

PREIS®

DRAINAGE SYSTEMS

Teknisk dokumentation til gravitationsafløbssystemer inde i bygninger



Teknisk dokumentation for gravitationsafløbssystemer i bygninger

I denne dokumentation giver vi dig en oversigt over de vigtigste planlægningsregler i henhold til EN 12056 (udgave 2000) og installationstips. Disse dokumenter er udelukkende til orientering og gør ikke krav på at være fuldstændige. For detaljerede oplysninger om installation og dimensionering henvises til de nationale standarder og regler.





Indholdsfortegnelse

1	Grundlæggende oplysninger	04
1.1	Systemtyper	05
1.2	Påfyldningsniveau	05
2	Tilslutningsrør	06
2.1	Dimensionering af afløb af spildevand	06
2.2	Udledningsindeks	06
2.3	Forbindelsesværdier	06
2.4	Beregningstabel for udledning af spildevand	06
2.5	Tilslutningsrør	06
2.5.1	Ventilerede tilslutningsrør	07
2.5.2	Uventilerede tilslutningsrør	08
3	Nedløbsrør	08
3.1	Generelt	08
3.1.1	Reaktionskræfter	09
3.1.2	Trykgradient i nedløbsrør	10
3.1.3	Faldhastighed	11
3.1.4	Forvrængninger af nedløbsrør i højhuse	12
3.2	Nedløbsrør spildevand	13
3.2.1	Bestemmelse af længden af nedløbsrøret	13
3.2.2	Valg af ventilationssystem	14
3.2.2.1	Nedløbsrør til spildevand med hovedventilation Nedløbsrør til	14
3.2.2.2	spildevand med direkte sekundær ventilation	14
3.2.2.3	Nedløbsrør til spildevand med indirekte sekundær ventilation	15
3.3	Nedløbsrør regnvand	15
3.3.1	Tagflader med meget varierende højdeniveauer	17
4	Bund- og samlerør	17
5	Lofter- og vægkanaler	18
6	Spildevands-løfteanlæg	19
7	Fastgørelser	21
8	Tilskæring	22
9	PREIS®PEP (Pipe Edge Protection)	23
9.1	Monteringsvejledning	23
10	Monteringsvejledning	26
11	Forbindelsesteknologi	27
11.1	Monteringsvejledning	27
11.2	Monteringsvejledning og tilladte trykbelastninger for samlinger	29
11.3	Beskyttelse af nedløbsrør til regnvand	29
12	Betoning af ledninger	29
13	Beregningseksempel	30

For at sikre, at afløbssystemerne fungerer korrekt, skal der tages hensyn til følgende principper:

1. Spildevandet skal ledes stille og roligt ud
2. Det skal sikres, at afløbssystemet er selvrensende.
3. Det skal sikres, at den maksimale forventede spildevands volumenstrøm udledes
4. Der må ikke forekomme trykudsving, som trækker tætningsvandet ud af luftforseglingen eller skubber det tilbage i afløbselementerne.
5. Den nødvendige ventilation af afløbssystemet skal sikres ved hjælp af passende ventilationsforanstaltninger og delvis fyldning af rørledningerne.
6. Rør og fittings modstandsdygtighed over for de væsker, der skal drænes
7. Afløbssystemerne skal være tilstrækkeligt vandtætte og gastætte til at modstå de driftstryk, der forekommer. Der må ikke slippe lugt eller kloakgasser ud i bygningen fra rørsystemer inde i bygningerne.

Ved konventionel gravitationsafvanding forudsætter disse generelle principper en tilstrækkelig fyldningsgrad og en medium strømningshastighed, således at suspenderet og synkende materiale transporteres og skylles sikkert ud.

En hydraulisk perfekt funktion er givet, når strømmen i delvist fyldte rør er stationær og ensartet.

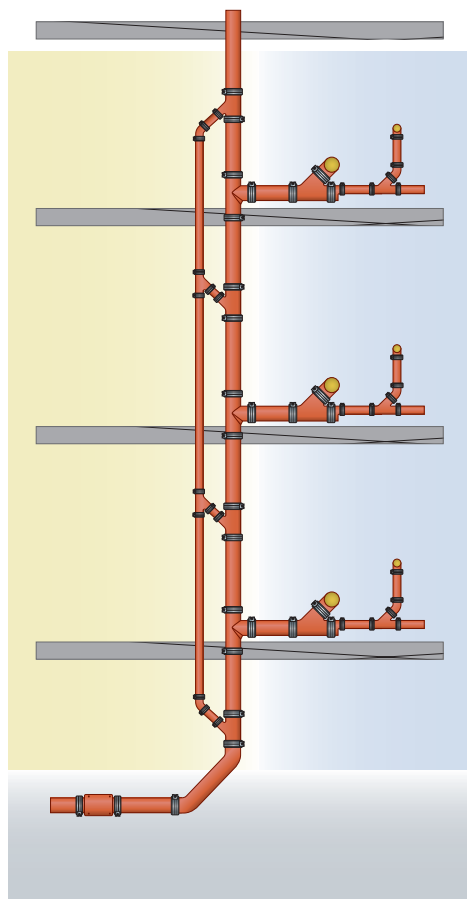
Billede 01 Rørtyper

Der skelnes grundlæggende mellem:

Enkelt tilslutningsrør,
samletilslutningsrør

Nedløbsrør/ventilationsrør

Bundrør samlerør



1.1 Systemtyper i henhold til EN 12056

Generelt

Der findes mange typer af afløbssystemer, som er opstået som følge af forskellige typer og anvendelser af sanitære installationer i forskellige lande samt forskellige tekniske vaner.

Systemtyper

Afløbssystemerne kan i princippet opdeles i **4 systemtyper**, selv om der er variationer i detaljerne inden for hver systemtype (dette medfører, at det er nødvendigt at overholde nationale og regionale bestemmelser og tekniske regler). **Da system I og system II er de mest almindelige i praksis, vil vi beskæftige os med disse to typer nedenfor:**

System I Enkelt faldrør med delvist fyldte tilslutningsrør

Sanitære afløbselementer er forbundet til delvist fyldte tilslutningsrør. De delvist fyldte tilslutningsrør er konstrueret til en fyldningsgrad på 0,5 (50%) og er forbundet til et enkelt nedløbsrør til spildevand.

System II Enkelt faldrør med tilslutningsrør af små dimensioner

Sanitære afløbselementer er forbundet med tilslutningsrør af små dimensioner. De små dimensioner af tilslutningsrør har en fyldningsgrad på op til 0,7 (70%) og er forbundet med et enkelt nedløbsrør til spildevand.

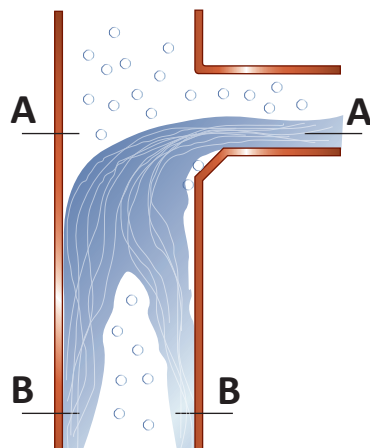
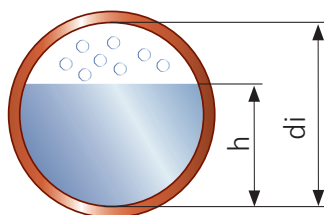
Generelt skal det for begge systemer bemærkes, at rørets tværsnit aldrig må reduceres i strømningsretningen.

1.2 Påfyldningsniveau

Ved fyldningsgraden forstås forholdet mellem vanddybden og den indre diameter for vandrette spildevandsrør. For nedløbsrør henviser fyldningsgraden til forholdet mellem det tværsnit af røret, der er fyldt med vand, og det samlede tværsnit.

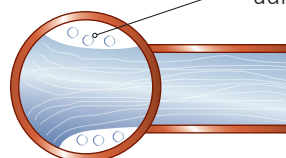
Billede 02 Dannelse af vandmantel og luftkerne i nedløbsrør bag afgreningen

Horizontal ledning ør

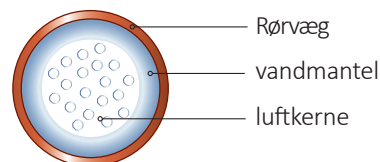


Nedløbsr

Frirum til udligning af luft



Snit: A-A



Snit: B-B

2 Tilslutningsrør

2.1 Dimensionering af spildevandsudledningen (Q_{ww})

Q_{ww} er den forventede udledning af spildevand i en del af hele afløbssystemet, hvor der kun er tilsluttet sanitære husholdningsaffald til systemet.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Q_{ww} = Udledning af spildevand (l/s)
 K = Udledningsindeks
 ∑DU = Summen af forbindelsesværdier (konstruktionsenheder)

2.2 Udledningsindeks (K)

Tabel 01 viser de typiske afstrømningsegenskaber i forbindelse med forskellige hyppigheder af brugen af afløbselementerne.

Tabel 01 TYPISKE UDLEDNINGSFORHOLD (K)	
Bygning	K
Uregelmæssig brug, f.eks. i hjem, pensioner, kontorer	0,5
Regelmæssig brug, f.eks. på hospitaler, skoler, restauranter og hoteller	0,7
Hyppig brug, f.eks. på offentlige toiletter og/eller i brusebad	1,0
Særlig anvendelse, f.eks. laboratorium	1,2

2.3 Forbindelsesværdier (Design-Units = DU)

Forbindelsesværdier for en række sanitære afløbselementer er vist i tabel 02 . De angivne værdier er kun til dimensionering og henviser ikke til forbindelsesværdier for sanitære afløbselementer i produktstandarder.

Tabel 02 FORBINDELSVÆRDIER (DU)					
Afløbselement	System I	System II	Afløbselement	System I	System II
	DU (l/s)	DU (l/s)		DU (l/s)	DU (l/s)
Håndvask, bidet	0,5	0,3	Vaskemaskine op til 6 kg	0,8	0,6
Brusebad uden prop	0,6	0,4	Vaskemaskine op til 12 kg	1,5	1,2
Brusebad med prop	0,8	0,5	WC med 4,0 l cisterne	**	1,8
Enkelt urinal med cisterne	0,8	0,5	WC med 6,0 l cisterne	2,0	1,8
Urinal med skylleventil	0,5	0,3	WC med 7,5 l cisterne	2,0	1,8
Stand urinal	0,2*	0,2*	WC med 9,0 l cisterne	2,5	2,0
Badekar	0,8	0,6	Gulv afløb DN 50	0,8	0,9
Køkkenvask	0,8	0,6	Gulv afløb DN 70	1,5	0,9
Opvaskemaskine (husholdning)	0,8	0,6	Gulv afløb DN 100	2,0	1,2

* pr person ** ikke tilladt

2.4 Beregningstabel for udledning af spildevand

Værdierne er givet ved ligning $Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$ beregnet

Tabel 03

 VÆRDIER FOR UDLEDNING AF SPILDEVAND (Q_{ww})

Summen af forbindelsesværdier	K 0,5	K 0,7	K 1,0	K 1,2	Summen af forbindelsesværdier	K 0,5	K 0,7	K 1,0	K 1,2
$\sum DU$	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	$\sum DU$	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)
10	1,6	2,2	3,2	3,8	130	5,7	8,0	11,4	13,7
12	1,7	2,4	3,5	4,3	140	5,9	8,3	11,8	14,2
14	1,9	2,6	3,7	4,5	150	6,1	8,6	12,2	14,7
16	2,0	2,8	4,0	4,8	160	6,3	8,9	12,6	15,2
18	2,1	3,0	4,2	5,1	170	6,5	9,1	13,0	15,6
20	2,2	3,1	4,5	5,4	180	6,7	9,4	13,4	16,1
25	2,5	3,5	5,0	6,0	190	6,9	9,6	13,8	16,5
30	2,7	3,8	5,5	6,6	200	7,4	9,9	14,1	17,0
35	3,0	4,1	5,9	7,1	220	7,6	10,4	14,8	17,8
40	3,2	4,4	6,3	7,6	240	7,7	10,8	15,5	18,6
45	3,4	4,7	6,7	8,0	260	8,1	11,3	16,1	19,3
50	3,5	4,9	7,1	8,5	280	8,4	11,7	16,7	20,1
60	3,9	5,4	7,7	9,3	300	8,7	12,1	17,3	20,8
70	4,2	5,9	8,4	10,0	320	8,9	12,5	17,9	21,5
80	4,5	6,6	8,9	10,7	340	9,2	12,9	18,4	22,1
90	4,7	6,6	9,5	11,4	360	9,5	13,3	19,0	22,8
100	5,0	7,0	10,0	12,0	380	9,7	13,6	19,5	23,4
110	5,2	7,3	10,5	12,6	400	10,0	14,0	20,0	24,0
120	5,5	7,7	11,0	13,1	420	10,2	14,3	20,5	24,6

2.5 Tilslutningsrør

2.5.1 Ventilerede tilslutningsrør

Nominelle størrelser og anvendelsesgrænser for ventilerede tilslutningsrør er vist i tabel 04 og 05. Anvendelsesgrænserne i tabel 05 ER en forenkling; for yderligere oplysninger henvises til nationale og regionale bestemmelser.

