

REGNVAND

# Wavin X-Stream

Regnvandsrør og fittings



**wavin**

# X-Stream – Vores bud på fremtidens regnvandssystem

X-Stream er et dobbeltvægget rørsystem med en patentanmeldt muffeløsning, der sikrer en tæt, stabil og installationsvenlig samling.

Den unikke udformning af muffens forkant mindsker samlekræften markant, idet gummiringen nu bliver komprimeret trinvist. Formfuldendte og skulpturelle linjer i PP-materialet letter således arbejdet i rørgraven.

X-Stream er fremstillet i et slagfast PP-materiale, der giver fordele som høj korrosionsbestandighed, tæthed og lang levetid. Selve røret er - som alle andre af Wavins plastrør - fleksibelt og følger jordens sætninger og bevægelser.

Som et ekstra plus består X-Stream af et komplet produktprogram, der indeholder rør, brønde og fittings i relevante dimensioner – og tilmed er røret forsynet med en lys inderside, så også tv-inspektionen bliver optimal.

## Stærkt og fleksibelt program til håndtering af regnvand

X-Stream er Wavins komplette serie af dobbeltvæggede regnvandsrør i PP med en ringstivhed på SN8. Til serien hører også fittings og brønde.

Rørsystemet er certificeret i henhold til Nordic Poly Mark og leveres med en unik muffeløsning, der giver en tæt, stabil og installationsvenlig samling.

PP-materialet har en meget stor korrosionsbestandighed, og rørene er helt tætte for både ud- og indsvivning. Samtidig er de fleksible og følger jordens sætninger og bevægelser.

### Du kan bruge X-Stream til:

- ⊙ Kommunale udstykninger
- ⊙ Vej- og motorvejsafvanding
- ⊙ Vejunderføringer
- ⊙ Rørlægning af grøfter
- ⊙ Regnvandsbuffer
- ⊙ Forerør
- ⊙ Ventilationsrør i jord



# Vælg sikkert - vælg X-Stream

Hos Wavin går vi ikke på kompromis med kvaliteten. Derfor er Wavins X-Stream regnvandssystem også mærket med Nordic Poly Mark - den fællesnordisk certificeringsordning. Nordic Poly Mark overvåges af det uafhængige INSTA-CERT, som dermed sikrer den vigtige tredjepartskontrol af plastrørsprodukter.

Ordningen med Nordic Poly Mark er frivillig og sikrer, at rørsystemet opfylder de krævede EN-normer plus en række

tillægskrav, der har til formål at opretholde det kendte nordiske kvalitetsniveau. Du kan læse mere om ordningen på [insta-cert.com](http://insta-cert.com) og [nordic-poly-mark.com](http://nordic-poly-mark.com).



*Symmetrisk udformet gummiring sikrer en perfekt montering hver gang.*

# Fremtidssikrede regnvandsrør med mange muligheder

X-Stream rørene er meget fleksible og følger omlejringer og sætninger i den omkringliggende jord. Valg af omkringfyldningsmateriale samt omhyggelig installation er afgørende for at opnå en stabil konstruktion og en lang levetid. Til gengæld opnås en sikker og vedligeholdelsesfri drift. Rør og fittings er lette at samle med den nyudviklede forkant på muffen, og systemets lave vægt gør det nemt at håndtere og installere rørene.

X-Stream regnvandsrør og fittings er fremstillede i PP-materiale i en dobbeltvægget konstruktion, som leveres i dimensioner fra 100 mm til 800 mm. Konstruktionen giver et meget let - men samtidig stærkt - rør med en ringstivhed på minimum  $8\text{kN/m}^2$ .

PP-materialet har desuden en meget stor korrosionsbestandighed, og rørene er helt tætte for både ud- og indsvivning.

Wavin leverer TEGRA 600 og 1000 brøndløsninger med integrerede, fleksible muffer for X-Stream  $\text{\O}200$  mm,  $\text{\O}250$  mm og  $\text{\O}300$  mm. TEGRA 600 leveres desuden også i X-Stream  $\text{\O}150$  mm.

