



Kloakering. Udarbejdelse af afløbsplaner for en- familiehuse.

Forord

Dette hæfte er udviklet af Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri (BAI, www.ebai.dk) med støtte fra Undervisningsministeriet. Hæftet behandler emnet, udarbejdelse af afløbsplaner for enfamiliehuse, og understøtter opnåelse af målet i uddannelsen: 4777

Deltagerne kan udarbejde afløbsplaner for enfamiliehuse, herunder planlægge og projekttere afløbsanlæg for spildevand, regnvand og omfangsdræn med afledning til offentlig kloakforsyning. Som grundlag herfor kan deltagerne planlægge og udføre nødvendige forundersøgelser til brug ved projektering, dimensionering og myndighedsansøgning.

Deltagerne kan foretage hensigtsmæssigt valg af materialer, og på baggrund af viden, erhvervet ved forundersøgelser, udføre dimensionering af afløbsanlægget efter gængse "tommelfingerregler".

Deltagerne kan vurdere nødvendige foranstaltninger, ved opgravning langs og på tværs af fundamenter i lempet funderingsklasse.

Deltagerne kan, med overholdelse af autorisationsloven for kloakmestre, kvalitets-sikre udarbejdelse af afløbsplaner for boliger til en familie.

Udvalget takker faglærerne som har medvirket i udarbejdelsen af dette materiale. Herudover takker vi branchen for ideer til og konstruktiv kritik af materialet.

© Undervisningsministeriet 2005

Indholdsfortegnelse

Forord	0
Formålet med en afløbsplan.....	2
Udførelse af afløbsplaner.	3
Retningsændringer	4
Renseadgange	5
Dimensionsændring	5
Frostsikring	5
Dræn.....	6
Fundamenter	6
Rørstørrelse og minimumsfald.	7
Udluftning.....	8
Huskeliste.....	9

Formålet med en afløbsplan.

En grundigt udført afløbsplan er en vigtig forudsætning for at et afløbsanlæg kommer til at fungere tilfredsstillende.

I tillæg 10 og 7 til bygningsreglementerne er der indskrevet en hel række funktionskrav til hvordan en afløbsinstallation skal fungere at hvilke belastninger den skal kunne tåle at blive udsat for.

Der kan så være forskellige måder at opfylde disse krav på, men den måde som bygningsreglementet henviser til er at følge vejledningen i DS 432.

Metoderne i dette kapitel bygger på vejledninger fra DS 432, og betragtes som sikre og gennemprøvede

Afløbsplaner, skal indeholde oplysninger om afløbsinstallationer så vel i bygning som jord uden for bygning.

Grundlaget for en afløbsplan er normalt et tegningssæt bestående af:

- Situationsplan, som viser skellinier, tilstødende vejanlæg, hovedkloakledning og evt. indlagt stik på byggegrunden,
- Plantegning, evt. også en kælderplan,
- Fundamentsplan som normalt anvendes til at indtegne afløbsinstallationen på

Det dog en fordel at have rumfordeling indtegnet på den plan man indtegner afløbsinstallationer på, så man hele tiden har et overblik over anvendelsen af den pågældende installation.

Den færdige afløbsplan skal indeholde tilstrækkeligt med oplysninger til at planen kan danne grundlag for:

- myndighedsansøgning
- udbudsmateriale, herunder mængde, pris og tidsberegning
- udførelse
- kvalitetssikring
- plane, for drift og vedligehold.

Udførelse af afløbsplaner

Der kræves normalt ikke store forundersøgelser for at udføre afløbsplaner for enkeltboliger.

Der er dog nogle grundlæggende oplysninger som skal være tilgængelige.

Omfanget af forundersøgelser er også betinget af om det er nybyggeri eller renovering.

De oplysninger der kan komme på tale kan normalt indhentes af kommune og/eller bygherre,

Det er dog altid fornuftigt at verificere oplysningerne med en besigtigelse af de faktiske forhold på pladsen.

Nødvendige oplysninger kan f. eks. være:

- Er der ført stikledning frem til grundgrænsen og til hvilken kote.
- Hvis der ikke er stikledning, hvordan skal tilslutning til hovedkloak så foretages.
- Er der opstuvningsproblemer.
- Hvor ligger de øvrige forsyningsledninger i jord.
- Må/skal regnvandet nedsives.
- Skal der udføres omfangsdræn.
- Skal der etableres afløb fra evt. befæstede arealer
- Nødvendige terrænkoter.
- Ved renovering fremskaffes evt., eksisterende tegninger
- Arealer med trafikbelastning

Når alle nødvendige oplysninger er tilvejebragt, kan man påbegynde arbejdet med den egentlige afløbsplan.