Tabel 04 TILLADTE SPILDEVANDSUDLEDNING OG NOMINEL STØRRELSE

Q_{max} (l/s)	System I	System II
	DN	DN
	Tilslutning / Ventilation	Tilslutning / Ventilation
0,60	*	30/30
0,75	50/40	40/30
1,50	60/40	50/30
2,25	70/50	60/30
3,00	80/50**	70/40
3,40	90/60***	80/40**
3,75	100/60	90/50

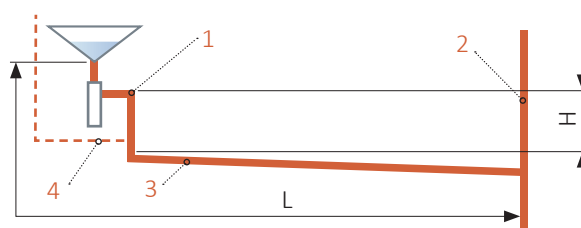
* ikke tilladt ** ingen toiletter *** højst 2 toiletter og højst et 90° retningsskifte

Billede 03 Anvendelsesgrænser for ventilerede tilslutningsrør i system I og II

Tabel 05 ANVENDELSESBEGRÆNSNING

Anvendelsesbegrænsninger	System I	System II
maksimal rørlængde (L)	10,0m	no limit
maksimalt antal 90°-bøjninger	no limit	no limit
maksimal faldhøjde (H) med en hældning på 45° eller mere	3,0m	3,0m
Mindste gradient	0,5%	0,5%

* Tilslutningsbøjning ikke inkluderet



1 tilslutningsbøjning 2 nedløbsrør 3 tilslutningsrør 4 udluftningsrør

2.5.2 Uventilerede tilslutningsrør

Nominelle størrelser og anvendelsesgrænser for uventilerede tilslutningsrør er angivet i tabel 06 og 07. Hvis anvendelsesgrænserne ikke kan overholdes, skal de uventilerede tilslutningsrør udluftes, medmindre nationale og regionale bestemmelser tillader anvendelse af større nominelle størrelser eller udluftningsventiler. De anvendelsesgrænser, der er anført i tabel 07, er en forenkling; se nationale og regionale bestemmelser for yderligere oplysninger.

Q _{max} (l/s)	System I	System II
	DN	DN
	Forbindelse	Forbindelse
0,40	*	30
0,50	40	40
0,80	50	*
1,00	60	50
1,50	70	60
2,00	80**	70**
2,25	90***	80****
2,50	100	90

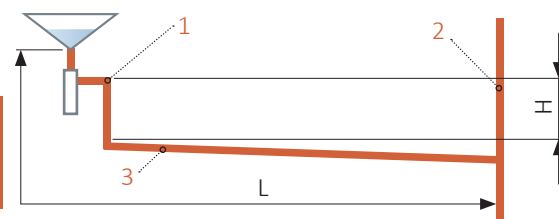
ikke tilladt ** ingen toiletter *** ikke mere end 2 toiletter og ikke mere end et 90°- totalt retningskifte **** ikke mere end 1 toilet

Billede 04 Anvendelsesgrænser for uventilerede tilslutningsrør i system I og II

- 1 Forbindelsesbøjning
- 2 Nedløbsrør
- 3 Tilslutningsrør

Anvendelsesbegrænsning	System I	System II
maksimal rørlængde (L)	4,0m	10,0m
maksimalt antal 90°-bøjninger	3*	1*
maksimal faldhøjde (H) med en hældning på 45° eller mere	1,0m	**6,0m DN >70 **3,0m DN =70
Mindste gradient	1%	1,5%

* Tilslutningsbøjning ikke inkluderet
** Hvis DN er mindre end 100 mm, og der er tilsluttet et toilet til det uventilerede tilslutningsrør, må der ikke tilsluttes andre afløbelementer til et ventileret system inden for 1 m over tilslutningen

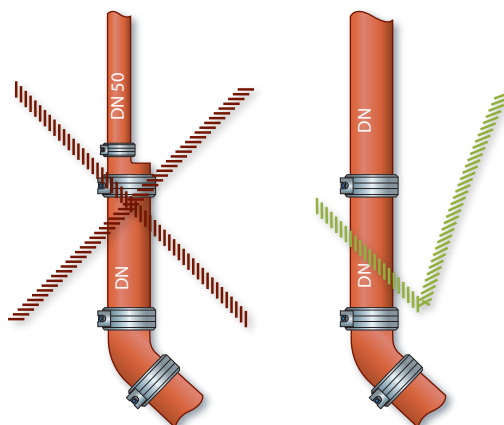


3 Nedløbsrør

3.1 Generelt

Nedløbsrøret er det lodrette rør, der løber gennem en eller flere etager og udluftes via taget.

Tip: For at sikre en korrekt ventilation af nedløbsrøret, skal røret dimensioneres i forhold til den vandmængde, der forekommer på det laveste punkt. Hele nedløbsrøret skal være konstrueret i denne dimension, og dette rørtværsnit må ikke reduceres mod toppen.



Billede 05

Billede 06

3.1.1 Reaktionskræfter

Reaktionskræfter i nedbøjninger

Ved overgangen fra nedløbsrør til vandrette rør kan der undertiden forekomme betydelige reaktionskræfter som følge af strømningssvøbninger. Der skal lægges særlig vægt på nedløbsrør til regnvand og nedløbsrør med lange nedløbsrørslængder. Når du vælger forbindelse, skal du sikre dig, at den forventede trykbelastning ikke overstiger producentens specifikationer.

I det følgende illustreres de reaktionskræfter, der kan opstå ved en 90° afbøjning.

$$F_x = F_y = \rho * A_x * v_x^2 + p_x * A_x$$

er der:

ρ = vandets massefylde [kg/m³]

A_x = rørtværsnit i kontrolområdet [m²]

v_x = strømningshastighed i styrefloden [m/s]

p_x = statisk indre tryk i styrefloden [pascal]

Den resulterende kraft er som følger:

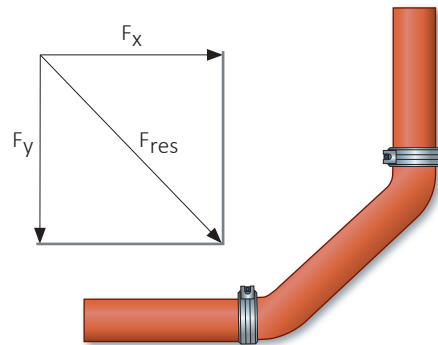
$$F_{res} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

er der:

F_{res} = den resulterende kraft fra F_x og F_y

(rørforbindelserne er belastet med denne kraft)

Billede 07 Effektive kræfter ved en 90° afbøjning (nedløbsrør til vandret rør) ved overtryk (gravitationsafløb)



Beregningseksempler for DN 100 og DN 150 $p_x = 0,5$ bar og $v_x = 7,0$ m/s.

Eksempel 1: F_{res} DN 100 = 1098,80 N = 112 kg

Eksempel 2: F_{res} DN 150 = 2472,29 N = 252 kg

Beregningstrin for eksempel 2:

$$F_x = F_y = \sqrt{998,50 * 0,02 * 49,00 + 50.000,00 * 0,02} = 1748,18$$

$$F_{res} = \sqrt{1748,18^2 + 1748,18^2} = 2.472,29 \text{ N (entspricht 252 kg)}$$

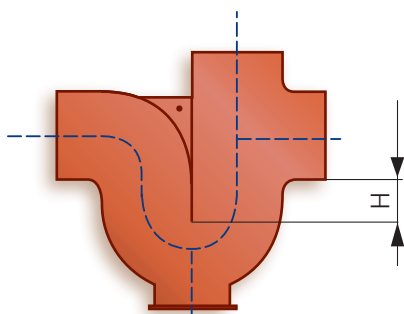
Bevis: de effektive kræfter stiger uforholdsmæssigt meget med rørdiameteren ved konstant indre tryk og hastighed. Foranstaltninger til at forhindre, at forbindelserne glider fra hinanden (langsgående kraftløsning) findes i kapitlet Forbindelsesteknik, side 23.

3.1.2 Trykgradient i nedløbsrør

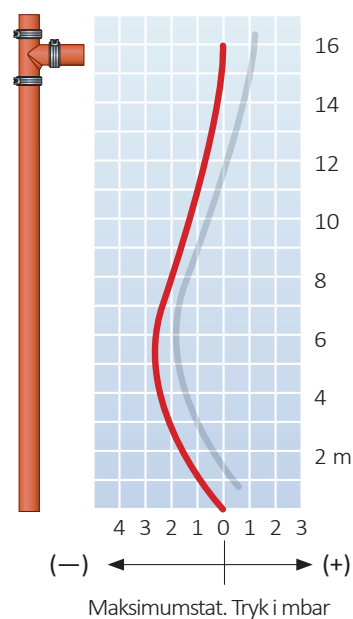
Ligesom vandrette spildevandsrør skal nedløbsrør også opfylde belufts- og udluftsopgaver. Ved nedløbsrør antages en delvis fyldning i driftstilstand, hvorved vand-luft-områderne ikke kan defineres så klart som ved vandrette rør (se fig. 02). For at muliggøre uhindret luftcirkulation skal der være mindst én hovedventilation for nedløbsrør. Det er vanskeligt at opnå ensartede strømningsforhold på grund af samspillet mellem spildevand og luft - som følge heraf opstår der trykudsving i nedløbsrørene.

Disse trykudsving har en særlig kritisk virkning på lugtforseglingen. Her skal det sikres, at lugtforsegleren/ tætningsvandet højde (H) ikke må falde til mindre end 50 mm ved sugning eller ved overtryk.

Billede 08 Lugtforsegler



Billede 09 Trykgradient i et nedløbsrør til spildevand



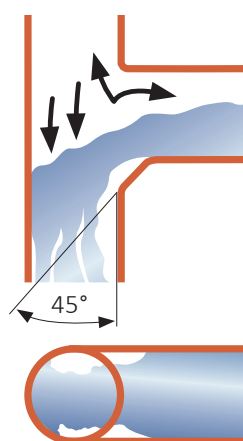
En væsentlig indflydelse på lufttryksudsving i nedløbsrør og dermed på den hydrauliske belastningskapacitet er tilslutningsdesignet til nedløbsrøret. OBS: Ud over spildevandets volumenstrøm, rørets tværsnit og forvrængninger spiller designet af nedløbsrørsafgreningen en afgørende rolle. I tilslutningsrøret skal luften kunne cirkulere over det aftappende vand (fig. 10). I nedløbsrøret bør det indstrømmende vand ikke dække hele rørets tværsnit. Ellers vil der opstå en hydraulisk afbrydelse med et stort trykfald (billede 11).

Det anbefales at bruge afgreninger med 88,5° til tilslutning til nedløbsrør, da afgreninger med 45° kan forårsage en hydraulisk afbrydelse, hvilket kan resultere i selvudsugning af den tilsluttede lugtforsegler.

