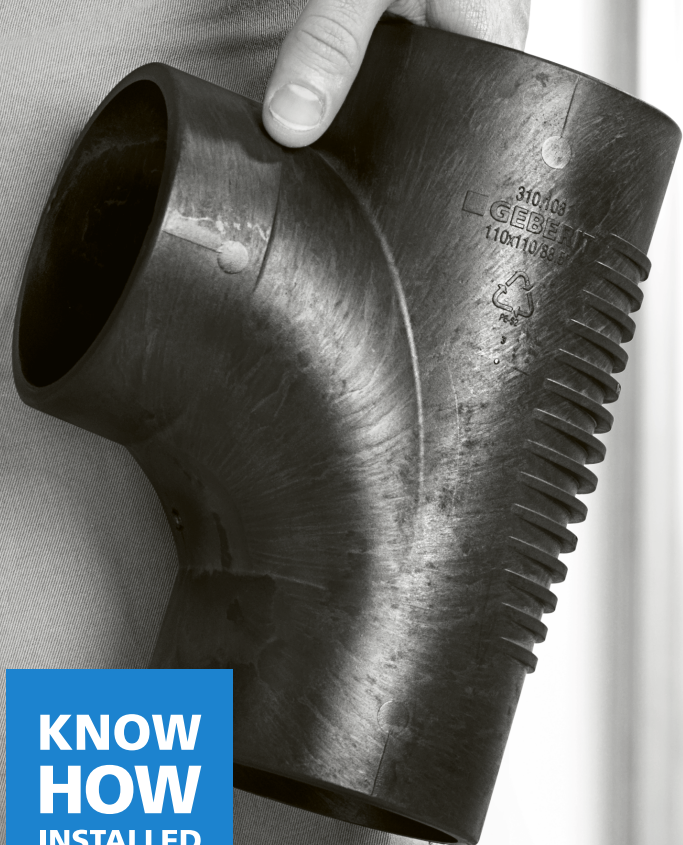


AVLOPPS- HYDRAULIK KOMPETENS- BROSCHYR



**KNOW
HOW**
INSTALLED

FÖRORD

I Geberit kompetensbroschyr om avloppshydraulik får du grundläggande kunskaper om avloppsteknik i byggnader. Den inleds med grundkoncepten i avloppsteknik och leder steg för steg fram till funktion och egenskaper hos de enskilda komponenterna i ett avlopssystem. Med vår mångåriga erfarenhet inom sanitetsteknik erbjuder vi en kombinerad lärobok och uppslagsverk som bygger på praktisk erfarenhet och är avsedd för praktisk användning.

INNEHÅLL

1	OM DETTA DOKUMENT	
1.1	Förord	6
1.2	Ansvarsfriskrivning	6
1.3	Upphovsrätt	6
2	AVLOPPETS HISTORIA	
2.1	Avloppssystemens historia	7
2.2	Avloppets historia	8
3	NATURLIGT KRETSLOPP	
3.1	Definition av naturligt kretslopp	11
3.2	Principen för naturligt kretslopp	11
3.3	Användning av naturligt kretslopp	12
4	TYPER AV AVLOPPSVATTEN	
4.1	Avloppsvatten från hushåll	13
4.2	Industriellt avloppsvatten	13
4.3	Regnvatten	13
5	AVLOPPENS SYFTE	
5.1	Säker avledning av avloppsvatten	14
5.2	Rättsliga krav och principer	14
5.3	Förbjudna ämnen i avloppssystemen	14
6	OMRÅDEN FÖR AVLOPP	
6.1	Byggnadsavlopp	16
6.2	Avloppssystem	17
6.3	Rening av avloppsvatten	19
7	HYDRAULISKA GRUNDER FÖR DELVIS FYLLDA AVLOPPSSYSTEM	
7.1	Transporterade ämnen	20
7.2	Hydraulik i horisontella rörsektioner	21
7.3	Hydraulik i vertikala rörsektioner	25
7.4	Avloppsenheters inflytande på strömningförhållanden	26
8	ENHETER I DELVIS FYLLDA AVLOPPSSYSTEM	

9 AVLOPPSENHETER

9.1	Hushållets avloppsenheter	29
9.2	Takbrunnar	29
9.3	Vattenlåsets funktion	30

10 RÖRLEDNINGSOMRÅDEN

10.1	Anslutningsledningar	31
10.2	Avloppsstammar	32
10.3	Markavlopps- och samlingsledningar	33
10.4	Regnvattenledningar	34
10.5	Luftningsledningar	35
10.6	Pumpröckledningar	38

11 RÖRDELAR

11.1	Böjar	39
11.2	Grenrör	43
11.3	Reduceringar	46
11.4	Rensrör	48

12 SYSTEM FÖR SKYDD MOT ÅTERSTRÖMNING

12.1	Avloppspumpstation	49
12.2	Backventil	50

13 TYPER AV DELVIS FYLLDA AVLOPPSSYSTEM

13.1	Typer av luftningsledningar	52
13.2	Typer efter utförande på anslutningsledning och avloppsstam	61

14 SERVICE AV AVLOPPSSYSTEMEN

14.1	Syfte med service	66
14.2	Förutsättningar för serviceåtgärder	66
14.3	Inspektion av avloppssystemen	67
14.4	Underhåll av avloppssystem	67
14.5	Service av avloppssystem	67

1 OM DETTA DOKUMENT

1.1 FÖRORD

I Geberit kompetensbroschyr om avloppshydraulik får du grundläggande kunskaper om avloppsteknik i byggnader. Den inleds med grundkoncepten i avloppsteknik och leder steg för steg fram till funktion och egenskaper hos de enskilda komponenterna i ett avloppssystem. Med vår mångåriga erfarenhet inom sanitetsteknik erbjuder vi en kombinerad lärobok och uppslagsverk som bygger på praktisk erfarenhet och är avsedd för praktisk användning.

1.2 ANSVARSFRISKRIVNING

Samtliga uppgifter i denna broschyr, som härstammar från normer, förordningar och regelverk etc. har sammanställts efter grundligt forskningsarbete och med största möjliga omsorg. Vi kan trots detta inte ta något ansvar för att informationen är korrekt, fullständig och aktuell. Geberit tar inget ansvar för skador som kan uppstå utifrån dessa uppgifter.

1.3 UPPHOVSRÄTT

Geberit International AG

Alla rättigheter förbehålls. Text, bilder, grafik samt deras layout är skyddade enligt upphovsrätten.

2 AVLOPPETS HISTORIA

2.1 AVLOPPSSYSTEMENS HISTORIA

Det första avloppssystemet utvecklades redan 3000 f.Kr. i forntida städer för att av hygieniska skäl leda bort spillvatten. Avloppssystemen bestod på den tiden av utloppsrör eller kanaler som fungerade enligt principen att avfall och avloppsvatten spolas bort av regn, bäckar eller vattendrag. Dessa system var en av främsta orsakerna till att många bosättningar uppstod nära vattendrag.

Under antiken vidareutvecklade romarna avloppstekniken. Alla städer hade under romarriket ett eget avloppssystem och i regel handlade det om öppna avloppskanaler som fortsatt fungerade enligt bortspolningsprincipen.

De avloppskanaler i Rom som ursprungligen hade anlagts av etruskerna byggdes undan för undan ut till ett slutet avloppssystem: Cloaca Maxima. Vid akvedukter ledde man in vatten från de kringliggande trakterna som försörjde befolkningen med tekniskt vatten och användes för att skölja Cloaca Maxima. Avloppsvatten från Cloaca Maxima flöt orenat ut i Tiber, vilket med tiden ledde till att floden blev kraftigt förorenad.

Kunskaperna om de hygieniska fördelarna med att systematiskt leda bort avloppsvatten gick efter romarrikets fall till stora delar förlorade. På grund av den ständiga befolkningsökningen och det delvis katastrofala hygieniska tillståndet uppstod förödande epidemier.

Först i modern tid när städerna växte i snabb takt i samband med industrialisering i Europa stimulerades utvecklingen och anläggningen av avloppssystem. År 1739 blev Wien i Österrike, som den första staden i Europa, fullständigt kanaliserad. 1882 togs i Frankfurt-Niederrad (Tyskland) det första avloppsreningsverket på det europeiska fastlandet i drift. Några årtionden senare började utvecklingen av den biologiska avloppsreningen.

2.2 AVLOPPETS HISTORIA

Avloppssystem kunde påvisas redan i forntida högre civilisationer. Vid utgrävningar i Mohenjo-Daro, centrum för induskulturen ca 2500 f.Kr. fann man hustoiletter som var anslutna till murade avloppskanaler. Även i antikens Grekland och i romarriket fanns hustoiletter, i synnerhet i palatsen och i den rika överklassens hus.

På medeltiden gick kunskapen om systematisk avledning av avloppsvatten samt kunskapen om avloppssystem i byggnader förlorade. Människorna uträttade i regel sina behov ute i det fria. Det var bara i fristående byggnader såsom borgar och slott som det fanns nischer eller burspråk med en öppning ut i det fria. Med önskan om en mer privat sfär och komfort började man uträtta sina behov inuti byggnader.

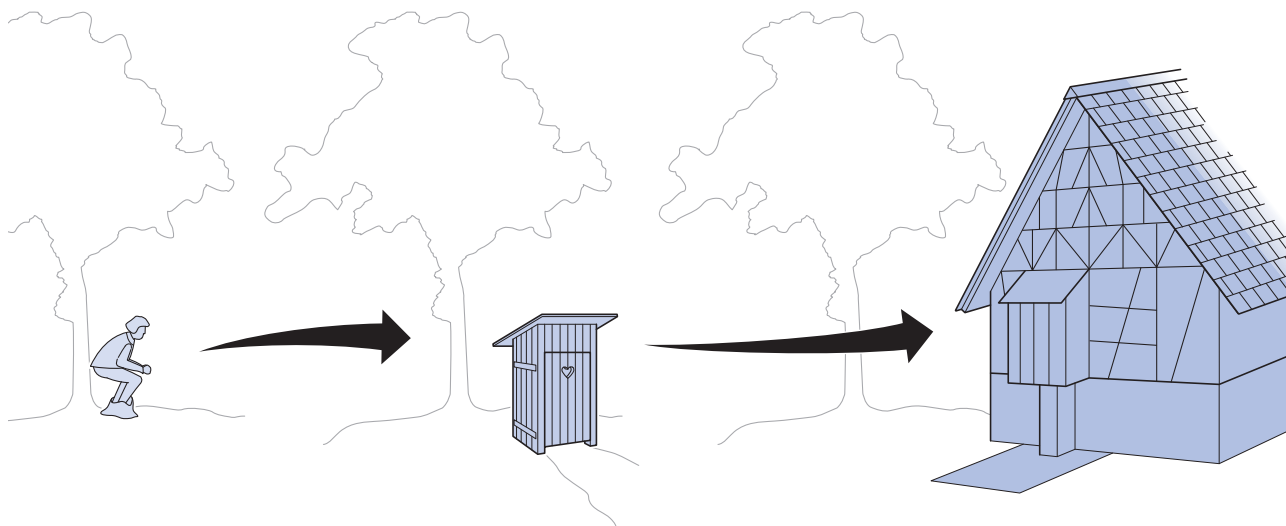


Bild 1: Utveckling av avloppssystem fram till medeltiden

Runt 1850 blev spolning av toaletter möjligt i samband med utvecklingen och anläggningen av rörledningar. Vid den här tidpunkten hade inte vattenlåsen upfunnits vilket ledde till att luktproblem existerade.

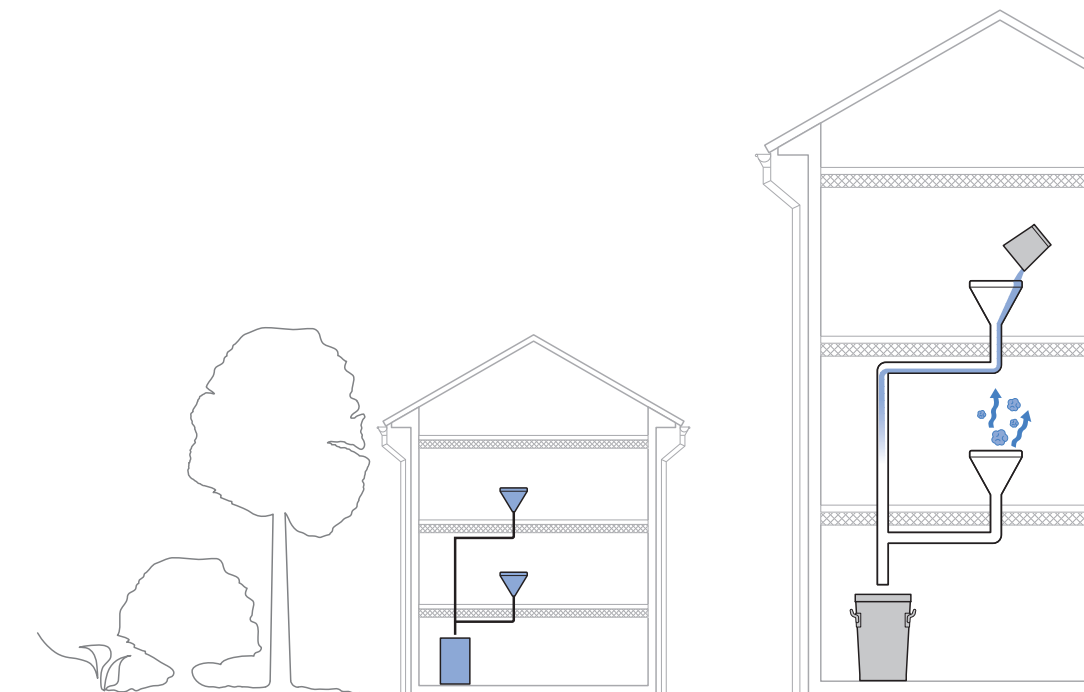


Bild 2: Avloppets historia 1850

Först runt 1870 lyckades luktproblemen att förhindras genom att dra ut avloppet och införa vattenlås.

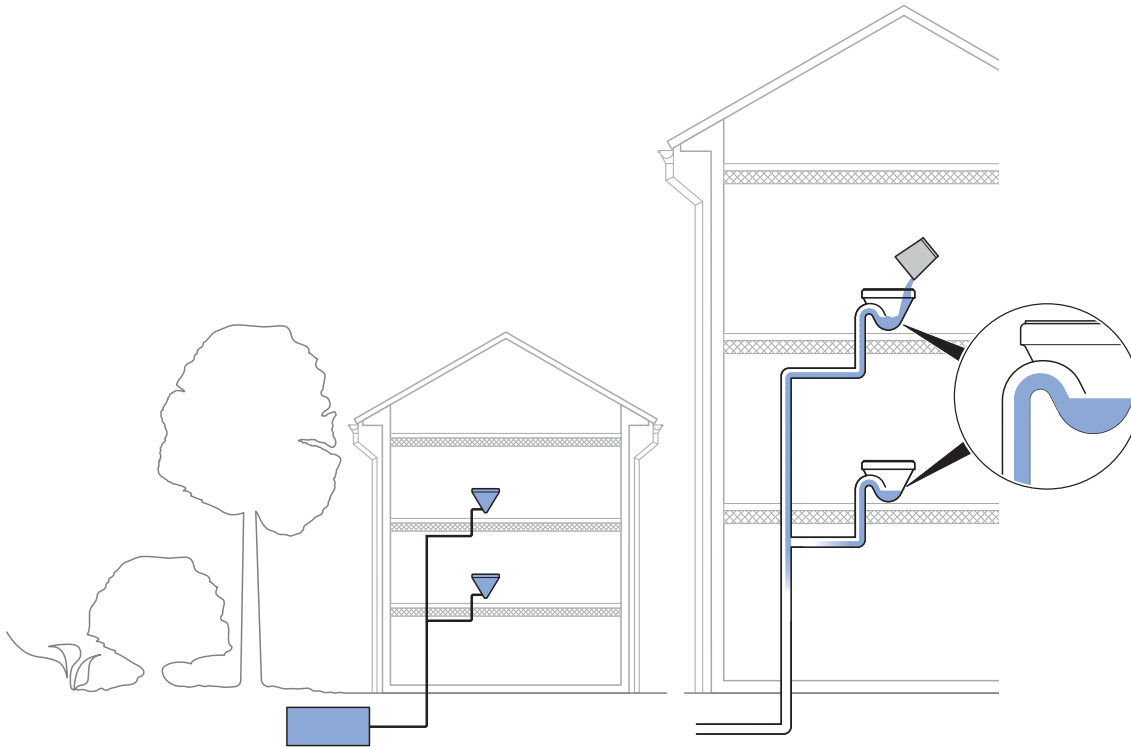


Bild 3: Avloppets historia 1870

I slutet av 1800-talet uppfanns cisternen och toaletten uppstod i sin nuvarande form. På grund av de stora mängder vatten som krävdes för att spola i toaletten var det nödvändigt att lufta avloppssystem över taket. Luftningen förhindrade ogynnsamma flödesförhållanden och gav ett störningsfritt utlopp av avloppsvattnet.

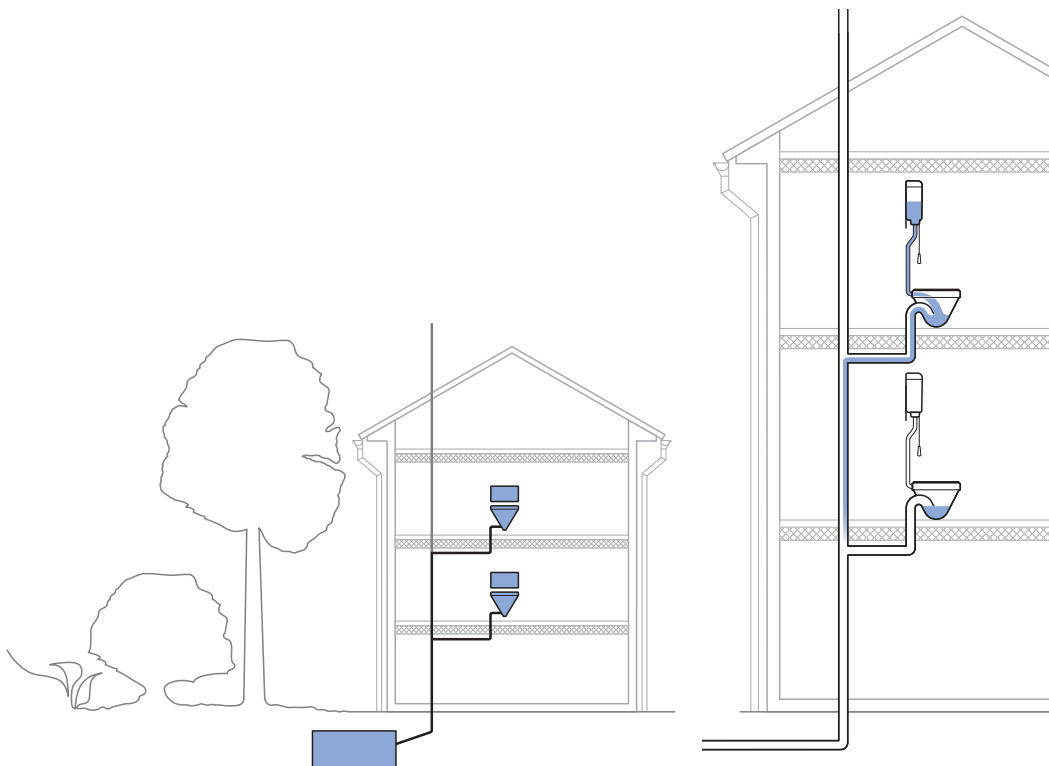


Bild 4: Avloppssystem i slutet av 1800-talet

I början av 1900-talet infördes avloppsbrunnar och man började ansluta avloppssystemen till yttre ledningsnät. Byggnaderna blev allt högre och avloppssystemen alltmer komplexa. I takt med att byggnaderna blev större ökade också kloaksystemens belastning vilket ledde till nya utmaningar när det gäller tryckförhållanden i rörsystem.

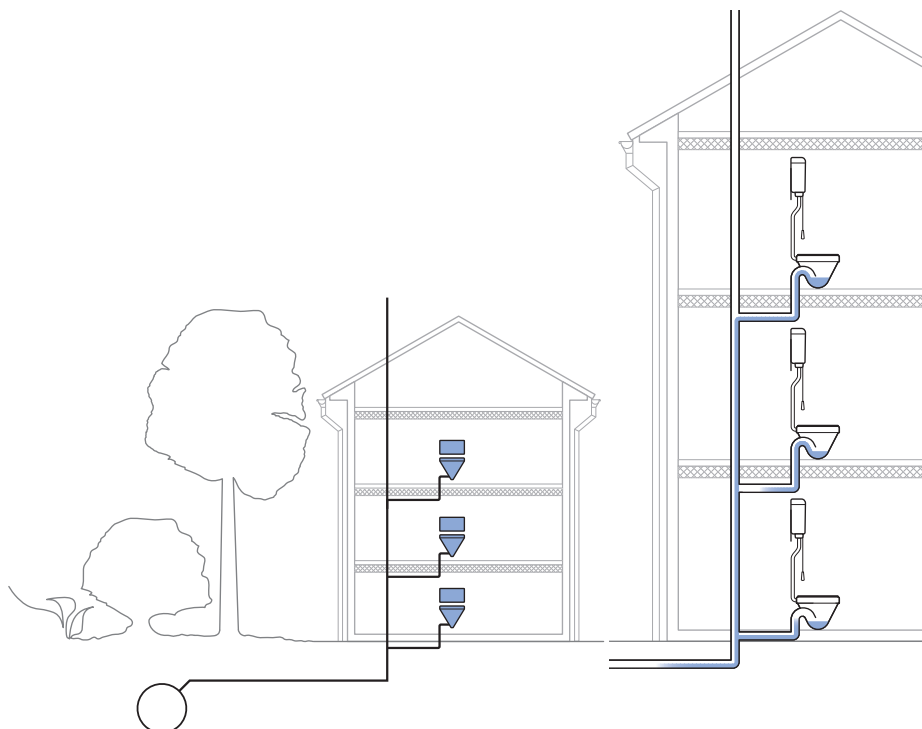


Bild 5: Avloppssystem som de ser ut idag

Att dimensionera avloppssystem för stora byggnader är en komplicerad uppgift. Svårigheterna består i att konstruera systemet så att inga ogynnsamma tryckförhållanden uppstår. Ogynnsamma tryckförhållanden kan leda till utsugning av vattenlåsen eller till återströmning av avloppsvatten in i avloppsenheterna.

