. Dette gælder både for nyanlæg, ved ændringer af eksisterende anlæg og ved reparationer. Arbejdet med afløbsledninger i bygning udføres af autoriserede VVS-installatører, og arbejdet med ledninger i jord, herunder ledninger under bygning, udføres af autoriserede kloakmestre.

3 CE-mærkning og krav til produkter

Produkter, der anvendes i byggeri er omfattet af kravene i Bygningsreglementet og i Bek. nr. 688 af 17/6/2013 om markedsføring, salg og markedskontrol af byggevarer. Her er det angivet, at produkter kun må markedsføres og sælges:

- Hvis de er egnede til den anvendelse, de markedsføres og sælges til
- Hvis de opfylder kravene i en harmoniseret standard, en europæisk teknisk vurdering eller en dansk standard o.l.

CE-mærkningen angiver, at der findes en harmoniseret europæisk standard for produktet, og at produktet opfylder, de krav i standarden, der er krævet i forbindelse med CE-mærkning. Alle produkter, der **kan** CE-mærkes, må ikke sælges, med mindre de er CE-mærkede.

For højvandslukker hedder den europæiske standard ”EN 13564 Højvandslukker til bygninger” og denne standard er klassificeret således, at fabrikanten selv er ansvarlig for prøvning og CE-mærkning af sit produkt.

Standarden gælder kun for højvandslukker, der anvendes i bygninger. Højvandslukker, der er udviklet til at anvendes fx i en brønd uden for bygning, kan således ikke blive CE-mærket efter denne standard.

Pumpeanlæg skal være CE-mærket til fækalieholdigt spildevand eller ikke-fækalieholdigt spildevand efter ”DS/EN 12050 Pumpeanlæg for bygninger og parceller – Principper for konstruktion og prøvning”. Denne standard er klassificeret således, at fabrikanten skal have sit produkt afprøvet af et notificeret laboratorium, før produktet kan CE-mærkes.

For produkter, der ikke hører hjemme under nogen af disse standarder, og derfor ikke kan CE-mærkes, gælder de generelle regler i Bygningsreglementet:

- Der skal foreligge dokumentation (prøvningsrapport) fra et godkendt prøvningsinstitut, der viser, at produktet kan anvendes til det, producenten angiver
- Producenten skal have et kvalitetsstyringssystem, der angiver, hvordan produktkvaliteten opretholdes

Energistyrelsen fører tilsyn med, om reglerne er overholdt, og kan forlange byggevarer udleveret og prøvet for fabrikantens regning. I den sidste ende er det køberen, der selv skal kontrollere, om alle betingelser er opfyldt, med mindre produktet er omfattet af en frivillig kontrolordning.

4 Muligheder for sikring mod kælderoversvømmelse

Hvis der regelmæssigt forekommer opstemning i det kommunale afløbssystem, kan den enkelte borger beskytte sin kælder mod indtrængende kloakvand på 4 måder:

- Ved at fjerne alle afløbsinstallationer i kælderen
- Ved at installere en pumpe, der pumper spildevandet fra de udsatte installationer i kælderen op over opstemningkoten.
- Ved at installere højvandslukke enten på de enkelte afløb i kælderen eller på en ledning med flere afløb
- Ved at installere et højvandslukke på stikledningen

Både ved pumpning og ved installation af højvandslukker er det vigtigt at sikre sig, at der ikke er regnvand blandet sammen med spildevandet. Regnvand skal altså afskæres før der etableres pumpe eller højvandslukke, se kapitel 10.

Hvis en kælderoversvømmelse skyldes overfladevand, der løber ind gennem vinduer, døre, kældernedgange mv., så henvises der til Rørcenter-anvisning 020, Skybrudssikring af bygninger.

5 Forundersøgelser

For at kunne foreslå den bedste og billigste løsning er det vigtigt at få klarlagt, hvilke afløb kloakvandet kom op af. Det er også vigtigt at have en kloaktegning, der ledningsføringen i hele huset.

Hvis den ikke findes, må man forsøge at rekonstruere en sådan tegning. Hvis der findes flere brønde kan man fx ved at lukke op for vandhaner/skylle i wc'er finde ud af, hvilke afløb der er tilkoblet hvilke ledninger.

Det er også vigtigt at undersøge, om der findes omfangsdræn. Omfangsdræn skal altid sikres mod, at der strømmer spildevand ind i drænet, fordi dette kan give lugtgener i mange år. Derfor skal drænet lokaliseres, og der skal evt. etableres pumpning til det øvrige afløbssystem. I ældre ledningssystemer er det vigtigt at gennemgå:

- Faldstammer/stående ledninger
- Alder/kvalitet på ledningsnet
- Kældergulv
- Afskæring af regnvand

Faldstammer: Ved opstemning kan vandet stemme op i faldstammerne, og hvis de er gamle, utætte eller dårligt fastholdt, kan der ske udsivning, eller samlingerne kan trækkes helt fra hinanden.

I gamle ledningssystemer (før ca. 1970 -1980) er samlingerne mellem rørene sandsynligvis ikke længere tætte. Ledningerne kan derfor ikke klare et overtryk, uden at der siver store mængder spildevand ud

Hvis kældergulvet er gammelt og ”mørt”, risikerer man, at der siver vand op gennem kældergulvet eller at kældergulvet løfter sig, hvis der er overtryk i ledningerne under kældergulvet.

Afskæring af regnvand: Før der kan installeres pumpebrønd eller højvandslukke skal regnvandet afskæres. Det skal undersøges, hvordan regnvandet kan afskæres. Hvis ledningssystemet er udført, så regnvandet tilsluttes spildevandsledningerne under kældergulvet, kan det blive både dyrt og besværligt at frakoble regnvandet. Det frakoblede regnvand skal føres i ledninger, der tilsluttes nedstrøms for højvandslukket/pumpebrønden. En anden mulighed er at håndtere regnvandet på egen grund med LAR-metoder, hvis der plads til det, se kapitel 10.

Forundersøgelserne skal klarlægge følgende forhold:

- Problembeskrivelse. Hvor kommer vandet fra – installationer, kældervinduer/dørluskasser etc.
- Kloaktegninger og opstemningshøjde i hovedkloak (altid terræn nu)
- Tilstanden af kældergulv samt ledninger under kældergulv
- Omfangsdræn/indsivning af grundvand
- Afskæring af regnvand
- Er der plads på grunden til lokal håndtering af regnvandet

6 Pumpning

Den sikreste måde at undgå kælderoversvømmelse på, er at installere et pumpeanlæg, hvor spildevandet fra de lavtliggende afløb (WC, gulvafløb mv.), der er truet under opstemning (og kun disse afløb) ledes til en pumpebrønd. Derfra pumpes vandet op i det øvrige kloaksystem.

Kravene til pumpeanlæg er angivet i DS 432 Norm for afløbsinstallationer, og pumpeanlæg skal være CE-mærket efter DS/EN 12050 Pumpeanlæg for bygninger og parceler.

Vedrørende de elektriske installationer i forbindelse med pumpebrønde skal retningslinjerne i Stærkstrømsreglementet være overholdt. Ved pumpebrønde, hvor nedstigning er nødvendig, skal retningslinjerne i Kloakbekendtgørelsen ligeledes være overholdt. Det er dog sjældent, at pumpebrønde i forbindelse med bygninger er så store.

6.1 Krav til udførelsen

Pumpeanlæg er normalt præfabrikerede anlæg, hvor pumpebrønden er udført af glasfiber/plast. I brønden findes pumpen samt niveauregulering til start/stop af pumpe. Pumpen kan normalt hejses op til terræn for vedligeholdelse. I større pumpeanlæg kan det være nødvendigt at gå ned i pumpebrønden, når der skal udføres vedligeholdelse og reparationer.

6.2 Valg af pumpestørrelsen

Ved valg af pumpestørrelse skal man kende vandstrømmen og det modtryk, der er i pumpeledningerne.

Modtrykket består af:

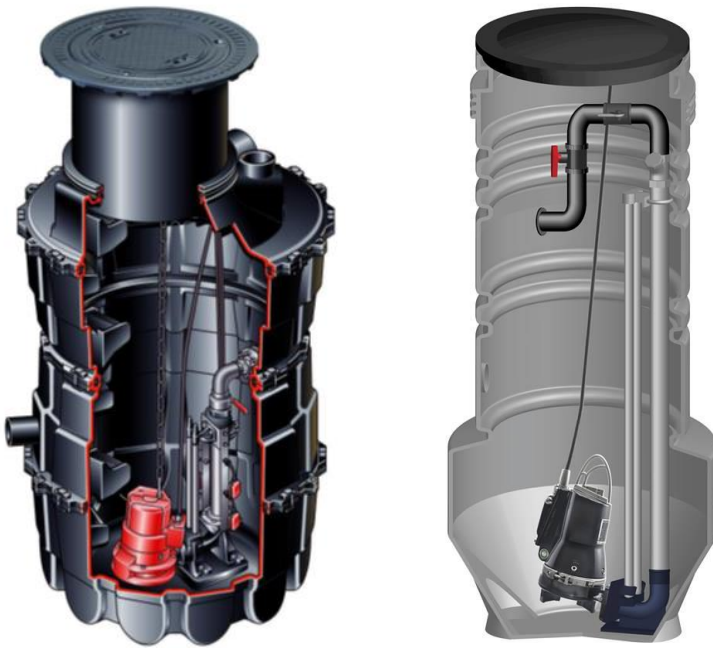
- Geometrisk løftehøjde
- Hydraulisk tab

Den geometriske løftehøjde er et udtryk for det antal meter, afløbsvandet skal løftes, regnet fra stopniveau i pumpebrønd til udløb i udluftet ledning, i brønd eller til højeste opstemningsniveau i kloakken (terræn).

Det hydrauliske tab er energitabet (eller den modstand), der er i trykrør, bøjninger og diverse armaturer som fx indsugning, kontraventiler o. lign.

Af hensyn til trykrørets selvrensningsevne må vandhastigheden i røret aldrig være mindre end 0,7 m/s i vandrette ledninger og 1,0 m/s i lodrette ledninger.

Valg af pumpestørrelse bør overlades til pumpeleverandøren, men det er kloakmesteren, der skal levere den nødvendige information.