Det handler om at få et overblik over hvor husets installationsgenstande er placeret. Der næst finder man den mest hensigtsmæssige måde at føre vandet ud af huset på. Find den mest direkte vej mod hovedkloaken med så få retningsændringer og så få murgennembrydninger som muligt.

Før så vidt muligt ledningen vinkelret gennem fundamentet, det er alt andet lige nemmere at etablere en vinkelret udsparring i en sokkelrende.

En vinkelret gennemføring må dog ikke afstedkomme en dårlig ledningsføring.

Gør den det, må man nødvendigvis foretage en skrå gennemføring i stedet for.

Med udgangspunkt i det fjerneste tilløbssted, føres ledningen nu direkte mod hovedkloak/skelbrønd.

De øvrige tilløbssteder kobles så vidt muligt på denne strækning vha. grenrør og så vidt muligt uden bøjninger.

Ved krydsende ledninger skal den frie afstand mellem ledningerne altid efterregnes, der bør minimum være 10 cm. fri afstand mellem ledningerne.

Sildevands og regnvandsledninger føres så vidt muligt i samme udgravning frem mod skelbrønd/hovedkloak, den frie vandrette afstand mellem de to ledninger bør være min. 30 cm.

Afløbsplanen skal indeholde tilstrækkeligt med oplysninger til at afløbsarbejdet kan udføres uden yderligere oplysninger.

Det betyder at alle oplysninger om materiale, dimensioner, koter og fald skal være på ført tegningen.

Mange oplysninger kan samles i en note som placeres et sted på tegningen hvor den ikke generer overblikket over planer, som regel øverst til højre på papiret.

Noten kan indeholde oplysninger som:

- Alle ubenævnte ledninger er 110 mm. PVC
- Bundkote til alle ubenævnte fodbøjninger
- GA der sjældent anvendes bør efterfyldes hver 14. dag
- Alle ledninger uden faldangivelse, lægges med min. 20 ‰
- Pumpe er udstyret med Automatisk Start/Stop
- Alle gulvafløb er GA100
- Fundamentsforstærkninger er eksklusiv aftrapning og udføres efter DS 415
- Ved mange krydsende ledninger kan krydsninger evt. nummereres og koterne skrives med det tilhørende nummer i noten.

Retningsændringer

En bøjning defineres som en retningsændring.

Hver gang afløbsvandet passerer en retningsændring aftager vandhastigheden.

Dermed stiger risikoen for aflejringer, som i sidste ende kan medføre tilstopning.

Et grenrør defineres derimod ikke som en retningsændring, til trods for at vandet skifter løbsretning.

Skulle der forekomme en smule aflejring ved en grenrørstilslutning, vil der altid være en gennemskylning i grenrørets hovedløb.

Det er netop grunden til at et grenrør ikke regnes for en retningsændring.

Retningsændringer kan sjældent helt undgås, og i de tilfælde overholdes følgende regler:

- På ledninger, der fører afløb fra mere end én installationsgenstand, bør bøjninger over 45 grader ikke anvendes. Hvis der på en ledningsstrækning er behov for 90 graders retningsændring, bør der indskydes et lige ledningsstykke på 0,30 m mellem 2 stk. 45 graders retningsændringer.
- På ledninger fra en enkelt installationsgenstand må der udføres retningsændring på maks. 88 grader. Der skal så placeres en rensemulighed inden der foretages flere retningsændringer
- Retningsændringer på over 90 grader bør foretages i en brønd.

Renseadgange

En afløbsinstallation skal være tilgængeligt for rensning og inspektion. Renseadgange bør placeres inden for den enkelte grundgrænse eller lejemål. Følgende skal iagttages ved udførelsen:

- Der bør maks. være 20 m mellem to rensedgange, når ledningen er placeret i eller under gulv i en bygning.
- Når der sammenlagt er foretaget retningsændring på 90 grader, bør der placeres en rensedgang.
- I jord uden for bygning bør der maks. være 40 m mellem to rensedgange.
- Fra sidste rensedgang i bygning til første i jord uden for bygning bør der maks. være 20 m.

Dimensionsændring

Når man ændrer en rørdimension, gælder følgende:

- Ledningsdimensionen må ikke blive mindre i vandstrømmens retning.
- Dimensionsændringer foretages enten i en brønd eller med fabriksfremstillede formstykker, placeret således at overside af rør flugter. Dimensionsændringer ved brønde bør dog foretages så bundløbene flugter
- Dimensionsændringer ved overgange mellem stående og liggende ledninger, bør foretages på den stående del for at undgå skadeligt overtryk.