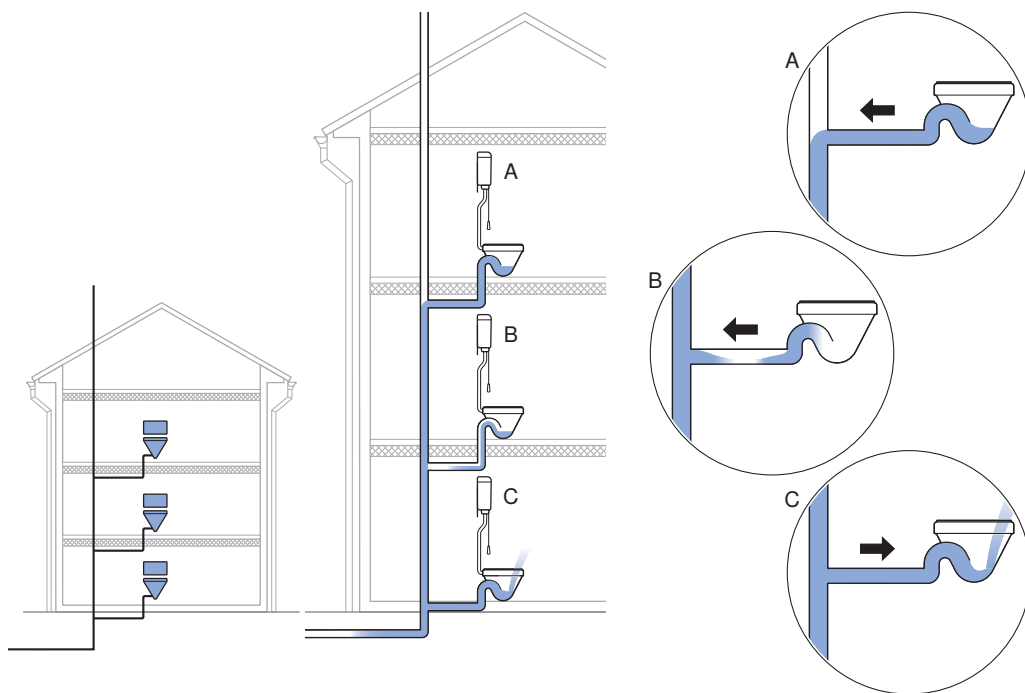


Bild 6: Följder av ogynnsamma tryckförhållanden i avloppssystem

- A Utsugning av vattenlås på grund av fullt fylld anslutningsledning
- B Utsugning av vattenlås på grund av undertryck i avloppsstammen
- C Återströmning av avloppsvatten i avloppsenheten på grund av övertryck i avloppsstammen

3 NATURLIGT KRETSLOPP

3.1 DEFINITION AV NATURLIGT KRETSLOPP

Som "naturligt kretslopp" betecknar man vattnets naturliga kretslopp på jorden. Kretsloppet av vattnet äger huvudsakligen rum mellan världshaven och fastlandet. Det speciella med kretsloppet är att mängden vatten alltid är densamma. Inget vatten går alltså förlorat. Vattnet växlar helt enkelt mellan de fysiska tillstånden flytande (vatten), gasformig (vattenånga) och fast (is).

3.2 PRINCIPEN FÖR NATURLIGT KRETSLOPP

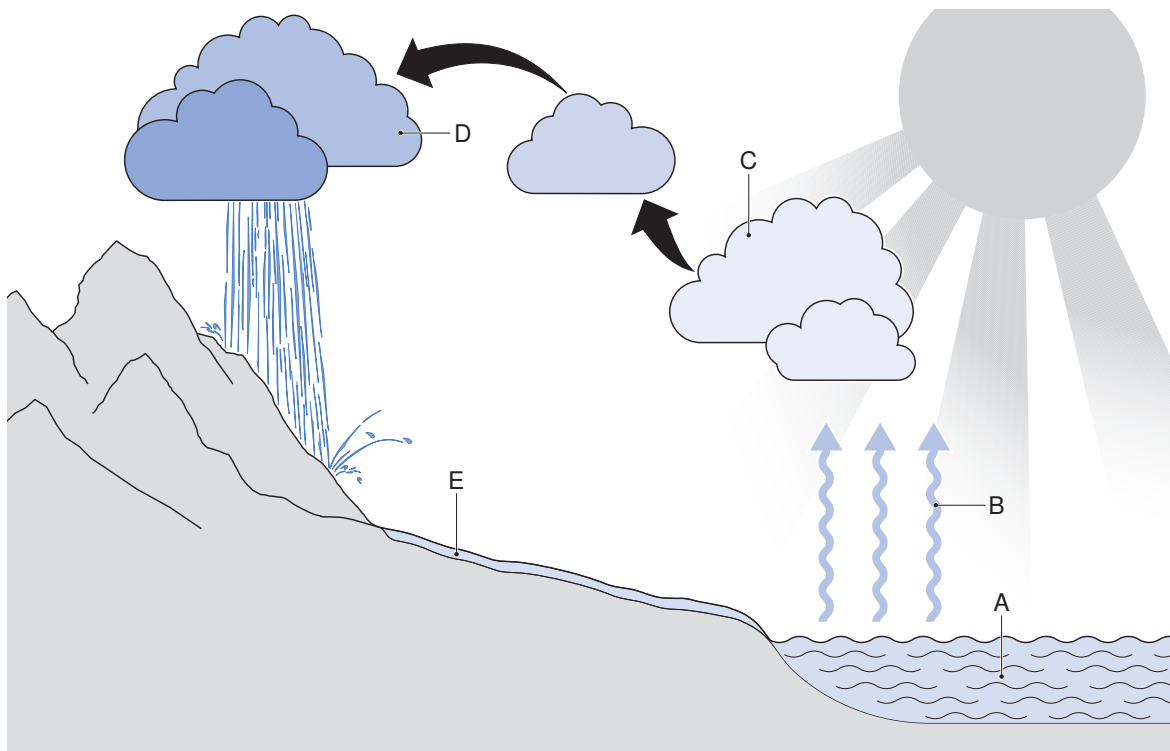


Bild 7: Principen för naturligt kretslopp

Det naturliga kretsloppet påverkas i huvudsak på solens strålning på världshaven (A). Vattnet i världshaven värms upp av solen och dunstar delvis som vattenånga. Vattenångan är lättare än luft och stiger uppåt i atmosfären (B). I atmosfären sjunker temperaturen med tilltagande höjd över havet så att vattenångan vid en viss punkt kondenseras till små vattendroppar. När en koncentration av vattendroppar uppstår i atmosfären bildas moln (C).

Strömningar i atmosfären (vind) förflyttar molnen runt jorden. Om molnen under denna rörelse träffar på kall luft eller bergskedjor stiger de uppåt till kallare luftskikt och kyls av. När den kalla luften som kan lagra mindre fukt än den varma luften och vattenmättnaden i molnen har uppnåtts faller den överflödiga mängden vatten ned som nederbörd (D) i form av regn, hagel eller snö. På land samlas nederbörden i sjöar och i djupare jordskikt som grundvatten och flyter sedan via grundvattenflödet över i källor och vattendrag och sedan ut i världshaven igen. Här sluts det naturliga kretsloppet och kan börja om på nytt.

3.3 ANVÄNDNING AV NATURLIGT KRETSLOPP

Det naturliga kretsloppet används för att utvinna dricksvatten. I regel består den av regn- och smältvatten som har samlats på i sjöar, floder eller i form av grundvatten. I regnfattiga kustregioner använder man i vissa fall havsvatten som då måste behandlas i komplexa avsaltningsprocesser.

För utvinning av dricksvatten leds regn- och smältvatten in i reservoarer, där det renas och förs via ledningar till konsumenterna (A). Det dricksvatten som har förorenats efter användning leds ut via utloppsror till reningsverk för avloppsvatten, där det renas och förs vidare ut i sjöar och floder (B). Förlopp (A) betecknar man som dricksvattenförsörjning, förlopp (B) som avlopp.

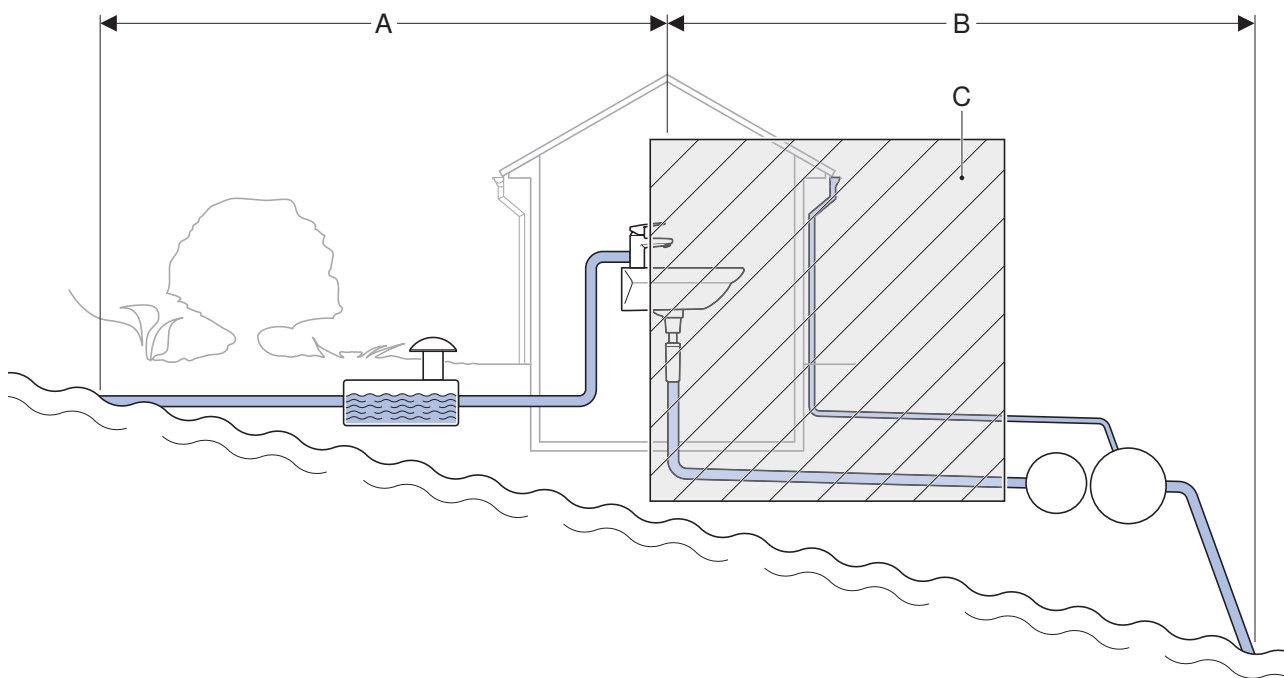


Bild 8: Användning av naturligt kretslopp

- A Vattenförsörjning
- B Avlopp
- C Byggnadsavlopp

4 TYPER AV AVLOPPSVATTEN

Avloppsvatten uppstår när vatten ur det naturliga kretsloppet förorenas efter användning. På grund av föroreningen måste avloppsvattnet avledas och behandlas på ett säkert sätt. Beroende på lagstiftning kan också dagvatten som rinner från bebyggda och belagda underlag räknas som avloppsvatten.

Enligt SS-EN 12056-2:2001-01 är avloppsvatten "Vatten som har förändrats genom användning och allt vatten som rinner i avloppssystemet, t.ex. smutsvatten från hushåll, industriellt avloppsvatten, kondensat och även regnvatten, om det avleds i avloppssystem".

Avloppsvatten kan delas in i följande typer:

- avloppsvatten från hushåll
- industriellt avloppsvatten
- regnvatten

4.1 AVLOPPSVATTEN FRÅN HUSHÅLL

Avloppsvatten från hushåll är enligt SS-EN 12056-2:2001-01 avloppsvatten som kommer från "kök, tvättstugor, badrum, toaletter och liknande utrymmen". Avloppsvatten från hushåll kan delas in i:

- spillvatten
- svartvatten

Spillvatten är fekalfritt avloppsvatten, som kommer från duschar, bad, handfat och tvättmaskiner. Det kan behandlas för sekundär användning som tekniskt vatten. Tekniskt vatten kan t.ex. användas för trädgårdsbevattning, bostadsrengöring eller toalettpolning. I Europa har tekniskt vatten oftast en kvalitet som lämpar sig för att tvätta smutskläder.

Svartvatten är fekaliehaltigt avloppsvatten från toaletter.

Skillnaden mellan spillvatten och svartvatten gör att man kan utveckla olika tekniker för separat uppsamling och behandling av avloppsvattenflöden.

4.2 INDUSTRIELLT AVLOPPSVATTEN

Industriellt avloppsvatten är enligt SS-EN 12056-2:2001-01 avloppsvatten "som efter industriell eller kommersiell användning har förändrats och förorenats, inklusive kylvatten".

Utsläppen av industriellt avloppsvatten i ett avloppssystem måste uppfylla högre krav för att skydda avloppssystemet från skadliga föroreningar. Dessa krav fastställs av de lokala myndigheterna.

4.3 REGNVATTEN

Regnvatten är enligt SS-EN 12056-2:2001-01 "vatten från naturlig nederbörd som inte har förorenats av användning".

Regnvatten kan ta upp smutspartiklar i atmosfären eller när det rinner över bebyggda eller belagda underlag. I vilka fall som regnvatten gäller som avloppsvatten beror på landsspecifika regler och föreskrifter.

5 AVLOPPENS SYFTE

5.1 SÄKER AVLEDNING AV AVLOPPSVATTEN

Avloppsvatten innehåller ämnen som kan ha en negativ inverkan på människa och miljö. Infektionssjukdomar kan överföras genom människors avföring från WC-systemen. Därför måste avloppsvatten avledas på ett hygieniskt och ekologiskt säkert sätt och rengöras innan det rinner ut i sjöar och vattendrag.

5.2 RÄTTSLIGA KRAV OCH PRINCIPER

Krav på att avleda avloppsvatten på ett hygieniskt och ekologiskt säkert sätt regleras i många länders lagstiftning. Även om lagstiftningen kan skilja sig åt i vissa detaljer gäller i stort sett samma principer när det gäller säker avledning av avloppsvatten:

- Avloppsvatten får inte ledas ut eller sippra ut orenat i vattendrag.
- Om det finns ett offentligt avloppssystem måste avloppsvattnet ledas in i detta system.

Enligt lagstiftningen finns följande krav på avloppssystemen:

- ska lämpa sig för uppsamling och avledning av avloppsvatten
- ska vara beständigt mot godkända typer av avloppsvatten
- ska förhindra kontakt mellan avloppssystemets användare och avloppsvattnet
- utgöra en snabb och direkt avledning av avloppsvatten ut i avloppssystemet

5.3 FÖRBJUDNA ÄMNER I AVLOPPSSYSTEMEN

För att uppfylla lagstadgade principer och krav får inga ämnen släppas ut i avloppssystemet som kan leda till störningar i avloppssystemet eller som gör att vattnet inte kan användas efter konventionella reningsprocesser. Sådana ämnen måste stoppas vid källan och ledas bort eller hanteras på ett fackmannamässigt sätt. Exempel på sådana ämnen kan vara:

- gas och ångor
- giftiga, brandfarliga, explosiva och radioaktiva ämnen
- ämnen med störande lukt
- utflöden från gödselbrunnar, gödselplattor, fodersilon
- ämnen som kan leda till störningar i avloppssystemet, t.ex. sand, stenar, grus, aska, slagg
- tjockflytande och leriga ämnen, t.ex. bitumen, kalk, cementslam
- oljor, fetter, bensin, bensen, tvättbensin, lösningsmedel, halogenerade kolväten osv.
- syror och alkalier i skadliga koncentrationer
- Avloppsvatten med en temperatur på mer än 60 °C, som när det leds ut gör att vattnet i avloppssystemet ökar till över 40 °C.

Användningen av sop- och köksavfallskvarnar rekommenderas inte i avloppssystem och kan i vissa länder vara förbjudet. Ämnen och vätskor från sådana kvarnar kan leda till större mängd avlagringar som täpper igen avloppssystemet.

6 OMRÅDEN FÖR AVLOPP

Avloppsvatten uppstår inuti och ovanpå byggnader och bebyggda underlag. Härifrån måste det föras bort till ett avloppsreningsverk på ett säkert sätt. Detta resulterar i tre avloppsområden:

- byggnadsavlopp: avledning av avloppsvatten inuti och utanför byggnader ut i avloppssystemet
- avloppssystem: utsläpp av avloppsvatten i ett bostadsområde till en avloppsreningsverk
- rening av avloppsvatten: rening av avloppsvattnet som sedan förs ut i en recipient

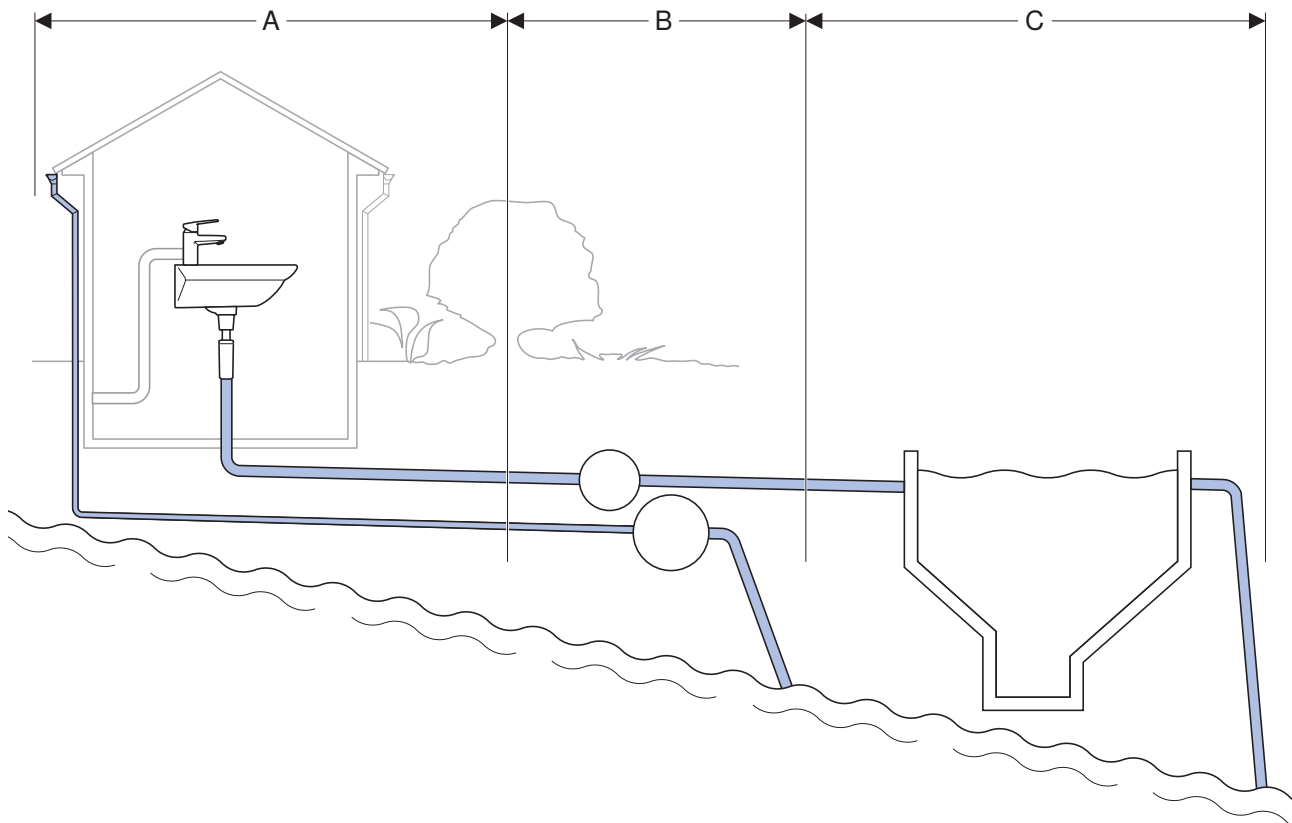


Bild 9: Områden för avlopp

- A Byggnadsavlopp
- B Avloppssystem
- C Rening av avloppsvatten

6.1 BYGGNADSAVLOPP

I ett byggnadsavlopp uppstår avloppsvattnet i regel vid dricksvattenuttag. Efter användning släpps det förorenade dricksvattnet ut i byggnadens avloppssystem genom en avloppsenhet. Varje dricksvattenuttag har en avloppsenhet.