Der opnås et optimalt udløb i nedløbsrøret med afgreninger 88,5° og en indløbsvinkel på 45°. Ifølge EN kan disse hydraulisk gunstige afgreninger belastes 12056 um 30% højere end konventionelle grene.

Alle PREIS® SML-afgreninger er som standard konstrueret med den hydraulisk fordelagtige indløbsvinkel på 45°.

Billede 10

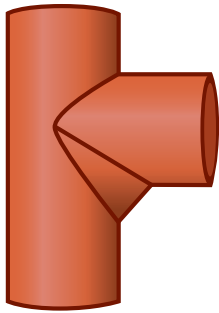


Billede 11



Det blev konstateret, at der kræves betydelige luftmængder for at et nedløbsrør kan fungere. For eksempel med et nedløbsrør DN 100 og en spildevandsbelastning på 100 l/min. i alt 2340 l/min. luft medtages.

På grund af det store antal forskellige påvirkningsvariabler kan den mulige belastningskapacitet for nedløbsrør kun bestemmes eksperimentelt. Til funktionsoptimering anbefales følgende konstruktive foranstaltninger:



- Installation af strømningsoptimerede afgreninger med 45 graders indløbsvinkel
- Tilslutningsrørets nominelle størrelse bør ideelt set være mindre end nedløbsrørets nominelle størrelse.
- For at holde luftstrømstabet så lavt som muligt bør ventilationskanalerne være så korte og lige som muligt.

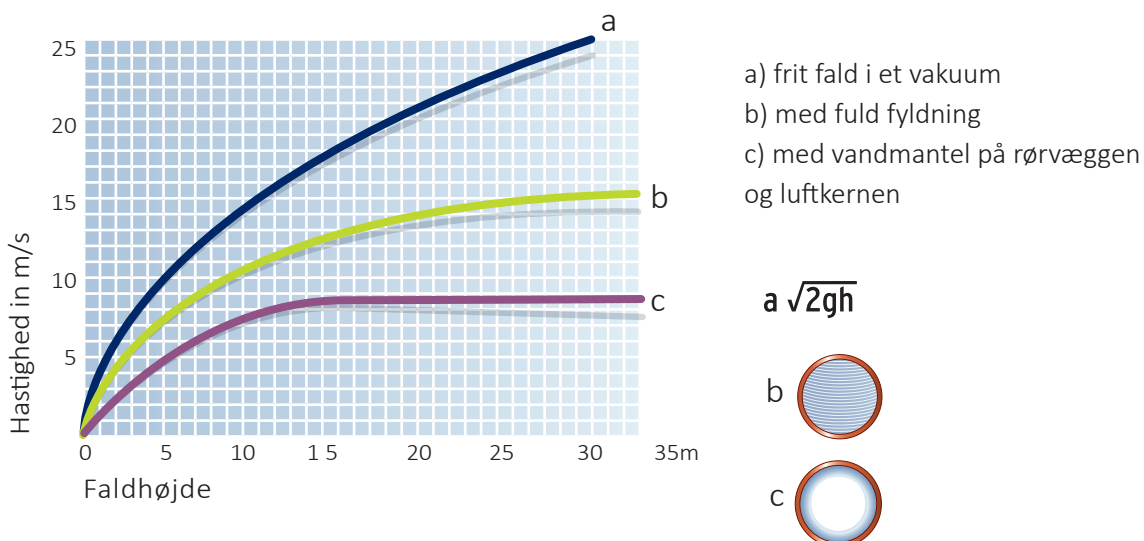
3.1.3 Faldhastighed

Spildevandets faldhastighed i nedløbsrøret

Udledningen i nedløbsrør løber ned langs rørvæggen som vist i billede 02 efter et kort nedløbsrørsafsnit som vandmantelet, hvor der er en luftkerne tilbage i midten af røret. På grund af modstanden fra luftsøjlen i røret og friktionen på rørvæggene sker der en tilsvarende bremsning. I et vakuum vil spildevandet blive accelereret i sin strømningshastighed med faldhøjden med tyngdeaccelerationen $G=9,81 \text{ m/s}^2$. Ligningen er gældende: $V=\sqrt{2gh}$ (= m per sec.). Målinger har vist, at tyngdeaccelerationen og bremsevirkningen på grund af luftsøjlen samt rørfriktionen ophæver hinanden efter ca. 15 meter, således at strømningshastigheden når en maksimal værdi på 10 m/s og derefter ikke længere stiger.

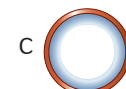
Det er derfor ikke nødvendigt med faldbremsere i nedløbsrør i højhuse i form af yderligere rørforvridninger.

Picture 12 Theoretische und reale faldhastighed in nedløbsrør



- a) frit fald i et vakuum
- b) med fuld fyldning
- c) med vandmantelet på rørvæggen og luftkernen

a) $\sqrt{2gh}$



3.1.4 Forvrængninger af nedløbsrør i højhuse

Følgende to påvirkninger har en betydelig indvirkning på trykgradienten i et nedløbsrør:

- Indløbsbetingelserne for tilslutningsrørene
- Omlodning af spildevandsstrømme

Hvert nedløbsrør har mindst én skillevæg i området ved overgangen til samle- eller bundrøret. I princippet bør forvrængninger af nedløbsrør undgås, medmindre de strukturelle forhold ikke tillader en lodret nedløbsrørsføring. Dynamisk tryk opstår, når den udstrømmende vandmæntel med den indre luftkerne støder på en afbøjning.

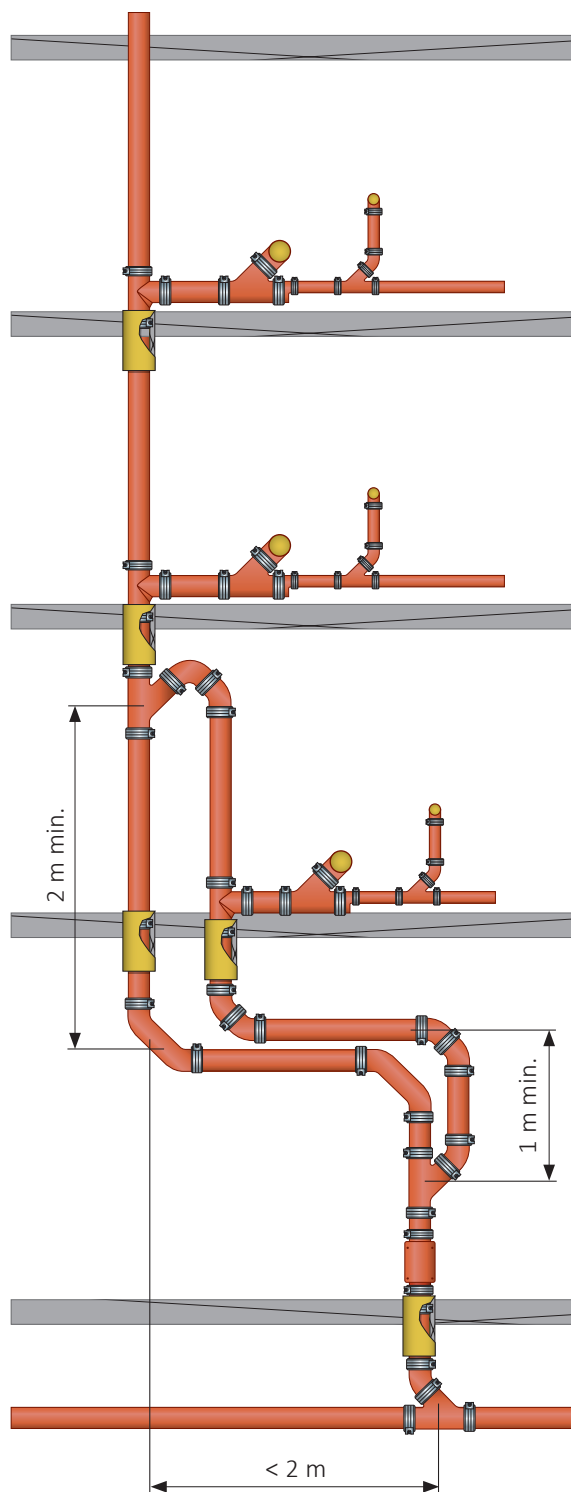
Strømningshastigheden sænkes, vandmængden i rørtværsnittet øges, og luftmængden komprimeres, hvis luften ikke kan slippe frit ud.

En trykforøgelse i dette rørområde er resultatet; en direkte tilslutning af afløbsselementer er umulig i dette overtryksområde.

for at kunne integrere afløbsselementer i dette område i nedløbsrøret er det nødvendigt med et omløbsrør. Overtryksområdet omgås af et rør, der er lagt parallelt med forvrængning.

Billede 13 Forvrængning af nedløbsrør <2m med omløbsrør

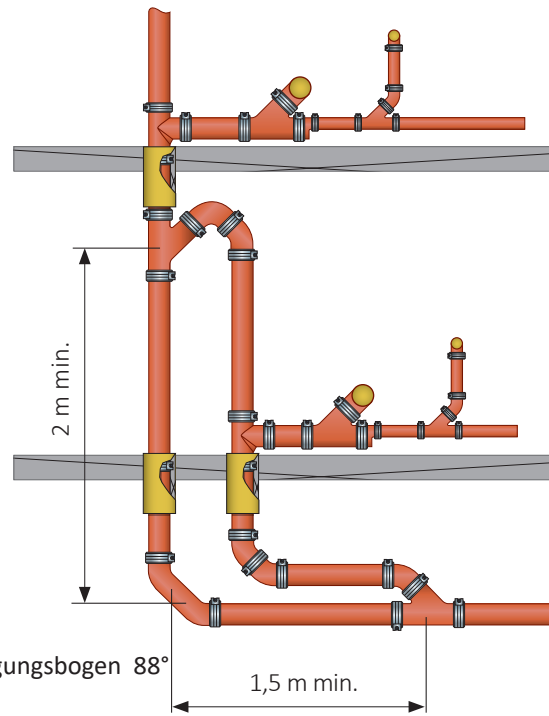
I tilfælde af nedløbsrør, der er længere end 22M, skal der installeres omløbsrør i tilfælde af forvrængninger af nedløbsrør og i tilfælde af overgang af et nedløbsrør til et vandret rør. Hvis omløbet < 2M gælder billede 13 for konstruktionen, billede 14 gælder for længere forvridninger og for overgangen til en vandret linje



Billede 14 Forvrængning af nedløbsrør ≥ 2 m med omløbsrør eller omløbsrør til overgang af et nedløbsrør til samle- eller bundrør

For at reducere det lydniveau, der skyldes spildevandsstrømmens påvirkning af bøjningen, bør bøjninger i nedløbsrør, der er længere end 22M, altid udføres med to 45°-bøjninger og et mellemstykke på 250mm, eller alternativt bør der anvendes en PREIS® SML Beruhigungsbogen 88°.

For at forbedre trykudligningen anbefales det, at ventilationssektionen konstrueres med samme nominelle størrelse som omløbsrøret.