Wavins Multiflex-brønde i  $\text{\O}1000$  mm og  $\text{\O}1250$  mm kan leveres som både sandfangsbrønde samt rense- og inspektionsbrønde i forbindelse med X-Stream regnvandssystemet. Ved hjælp af en overgang er det også muligt at bruge Wavins standard rense- og inspektionsbrønde i  $\text{\O}315$  mm og  $\text{\O}425$  mm.

Kontakt Teknisk Salgssupport på tlf. 86 96 20 00, hvis du har spørgsmål vedrørende specielle løsninger.

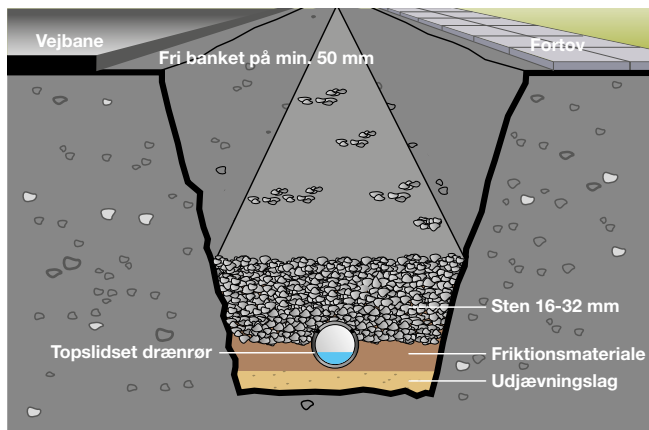


# X-Stream giver tørre veje

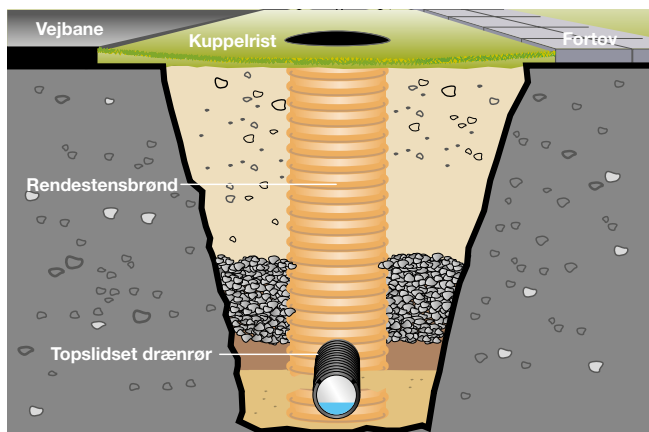
I forbindelse med afvanding af veje fungerer Wavins PP dobbeltvæggede drænrør og fittings som både dræn- og transportledning. Systemet er udviklet til at skabe tørre og dermed mere sikre veje at færdes på efter et regnskyll. Rørets glatte inderside giver en god vandføringsevne samtidig med, at den korrugerede yderside sikrer systemet stor styrke.

Systemet er desuden let at samle, og den lave vægt gør det nemt at håndtere rørene. Rør og fittings er produceret i PP-materiale, hvilket giver de bedste egenskaber, hvad angår slagfasthed og styrke. Ringstivheden er således SN8.

## Udgravning



## Færdig installation



# Tekniske specifikationer

## Hydraulisk dimensionering

For at sikre et velfungerende rørsystem mange år frem i tiden, er det nødvendigt med en korrekt dimensionering. Til beregning af vandføringsevnen anvendes Colebrook-Whites formel.

Valg af ruhedsfaktor K er en kombination af rørmaterialets ruhed, hastighed, fyldningsgrad, fald, regnvandets sammensætning, rørsystemets udformning mv. Den aktuelle ruhed skal således fastsættes i aktuelle projekter ud fra de nævnte forhold. (Litteratur: "Afløbsteknik 2002", "Praktisk forekommende ruheder i afløbssystemer", PH-consult, 2001 og "Brug af plastrør til vand- og afløbssystemer", Danva, 2006.)

$$Q = -6,95 \times \log \left( \frac{0,74}{d \times \sqrt{d \times I \times 10^6}} + \frac{k}{3,71 \times d} \right) \times d^2 \times \sqrt{d \times I}$$

På wavin.dk kan du beregne vandføringsevnen for aktuelle K-værdier. I diagram A er som eksempel anvendt ruhedsfaktor K = 0,25 mm.