Avloppsenheten utgör början på byggnadens avloppssystem. Det avloppsvatten som tas upp av avloppsenheten samlas via ett anslutet rörledningssystem och förs ut i avloppssystemet.

I avloppssystemen används tyngdkraftens effekt på vätskor för att leda bort avloppsvatten. I SS-EN 12056-2:2001-01 beskrivs fyra typer av avloppssystem som fungerar med hjälp av tyngdkraften. De fyra typerna skiljer sig åt i hur anslutningsledningarna är fyllda. De kan vara antingen delvis fyllda eller helt fyllda.

Vid typerna 1 och 2 är avloppsenheterna anslutna till delvis fyllda anslutningsledningar som leder avloppsvattnet från våningsplanen till avloppsstammarna. Avloppssystem av typerna 1 och 2 består i princip av fyra sektioner:

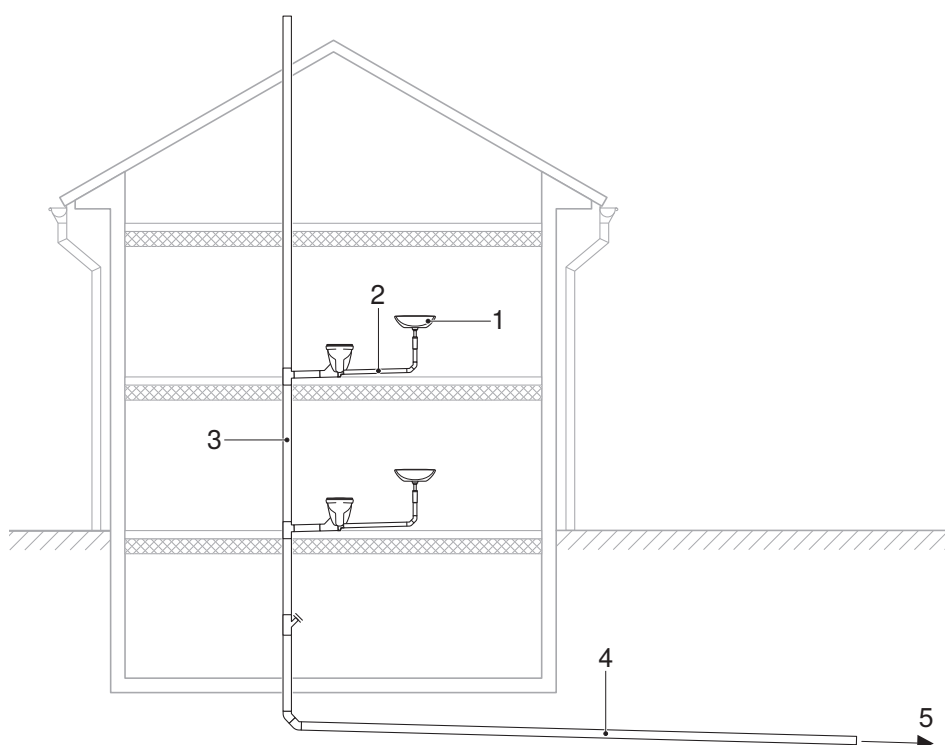


Bild 10: Grundläggande uppbyggnad av ett avloppssystem i en byggnad

- 1 Avloppsenhet
- 2 Anslutningsledning
- 3 Avloppsstam
- 4 Markavlopps- och samlingsledning
- 5 Till avloppssystemet

Det avloppsvatten som leds ut ur avloppsenheten fortsätter ut via anslutningsledningar till avloppsstammen. Avloppsstammarna leder avloppsvattnet till markavlopps- och samlingsledningar där det slutligen hamnar i avloppssystemet.

I varje enskild rörsektion råder olika hydrauliska förhållanden beroende på om vattnet flyter i en vågrät eller lodrät sektion. Anslutningsledningarna samt markavlopps- och samlingsledningar är vågräta sektioner med samma hydrauliska förhållanden. I de lodräta avloppsstammarna är de hydrauliska förhållandena annorlunda.

6.2 AVLOPPSSYSTEM

Avloppssystemet samlar upp det avloppsvatten som uppstår i byggnader och på bebyggda underlag och leder det till reningsverket. Eftersom det i byggnader förutom hushållsavloppsvatten även förekommer regnvatten som på grund av sin låga nedsmutsningsgrad inte behöver gå till rening har avloppssystemet delats upp i två typer av avloppssystem:

- Separata avloppssystem: Avloppsvatten och regnvatten leds bort i två separata system.
- Blandsystem: Avloppsvatten och regnvatten leds bort i ett gemensamt avloppssystem.

Båda systemen har för- och nackdelar. Vilka system som används bestäms av landsspecifik lagstiftning och behöriga myndigheter.

6.2.1 Separata avloppssystem

I separata avloppsvatten släpps hushållsavloppsvatten och regnvatten ut i två olika avloppssystem:

- avloppssystem för hushåll
- avloppssystem för regnvatten

Hushållsavloppsvattnet och det förbehandlade industriella avloppsvattnet släpps ut i avloppssystemet och vidare till ett reningsverk där det renas.

Avloppssystemet för regnvatten samlar upp det icke förorenade regnvattnet från taket och leder i regel ut det direkt i en recipient.

Ett separat avloppssystem är uppbyggt enligt följande:

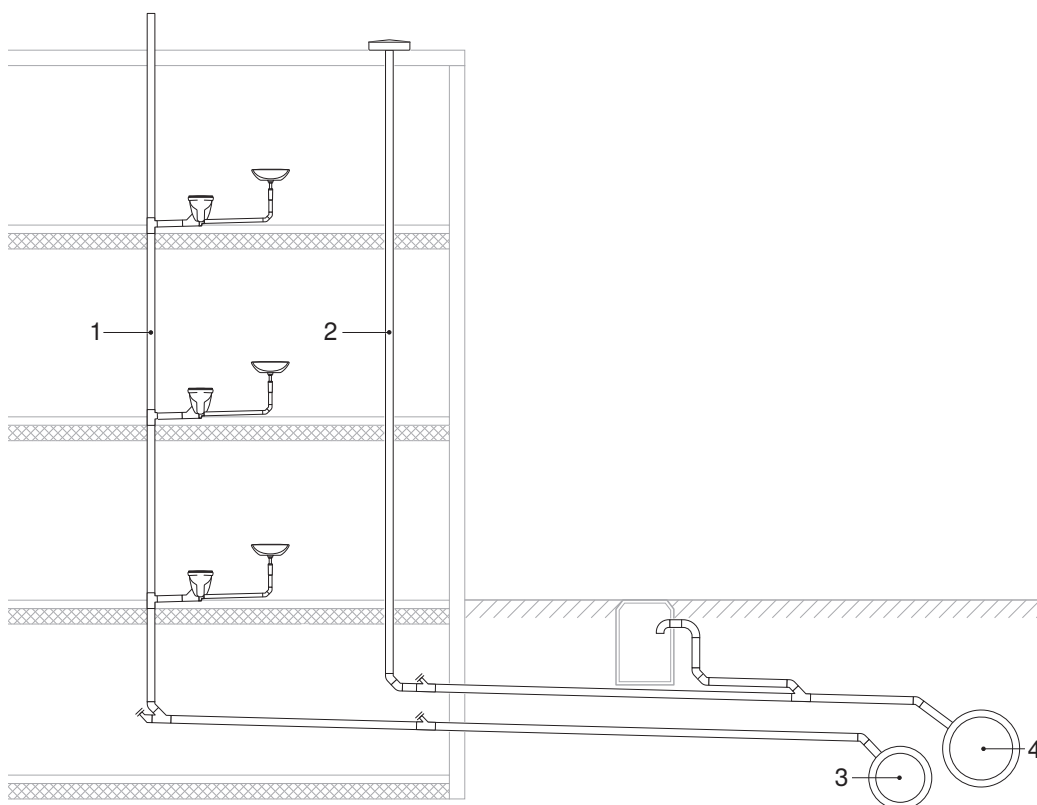


Bild 11: Uppbyggnad av ett separat avloppssystem

- 1 Avloppsvatten
- 2 Regnvatten
- 3 Avloppssystem för hushåll
- 4 Avloppssystem för regnvatten

6.2.2 Blandsystem

I blandsystemen leds avloppsvatten och regnvatten ut i ett gemensamt avloppssystem och vidare till ett avloppsreningsverk.

För att hålla avloppssystemet inom ekonomiskt rimliga ramar och för att inte överbelasta reningsverken har storleken på avloppssystemen begränsats. På så sätt finns risk för att avloppssystemet överbelastas vid mycket regn. För att undvika denna risk finns i blandsystemen på lämpliga ställen avlastningssystem, t.ex. vatten- eller utjämningsmagasin, som vid kraftigt regn håller tillbaka det vatten som överskrider blandsystemets kapacitet.

Ett blandsystem är uppbyggt enligt följande:

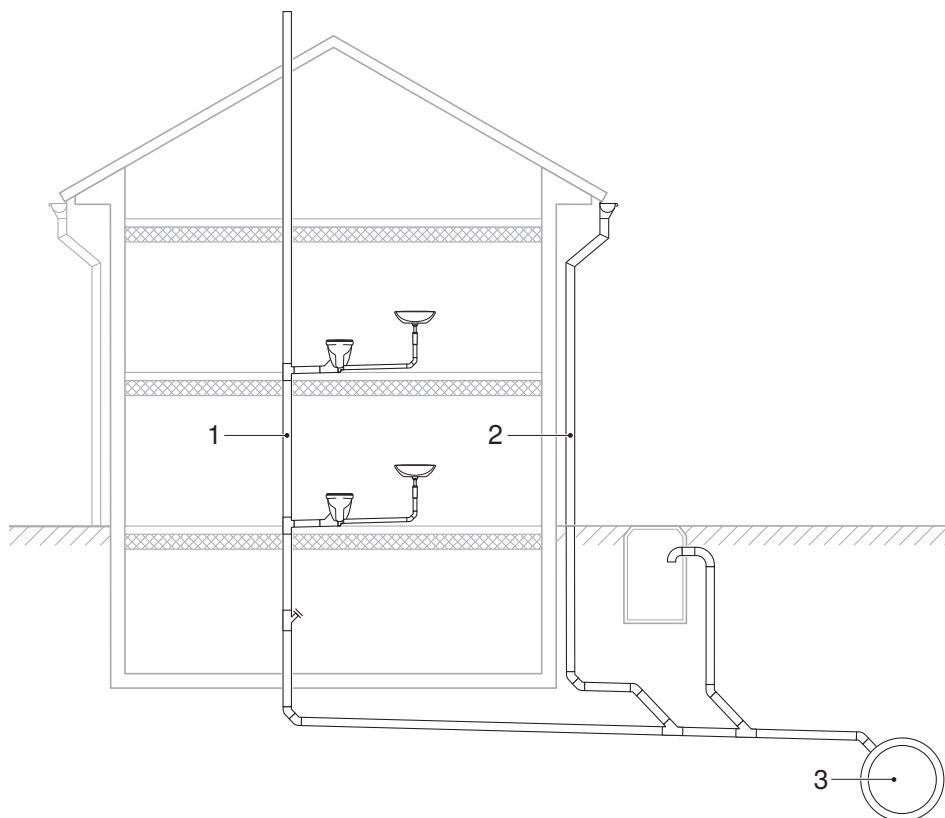


Bild 12: Uppbyggnad av ett blandsystem

- 1 Avloppsvatten
- 2 Regnvatten
- 3 Avloppssystem

6.3 RENING AV AVLOPPSVATTEN

Avloppsvattenreningen står i slutet av avloppsprocessen. Den har som uppgift att avlägsna föroreningarna i det vatten som kommer ut från avloppssystemet och återställa vattnet till sin naturliga kvalitet.

Rening av avloppsvattnet görs reningsverk som använder en eller flera av följande behandlingsprocesser:

- mekaniska och fysikaliska metoder
- kemiska metoder
- biologiska metoder

I områden utan anslutning till ett central avloppsreningsverk sker reningen i mindre avloppsreningsverk.

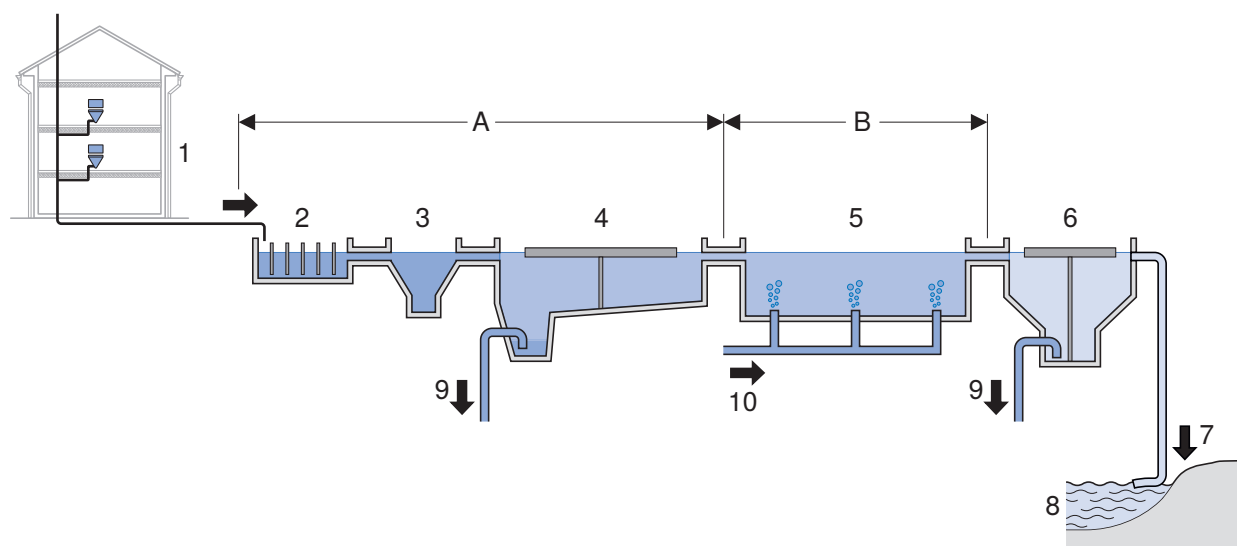


Bild 13: Exempel på uppbyggnad av ett avloppsreningsverk

- A Mekanisk och fysikalisk rening
- B Biologisk rening
- 1 Avloppsvatten från hushåll
- 2 Rensgaller
- 3 Sandfång
- 4 Sedimenteringsbassäng
- 5 Flotationsbassäng
- 6 Slutsedimenteringsbassäng
- 7 Renat vatten
- 8 Recipient
- 9 Slam (vidare behandling, t.ex. i rötkammare)
- 10 Luft

7 HYDRAULISKA GRUNDER FÖR DELVIS FYLLDA AVLOPPSSYSTEM

7.1 TRANSPORTERADE ÄMNEN

Delvis fyllda avloppssystem kännetecknas av att det i ledningarna förutom avloppsvatten även transporteras luft. Särskilt i avloppsstammarna sugas en väsentlig mängd luft upp och följer med avloppsvattnet. Avloppsvattnet skjuter redan i rörledningen befintlig luft framför sig och trycker ut den i avloppsstammarnas anslutna rörledningar. I ett utloppsrör finns i 1 m³ vatten upp till 20–35 m³ luft.

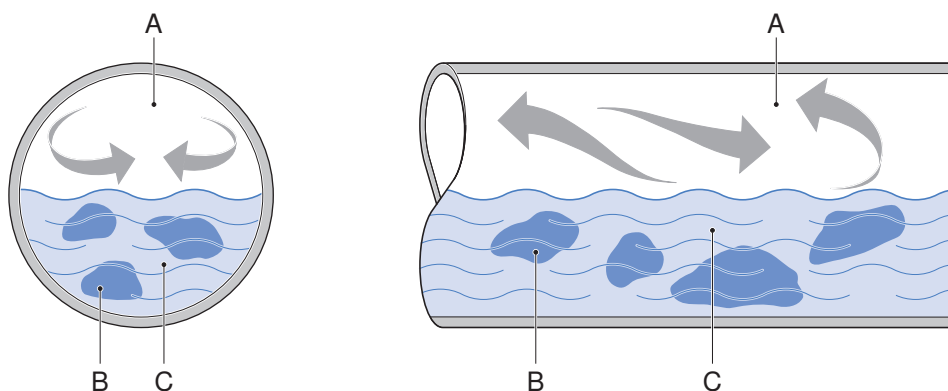


Bild 14: Transporterade ämnen i ett delvis fyllt utloppsrör

- A Luft
- B Smutspartikel
- C Vatten

7.2 HYDRAULIK I HORISONTELLA RÖRSEKTIONER

7.2.1 Strömningförhållanden

Till de horisontella rörsektionerna i ett avloppssystem hör anslutningsledningar och markavlopps- och samlingsledningar. Anslutningsledningar leder avloppsvattnet från vattenlåset i en eller flera avloppsenheter till avloppsstammen. Markavlopps- och samlingsledningar samlar upp avloppsvattnet från en eller flera avloppsstammar och leder det in i avloppssystemet.

På grund av tyngdkraften uppstår i horisontella rörsektioner en skiktströmning. I en skiktströmning flyter vattnet i rörets botten medan luften strömmar över det rinnande vattnet.

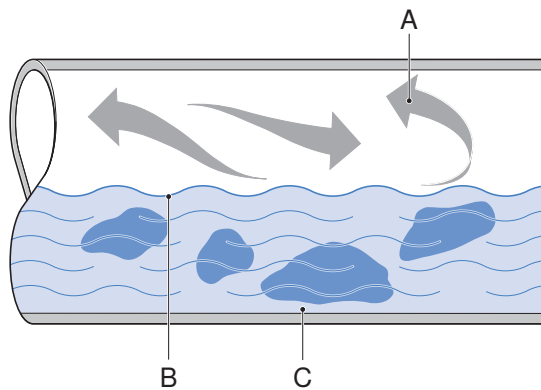


Bild 15: Strömningförhållanden i horisontella rörsektioner

- A Luft
- B Skiktströmning
- C Rörets botten

I markavlopps- och samlingsledningar sker efter en viss längd en stationär strömning, vilken kan beräknas enligt formeln från Prandtl-Colebrook.

7.2.2 Fyllnadsgrad

Avloppsvattnets avrinningsförmåga i horisontella rörsektioner beror på fyllnadsgraden och flythastigheten resp. volymflödet.

Fyllnadsgraden kan definieras som förhållandet mellan avloppsvattnets fyllnadshöjd och rörledningens innerdiameter d_i och förkortas med symbolen h/d_i .

Ett avloppssystem är konstruerat så att fyllnadsgraden ligger inom ett optimalt område. Den optimala fyllnadsgraden är 0,5–0,75, vilket innebär att horisontella rörsektioner måste vara fyllda minst till hälften med vatten. I detta område råder ett gynnsamt förhållande mellan luft och vatten, vilket gör att fasta ämnen utan problem kan transporteras i rörledningen.

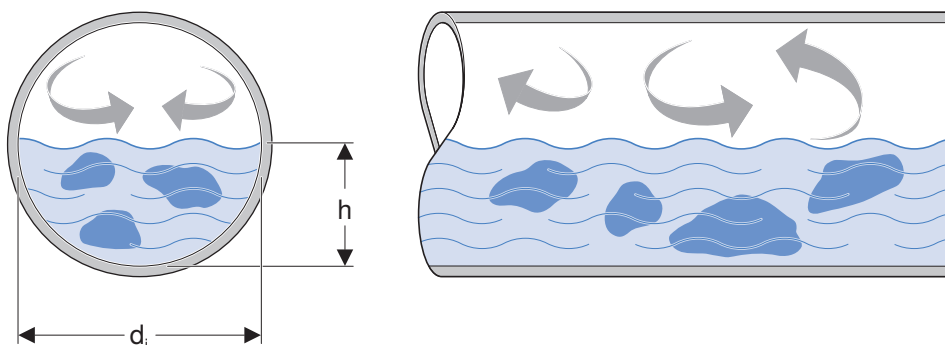


Bild 16: Optimal fyllnadsgrad i horisontella rörsektioner

En för hög fyllnadsgrad kan leda till bristande luftcirkulation i rörsektionen. I anslutningsledningarna uppstår ett undertryck som leder till utsug i de anslutna vattenlåsen.

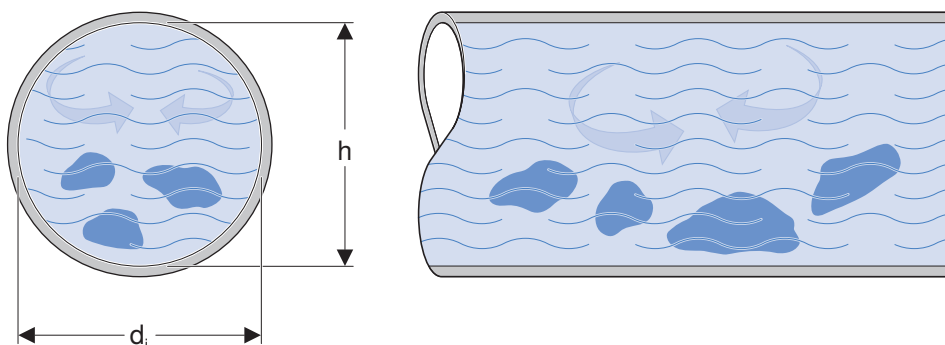


Bild 17: För hög fyllnadsgrad i horisontella rörsektioner

Om fyllnadsgraden är för låg spolas inte de fasta ämnen ut med avloppsvattnet i tillräcklig omfattning. De fasta ämnena blir liggande i rörledningen, vilket kan leda till avlagringar eller stopp.