Figur 6.1
 Eksempler på præfabrikerede pumpeanlæg

6.3 Anlæg for pumpning af fækalieholdigt (sort) spildevand

Normalt placeres pumpebrønden uden for bygning og forsynes med et lugttæt dæksel pga. lugtgener og af hygiejniske grunde ved vedligeholdelse.

Til anlægget kan føres alt spildevand. Hvis myndigheden tillader det, kan pumpebrønden også tilsluttes små regnvandsmængder (fx kældernedgang eller lyskasse). Drænvand må ikke tilsluttes.

Pumpebrønden skal udluftes umiddelbart under dækslet. Udluftningen bør udføres med en min 50 mm udluftningsledning med så få bøjninger som muligt, der skal udmunde et passende sted, hvor den ikke er til gene. Udluftningen kan enten føres over tag eller anbringes 0,5 m over terræn, hvor den forsynes med en nedadvendt bøjning. Afløbsinstallationen før pumpebrønden skal også være udluftet. Pumpebrønden skal være udført med skrå banketter.

Se i øvrigt figur 6.2, hvor kravene er samlet.

6.4 Anlæg for pumpning af ikke-fækalieholdigt (gråt) spildevand

Normalt placeres pumpebrønden uden for bygning og forsynes med lugttæt dæksel.

Til anlægget kan føres alt spildevand bortset fra wc- og urinafløb. Hvis myndigheden tillader det, kan pumpebrønden også tilsluttes små regnvandsmængder (fx fra kældernedgange eller lyskasse). Drænvand må ikke tilsluttes.

Hvis der tilføres ildelugtende spildevand til pumpebrønden, skal tilløbsledningen udluftes, og pumpebrønden skal udluftes umiddelbart under dækslet. Udluftningen bør udfø-

res med en min 50 mm udluftningsledning med så få bøjninger som muligt, der skal udmunde et passende sted, hvor den ikke er til gene.

Hvis pumpeanlægget kun tilføres ikke ildelugtende spildevand, kan udluftningerne af pumpebrønden og tilløbsledningen udelades. Pumpebrønden skal være udført med skrånede banketter.

Se i øvrigt skema figur 6.2, hvor kravene er samlet.

Drænvand skal altid pumpes i separate pumpeanlæg.

Afløbets karakter	Dæksel	Udluftning	Brøndbund	Pumpebrøndens placering	Hvad må tilføres
Dræn	Lugttæt	Ikke nødvendig	Flad	Både ude og inde	Små mængder ikke lugtende spildevand Små mængder regnvand Sandfang før pumpebrønden Kun efter tilladelse fra myndighed
Gråt spildevand	Lugttæt	Udluftes hvis der tilføres ildelugtende gråt spildevand. Tilløbsledningerne skal også være udluftet Udluftningerne både på brønden og på tilløbsledningen kan udelades, hvis der kun tilføres ikke ildelugtende spildevand	Banketter	Normalt uden for bygning, men indendørs på visse betingelser	Alt spildevand bortset fra vand fra wc eller urinal Små regnvandsmængder, men kun efter tilladelse fra myndighed ALDRIG DRÆNVAND
Sort spildevand	Lugttæt	Udluftes Tilløbsledningen skal også være udluftet	Banketter	Normalt uden for bygning, men indendørs på visse betingelser	Alt spildevand Små regnvandsmængder, men kun efter tilladelse fra myndighed ALDRIG DRÆNVAND
Regnvand	Ingen krav	Ingen krav	Flad	Normalt uden-dørs	Kun regnvand som ikke på nogen måde kan afledes fx ved nedsivning Sandfang før pumpebrønden Kun efter tilladelse fra myndighed

Figur 6.2
Krav til pumpebrønde

6.5 Små pumpeanlæg

De fleste fabrikanter har udviklet små pumpeanlæg til enfamiliehuse. De kan pumpe alt fra et enkelt toilet, et badeværelse til alle installationer i huset. Disse små pumpeanlæg kan anbringes i en lille beholder/pumpebrønd enten på kældergulvet eller i en grube i gulvet. Forskellige fabrikanter har forskellige navne til disse produkter fx mikroanlæg/løftstationer mv. Pumperne kan enten være traditionelle pumper, men der er også udviklet specielle pumper, der ved hjælp af knive findeler indholdet i spildevand fra toilettet. Afløbsledningen fra pumpen kan dermed holdes i lille dimension fx \varnothing 32 mm, og spildevandsstrømmen fra pumpen bliver meget mindre end fra traditionelle pumper, der er godkendt til afløb fra wc. Afløbsstrømmen fra pumpen er i størrelsesordenen 0,6 l/s. Pumpeanlæggene kan anvendes, når installationer i kælder er truet af opstemning. Her er pumpeanlæggene et godt alternativ til højvandslukker.

Når disse små pumpeanlæg anbringes indendørs, sker udluftningen til rummet, hvor pumpeanlægget er anbragt. Udluftningen sker gennem et kulfilter, som skal skiftes. Pumpen kan normalt klare en løftehøjde på maksimalt 4 m eller en vandret rørledning på 50 m. Nogle af de små pumpeanlæg må kun anvendes, hvor brugerkredsen er lille, det vil sige i enfamiliehuse eller ved et lejemål med få personer og hvor der er et andet wc til rådighed, som ikke er tilsluttet pumpen. Disse pumpeanlæg er kun CE-mærket til brug ved en lille brugerkreds. Andre pumpeanlæg kan anvendes ved en større brugerkreds.

Pumper, der er forsynet med knive, kan ikke findele alt, der passerer wc'ets vandlås. Der må derfor ikke smides hårde eller seje genstande i wc'et. Dette skal fremgå af en brugervejledning til husstanden.

Eksempler på pumpeanlæg til brug inde i parcelhuse er vist i figur 6.3. I figur 6.4 er vist et eksempel hvor pumpeanlægget, der pumper fra et badeværelse er anbragt på kældergulvet.



Figur 6.3
Specielle pumpeanlæg til brug i parcelhuse
A: Kan sættes på kældergulv eller i jord
B: Anbringes bag WC



*Figur 6.4
Anlæg hvor spildevandet fra et badeværelse pumpes fra et pumpeanlæg anbragt oven på gulvet*

6.6 Oppumpningssted

Tilslutning af en trykledning til en afløbsinstallation skal ske på følgende måder:

- Oppumpning af spildevand kan ske til nedgangsbrønd/reuse- og inspektionsbrønd eller en afløbsledning med udluftning til det fri
- Oppumpning af regnvand/drænvand kan ske til nedgangsbrønd/reuse- og inspektionsbrønd eller til nedløbsbrønd

Hvis tilslutningen sker til en brønd, skal trykleddninger føres ned til bundløbet i brønden.

6.7 Sikring mod tilbageløb

Sikring mod tilbageløb sker med kontraventiler. I sjældne tilfælde kan tilbageløb sikres med en pumpekløbe ført over højst mulige vandstand på afgangssiden + sikkerhedsstillæg på 0,3 m. Da højeste vandstand i fællessystemer er terræn, er denne mulighed sjældent til stede.

6.8 Alarm

Pumpeanlæg skal være forsynes med alarm, der anbringes et synligt sted i boligen. Alarmer kan indgå til et centralt overvågningssystem (sms, mail mv.) eller blot være placeret i nærheden af pumpeanlægget og give et akustisk signal. Den valgte løsning afhænger af, hvor vigtigt det er, at pumpeanlægget ikke er ude af drift i længere tid. El-tavler bør ikke etableres i kældre (af hensyn til faren ved oversvømmelser) og skal, hvis de placeres udendørs, altid placeres min. 0,1 m over terræn.

6.9 Størrelsen af pumpeumpen

Pumpeumpen skal være stor nok til at rumme en vandmængde svarende til ca. 10-15 min. kontinuerlig tilførsel af den dimensionsgivende spildevandsstrøm.

Desuden skal der være indbygget et sikkerhedsvolumen/sikkerhedsvandmængde i pumpebrønden. Ved et sikkerhedsvolumen forstås den vandmængde, der skal kunne være i pumpebrønden fra pumpen svigter, til der kan foretages reparation. Den fastsættes ud fra den tid, der går, fra fejlen er opdaget, til reparation sker. Denne tid kan sættes til:

- I bygninger med teknisk personale - 1 time
- Ellers 12-24 timer

For at undgå bundfældning bør opholdstiden begrænses til ca. ½ time, hvis det er teknisk muligt. I små anlæg kan så korte opholdstider ikke opnås, og i praksis kan opholdstiden blive flere døgn.

6.10 Vedligeholdelse

Pumpeanlæg skal jævnligt kontrolleres, så fejl og slid opdages i tide (forebyggende vedligeholdelse), fx kan pumpeanlæg indgå i en serviceordning, hvor ”autoriserede” teknikere kommer og laver service/reparationer på pumpeanlægget minimum en gang pr. år.

7 Højvandslukker

7.1 Krav til højvandslukker

Kravene til højvandslukker findes i Bygningsreglementet. Den nærmere vejledning for, hvordan de kan anvendes, er angivet i DS 432 Norm for afløbsinstallationer, tillæg 1, 2012: Sikring mod opstemning – Højvandslukker. Regler for prøvning og CE-mærkning findes i den europæiske standard DS/EN 13564 Højvandslukker i bygninger.

Den europæiske standard giver mulighed for at CE-mærke 5 forskellige typer af højvandslukker, se figur 7.1. Det er kun nogle af disse typer, der må anvendes i Danmark. De danske krav har i de sidste 15 år været, at højvandslukker skal have 2 klapper, for at minimere risikoen for svigt. Alligevel har Danmark fra den gang VA-godkendelsen var obligatorisk tilladt visse højvandslukker med kun 1 klap (tidligere kaldet tilbageløbsstop).