## Selvrensning

Erfaringer med selvrensning peger på, at følgende minimumsfald kan anvendes under normale forhold med korrekt udførte ledninger. De største fald anvendes ved de mindste ledningsdimensioner:

150 ≤ rør ≤ 300 mm.: 3-6‰

300 < rør < 800 mm.: 1,5-3‰

Anvendes mindre fald, må du forvente et behov for supplerende spuling, hvis der ikke med jævne mellemrum forekommer store vandføringer i ledningen. Vælger du at fastsætte et minimumsfald ved at dimensionere dine ledninger med

en minimumshastighed, bør denne ikke være mindre end 0,8 m./s.

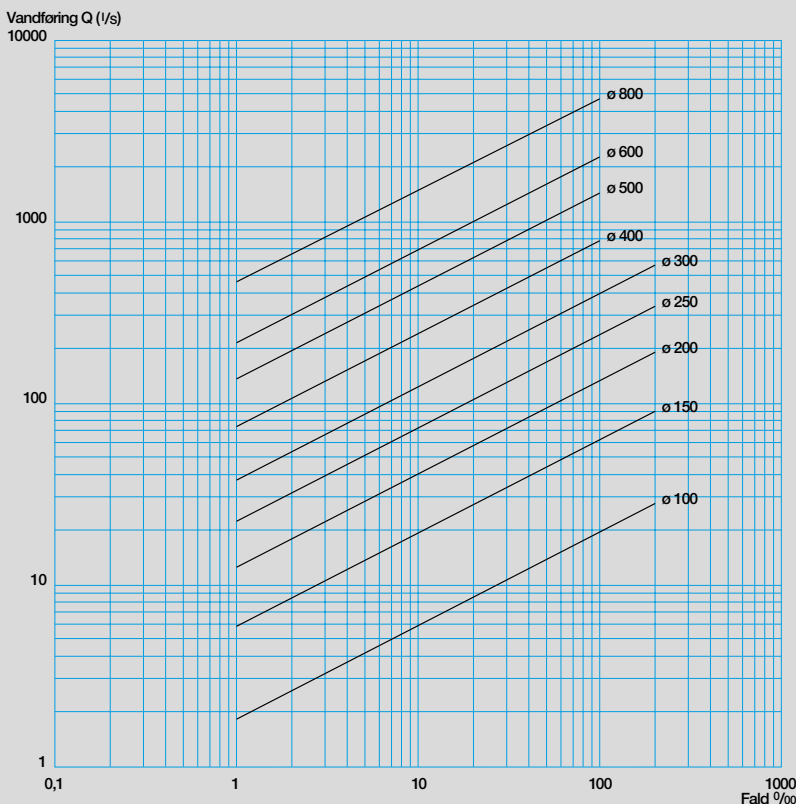
## Delvist fyldt ledning

Mange forskere har udført eksperimenter med strømning i delvist fyldte ledninger. Resultatet viser en relativt stor spredning. I Danmark anvender vi traditionelt en delfyldningskurve, der er beregnet af Bretting på grundlag af forsøg gennemført med drænrør, glaserede lerrør og betonrør af Yarnell og Woodward samt Wilcox i 1920'erne. Kurven er empirisk, og sammenhængen mellem relativ vandføring og relativ dybde er givet ved formlen:

$$\frac{Q}{Q_f} = 0,46 - 0,5 \cdot \cos \left( \frac{y}{D} \right) + 0,04 \cdot \cos \left( 2 \frac{y}{D} \right)$$

hvor: y=vanddybde i ledningen (m)