Frostsikring

Ledningers bundløb samt vandspejlet i brønde og vandløse placeres mindst 0,75 m under terræn af hensyn til frostfare.

Er dette ikke muligt isoleres ved hjælp af isoleringsmåtter, som placeres over rørene.

Der kan også trækkes varmemåtter i ledninger for at undgå frysning

Tørre regnvandsledninger kan dog placeres i dybder således at de ikke kan beskadiges med alm. haveredskaber.

Dræn

Hvor der kan være fare for, at grundvand eller nedsivende overfladevand kan skade fundamenter eller kan trænge ind i bygninger, skal der drænes.

Der kan f.eks. placeres omfangsdræn langs fundamentets nederste kant rundt om bygningen.

Drænledninger tilsluttes via sandfang til regnvandsledningen i separatsystemer.

Der må ikke forekomme opstemning i drænsystemet., dette kan sikres ved betrygende højdeforskel, normalt 300 mm, mellem højeste opstuvningskote i hovedafløbsledning, og laveste punkt på drænet.,

Kan tilslutningen ikke placeres tilstrækkeligt højt, må drænvandet pumpes bort.

Fundamenter

I norm for fundering DS 415 beskrives, hvilke afstande og dybder ledninger og brønde placeres fra fundamenter,

Hvis der graves tættere eller dybere end anvist i DS 415 er der stor risiko for at jorden skrider væk under fundamentet og dermed giver anledning til sætnings-skader.

Fundamenter skal føres 0,90 m under terræn, og frostfri dybde for afløbsinstallationer er 0,75 m fra terræn, til bundløb i ledninger og vandspejl nedløbsbrønde.

- Ved ledninger der krydser fundamenter, er det normalt med udsparring på 50 – 100 mm fri afstand rundt om røret.
- Ligger de tværgående ledninger under underkant af fundament, skal underkant af fundament føres ned på begge sider.
- Fundaments underkant skal altid være min. 10 cm dybere end underkant ledning.
- Ledninger, der ligger parallelt med fundamenter, skal overholde de i fig.**** viste anlægslinier.

Rørstørrelse og minimumsfald

Når ledningsføringen er fastlagt skal det nødvendige fald påføres.

Det fald der er til rådighed vil i første omgang være højdeforskellen mellem bund i fodbøjningen ved det fjerneste tilløbssted og frostfri dybde uden for sokkel.

Højdeforskellen i mm. fordeles på længden af ledningen, og dermed har man faldet i 0/100.

Bund i fodbøjning bør placeres så dybt at der er plads til 10 cm. sand over røret, under det kapilarbrydende lag.

Ledningsfaldet bør være uændret fra fjerneste tilløbssted til første brønd.

Hvad minimumsfaldet angår regnes spildevandsledninger for at være selvrensende ved min. 20 ‰ fald, og regnvandsledninger, der er beskyttet mod urenheder, fx ved hjælp af et sandfang, regnes for at være selvrensende ved min. 10 ‰ fald.

Tørre regnvandsledninger, som er ledninger der fører regnvand fra fodbøjning ved tagnedløb til sandfang, regnes for at være selvrensende ved 20 ‰ fald.

Dimensionering af spildevandsledninger foregår ved opslag i diagrammer på baggrund af den mængde vand de forskellige afløbsinstallationer tilfører afløbsledningen.

Disse diagrammer er bla. at finde i DS 432

Ud fra den forudsætning at spildevandsledninger ikke må helt fyldt med vand, da det kan forårsage udsugning af vandlås og dermed give lugtgener.

Dimensionering af regnvandsledninger bestemmes ud fra den regnvandsmængde, der under et givent regnskyl falder på det areal, der leder vandet til en brønd og derefter til afløbsledningerne; disse mængder er statistisk fastsat på baggrund af målinger.

En regnvandsledning må derimod gerne være helt fyldt.

Hvis det sker at en vandlås på en regnvandsinstallation bliver udsuget, vil den altid blive fyldt igen ved regnvejrets ophør.

Afstrømningen fra den regnmodtagne flade vil fortsætte i et stykke tid efter at regnvejret er ophørt, og dermed vil vandlåsen blive fyldt igen.

Hvis der er rigeligt med højdeforskel til rådighed fra bund af fodbøjning under gulv, til tilslutning til hovedkloak er det ikke nødvendigt at dimensionere enfamilie boliger.

Her er det nok at vide at en 100 mm ledning kan aftage alt afløbsvand.