- *Type 0: til liggende ledninger - kun 1 automatisk lukke (anvendes ikke i DK)*
- *Type 1: til liggende ledninger - kun 1 automatisk lukke, der samtidig er nødlukke (anvendes kun i DK på betingelser i tabel 7.2)*
- *Type 2: til liggende ledninger - 2 automatiske lukker, hvoraf det ene er nødlukke (anvendes i DK til ikke fækalieholdigt spildevand)*
- *Type 3: til liggende ledninger - 2 automatisk lukker, hvoraf det ene lukker elektrisk eller lignende, det andet er nødlukke (anvendes i DK til fækalieholdigt spildevand)*
- *Type 4: til gulvafløb - kun 1 automatisk lukke, der samtidig er nødlukke (anvendes ikke i DK)*
- *Type 5: til gulvafløb - 2 automatiske lukker, hvoraf det ene er nødlukke (anvendes i DK til ikke fækalieholdigt spildevand)*

Figur 7.1
Typer af højvandslukker i DS/EN 13564

I DS 432 er givet følgende definition på et højvandslukke:

En anordning med 1 eller 2 uafhængige lukker, hvor 1 lukke kan tvangslukkes. Et højvandslukke kan anbringes som gulvafløb eller på en liggende ledning. Under daglig drift passerer spildevandet forbi højvandslukket. Ved opstemning i afløbsinstallationen lukker højvandslukket automatisk således, at der ikke kan strømme vand ind i afløbsinstallationen opstrøms for højvandslukket.

I Bygningsreglementet er der henvist til nedenstående figur 7.2, der angiver krav til de højvandslukker, der kan anvendes i Danmark.

Af figur 7.2 fremgår det, at højvandslukker uden for bygning ikke kan CE-mærkes. For højvandslukker, der ikke kan CE-mærkes, skal det godtgøres/påvises, at de lever op til de samme krav, som gælder for højvandslukker, der kan CE-mærkes. Det kan enten gøres ved prøvning af produkterne (gælder både for produkter til fækalieholdigt og ikke fækalieholdigt spildevand), eller ved på anden måde at påvise, at de grundlæggende funktionskrav er opfyldt. Dette kræver ekstra dokumentationsmateriale. Prøvningerne

skal opfylde kravene i Bygningsreglementet (se kapitel 3). De skal foretages på et godkendt/uvildigt prøvningsinstitut, med erfaringer i afprøvning af produkter til afløbssystemer.

Når et højvandslukke på en stikledning anvendes til fækalieholdigt spildevand, så skal det opfylde prøvningskravene til type 3 højvandslukker. Det skal dokumenteres via et godkendt prøvningsinstitut. Det drejer sig bl.a. om en speciel prøvning, hvor højvandslukket skal holde tæt, når der ligger en ”standardiseret” gulvklud på tværs af lukket. Højvandslukket må kun anvendes, når fabrikanten kan fremvise denne dokumentation.

Type*	Anvendelse	Indretning	Anvendelse i Danmark	Krav om CE mærkning
1	På liggende ledninger udenfor bygninger	Automatisk lukke og tvangslukke, som er kombineret i ét lukke. Lukket er åbent under daglig drift og lukker under opstemning	Til ikke fækalieholdigt og til fækalieholdigt spildevand Når lukket anvendes til fækalieholdigt spildevand, skal krav i DS/EN 13 564 til type 3 højvandslukker tillige dokumenteres opfyldt <i>Denne type højvandslukker kaldes også tilbageslidsstop</i>	Nej
2	På liggende ledninger i bygninger og udenfor bygninger	To automatiske lukker og et tvangslukke. Tvangslukket kan være kombineret med et af de automatiske lukker	Til ikke fækalieholdigt spildevand	Ja – indenfor bygninger
				Nej – udenfor bygninger
3	På liggende ledninger i bygninger og udenfor bygninger	Automatisk lukke som aktiveres elektrisk, pneumatisk eller lignende, og et tvangslukke som fungerer uafhængigt af det automatiske lukke	Til ikke fækalieholdigt og til fækalieholdigt spildevand	Ja – indenfor bygninger
				Nej – udenfor bygninger
5	I gulvafløb i bygninger	Gulvafløb med to automatiske lukker og et tvangslukke, hvor tvangslukket er kombineret med et af de automatiske lukker	Til ikke fækalieholdigt spildevand	Ja

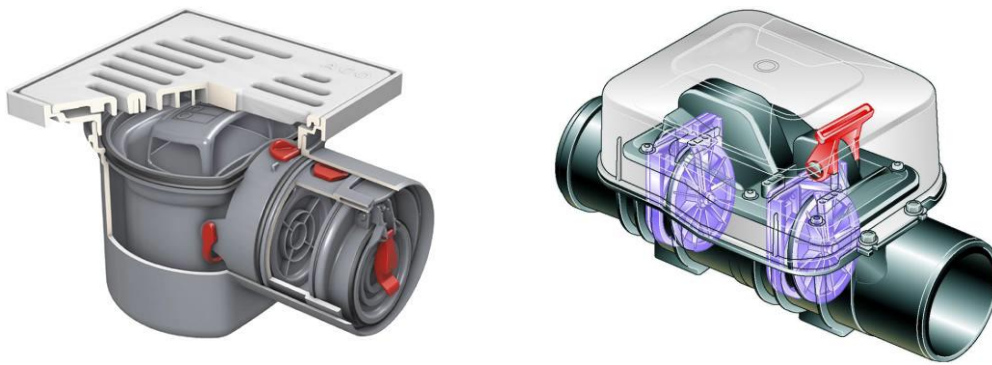
*Type, angivet efter DS/EN 13 564

Bemærk at højvandslukker, der er udviklet og kun beregnet til anvendelse uden for bygning ikke kan CE-mærkes.

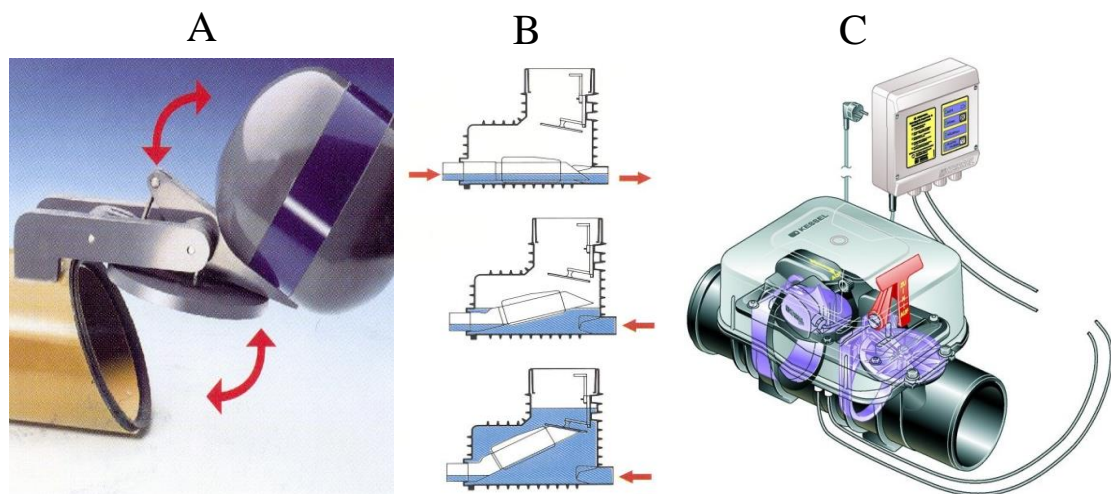
Figur 7.2

Højvandslukker, der kan anvendes i Danmark

I figur 7.3 er vist eksempler på højvandslukker, der anvendes til gråt spildevand. I figur 7.4 er vist et eksempel på et højvandslukke til sort spildevand (C) og eksempler på højvandslukker, der ikke kan CE-mærkes, men kan anbringes på liggende ledninger uden for bygning (A) og (B).



Figur 7.3
 Eksempler på højvandslukker til gråt spildevand: A til gulvafløb, B til liggende ledning med flere afløb



Figur 7.4
 Eksempler på højvandslukker, der kan anvendes på stikledninger (A, B og C) og højvandslukke til sort spildevand (C)

Højvandslukkere med anden indretning end de, der er angivet i figur 7.2 kan anvendes efter dispensation fra kommunalbestyrelsen, hvis de er blevet testet efter de samme prøvningsbetingelser, og opfylder de krav, der gælder for højvandslukker i DS/EN 13 564.

7.2 Anvendelse

DS 432 angiver følgende krav til anvendelsen af højvandslukker:

- Installationen af højvandslukker skal være udført og placeret således, at de er let tilgængelige for betjening, inspektion, rensning og vedligeholdelse
- Højvandslukker, der anbringes på ledninger, der fører fækalieholdigt spildevand, skal være forsynet med visuel og akustisk alarm anbragt sådan, at en alarm umiddelbart erkendes, selv ved strømsvigt
- Højvandslukker, der lukker elektrisk/pneumatisk eller lignende, skal også kunne lukke ved strømsvigt

- Tilførsel af regn- og drænvand skal ske nedstrøms højvandslukket. Regnvand fra mindre arealer, som fx kældernedgange kan dog tilføres opstrøms højvandslukket, såfremt der er tilstrækkelig sikkerhed for, at en eventuel oversvømmelse ikke medfører skade
- Højvandslukker anvendes på ledninger fra installationer, der er truet af opstemning, og anbringes så nær som muligt ved den opstemningstruede installationsgenstand. Der må ikke tilføres andet spildevand eller regnvand opstrøms højvandslukket
- Betjeningsmåden for et højvandslukke skal fremgå af et skilt eller lignende, der er synligt fra betjeningsstedet

7.3 Højvandslukker på stikledninger

Højvandslukker må anbringes på liggende ledninger udenfor bygninger, herunder stikledninger, når:

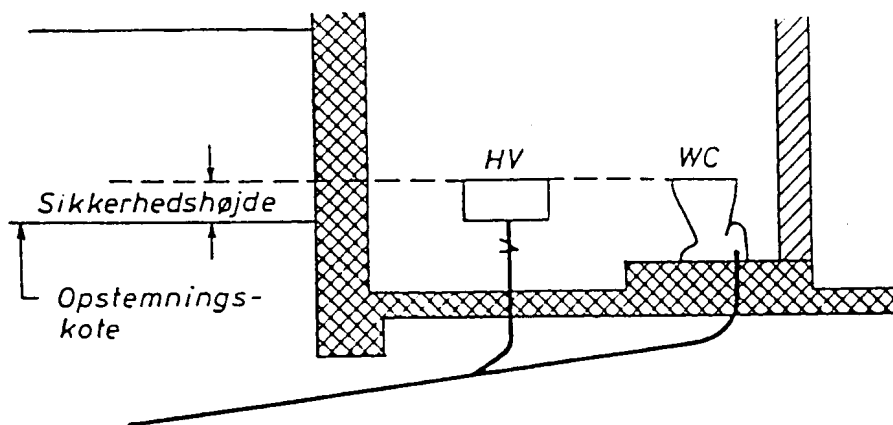
- Der er betryggende sikkerhed mod oversvømmelse opstrøms højvandslukket. Betryggende sikkerhed kan påregnes, når brugerkredsen er lille (fx i et enfamiliehus), og en alarm umiddelbart kan erkendes af alle brugere
- Al tilførsel af regnvand og drænvand sker nedstrøms for højvandslukket
- Højvandslukket skal være placeret således, at bundløbet ved højvandslukket er mindst 350 mm lavere end gulvet i rum og arealer, som er truet af oversvømmelse

7.4 Planlægning

Er gulvafløbene overhovedet nødvendige?