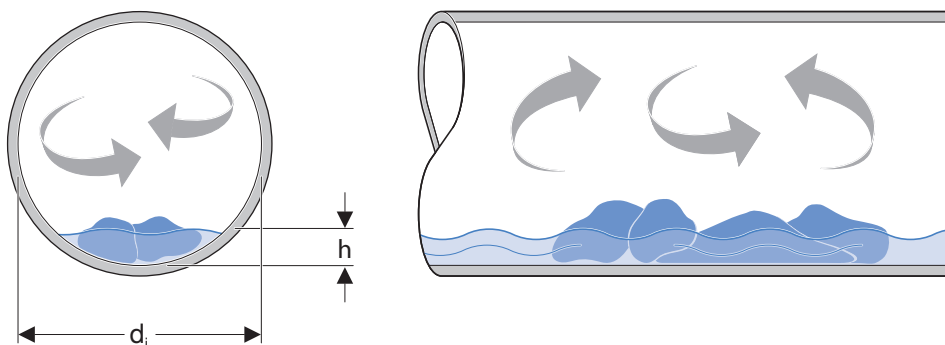


Bild 18: För låg fyllnadsgrad i horisontella rörsektioner

Fyllnadsgraden beror på lutningen J i horisontella rörsektioner och avloppssystemets dimensionering.

7.2.3 Lutning

Lutningen påverkar fyllnadsgraden och därmed avloppsvattnets flytförmåga. Området för optimal lutning kan inte anges rent generellt eftersom det beror på volymflödet, rördimensionen och fyllnadsgraden i byggnadens avloppssystem. I bilagan till SS-EN 12056-2:2001-01 finns tabeller, utifrån vilka man med hjälp av dessa tre parametrar kan räkna ut den optimala lutningen. Tabellerna baserar sig på Prandtl-Colebrooks formel.

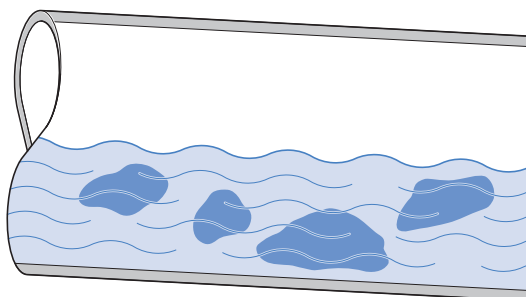


Bild 19: Optimal lutning för horisontella rörsektioner

Om lutningen är för stor rinner avloppsvattnet med för hög hastighet vilket leder till en för låg fyllnadsgrad. De fasta ämnen spolas inte ut i tillräcklig omfattning.

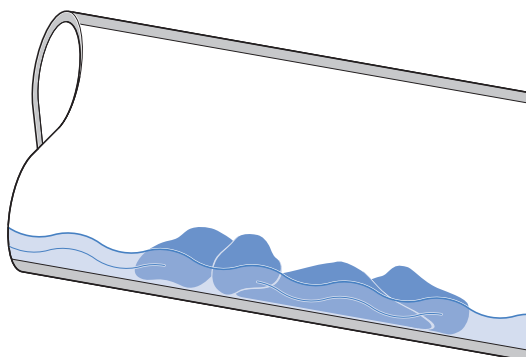


Bild 20: För stor lutning i horisontella rörsektioner

Om lutningen är för liten rinner avloppsvattnet med för låg hastighet vilket leder till en för hög fyllnadsgrad. På grund av bristande luftcirkulation i rörsektionerna kan kritiska över- eller undertryck uppstå.

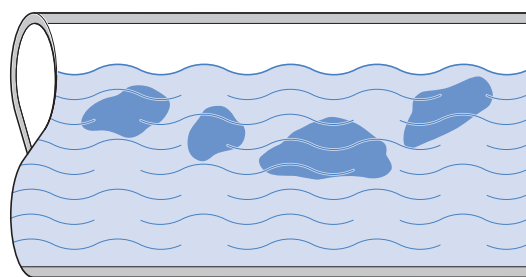


Bild 21: För liten lutning i horisontella rörsektioner

7.2.4 Dimensionering

Förutom lutningen är dimensioneringen av horisontella rörsektioner avgörande för en optimal fyllnadsgrad. De anges i lokala standarder, t.ex. SS-EN 12056-2:2001-01 eller SN 592000:2012 (Schweiz).

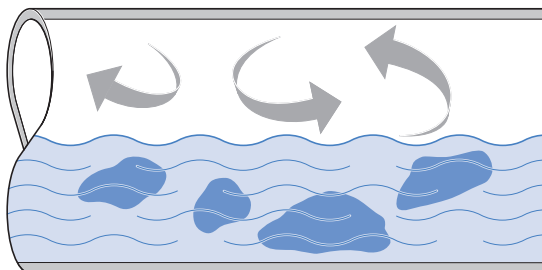


Bild 22: Optimalt dimensionerad rörledning

Om rörledningen är för stort dimensionerad blir fyllnadsgraden för låg och de fasta ämnen spolas inte ut i tillräcklig omfattning.

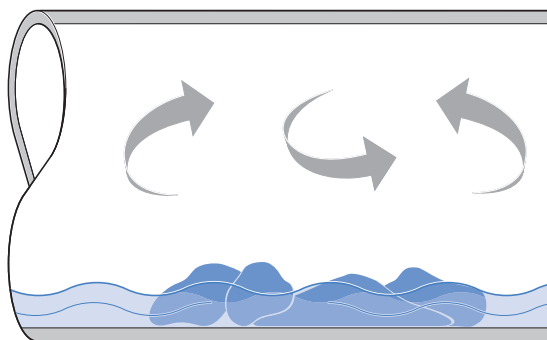


Bild 23: För stort dimensionerad rörledning

Om rörledningen är för liten blir fyllnadsgraden för hög. På grund av bristande luftcirkulation i rörsektionerna kan kritiska över- eller undertryck uppstå.

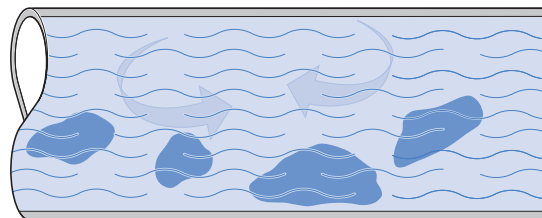


Bild 24: För liten dimensionerad rörledning

7.3 HYDRAULIK I VERTIKALA RÖRSEKTIONER

7.3.1 Strömningsförhållanden

Avloppsstammar bildar vertikala rörsektioner i en byggnads avloppssystem. De tar upp avloppsvatten från anslutningsledningarna på de olika våningsplanen och leder in det i markavlopps- och samlingsledningen.

Efter övergången från anslutningsledningen in i avloppsstammen strömmar avloppsvattnet efter en fallsträcka som vattenmantel längs rörväggen. I mitten bildas en luftkärna. Detta strömningsförhållande är karakteristiskt för avloppsstammar och förändras bara när störningar uppstår från andra anslutningsledningars inlopp eller vid riktningförändringar av stammen.

Luftkärnan rör sig med avloppsvattnet i riktning mot markavlopps- och samlingsledningen. För att inget undertryck ska uppstå i avloppssystemet måste luft kunna efterströmma i avloppsstammen. Ju snabbare avloppsvattnet rinner bort i avloppsstammen desto tunnare blir ringströmningen längs rörmanteln och ett större luftflöde krävs.

7.3.2 Fallhastighet i avloppsstammar

Utan luftmotstånd och rörfriktion ökar vattnets fallhastighet utifrån fallhöjden (h) i följande förhållande:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

- v Fallhastighet [m/s]
- g Tyngdacceleration [m/s^2]
- h Fallhöjd [m]

På grund av rörfriktionen och luftmotståndet uppnår fallhastigheten efter en fallhöjd på ca 35 meter sitt maximala värde på ca 13 m/s och förblir därifrån konstant. Från denna tidpunkt tilltar därmed inte heller det nödvändiga flödet i luftvolymen.

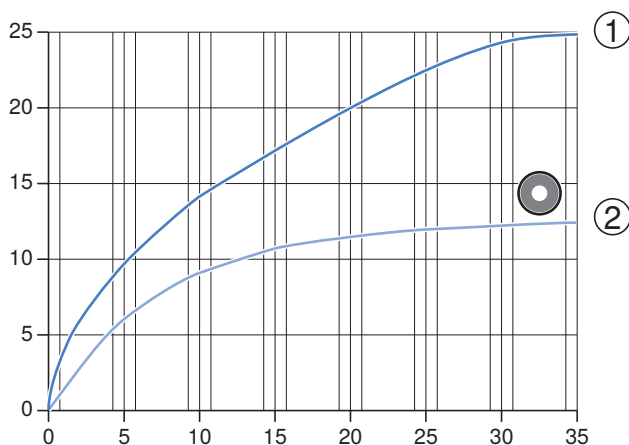


Bild 25: Teoretisk fallhastighet och fallhastighet i avloppsstammar

- v Fallhastighet [m/s]
- h Fallhöjd [m]
- 1 Teoretisk fallhastighet $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$
- 2 Fallhastighet i avloppsstammar (vattenmantel med luftpelare)

Avloppsstammar kan därmed dimensioneras oberoende av avloppsstammens höjd. Dimensioneringen beror bara på antalet anslutna avloppsenheter och byggnadens typ. Dessa båda faktorer bestämmer den maximala kapaciteten i en avloppsstam och fungerar som bas för dimensioneringen av avloppsstammar.

7.4 AVLOPPSENHETERS INFLYTANDE PÅ STRÖMNINGSFÖRHÅLLANDEN

Typ och antal avloppsenheter i en byggnad bestämmer avloppsvattenmängden i ett avloppssystem och påverkar de hydrauliska förhållandena i systemet. Bland avloppsenheterna har WC den största påverkan eftersom den största mängden avloppsvatten per tidsenhet leds bort vid en WC-spolning.

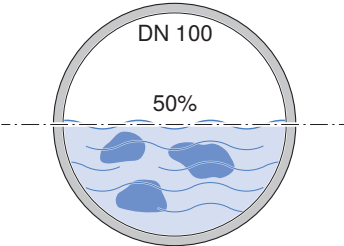
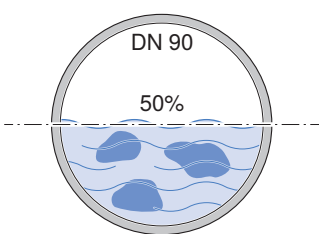
7.4.1 WC

Spolmängden i cisternen och WC-stolar påverkar anslutningsledningens fyllnadsgrad och därmed på avloppsvattnets avrinningsegenskaper.

I regel levereras cisterner med en fabriksinställd spolmängd på 6 liter och med en standard-WC-stol som är anpassad för denna spolmängd. En optimal fyllnadsgrad i utloppsröret uppnås i denna konfiguration med dimensionen DN 100.

Av lagstadgade, ekologiska och byggnadstekniska skäl kan en mindre spolmängd på 4,5 liter vara nödvändig. Om utloppsröret utförs som i standardkonfigurationen i dimensionen DN 100 finns risk att den optimala fyllnadsgraden underskrids på grund av minskad spolmängd. Beroende på faktorer som lutning och typ av ledningsdragning kan det vara nödvändigt att minska dimensionen på utloppsröret till DN 90.

Tabell 1: Spolmängdens påverkan på fyllnadsgrad och rördimension

	Spolmängd 6 l	Spolmängd 4,5 l
Avgörande faktorer	Standardlösning	• Ekologisk byggnad • Lokala lagstadgade krav • Byggnadsförvaltning
Cistern	Fabriksinställning	Manuell inställning
WC-porslin	Standard-WC-stol	Certifierad WC-stol för 4,5 l
Rörledningsdimension	DN 100 	DN 100 eller DN 90 
	–	Dimensionering beroende på: • lutning • förskjutning • antal böjar • avstånd mellan WC och avloppsstammen • ledningsdragning, t.ex. dragning i betong

Dimensionen av ett avloppssystem med WC med en minskad spolmängd på 4,5 l måste på grund av påverkande faktorer bedömas från fall till fall. Geberit har på detta område mångårig erfarenhet och kan hjälpa till vid den individuella dimensioneringen.

8 ENHETER I DELVIS FYLLDA AVLOPPSSYSTEM

Ett avloppssystem består av många komponenter. Komponenterna kan variera beroende på typ av byggnad och kraven på avloppssystemet. Följande bild visar de viktigaste komponenterna:

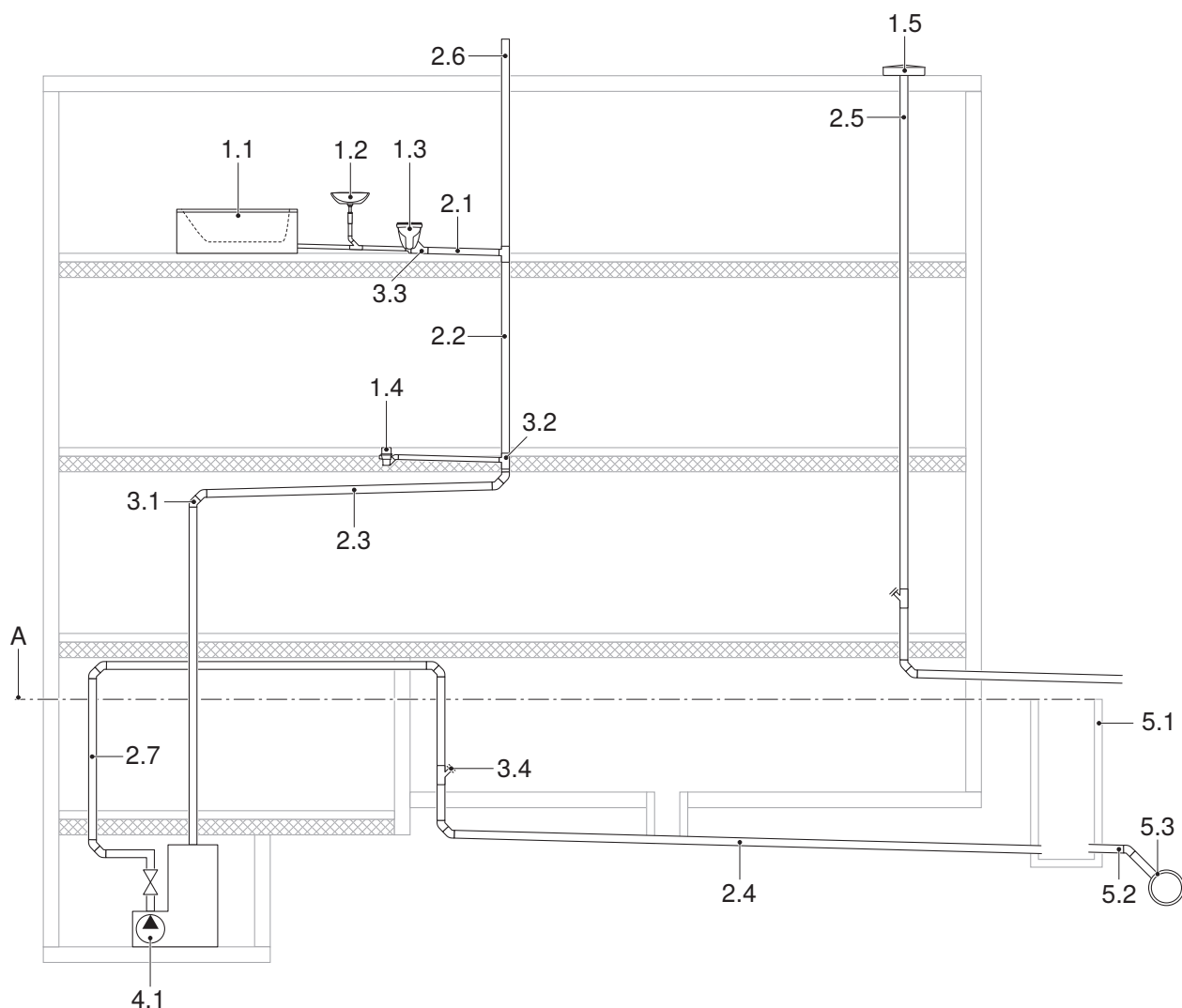


Bild 26: Komponenter delvis fyllda avloppssystem

Avloppsenheter

- 1.1 Badkar
- 1.2 Tvättställ
- 1.3 WC
- 1.4 Golvavlopp
- 1.5 Takbrunn

Rörledningsområden

- 2.1 Anslutningsledning
- 2.2 Avloppsstam
- 2.3 Avloppsstamsförskjutning
- 2.4 Markavlopps- och samlingsledning
- 2.5 Regnvattenledning
- 2.6 Luftningsledning
- 2.7 Pumpröckledning

Rördelar

- 3.1 Böj 45° (riktningsförändring)
- 3.2 Grenrör
- 3.3 Reducering
- 3.4 Rensrör

System för skydd mot återströmning

- 4.1 Avloppspumpstation
- Tillhör inte byggnadavloppet
- 5.1 Schakt
- 5.2 Anslutningsledning till tomt
- 5.3 Avloppssystem

Hydraulisk parameter

- A Återströmningsnivå

9 AVLOPPSENHETER

Avloppsenheter samlar upp det avloppsvatten som uppstår och leder bort det i avloppssystemet. De kan delas in efter från vilken typ av källa som avloppsvattnet kommer ifrån.

- Hushållsavloppsvatten: hushållets avloppsenheter
- Regnvatten: takbrunnar

9.1 HUSHÅLLETS AVLOPPSENHETER

I byggnader hör varje uttag av dricksvatten ihop med en avloppsenhet som är ansluten till ett avloppssystem. Sådana avloppsenheter kan vara:

- handfat, bidéer och urinaler
- duschkar i golvnivå eller med kant
- badkar
- köksvaskar och tvättställ
- diskmaskiner och tvättmaskiner
- toaletter
- golvavlopp

Hushållets avloppsenheter måste vara försedda med ett vattenlås för att förhindra att avloppsgaser kommer in i byggnaden. Undantag är:

- golvavlopp i garage som är anslutna till ett blandsystem och vars vattenlås finns i rörledningen på ett frostfritt ställe
- golvavlopp som ligger i strömningsriktningen före avskiljare för lätta vätskor
- överfyllnad i andra utloppsställen

9.2 TAKBRUNNAR

Takbrunnar samlar upp och leder bort takvatten. De måste ha tillräckligt stor utloppskapacitet så att den klarar av det beräknade regnvattenutloppet. Här måste man tänka på att utloppskapaciteten inte reduceras genom galler eller lövsilar.

Till skillnad från andra avloppsenheter behöver inte takbrunnar förses med ett vattenlås eftersom de sitter utanför byggnader.

Konstruktivt måste man skilja mellan två typer av takbrunnar:

- för delvis fyllda takavvattningssystem
- för helt fyllda takavvattningssystem

Takbrunnar måste vara anslutna till regnvattenledningen på ett sätt som gör att anslutningen är tät vid uppdämnt vatten.

9.3 VATTENLÅSETS FUNKTION

Ett vattenlås har som uppgift att hålla tillbaka avloppsgaser och måste finnas i alla hushållets avloppsenheter.

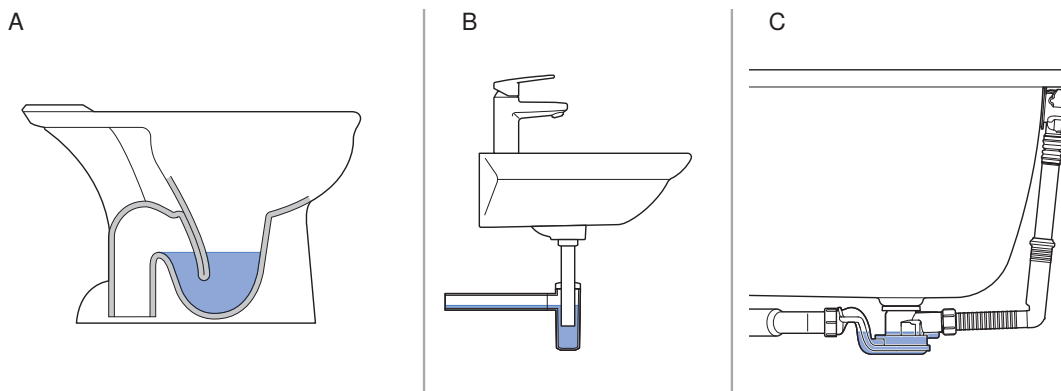


Bild 27: Utföranden av vattenlås i avloppsenheter

- A WC-stol med integrerat vattenlås
- B Tvättställ med vattenlås
- C Badkarsavlopp med integrerat vattenlås

Ett vattenlås är konstruerat så det vatten som finns kvar i vattenlåset förhindrar att avloppsgaser tränger in. Enligt SS-EN 12056-2:2001-01 måste vattnet ha en vattenlåshöjd H på 50 mm.