Det er dog vigtigt at vide hvornår en ledning skal udluftes.

Udluftning

Udluftning til det fri udføres ofte ved at en ledning tilsluttet afløbsinstallationen er ført op over husets tag, for at bortlede skadelige luftarter.

Desuden skal den udligne de over og undertryk som forekommer når installationen belastes med afløbsvand.

Ved for stort overtryk vil der boble ildelugtende luft op gennem vandlåsene, ved for stort undertryk vil vandlåse udsuges.

Sidstnævnte funktion kan også forhindres ved at montere en vakuumventil på installationen.

Hvornår den enkelte installation skal udluftes afhænger af det antal installationsgenstande der er tilsluttet den pågældende ledning.

I DS 432 er der fastsat hvor meget vand hver enkelt installationsgenstand kan påregnes at aflede under den forudsatte brug.

Vandstrømmen kaldes den forudsatte spildevandsstrøm og betegnes $q_{s,f}$.

En 100 mm ledning må maks. belastes med 5,4 l/s $q_{s,f}$, hvis belastningen er større må ledningen udluftes eller man må lægge en 150 mm ledning i stedet.

En 150 mm ledning må maks. belastes med 12,6 l/s $q_{s,f}$, hvis belastningen er større hjælper det ikke at gå op i en større dimension, så skal ledningen udluftes.

Ledninger, der ikke er udluftede kaldes "ikke udluftede ledninger" eller "blinde ledninger".

Huskeliste til projektering af afløbsanlæg

1. Har du husket alle afløb, til både regnvand og spildevand?
2. Er alle ledninger og vandspejle sikret mod frost??
3. Har du undersøgt om ikke-udluftede ledninger overholder alle begrænsninger?
4. Har du kontrolleret renseligheder?
5. Er der tilstrækkeligt fald på alle ledninger?
6. Fundamentsforstærkninger? (Både for tværgående og langsgående ledninger)
7. Har du løst opstuvningsproblemer?
8. Hvis du pumper, så pump kun det absolut nødvendige vand (Regnvand kun fra kældernedgange o. lign.)
Spildevand pumpes til udluftet ledning eller nedgangsbrønd til bundløb, drænvand til nedløbsbrønd
Husk kontraventil og aut. til start/stop
9. Hvis du bruger højvandsslukkere brug, hvor det er muligt, GA med indbygget højvandsslukker.
Hvis du bruger højvandsslukker på fækalieholdigt spildevand, husk at undersøge om betingelserne for brug af et sådan, er opfyldt.
10. Kontroller lægningsdybder for trafiklast
11. Har du koter ved alle ledningskryds?
12. Ved dræn, husk:
 - Den rigtige dræningstype til den aktuelle jordtype
 - Koter, faldpile og dimension ved drænstart
 - Sandfang før pumpe eller regnvandsledning
 - Tilslut 200 mm. over vandspejl ved direkte tilslutning
 - Min 300 mm. under OK gulv
 - Renseligheder

13. Husk påskrifter på tegninger

- Bundkoter ved rensebrønde og nedgangbrønde
- Koter på vandspejl i nedløbsbrønde
- Vandlåse på alle GA og nedløbsbrønde
- Fald på alle hovedstrækninger (Husk den længste udstrækning)
- Koter på ledning hvor den passerer fundament
- Dimension og faldændring
- Koter ved krydsende ledninger
- Tilslutningskoter for plaskerer
- Tilslutningskote og bundkote ved tilslutning til hovedkloak
- FUK ved fundamentsforstærkninger
- Materiale og dimension på alle brønde, udskillere, bundfældnings-tanke o.l.
- Nedsivningsareal, fald, længde og dimension på på sivestrenge
- Respektafstande ved åbent land

14. Noten kan indeholde:

- Alle ubenævnte ledninger er 110 mm. PVC
- Alle ubenævnte spulebrønde er 425 mm PP
- Alle ubenævnte nedløbsbrønde er 315 PVC
- Bundkote til alle ubenævnte fodbøjninger
- GA der sjældent anvendes bør efterfyldes hver 14. dag
- Alle ubenævnte ledninger lægges med det givne fald, min. 20 ‰
- Pumpe er udstyret med automatisk start/stop og kontraventil
- Alle gulvafløb er GA100
- Lyskasser afvandes til dræn gennem singelssøjle(Løsningen bør undgås)
- Fundamentsforstærkninger er eksklusiv aftrapning og udføres efter DS 415
- Ved mange krydsende ledninger kan krydsninger evt. nummereres og koterne skrives med det tilhørende nummer i noten.