Når fremtidige kælderoversvømmelser skal forhindres, skal man først overveje, om man kan hæve eller eventuelt helt fjerne afløbsinstallationerne i kælderen.

Højvandslukker kan undgås, hvis installationer er placeret over højeste opstemningsniveau, se figur 7.5. Det er dog vanskeligt at hæve installationerne, hvis højeste opstemningsniveau er terræn.



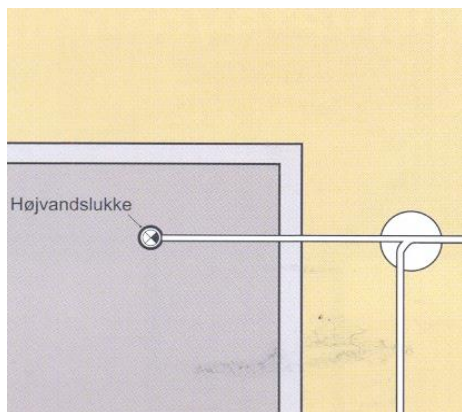
Figur 7.5

I gamle dage, kunne man klare sig ved at hæve installationerne. Det kan man ikke i fremtiden, hvis højeste opstemningskote er terræn

Ved ældre byggeri har brugen af rummene ændret sig, og gulv afløb kan måske helt sløjfes. For at sikre sig bedst muligt, skal ledningen afproppes så tæt som muligt ved den del af installationen, der er i brug.

Er der kun ét gulv afløb?

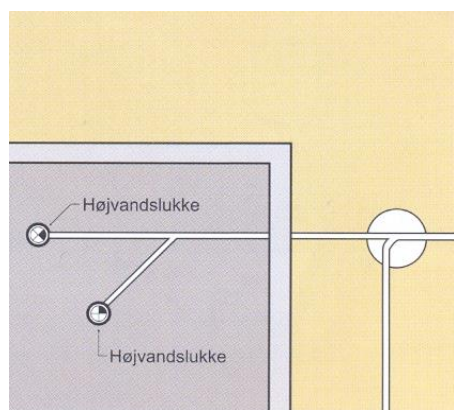
Er det fx kun ét gulv afløb, der skal beskyttes, hugges det gamle gulv afløb op og erstattes med et gulv afløb med højvandslukke, se figur 7.6.



Figur 7.6
Højvandslukke i gulv afløb

Er der flere gulv afløb?

Når flere gulv afløb skal beskyttes, skal det overvejes, om hvert gulv afløb skal forsynes med højvandslukke, eller om det er mere fordelagtigt at indbygge et højvandslukke på selve ledningen (type 5 og type 2), se figur 7.7 og 7.8.



Figur 7.7
Højvandslukke i begge gulv afløb i kælder

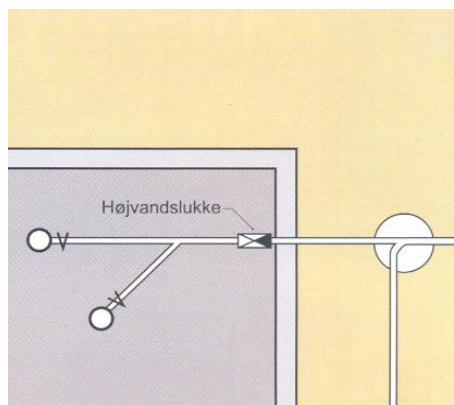
Er kældergulv og ledninger af dårlig kvalitet?

Hvis kældergulvet og kloakledningerne er af en meget dårlig kvalitet, risikerer man, at spildevandet presses op gennem kældergulvet under opstemning – eller at vandtrykket løfter kældergulvet.

I sådanne tilfælde bør højvandslukket anbringes, så der ikke kommer vandtryk i ledningerne under kældergulv. Den bedste løsning er at anbringe højvandslukket på ledningen

i kældergulvet lige inden for kældervæggen. Her er det tilgængeligt for tilsyn, selv under opstemning, se figur 7.8.

Højvandslukket kan også anbringes i en brønd uden for kælderen, se figur 7.9. Denne løsning kan medføre problemer, hvis højvandslukket er i uorden, mens der er opstemning. På grund af opstemningen kan højvandslukket ikke tilses, og tvangslukket kan ikke lukkes.

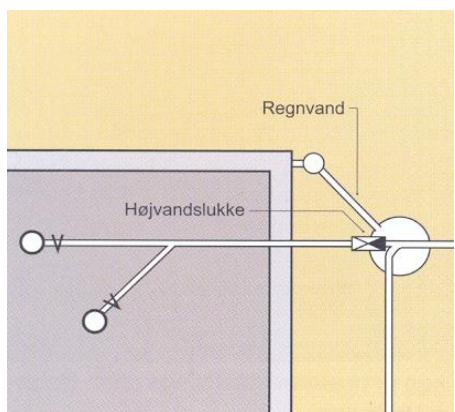


Figur 7.8

Højvandslukke anbragt, så kældergulvet ikke løfter sig under opstemning

Er der regnvandstilslutning bag højvandslukket?

Alle regnvandstilslutninger, der er placeret bag højvandslukket, skal fjernes, ellers opstår der oversvømmelse af regnvand, der ikke kan løbe bort gennem det afspærrede kloaksystem, se figur 7.9.

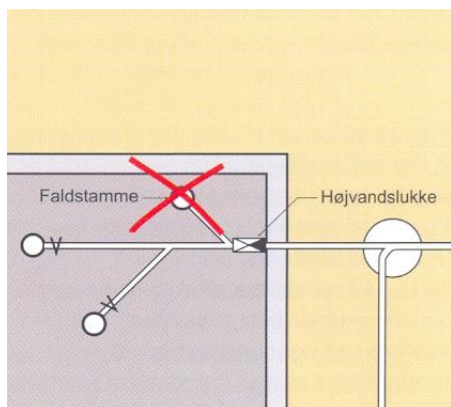


Figur 7.9

Regnvand må ikke være tilsluttet bag højvandslukket

Er der faldstammer tilsluttet bag højvandslukket?

Der må i princippet ikke være andre afløb bag højvandslukket, end de installationer, der skal beskyttes. Er der fx tilsluttet en faldstamme fra en anden etage, vil der forekomme oversvømmelse med spildevand fra denne ledning, når højvandslukket er lukket, se figur 7.10.



Figur 7.10

Der må kun være installationer bag højvandslukket, som er truet af opstemning. På figuren er der risiko for vand i kælderen, hvis installationen i stueetagen benyttes

I figur 7.10 er vist et eksempel på en ulovlig installation. Højvandslukket kan lovligt anbringes uden for bygningen, hvis alle betingelserne angivet i afsnit 7.3 er overholdt.

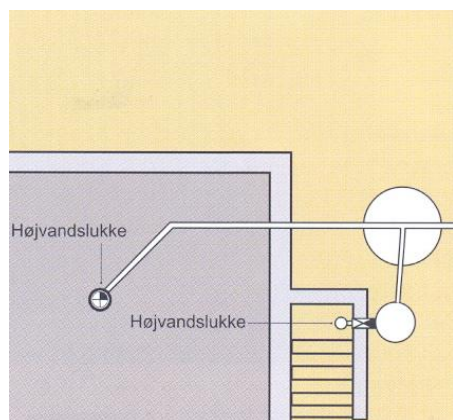
Hvis alle betingelserne i afsnit 7.3 er overholdt, kan man evt. ansøge kommunen om dispensation til at anbringe højvandslukke i kældergulvet. Hvis man får tilladelse til at anbringe højvandslukket i kældergulvet, så skal produktet være CE-mærket.

Er der kældernedgange/lyskasser?

Normalt må højvandslukker ikke anbringes på regnvandsinstallationer, fordi det altid vil give oversvømmelse.

Kældernedgange kan dog forsynes med højvandslukke, hvis der er sikkerhed for, at den vandmængde, der samles der under regn, er lille og ikke vil medføre oversvømmelse. Dette betyder i praksis, at der skal være dørtrin/opkant ind til kælderen. Samtidig skal det sikres, at belægningen rundt om kælderhalsen har fald væk fra kælderhalsen.

Det tilsvarende gælder for lyskasser. Betingelsen er dog, at der sikres jævnlig oprensning/vedligehold i lyskassen, da der ofte samles meget snavs her.



Figur 7.11

Højvandslukke anbragt i udvendig kældernedgang

7.5 Højvandslukker i brønde

Når højvandslukker anbringes i brønde, skal brønddiameteren være stor nok, til at højvandslukket kan tilses og vedligeholdes.

Brønde uden for huset skal minimum have en diameter på \varnothing 1000 mm, så nedgang er mulig.

Højvandslukker uden for bygning må aldrig installeres i rens- og inspektionsbrønde med en dimension på \varnothing 315 – 400 mm.

I bygninger er byggehøjden mindre, og her kan brøndene/åbningerne være mindre. Åbningen skal dog være så stor, at højvandslukket kan afmonteres.

7.6 Vedligeholdelse

Højvandslukker kræver vedligeholdelse, og derfor skal brugeren have en instruktion i, hvorledes højvandslukket betjenes og vedligeholdes. I umiddelbar nærhed af et højvandslukke skal der altid anbringes et skilt, der på dansk angiver, hvorledes højvandslukket betjenes og vedligeholdes.