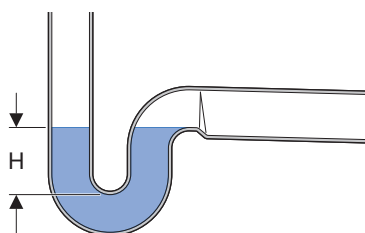


Bild 28: Vattenlåshöjd H enligt SS-EN 12056-2:2001-01

Vattenlåshöjden kan sjunka genom avdunstning om anslutna avloppsenheter inte används på länge eller vid ogynnsamma tryckförhållanden. Minskningen av vattenlåshöjden får inte vara så stor att vattnets spärrfunktion går förlorad och avloppsgaser tränger in i bostaden.

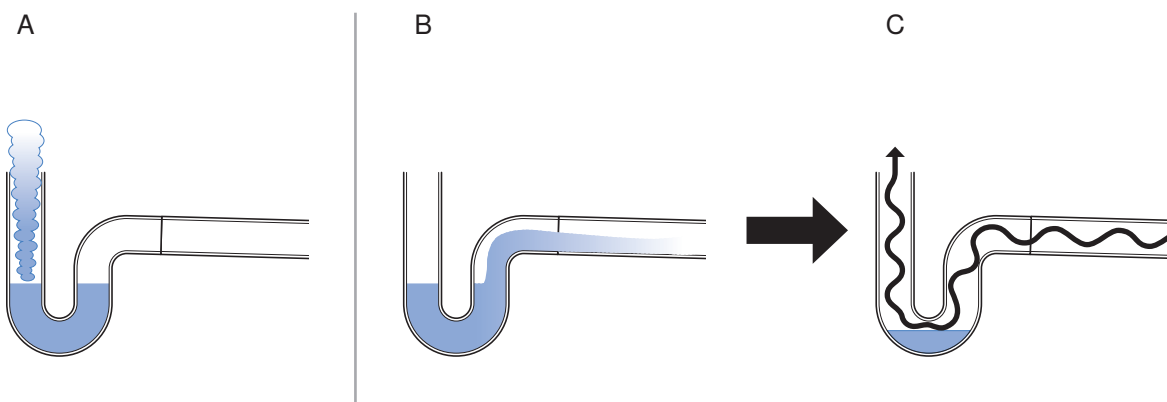


Bild 29: Orsaker till minskning av vattenlåshöjden

- A Avdunstning av vattenlåset
- B Utsugning av vattenlåset på grund av ogynnsamma tryckförhållanden
- C Avloppsgaser tränger upp på grund av för liten mängd vatten i vattenlåset

10 RÖRLEDNINGSMRÅDEN

De enskilda rörledningsområdena inom ett byggnadsavlopp har olika funktioner. De måste vara planerade och anlagda så att den förväntade mängden avloppsvatten kan avledas utan problem. Rörledningsområdena i delvis fyllda byggnadsavlopp är:

- anslutningsledningar
- avloppsstammar
- markavlopps- och samlingsledningar
- regnvattenledningar
- luftningsledningar
- pumpryckledningar

10.1 ANSLUTNINGSLEDNINGAR

Anslutningsledningar leder avloppsvattnet från vattenlåset i en eller flera avloppsenheter till avloppsstammen. De förekommer på varje våningsplan och är i regel konstruerade med en lätt lutning och dimensionerade enligt SS-EN 12056-2:2001-01 eller lokala standarder.

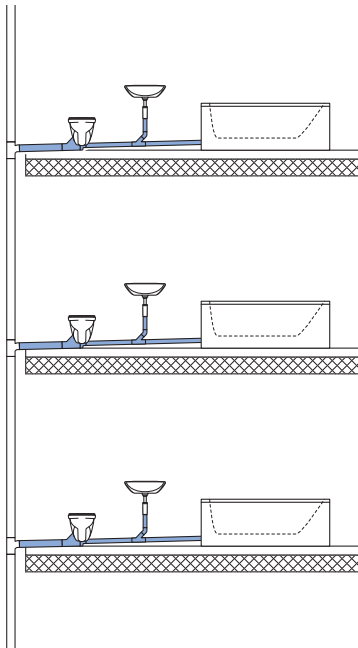


Bild 30: Anslutningsledningar per våningsplan

10.2 AVLOPPSSTAMMAR

Avloppsstammar tar upp avloppsvatten från anslutningsledningarna på de olika våningsplanen och leder in det i markavlopps- och samlingsledningen. De leds i regel upp över taket och lämnas öppna mot atmosfären för att säkerställa luftning av rörsystemet.

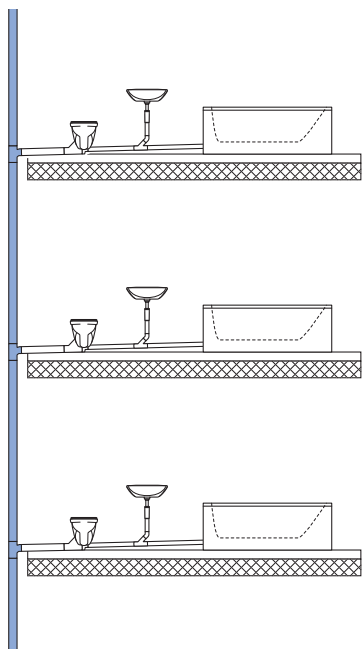


Bild 31: Avloppsstam

Av byggnads- och rördragningstekniska skäl kan inom en avloppsstam en sidodragning vara nödvändig. En sidoförskjutning är en horisontell rörsektion som förskjuter avloppsstammens axel. Eftersom avloppsvattnet i en sidoförskjutning först övergår från vertikal till horisontell riktning och därefter tillbaka till vertikal riktning ska särskild hänsyn tas till strömningsförhållandena.

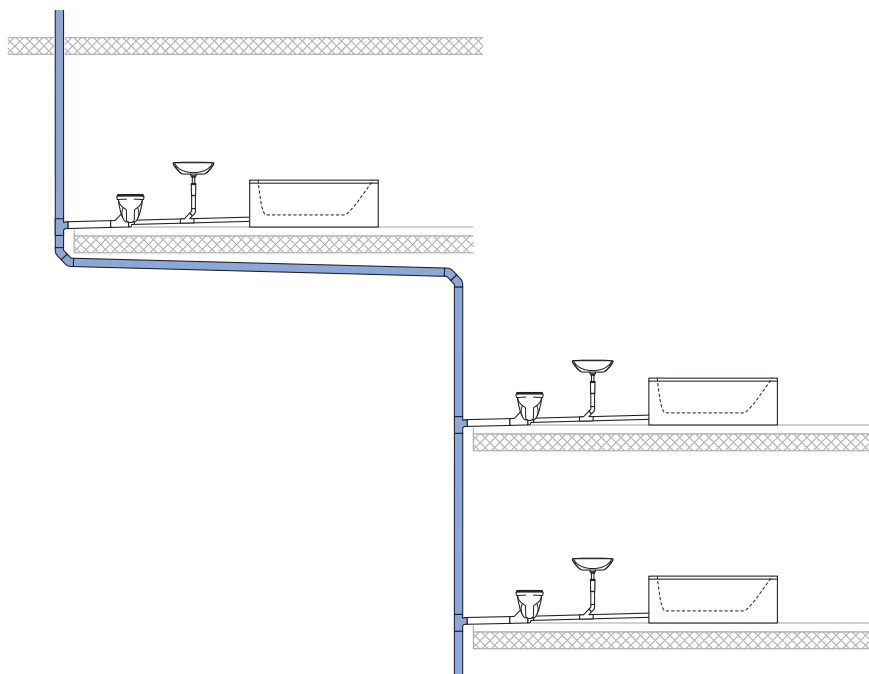


Bild 32: Avloppsstam med sidoförskjutning

10.3 MARKAVLOPPS- OCH SAMLINGSLEDNINGAR

Markavlopps- och samlingsledningar samlar upp avloppsvattnet från en eller flera avloppsstammar och leder det in i avloppssystemet.

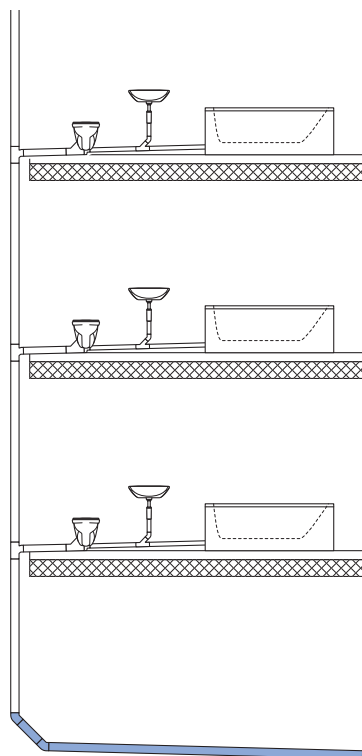


Bild 33: Markavlopps- och samlingsledning

10.4 REGNVATTENLEDNINGAR

Regnvattenledningar samlar upp regnvatten från tak, balkonger och andra tillbyggnader och är därmed del av avloppssystemet. Regnvattnet leds via stödrännor samt fall- och markavloppsledningar.

Regnvattenledningar kan monteras såväl inuti som utanför byggnader. Inuti byggnader ska ledningarna isoleras mot kondensvatten. Det ska finnas minst två avloppsstammar per takenhet för att garantera att de fungerar även vid eventuella igensättningar.

För avlopp på platta tak ska extra bräddavlopp planeras in. Bräddavlopp ska placeras och dimensioneras så att allt regnvatten i en del av eller hela taket kan rinna av vid en igensättning i avloppsstammen.

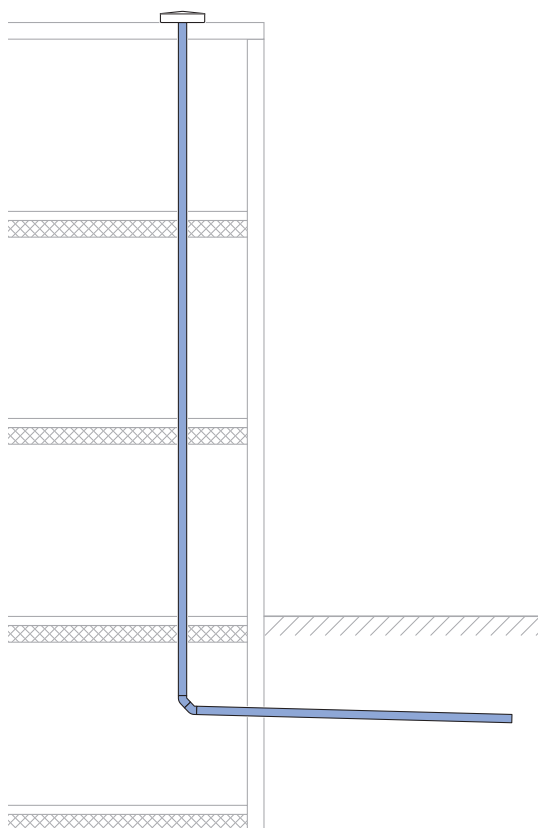


Bild 34: Regnvattenledning

10.5 LUFTNINGSLEDNINGAR

Delvis fyllda avloppssystem måste ventileras på grund av den luft som följer med vid avledning av avloppsvattnet. Ventilationen säkerställer en tryckutjämning med atmosfären och förhindrar på så sätt ogynnsamma tryckförhållanden i avloppssystemet som kan leda till utsugning av vattenlåsen i avloppsenheterna.

För att ventileras delvis fyllda avloppssystem används luftningsledningar. I stort sett finns följande typer av luftningsledningar:

- huvudluftningsledningar
- sidoluftningsledningar
- cirkulationsluftningsledningar
- ledningar med återsugningsventiler

10.5.1 Huvudluftningsledningar

Vid huvudluftningen används avloppsstammen även för ventilation av byggnadens avloppssystem. Avloppsstammen leds då över taket så att en utjämning mot atmosfäriskt tryck bildas.

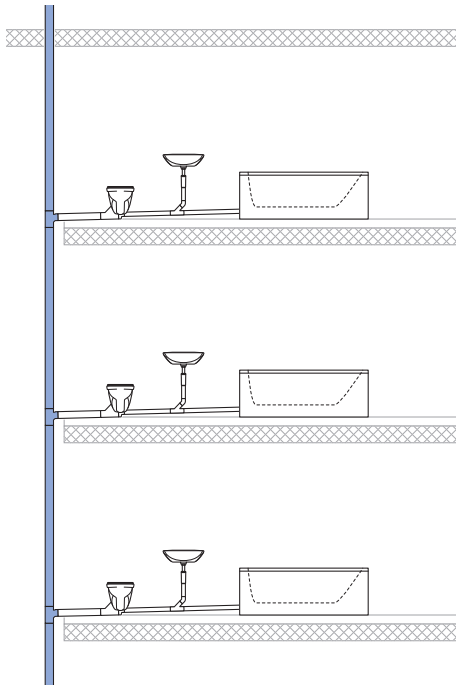


Bild 35: Huvudluftningsledning

10.5.2 Sidoluftningsledningar

Vid sidoluftning sker ventilationen av avloppssystemet genom en separat luftningsledning som löper parallellt med avloppsstammen. Avloppsstammen och luftningsledningen är anslutna till varandra på varje våningsplan så att tryckutjämningen är säkerställd på varje ställe i avloppsstammen.

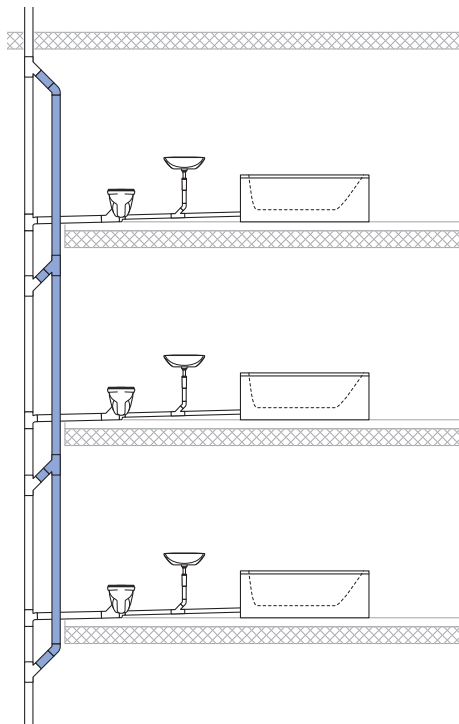


Bild 36: Sidoluftningsledning

10.5.3 Cirkulationsluftningsledningar

Vid cirkulationsluftning ventileras varje anslutningsledning separat via en cirkulationsluftningsledning. Cirkulationsluftningsledningar ansluts i slutet av en avloppsstam eller på sidoluftningsledning.

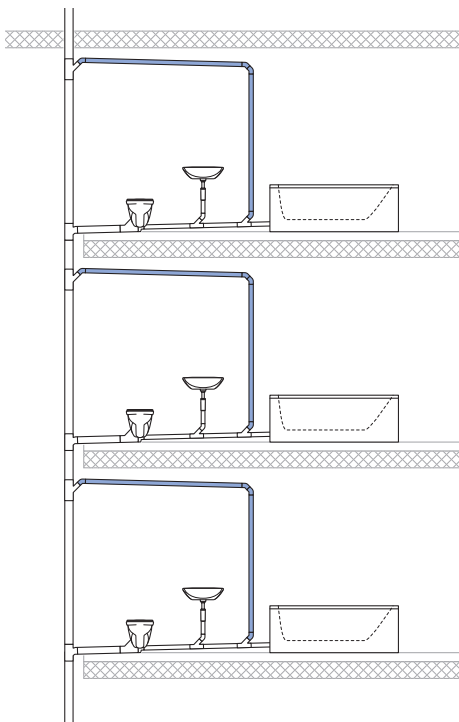


Bild 37: Cirkulationsluftningsledning

10.5.4 Ledningar med återsugningsventiler

Användning av återsugningsventiler

Återsugningsventiler kan användas på följande sätt:

- som en andra huvudluftning eller cirkulationsluftning
- som indirekt sidoluftning
- för separat luftning av befintliga avloppsenheter med utloppsstörningar

De kan också användas vid saneringar, utökningar och konverteringar, eftersom monteringen av sidoluftning ofta är komplicerat och kostsamt.

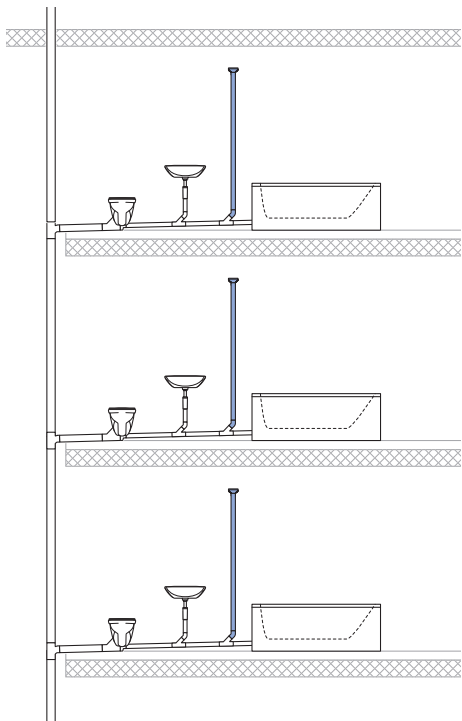


Bild 38: Rörledning med återsugningsventil

Återsugningsventils funktion

Så länge som det inte finns något undertryck i byggnadens avloppssystem är återsugningsventilerna stängda med den integrerade packningen. Om ett undertryck uppstår i systemet genom flytande avloppsvatten öppnar sig återsugningsventilen och låter luft utifrån strömma in i systemet. Den inströmmande luften utifrån framkallar en tryckutjämning. Efter tryckutjämningen stängs återsugningsventilen igen.

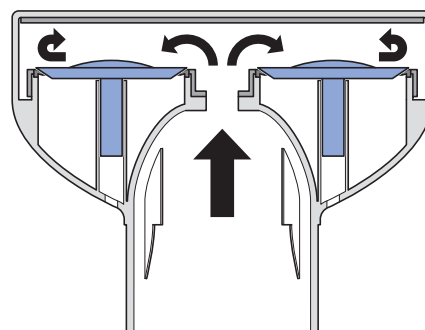
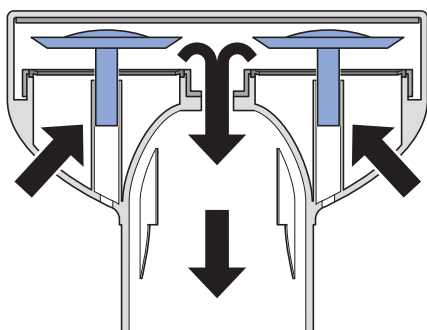


Bild 39: Öppen och stängd återsugningsventil

10.6 PUMPTRYCKLEDNINGAR

Pumpryckledningar ansluter avloppspumpstationer med markavlopps- och samlingsledningen. Avloppspumpstationer pumpar avloppsvatten som befinner sig under återströmningsnivån uppåt vilket leds i pumpryckledningen över återströmningsnivån och sedan ut markavlopps- och samlingsledningen.

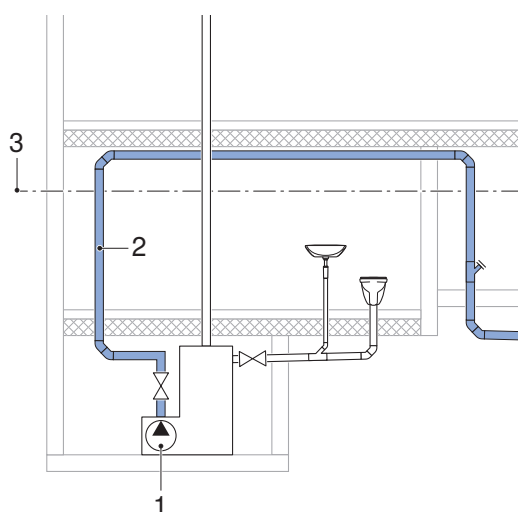


Bild 40: Pumprtryckledning

- 1 Avloppspumpstation
- 2 Pumpröckledning
- 3 Återströmningsnivå

11 RÖRDELAR

Rördelar spelar en väsentlig roll för ledningsdragningen och de hydrauliska egenskaperna i ett delvis fyllt avloppssystem. De ska väljas och installeras så att avloppsvatten kan flyta bort utan störningar, som turbulenser eller luftbrist.

Till de viktigaste rördelarna i ett delvis fyllt avloppssystem hör:

- böjar
- grenrör
- reduceringar
- rensrör

11.1 BÖJAR

11.1.1 Användning av böjar

Böjar används i avloppssystemen för att ändra rörets riktning. På avloppsstammar ändrar de riktningen på själva avloppsstammen och i slutet av den.

Riktningssändringar i avloppsstammen görs när en avloppsstamsförskjutning måste planeras in. Vid en avloppsstamsförskjutning leds avloppsvattnet från vertikal till horisontell riktning och sedan tillbaka till vertikal riktning igen.

Riktningssändringar i slutet av avloppsstammen förekommer där avloppsstammen ansluter till markavlopps- och samlingsledningen. Flödet förändras här från vertikal till horisontell riktning.

11.1.2 Hydrauliskt förhållande vid böjar i avloppsstammar

Flödesavvikelse i horisontella rörsektioner

Vid en flödesavvikelse i en horisontell rörsektion sker i böjen en förändring från ringströmning (vertikal rörsektion) till skiktströmning (horisontell rörsektion). Kritiska övertryck avloppssystemet förorsakas huvudsakligen av flödesavvikelser i horisontella rörsektioner. Geometrin i den bøj som har använts för flödesavvikelsen har här en stor påverkan på hur starkt övertrycket utvecklas.