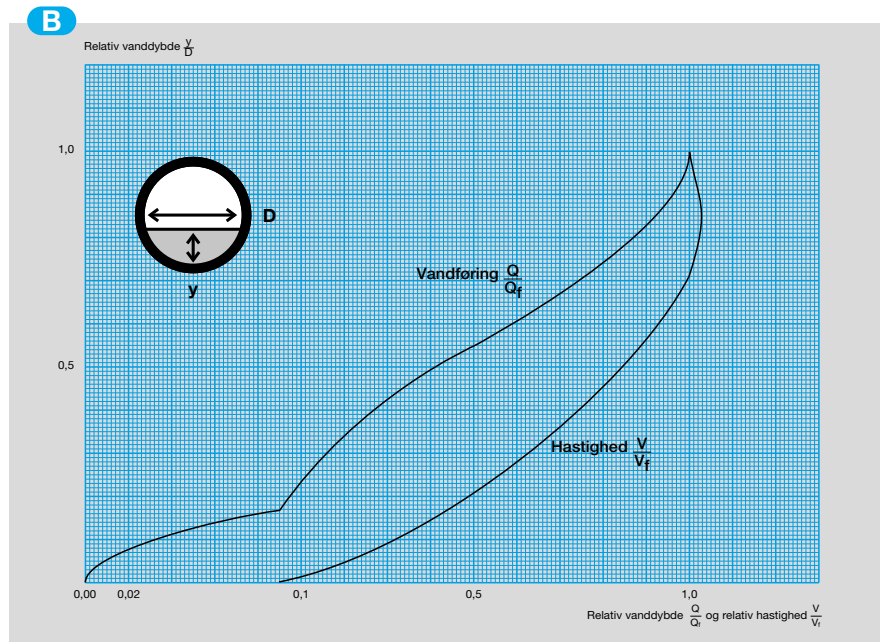
A



## Vandføringsdiagram

Vandføringen er beregnet ud fra rørets indvendige diameter. Beregningen gælder helt fyldt ledning. Ruhedsfaktor 0,25 mm. Hvis du vil have den nøjagtige vandføring beregnet, kan du gøre det på wavin.dk under Beregningsprogrammer".

Delfyldningskurve (B) viser afhængigheden mellem de relative vandføringer, vandhastigheder og vanddybder.



### Statisk dimensionering

Statisk dimensionering af jordlagte X-Stream regnvandsrør kan udføres i henhold til Jan Molins opdaterede beregningsmetode (Svenskt Vatten P92). Beregningsmetoden er beskrevet i DANVA's vejledning nr. 54, "Brug af plastrør til vand- og afløbssystemer", 2. udgave 2006.

Statisk dimensionering af X-Stream rør kan udelades, hvis følgende forudsætninger er til stede:

- ⊙ Jorddækning:  
min. 0,8 m ved trafiklast  
max. 6,0 m
- ⊙  $\frac{\text{Jorddækning}}{\text{Rørdiameter}} \geq 2,0$  m

Der anvendes et veldefineret friktionsmateriale (jordklasse 1) til udjævningslag og omkringfyldning. Maksimal stenstørrelse i udjævningslaget og omkringfyldning er 1/10 af rørets udvendige diameter, dog maks. 64 mm. Udjævningslaget og omkringfyldningsmaterialet må ikke

indeholde flint eller tilsvarende materiale. Installationen skal udføres i enten høj eller normal komprimeringsklasse:

### Høj komprimeringsklasse

- ⊙ Røret placeres på et 10 centimeters udjævningslag.
- ⊙ Udjævningslaget skal afrettes omhyggeligt før placering af røret.
- ⊙ Omkringfyldning komprimeres omhyggeligt i lag af maks. 20 cm på siden af røret.
- ⊙ Maskinelkomprimering må først ske, når jorddækningen over rørtoppen er større end 15 cm.
- ⊙ De forudsatte Standard Proctor værdier er > 98%.

### Normal komprimeringsklasse

- ⊙ Røret placeres på et 10 centimeters udjævningslag.
- ⊙ Udjævningslaget skal afrettes omhyggeligt før placering af røret.
- ⊙ Omkringfyldning komprimeres omhyggeligt i lag af maks. 40 cm på siden af røret.

- ⊙ Maskinel komprimering må først ske, når jorddækningen over rørtoppen er større end 15 cm.
- ⊙ De forudsatte Standard Proctor værdier er > 95%.