Rensning og eftersyn skal foretages mindst én gang om året, og det er brugernes ansvar, at dette foretages. Det er den autoriserede kloakmesters pligt at orientere brugeren om drift og vedligehold af højvandslukker.

Højvandslukker er imidlertid komponenter, som en borger vanskeligt selv kan vedligeholde. Nogle forsikringsselskaber samt leverandører forlanger, at der tegnes servicekontrakt med en autoriseret kloakmester, der tilses højvandslukket en gang pr. år. Sikkerhedsstyrelsen har desuden fastslået, at servicering af højvandslukker er autoriseret arbejde. En kloakmester bør derfor altid sikre sig, at der er tegnet en servicekontrakt på vedligeholdelse af et højvandslukke.

De fleste højvandslukker er udført i plast. I nogle dele af det danske kloaknet er der rotter, og det kan derfor ske, at klapperne gnaves igennem af rotter. I disse tilfælde anbefales det at sætte en rottespærre op i ledningssystemet efter højvandslukket, så rotter holdes ude.

7.7 Hvor må der ikke installeres højvandslukker

Højvandslukker, der beskytter flere installationer, må som angivet kun anvendes, hvor brugerkredsen er lille, så en alarm kan erkendes af alle. Desuden må højvandslukker ikke installeres:

- På spildevandsledninger, hvor der også er regnvand bag højvandslukket
- På rene regnvandsledninger
- I kælderhalse, hvis der ingen dørtrin er (opmagasinerings)
- På afløb fra omfangsdræn (skal beskyttes ved en pumpebrønd)
- På stikledninger fra flere boliger/boligblokke
- På afløb fra fælles baderum i kælder
- På afløb fra vaskerier i kælder

- Fra festlokaler med toiletter i kælder
- På afløbsledninger der fører spildevand fra flere parcelhuse
- På stikledninger ved skoler, sportshaller, industri, forsamlingshuse mv.
- På ledninger fra lokaliteter med mange brugere

I etageejendomme og i industri er brugerkredsen stor, så der generelt ikke kan installeres højvandslukker. Der vil dog ofte være steder her, hvor brugerkredsen er lille, og hvor der godt kan installeres højvandslukker.

I boligblokke og industri vil der normalt kunne installeres højvandslukker på steder, hvor brugerkredsen er lille. Det kan fx være følgende steder:

- På gulvafløb/ledninger fra gulvafløb fx fra cykelkældre, opbevaringskældre, fyrrum, skarnkasserum mv.
- Fra wc-rum i kældre med kun 1 wc/håndvask
- På afløb fra beboerrum/klubrum i kælder
- Fra små selvstændige lejemål med færre end 5 personer

Der findes i princippet kun 2 hovedregler, når det gælder brug af højvandslukker, og de kan ses i figur 7.12.

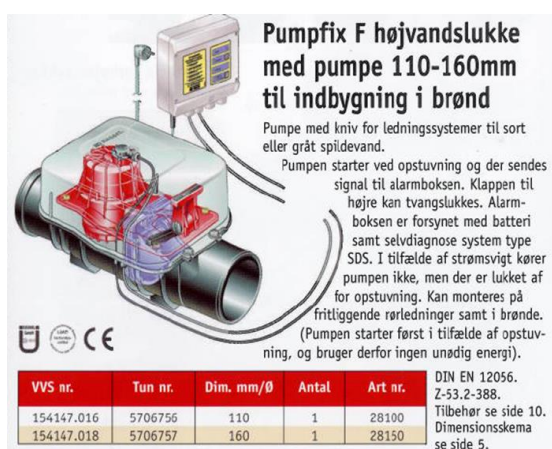
**Lille brugerkreds
Intet regnvand**

*Figur 7.12
2 hovedregler for brug af højvandslukker*

8 Andre komponenter

På markedet findes der utallige komponenter, som bliver solgt som kontraventiler mv. Mange producenter tror, at hvis blot produktet får et andet navn fx kontraventil, så er det ikke nødvendigt at opfylde kravene i Bygningsreglementet. Det er ikke korrekt. Alle produkter, der anvendes inden for skel (det er her Bygningsreglementet gælder) til at sikre mod, at spildevand strømmer tilbage gennem et afløbssystem, skal opfylde kravene i Bygningsreglementet, uanset hvad produktet kaldes.

Der findes også produkter, der er en blanding af højvandslukker og pumper. Problemet er, at de betingelser, der er gældende for brug af produktet, som regel ikke oplyses. Her er det nødvendigt at granske prøvningsrapporterne for at finde ud af, hvor produktet kan anvendes. Se eksemplet i næste afsnit.

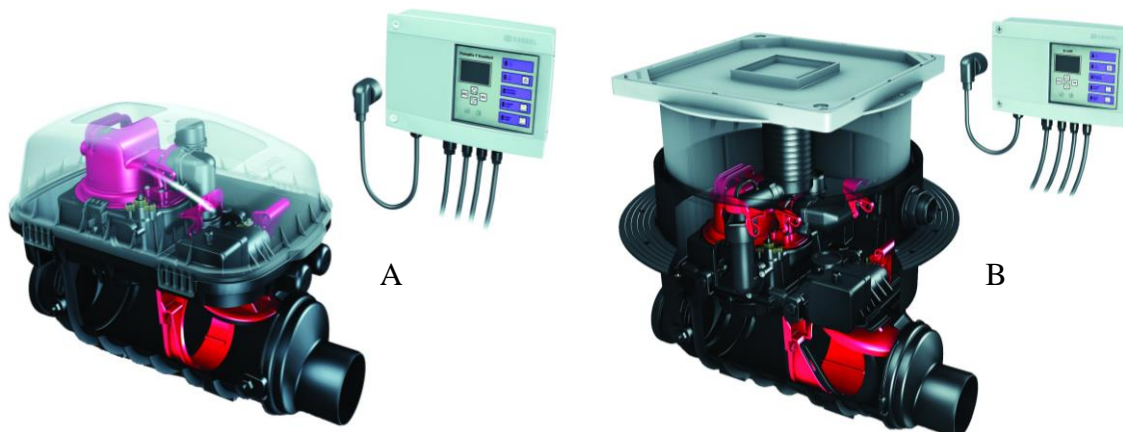


Figur 8.1

Eksempel på et produkt, hvor anvendelsesområdet, mærkning, henvisninger til standarder mv. er uklare. Fx henvises der til en standard 12056, som man ikke kan CE-mærke efter

Pumpfix Komfort og Ecolift Komfort

Produktet er en kombination af et højvandslukke og en pumpe, se figur 8.2.



Figur 8.2

A: Pumpfix Komfort til indbygning i brønd

B: Ecolift Komfort til indbygning i gulv

Pumpen er afprøvet efter DS/EN12050–3 Pumpeanlæg for fækalieholdigt spildevand med begrænset anvendelse. Dette er pumper, hvor der kun er tilsluttet et WC, en håndvask, en bruser og et bidet til pumpeanlægget. Bruger kredsen er lille, og der skal være et andet WC tilgængeligt over opstemningskoten. Det er yderligere en betingelse, at pumpeanlægget er placeret i samme rum som WC'et og evt. andre installationer, som er tilsluttet til pumpen. Pumpen har en noget større kapacitet end svarende til et enkelt badeværelse (3 l/s ved et tryktab på 3 mVS og 1,55 l/s ved tryktab på 8 mVS). Produktet skal være CE-mærket som pumpe. Også her sker udluftningen af pumpeumpen indendørs gennem kulfilter. Dette kulfilter skal skiftes jævnlige.

Højvandslukket har kun en klap. Lukkeklappen er styret elektrisk, hvilket svarer til en af betingelserne, der gælder for højvandsslukker til fækalieholdigt spildevand. Lukket er også prøvet efter disse betingelser (type 3), og har bestået prøven. Den kan ikke CE-mærkes som højvandsslukker, fordi denne type højvandsslukker (wc-holdigt vand med kun en klap) ikke er omfattet af standarden. Selve højvandslukket opfylder dog betingelserne for anvendelse på liggende ledninger udenfor bygninger i Danmark, jævnfør DS 432 kap. 6 og figur 7.2.

Hvor kan produktet anvendes?

Da højvandslukket kan klare prøvningen til type 3, kan den anvendes som højvandsslukke på stikledninger jævnfør figur 7.2. Da pumpen er testet efter en standard for pumper, der kun gælder for mindre anlæg, kan produktet kun anvendes fx i forbindelse med enfamiliehuse.

Anvendelsesbetingelser for Pumpfix Komfort og Ecolift Komfort

Pumpfix Komfort og Ecolift Komfort kan anvendes til installation i enfamiliehuse. Hvis anlæggene anvendes på stikledninger for parcelhuse, skal følgende betingelser være gældende:

- Der er betryggende sikkerhed mod oversvømmelse opstrøms højvandslukket. Betyggende sikkerhed kan påregnes, når bruger kredsen er lille (fx i et enfamiliehus) og en alarm umiddelbart kan erkendes af alle brugere
- Al tilførsel af regnvand og drænvand sker nedstrøms for højvandslukket
- Højvandslukket skal være placeret således, at bundløbet ved højvandslukket er mindst 350 mm lavere end gulvet i rum og arealer, som er truet af oversvømmelse

Bemærk, at regn- og drænvand skal være fjernet før produkterne bruges.

Det anbefales, at der gennemføres vedligeholdelse 2 gange/år for dette produkt.

Hvis produktet ønskes anvendt på andre betingelser, fx fordi det ikke er muligt at fjerne alt regnvand bag højvandslukket, kræver det dispensation fra kommunen. Det kan fx være regnvand fra kældernedgange, lyskasser eller andre mindre arealer.

9 Acceptable løsninger

Der findes en række tilfælde, hvor problemerne med opstemning ikke kan løses på den traditionelle facon, uden at løsningen bliver urimeligt dyr. Derfor er der behov for at revurdere vores holdning og tænke på nye kombinationer af løsninger. Den traditionelle tankegang er:

- Der pumpes kun på installationer, der ikke kan afledes direkte
- Kun højvandslukker på installationer med lille brugerreds
- Der pumpes så vidt muligt ikke på regnvand

9.1 Højvandslukke med overløb til pumpebrønd (bypass)

I tilfælde hvor det vil blive meget bekosteligt at separere det spildevand, der kan løbe selv, fra det, der kræver sikring, eller hvor det er umuligt at frakoble alt regnvand, kan man benytte et højvandslukke med et overløb til en pumpebrønd. Denne løsning kræver dialog og dispensation fra kommunen.