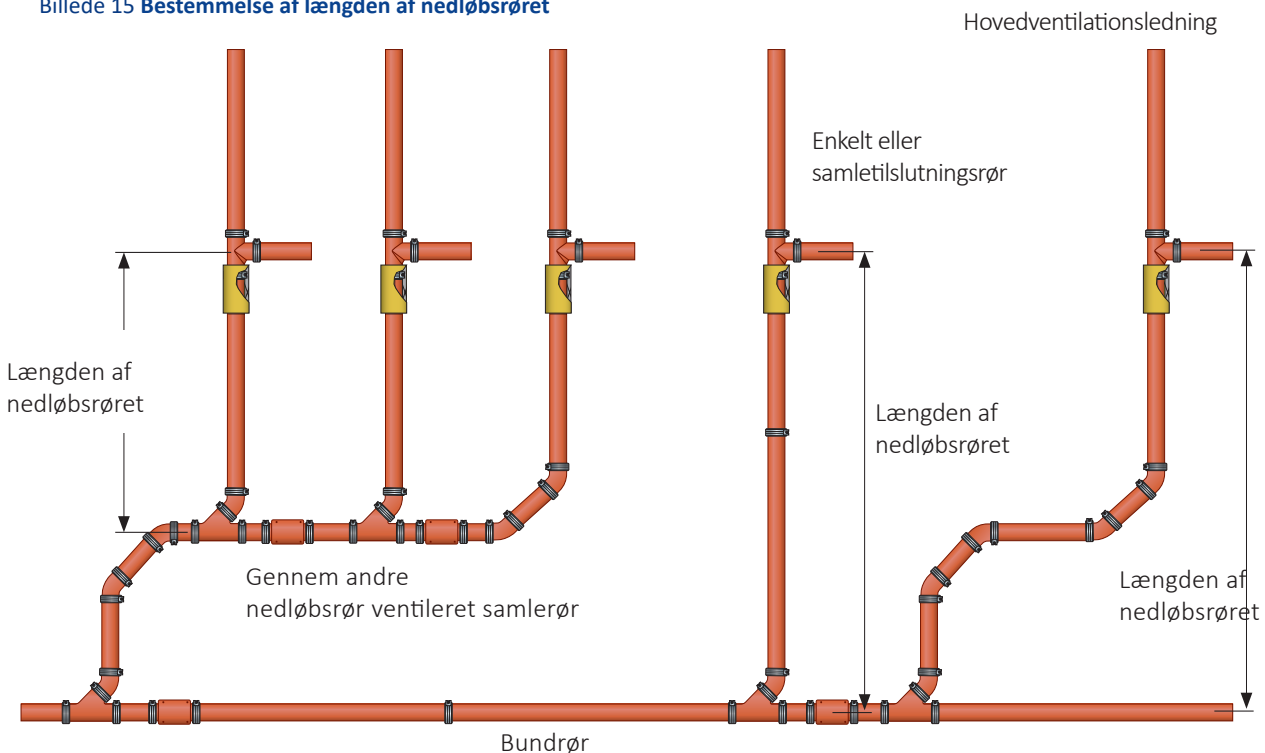
PREIS® Beruhigungsbogen 88°

3.2 Nedløbsrør spildevand

3.2.1 Bestemmelse af længden af nedløbsrøret

Ved nedløbsrørets længde forstås afstanden mellem den højeste tilslutningsgren og nedløbsrørets afledning til et vandret bund- eller samlerør. Når nedløbsrørets længde bestemmes, tages der derfor kun hensyn til de gennemspulede lodrette rørstrækninger. Enhver forvrængning betragtes ikke som en afkortning af længden på nedløbsrøret.

Billede 15 Bestemmelse af længden af nedløbsrøret



3.2.2 Valg af ventilationssystem

Ventilationskanaler skal kontrollere og begrænse de trykændringer, der forekommer i afløbssystemet. Der anvendes primært følgende ventilationssystemer:

- Hovedventilation
- Direkte sekundær ventilation
- Indirekte sekundær ventilation

3.2.2.1 Nedløbsrør til spildevand med hovedventilation

En hovedventilation er en kanal, hvori der føres individuelle eller flere kombinerede nedløbsrør til over taget, og hvis ende er åben for atmosfæren. Nedløbsrør for spildevand med hovedventilation dimensioneres i henhold til tabel 08

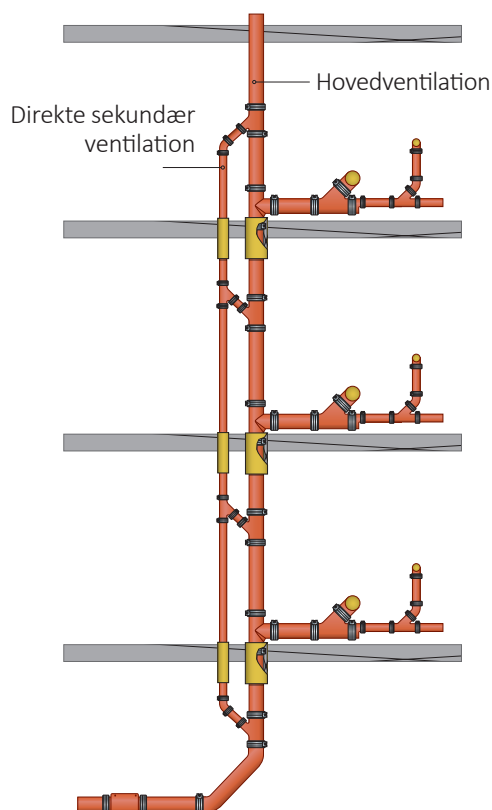
Tabel 08 PÅLIDELIG UDLEDNING AF SPILDEVAND(Q _{max}) OG NOMINEL STØRRELSE (DN)		
Nedløbsrør til spildevand med hovedventilation	System I, II Q _{max} (l/s)	
	Afgreninger	Afgreninger med indløbsvinkel 45°
DN		
70	1,5	2,0
80*	2,0	2,6
100**	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

* Nominel minimumsstørrelse for tilslutning af toiletter til system II ** Nominel minimumsstørrelse for tilslutning af toiletter til system I

3.2.2.2 Nedløbsrør til spildevand med direkte sekundær ventilation

In a secondary ventilation system the strain of ventilation of the downpipe is reduced by a parallel ventilation pipe which is connected to the downpipe at every storey. This system leads to a notable increase of wastewater evacuation compared to the system with main ventilation.

This ventilation system is especially suitable for gravity flow lines with short individual evacuation pipes or collection pipes.

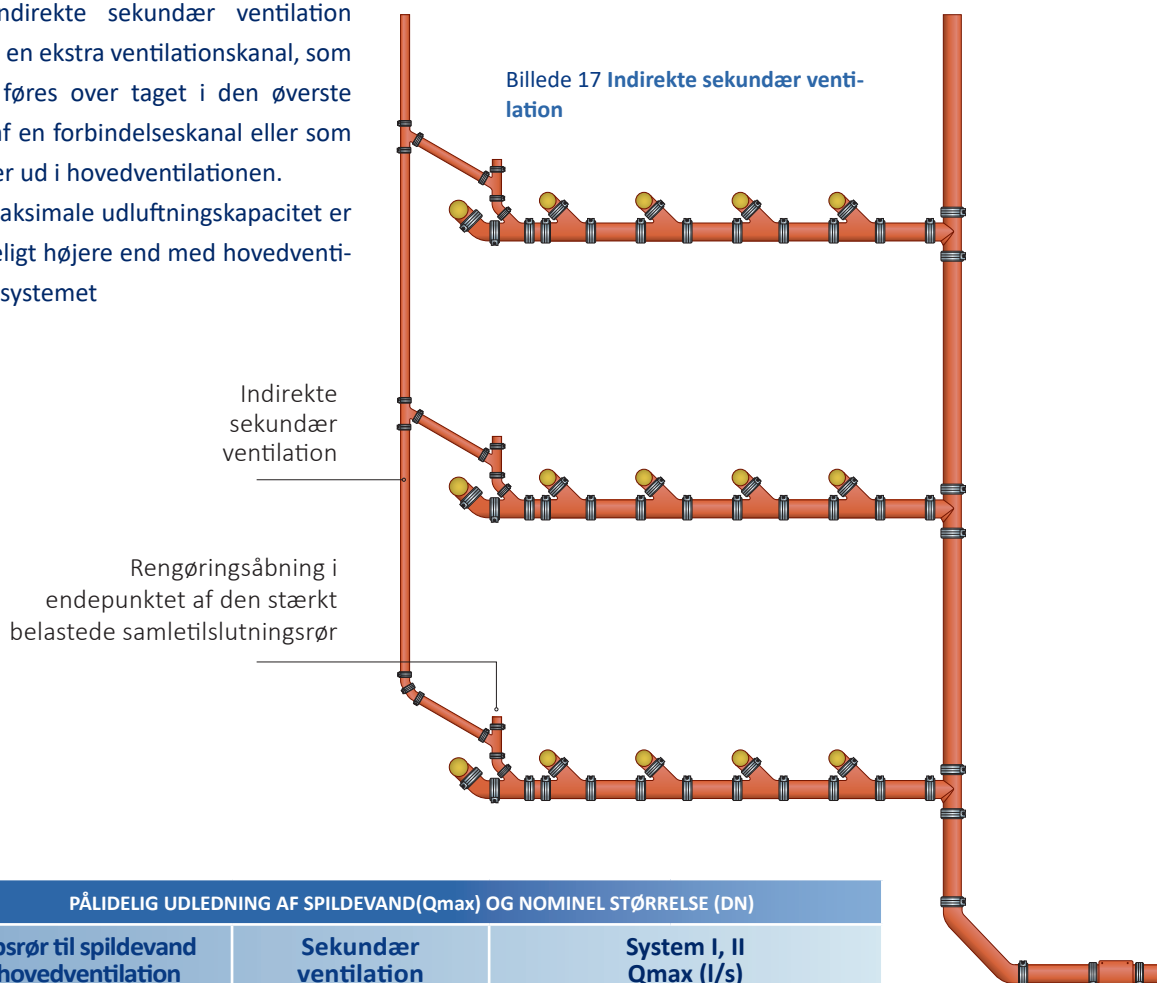


Billede 16 Direkte sekundær ventilation

3.2.2.3 Nedløbsrør til spildevand med indirekte sekundær ventilation

Ved indirekte sekundær ventilation forstås en ekstra ventilationskanal, som enten føres over taget i den øverste ende af en forbindelseskanal eller som munder ud i hovedventilationen.

Den maksimale udluftningskapacitet er betydeligt højere end med hovedventilationssystemet



Tabel 09 PÅLIDELIG UDLEDNING AF SPILDEVAND (Q_{max}) OG NOMINEL STØRRELSE (DN)

Nedløbsrør til spildevand med hovedventilation	Sekundær ventilation	System I, II Q _{max} (l/s)	
		Afgreninger	Afgreninger med Indløbsvinkel 45°
DN	DN		
70	50	2,0	2,6
80*	50	2,6	3,4
100**	50	5,6	7,3
125	70	8,4	10,9
150	80	14,1	18,3
200	100	21,0	27,3

*Nominel minimumsstørrelse for tilslutning af toiletter til system II

** Nominel minimumsstørrelse for tilslutning af toiletter til system I

3.3 Nedløbsrør til regnvand

EN 12056-3 STÅR under punkt 6.1.: „Den maksimale regnvandsafstrømning må ikke overstige værdien i tabel 10 i lodrette nedløbsrør med cirkulært tværsnit. Der skal anvendes en fyldningsgrad på 0,33 , medmindre nationale og regionale forskrifter og tekniske regler fastsætter en anden fyldningsgrad mellem 0,20 til 0,33“.

Desuden skal indvendige regnvandsledninger kunne modstå det tryk, der kan opstå som følge af en tilstopning.

Tip: En stor temperaturforskel mellem det gennemstrømmende medium og temperaturen i rørmaterialet kan føre til kondensering. Hvor der kan forventes kondensvand, skal regnvandsledninger i bygninger isoleres tilsvarende.

På grund af de definerede fyldningsniveauer på 0, 20 – 0, 33 er der altid tilstrækkelig ventilation, så der altid er mulighed for trykudligning, og der er ikke behov for ekstra ventilationsrør.