Om flödesavvikelsen görs med en 90°-bøj bromsas flödet kraftigt, eftersom det på grund av den abrupta flödesavvikelsen samlas vatten i böjen, vilket gör att turbulens uppstår och att det strömmande vattnet viker åt sidan efter flödesavvikelsen. I en sådan situation behöver vattnet extra plats i rörledningen och tränger bort delar av den flödande luften. Den bortträngda luften kan då leda till kritiska övertryck i rörledningen vilken kan resultera i att vattenlåset sugas ut.

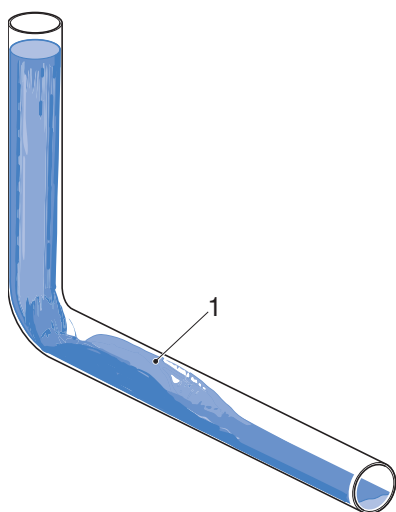


Bild 41: Avloppsvattnet viker åt sidan efter en flödesavvikelse i en 90°-bøj

1 Sidledes svängning av avloppsvatten efter flödesavvikelsen

Därför rekommenderas det i standarder att inte genomföra flödesavvikelser med en 90°-bøj, utan istället med två 45°-böjar. Två 45°-böjar leder till en mindre abrupt flödesavvikelse och minskar därmed stockningseffekten.

Flödesavvikelse i vertikala rörsektioner

I motsats till flödesavvikelse i horisontella rörsektioner kan vid en flödesavvikelse från horisontella till vertikala rörsektioner ett kritiskt undertryck uppstå.

Orsaken till att ett undertryck uppstår beror på att det vid flödesavvikelsen från en horisontell till en vertikal rörsektion i böjen kan uppstå ett hydrauliskt stopp som förhindrar medströmningen av luft. På så sätt uppstår i den vertikala rörsektionen (avloppsstammen) ett undertryck som minskar avloppssystemet kapacitet.

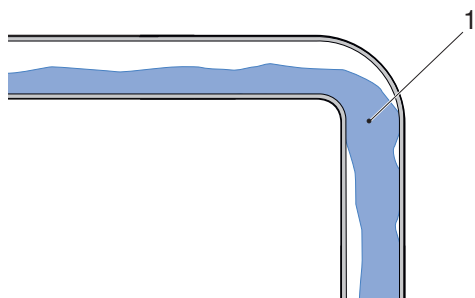


Bild 42: Hydrauliskt stopp vid en flödesavvikelse från horisontell till vertikal riktning

1 Hydrauliskt stopp

Hydrauliskt optimerade böjar för höghus

I avloppssystem i höghus uppstår kritiska över- och undertryck på grund av den höga belastningen från avloppsvattnet. Därför är avloppssystemen i höghus utrustade med stora rördimensionen och parallellt löpande luftningsledningar för att jämna ut över- och undertryck och på så sätt förhindra störningar i systemet.

Geberit har inom ramen för SuperTube systemet tillsammans med Geberit PE BottomTurn böj och Geberit PE BackFlip böj utvecklat hydrauliskt optimerade böjar. I kombination med Geberit PE Sovent rördelen d110 förhindras kritiska över- och undertryck i avloppssystemet så att man slipper installera en parallellt löpande luftningsledning och avloppsstammen då kan ha en mindre dimension.

Geberit PE BottomTurn böj används för flödesavvikelser från vertikal till horisontell riktning och Geberit PE BackFlip böj ger en flödesavvikelse utan undertryck från horisontell till vertikal riktning.

Geberit PE BottomTurn-böj

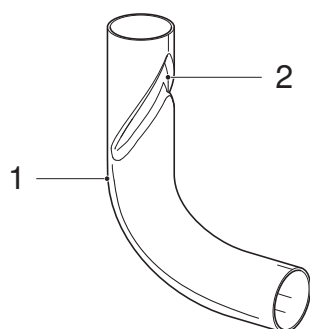


Bild 43: Komponenter i Geberit SuperTube teknologin vid Geberit PE BottomTurn böj

- 1 Styrkanal
- 2 Flödesdelare

Geberit PE BottomTurn böj säkerställer tack vare sin flödesoptimerade geometri att luftpelaren i avloppsstammen inte bryts. Genom ett optimerad överföring från ringströmning till skiktströmning undviker man kritiska övertryck i avloppssystemet. Flödesfördelaren leder avloppsvattnet på utsidan av böjen, där styrkanalen gör att vattnet flyter in i den horisontella rörledningen utan att en sidledes svängning av avloppsvattnet uppstår. På så sätt minimeras energiförlusten i flödesavvikelsen och impulsen från avloppsstammen används optimalt.

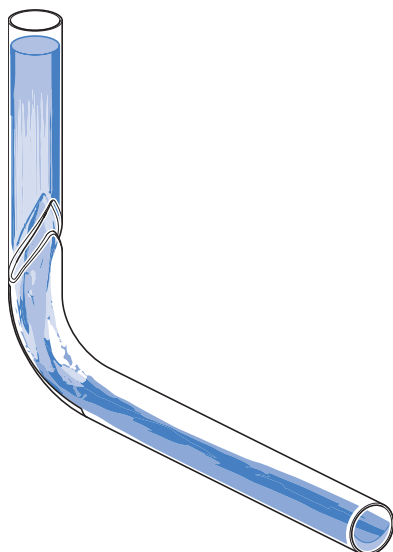


Bild 44: Strömningsförhållanden i en Geberit PE BottomTurn böj

Geberit PE BackFlip-böj

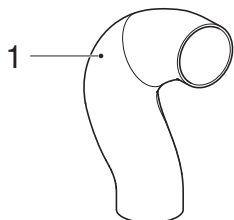


Bild 45: Komponenter i Geberit SuperTube teknologin vid Geberit PE BackFlip böj

1 Virvelzon

Geberit PE BackFlip böj överför skiktströmningen i en ringströmning utan att ett hydraulisk stopp uppstår. På så sätt undviks kritiska undertryck i avloppssystemet.

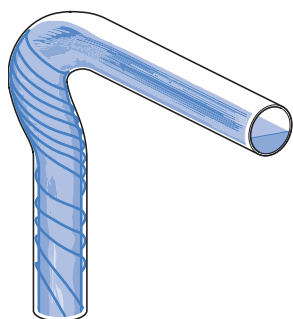


Bild 46: Strömningsförhållanden i en Geberit PE BackFlip böj

11.2 GRENRÖR

11.2.1 Användning av grenrör

Grenrör installeras i avloppsstammen för att ansluta anslutnings- och luftningsledningar med avloppsstammen. Vid grenrör för anslutningsledningar måste dimension och typ av grenrör väljas så att inget undertryck i anslutningsledningen kan uppstå.

Strömningstekniskt består grenrör av en genomströmning och en förgrening.

Beroende förgreningens dimension och vinkel finns olika konfigurationer av grenrör:

- grenrör likformigt: förgreningens dimension är samma som genomströmningens dimension
- grenrör reducerat: förgreningens dimension är mindre än genomströmningens dimension
- grenrör x° : grenröret går i en vinkel från x° från genomströmning, t.ex. grenrör $88,5^\circ$

11.2.2 Hydrauliskt förhållande för grenrör

Likformigt grenrör $88,5^\circ$

Ett likformigt grenrör $88,5^\circ$ leder i avloppsstammen till ett hydrauliskt stopp som hindrar luftcirkulationen. Genom det hydrauliska stoppet uppstår ett undertryck i avloppsstammen under anslutningsstället till anslutningsledningen, vilket resulterar i en mindre belastning av avloppsstammen. Luftcirkulation i anslutningsledningen hindras däremot inte, vilket gör att avloppsvattnet från anslutningsledningen kan rinna bort i avloppsstammen. Vattenlåsen på våningsplanen sugas inte ut.

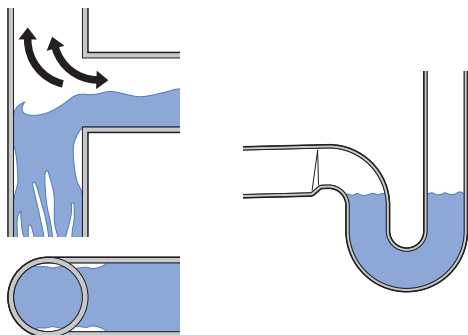


Bild 47: Strömningförhållande i ett likformigt grenrör $88,5^\circ$ i avloppsstammen

Reducerat grenrör $88,5^\circ$

Om anslutningsledningen är mindre än avloppsstammen och därmed grenrörets dimension mindre än genomströmningen är det hydrauliska stoppet på anslutningsstället inte fullständigt och det bildas bara ett mindre undertryck i avloppsstammen. Luftcirkulationen i anslutningsledningen hindras inte, vilket gör att avloppsvattnet från anslutningsledningen obehindrat kan rinna bort i avloppsstammen. Vattenlåsen på våningsplanet sugas inte in vid tillräcklig dimensionering av anslutningsledningen.

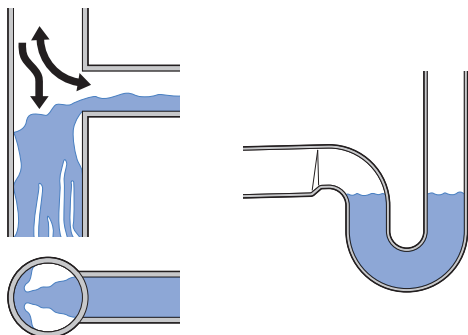


Bild 48: Strömningförhållande i ett reducerat grenrör $88,5^\circ$ i avloppsstammen

Likformigt grenrör 88,5°, swept entry

I ett likformigt grenrör 88,5°, swept entry ökar farten på det borttrinnande avloppsvattnet strax före det förs in i avloppsstammen genom en lutning. Det hydrauliska stoppet från avloppsvattnet är litet, eftersom det på båda sidorna om avloppsstammen uppstår luftbryggor som möjliggör luftcirkulationen trots samma diameter på grenrör och genomströmning. Luftcirkulationen i anslutningsledningen hindras inte, vilket gör att avloppsvattnet från anslutningsledningen obehindrat kan rinna bort i avloppsstammen. Vattenlåsen på våningsplanen sugas inte ut.

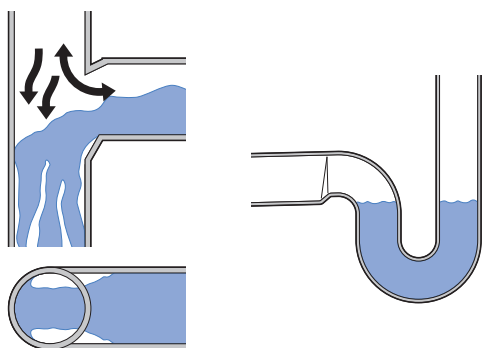


Bild 49: Strömningsförhållande i ett likformigt grenrör 88,5°, swept entry i avloppsstammen

Grenrör 45°, likformigt och reducerat

Om anslutningsledningen är mindre än avloppsstammen och därmed dimensionen av grenröret är mindre än genomströmningen uppstår inget hydrauliskt stopp i avloppsstammen. Luftcirkulationen i anslutningsledningen kan dock hindras kraftigt genom ett helt fyllt grenrör, vilket kan leda till ett hydrauliskt stopp och ett undertryck i anslutningsledningen. Här finns risk att vattenlåset på våningsplanet sugas in.

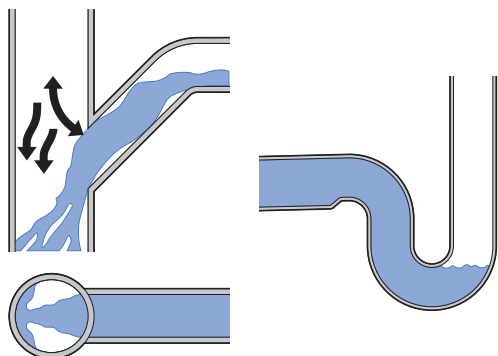


Bild 50: Strömningsförhållande i ett grenrör 45°, likformigt och reducerat, i avloppsstammen

Hydrauliskt optimerade grenrör för höghus

Geberit PE Sovent-rördelar

Den hydrauliska tryckutjämningen i ett system med avloppsstammar är mycket komplext. Varje avloppsstamskoncept har individuella egenskaper. Kapaciteten i avloppsstams- och luftningssystemet är beroende av enheternas genomflödeskapacitet, deras simultana utloppsmönster samt av grenrörens inloppskonfigurationen och byggnadens utloppskoncept. För att garantera luktfrihet i vattenlåsen måste över- och undertryck i avloppssystemet begränsas.

I konventionella avloppsstammar med huvudventilation kan ett mycket högt undertryck uppstå. Undertrycket uppstår genom ogynnsamt strömningsförhållande mellan avloppsstam och anslutningsledning. Detta ogynnsamma strömningsförhållande leder till ett hydrauliskt stopp i avloppsstammen som förhindrar luftcirkulationen.

Geberit PE Sovent rördelar minskar det hydrauliska stoppet i avloppsstammen. Genom att fallströmningen leds runt anslutningsstället har det tillströmmmande avloppsvattnet tid att avvika i vertikal riktning så det går i en parallell riktning när det möter avloppsvatten i avloppsstammen. På så sätt minimeras kollisionsturbulenser i de båda avloppsvattenflödena och därmed minskas tryckvariationer i systemet. Att leda runt fallströmningen runt anslutningsstället har dessutom effekten att hastigheten minskar och på så sätt begränsas den kinetiska tryckandelen. Skiljeväggen i Geberit PE Sovent rördelar förhindrar dessutom att skum, smutspartiklar och sprutvatten tränger in i anslutningsledningen.

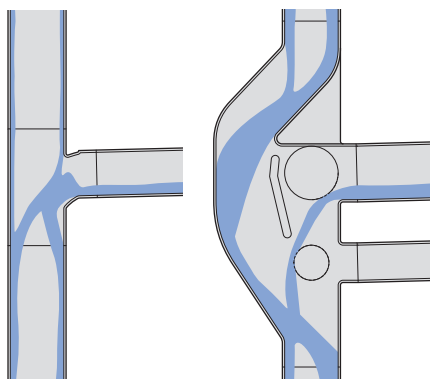
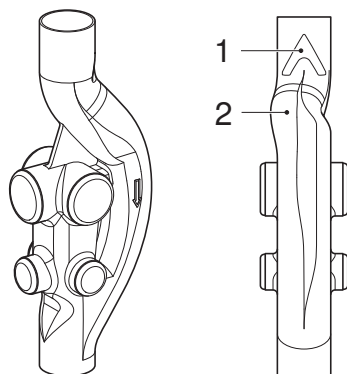


Bild 51: Funktion i Geberit PE Sovent rördelar jämfört med konventionella avloppsstammar med huvudventilation

Funktion av Geberit PE Sovent-rördelar d110 med Supertube-teknik

Geberit PE Sovent rördel d110 kännetecknas dessutom av sin patenterade, flödesoptimerade design. Flödesdelaren rätar ut vattnet och stöder funktionsstabiliteten i systemet.

Vridningen ger en rotation och gör så att strömningen på rörväggen går längsmed, vilket gör att en genomgående luftpelare uppstår. Detta ökar utloppskapaciteten med mer än 30 % (från 8,7 till 12 l/s). För planering och installation ska motsvarande planerings- och installationsföreskrifter beaktas.



- 1 Flödesdelare
- 2 Virvelzon

11.3 REDUCERINGAR

11.3.1 Användning av reduceringar

Ju mer avloppsvatten som flyter i ett avloppssystem desto större måste diametern vara.

Reduceringar installeras i horisontella utloppsrör för att utöka deras diameter i flödesriktningen. Utloppsrören får inte reduceras i flödesriktningen.

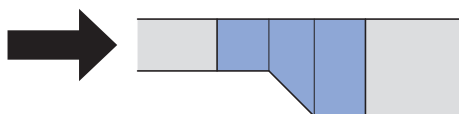


Bild 52: Reducering för att utöka rördimensionen i flödesriktningen

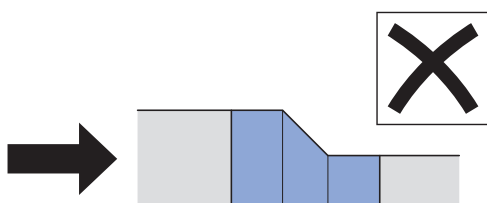


Bild 53: Inte tillåtet: reducering för att minska rördimensionen i flödesriktningen

Reduceringar kan konstruktionsmässigt delas in i två typer:

- excentriska reduceringar
- centriska reduceringar

Excentrisk reducering

Vid excentriska reduceringar är röraxeln på det mindre rörstycket förskjuten så att manteln bildar en linje med manteln på det större rörstycket.

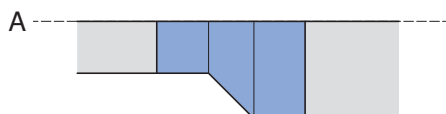


Bild 54: Excentrisk reducering

A Manteln på ett mindre och större rörstycke i en linje

Excentriska reduceringar ska användas i en linje upptill i flödesriktningen för att undvika hydraulisk försämring genom luftfickor.

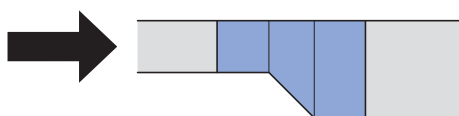


Bild 55: Excentrisk reducering med samma linje upptill

Ett undantag är användning av markavloppsledningar. I markavloppsledningar kan excentriska reduceringar med samma linje nedtill användas för att möjliggöra bättre inspektion och kamerakörningar.

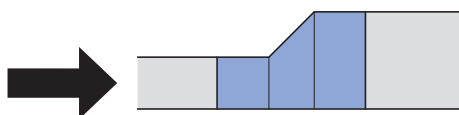


Bild 56: Excentrisk reducering med samma linje nedtill

Centrisk reducering

Centriska reduceringar är i motsats till excentriska reduceringar axelsymmetriska. Röraxlarna på det mindre och större rörstycket ligger på samma linje.

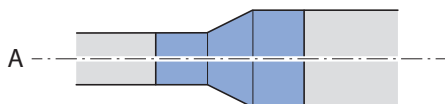


Bild 57: Centrisk reducering

A Röraxlar från mindre och större rörstycke i en linje

11.3.2 Hydrauliskt förhållande för reduceringar

Reduceringar i strömningsteknisk jämförelse

Försök med liggande, oventilerade anslutningsledningar har visat att excentriska reduceringar monterade i en linje upptill har ett bättre strömningstekniskt förhållande än centriska reduceringar.

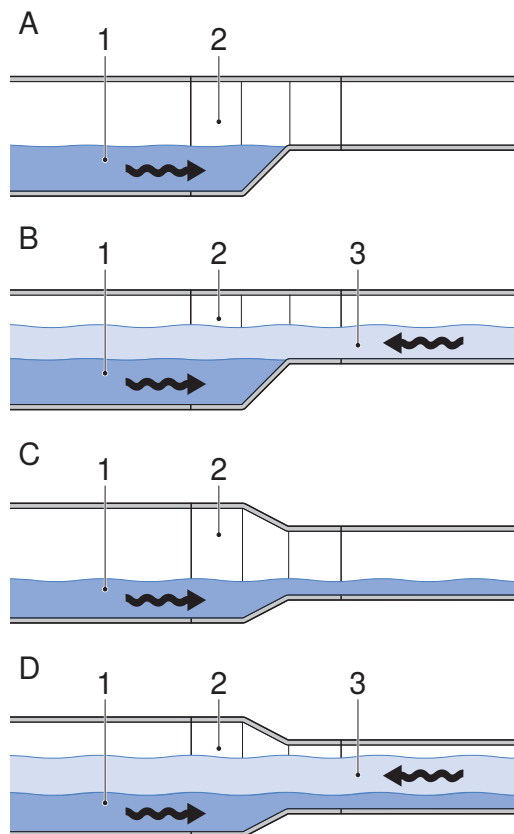


Bild 58: Strömningstekniskt förhållande vid excentriska och centriska reduceringar vid stående och rinnande avloppsvatten

- 1 Tillbakarinnande avloppsvatten
- 2 Luftcirkulation
- 3 Utrinnande avloppsvatten

A Excentrisk reducering: Tillbakarinnande avloppsvatten kan inte stocka sig längre upp i röret.

B Excentrisk reducering: Utrinnande avloppsvatten lägger sig över det tillbakarinnande avloppsvattnet och kan obehindrat rinna bort. Luftcirkulationen förhindras inte.

C Centrisk reducering: Tillbakarinnande avloppsvatten flyter under vissa omständigheter långt tillbaka i röret. Det kan tränga in i vattenlåset.

D Centrisk reducering: Utrinnande avloppsvatten bromsas av det tillbakarinnande avloppsvattnet och rinner långsamt bort. I värsta fall stockar sig vattnet i det lilla röret. Vid ett helt fullt rör bildas undertryck i rörledningen som leder till att vattenlåset sugas in.

11.4 RENSRÖR

Rensrör används för inspektion, rengöring och reparation av avloppssystem.