Under normale forhold vil afløbet fungere som et helt almindeligt gravitationssystem. Når der opstår opstemning i afløbssystemet, vil højvandslukket lukke til, og spildevandet ledes via et overløb til en pumpebrønd. Herfra pumpes spildevandet væk, så længe opstemningen varer.

Overløbet kan være enten et åbent grenrør, en udskåret åbning i røret inde i pumpebrønden, eller et opadvendt grenrør, der fører vandet over i pumpebrønden.

Højvandslukket skal være til gråt eller sort spildevand afhængig af situationen, og pumpen skal ligeledes være godkendt til sort/gråt spildevand.

Højvandslukket og overløb kan enten anbringes direkte i pumpebrønden (bør kun anvendes ved gråt spildevand a.h.t. eksplosionsfaren), eller man kan vælge at anbringe højvandslukket i en separat brønd placeret umiddelbart ved siden af pumpebrønden.

Det foreslås, at denne løsning overvejes i følgende installationer:

- På stikledninger fra boligblokke, hvor det er umuligt at føre faldstammerne uden om højvandslukket.
- På stikledninger fra boligblokke, hvor det er umuligt at frakoble alt regnvandet før højvandslukket
- På afløb fra fælles baderum i kælder
- På afløb fra vaskerier i kælder
- På afløbsledninger, der fører spildevand fra flere parcelhuse
- På stikledninger ved skoler, sportshaller, industri, forsamlingshuse, kontorer mv.

Ved sådanne anlæg skal følgende overvejes:

- Skal/kan pumpen få selvstændigt HFI-relæ
- Skal der være 1 eller 2 pumper
- Hvor skal alarmer anbringes, og hvor mange skal der være

- Hvordan sikres det, at pumperne starter regelmæssigt? Dette kan enten ske ved, at pumpens styringsanlæg sætter pumperne til at pumpe fx hver 2-3 uge (pumper kan godt tåle at køre tørt i kortere perioder) eller der skal ledes en lille smule spildevand til pumpen konstant, så der sikres regelmæssig start. Vær opmærksom på opholdstiden i pumpebrønden, hvis det er sort spildevand (svovlbrinteudvikling)
- Hvis det accepteres, at der sættes højvandslukke og pumpning på regnvand, skal der stilles krav om, hvilken gentagelseshyppighed anlægget skal dimensioneres til. Det kan fx være 1 g/10 år
- Pumpeanlæg og højvandslukke skal være CE-mærket og opfylde kravene i DS 432

9.2 Andre eksempler, der kan/ikke kan tillades

Bygningsdræn

Drænsystemer skal altid tilsluttes fællessystemer over højeste opstemningskote. Det sker dog ofte, at dette ikke er tilfældet. I fremtiden vil højeste opstemningskote være terræn, og derfor skal tilslutning af dræn til et afløbssystem ske ved pumpning. Her kan højvandslukker ikke anvendes.

Fedtudskillere

Nogle kommuner forlanger, at fedtudskillere skal beskyttes mod opstemning. Det er ikke tilladt at sætte højvandslukker efter en fedtudskiller, da det er afløb fra et restaurationskøkken eller et sted med mange brugere. Hvis fedtudskillere er installeret i kælder (dæksel og afløbsinstallationer under terræn), skal afløbet pumpes til afløbssystemet.

De tilsvarende betragtninger kan bruges på olieudskillere.

Flere parcelhuse på samme højvandslukke

Der findes eksempler på, at 4 parcelhuse har fået dispensation til at sætte højvandslukke på den fælles stikledning. En af betingelserne var, at der skulle være en alarm inde i hvert hus, og at der var lavet aftaler for vedligeholdelsen.

Overløb fra regnvandsanlæg

I anlæg, hvor regnvand skal bruges til wc-skyl og tøjvask, skal der laves overløb fra anlægget. Det bedste er at føre overløbsvandet til nedsivning. Hvis dette ikke er muligt skal det føres til afløbssystemet og tilsluttes over højeste opstemningskote. Da højeste opstemningskote nu er terræn, skal overløb til fællessystemer ske ved pumpning. Højvandslukker kan ikke anvendes.

Hvis overløbet sker til en separat regnvandsledning, kan der anvendes et højvandslukke, der er CE-mærket til gråt spildevand. Det skal dog sikres, at der ikke sker skade på anlægget eller bygninger, når højvandslukket er lukket. Pumpning er derfor også her den mest sikre løsning.

10 Håndtering af regnvand

Både i forbindelse med pumpeanlæg og i forbindelse med højvandslukker er det vigtigt, at regnvand er fjernet bag pumpen eller højvandslukket.

Regnvandet kan enten føres i ledninger og tilsluttes efter pumpen/højvandslukket, eller regnvandet kan håndteres på grunden og nedsives.

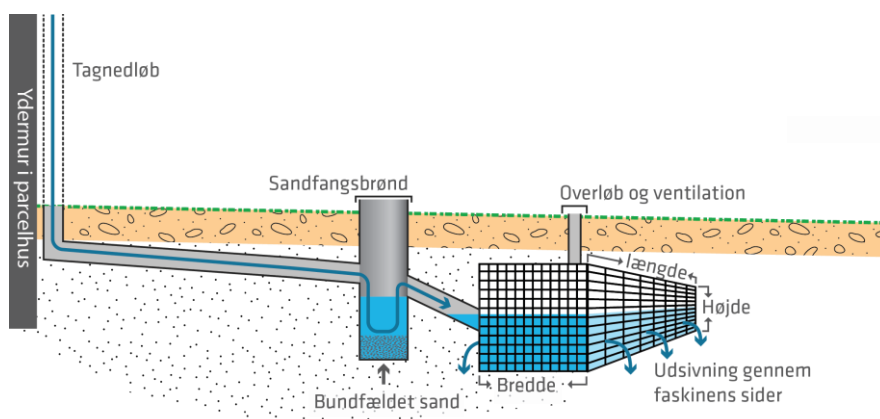
Når jorden er egnet, kan kommunen give tilladelse til, at afløbet fra tage og mindre befæstede arealer føres til nedsivning, jævnfør Miljøstyrelsens bekendtgørelse nr. 1448 om spildevandstilladelser. Anvisning på dimensionering og udførelse af anlæg er angivet i Rørcenter-anvisning 016, Anvisning for håndtering af regnvand på egen grund. Både Rørcenter-anvisning 016 og regnearket til dimensionering af LAR-anlæg kan findes på www.laridanmark.dk.

Nedsivning af regnvand kan i områder med overbelastning af hovedkloakledninger mindske belastningen af hovedkloakkerne under regn. I fælleskloakerede områder er der i nogle kommuner mulighed for, at få tilbagebetalt tilslutningsbidraget for regnvandstilslutning (ca. 23.000 kr.), hvis alt regnvandet afkobles og håndteres på egen grund.

10.1 LAR-anlæg

Ved LAR-anlæg forstås anlæg, der håndterer eller bortskaffer regnvand så tæt ved kilden som muligt. Det kan fx være nedsivning i faskiner, nedsivning i regnbede eller nedsivning i græsplæner.

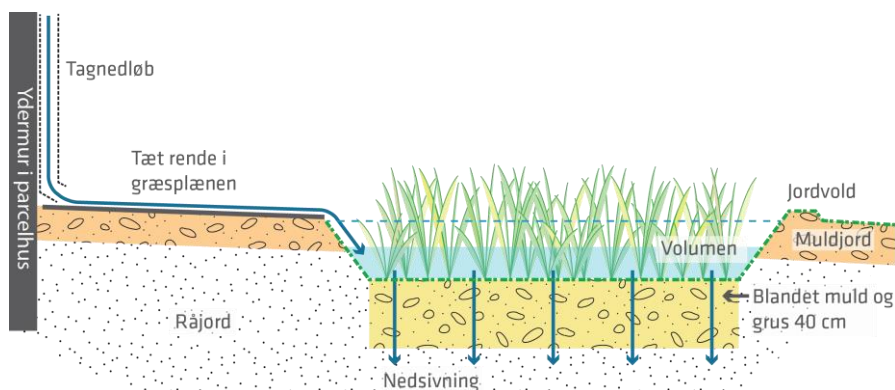
En faskine er et hulrum i jorden, hvor regnvand opsamles og siver ud i jorden gennem faskinens sider. Før faskinen skal der anbringes et sandfang, så faskinen ikke stopper til. I figur 10.1 ses en faskine opbygget af plastkassetter. Lange og smalle faskiner giver den bedste nedsivning. For at forhindre jord i at trænge ind i faskinen, skal top og sider dækkes med fiberduk.



Figur 10.1
Opbygning af en faskine med plastkassetter

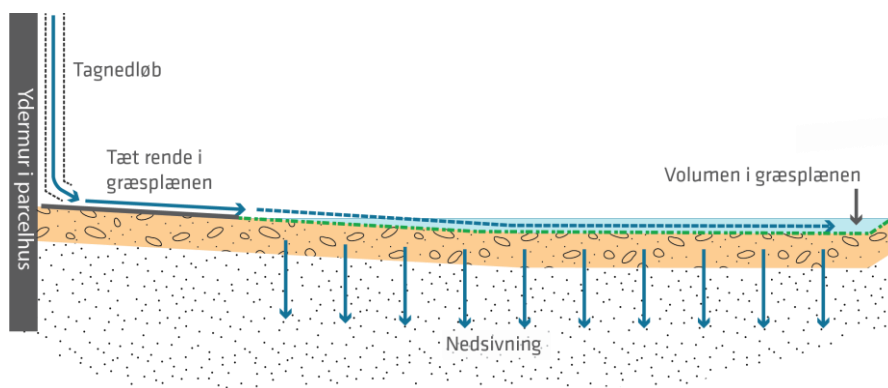
Et regnbed er en lille beplantet lavning i haven, hvor regnvand fra tage og flisebelagte arealer samles og siver ned i jorden. Regnbedet er en billig og flot løsning til nedsivning

af regnvand i haven, se figur 10.2. Et regnbed er enten en naturlig lavning i haven, eller det kan graves ud. Bunden skal bestå af 40 cm sandblandet muld, og planterne skal kunne tåle både tørke og vand.