Eventuelle gravekasser skal i forbindelse med komprimeringen løftes i takt med, at omkringfyldningen komprimeres. Såfremt gravekassen ikke løftes som beskrevet ovenfor, kan komprimeringen ikke karakteriseres som høj eller normal. Overholdes disse retningslinjer, vil rørene ikke blive udsat for spændinger eller deformationer, der overskrider de tilladelige.

# Installation

## Korrekt projektering

Ved korrekt projektering og valg af totale afløbssystemer i plast er det muligt at etablere systemer, der opfylder de krav, som bygherre/samfundet har til de store investeringer i nye afløbssystemer eller ved fornyelse af eksisterende afløbssy-

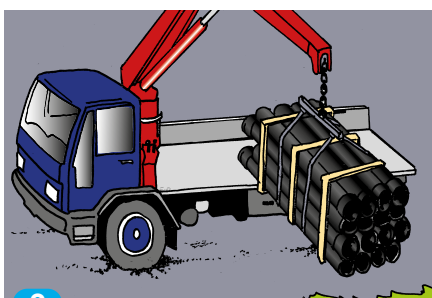
stemer med hensyn til miljø, kvalitet, økonomi, drift og vedligeholdelse. For at leve op til kravene, skal afløbssystemet installeres korrekt. Det er derfor yderst vigtigt, at entreprenøren får de rette beskrivelser og betingelser samt tid og økonomi til at

udføre arbejdet korrekt, så der ikke opstår fejl i installationsfasen. Det kan betyde unødige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for bygherren og medføre, at forventningerne til funktionstiden ikke bliver opfyldt.

## Håndtering og installation af X-Stream regnvandsrør



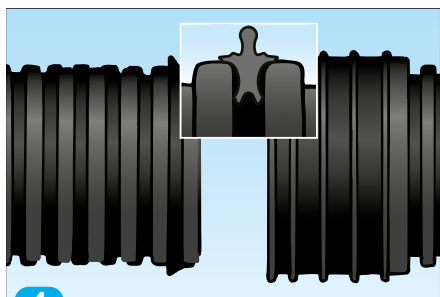
1 *Tip ikke rørene af og træk ikke rørene ud over kanten af ladet.*



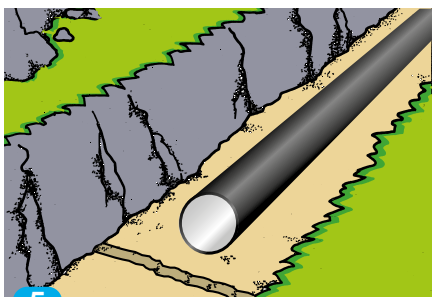
2 *Anvend tekstilstropper eller truck med flade, afrundede gafler ved mekanisk aflæsning.*



3 *Undgå direkte kontakt mellem rør og kroge, kæder eller metalwirer.*



4 *Sav røret vinkelret over med en fintandet sav og placér den rengjorte gummiring i den rengjorte rille. Smør glidemiddel hele vejen rundt på den rengjorte muffe og gummiring.*



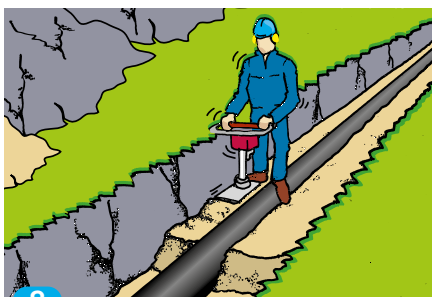
5 *Lejr rørene i et velgraderet og velafrettet 10 centimeters udjævningslag, så du undgår lunger i systemet.*



6 *Fyld omkringfyldningen jævnt ned i et lag af 20-40 cm afhængigt af lægningsklasse.*



7 *Træd sandet sammen langs ledningen eller anvend komprimeringsudstyr, så du pakker omkringfyldningsmaterialet om den nederste fjerdedel af røret.*



8 *Udfør omkringfyldningen på siden op til 15-20 cm over rørtoppen, så du opnår en korrekt sidestøtte til begrænsning af deformation.*



9 *Fyld rørgraven til terræn af materialer og på en måde, der opfylder de krav, som den ønskede konstruktion stiller.*