Rensrör installeras på följande ställen:

- i avloppsstammar direkt före anslutningen till markavloppsledningen
- i avloppsstammar direkt före anslutningen till samlingsledningen
- i samlingsledningar
- i schakt till markavloppsledningar

Dimensionen på rensröret får inte vara mindre än dimensionen på efterföljande rörledningar för att man ska komma in med rengöringsverktyg i rörsystemet.

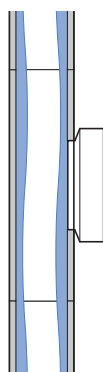


Bild 59: Strömningsförhållande i ett strömningstekniskt optimerat rensrör i avloppsstammen

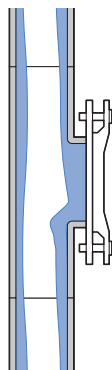


Bild 60: Strömningsförhållande i ett rensrör i avloppsstammen som inte är strömningstekniskt optimerat

12 SYSTEM FÖR SKYDD MOT ÅTERSTRÖMNING

Vid översvämningar och kraftigt regn kan offentliga avloppssystem överbelastas och avloppsvattnet därmed stiga till en återströmningsnivå. Som återströmningsnivå betecknar man den högsta nivå till vilken avloppsvattnet i ett avloppssystem kan stiga, i regel är det gatans överkant. När avloppsvattnet når till återströmningsnivå blir avloppsenheter i utrymmen som ligger under återströmningsnivån, t.ex. i källaren, översvämmade.

För att förhindra en sådan situation byggs system som skyddar mot återströmning i avloppssystemen. System för skydd mot återströmning är:

- avloppspumpstationer
- backventiler

12.1 AVLOPPSPUMPSTATION

En avloppspumpstation är en pump som monteras i ett schakt på den lägsta punkten i byggnaden. Avloppsvattnet leds genom en återströmningsslinga in i avloppssystemets station. Återströmningsslingan befinner sig ovanför återströmningsnivån. Den brukar också betecknas som pumptryckledning.

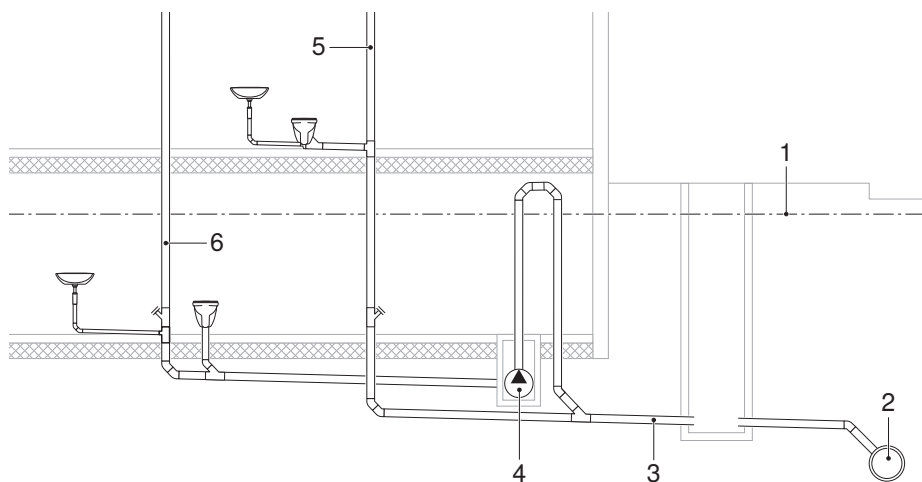


Bild 61: Skydd mot återströmning genom en avloppspumpstation

- 1 Återströmningsnivå
- 2 Avloppssystem
- 3 Markavloppsledning
- 4 Avloppspumpstation
- 5 Avloppsenhet över återströmningsnivån
- 6 Avloppsenhet under återströmningsnivån

12.2 BACKVENTIL

En backventil är en ventil som stänger utlopps-röret automatiskt om en återströmning uppstår. Den förhindrar att avloppsvattnet flyter tillbaka in i byggnaden.

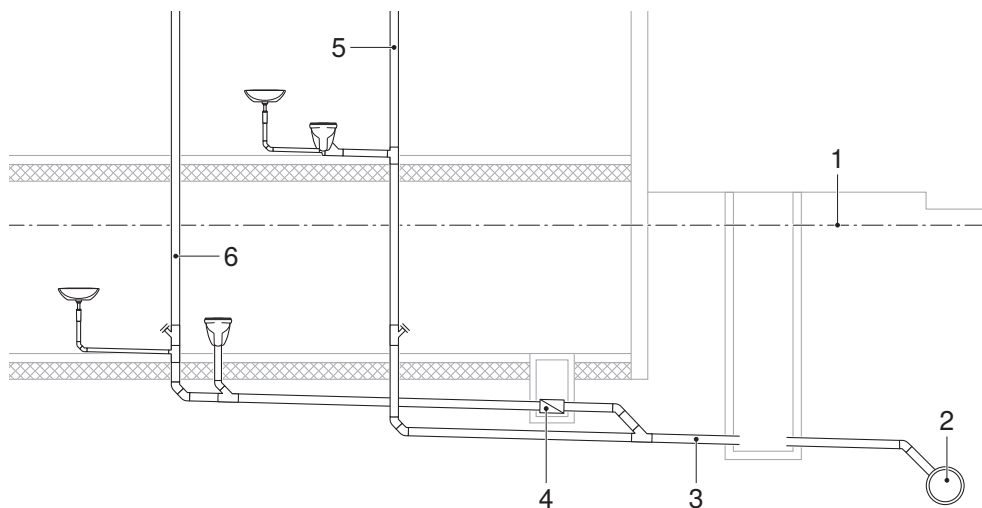


Bild 62: Återströmningsskydd genom en backventil

- 1 Återströmningsnivå
- 2 Avloppssystem
- 3 Markavloppsledning
- 4 Backventil
- 5 Avloppsenhet över återströmningsnivån
- 6 Avloppsenhet under återströmningsnivån

13 TYPER AV DELVIS FYLLDA AVLOPPSSYSTEM

Delvis fyllda avloppssystem kan beroende på kraven ha olika utföranden. De väsentliga skillnaderna ligger i utförandet av ventilationen samt i utförandet av anslutningsledningar och avloppsstammar.

13.1 TYPER AV LUFTNINGSLEDNINGAR

13.1.1 System med enskild huvudluftning

Vid ett avloppssystem med en enskild huvudventilation leds varje avloppsstam enskilt över taket och installeras öppen mot atmosfären. Systemet ventileras på så sätt via avloppsstammen vilket gör att ingen separat luftningsledning behövs. Eftersom avloppsvatten och luft flödar gemensamt i avloppsstammen står inte hela den inre diametern av avloppsstammen till förfogande för avloppsvattnet.

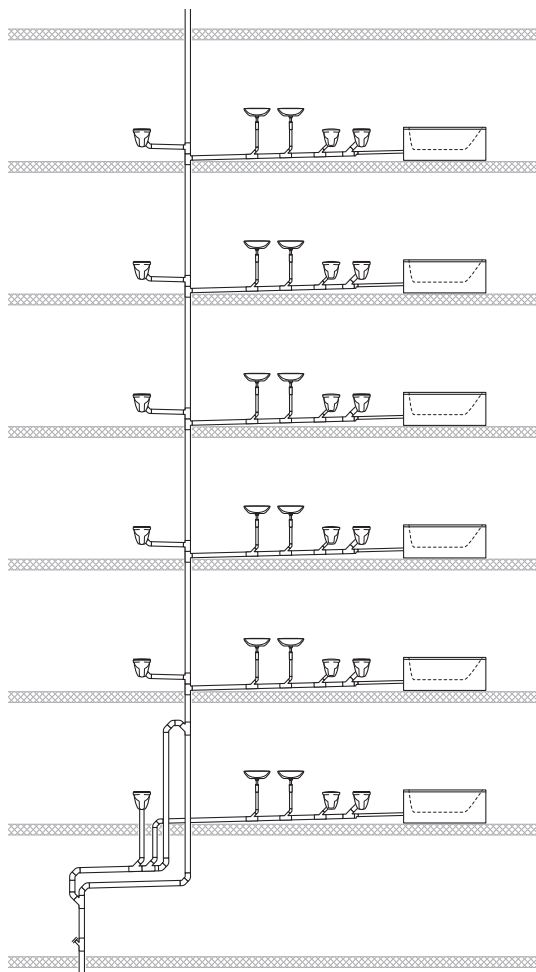


Bild 63: Avloppssystem med enskild huvudluftning

Ett avloppssystem med enskild huvudluftning har följande egenskaper:

- luftning med samma rörledningsdiameter som avloppsstammen
- platssparande eftersom ingen separat luftningsledning är nödvändig
- lättförståeligt rördragningsschema
- mindre materialbehov
- mindre arbete med planering och installation
- cirkulationsluftningsledning vid riktningsbyte i avloppsstammen nödvändig

13.1.2 System med gemensam huvudventilation

Vid ett avloppssystem med gemensam huvudventilation förs två eller flera enskilda huvudluftningsledningar i en gemensam ledning över taket. På så sätt minskar antalet takgenomföringar och riskerna för otäta ställen på taket.

Den gemensamma huvudluftningsledningen måste befinna sig ovanför den översta anslutningsledningen. Omledningen från enskild huvudventilation till gemensam huvudventilation ska göras med två 45°-böjar för att hålla flödesmotståndet så lågt som möjligt.

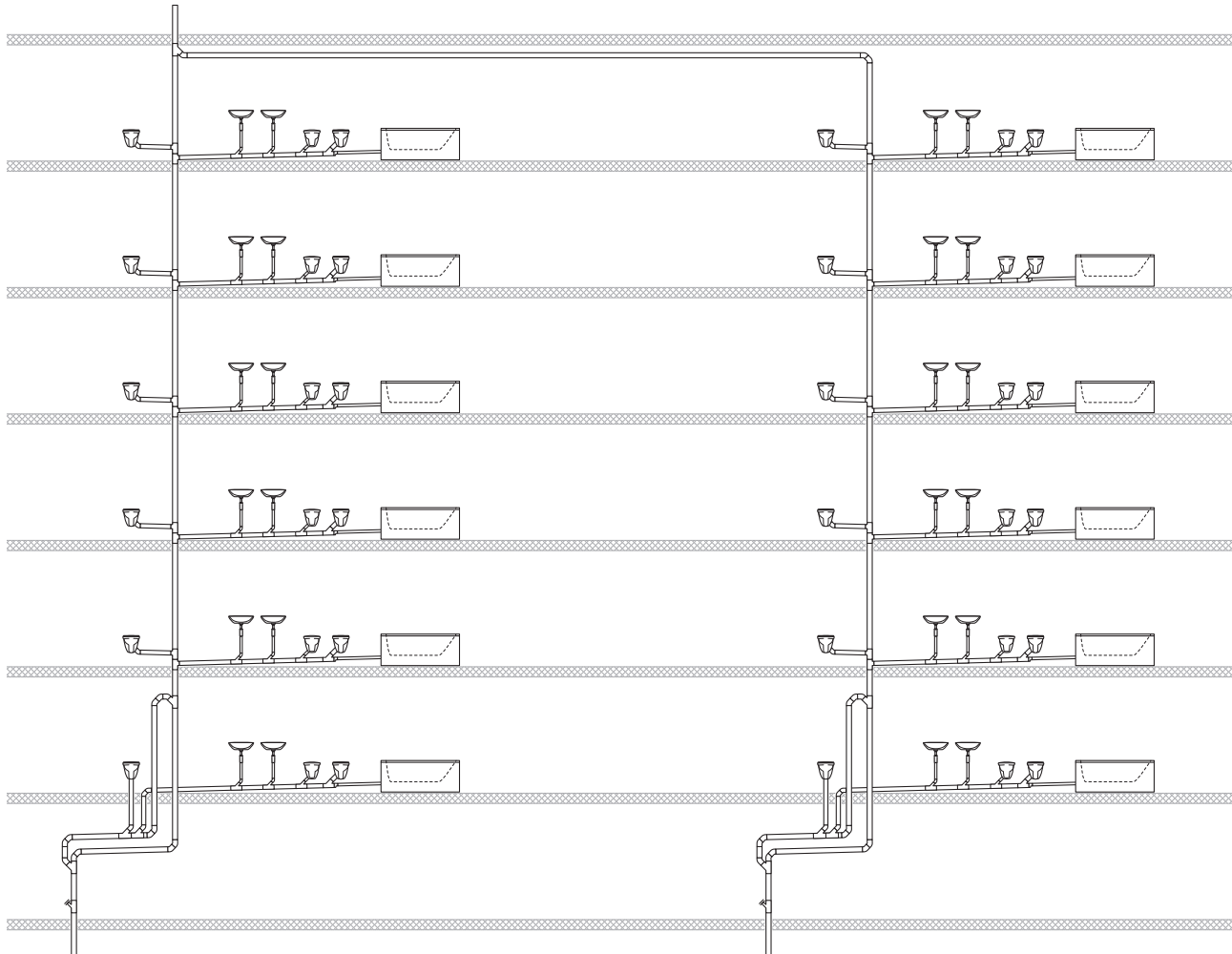


Bild 64: Avloppssystem med gemensam huvudventilation

Ett avloppssystem med gemensam huvudventilation har följande egenskaper:

- bara en takgenomföring
- luftning med samma rörledningsdiameter som avloppsstammen
- platssparande eftersom ingen separat luftningsledning är nödvändig
- lättförståeligt rördragningschema
- mindre materialbehov
- mindre arbete med planering och installation
- cirkulationsluftningsledning vid riktningsbyte i avloppsstammen nödvändig

13.1.3 System med direkt sidoluftning

Vid ett avloppssystem med direkt sidoluftning sker ventilationen av systemet genom en separat luftningsledning, parallellt med avloppsstammen.

Avloppsstammar och luftningsledningar är anslutna med varandra på varje våningsplan så att avloppsstammen har hela den inre tvärsnittsytan till förfogande för att leda bort avloppsvattnet.

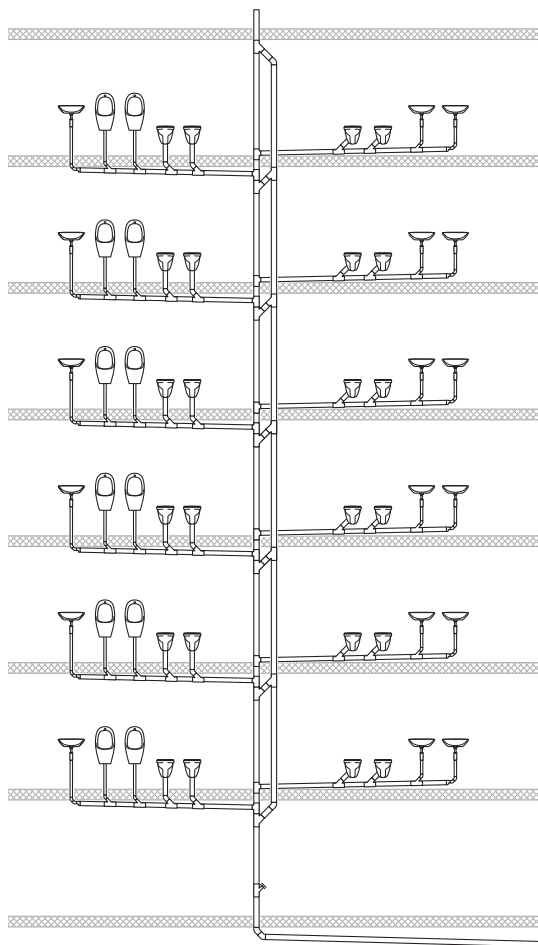


Bild 65: Avloppssystem med direkt sidoluftningsledning

Ett avloppssystem med direkt sidoluftningsledning har följande egenskaper:

- avloppsstammar och luftningsledningar är anslutna till varandra på varje våningsplan
- större platsbehov på grund av separat luftningsledning
- förståeligt rördragningschema
- mer arbete med planering och installation

13.1.4 System med indirekt sidolufningsledning

Vid ett avloppssystem med indirekt sidolufningsledning dras till skillnad från vid direkt sidolufningsledning inte lufningsledningarna parallellt med avloppsstammen utan istället i slutet av anslutningsledningarna.

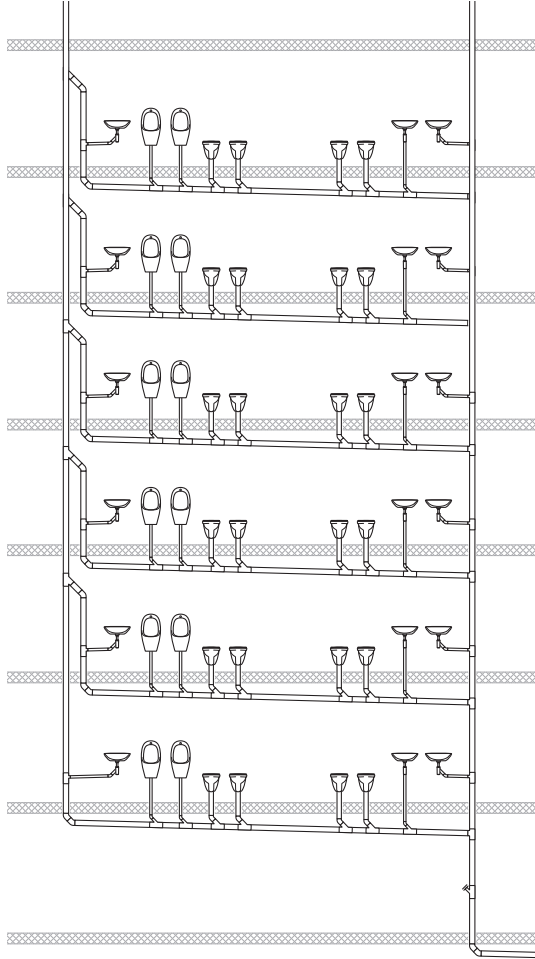


Bild 66: Avloppssystem med indirekt sidolufningsledning

Ett avloppssystem med indirekt sidolufningsledning har följande egenskaper:

- avloppsstammar och lufningsledningar är anslutna till varandra på varje våningsplan
- större platsbehov genom separata rörledningar i två schakt
- större materialbehov än ett system med direkt sidolufningsledning
- mer komplicerat rördragningschema
- mer arbete med planering och installation

13.1.5 System med luftcirkulations- och anslutningsledningar

Vid ett avloppssystem med cirkulationsluftning i anslutningsledningarna är varje anslutningsledning ansluten via en luftningsledning till en sidoluftningsledning. Cirkulationsluftningen används för att avlasta anslutningsledningarna. Sidoluftningsledningen ska ledas över taket eller minst 0,1 meter över den översta avloppsenheten.

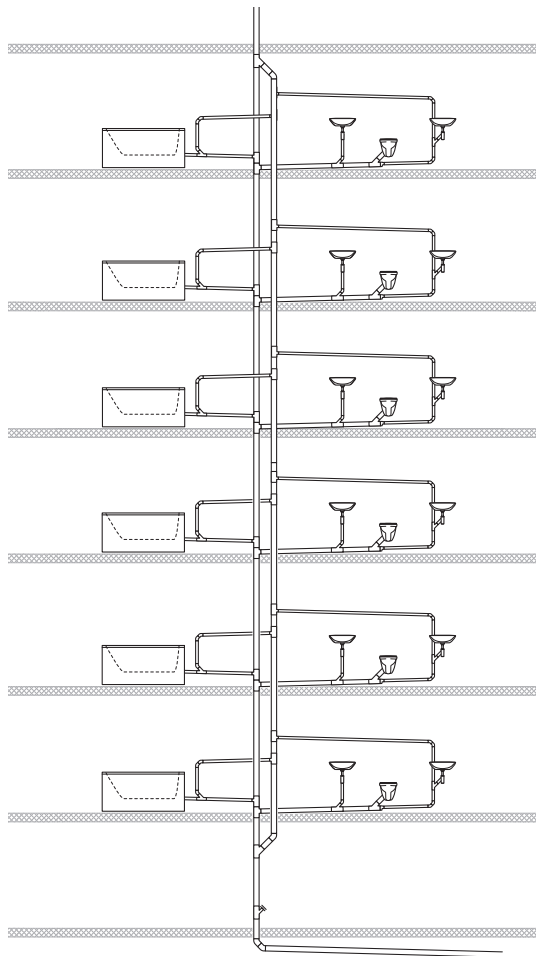


Bild 67: Avloppssystem med cirkulationsluftning i anslutningsledningar

Ett avloppssystem med cirkulationsluftning i anslutningsledningar har följande egenskaper:

- avloppsstammar och luftningsledningar är anslutna till varandra på varje våningsplan
- större platsbehov på grund av separat luftningsledning
- större materialbehov än ett system med direkt sidoluftningsledning
- mer komplicerat rördragningschema
- mer arbete med planering och installation

13.1.6 System med cirkulationsluftning i avloppsenheten

Vid ett avloppssystem med cirkulationsluftning i avloppsenheten ansluts varje avloppsenhet till cirkulationsluftningsledningen. Cirkulationsluftningsledningen ska vid system med cirkulationsluftning i anslutningsledningarna anslutas med sidoluftningsledning. Sidoluftningsledningen ska ledas över taket eller minst 0,1 meter över den översta avloppsenheten.