Figur 10.2
Principskitse af et regnbed

Nedsivning i græsplæne er en simpel, billig og effektiv måde til at nedsive regnvandet fra tage og flisebelagte arealer. Når det regner, ledes vandet fra nedløbsrøret bort fra huset og ud på græsplænen. Græsarealet skal skråne væk fra huset, og der bør evt. anlægges en lille vold, så det sikres, at vandet ikke kan løbe ind til naboen, se figur 10.3.



Figur 10.3
Principskitse af nedsivning i en græsplæne

Tilladelse

Grundejeren skal have tilladelse fra kommunen for at kunne nedsive regnvand på egen grund. Kommunen giver normalt tilladelsen, når følgende forhold er opfyldt:

- Afledning skal ske til et anlæg, hvortil der ikke ledes andre former for spildevand
- Dimensionering, placering og udførelse af anlægget skal sikre, at der ikke opstår overfladisk afstrømning eller gener i øvrigt
- Afstande til vandindvindingsanlæg og recipienter skal være mindst 25 m
- Afstande til beboelse og skel bør være som angivet i figur 10.4

Afstandskrav til beboelse og skel er vejledende og må bero på en konkret vurdering i det enkelte tilfælde. Denne konkrete vurdering kan fx foretages af en autoriseret kloakmester, men kommunen skal altid godkende de aktuelle afstande.

	Lovgivningsmæssigt krav	Vejledende krav iht. SBI 185	Vejledende afstandskrav ved minimal risiko*
Drikkevandsboring	25 m		
Vandløb, søer, hav	25 m		
Beboelseshus med/uden kælder		5 m	2 m*
Hus uden beboelse med kælder		2 m	2 m*
Hus uden beboelse uden kælder		2 m	1 m*
Skel		2 m	0,5 – 1 m**

* hvis terrænet falder bort fra huset, hvis huset er nyt, eller hvis der på et eksisterende hus er etableret et lag, der spærrer for opstigende grundfugt

** hvis jordbundsforholdene gør, at der ikke er fare for opblødning, eller hvis nabogrunden forbliver ubebygget

Figur 10.4

Afstandskrav for nedsivningsanlæg for regnvand til drikkevandsboringer, recipienter, beboelse og skel

Grundvand

Når der gives tilladelse til nedsivning af regnvand, er det ikke en forudsætning, at grundvandsspejlet ligger under bunden af fx faskinen.

Det anbefales dog, at nedsivning af regnvand så vidt muligt etableres over grundvandsspejlet, da der ikke kan ske udsivning fra sideflader under grundvandsspejlet.

Jordbund

Jordbunden skal være egnet til nedsivning. Sand og grus er meget velegnet. Morænejord med ler kræver større nedsivningsarealer. I meget tæt lerjord kan vandet ikke sive ned.

Infiltrationstest

For at bestemme om jordbunden er egnet til nedsivning, skal der udføres en infiltrationstest, der er simpel og hurtig at udføre. En infiltrationstest udføres ved at grave et hul, der hvor der skal nedsives, og derefter måle hvor hurtigt vandet synker i hullet. For detaljer samt beregningseksempel henvises til Rørcenter-anvisning 016, Anvisning for håndtering af regnvand på egen grund, samt hjemmesiden www.laridanmark.dk.

Eksempel

Infiltrationstesten for to forskellige prøver angiver, at vandet synker 50 mm på 10 min. i prøve 1 og 60 mm på 10 min i prøve 2.

Synkehastigheden for regnvand i prøve 1 i mm pr. sekund bliver så:

$$\frac{50 \text{ mm}}{10 \text{ min} \times 60 \text{ sek}} = 0,0833 \text{ mm/s} = 0,0000833 \text{ m/s} = 8,3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

og synkehastigheden for regnvand i prøve 2 i mm pr. sekund bliver:

$$\frac{60 \text{ mm}}{10 \text{ min} \times 60 \text{ sek}} = 0,100 \text{ mm/s} = 0,00010 \text{ m/s} = 10^{-4} \text{ m/s}$$

Den hydrauliske ledningsevne, som skal benyttes til dimensionering af et nedsivningsanlæg for regnvand er den mindste af de 2 værdier for hele anlægget, altså $8,3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

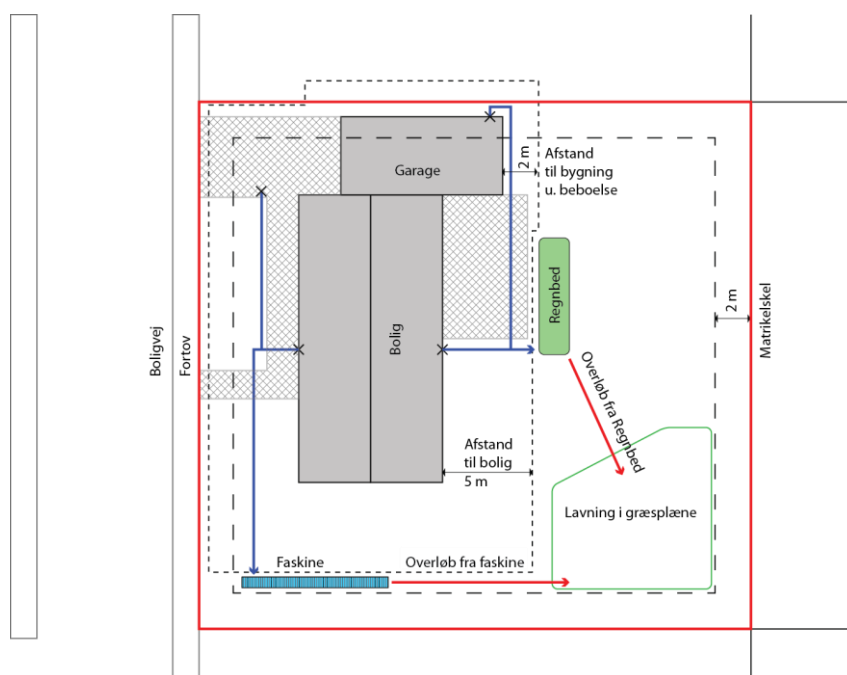
Nedsivningsanlæggets størrelse

Spildevandskomiteen har udviklet et beregningsværktøj, som kan bruges af alle til at beregne størrelse af anlæg til nedsivning af regnvand – altså faskiner, regnbede og nedsivning i græsplænen. Beregningsværktøjet er et regneark som findes på:

www.laridanmark.dk.

Planlægning af LAR-anlæg

Når et anlæg til nedsivning af regnvand skal anlægges, anbefales det at lade vandet nedsi-ve fra overfladen i så vid udstrækning som muligt, og når der ikke længere er plads nok, så kan der anlægges faskiner. Det er vigtigt, at terrænet falder bort fra huset, så det ikke oversvømmes, og at vandet heller ikke løber ind til naboen. I figur 10.5 er vist et eksempel på nedsivning af regnvand fra et parcelhus.



Figur 10.5

Planlægning af et nedsivningsanlæg for regnvand. Skitsen viser, hvor regnvand kan ned-sives og her sker det både i faskine, i et regnbed og i en lavning i græsplænen. Pilene viser, hvilken vej vandet vil strømme, hvis der falder mere regn end anlægget er dimensioneret til

Læs mere om projektering af LAR anlæg i haver på hjemmesiden www.laridanmark.dk.

Hvem skal udføre arbejdet?

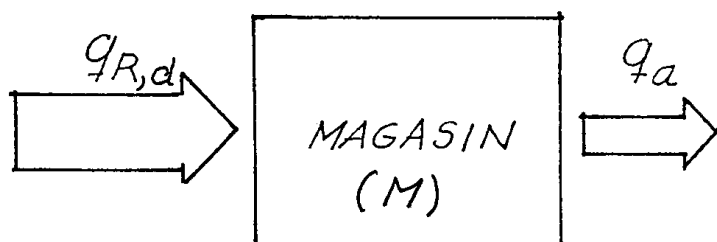
Grundejeren må selv udføre arbejdet med nedsivning i græsplæner, regnbede og faskiner og tilhørende ledninger til nedsivning af tagvand. Dog må grundejeren ikke selv foretage til- og frakoblingen til det eksisterende kloaksystem.

Det er grundejeren, der ansvar for at få tilladelse til nedsivning af regnvand fra kommunen, samt at anlægget udføres efter gældende regler. Grundejeren har også ansvaret for vedligeholdelse af anlægget dvs. oprensning af evt. sandfang 1-2 gange om året.

10.2 Magasinering

Hvis jordbunden ikke er egnet til nedsivning, eller hvis der ikke er plads nok til at håndtere regnvandet på grunden, kan det være en mulighed at magasinere vandet på grunden, og så aflede det igen, når der efter skybrud er plads i kloaksystemet igen.

Princippet i magasinering er, at afløbet er meget mindre end tilløbet, og at der derfor skal skaffes plads til, at gemme vandet i et magasin.

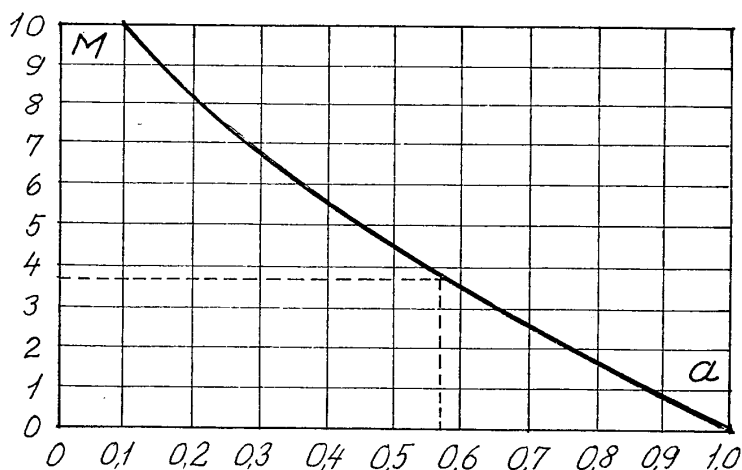


Figur 10.6

Ved større tilløb ($q_{R,d}$) til hovedkloak, end denne kan modtage, kan udføres et regnvandsmagasin (M). Derfra føres kun en mindre vandstrøm (q_a) til hovedkloak

Princippet fremgår af figur 10.6. Tilløbet til magasinet er den beregnede (totale) regnvandsstrøm $q_{R,d}$. Det tilladte afløb kaldes q_a , og det er mindre end $q_{R,d}$. Det nødvendige magasinrumfang kan findes af diagrammet figur 10.7.

l/m^2 regnareal



Figur 10.7

Nødvendigt magasinlumen i regnvandssystemer. a er tilladt afløb divideret med den totale regnvandsstrøm til magasinet. M er magasinlumen i l pr. m^2 . Se videre i eksempel

Diagrammet bør kun benyttes for ejendomme med regnareal under 1.500 m². For større afstrømningsarealer henvises til faglitteraturen om dimensionering af regnvandsbassiner fx Spildevandskomitéens skrifter.