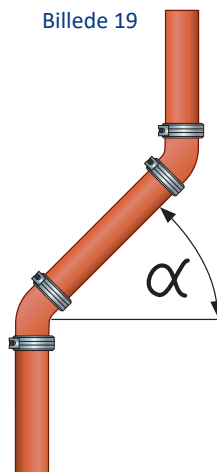
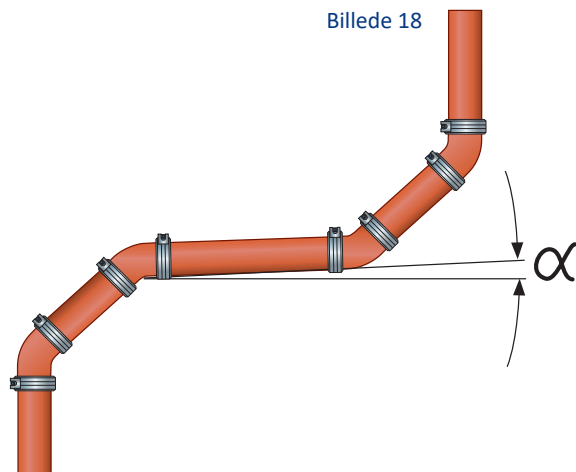
Tabel 10 NEDLØBSRØR AF PREIS® S ML* MED EN KAPACITET TIL AFLEDNING AF REGNVAND					
DN	Mindste udvendige diameter i mm	Vægtykkelse i mm	Mindste indvendige diameter i mm	Påfyldningsniveau	
				0,20	0,33
50	57,0	3,50	50,0	0,7 l/s	1,7 l/s
70	77,0	3,50	70,0	1,8 l/s	4,2 l/s
80	82,0	3,50	75,0	2,2 l/s	5,1 l/s
100	109,0	3,50	102,0	4,9 l/s	11,5 l/s
125	133,0	4,00	125,0	8,4 l/s	19,8 l/s
150	158,0	4,00	150,0	13,7 l/s	32,1 l/s
200	207,5	5,00	197,5	28,5 l/s	66,9 l/s
250	271,5	5,50	260,5	59,7 l/s	140,0 l/s
300	323,5	6,00	311,5	96,2 l/s	225,5 l/s

*de mindste mulige indvendige diametre i henhold til EN 877 blev antaget som beregningsgrundlag. De største rør har en tilsvarende større literkapacitet, som kan beregnes ved hjælp af WYLY EATON-ligningen.

Er det nødvendigt med en forsinkelse for et nedløbsrør til regnvand, skal der overvejes 2 varianter:

- If the angle is < 10° i forhold til vandret, skal røret dimensioneres som for et bund- og samlerør (see picture 18).
- If the angle is > 10° i forhold til vandret, skal røret dimensioneres som for et bund- og samlerør (see picture 19).

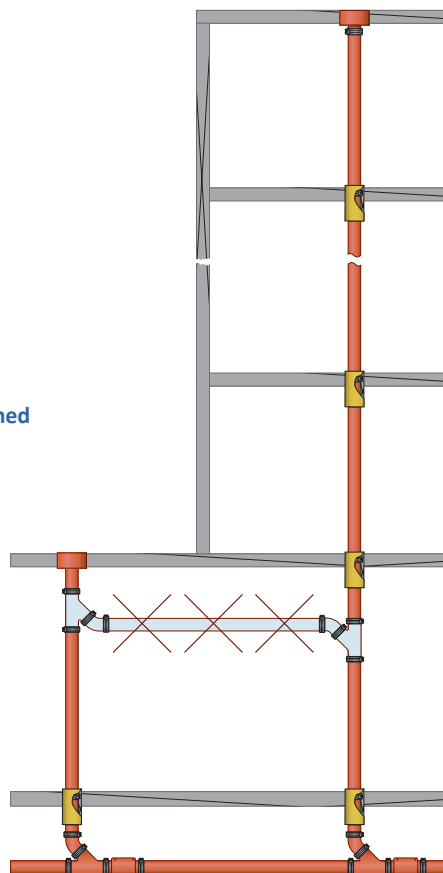
Indflydelse af forsinkelse i et nedløbsrør til regnvand



3.3.1 Tagflader med meget varierende højdeniveauer

Det anbefales at dræne tagområder med meget forskellige højdeniveauer ved hjælp af separate nedløbsrør, da et fælles nedløbsrør kan forårsage oversvømmelse af det nederste tagområde i tilfælde af kraftig regn eller blokeringer.

Billede 20 Tagflader med meget varierende højdeniveauer



4 Bund- og samlerør

I princippet skelnes der mellem to typer rør:

Bundrør

– Afløbsrørene, der er lagt i bygningen under/i fundamentet (f.eks. indstøbt i beton), hvortil nedløbsrør eller afløbsselementerne, der er installeret i kælderen, er direkte forbundet.

Samlerør

– Vandret, normalt fritliggende rør under kælderloftet, til modtagelse af spildevand fra nedløbsrør og tilslutningsrør.

Af hensyn til inspektionsmuligheder, rengøring og lettere hygiejne bør der fortrinsvis monteres samlerør. Ved begge rørtyper skal man være særlig opmærksom på, at der er tilstrækkelige rengøringsmuligheder. Bund- og samlerørene beregnes i henhold til Prandtl-Colebrook-ligningen. Dimensioneringen kan tages ud fra følgende tabeller:

System I

Tabel 11 TILLADTE SPILDEVANDSUDLEDNING, PÅFYLDNINGSNIVEAU 5 0% (h/ d = 0 , 5)

Gradient	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 250		DN 300		
	i	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0	
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	26,9	1,2	48,3	1,4	
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	32,9	1,5	59,2	1,8	
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	38,1	1,8	68,4	2,0	
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	42,6	2,0	76,6	2,3	
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	46,7	2,2	83,9	2,5	
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	50,4	2,3	90,7	2,7	
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	53,9	2,5	96,9	2,9	
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	57,3	2,7	102,8	3,1	
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	60,3	2,8	108,4	3,2	

System II

Tabel 12 TILLADTE SPILDEVANDSUDLEDNING, PÅFYLDNINGSNIVEAU 7 0% (h/ d = 0 , 7)

Gradient	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 250		DN 300		
	i	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	31,6	1,0	56,8	1,1	
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	44,9	1,4	80,6	1,6	
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	55,0	1,7	98,8	2,0	
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	63,6	2,0	114,2	2,3	
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	71,1	2,2	127,7	2,6	
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	77,9	2,4	140,0	2,9	
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	84,2	2,6	151,2	3,0	
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	90,0	2,8	161,7	3,2	
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	95,5	3,0	171,5	3,4	
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	100,7	3,1	180,8	3,6	

Q_{max} = tilladt spildevandsudledning i l/sek.

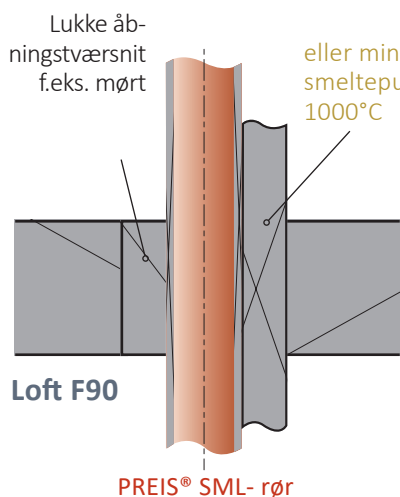
V = strømningshastighed i m/sek.

5 Kanaler til loft og væg

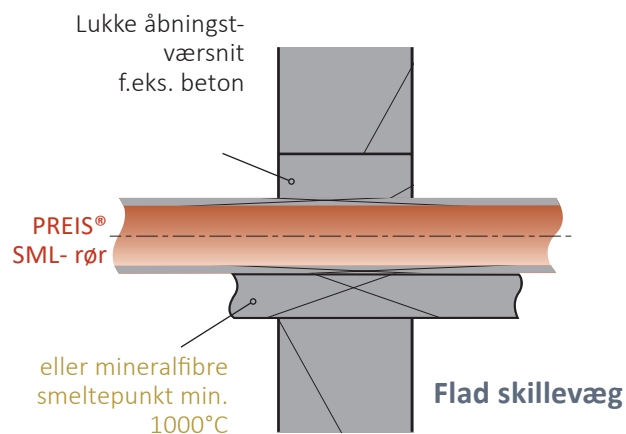
Hvor kabler føres gennem vægge og lofter med særlige krav til brandmodstandsdygtighed, skal der træffes særlige forholdsregler i overensstemmelse med nationale og regionale bestemmelser (se EN 12056-1:2000, 5.4.1).

Generelt bør gennembrydninger eller slidser holdes så små som muligt. Det resterende tværsnit efter rørinstitutionen skal forsegles med ubrændbare, formstabile byggematerialer.

Vi anbefaler, at der anvendes mineralske fibre (med en smeltetemperatur > 1000 °C). Det ville også være tænkeligt at forsegle med cementmørtel eller beton, men dette fremmer transmissionen af konstruktionslyd til væggen/loftet og anbefales derfor ikke.



Billede 21 Krav vedrørende brandbeskyttelse af loftgennemføringer af rørledninger



Billede 22 Krav vedrørende brandbeskyttelse af væggennemføringer (brandvægge) af rørledninger

6 Spildevands-løfteanlæg

Spildevands-løfteanlæg er i EN 12056-4 defineret som følger:

„Anlæg til afløb af bygninger og ejendomme til samling og automatisk opsamling af fækalieholdigt eller fækaliefrit spildevand samt regnvand over tilbageløbsniveauet inden for og uden for bygninger med tilslutning til afløbssystemer.“

Trykledninger til løfteenheder

Rør og fittings af støbejern er ideelle til spildevands-løfteanlæg på grund af deres høje materialekvalitet og robusthed. Rørmateriale i nominelle størrelser DN 80 og DN 100 anvendes fortrinsvis til installationen. I forbindelses-teknologien anvendes Rapid-forbindelse med de tilsvarende kløer. Kløerne skal kunne modstå et indvendigt tryk på op til 10 bar, da der må forventes trykstød, når pumpen tændes og slukkes.

For nøjagtige tekniske specifikationer og designretningslinjer for spildevands-løfteanlæg bedes du kontakte producenten.

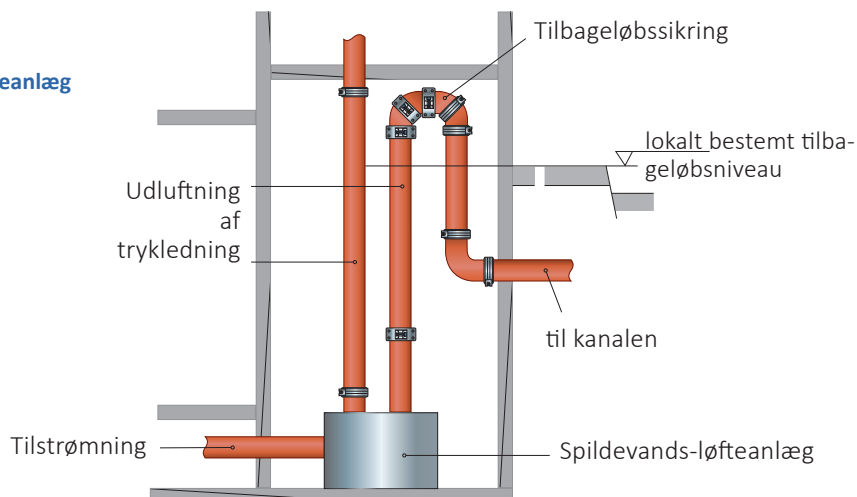
Tilbageløbsniveau

Tilbageløbsniveauet er det højeste niveau, som vandet i et afløbssystem kan stige til. I praksis betragtes vejbelægningen som tilbageløbsniveauet, medmindre andet er angivet af de lokale myndigheder.

Tilbageløbssikring

Sikkerheden mod tilbageløb sikres ved hjælp af spildevands-løfteanlæg med tilbageløbssikring. Sikringen skal trækkes til en højde på mindst 250 mm over tilbageløbsniveauet.

Billede 23 Spildevands-løfteanlæg



Planlægning og udførelse af trykledningen

Trykledningens nominelle minimumsdiameter er angivet i tabel 2 DIN EN 12056, del 4. Til fækalie-løfteanlæg uden fækalie-nedbrydning er den mindste nominelle størrelse på trykrøret DN 80. Spildevands-løfteanlæg skal ventileres via taget, men det er også muligt at integrere ventilationen i en eksisterende hoved- eller sekundær ventilation.

Det skal bemærkes, at der ikke må foretages andre tilslutninger til trykledningen, og at det ikke er tilladt at montere ventilationsventiler.

Trykledninger fra spildevands-løfteanlæg må ikke munde ud i nedløbsrør for spildevand, men må kun tilsluttes ventilerede bund- og samlerør. Tilslutningerne af trykledninger til bund- og samlerørene skal foretages på samme måde som tilslutninger af trykløse rør.

Afløbsrørene skal forbindes til løfteenhederne uden spændinger. Rørledningernes vægt skal opfanges ved hjælp af passende fastgørelsesforanstaltninger.