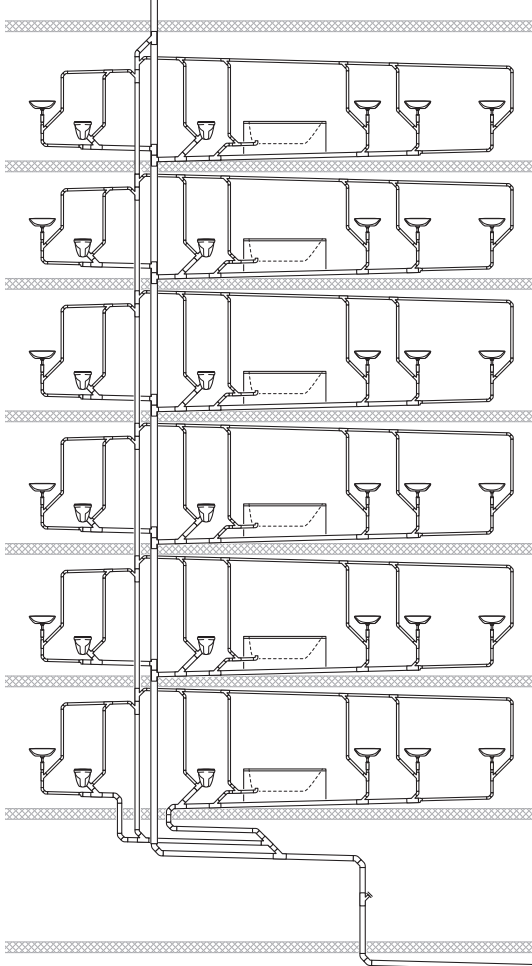


Bild 68: Avloppssystem med cirkulationsluftning i avloppsenheterna

Ett avloppssystem med cirkulationsluftning i avloppsenheterna har följande egenskaper:

- avloppsstammen ska dimensioneras för full fyllning
- större platsbehov på grund av separat luftningsledning
- mycket komplicerat rördragningsschema
- större materialbehov
- mer arbete för planering och installation

13.1.7 System med Geberit SuperTube och Geberit PE Sovent

Vid ett avloppssystem med Geberit PE Sovent och Geberit SuperTube ansluts varje anslutningsledning till en Geberit PE Sovent rördel i avloppsstammen.

I konventionella avloppsstammar med huvudventilation kan ett mycket högt undertryck uppstå. Undertrycket uppstår genom ogynnsamt strömningsförhållande mellan avloppsstam och anslutningsledning. Detta ogynnsamma strömningsförhållande leder till ett hydrauliskt stopp i avloppsstammen som förhindrar luftcirkulationen.

Geberit PE Sovent rördelar minskar det hydrauliska stoppet i avloppsstammen genom rördelarnas speciella konstruktion och den patenterade Geberit SuperTube tekniken som gör att en genomgående luftpelare i avloppsstammen uppstår. På grund av den genomgående luftpelaren ökar utloppskapaciteten i avloppsstammen, så att installationen av en parallellt löpande luftningsledning inte behövs och avloppsstammen i många användningsområden kan dimensioneras mindre.

Geberit PE Sovent rördelar finns i dimensionerna d110 och d160. Geberit PE Sovent rördel d110 är utrustad med Geberit SuperTube tekniken.

Geberit SuperTube

Förutom Geberit PE Sovent rördel med d110 med Geberit SuperTube tekniken står för flödesavvikelser i dimensionen d110 dessutom Geberit PE BottomTurn böj och Geberit PE BackFlip till förfogande som också är utrustad med Geberit SuperTube-tekniken. Rördelen d110 bildar tillsammans med de båda böjarna systemet Geberit SuperTube.

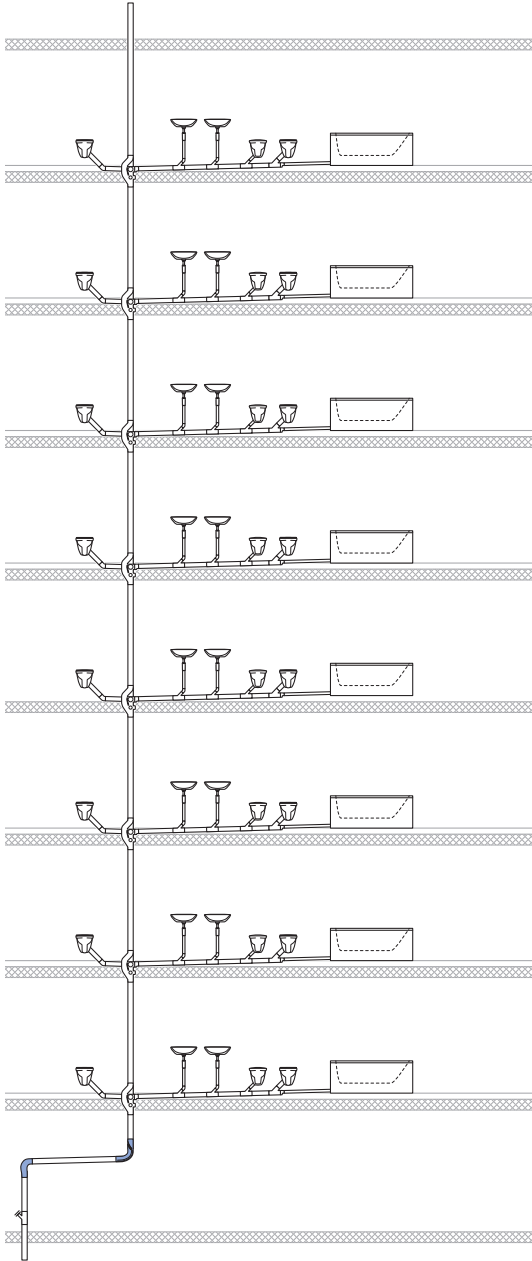


Bild 69: Avloppssystem med Geberit SuperTube

Ett avloppssystem med Geberit SuperTube har följande egenskaper:

- luftning med samma rörledningsdiameter som avloppsstammen
- platssparande eftersom ingen separat luftningsledning är nödvändig
- ingen cirkulationsluftningsledning vid riktningsbyte i avloppsstammen nödvändig
- genomgående diameter d110 till en avloppsstamsförskjutning på 6 m
- ingen lutning nödvändig för avloppsstamsförskjutning upp till 6 m
- lättförståeligt rördragningsschema
- reducerar undertrycket på varje våningsplan
- mindre materialbehov
- mindre arbete med planering och installation

Geberit PE Sovent-rördel d160

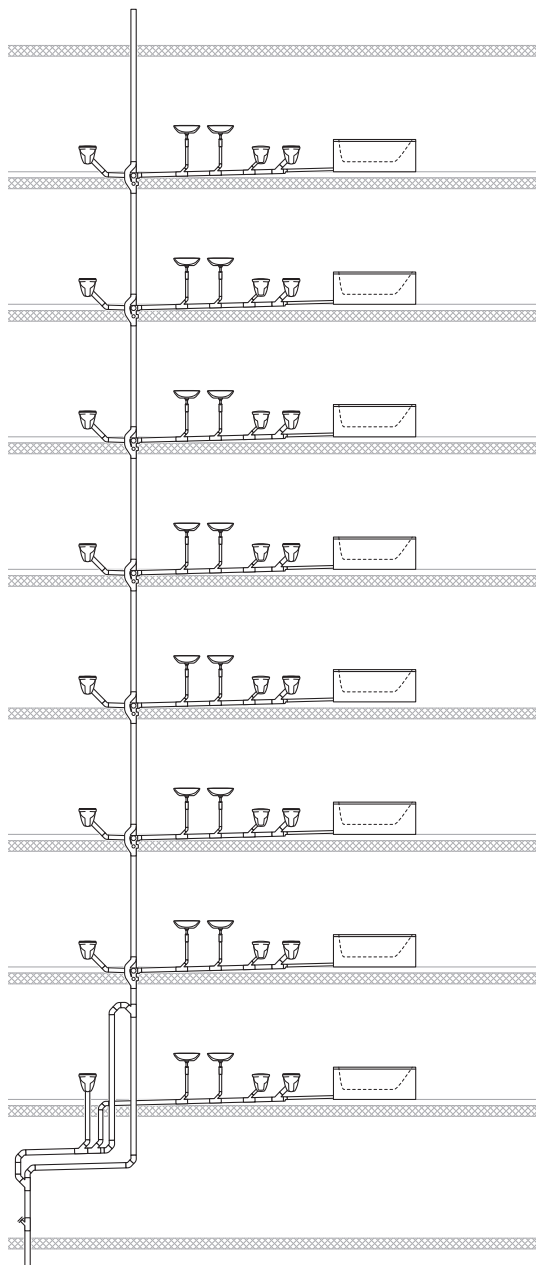


Bild 70: Avloppssystem med Geberit PE Sovent rördel d160

Ett avloppssystem med Geberit PE Sovent rördel d160 har följande egenskaper:

- luftning med samma rörledningsdiameter som avloppsstammen
- platssparande eftersom ingen separat luftningsledning är nödvändig
- cirkulationsluftningsledning vid riktningsbyte i avloppsstammen nödvändig
- lättförståeligt rördragningsschema
- reducerar undertrycket på varje våningsplan
- mindre materialbehov
- mindre arbete med planering och installation

13.2 TYPER EFTER UTFÖRANDE PÅ ANSLUTNINGSLEDNING OCH AVLOPPSSSTAM

Anslutningsledningar och avloppsstammar kan utföras på olika sätt. Utförandena skiljer sig åt i antal rörledningar och deras rördragning.

Under utvecklingen av avloppssystem har två traditionella utföranden bildats:

- Amerikanskt-brittiskt utförande: Avloppsenheterna på ett våningsplan ansluts via separata anslutningsledningar till en eller flera avloppsstammar.
- Europeiskt utförande: Avloppsenheterna på ett våningsplan ansluts via en anslutningsledning till en avloppsstam.

Anslutningsledningarna kan vara dragna över, i eller under taket.

13.2.1 Amerikanskt-brittiskt utförande

Dragning av anslutningsledningar under taket, trefaldig avloppsstam

Egenskaper:

- separata avloppsstammar för spillvatten, svartvatten och luftning
- separata anslutningsledningar för spillvatten och svartvatten (WC, urinal, köksvask)
- luftning genom en direkt sidoluftningsledning som leds parallellt med de båda avloppsstammarna

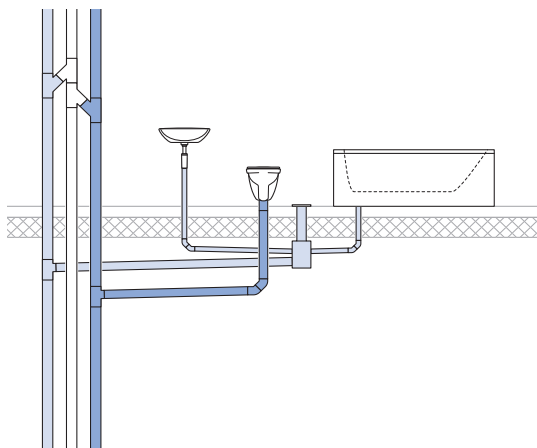


Bild 71: Dragning av anslutningsledningar under taket, trefaldig avloppsstam

Fördelar:

- valfri placering av avloppsenheterna
- spillvattenanvändning möjlig på grund av separata avloppsstammar
- hög kapacitet i avloppsstammar med avloppsvatten
- avlopp i golv kan inte torka ut
- god tillgänglighet via undertak

Nackdelar:

- bulleröverföring till grannars bostäder
- servicearbeten endast möjliga via grannens bostad
- innertak nödvändigt
- genomföringar i taket nödvändiga
- extra plats för avlopp i golv nödvändigt
- mer installationsarbete genom arbete i två utrymmen

Dragning av anslutningsledningar under och över taket, tvåfaldig avloppsstam

Egenskaper:

- separata avloppsstammar för spillvatten och svartvatten
- separata anslutningsledningar för spillvatten och svartvatten (WC, urinal, köksvask)
- anslutningsledning för spillvatten över taket

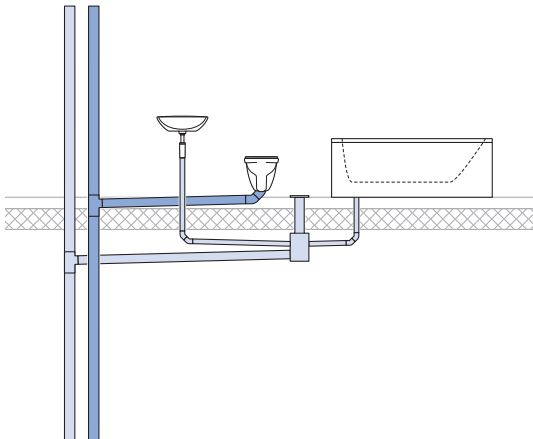


Bild 72: Dragning av anslutningsledningar under och över taket, tvåfaldig avloppsstam

Fördelar:

- valfri placering av avloppsenheterna
- spillvattenanvändning möjlig på grund av separata avloppsstammar
- avlopp i golv kan inte torka ut
- delvis tillgänglig via undertaket
- avlopp från WC som primär bullerkälla i användarens bostad

Nackdelar:

- bulleröverföring med undantag för WC i grannens bostad
- servicearbeten endast möjliga via grannens bostad
- innertak nödvändigt
- genomföringar i taket nödvändiga
- mer installationsarbete genom arbete i två utrymmen

Dragning av anslutningsledningar under och över taket, en avloppsstam

Egenskaper:

- en avloppsstam för alla avloppstyper och för luftning
- separata anslutningsledningar för spillvatten och svartvatten (WC, urinal, köksvask)
- anslutningsledning för spillvatten över taket

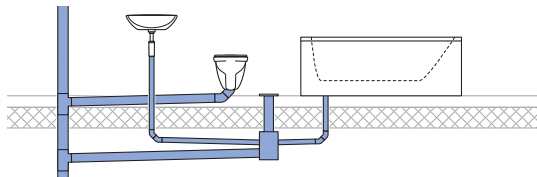


Bild 73: Dragning av anslutningsledningar under och över taket, en avloppsstam

Fördelar:

- valfri placering av avloppsenheterna
- avlopp i golv kan inte torka ut
- delvis tillgänglig via undertaket
- avlopp från WC som primär bullerkälla i användarens bostad

Nackdelar:

- bulleröverföring med undantag för WC i grannens bostad
- servicearbeten endast möjliga via grannens bostad
- innertak nödvändigt
- genomföringar i taket nödvändiga
- ökat materialbehov på grund av en andra anslutningsledning
- mer installationsarbete genom arbete i två utrymmen

13.2.2 Europeiskt utförande

Dragning av anslutningsledning under taket, en avloppsstam

Egenskaper:

- en avloppsstam för alla avloppstyper och för luftning
- en anslutningsledning för alla avloppsenheter
- extra golvavlopp möjligt

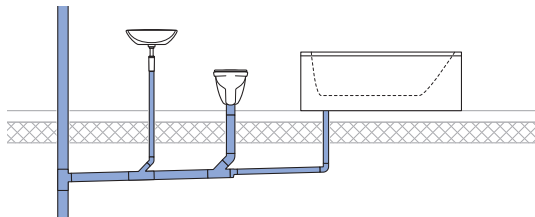


Bild 74: Dragning av anslutningsledning under taket, en avloppsstam

Fördelar:

- enkel placering och installation av anslutningsledning
- mindre materialbehov
- valfri placering av avloppsenheterna
- god tillgänglighet via undertak
- inga extra vattenlås nödvändiga

Nackdelar:

- bulleröverföring till grannars bostäder
- servicearbeten endast möjliga via grannens bostad
- innertak nödvändigt
- genomföringar i taket nödvändiga
- mer installationsarbete genom arbete i två utrymmen

Dragning av anslutningsledning i taket, en avloppsstam

Egenskaper:

- en avloppsstam för alla avloppstyper och för luftning
- en anslutningsledning för alla avloppsenheter
- anslutningsledning gjuten helt i betong
- extra golvvavlopp möjligt

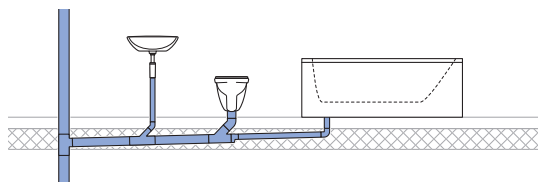


Bild 75: Dragning av anslutningsledning i taket, en avloppsstam

Fördelar:

- snabb installationstid tack vare möjlighet till prefabrikation
- enkel placering och installation av anslutningsledning
- mindre materialbehov
- valfri placering av avloppsenheterna
- ljuddämpning genom ingjutning i betong
- inget innertak nödvändigt
- inga takgenomföringar nödvändiga

Nackdelar:

- krävs exakt planering och att tidsfrister hålls
- mycket komplicerat vid ändringar och anpassningar i efterhand
- robusta rörledningsmaterial ofrånkomligt

Dragning av anslutningsledning över taket, en avloppsstam

Egenskaper:

- en avloppsstam för alla avloppstyper och för luftning
- en anslutningsledning för alla avloppsenheter

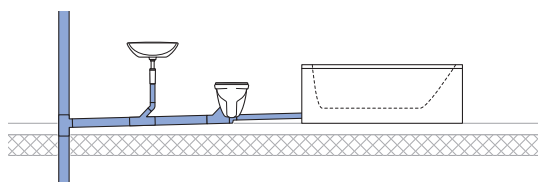


Bild 76: Dragning av anslutningsledning över taket, en avloppsstam

Fördelar:

- snabb installationstid tack vare möjlighet till prefabrikation
- enkel placering och installation av anslutningsledning
- mindre materialbehov
- valfri placering av avloppsenheterna
- mycket bra ljuddämpning
- inga extra vattenlås nödvändiga
- inget innertak nödvändigt
- inga takgenomföringar nödvändiga

Nackdelar:

- krävs exakt planering och att tidsfrister hålls
- avjämningsmassa nödvändigt vid användning av golvvavlopp eller en dusch på golvnivå

14 SERVICE AV AVLOPPSSYSTEMEN

14.1 SYFTE MED SERVICE

Avloppssystem utsätts dagligen för påfrestningar och belastningar. Systemet leder bort olika typer av avloppsvatten och måste stå emot konstruktionsmässiga och temperaturrelaterade rörelser.

Nyinstallerade och nyrenoverade avloppssystem ska därför med jämna mellanrum genomgå kontroller för funktionssäkerhet för att i rätt tid kunna reagera på skador.

Alla åtgärder som handlar om regelbunden kontroll av systemet faller under begreppet service.

Service omfattar alla åtgärder som har att göra med regelbunden kontroll av ett avloppssystem och delas upp i följande områden:

- inspektion
- underhåll
- reparation

Om ett avloppssystem finns i en byggnad som ligger inom en skyddszon för grundvatten är kraven på inspektioner och underhåll högre.

14.2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SERVICEÅTGÄRDER

Ett avloppssystem ska planeras och drivas så att systemet är tillgängligt för serviceåtgärder. För att kunna utföra dessa åtgärder fullt ut måste det finnas en detaljerad plan över systemet. Av planen måste exempelvis framgå vilken typ av avloppsvatten som rinner i de olika ledningarna.

14.3 INSPEKTION AV AVLOPPSSYSTEMEN

Vid inspektionen kontrolleras det aktuella tillståndet i avloppssystemet. I ett första steg ska en optisk inspektion av systemets alla delar göras. Här brukar vanligtvis ett kamerasystem användas. Om skador fastställs vid den optiska inspektionen kan ett läcktest genomföras i ett andra steg.

För att inte glömma några delar av systemet rekommenderas en strukturerad handlingsplan. Följande punkter ska kontrolleras som ett minimum:

- rörskarvarnas tillstånd, i synnerhet täthet och utskjutande delar
- rörens tillstånd, i synnerhet hål, sprickor och deformationer
- avlagringar i rören och förgreningarna
- rottillväxt i rören
- lägesförändringar av rörledningar på grund av förskjutningar, sjunkningar och avskärningar
- korrosion
- mekaniskt slitage

14.4 UNDERHÅLL AV AVLOPPSSYSTEM

Underhåll omfattar alla åtgärder som genomförs för att bibehålla avloppssystemets funktionsduglighet. Underhållsarbeten genomförs oavsett systemets tillstånd med regelbundna mellanrum.

För att inte glömma några underhållsrelevanta delar av systemet rekommenderas en strukturerad underhållsplan. Allt underhållsarbete ska av spårbarhetsskäl dokumenteras.

Följande underhållsarbeten ska genomföras som ett minimum:

- rengöring av schakt
- utpumpning av slamsamlingar
- genomspolning av liggande rörledningar
- rengöring av utlopp och vattenlås
- kontroll av återsugningventiler
- underhåll av speciella systemdelar som pumpar, avskiljarsystem eller ventiler enligt tillverkarens specifikationer

14.5 SERVICE AV AVLOPPSSYSTEM

Service omfattar alla åtgärder som återställer ett påverkat eller skadat avloppssystem till ett funktionsdugligt tillstånd.

Servicearbete kan omfatta allt från separata reparationer till kompletta saneringar.

Om skador fastställs vid en inspektion ska skadorna utvärderas och prioriteras.

Exempel på servicearbete:

- reparation av defekta ställen i rören genom speciella förfaranden
- fodring av länge, defekta rörsektioner
- utbyte av skadade rörsektioner

Geberit AB

Folketshusgatan 1
295 31 Bromölla

T 0456 - 48000

order.se@geberit.com
www.geberit.se