Eksempel

For en ejendom med regnareal (reduceret areal = F_R) på 1.000 m² bliver regnvandsstrømmen 14 l/s, når regnintensiteten er 140 l/s x ha. Kommunen tillader imidlertid kun 8 l/s ført til gadekloak.

Hvor stort et magasin skal anvendes?

Tilladelig regnvandsstrøm:

$$q_a = 8 \text{ l/s.}$$

Total regnvandsstrøm:

$$q_{R,d} = 14 \text{ l/s.}$$

$$a = \frac{q_a}{q_{R,d}} = \frac{8}{14} = 0,57$$

Af diagrammet figur 10.7 findes:

$$M = 3,7 \text{ l/m}^2 \text{ regnareal}$$

Magasinvolumen:

$$V = M \times F_R = 3,7 \times 1000 = 3.700 \text{ l} = 3,7 \text{ m}^3$$

Hvis man ønsker at tage hensyn til klimaændringer, skal regnintensiteterne (eller blot den beregnede totale regnvandsstrøm) ganges med klimafaktorerne vist i figur 10.8.

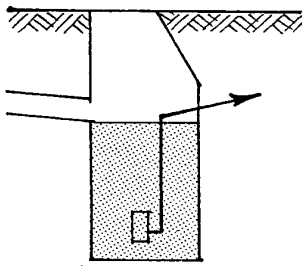
Regnens gentagelsesperiode	2 år	10 år	100 år
n	1/2	1/10	1/100
Klimafaktor	1,2	1,3	1,4

Figur 10.8

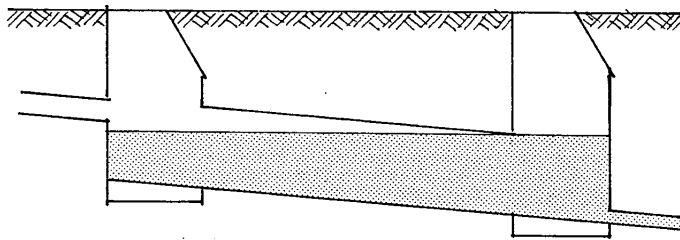
Klimafaktorer, der er beregnet for en fremskrivningshorisont/forventet teknisk levetid på 100 år

Et underjordisk magasin kan laves af store rør, af faskinekassetter, af tanke mv. Et overjordisk magasin er blot et dybt regnbed, som beskrevet før, bortset fra at bunden skal være tæt, så vandet ikke nedsives, og der skal være afløb fra bassinet til afløbssystemet.

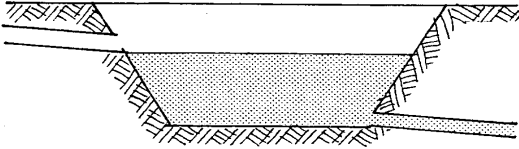
Forskellige udformninger af bassiner er vist på figur 10.9 a, b, c, d og e.



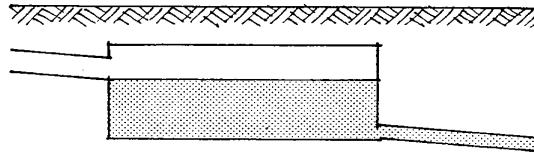
a. Brønd med pumpet afløb



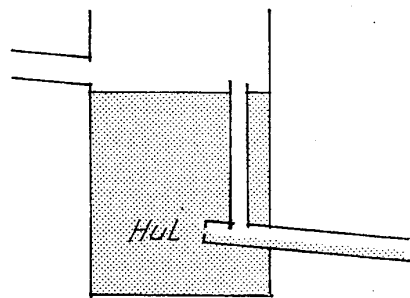
b. Stor ledningsdimension mellem to nedgangsbrønde



c. Åbent bassin beklædt med græs eller fliser



d. Lukket bassin under terræn



e. Regulering af afløb ved indsnævring i form af boret hul i slutprop (fx af PVC). Hvis hullet tilstopper, virker den lodrette gren som overløb

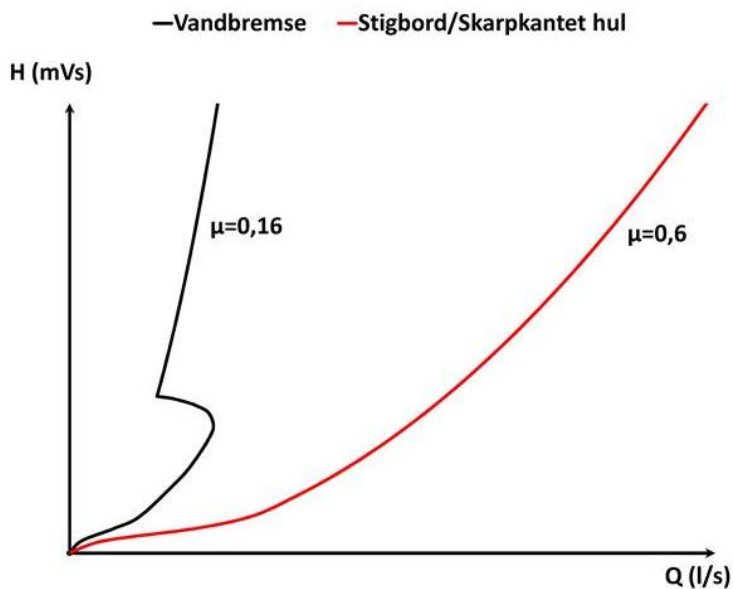
Figur 10.9

Udformning af regnvandsmagasiner

Vandbremse på afløbet

En af de sikreste måder at regulere et afløb fra et bassin med, er en vandbremse, der kan bremse vandet meget ned, samtidig med, at der findes en stor gennemløbsåbning, så der ikke er risiko for tilstopning.

I figur 10.10 er vist udløbskarakteristik for en vandbremse og et skarpkantet hul (se eksempel i figur 10.9). Det ses, at vandbremsen har et væsentlig mindre afløb end et skarpkantet (meget lille) hul.



Figur 10.10
Udløbskarakteristik for en vandbremse og et skarpkantet hul

Vandbremsen kan monteres i en nedløbsbrønd med sandfang. Den findes i forskellige størrelser og kan regulere fra ca. 0,1 l/s til 25 l/s. Bremsen til vandbremsebrønde fremstilles normalt i syrefast rustfrit stål, se figur 10.11.

Vandbremsen kan af- og påmonteres med løftestang. Se mere i Rørcenter-anvisning 019, Vandbremsen.



Figur 10.11
Vandbremsebrønd

Nødoverløb

Ved dimensionering af bassiner er det altid vigtigt at gøre sig klart, hvad der sker, hvis bassinet er overbelastet eller der er tilbagestuvning fra hovedkloak. Det skal anskueliggøres, hvor overløbsvandet vil løbe hen, og det skal sikres, at det ikke volder unødigt skade.

Øvrige anvisninger fra Rørcentret:

Rørcenter-anvisning 001
Ressourcebesparende afløbsinstallationer i boliger, juni 1999

Rørcenter-anvisning 002
Ressourcebesparende vandinstallationer i boliger, juni 1999

Rørcenter-anvisning 003
Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger, september 2012

Rørcenter-anvisning 004
Renovering af afløbsledninger. Paradigma for udbud og beskrivelse inkl. vejledning
2 udgave, januar 2005, inkl. Indlagt cd-rom

Rørcenter-anvisning 005
Fedtudskillere. Projektering, dimensionering, udførelse og drift, marts 2000

Rørcenter-anvisning 006
Olieudskilleranlæg. Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift, marts 2004

Rørcenter-anvisning 007
Dæksler og Riste. Dæksler og riste af støbejern til kørebane og gangarealer, maj 2005

Rørcenter-anvisning 008
Acceptkriterier. Retningslinier for vurdering af nye og fornyede afløbsledninger ved hjælp af TV-inspektion, maj 2005

Rørcenter-anvisning 009
Nedsivning af regnvand i faskiner.
Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift af faskiner, maj 2005

Rørcenter-anvisning 010
Tømning af bundfældningstanke (septitanke). Paradigma for udbudsmateriale, marts 2006

Rørcenter-anvisning 011
Vacuumssystemer i bygninger.
Vejledning i projektering, udførelse og drift, marts 2006

Rørcenter-anvisning 012
Nye afløbssystemer samt omlægninger.
Paradigma for udbud og beskrivelse, maj 2007

Rørcenter-anvisning 013
Erfaringer med nedsivningsanlæg, februar 2007

Rørcenter-anvisning 014
Afløbssystemer.
Oversigt over undersøgelses-, måle- og fornyelsesmetoder, april 2007

Rørcenter-anvisning 015
Tilbagestrømningssikring af vandforsynings-systemer, oktober 2009

Rørcenter-anvisning 016
Anvisning for håndtering af regnvand på egen grund, maj 2012

Rørcenter-anvisning 017
Legionella.
Installationsprincipper og bekæmpelsesmetoder, april 2012

Rørcenter-anvisning 018
Store nedsivningsanlæg.
Dimensionering og udførelse, august 2012

Rørcenter-anvisning 019
Vandbremser.
Regulering af vandstrømme i afløbssystemer, maj 2013

Rørcenter-anvisning 020
Skybrudssikring af bygninger, september 2013

Rørcenter-anvisning 021
Kælderoversvømmelser.
Sikring mod opstigende kloakvand, september 2013