Trykledningen skal kunne modstå mindst 1,5-Gange det maksimale pumpetryk i systemet.

Lydisolering

For at undgå direkte lydoverførsel ved pumpedrift skal alle rørforbindelser til spildevands-løfteanlæg være fleksible, og der skal sikres en passende lydisolering af rørklemmerne.

Dimensionering af trykledninger

Dimensioneringen af spildevands-løfteanlæg og trykledninger er meget specifik. Vi anbefaler derfor, at du henviser til EN 12056-4 fra kapitel 6 og fremefter for designprincipperne for spildevands-løfteanlæg.

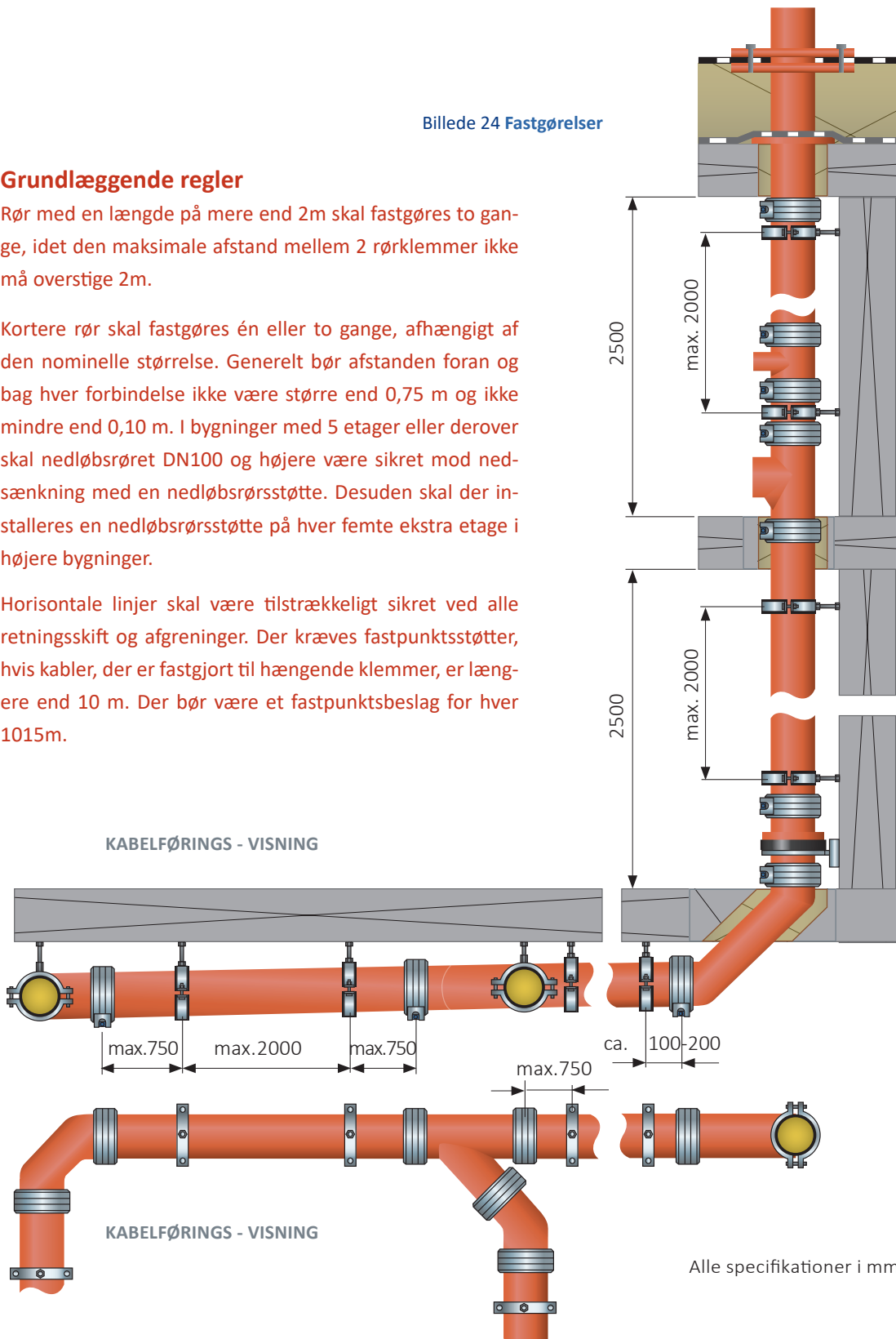
Billede 24 Fastgørelser

Grundlæggende regler

Rør med en længde på mere end 2m skal fastgøres to gange, idet den maksimale afstand mellem 2 rørklemmer ikke må overstige 2m.

Kortere rør skal fastgøres én eller to gange, afhængigt af den nominelle størrelse. Generelt bør afstanden foran og bag hver forbindelse ikke være større end 0,75 m og ikke mindre end 0,10 m. I bygninger med 5 etager eller derover skal nedløbsrøret DN100 og højere være sikret mod ned-sænkning med en nedløbsrørsstøtte. Desuden skal der installeres en nedløbsrørsstøtte på hver femte ekstra etage i højere bygninger.

Horizontale linjer skal være tilstrækkeligt sikret ved alle retningsskift og afgreninger. Der kræves fastpunktstøtter, hvis kabler, der er fastgjort til hængende klemmer, er længere end 10 m. Der bør være et fastpunktsbeslag for hver 1015m.



Nedløbsrør, der er lagt foran væggen eller i slidser, er forsynet med en fastgørelsesclips hver 2 m. Ved en etagehøjde på 2,5 m skal der anbringes 2 fastgørelser, mindst én gang i umiddelbar nærhed af de installerede afgreninger.

Nedløbsrørsstøtterne skal kunne bære nedløbsrørets vægt og skal placeres på det lavest mulige sted. Nedløbsrør fra DN 100 i bygninger med mere end 5 etager skal have en nedløbsrørsstøtte. Desuden skal der installeres en nedløbsrørsstøtte på hver 5. yderligere etage i højere bygninger.

Rørklemmer: Brug kommercielt tilgængelige rørklemmer med fastgørelseselementer og konsoller, der er beregnet til dette formål.

Dimensionering af SML-ledninger

For SML-rør DN 50 til 150 anbefaler vi rørklemmer med gevindforbindelser M 12. Regnvandsrør og spildevandsrør under tryk (f.eks. spildevands-løfteanlæg) skal fastgøres med rørklemmer med gevindstænger M 16. (Se produktspecifikation fra producenten af fastgørelsesanordningen). Trykbelastede SML-ledninger kræver en særlig beskyttelse af forbindelser med de tilhørende kløer (se Forbindelsesteknik, side 23)

8 Tilsikring af rør

PREIS® SML-rør leveres som muffelløse støbejernsrør i 3M længde og kan afkortes af producenten til enhver længde. Snittene skal foretages på en sådan måde, at funktionen af den forbindelse, der skal etableres, er sikret. Til dette formål skal snittet være retvinklet (i forhold til rørets akse), glat, jævnt og rent og efterfølgende afgratet om nødvendigt, således at betingelserne for en perfekt pasform af forbindelsesstykket er til stede.

For at sikre et sådant retvinklet snit er det nødvendigt med en spændingsanordning. Dette sikrer en sikker styring samt en klar placering og en god fastgørelse af røret. Følgende værktøjer kan bruges til dette formål:

- **Kap-/geringsstav:** Transportable elektriske kap- eller geringsstav med fastspændingsanordning sikrer et perfekt retvinklet snit.
- **Vinkelslibere:** Vinkelslibere med skæreskiver til støbejern bør kun anvendes sammen med en egnet skæreanordning.
- **Rørskærere:** Rørskærere muliggør hurtig, ren og retvinklet skæring. Dette værktøj kræver ikke elektricitet, men du risikerer at skabe et højt tryk på grund af slidte skæreskiver og for meget fremføring, hvilket i sidste ende kan beskadige røret.

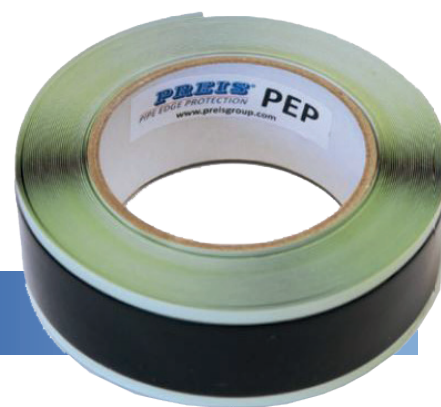
Bemærk venligst:

Under alle omstændigheder skal der bæres passende beskyttelsesbeklædning under arbejdet! De relevante sikkerhedsbestemmelser (evt. flyvende gnister!) skal overholdes til enhver tid!

Savklinger og/eller skæreskiver skal skiftes regelmæssigt

De særlige monteringsanvisninger skal overholdes (f.eks. beskyttelse af skærekanter)!





9 PREIS®PEP (Pipe Edge Protection)

Anvendelsesområder

Beskyttelse af skærekanter til PREIS® Drainage Systems afløbsrørssystemer af støbejern (KML + SML), der med succes er blevet anvendt i test af PREIS® KML i henhold til DIN EN 877 samt RAL-GZ 698.

Fordele:

- Slipfolie med fingerløft for nem og hurtig frigørelse fra det bagvedliggende papir
- enkel og hurtig påføring på rørets skærekant
- ingen tørretid, derfor hurtig installation uden forsinkelser

Materiale:

- Butylgummi med speciel polyethylenfilm
- Slipfolie af silikonepapir med fingerløft for nem fjernelse

Egenskaber:

- stort set kemikaliebestandigt
- meget god vedhæftning
- permanent fleksibel
- vandtæt
- ikke-alderende

Opbevaring:

- opbevares altid på et køligt (+5°C til +25°C), tørt og UV-beskyttet sted.
- Mindste holdbarhed 24 måneder (ved +5°C bis +25°C)

Arbejdstemperatur:

Forarbejdning til +5°C bis +40°C

Forberedningsvejledning:

- læs og følg først monteringsvejledningen
- PREIS®PEP i henhold til brugsanvisningen (side 22) forarbejdning

9.1 Monteringsvejledning

Her skal det bemærkes:

- PREIS®PEP er ikke modstandsdygtig over for olier og organiske opløsningsmidler (f.eks. benzin).
- Hvis det er nødvendigt, skal du løsne forbindelsens spændeskruer, før du skubber det på.
- PREIS®PEP skal anvendes til skærekanter på KML-rør.
- PREIS®PEP anbefales som beskyttelse af snitkanter til SML-rør.
- Opbevares uden for børns rækkevidde!

Du kan finde flere oplysninger om den professionelle installation af PREIS® drænsystemer i vores tekniske dokumentation på www.preisgroup.com.

Tabel længdetilskæring

DN	Tilskæring af PREIS®PEP [mm]	Udbytte PREIS®PEP [Kanter/bånd]
50	170	58
70	230	43
75	220	45
80	250	40
100	330	30
125	410	24
150	490	20
200	640	15
250	840	11
300	1000	10

PREIS® PEP Anvendelsesvejledning:

Når du har skåret røret, skal du bryde skarpe kanter indvendigt og udvendigt.

1.



2.



Rengør rørets overflade indvendigt og udvendigt 3 CM bredt, indtil den er tør og fri for støv og fedt.

3.



PREIS®PEP til den angivne længde i henhold til DN It Tabel (Side 23) tilskæring.

4.



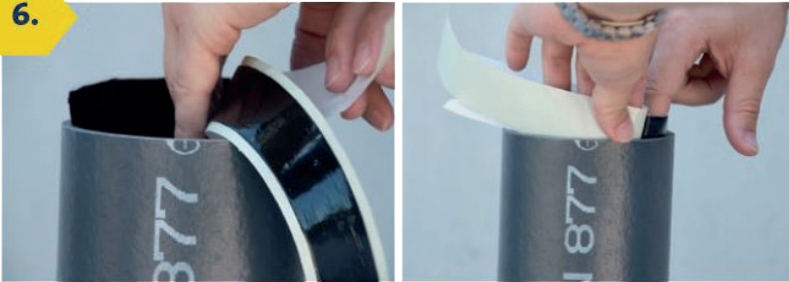
Træk beskyttelsesfilmen af, så den er halvt så lang som båndet.

5.



Påfør **PREIS®PEP** lige på indersiden af det afskårne rør, så halvdelen af strimmens bredde (ca. 15 mm) rager ud over rørets kant.

6.



Tryk **PREIS®PEP** fast på det indre rør uden rynker, og træk den resterende folie af.

7.



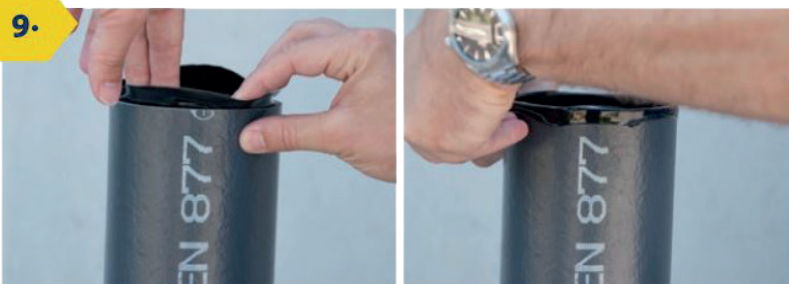
Pres **PREIS®PEP** fast rundt om hele den indvendige røromkreds uden foldninger eller spændinger. **OBS: PREIS®PEP må ikke strækkes i processen - spændingskræfter!**

8.



Enderne af **PREIS®PEP** skal overlape hinanden (ca. 10 mm), et mellemrum er ikke tilladt.

9.



Vend **PREIS®PEP** indefra og ud og tryk det fast rundt om hele omkredsen af rørets yderside, indtil den afskårne kant er helt omgivet af **PREIS®PEP**-specialtapen

10.

Hvis det er nødvendigt, løsnes forbindelsesstykket en smule, og det sættes som sædvanlig på den rørende, der er beskyttet med **PREIS®PEP**, og skrues fast



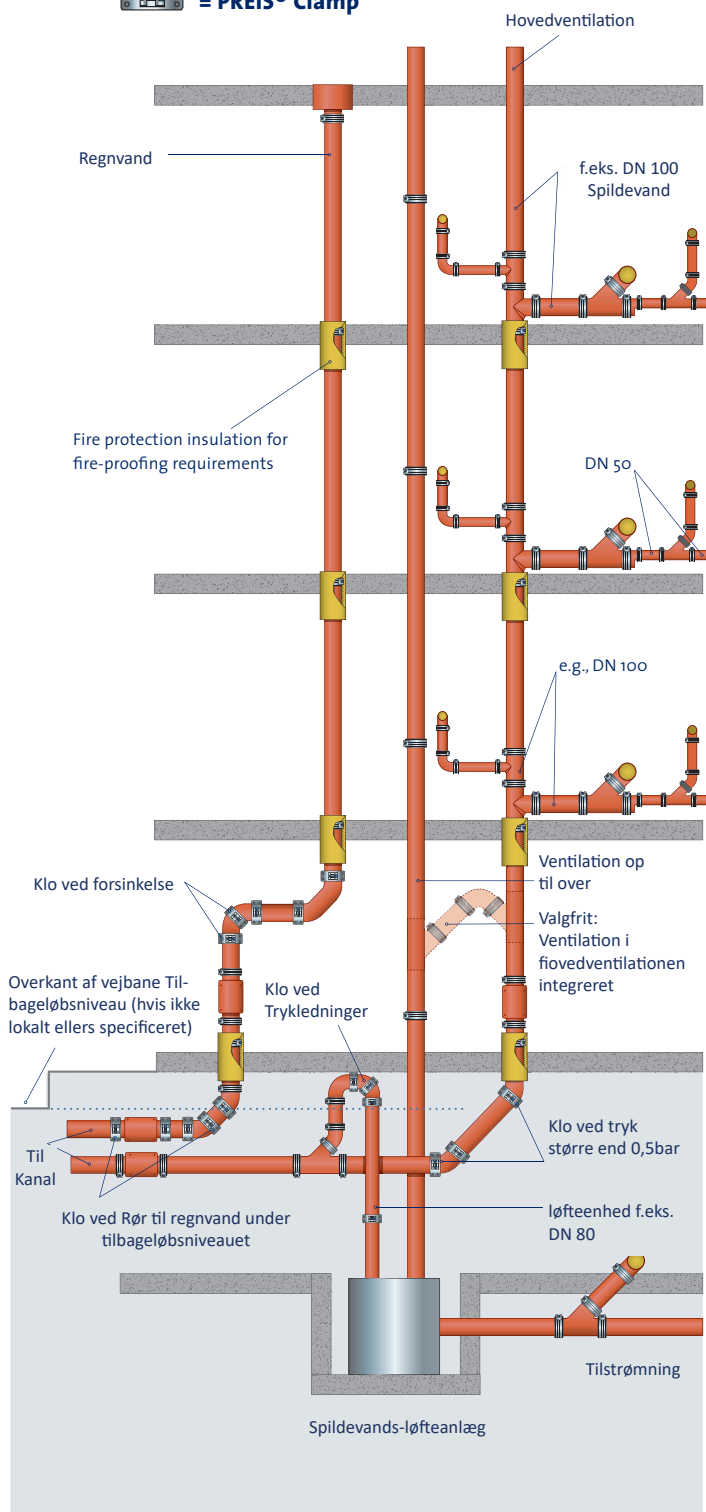
Med forbehold af tekniske ændringer og trykfejl.

10 Monteringsvejledning

PREIS® SML-rør, fittings og tilslutningssystemer er fremstillet og testet i overensstemmelse med EN 877. SML-rørene skæres til den ønskede længde af producenten. Rør og fittings forbindes med de relevante rørklemmer.

 = PREIS® Rapid coupling

 = PREIS® Clamp



Spildevandsrør er forsynet som nedadgående rør uden tryk. Dette udelukker dog ikke, at der kan opstå tryk i rørene under visse driftsbetingelser. Spildevands- og ventilationsrør skal derfor være permanent tætte ved et internt og eksternt overtryk på 0 til 0,5 bar under de mulige interaktioner mellem dig og dine omgivelser. For at kunne modstå disse tryk skal rørdelene forbindes, understøttes eller fastgøres med langsgående kraftlåsning.

Man skal dog være opmærksom på, at forbindelserne er med langsgående kraftlåsning, især hvis der kan forekomme højere indre tryk end 0,5 bar i spildevandsrørene, f.eks. i tilfælde af

- Rør til regnvand
- Rør til tilbageløbsområdet
- Spildevandsrør uden andet afløbspunkt, hvis de fører gennem flere underjordiske etager
- Trykledninger på Spildevands-løfteanlæg

Rørledninger med langsgående kraftlåsning forbindes, hvor der som planlagt er indvendigt tryk, eller hvor dette kan forekomme under drift. Især når der skiftes retning, skal rørledninger sikres mod at glide fra hinanden og bøjning af akslen ved hjælp af en passende fastgørelse.

Den krævede langsgående kraftlåsning opnås med SML-rør og SML-fittings ved at sikre forbindelserne med ekstra kløer (intern trykbelastning på op til 10 bar).

11 Forbindelsesteknologi



PREIS® Rapid forbindelse
Langsgående kraftlåsnings
forbindelse



PREIS® Rapid Klo
Til fastgørelse af forbindelser
ved et indre tryk på over 0,5 bar



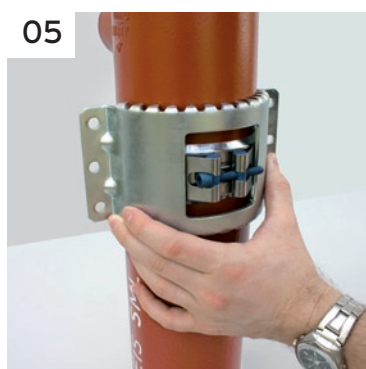
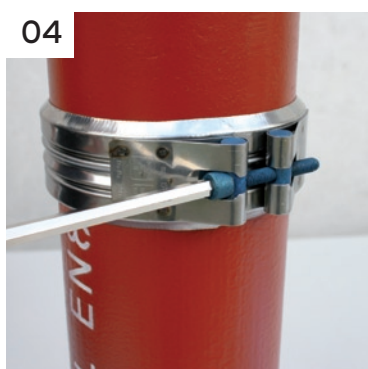
Konfix
Til tilslutning af fremmede
materialer til SML

11.1 Monteringsvejledning

Kløer og forbindelser bruges til at forbinde rør og fittings uden mufte. Det skal bemærkes, op til hvilket indvendigt tryk de langsgående kraftlåsnings forbindelser er, eller hvilke foranstaltninger der skal anvendes til aflastning (se tabel 13).

Tabel 13

Type	DN	Langsgående kraftlåsnings til bar	Tilspændingsmoment Nm	Antal segmenter	Skruestørrelse	Skruetype	Material
 <p>PREIS® Rapid Klo</p>	50	10	27-29	2	M8	Cylinderskrue med indvendig sekskant SW 6mm**	Galvaniseret stål
	70/80*	10	27-29	2	M8		
	100	7	27-29	2	M8		
	125	6	27-29	2	M8		
	150	4	27-29	3	M8		
andre DN på forespørgsel * en klo til 3 dimensioner ** samme skrue som hos PREIS® Rapid forbindelse							
 <p>CV Klo</p>	50	10	12-14	2	M8	Cylinderskrue med indvendig sekskant	Galvaniseret stål
	70/75-S	10	12-14	2	M8		
	80	10	12-14	2	M8		
	100	10	32-35	3	M10		
	125	5	32-35	3	M10		
	150	5	45-49	3	M10		
200	3	40-50	3	M10			
 <p>Universal Klo</p> <p>* i forbindelse med Rapid ** i forbindelse med CV</p>	200	5* 5**	Blocksuit	1	M12	Cylinderskrue med indvendig sekskant	Kabinet: 1.4510/11
	250	3* 3**	Blocksuit	1	M12		Låseenhed Beskyttet ståloverflade
	300	3*3**	Blocksuit	1	M12		Forankringsring: 1.4310



PREIS® Rapid forbindelse og PREIS® Rapid klohar begge en sekskantskrue med 6 mm. Dette gør det muligt at fastgøre begge elementer med kun ét værktøj. Til fastspænding kan der anvendes kommercielt tilgængelige batteridrevne skruetrækkere, stiknøgler eller håndskralde. Under alle omstændigheder skal de angivne tilspændingsmomenter overholdes.



Billede 08 OBS! Fjern kun gummioproppen med et stumpt værktøj, f.eks. en tang, og aldrig med en kniv, da gummitætningen ellers kan blive beskadiget.

Billede 09 Påfør smøremiddel på plastikrøret, og skub det så langt ind, som det kan. Hvis der opstår trykinduceret glidning, kan det være nødvendigt at fastgøre forbindelsesrøret.

11.2 Monteringsvejledning og tilladte trykbelastninger for samlinger

Generelt

Afløbssystemerne planlægges i princippet som gravitationsafløbssystemer uden tryk. Under visse omstændigheder kan der dog forekomme under- eller overtryk, f.eks. i tilfælde af:

1. Ledninger, der er placeret i tilbageløbsområdet
2. Regnvandsrør inde i bygninger
3. Spildevandsrør, der løber gennem flere underjordiske etager uden yderligere afløbssteder
4. Trykledninger til spildevands-løfteanlæg.

I tilfælde af rørledninger under tilbageløbsniveauet kan der opstå driftstryk, som kan få rørforbindelserne til at glide fra hinanden (f.eks. på grund af tilbagestrømning fra kloaksystemet). For afløbsrør af støbejern under tilbageløbsniveauet skal du derfor gå frem som følger:

- **Spildevandsledninger op til 0,5 bar i tilbageløbsområdet**

Der er ikke behov for yderligere foranstaltninger for Rapid-forbindelser op til DN 150,

For Rapid-forbindelser fra DN 200 og opefter er det nødvendigt med en sikring mod retningsændringer med tilhørende kløer.

- **Spildevandsledninger over 0,5 bar i tilbageløbsområdet**

Alle forbindelser skal sikres med passende kløer. (se tabel 13)

11.3 Beskyttelse af regnvandsledninger

I DIN EN 12056-3 Punkter 7.6.4 det kræves, at interne regnvandsledninger skal kunne modstå det tryk, der kan opstå som følge af tilstopning.

I lodrette nedløbsrør, der er åbne i toppen, kan vandsøjlen ikke virke som en kraft i længderetningen, forudsat at rørene er sikret mod at bøje sig fra akse.

Her anvendes det konventionelle Rapid-stik. I tilfælde af forvrængninger eller retningsændringer skal den dog sikres med kløer. Da tilbagestrømning op til bygningens top er yderst usandsynligt i tilfælde af blokeringer, er det kun nødvendigt at bruge kløer under tilbagestrømningsniveauet som beskyttelse.

12 Betonering af ledninger

Da støbejernsrør og -fittings har en næsten identisk lineær udvidelseskoefficient som beton, kan disse rør sættes i beton uden problemer.

Inden betonen støbes, skal du sikre dig, at rørene er tilstrækkeligt sikret mod forskydning og flytning. Dette gøres ved hjælp af rørstøtter med standardrørklemmer i kombination med Rapid-forbindelser og -kløer. For at forhindre, at rørene flyder op, anbefales det at fylde dem med vand, inden de sættes i beton.

13 Beregningseksempel

Bolig- og erhvervsbygning

Nedløbsrør: 3 (Tilslutningsgrene med indløbsvinkel 45°)

Etage: 6 **Kælder:** 1 **Forbindelsesværdier:** System 1

Udledningsindeks: 0,5 bzw. 0,7 (se kitse)

Samlerør: 1 (Gradient 2%, Påfyldningsniveau 0, 5)

Spildevands-løfteanlæg: 12M³/h, i kælderen (3 vaskemaskiner / 5 brusere / 7 WC / 10 håndvaske).

Nedløbsrør A

6 etager 2 lejlighed
pr. etage

Nedløbsrør B

6 etager 2 lejlighed
pr. etage

Nedløbsrør C

Hver 2 Boligenheder på etagerne 4-6 Hver
2 Erhvervslokaler på etagerne 1-3

Lejligheden består af:		Tabel 14	
	DU I/s	Σ I/s	
1 WC	2,0	2,0	
1 Vaskemaskine (op til 12 kg)	1,5	1,5	
1 Brusebad uden prop	0,6	0,6	
1 Badekar	0,8	0,8	
3 Håndvaske	0,5	1,5	
1 Køkkenvask	0,8	0,8	
1 Opvaskemaskine	0,8	0,8	
1 enkelt urinal med cisterne	0,5	0,5	
SUM		8,5	

Erhvervslokaler består af:		Tabel 15	
	DU I/s	Σ I/s	
5 WC	2,0	10,0	
3 Standurinals	0,5	1,5	
4 Håndvaske	0,5	2,0	
1 Køkkenvask	0,8	0,8	
1 Opvaskemaskine	0,8	0,8	
SUM		15,1	

Dimensioneringseksempel for tilslutningsrør i henhold til ÖNORM B2501

For dimensionering af tilslutningsrør henvises til de nationale standarder og bestemmelser.

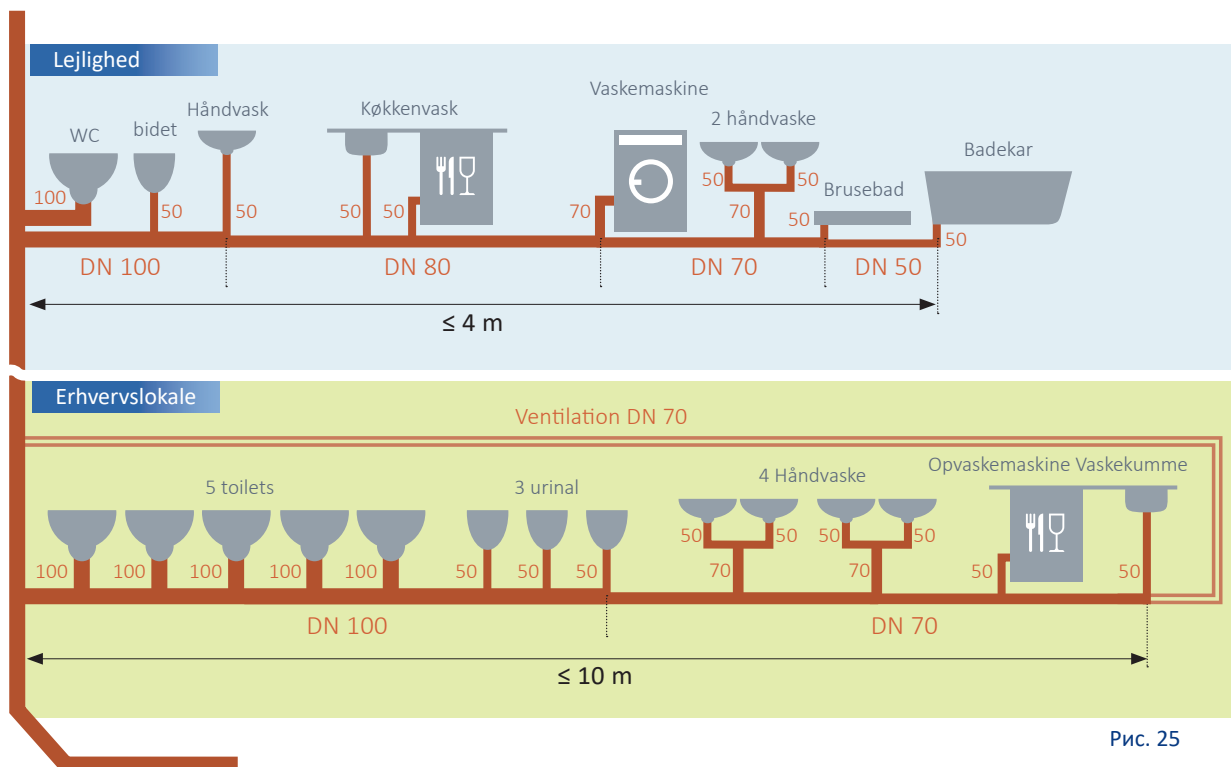
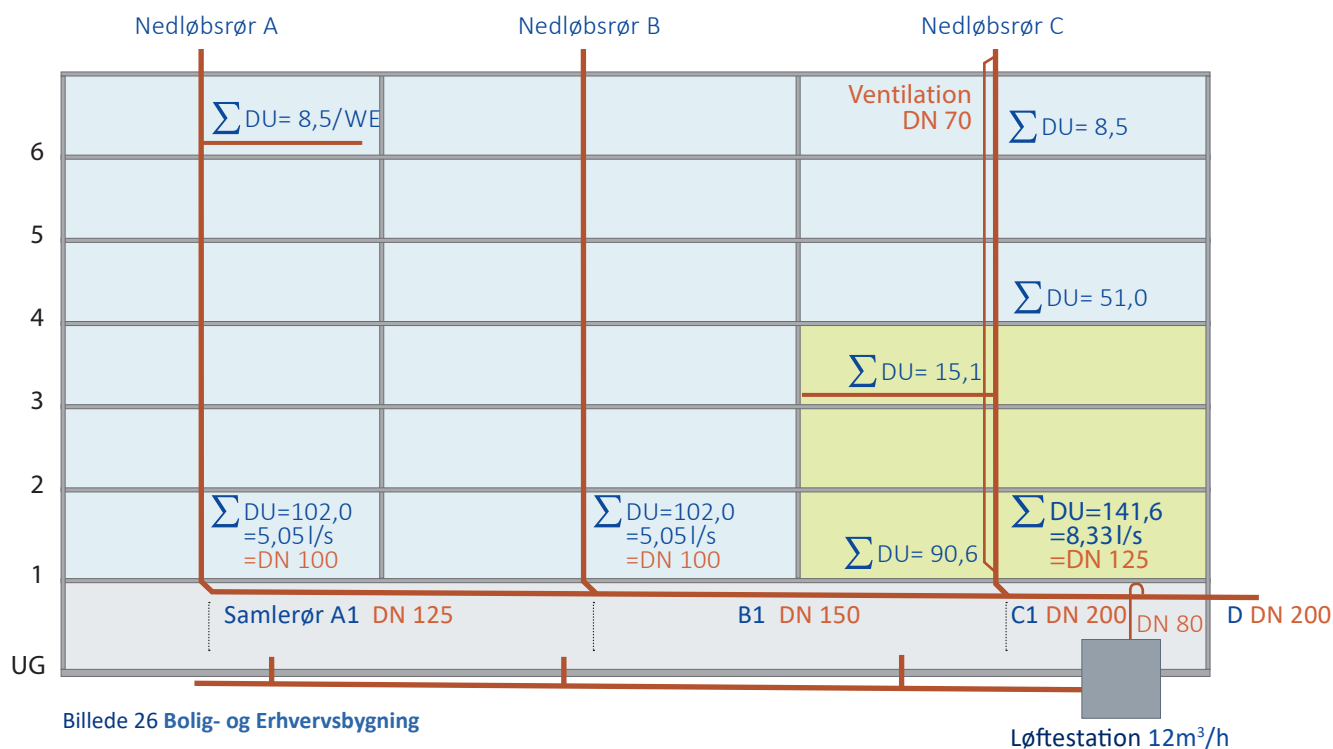


Рис. 25



Nedløbsrør A

1 WE = 8,5 DU
 2 CU pr. etage = 17,0 DU
 6 etager (= 17,0 * 6 = 102,0 DU)
 $Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{102,0} = 5,05 \text{ l/s}$
 - DN 100 (i henhold til tabel 08)

Samlerør A1

5,05 l/s - 2 % gradient ved 0,5 fyldningsgrad
 - DN 125 (i henhold til tabel 11)

Nedløbsrør B

Som Nedløbsrør A

Samlerør B1

$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{\sum \text{DU fra Nedløbsrør A + B}}$
 $Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{102,0 + 102,0} = 7,14 \text{ l/s} - \text{DN 150}$

Nedløbsrør C

3 etager med lejligheder (3 * 17,0 = 51,0)
 3 etager med kontor (3 * 30,2 = 90,6)
 $Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{51,0 + 90,6} = 8,33 \text{ l/s} - \text{DN 125}$
 Ventilation i DN 70 (i henhold til tabel 09)

Samlerør C1

$Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{\sum \text{DU fra Nedløbsrør A + B + C}}$
 $Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{102,0 + 102,0 + 141,6} = 13,01 \text{ l/s} - \text{DN 200}$

OBS: Brugen i dette kontor er hyppigere, derfor er k=0,7. Da boligerne har en k-værdi på 0,5, men kontorerne nedenunder har 0,7, skal hele nedløbsrøret beregnes med en brug på k=0,7

Indledning Pumpestrøm fra kælder

12 m³/h Leveringshastighed -> svarer til en kontinuerlig tilstrømning på 3,33 l/s

OBS: Pumpestrømmen skal integreres i systemet med den fulde literkapacitet.

Samlerør D

$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_p$ $Q_{tot} = 13,01 \text{ l/s} + 3,33 \text{ l/s} = 16,34 \text{ l/s} - \text{DN 200}$
 Summen af nedløbsrør + pumpestrøm = samlet udledningmængde

Q_{tot}

Den samlede spildevandsudledning er summen af spildevandsudledningen Q_{ww}, en eventuel permanent udledning Q_c og pumpestrømmens Q_p i liter pr. sekund.



Dette dokument gør ikke krav på at være komplet. Med forbehold til tryk- og satsfejl. Udgave august 2017



Hovedkontor

PREIS GmbH

Josef Nitsch-Straße 5
 A-2763 Pernitz, Austria
 Phone: +43 (0) 2632 / 733 55-0
 office.ds@preisgroup.com

Støberi

FERRO-PREIS d.o.o

Dr. Tome Bratkovica 2
 HR-40000 Cakovec, Croatia
 Phone: +385 (0) 40 / 384 206
 office.croatia@preisgroup.com

WEBSITE. Hold dig opdateret og besøg vores hjemmeside
www.preisgroup.com

Website

Din PREIS® SML-salgspartner: