

TRADE-LINE®



Glatte rør og fittings  
til regn- og spildevand

# Trade-Line

Trade-Line tilbyder et af markedets største produktprogrammer af PE, PVC, støbejern, rør, riste, fittings, tanke og lignende produkter til kloakbranchen.

Vi er uafhængige af store koncerner og har fokus på, at vores kunder får varerne til en fair pris og optimal service lige fra tilbudsgivning til levering, hvor vi kører med vores egne lastbiler, for at være helt sikre på varerne når frem til tiden.

Trade-Line er siden 2008 blevet en stor leverandør til branchen, men vi er ikke større, end vi kender vores kunder og leverandører. Derfor kan vi lytte til markedets ønsker, diskutere dem med vores leverandører og hurtigt levere innovative produkter, der gør en forskel i branchen.



**TRADE-LINE**®

- Selvstændig og uafhængig leverandør af rør og støbejern der får alt direkte fra fabrikker og vores jernstøberi
- Løsningsorienteret med eget værksted og skræddersyede løsninger
- Stram kvalitetsstyring med dokumenteret miljø- og kvalitetskontrol via uafhængige instanser
- Stort lager af støbejern og alle rør fra Ø32 til Ø2600
- Hurtig levering med egne lastbiler
- Fair priser på både små og store leverancer

**Ring 70 22 50 25 eller besøg os.**

**Vi vil også gerne have dig som kunde**

# Markedets mest velassorterede lager

Hos Trade-Line betyder "just in time", at kunderne får deres varer til tiden, og at vi selv har den i rigtig god tid inden. Det ses tydeligt på vores lager, som er stort og velassorteret.

Lageret giver os mulighed for at betjene kunderne med kort varsel og overholde de leveringsterminer, vi lover. Som en ekstraordinær service kører vi selv en stor del af varerne ud til kunderne med vores 3 lastbiler, der hver dag kører ud til byggepladser, entreprenører og forsyningstjenester med kundetilpassede leveringer. Det minimerer kundernes behov for lagre, når vi har varerne på hylderne og hurtigt kan bringe dem ud.

Alle ordrer har et unikt ordrenummer, der følger varen fra lageret og hele vejen ud til kunderne. Det minimerer risikoen for fejl eller mangelfulde leveringer.

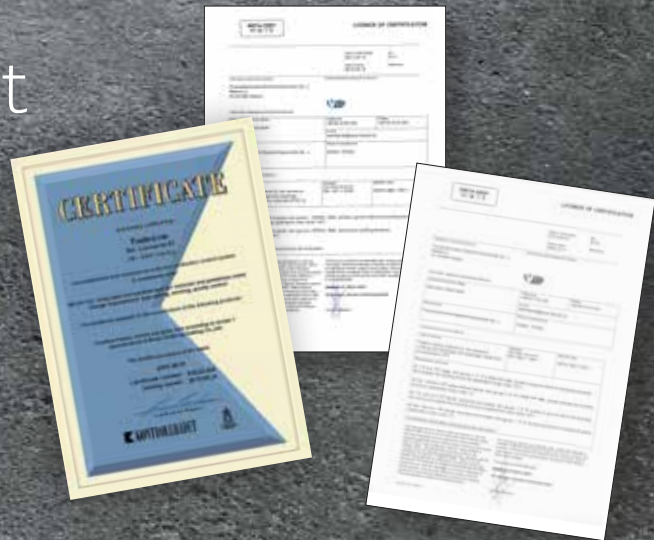


## Dokumenteret kvalitet

Mange påstår, at de leverer kvalitet. Trade-Line kan dokumentere det, for uafhængige institutioner følger os tæt og sørger for, at vi overholder de krævede normer og procedurer for at opretholde vores certificeringer.

- ✓ Intern Miljøledelse (ISO 14001): Byggeriets kvalitetskontrol A/S
- ✓ EN 124 - 2: Årlig audit på støberi (lovkrav): Kontrolrådet Norge
- ✓ Miljø og Arbejdsmiljø kontrol på fabrikken i Kina
- ✓ Nordic Poly Mark: Frivillig godkendelsesordning af rør og fittings administreret af INSTA-CERT

Kvalitet kan også måles via kundetilfredshed. Her kan vi også dokumentere kvaliteten, for lige siden starten i 2008 er vi vokset år for år og får stadigvæk nye kunder uden at ofre mange penge på markedsføring. Vi har fokus på kunderne, og det fortæller de til deres kolleger.



# KACZMAREK

– en pålidelig partner for Trade-Line og alle vores kunder i Danmark

Trade-Line arbejder tæt sammen med den polske producent KACZMAREK om levering af PVC, PE og PP-rør.



Samarbejdet er så udbygget, at Trade-Line er en aktiv samspiller, når firmaet skal designe nye produkter eller påbegynde en ny produktion af endnu en varegruppe. Det sikrer dem maksimal feedback fra markedet og giver os mulighed for at få produceret de varer, vores danske kunder efterspørger.

KACZMAREK Malewo Spółka Jawna er et af de største private selskaber på markedet. Virksomheden har opnået sin position på markedet ved altid at være på forkant med hensyn til udvikling og produktion af PVC-produkter til bortledning af spildevand og forsyningsnet til vand og gas. Produktionen af plastprodukter har været KACZMAREKs kerneaktivitet fra begyndelsen. I 1985 lancerede man produktionen af PVC-film, og i de følgende år blev sortimentet udvidet med talrige produkter til kloaksystemer og forsyningsnet til f.eks. vand og gas.

## Fremtiden bygger på samarbejde

KACZMAREK har skabt en virksomhedskultur med engagement, ansvarlighed og viden blandt alle medarbejdere. Alle medarbejdere er fortrolige med firmaets målsætning, værdier, produkter og udviklingsprojekter. Det er med til at skabe et dynamisk team af loyale medarbejdere og fastholde den fornødne ekspertise i virksomheden.

Virksomhedskulturen gælder også, når det kommer til samarbejde med deres distributører, og det er vi hos Trade-Line glade for.



## Indhold

### **PVC-U rør med massiv kerne til regn- og spildevand**

Egenskaber	6 - 8	
Produktsortiment	9 - 12	

### **PVC-U 3-lags rør med kerne af skum til regn- og spildevand**

Egenskaber	13 - 15	
Produktsortiment	16 - 17	

### **PP rør med massiv kerne til regn- og spildevand**

Egenskaber	18 - 20	
Produktsortiment	21 - 22	

### **PP 3-lags rør med kerne af skum til regn- og spildevand**

Egenskaber	23 - 25	
Produktsortiment	26	

### **Fittings af PP og PVC-U til regn- og spildevand**

Egenskaber	27 - 28	
Produktsortiment	29 - 41	

### **PP og PVC-U rør og fittings til regn- og spildevand**

Lægning af glatte rør i udgravninger	42 - 43	
--------------------------------------	---------	---



Denne brochure er en oversættelse af "Systems for outhouse sewage PVC and PP" fra Kaczmarek 2017.

Der tages forbehold for fejl i oversættelse og skrivefejl. Modelbilleder kan forekomme.

Kaczmarek udvikler løbende produktprogrammet. Produktsortimentet kan derfor afvige marginalt.

Standarder, normer og lovgivning ændres til stadighed. Brochurens anvisninger er derfor alene vejledende. Kaczmarek tilsigter altid at overholde gældende normer indenfor EU.

Under dimensionering, design og etablering af rørledninger i Danmark skal danske normer, retningslinjer og lovgivning overholdes.

Kontakt Trade-Line for supplerende information.

### Anvendelse

Rør af PVC-U fremstilles til mange formål.:

- Nedgravede, trykløse regnvands- og spildevandsledninger under veje, befæstede arealer etc.
- Beskyttelse af kabler og andre tekniske installationer under jorden eller ved gennemføring af murværk eller støbte forhindringer
- Til afdræning af f.eks. vejbroer
- Til rørsystemer hvor der er risiko for kraftige rystelser og ved minedrift

### Standarder og godkendelser

Standarder og normer udvikles til stadighed. Nedenstående anvisninger er derfor alene vejledende, idet der løbende sker ændringer. Kaczmarek tilstræber altid at overholde gældende normer indenfor EU.

Kontakt Trade-Line for supplerende information.

**PN-EN 1401-1:2009** Rørsystemer af plast til trykløse underjordiske regn- og spildevands rørsystemer af poly (vinyl chlorid) (PVC-U). Del 1: Specifikationer for rør, fittings og systemet.

**PN-EN 476:2001** Generelle krav til komponenter anvendt i regnvands- og spildevandsledninger

**PN-EN 681-1:2003/A2:2006** Elastiske pakninger. Krav til materialer til tætningsringe der anvendes til pakninger i regn- og spildevandsledninger. Del 1: Gummi

**PN-EN 681-2:2003/A2:2006** Elastiske pakninger. Krav til materialer der anvendes til pakninger i regn- og spildevandsledninger. Del 2: Termoplastiske elastomer.

Teknisk godkendelse **AT-15-7558/2012** vedr. rør og fittings fra Kaczmarek fremstillet af PVC-U med massive eller 3-lags vægge til trykløse rørsystemer til regn- og spildevand.

Tildelt 14. feb. 2008 Building Research Institute i Warsaw.

Teknisk godkendelse **AT/2009-03-0530** vedr. rør og fittings fra Kaczmarek fremstillet af poly (vinyl chlorid) (PVC-U) med massive vægge og 3-lags vægge (med skum eller uden skum) til trykløse regn- og spildevandssystemer. Tildelt 2009 af Road & Bridge Research Institute.

**Teknisk udtalelse af GIG** (Central Mining Institute) om muligheden for anvendelse af PVC-U rør til regn- og spildevandsledninger i forbindelse med minedrift. Dateret 30. juni 2008 af Central Mining Institute i Katowice.

### Fremstillingsmetode

Rør til regn- og spildevandssystemer fremstilles af PVC-U ved ekstrudering af en fuld rørlængde, hvorfor både den ind- og udvendige væg bliver fuldstændig glat og opnår optimale hydrauliske egenskaber. Som en del af processen formes en muffe med rille til en elastisk pakning.

### Holdbarhed

PVC-U er et stærkt plastmateriale, der er resistent mod kemiske forbindelser. Et rørsystem af rør og fittings af PVC-U med korrekte pakninger er modstandsdygtig overfor effekten af spildevand med pH = 2 (syre) op til pH = 12 (base), hvilket dækker behovene vedr. kommunalt spildevand, regnvand, overfladevand og grundvand. Oplysninger om PVC-resistens mod kemikalier er defineret i retningslinjerne ISO / TR 10358 og af elastomere pakninger i ISO / TR 7620.

Spildevandssystemer fremstillet af PVC-U med korrekte pakninger er resistente over for permanente spildevandstemperaturer mellem +40 C til +60 C afhængigt af rørdiameter, vægtykkelse, rørledningens konstruktion og etableringsmetode. Rør og fittings har stor slidstyrke. I de enkelte tilfælde kan påvirkningen (abrasibiliteten) testes i overensstemmelse med metoden beskrevet i PN-EN 295-3.

### Fordele ved rør og fittings fremstillet af PVC-U

PVC-U produkterne fra Kaczmarek har mange fordele – både generelle fordele ved anvendelsen af PVC-U og specielle fordele som følge af kvalitet og tekniske detaljer.

Herunder nævnes udvalgte fordele:

- Korrekt anlagte rørledninger og spildevandssystemer fremstillet af PVC-U rør og fittings er, at de er fuldstændig vandtætte. Hverken udtrængende spildevand eller indtrængende vand fra omgivelserne kan forekomme. Herved opnås maksimal miljøbeskyttelse og ingen unødvendig rensning af indtrængende vand.
  - Høj glathed af de indvendige vægge sikrer maksimal gennemstrømning. Samtidigt minimeres risikoen for aflejringer på væggene med efterfølgende reduceret flow eller i værste fald tilstopning.
  - Høj slidstyrke mod mekanisk slitage.
  - Høj modstandskraft mod påvirkning af kemikalier.
  - Bredt udvalg af rør med passende stivhed (SN2, SN4, SN8, SN12, SN16) til de jordbundsbedingede driftsbelastninger.
  - Kan anvendes til beskyttelse af kommunikationskabler.
  - Rørens udvendige overflader er meget modstandsdygtige overfor påvirkning af grundvand og kræver ikke ekstra beskyttelse.
  - Høj kemisk resistens inden for området pH 2-12
  - PVC-U rør er lette. En fuld rørlængde på 6 meter med f.eks. en diameter på 315 mm kan nemt håndteres af 2 mand, uden at de udsættes for nævneværdig fysisk belastning. Det er en betydelig forbedring af arbejdsmiljøet i forhold til anvendelsen af beton-, støbejerns, eller keramiske rør.
- Den lave vægt resulterer også i reducerede transportomkostninger og reducerede anlægsomkostninger.
- PVC-U rør fra Kaczmarek er indvendigt mærkede med påskrift og forberedt for kamerainspektion
  - Lang levetid (mere end 100 år).

### Kvalitetskontrol

Kaczmarek laboratorietester alle produkter for mekanisk styrke, vandtæthed samt statisk og dynamisk modstand.

Testene gennemføres konsekvent efter nøje beskrevne procedurer i henhold til EN ISO 9001.



### Tekniske egenskaber

PVC-U rør og fittings er fremstillet med diametre fra DN/OD 110 – 500 mm i stivhedsklasserne: SN2; SN4; SN8; SN12 og SN16. Rørene er som standard orange-brune (RAL 8023). Rørene er glatte og har samme farve ud- og indvendigt.

Alle rør og fittinger samles ved hjælp af muffer med indvendige, elastiske pakninger, så den indvendige rørvæg forbliver glat.

### Standard muffe

- Med løs, elastisk SBR-pakning af typen BL  
(anvendes sjældent i DK)



### Standard muffe

- Med fastsiddende elastisk pakning af typen DIN-LOCK  
Afhængigt af behov og ønsker kan der anvendes rør i at blive trukket ud af samlingerne under anlægsarbejdet og vil efterfølgende give højere tæthedsgrad, hvis rørsystemet kommer under over- eller undertryk.  
(typeforsegling: DIN-Lås eller System-SK).



### Forlænget muffe type WK

- Med elastisk SBR-pakning af typen BL  
Rør med forlænget muffe anvendes primært i områder med mange rystelser. Rørene kan også anvendes i forbindelse med minedrift, når følgende rørspecifikationer overholdes:  
- Rør med stivhed  $\geq 8$  kan anvendes i minedrift kategori 1-4  
- Rør med stivhed  $\geq 4$  kan anvendes i minedrift kategori 1-3



### Mærkning inde i rørene

PVC-U rør i et diametre fra 200 til 500 mm til spildevandssystemer er også tydeligt mærkede indeni, hvilket f.eks. gør det muligt at identificere rørene under TV-inspektion.

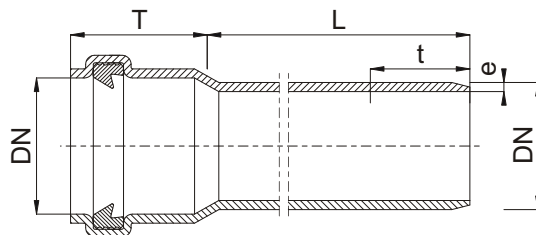
Mærkningen angiver: KACZMAREK; rørdiameter x vægtykkelse; materiale PVC-U; stivhed SN; rørtype f.eks.: LITA (massiv); tiltænkt anvendelse.

DN/OD	Standard muffe med gummi					Muffe DIN-Lock	Forlænget muffe med gummi	
	SN 2	SN 4	SN 8	SN 12	SN 16	SN 8	SN 8	SN 12
110			X	X	X	X		
160	X	X	X	X	X	X	X	X
200	X	X	X	X	X	X	X	X
250	X	X	X	X	X	X	X	X
315	X	X	X	X	X	X	X	X
400	X	X	X	X	X	X	X	X
500	X	X	X	X	X	X	X	X

Detaljerede anbefalinger for valg af rør, muffer og pakninger findes i PN-ENV 1046.  
Stivhed er mærket iht. PN-EN ISO 9969



**PVC-U rør til regn- og spildevand SN 2; SDR 51 med mufte af gummi**



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	3,2	500	74	74	1,5	032311L050
160	3,2	1000	74	74	2,7	032311L100
160	3,2	2000	74	74	5,0	032311L200
160	3,2	3000	74	74	7,4	032311L300
160	3,2	6000	74	74	14,5	032311L600
200	3,9	1000	90	90	4,1	032511L100
200	3,9	2000	90	90	7,8	032511L200
200	3,9	3000	90	90	11,4	032511L300
200	3,9	6000	90	90	22,2	032511L600
250	4,9	3000	125	125	18,1	032711L300
250	4,9	6000	125	125	35,2	032711L600
315	6,2	3000	158	158	29,1	032911L300
315	6,2	6000	158	158	56,3	032911L600
400	7,9	3000	178	178	49,0	033111L300
400	7,9	6000	178	178	93,0	033111L600
500	9,8	3000	340	340	78,3	033311L300
500	9,8	6000	340	340	147,5	033311L600

**PVC-U rør til regn- og spildevand SN 4; SDR 41 med mufte af gummi**

DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	4,0	500	74	74	1,8	032321L050
160	4,0	1000	74	74	3,3	032321L100
160	4,0	2000	74	74	6,3	032321L200
160	4,0	3000	74	74	9,2	032321L300
160	4,0	6000	74	74	18,1	032321L600
200	4,9	1000	90	90	5,2	032521L100
200	4,9	2000	90	90	9,7	032521L200
200	4,9	3000	90	90	14,2	032521L300
200	4,9	6000	90	90	27,8	032521L600
250	6,2	2000	125	125	15,6	032721L200
250	6,2	3000	125	125	22,8	032721L300
250	6,2	6000	125	125	44,2	032721L600
315	7,7	2000	158	158	24,8	032921L200
315	7,7	3000	158	158	36,0	032921L300
315	7,7	6000	158	158	69,6	032921L600
400	9,8	2000	178	178	42,4	033121L200
400	9,8	3000	178	178	60,5	033121L300
400	9,8	6000	178	178	114,8	033121L600
500	12,3	2000	340	340	69,3	033321L200
500	12,3	3000	340	340	97,7	033321L300
500	12,3	6000	340	340	182,9	033321L600

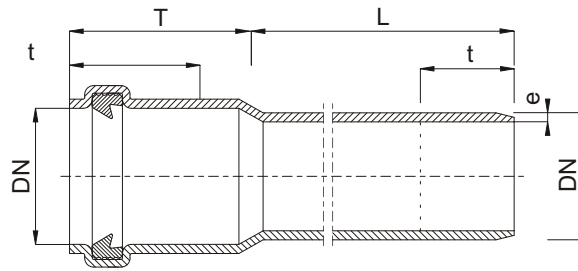
**PVC-U rør til regn- og spildevand SN 8; SDR 34**  
med mufte af gummi

DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	3,2	500	58	58	1,0	032041L050
110	3,2	1000	58	58	1,8	032041L100
110	3,2	2000	58	58	3,4	032041L200
110	3,2	3000	58	58	5,0	032041L300
110	3,2	6000	58	58	9,9	032041L600
160	4,7	500	74	74	2,1	032341L050
160	4,7	1000	74	74	3,9	032341L100
160	4,7	2000	74	74	7,3	032341L200
160	4,7	3000	74	74	10,8	032341L300
160	4,7	6000	74	74	21,2	032341L600
200	5,9	1000	90	90	6,2	032541L100
200	5,9	2000	90	90	11,6	032541L200
200	5,9	3000	90	90	17,0	032541L300
200	5,9	6000	90	90	33,3	032541L600
250	7,3	2000	125	125	18,3	032741L200
250	7,3	3000	125	125	26,7	032741L300
250	7,3	6000	125	125	51,9	032741L600
315	9,2	2000	158	158	29,4	032941L200
315	9,2	3000	158	158	42,8	032941L300
315	9,2	6000	158	158	82,7	032941L600
400	11,7	2000	178	178	50,3	033141L200
400	11,7	3000	178	178	71,9	033141L300
400	11,7	6000	178	178	136,4	033141L600
500	14,6	2000	340	340	81,9	033341L200
500	14,6	3000	340	340	115,4	033341L300
500	14,6	6000	340	340	216,1	033341L600

### PVC-U rør til regn- og spildevand

med ekstra lang muffe og gummi

SN 8; SDR 34



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	4,7	3000	174	150	11,1	032342L300
160	4,7	6000	174	150	21,5	032342L600
200	5,9	3000	190	150	17,6	032542L300
200	5,9	6000	190	150	33,8	032542L600
250	7,3	3000	225	200	27,5	032742L300
250	7,3	6000	225	200	52,7	032742L600
315	9,2	3000	258	200	44,1	032942L300
315	9,2	6000	258	200	84,1	032942L600
400	11,7	3000	278	210	74,0	033142L300
400	11,7	6000	278	210	138,5	033142L600
500	14,6	3000	340	300	118,8	033342L300
500	14,6	6000	340	300	219,5	033342L600

### PVC-U rør til regn- og spildevand

SN 8; SDR 34

med muffe DIN-LOCK

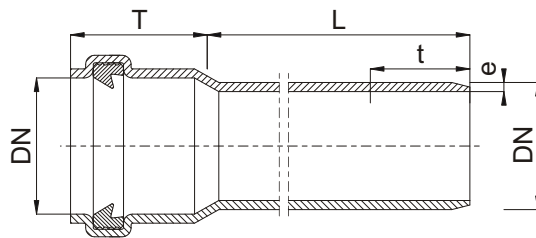


DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	4,7	3000	74	74	10,8	032343L300
160	4,7	6000	74	74	21,2	032343L600
200	5,9	3000	90	90	17,0	032543L300
200	5,9	6000	90	90	33,3	032543L600
250	7,3	3000	125	125	26,7	032743L300
250	7,3	6000	125	125	51,9	032743L600
315	9,2	3000	158	158	42,8	032943L300
315	9,2	6000	158	158	82,7	032943L600
400	11,7	3000	178	178	71,9	033143L300
400	11,7	6000	178	178	136,4	033143L600
500	14,6	3000	340	340	115,4	033343L300
500	14,6	6000	340	340	216,1	033343L600

### PVC-U rør til regn- og spildevand

SN 12; SDR 31

med muffe og gummi

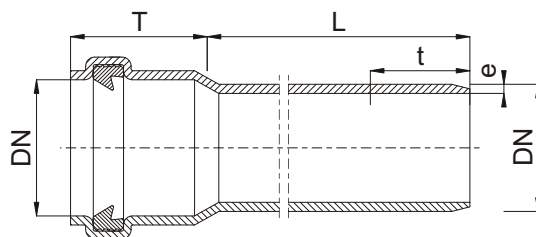


DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	5,2	3000	74	74	11,9	032362L300
160	5,2	6000	74	74	23,3	032362L600
200	6,5	3000	90	90	18,7	032562L300
200	6,5	6000	90	90	36,6	032562L600
250	8,1	3000	125	125	29,5	032762L300
250	8,1	6000	125	125	57,3	032762L600
315	10,2	3000	158	158	47,3	032962L300
315	10,2	6000	158	158	91,4	032962L600
400	13,0	3000	178	178	79,6	033162L300
400	13,0	6000	178	178	151,0	033162L600
500	16,2	3000	340	340	127,7	033362L300
500	16,2	6000	340	340	239,0	033362L600

### PVC-U rør til regn- og spildevand

SN 16; SDR 26

med muffe og gummi



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	T [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	6,2	3000	74	74	14,1	032371L300
160	6,2	6000	74	74	27,6	032371L600
200	7,7	3000	90	90	22,0	032571L300
200	7,7	6000	90	90	43,1	032571L600
250	9,6	3000	125	125	34,8	032771L300
250	9,6	6000	125	125	67,5	032771L600
315	12,1	3000	158	158	55,7	032971L300
315	12,1	6000	158	158	107,8	032971L600
400	15,3	3000	178	178	93,1	033171L300
400	15,3	6000	178	178	176,7	033171L600
500	19,1	3000	340	340	149,6	033371L300
500	19,1	6000	340	340	280,1	033371L600

### Anvendelse

Rør af PVC-U fremstilles til mange formål.:

- Nedgravede, trykløse regnvands- og spildevandsledninger under veje, befæstigede arealer etc.
- Beskyttelse af kabler og andre tekniske installationer under jorden eller ved gennemføring af murværk eller støbte forhindringer
- Til afdræning af f.eks. vejbroer
- Til rørsystemer hvor der er risiko for kraftige rystelser og ved minedrift

### Standarder og godkendelser

Standarder og normer udvikles til stadighed. Nedenstående anvisninger er derfor alene vejledende, idet der løbende sker ændringer. Kaczmarek tilstræber altid at overholde gældende normer indenfor EU.

Kontakt Trade-line for supplerende information.

**PN-EN 681-1:2002** Elastiske pakninger. Krav til materialer til tætningsringe der anvendes til pakninger i regn- og spildevandsledninger. Del 1: Gummi

**PN-EN 681-2:2003/A2:2006** Elastiske pakninger. Krav til materialer der anvendes til pakninger i regn- og spildevandsledninger. Del 2: Termoplastiske elastomerer.

Teknisk godkendelse **AT-15-7558/2012** vedr. rør og fittings fra Kaczmarek fremstillet af PVC-U med massive eller 3-lags vægge til trykløse rørsystemer til regn- og spildevand.

Tildelt 14. feb. 2008 Building Research Institute i Warsaw.

Teknisk godkendelse **AT/2009-03-0530** vedr. rør og fittings fra Kaczmarek fremstillet af poly (vinyl chlorid) (PVC-U) med massive vægge og 3-lags vægge (med skum eller uden skum) til trykløse regn- og spildevandssystemer.

Tildelt 2009 af Road & Bridge Research Institute.

**Teknisk udtalelse af GIG** (Central Mining Institute) om muligheden for anvendelse af PVC-U rør SN-4; SN-8; SN $\geq$ 8 til regn- og spildevandsledninger i forbindelse med minedrift. Dateret 14. januar 2009 af Central Mining Institute i Katowice.

### Fremstilling

Rør med flere lag (3-lags rør med kerne af skum) til regn- og spildevandssystemer fremstilles af PVC-U ved ekstrudering af en fuld rørlængde, hvorfor både den ind- og udvendige væg bliver fuldstændig glat og opnår optimale hydrauliske egenskaber. Rørene fremstilles i 3 lag, hvor det midterste lag en lukket cellestruktur, og det inderste og yderste lag er massive. Som en del af processen formes en muffe med rille til en elastisk pakning.

### Holdbarhed

PVC-U er et stærkt plastmateriale, der er resistent mod kemiske forbindelser. Et rørsystem af rør og fittings af PVC-U med korrekte pakninger er modstandsdygtig overfor effekten af spildevand med pH = 2 (syre) op til pH = 12 (base), hvilket dækker behovene vedr. kommunalt spildevand, regnvand, overfladevand og grundvand. Oplysninger om PVC-resistens mod kemikalier er defineret i retningslinjerne ISO / TR 10358 og af elastomere pakninger i ISO / TR 7620.

Spildevandssystemer fremstillet af PVC-U med korrekte pakninger er resistente over for permanente spildevandstemperaturer mellem +40 C til +60 C afhængigt af rørdiameter, vægtykkelse, rørledningens konstruktion og etableringsmetode. Rør og fittings har stor slidstyrke. I de enkelte tilfælde kan påvirkningen (abrasibiliteten) testes i overensstemmelse med metoden beskrevet i PN-EN 295-3.

### Fordele ved rør og fittings fremstillet af PVC-U

PVC-U produkterne fra Kaczmarek har mange fordele – både generelle fordele ved anvendelsen af PVC-U og specielle fordele som følge af kvalitet og tekniske detaljer.

Herunder nævnes udvalgte fordele:

- Korrekt anlagte rørledninger og spildevandssystemer fremstillet af PVC-U rør og fittings er, at de er fuldstændig vandtætte. Hverken udtrængende spildevand eller indtrængende vand fra omgivelserne forekommer. Herved opnås maksimal miljøbeskyttelse og ingen unødvendig rensning af indtrængende vand.
  - Høj glathed af de indvendige vægge sikrer maksimal gennemstrømning. Samtidigt minimeres risikoen for aflejringer på væggene med efterfølgende reduceret flow eller i værste fald tilstopning.
  - Høj slidstyrke mod mekanisk slitage.
  - Høj modstandskraft mod påvirkning af kemikalier.
  - Bredt udvalg af rør med passende stivhed (SN2, SN4, SN8, SN12, SN16) til de jordbundsbedingede driftsbelastninger.
  - Kan anvendes til beskyttelse af kommunikationskabler.
  - Rørens udvendige overflader er meget modstandsdygtige overfor påvirkning af grundvand og kræver ikke ekstra beskyttelse.
  - Høj kemisk resistens inden for området pH 2-12
  - PVC-U rør er lette. En fuld rørlængde på 6 meter med f.eks. en diameter på 315 mm kan nemt håndteres af 2 mand, uden at de udsættes for nævneværdig fysisk belastning. Det er en betydelig forbedring af arbejdsmiljøet i forhold til anvendelsen af beton-, støbejerns, eller keramiske rør.
- Den lave vægt resulterer også i reducerede transportomkostninger og reducerede anlægsomkostninger.
- PVC-U rør fra Kaczmarek er indvendigt mærkede med påskrift og forberedt for kamerainspektion
  - Lang levetid (mere end 50 år).

### Kvalitetskontrol

Kaczmarek laboratorietester alle produkter for mekanisk styrke, vandtæthed samt statisk og dynamisk modstand. Testene gennemføres konsekvent efter nøje beskrevne procedurer i henhold til EN ISO 9001.



### Tekniske egenskaber

Rørene er 3-lagsrør med et midterlag af termoplastisk skum (lukket cellestruktur)

PVC-U rørene er fremstillet med diametre fra DN/OD 110 – 500 mm i stivhedsklasserne: SN2; SN4 og SN8. Rørene er som standard orange-brune (RAL 8023). Rørene er glatte og har samme farve ud- og indvendigt.

Alle rør og fittings samles ved hjælp af muffer med indvendige, elastiske pakninger (O-ringe), så den indvendige rørvæg forbliver glat.

### Standard muffe

- Med løs elastisk SBR-pakning af type BL  
(Anvendes ikke i DK)



### Forlænget muffe type WK

- Med BL-pakning

De forlængede muffer med fastsiddende pakninger anvendes, hvor rystelser i værste fald kan få rørene til at adskilles i samlingerne.

Rør med stivhed  $\geq 8$  kan anvendes i minedrift kategori 1-4

Rør med stivhed  $\geq 4$  kan anvendes i minedrift kategori 1-3



### Mærkning inde i rørene

PVC rør i diametre fra 200 til 500 mm til spildevandssystemer er også tydeligt mærkede indeni, hvilket f.eks. gør det muligt at identificere rørene under TV-inspektion.

Mærkningen angiver: KACZMAREK; rørdiameter x vægtykkelse; materiale PVC-U; stivhed SN; rørtype f.eks.: ML; tiltænkt anvendelse

DN/OD	Standard muffe med gummi			Forlænget muffe med gummi
	SN 2	SN 4	SN 8	SN 8
110			X	
160	X	X	X	X
200		X	X	X
250		X	X	X
315		X	X	X
400		X	X	X
500		X	X	X

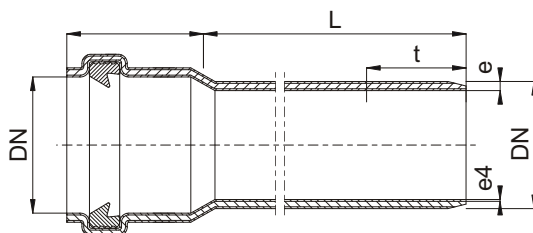
Detaljerede anbefalinger for valg af rør, muffer og pakninger findes i PN-ENV 1046.

Stivhed er mærket iht. PN-EN ISO 9969

### PVC rør til regn- og spildevand

SN 2; SDR 51

med muffe og gummi



DN [mm]	e [mm]	e4, min. [mm]	L [mm]	T [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	3,2	0,5	500	74	1,2	0423113050
160	3,2	0,5	1000	74	2,3	0423113100
160	3,2	0,5	2000	74	4,3	0423113200
160	3,2	0,5	3000	74	6,3	0423113300
160	3,2	0,5	6000	74	12,4	0423113600

### PVC rør til regn- og spildevand

SN 4; SDR 41

med muffe og gummi

DN [mm]	e [mm]	e4, min. [mm]	L [mm]	T [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	4,0	0,5	500	74	1,5	0423213050
160	4,0	0,5	1000	74	2,6	0423213100
160	4,0	0,5	2000	74	5,0	0423213200
160	4,0	0,5	3000	74	7,3	0423213300
160	4,0	0,5	6000	74	14,4	0423213600
200	4,9	0,6	1000	90	4,2	0425213100
200	4,9	0,6	2000	90	7,8	0425213200
200	4,9	0,6	3000	90	11,4	0425213300
200	4,9	0,6	6000	90	22,3	0425213600
250	6,2	0,7	2000	125	12,4	0427213200
250	6,2	0,7	3000	125	18,1	0427213300
250	6,2	0,7	6000	125	35,1	0427213600
315	7,7	0,8	2000	158	20,4	0429213200
315	7,7	0,8	3000	158	29,6	0429213300
315	7,7	0,8	6000	158	57,3	0429213600
400	9,8	1,0	2000	178	34,9	0431213200
400	9,8	1,0	3000	178	49,9	0431213300
400	9,8	1,0	6000	178	94,7	0431213600
500	12,3	1,3	2000	340	57,1	0433213200
500	12,3	1,3	3000	340	80,6	0433213300
500	12,3	1,3	6000	340	150,8	0433213600



### PVC-U rør til regn- og spildevand

SN 8; SDR 34

med muffe og gummi

DN [mm]	e [mm]	e4, min. [mm]	L [mm]	T [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	3,2	0,5	500	58	0,8	0420413050
110	3,2	0,5	1000	58	1,5	0420413100
110	3,2	0,5	2000	58	2,8	0420413200
110	3,2	0,5	3000	58	4,1	0420413300
110	3,2	0,5	6000	58	8,1	0420413600
160	4,7	0,5	500	74	1,8	0423413050
160	4,7	0,5	1000	74	3,2	0423413100
160	4,7	0,5	2000	74	6,0	0423413200
160	4,7	0,5	3000	74	8,9	0423413300
160	4,7	0,5	6000	74	17,4	0423413600
200	5,9	0,6	1000	90	5,1	0425413100
200	5,9	0,6	2000	90	9,5	0425413200
200	5,9	0,6	3000	90	14,0	0425413300
200	5,9	0,6	6000	90	27,3	0425413600
250	7,3	0,7	2000	125	15,0	0427413200
250	7,3	0,7	3000	125	21,9	0427413300
250	7,3	0,7	6000	125	42,5	0427413600
315	9,2	0,8	2000	158	25,3	0429413200
315	9,2	0,8	3000	158	36,8	0429413300
315	9,2	0,8	6000	158	71,1	0429413600
400	11,7	1,0	2000	178	42,9	0431413200
400	11,7	1,0	3000	178	61,2	0431413300
400	11,7	1,0	6000	178	116,2	0431413600
500	14,6	1,3	2000	340	70,1	0433413200
500	14,6	1,3	3000	340	98,8	0433413300
500	14,6	1,3	6000	340	185,0	0433413600

### PVC-U rør til regn- og spildevand

med forlænget muffe og gummi SN 8;

SDR 34



DN [mm]	e [mm]	e4, min. [mm]	L [mm]	T [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	4,7	0,5	3000	174	9,1	0423423300
160	4,7	0,5	6000	174	17,7	0423423600
200	5,9	0,6	3000	190	14,4	0425423300
200	5,9	0,6	6000	190	27,8	0425423600
250	7,3	0,7	3000	225	22,5	0427423300
250	7,3	0,7	6000	225	43,1	0427423600
315	9,2	0,8	3000	258	37,9	0429423300
315	9,2	0,8	6000	258	72,3	0429423600
400	11,7	1,0	3000	278	63,1	0431423300
400	11,7	1,0	6000	278	118,1	0431423600
500	14,6	1,3	3000	340	98,8	0433423300
500	14,6	1,3	6000	340	185,0	0433423600

### Anvendelse

Rør og fittings af polypropylen (PP) er beregnet til nedgravede, fritløbende spildevandssystemer, der udsættes for kraftige påvirkninger som f.eks. lavtliggende systemer, ekstreme temperaturer, fysiske belastninger, pludselige ændringer i gennemstrømning, høj grundvandsstand, fysisk slitage etc.

### Standarder og godkendelser

Standarder og normer udvikles til stadighed. Nedenstående anvisninger er derfor alene vejledende, idet der løbende sker ændringer. Kaczmarek tilsigter altid at overholde gældende normer indenfor EU.

Kontakt Trade-line for supplerende information.

**PN-EN 1852-1:2010** Rørsystemer af plast til fritløbende underjordiske kloaksystemer af polypropylen (PP). Del 1: Specifikationer for rør, fittings og systemet.

**Teknisk udtalelse af GIG** (Central Mining Institute) om muligheden for anvendelse af PP rør og fittings i forbindelse med minedrift. Dateret 30. juni 2008 af Central Mining Institute i Katowice.

**Teknisk udtalelse af GIG** (Central Mining Institute) om krav til stivhed af PP-fittings i forbindelse med minedrift. Dateret 17. august 2009 af Central Mining Institute i Katowice.

**Teknisk udtalelse af GIG** (Central Mining Institute) om muligheden for anvendelse af PP rør og fittings i forbindelse med minedrift. Dateret 28. august 2009 af Central Mining Institute i Katowice.

### Fremstilling

Massive PP-rør til kloaksystemer fremstilles ved ekstrudering af en fuld rørlængde, hvorfor både den ind- og udvendige væg bliver fuldstændig glat og opnår optimale hydrauliske egenskaber. Som en del af processen formes en muffe med rille til en elastisk pakning (110 – 200 mm). Rør med dimensionerne i spændet 250-500 mm fremstilles uden muffe, men med dobbelt stik muffe.

### Holdbarhed

PP er et stærkt plastmateriale, der er resistent mod kemiske forbindelser. Et rørsystem af rør og fittings af PP med korrekte pakninger er modstandsdygtig overfor effekten af spildevand med pH = 2 (syrer) op til pH = 12 (baser), hvilket dækker behovene vedr. spildevand, regnvand, overfladevand og grundvand. Oplysninger om PP-resistens mod kemikalier er defineret i retningslinjerne ISC/TR 10358:1993 og gummimateriale i ISO/TR 7620:2005

Spildevandssystemer fremstillet af PP med korrekte pakninger er resistente over for permanente spildevandstemperaturer op til 90° C.

Rør og fittings har stor slidstyrke. I de enkelte tilfælde kan påvirkningen (abrasibiliteten) testes i overensstemmelse med metoden beskrevet i PN-EN 295-3.

### Fordele ved rør og fittings fremstillet af PP

PP produkterne fra Kaczmarek har mange fordele – både generelle fordele ved anvendelsen af PP og specielle fordele som følge af kvalitet og tekniske detaljer.

Herunder nævnes udvalgte fordele:

- PP-rør har relativt tykke vægge. De er fremstillet i henhold til PN-EN 1852 med anvendelse af ren polypropylen.
- Høj modstandsdygtighed mod påvirkninger og partiel stress, og PP-rør har høj stivhed.
- Korrekt anlagte rørledninger og spildevandssystemer fremstillet af PP-rør og fittings er, at de er fuldstændig vandtætte. Hverken udtrængende spildevand eller indtrængende vand fra omgivelserne forekommer. Herved opnås maksimal miljøbeskyttelse og ingen unødvendig rensning af indtrængende vand.
- Nem håndtering og problemfrit anlægsarbejde.
- Høj glathed af de indvendige vægge sikrer maksimal gennemstrømning. Samtidigt minimeres risikoen for aflejringer på væggene med efterfølgende reduceret flow eller i værste fald tilstopning.
- Høj slidstyrke mod mekanisk slitage og meget tykke rørvægge
- Høj modstandskraft mod påvirkning af kemikalier.
- Tåler temperaturer fra – 20 ° celsius til +90 ° celsius.
- Høj kemisk resistens inden for området pH 2-12.
- Er miljøneutrale og kan indgå i recycling af materialer
- Kan anvendes til kloaksystemer i kloaksystemer med lav eller stor dybde takket være PP-rørens høje modstandskraft overfor fysiske påvirkninger.
- Kan anvendes i systemer med lav hældningsgrad.
- Tåler pludselige påvirkninger op til 340 bar.
- Kan transporteres og lægges ved temperaturer ned til – 20 ° celsius.
- PP rør er lette og kan udlægges hurtigt uden anvendelse af kraner. Den lave vægt resulterer også i reducerede transportomkostninger og reducerede anlægsomkostninger.
- Genopfyldning omkring PP-rør kan gennemføres med den opgravede jord. Derved spares transport- og materialeomkostninger.
- PP rør fra Kaczmarek er indvendigt mærkede med påskrift og forberedt for kamerainspektion
- Lang levetid (mere end 100 år).

### Kvalitetskontrol

Kaczmarek laboratorietester alle produkter for mekanisk styrke, vandtæthed samt statisk og dynamisk modstand. Testene gennemføres konsekvent efter nøje beskrevne procedurer i henhold til EN ISO 9001.



### Tekniske egenskaber

PP fremstilles med diametre fra DN/OD 110 – 500 mm i stivhedsklasserne: SN4; SN10 og SN16.

Rørene er som standard orange-brune (RAL 8023). Rørene er glatte og har samme farve ud- og indvendigt.

Alle rør og fittings samles ved hjælp af muffer med indvendige, elastiske pakninger (O-ringe), så den indvendige rørvæg forbliver glat.

### Standard muffe

- Med DIN-Lock fast, elastisk TPE-pakning og beskyttet mod udtrækning af en låsering lavet af polypropylen (PP). Muffetypen eliminerer risikoen for at pakningerne trækkes ud i forbindelse med samling/nedlægning af rør. Endvidere sikres optimal tæthed ved både over- og undertryk i rørsystemerne.

- Med olieresistent elastisk NBR pakning af typen BL



### Forlænget muffe type WK – med DIN-Lock pakning

- De forlængede muffer med fastsiddende pakninger anvendes, hvor rystelser i værste fald kan få rørene til at adskilles i samlingerne.

Rør med stivhed  $\geq 8$  kan anvendes i minedrift kategori 1-4

Rør med stivhed  $\geq 4$  kan anvendes i minedrift kategori 1-3



### Mærkning inde i rørene

PP rør i diametre fra 160 til 500 mm til spildevandssystemer er også tydeligt mærkede indeni, hvilket f.eks. gør det muligt at identificere rørene under TV-inspektion.

Mærkningen angiver: KACZMAREK; rørdiameter x vægtykkelse; materiale PP; stivhed SN; rørtype f.eks.: LITA (massiv); tiltænkt anvendelse

DN/OD	Standard muffe DIN-Lock			Forlænget muffe DIN-Lock
	SN 4	SN 10	SN 16	SN 10
110	x	x	x	
160	x	x	x	x
200	x	x	x	x
250	x	x	x	x
315	x	x	x	x
400	x	x	x	x
500	x	x	x	x

### PP rør til regn- og spildevand

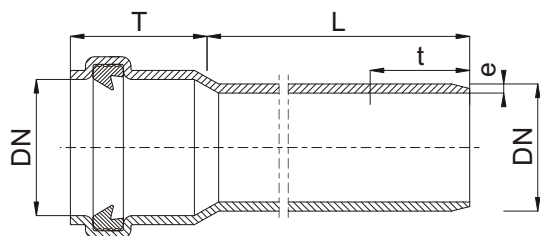
SN 4; S16

med mufte DIN-LOCK

DN 110

DN 160

DN 200



DN 250

DN 315

DN 400

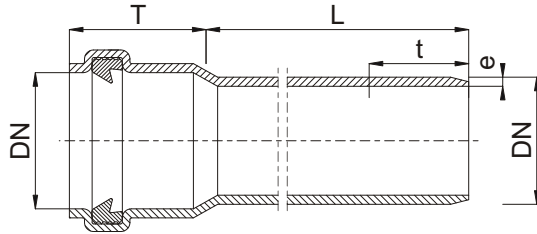
DN 500



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	3,4	3000	60	3,4	0520233300
110	3,4	6000	60	6,6	0520233600
160	4,9	3000	85	7,2	0523233300
160	4,9	6000	85	14,0	0523233600
200	6,2	3000	106	11,5	0525233300
200	6,2	6000	106	22,2	0525233600
250	7,7	3000	122	18,0	0527233300
250	7,7	6000	122	34,6	0527233600
315	9,7	3000	146	29,0	0529233300
315	9,7	6000	146	55,3	0529233600
400	12,3	3000	159	48,5	0531233300
400	12,3	6000	159	90,9	0531233600
500	15,3	3000	173	73,5	0533233300
500	15,3	6000	173	139,5	0533233600

**PP rør til regn- og spildevand**  
SN 10; S12,5  
med mufte DIN-LOCK

DN 110  
DN 160  
DN 200



DN 250  
DN 315  
DN 400  
DN 500



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	4,2	3000	60	4,1	0520533300
110	4,2	6000	60	8,1	0520533600
160	6,2	3000	85	8,9	0523533300
160	6,2	6000	85	17,4	0523533600
200	7,7	3000	106	14,0	0525533300
200	7,7	6000	106	27,1	0525533600
250	9,6	3000	122	22,0	0527533300
250	9,6	6000	122	42,5	0527533600
315	12,1	3000	146	35,2	0529533300
315	12,1	6000	146	67,8	0529533600
400	15,3	3000	159	58,4	0531533300
400	15,3	6000	159	110,8	0531533600
500	19,1	3000	173	89,3	0533533300
500	19,1	6000	173	171,0	0533533600

**PP rør til regn- og spildevand**  
SN 16; S10,5  
med mufte DIN-LOCK

DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	7,3	3000	85	10,4	0523733300
160	7,3	6000	85	20,3	0523733600
200	9,1	3000	106	16,2	0525733300
200	9,1	6000	106	31,7	0525733600
250	11,4	3000	122	25,6	0527733300
250	11,4	6000	122	49,8	0527733600
315	14,4	3000	146	41,1	0529733300
315	14,4	6000	146	79,7	0529733600
400	18,2	3000	159	67,9	0531733300
400	18,2	6000	159	129,7	0531733600
500	22,8	3000	173	104,4	0533733300
500	22,8	6000	173	201,2	0533733600

### Anvendelse

Rør af PP fremstilles til mange formål.:

- Nedgravede, trykløse regnvands- og spildevandsledninger under veje, befæstede arealer etc.
- Beskyttelse af kabler og andre tekniske installationer under jorden eller ved gennemføring af murværk eller støbte forhindringer
- Til afdræning af f.eks. vejbroer
- Til rørsystemer hvor der er risiko for kraftige rystelser og ved minedrift

### Standarder og godkendelser

Standarder og normer udvikles til stadighed. Nedenstående anvisninger er derfor alene vejledende, idet der løbende sker ændringer. Kaczmarek tilsigter altid at overholde gældende normer indenfor EU.

Kontakt Trade-line for supplerende information.

**PN-EN 681-1:2002** Elastiske pakninger. Krav til materialer til tætningsringe der anvendes til pakninger i regn- og spildevandsledninger. Del 1: Gummi

**PN-EN 681-2:2003/A2:2006** Elastiske pakninger. Krav til materialer der anvendes til pakninger i regn- og spildevandsledninger. Del 2: Termoplastiske elastomer.

Teknisk godkendelse **AT-15-7558/2012** vedr. rør og fittings fra Kaczmarek fremstillet af PP med massive eller 3-lags vægge til trykløse rørsystemer til regn- og spildevand.

Tildelt 14. feb. 2008 Building Research Institute i Warsaw.

Teknisk godkendelse **AT/2009-03-0530** vedr. rør og fittings fra Kaczmarek fremstillet af PP med massive vægge og 3-lags vægge (med skum eller uden skum) til trykløse regn- og spildevandssystemer. Tildelt 2009 af Road & Bridge Research Institute.

**Teknisk udtalelse af GIG** (Central Mining Institute) om muligheden for anvendelse af PP rør SN-4 og SN-8; regn- og spildevandsledninger i forbindelse med minedrift. Dateret 14. januar 2009 af Central Mining Institute i Katowice.

### Fremstilling

Rør med flere lag (3-lags rør med kerne af skum) til regn- og spildevandssystemer fremstilles af PP ved ekstrudering af en fuld rørlængde, hvorfor både den ind- og udvendige væg bliver fuldstændig glat og opnår optimale hydrauliske egenskaber. Rørene fremstilles i 3 lag, hvor det midterste lag er en lukket cellestruktur, og det inderste og yderste lag er af massiv kerne. Som en del af processen formes en muffe med rille til en elastisk pakning.

### Holdbarhed

PP er et stærkt plastmateriale, der er resistent mod kemiske forbindelser. Et rørsystem af rør og fittings af PP med korrekte pakninger er modstandsdygtig overfor effekten af spildevand med pH = 2 (syrer) op til pH = 12 (baser), hvilket dækker behovene vedr. spildevand, regnvand, overfladevand og grundvand. Oplysninger om PP-resistens mod kemikalier er defineret i retningslinjerne ISC/TR 10358:1993 og gummimateriale i ISO/TR 7620:2005.

Rør og fittings har stor slidstyrke. I de enkelte tilfælde kan påvirkningen (abrasibiliteten) testes i overensstemmelse med metoden beskrevet i PN-EN 295-3.

### Fordele ved rør og fittings fremstillet af PP

PP produkterne fra Kaczmarek har mange fordele – både generelle fordele ved anvendelsen af PP og specielle fordele som følge af kvalitet og tekniske detaljer.

Herunder nævnes udvalgte fordele:

- Korrekt anlagte rørledninger og spildevandssystemer fremstillet af PP rør og fittings er, at de er fuldstændig vandtætte. Hverken udtrængende spildevand eller indtrængende vand fra omgivelserne forekommer. Herved opnås maksimal miljøbeskyttelse og ingen unødvendig rensning af indtrængende vand.
  - Høj glathed af de indvendige vægge sikrer maksimal gennemstrømning. Samtidigt minimeres risikoen for aflejringer på væggene med efterfølgende reduceret flow eller i værste fald tilstopning.
  - Høj slidstyrke mod mekanisk slitage.
  - Høj modstandskraft mod påvirkning af kemikalier.
  - Udvalg af rør med passende stivhed (SN4 og SN8) til de jordbundsbedingede driftsbelastninger.
  - Kan anvendes til beskyttelse af kommunikationskabler.
  - Rørenes udvendige overflader er meget modstandsdygtige overfor påvirkning af grundvand og kræver ikke ekstra beskyttelse.
  - Høj kemisk resistens inden for området pH 2-12
  - PP rør er lette. De kan nemt håndteres manuelt. Det er en betydelig forbedring af arbejdsmiljøet i forhold til anvendelsen af beton-, støbejerns, eller keramiske rør.
- Den lave vægt resulterer også i reducerede transportomkostninger og reducerede anlægsomkostninger.
- PP rør fra Kaczmarek er indvendigt mærkede med påskrift og forberedt for kamerainspektion
  - Lang levetid (mere end 50 år).

### Kvalitetskontrol

Kaczmarek laboratorietester alle produkter for mekanisk styrke, vandtæthed samt statisk og dynamisk modstand. Testene gennemføres konsekvent efter nøje beskrevne procedurer i henhold til EN ISO 9001.





### Tekniske egenskaber

Rørene er 3-lagsrør med et midterlag af termoplastisk skum eller (lukket cellestruktur). PP rørene er fremstillet med diametre fra DN/OD 110 – 5160 mm i stivhedsklasserne: SN4 og SN8. Rørene er som standard orange-brune (RAL 8023). Rørene er glatte og har samme farve ud- og indvendigt. Alle rør og fittings samles ved hjælp af muffer med indvendige, elastiske pakninger (O-ringe), så den indvendige rørvæg forbliver glat.

### Standard muffe

- Med fastsiddende elastisk pakning af typen DIN-LOCK  
 Afhængigt af behov og ønsker kan der anvendes rør med muffer med en ekstra stabiliserende O-ring.  
 Det forhindrer rør i at blive trukket ud af samlingerne under anlægsarbejdet og vil efterfølgende give højere tæthedsgrad, hvis rørsystemet kommer under over- eller undertryk.



### Mærkning inde i rørene

PP rør med 160 mm i diameter er tydeligt mærkede indeni, hvilket f.eks. gør det muligt at identificere rørene under TV-inspektion. Mærkningen angiver: KACZMAREK; rørdiameter x vægtykkelse; materiale PP; stivhed SN; rørtype f.eks.: ML; tiltænkt anvendelse



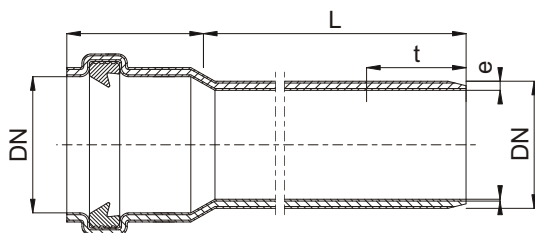
DN/OD	Muffe med gummi	
	SN 4	SN 8
110	X	X
160	X	X

Detaljerede anbefalinger for valg af rør, muffer og pakninger findes i PN-ENV 1046. Stivhed er mærket iht. PN-EN ISO 9969

### PP 3-lags rør til regn- og spildevand

SN 4

med mufte og gummi



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	Index -
110	3,4	500	0620233050
110	3,4	1000	0620233100
110	3,4	2000	0620233200
110	3,4	3000	0620233300
160	4,9	100	0623233100
160	4,9	2000	0623233200
160	4,9	3000	0623233300

### PP 3-lags rør til regn- og spildevand

SN 8

med mufte og gummi

DN [mm]	e [mm]	L [mm]	Index -
110	4,2	500	0620533050
110	4,2	1000	0620533100
110	4,2	2000	0620533200
110	4,2	3000	0620533300
160	6,2	1000	0623533100
160	6,2	2000	0623533200
160	6,2	3000	0623533300

### Anvendelse

Fittings af PVC-U og PP fremstilles til mange formål.:

- Nedgravede, trykløse regnvands- og spildevandsledninger under veje, befæstede arealer etc.
- Beskyttelse af kabler og andre tekniske installationer under jorden eller ved gennemføring af murværk eller støbte forhindringer
- Til afdræning af f.eks. vejbroer

### Standarder og godkendelser

Standarder og normer udvikles til stadighed. Nedenstående anvisninger er derfor alene vejledende, idet der løbende sker ændringer. Kaczmarek tilsligter altid at overholde gældende normer indenfor EU.

Kontakt Trade-line for supplerende information.

**PN-EN 1852-1:2010** Rørsystemer af plast til fritløbende underjordiske kloaksystemer af polypropylen (PP). Del 1: Specifikationer for rør, fittings og systemet.

**PN-EN 1401-1:2009** Rørsystemer af plast til trykløse underjordiske regn- og spildevands rørsystemer af poly (vinyl chlorid) (PVC-U). Del 1: Specifikationer for rør, fittings og systemet.

**PN-EN 681-1:2002** Elastiske pakninger. Krav til materialer til tætningsringe der anvendes til pakninger i regn- og spildevandsledninger. Del 1: Gummi

**PN-EN 681-2:2003/A2:2006** Elastiske pakninger. Krav til materialer der anvendes til pakninger i regn- og spildevandsledninger. Del 2: Termoplastiske elastomer.

Teknisk godkendelse **AT/2009-03-0530** vedr. rør og fittings fra Kaczmarek fremstillet af poly (vinyl chlorid) (PVC-U) med massive vægge og 3-lags vægge (med skum eller uden skum) til trykløse regn- og spildevandssystemer. Tildelt 2009 af Road & Bridge Research Institute. Og teknisk godkendelse **AT-15-7558/2012** vedr. rør og fittings PP SN10 fra Road & Bridge Research Institute i Warsawa.

**Teknisk udtalelse af GIG** (Central Mining Institute) om muligheden for anvendelse af PVC-U rør til regn- og spildevandsledninger i forbindelse med minedrift. Dateret 30. juni 2008 af Central Mining Institute i Katowice.

### Fremstilling

Fittings fra Kaczmarek til spildevandssystemer er fremstillet ved sprøjttestøbning med en massiv og homogen vægstruktur, der sikrer en glat ind- og udvendig overflade.

### Holdbarhed

PP er et stærkt plastmateriale, der er resistent mod kemiske forbindelser. Et rørsystem af rør og fittings af PP med korrekte pakninger er modstandsdygtig overfor effekten af spildevand med pH = 2 (syrer) op til pH = 12 (baser), hvilket dækker behovene vedr. spildevand, regnvand, overfladevand og grundvand. Oplysninger om PP-resistens mod kemikalier er defineret i retningslinjerne ISO/TR 10358:1993 og gummimateriale i ISO/TR 7620:2005

Spildevandssystemer fremstillet af PP med korrekte pakninger er resistente over for permanente spildevandstemperaturer op til 90° C.

Rør og fittings har stor slidstyrke. I de enkelte tilfælde kan påvirkningen (abrasibiliteten) testes i overensstemmelse med metoden beskrevet i PN-EN 295-3.

### Tekniske egenskaber

Sortimentet af fittings til spildevandsystemer udført i PP eller PVC-U er fremstillet med diametre fra DN/OD 110 – 500 mm. De er som standard orange-brune (RAL 8023). Rørene er glatte og har samme farve ud- og indvendigt. De ind- og udvendige vægge er glatte.

De fleste fittings fremstilles ved sprøjttestøbning eller ved hjælp af færdigstøbte dele.

### Overgange mellem PP og PVC-U rørledninger og andre typer rør

Rør af samme type til spildevand sammenkobles med rør og fittings af samme type ved hjælp af muffe og indvendige, elastiske pakninger.

I henhold til kravene i PN-EN 1852-1 og PN-EN 1401-1 kan fittings anvendes til sammenkobling med andre polymer eller ikke-polymer materialer fremstillet for brug ved nedgravede. Fritløbs spildevandssystemer.

De forskellige fittings er fremstillet i henhold til PN-EN 1852-1 og kan anvendes i overensstemmelse med:

PN-EN 1401-1:2009

PN-EN 13476-2:2008

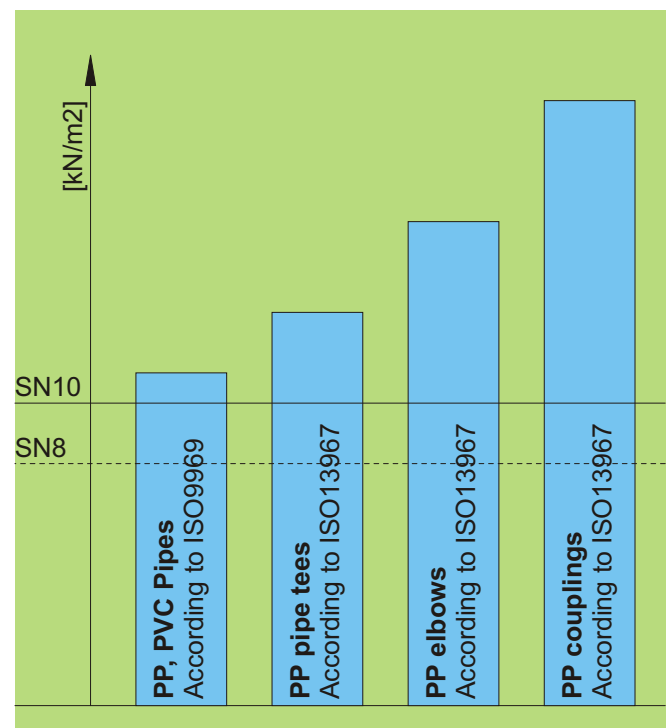
PN-EN 13476-3+A1:2009

PN-EN 1451-1:2001

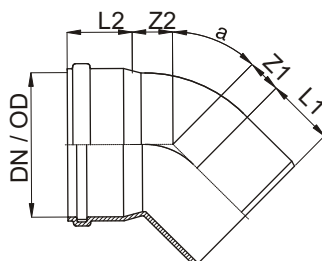
### Klassificering og stivhed af fittings

I henhold til PN-EN 1852-1 og PN-EN1401-1 skal en fitting have samme tykkelse af væggen som de samlede rør, ens geometri og en stivhed der er mindst lige så stiv som rørene. Den faktiske værdi af stivheden af monteringen afdækkes i henhold til PN-EN ISO 13967: 2011: Beslag af termoplast - Bestemmelse af ringstivhed.

I henhold til vejledningen er alle fitting klassificeret og opdelt til de forskellige rørtyper og klasser i henhold til deres geometri og med en stivhed højere end stivheden i det modsvarende rør.



### PP bøjning til regn- og spildevandssystemer med mufte



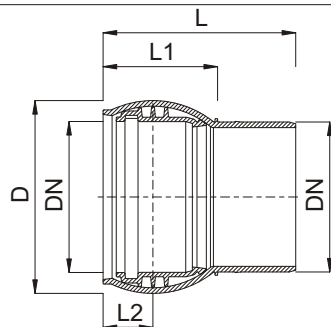
DN [mm]	- [o]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	15	9	22	62	57	0,17	0710203330
110	30	17	29	62	57	0,18	0710203350
110	45	27	39	62	56	0,20	0710203360
110	67,5	41	53	62	56	0,21	0710203380
110	87,5	59	69	62	57	0,25	0710203390
160	15	14	28	82	80	0,48	0710233330
160	30	25	40	82	80	0,52	0710233350
160	45	37	50	82	80	0,57	0710233360
160	67,5	60	74	82	80	0,65	0710233380
160	87,5	84	100	83	80	0,70	0710233390
160 <sup>2)</sup>	45	37	50	82	80	0,57	0720233360
160 <sup>2)</sup>	90	84	100	83	80	0,70	0720233390
200	15	18	35	100	93	0,85	0710253330
200	30	30	49	100	93	0,95	0710253350
200	45	46	64	100	93	1,05	0710253360
200	67,5	73	88	100	93	1,22	0710253380
200	87,5	105	122	100	93	1,35	0710253390
250	15	19	38	134	121	1,70	0710273330
250	30	38	53	134	121	1,90	0710273350
250	45	59	73	134	121	2,10	0710273360
250	87,5	135	149	134	121	2,60	0710273390
315	15	24	47	150	140	3,10	0710293330
315	30	48	67	150	140	3,40	0710293350
315	45	74	92	150	140	3,70	0710293360
315	87,5	170	188	150	140	4,80	0710293390
400 <sup>1)</sup>	15	83	80	175	175	7,70	0710313330
400 <sup>1)</sup>	30	65	98	165	140	8,60	0710313350
400 <sup>1)</sup>	45	91	126	165	140	9,70	0710313360
400 <sup>1)</sup>	87,5	211	244	160	140	21,10	0710313390
500 <sup>1)</sup>	15	150	160	160	250	18,70	0710333330
500 <sup>1)</sup>	30	165	230	160	250	20,80	0710333350
500 <sup>1)</sup>	45	103	152	160	150	22,90	0710333360
500 <sup>1)</sup>	87,5	380	430	160	150	38,40	0710333390

1) fremstillet af PVC-U (kan leveres i PP på forespørgsel)

2) dobbelt mufte fremstillet af PP

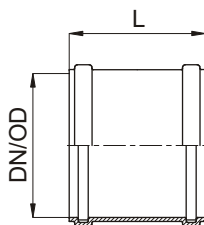
### PP flexibel bøjning

+/- 7,5°  
med muffe



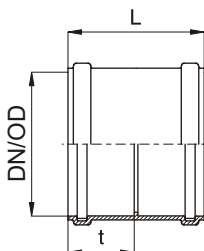
DN [mm]	D [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	206	122	53	205	0,9	0718233310
200	254	146	63	245	1,7	0718253310
250	320	186	80	305	3,4	0718273310
315	395	217	92	362	6,1	0718293310

### PP muffe med pakning



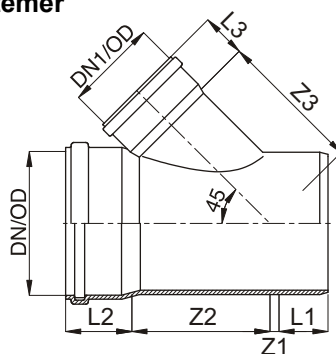
DN [mm]	L [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	124	0,15	0701203300
160	174	0,44	0701233300
200	217	0,78	0701253300
250	254	1,40	0701273300
315	300	2,60	0701293300
400	366	7,50	0701313300
500	398	14,80	0701333300

### PP skyde muffe



DN [mm]	t [mm]	L [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	60	124	0,15	0703203300
160	85	174	0,45	0703233300
200	106	217	0,78	0703253300
250	122	254	1,40	0703273300
315	146	300	2,60	0703293300
400	159	366	7,80	0703313300
500	173	398	15,10	0703333300

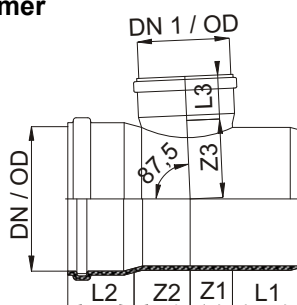
### PP grenrør til regn- og spildevandssystemer med mufte



DN / OD [mm]	DN 1 / OD [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	110	25	140	140	62	61	61	0,42	0720103360
160	110	2	168	176	82	78	61	0,85	0720133360
160	160	38	205	205	82	78	78	1,20	0720153360
200	110	18	203	194	98	92	61	1,75	0720163360
200	160	17	218	223	98	92	78	1,90	0720183360
200	200	46	244	244	98	92	92	2,40	0720193360
250 <sup>1)</sup>	110	-47	251	271	175	103	56	3,70	0720201360
250	160	-12	274	264	149	121	80	3,70	0720223360
250	200	16	274	285	121	121	95	3,80	0720233360
250 <sup>1)</sup>	250	57	311	311	134	101	101	5,90	0720241360
315 <sup>1)</sup>	110	-79	287	315	190	117	55	5,95	0720251360
315	160	-44	312	299	174	140	80	5,60	0720273360
315	200	-16	312	320	146	140	95	6,20	0720283360
315 <sup>1)</sup>	250	28	335	344	156	114	99	8,50	0720291360
315 <sup>1)</sup>	315	73	392	392	144	114	114	10,80	0720301360
400 <sup>1)</sup>	110	-130	450	435	165	170	65	13,20	0720381360
400 <sup>1)</sup>	160	69	319	385	165	170	95	14,70	0720401360
400 <sup>1)</sup>	200	50	355	435	165	180	105	16,10	0720411360
400 <sup>1)</sup>	250	35	440	445	165	180	130	19,30	0720421360
400 <sup>1)</sup>	315	73	480	530	160	170	135	28,60	0720431360
400 <sup>1)</sup>	400	170	510	535	165	175	170	28,40	0720451360
500 <sup>1)</sup>	160	-65	450	680	200	250	90	28,70	0720571360
500 <sup>1)</sup>	200	87	400	575	200	250	110	31,40	0720581360
500 <sup>1)</sup>	250	-10	510	530	200	250	110	32,10	0720591360
500 <sup>1)</sup>	315	-45	475	503	200	250	135	34,30	0720601360
500 <sup>1)</sup>	400	115	615	640	200	250	180	39,40	0720621360
500 <sup>1)</sup>	500	240	665	675	200	250	255	51,00	0720641360

1) fremstillet af PVC-U (kan leveres i PP på forespørgsel)

### PP grenrør til regn- og spildevandssystemer med muffe



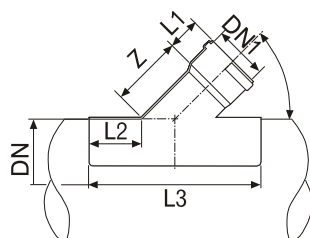
DN / OD [mm]	DN 1 / OD [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	110	55	69	69	62	61	61	0,33	0720103390
160	110	59	69	87	82	78	61	0,70	0720133390
160	160	76	98	98	82	78	78	0,95	0720153390
200	110	58	73	106	98	92	61	1,25	0720163390
200	160	85	97	112	98	92	78	1,55	0720183390
200	200	107	116	116	98	92	92	1,85	0720193390
250 <sup>1)</sup>	110	90	100	132	144	99	51	3,70	0720201390
250 <sup>1)</sup>	160	90	100	134	117	126	85	4,20	0720223390
250 <sup>1)</sup>	200	132	143	136	123	120	116	5,10	0720233390
250 <sup>1)</sup>	250	120	152	152	135	101	101	5,90	0720241390
315 <sup>1)</sup>	160	75	150	180	155	116	73	7,30	0720273390
315 <sup>1)</sup>	200	95	150	185	135	116	87	8,30	0720283390
315 <sup>1)</sup>	250	166	178	174	128	140	110	10,10	0720291390
315 <sup>1)</sup>	315	166	185	174	146	114	114	11,50	0720301390
400 <sup>1)</sup>	160	120	205	135	215	160	87	13,60	0720401390
400 <sup>1)</sup>	200	145	240	145	215	175	104	15,40	0720411390
400 <sup>1)</sup>	250	186	227	270	180	145	105	18,30	0720421390
400 <sup>1)</sup>	315	186	227	260	180	145	125	19,50	0720431390
400 <sup>1)</sup>	400	250	270	230	215	175	175	23,70	0720451390
500 <sup>1)</sup>	160	163	205	300	210	170	85	23,70	0720571390
500 <sup>1)</sup>	200	163	205	300	210	170	95	23,30	0720581390
500 <sup>1)</sup>	250	-	-	-	210	170	105	24,40	0720591390
500 <sup>1)</sup>	315	-	-	-	210	170	125	28,20	0720601390
500 <sup>1)</sup>	400	-	-	-	210	170	145	34,20	0720621390
500 <sup>1)</sup>	500	265	355	345	295	245	245	40,30	0720641390

1) fremstillet af PVC-U (kan leveres i PP på forespørgsel)



### PVC saddel 45°

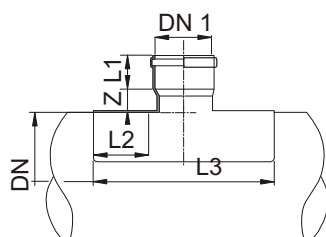
med muffe



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Z [mm]	Vægt [kg]	Index -
200	160	73	85	390	165	2,00	0727181360
250	160	73	92	400	165	2,50	0727221360
315	160	73	110	432	165	3,70	0727271360
315	200	95	86	513	236	4,40	0727281360
400	160	73	92	400	165	4,70	0727401360
500	160	73	92	400	165	6,40	0727571360

### PVC saddel 90°

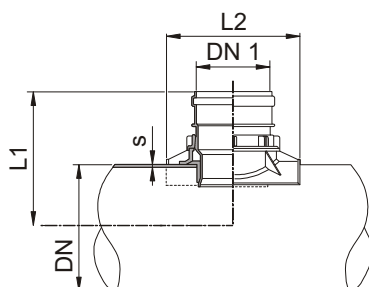
med muffe



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Z [mm]	Vægt [kg]	Index -
200	160	58	77	322	34	2,00	0727181390
250	160	58	77	322	34	2,50	0727221390
315	200	86	75	390	45	4,40	0727281390

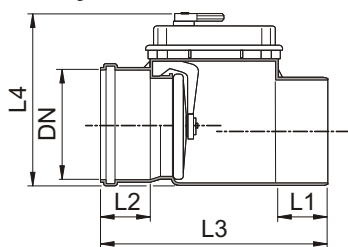
### PVC saddel 90°

mekanisk kobling  
med muffe



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	s max [mm]	Vægt [kg]	Index -
250	160	285	290	8,3	2,60	0728181390
315	160	315	290	10,4	3,10	0728271390
400	160	360	290	13,1	4,20	0728401390

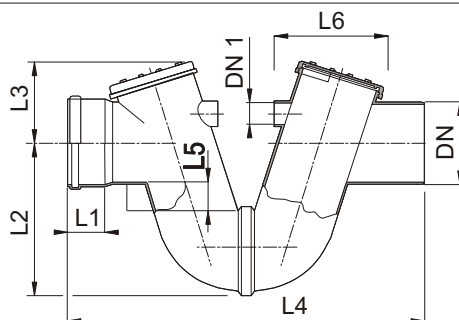
### PVC højvandslukke til regn- og spildevandssystemer med muffe



DN [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	Vægt [kg]	Index -
110 <sup>1)</sup>	61	61	307	230		0745208300
160 <sup>1)</sup>	74	74	337	255		0745238300
110	61	61	307	230		0745201300
160	74	74	337	255		0745231300
200	100	86	451	300		0745251300
250	130	102	520	374		0745271300
315	160	125	615	440		0745291300
400	205	140	800	480		0745311300

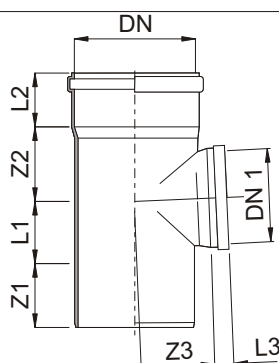
<sup>1)</sup> fremstillet af ABS

### Vandlås M/F 0-0 REDI PVC med muffe



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	L5 [mm]	L6 [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	40	61	202	88	495	35	153		0744201300
160	50	72	295	158	655	50	210		0744231300
200	63	84	345	198	795	50	270		0744251300

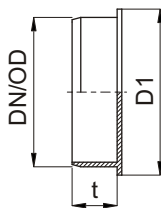
### PP renseadgang til åbning af regn- og spildevandssystemer med muffe



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	110	60	55	55	59	69	-		0747203300
160	110	85	72	72	83	99	-		0747233300
200 <sup>1)</sup>	200	105	119	119	100	86	28		0747253300
250 <sup>1)</sup>	250	120	152	152	135	101	70		0747273300
315 <sup>1)</sup>	315	166	185	185	146	114	90		0747293300
400 <sup>1)</sup>	400	227	227	260	180	145	30		0747313300

<sup>1)</sup> fremstillet af PVC-U

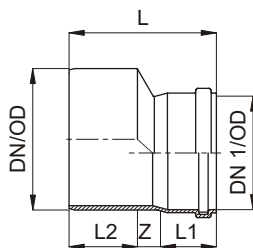
### PP prop til regn- og spildevandssystemer



DN [mm]	D1 [mm]	L1 [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	126	38	0,10	0741203300
160	180	49	0,22	0741233300
200	223	59	0,45	0741253300
250	282	90	0,90	0741273300
315	350	93	1,60	0741293300
400	440	95	2,10	0741313300
500 <sup>1)</sup>	558	120	2,60	0741331300

1) fremstillet af PVC-U (kan leveres i PP på forespørgsel)

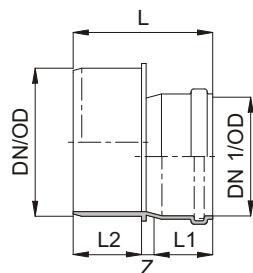
### PP reduktion til regn- og spildevandssystemer med mufte



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Z [mm]	L [mm]	Vægt [kg]	Index -
160	110	62	82	37	181	0,32	0730133300
200	160	80	99	34	214	0,70	0730183300
250	160	80	122	57	260	1,20	0730223300
250	200	93	134	41	268	1,30	0730233300
315	160	80	146	62	288	2,00	0730273300
315	200	95	146	78	319	2,10	0730283300
315	250	120	150	54	324	2,40	0730293300
400 <sup>1)</sup>	315	118	156	88	-	7,00	0730431300
500 <sup>1)</sup>	400	-	-	-	-	20,20	0730621300

1) fremstillet af PVC-U (kan leveres i PP på forespørgsel)

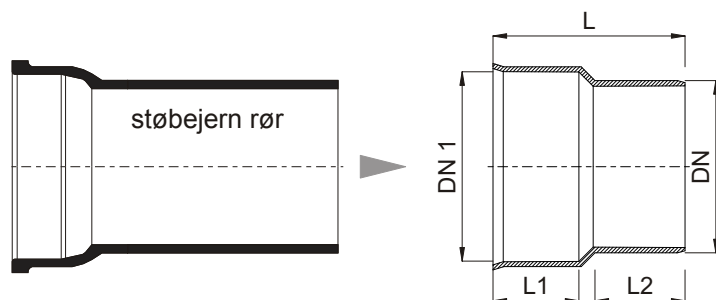
### PVC overgang til regn- og spildevandssystemer med mufte



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Z [mm]	L [mm]	Vægt [kg]	Index -
250	110	56	90	7	-	1,10	0730201300
400	200	95	95	50	-	6,00	0730411300
400	250	105	95	50	-	6,30	0730421300

### Overgang til støbejern - PVC

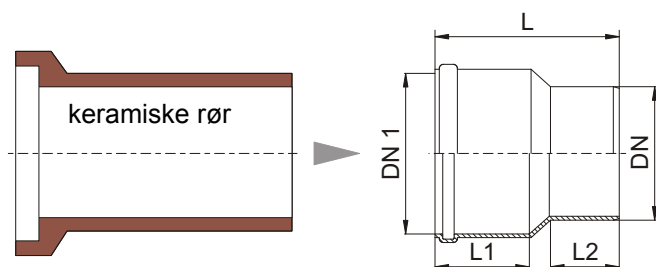
med muffe



DN 1 [mm]	DN [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L [mm]	Vægt [kg]	Index -
124	110	58	61	132	0,15	0734203300
176	160	80	83	178	0,40	0734233300
226	200	86	100	206	0,80	0734253300

### Overgang til keramiske rør - PVC

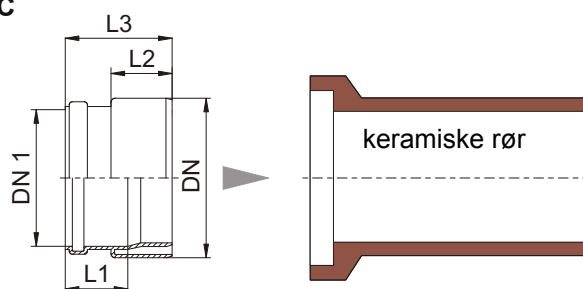
med muffe



DN 1 [mm]	DN [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L [mm]	Vægt [kg]	Index -
136	110	81	63	164	0,50	0736203300
190	160	101	84	208	1,10	0736233300
242	200	116	100	250	2,00	0736253300

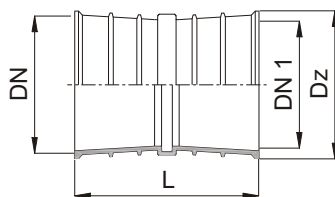
### Overgang til keramiske rør - PVC

med muffe



DN 1 [mm]	DN [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	136	56	70	114	0,30	0737201300
160	190	72	70	123	0,50	0737231300

### PS Indmurings-muffe

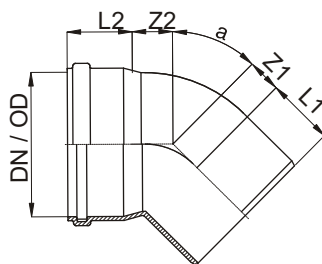


DN [mm]	L [mm]	Dz [mm]	Vægt [kg]	Index -
110	110	130	0,30	0749207010
160	110	184	0,42	0749237010
200	110	226	0,55	0749257010
250	110	286	1,00	0749277010
315	110	354	1,50	0749297010
400	110	442	2,10	0749317010
500	110	546	2,70	0749337010
110	240	136	0,60	0749207050
160	240	190	0,82	0749237050
200	240	232	1,05	0749257050
250	240	292	1,10	0749277050
315	240	358	1,40	0749297050
400	240	448	2,20	0749317050
500	240	552	3,30	0749337050

### Bøjning til regn- og spildevandssystemer

med mufte

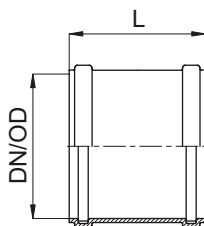
SN 12



DN [mm]	- [o]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Index -
160	15	14	28	82	80	0710234330
160	30	25	40	82	80	0710234350
160	45	37	50	82	80	0710234360
160	87,5	84	100	83	80	0710234390
200	15	18	35	100	93	0710254330
200	30	30	49	100	93	0710254350
200	45	46	64	100	93	0710254360
200	87,5	105	122	100	93	0710254390
250	15	19	38	134	121	0710274330
250	30	38	53	134	121	0710274350
250	45	59	73	134	121	0710274360
250	87,5	135	149	134	121	0710274390
315	15	24	47	150	140	0710294330
315	30	48	67	150	140	0710294350
315	45	74	92	150	140	0710294360
315	87,5	170	188	150	140	0710294390
400	15	83	80	175	175	0710314330
400	30	65	98	165	140	0710314350
400	45	91	126	165	140	0710314360
400	87,5	211	244	160	140	0710314390
500	15	150	160	160	250	0710334330
500	30	165	230	160	250	0710334350
500	45	103	152	160	150	0710334360
500	87,5	380	430	160	150	0710334390

### Skyde muffe til regn- og spildevandssystemer

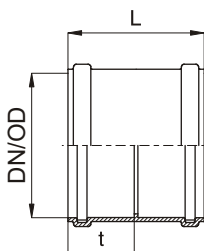
med muffe  
SN 12



DN [mm]	L [mm]	Index -
160	174	0701233300
200	217	0701253300
250	254	0701273300
315	300	0701293300
400	350	0701313300
500	480	0701333300

### Dobbelt muffe til regn- og spildevandssystemer

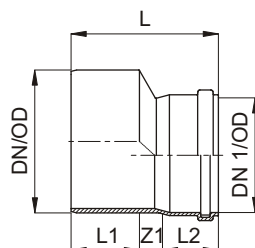
med muffe  
SN 12



DN [mm]	t [mm]	L [mm]	Index -
160	85	174	0703233300
200	106	217	0703253300
250	123	254	0703273300
315	144	300	0703293300
400	160	350	0703313300
500	236	480	0703333300

### Reduktion til regn- og spildevandssystemer

med muffe  
SN 12

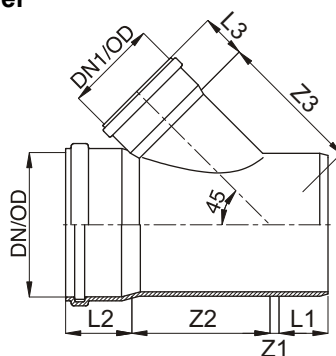


DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Index -
160	110	56	82	43	0730133300
200	160	74	100	39	0730183300
250	200	74	90	8	0730223300
315	250	96	134	39	0730233300

### Grenrør til regn- og spildevandssystemer

med muffe

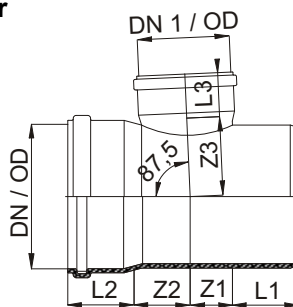
SN 12



DN / OD [mm]	DN 1 / OD [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Index -
160	110	2	168	176	82	78	61	0720133360
160	160	38	205	205	82	78	78	0720153360
200	110	18	203	194	98	92	61	0720163360
200	160	17	218	223	98	92	78	0720183360
200	200	46	244	244	98	92	92	0720193360
250	110	-47	251	271	175	103	56	0720201360
250	160	-12	274	264	149	121	80	0720223360
250	200	16	274	285	121	121	95	0720233360
250	250	57	311	311	134	101	101	0720241360
315	110	-79	287	315	190	117	55	0720251360
315	160	-44	312	299	174	140	80	0720273360
315	200	-16	312	320	146	140	95	0720283360
315	250	28	335	344	156	114	99	0720291360
315	315	73	392	392	144	114	114	0720301360
400	110	-130	450	435	165	170	65	0720381360
400	160	69	319	385	165	170	95	0720401360
400	200	50	355	435	165	180	105	0720411360
400	250	35	440	445	165	180	130	0720421360
400	315	73	480	530	160	170	135	0720431360
400	400	170	510	535	165	175	170	0720451360
500	160	-65	450	680	200	250	90	0720571360
500	200	87	400	575	200	250	110	0720581360
500	250	-10	510	530	200	250	110	0720591360
500	315	-45	475	503	200	250	135	0720601360
500	400	115	615	640	200	250	180	0720621360
500	500	240	665	675	200	250	255	0720641360



### Grenrør til regn- og spildevandssystemer med muffe SN 12



DN / OD [mm]	DN 1 / OD [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Index -
160	110	59	69	87	82	78	61	0720133390
160	160	76	98	98	82	78	78	0720153390
200	110	58	73	106	98	92	61	0720163390
200	160	85	97	112	98	92	78	0720183390
200	200	107	116	116	98	92	92	0720193390
250	110	90	100	132	144	99	51	0720201390
250	160	90	100	134	117	126	85	0720223390
250	200	132	143	136	123	120	116	0720233390
250	250	120	152	152	135	101	101	0720241390
315	160	75	150	180	155	116	73	0720273390
315	200	95	150	185	135	116	87	0720283390
315	250	166	178	174	128	140	110	0720291390
315	315	166	185	174	146	114	114	0720301390
400	160	120	205	135	215	160	87	0720401390
400	200	145	240	145	215	175	104	0720411390
400	250	186	227	270	180	145	105	0720421390
400	315	186	227	260	180	145	125	0720431390
400	400	250	270	230	215	175	175	0720451390
500	160	163	205	300	210	170	85	0720571390
500	200	163	205	300	210	170	95	0720581390
500	250	-	-	-	210	170	105	0720591390
500	315	-	-	-	210	170	125	0720601390
500	400	-	-	-	210	170	145	0720621390
500	500	265	355	345	295	245	245	0720641390

**DS 475: Norm for etablering af ledningsanlæg i jord skal overholdes ved lægning af glatte rør i udgravninger.** Kaczmarek anbefaler desuden nedenstående retningslinjer.

### Udgravninger

Jordarbejder skal udføres i overensstemmelse med retningslinjer for arbejdssikkerhed og anvendelse af personlige værnemidler i forbindelse med bygnings- og monteringsopgaver. Pas på sammenstyrtninger - der bør aldrig foregå arbejdsopgaver i udgravninger uden fast inspektion.

De mest almindeligt anvendte udgravningsmetoder ved anlæggelse af rørledninger er fortløbende, smalle udgravninger med lodrette vægge (render). Hvis der er risiko for sammenstyrtning af lodrette vægge anvendes udgravninger med anlæg. Disse bør dog ikke gå dybere end ca. 30 cm over rørets overside. Den nederste del af udgravning skal være med lodrette sider. Det er ikke tilladt at anvende stor udgravningsbredde omkring rørsystemer, da det ikke er praktisk muligt at opnå den ønskede jordbunds-komprimering og sikring af rørledningen. Praktiske forhold som jordbundstype, pladsforhold, grundvandets niveau og lokal trafikbelastning er afgørende for valg af gravemetode.

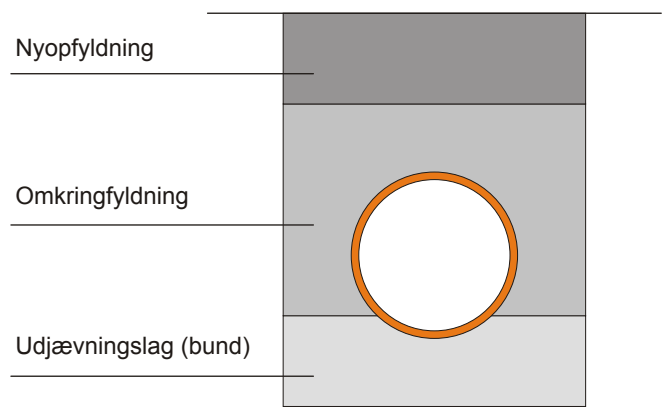
### Udjævningslag

Udjævningslaget hvorpå rørene lægges skal være fra 100 til 150 mm tykt. Det anvendte jordmateriale skal være finkornet (grus, sand eller lignende) med maksimal partikelstørrelse som vist i tabellen.

Det anbefales at sprede udjævningslaget jævnt i hele udgravningens bredde og nivellere det til den ønskede fald uden dog at komprimere laget.

Nominal diameter af rør DN [mm]	max værdi [mm]
DN <100	15
100 < DN < 300	20
300 < DN < 600	30

**Rørledningens profil**



### Genopfyldning, støtte og komprimering

Genopfyldningen skal være op til 30 cm over rørledningens overside.

Den overordnede regel om jord til opfyldning er at:

- Den ikke indeholder partikler, sten eller lign. der kan skade rørsystemet. Jorden skal kunne komprimeres.
- Den ikke indeholder store jordklumper der ikke kan komprimeres.
- Den ikke indeholder frosset materiale.
- Den ikke indeholder noget affald (fx asfalt, flasker, dåser, træ, bygningsaffald etc).
- I tilfælde, hvor komprimering er påkrævet, skal materialet være egnet til komprimering.

Hvis den opgravede jord primært består af humus, ler, mudder eller blødt organisk materiale skal genopfyldningen ske med ny tilfyldning. Det foreslås at anvende sand eller grus.

Den afgørende faktor under genopfyldningen for rørledningernes stabilitet er omhyggelig udført omkringfyldning og komprimering. PN-ENV 1046 angiver tre komprimeringsklasser: "W" - god, "M" - moderat, "N" - ingen komprimering. Indfrielse af normerne er afhængig af det anvendte udstyr, arbejdsintensiteten, tykkelsen af de komprimerede jordlag og kvaliteten af arbejdet.

### Afsluttende opfyldning

Opfyldning af rørendens øverste del kan ske med den oprindeligt opgravede jord, hvis den er egnet til opgaven, ikke indeholder partikler over 300 mm og røret i forvejen er dækket af et (komprimeret) opfyldningslag på minimum 300 mm. I de områder, der ikke er lastet med vejtrafik, betragtes komprimeringen af klasse "N" for tilstrækkelig.

På områder, der er belastet af vejtrafik, skal komprimering i mindst klasse "W" anvendes.

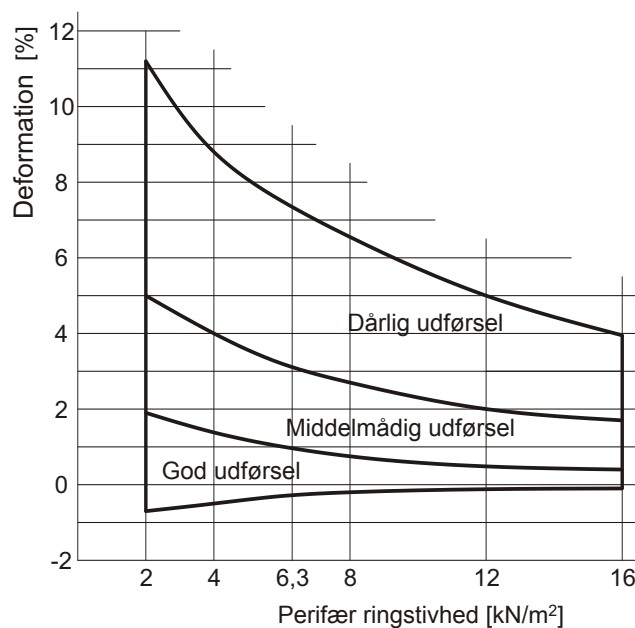
Der forekommer ofte detaljerede krav om genopfyldning og komprimering i projektbeskrivelserne. Disse skal som minimum overholdes.

### Afsluttende vurdering

Jordens beskaffenhed og jordmateriale i området har stor betydning for kvaliteten og holdbarheden af et rørsystem til spildevand. Det samme har entreprenørens faglige kvalifikationer og påpasselighed.

Under udførelsen af arbejdet bør vinkeldrejningen ikke overstige 5%. Ifølge retningslinjerne i PN-EN 1852-1; PN-EN 1401-1 vedrørende anbefalingerne til etablering af fritløbende rørsystemer med en ringstivhed på SN (4-16) kN / m<sup>2</sup> må de ikke overstige 8%.

Rørdeformationer vil praktisk talt altid skyldes dårlig kvalitet af jordarbejdet og valg af for lav ringstivhed af anvendte rør. Figuren viser i form af et diagram (iht standarden nævnt ovenfor) rørforvrængninger i forhold til kvalitet af færdiggørelse af jordarbejde og ringstivhed af de brugte rør. Rørdeformationer op til 15%, f.eks. fremkaldt af forskydninger i jorden, har ingen virkning på korrekt funktionalitet af rørsystemet.



### Teknisk godkendelse

Tekniske godkendelser af kloakledninger skal udføres i overensstemmelse med det tekniske design i projektbeskrivelserne og overholde love, regler og normer.

Generelle forskrifter findes i PN-EN 1610: "Anlæg og test af spildevandsledninger", der indeholder testprocedurer, herunder:

- Visuel kontrol af rørledningen og dybden af den udlagte rørledning.
- Tæthedsprøvning af rørledninger omfatter brønde og mandehuller.
- Kontrol af korrekt udførelse af render og rørlægningsområder - jordkomprimering og udvælgelse af jordtyper som underlag, til komprimering og opfyldning.
- Kontrol af jordkomprimering over rørledningen.
- Måling af evt. rørdeformationer.

### Tæthedsprøvning

Tæthedsafprøvning af spildevandsledninger kan ske ved anvendelse af luft (metode L) eller ved brug af vand (metode W). Det er muligt at udføre separate tæthedsprøvninger for rør og fittings såvel som brønde. Rørledninger testes bedst med brug af luft, mens test af brønde bedst udføres med vand. Testene udføres over en periode og tryktabet måles.

Metoden med brug af luft kan laves et ubegrænset antal gange, og de evt. konstaterede lækager/fejl reparerer.

Hvis testen med anvendelse af luft ikke er formålstjenstlig eller der ønskes en afsluttende test, anvendes vand. En foreløbig prøve med luft eller vand kan laves direkte efter rørledningen er lagt ud. En endelig bekræftelse af tæthed bør dog foretages efter afslutningen af arbejdet og udgravningsrenderne er fyldt op.

Overhold altid projektbeskrivelsernes krav til afprøvning og kvalitetskontroller.

### Transport og oplagring

Vær forsigtig under lastning og losning for at undgå at beskadige rørene. Rørene skal fastspændes forsvarligt under transport. Brug ikke wirer eller kæder.

Rør må ikke smides, men løftes/lægges med forsigtighed.

Opbevar rørene liggende på lige underlag af træ med en tykkelse på mindst 5 cm udlagt med ca. 1 til 2 m mellemrum.

Rør med muffe bør opbevares, så de ligger skiftevis (muffe/spidsende). Det er tilladt at opbevare rør og fittings på åbne lagerreoler, dog bør opbevaringstid ikke overstige to år.

De misfarvninger, der evt. opstår, har ingen indflydelse på rørets tekniske egenskaber og levetid.

I tilfælde af længere opbevaring bør fabrikanten spørges til råds om den fortsatte holdbarhed.

Rør og fittings opbevares bedst under tag og/eller beskyttet mod direkte sollys og nedbør.

Fittings bør opbevares i originale fabriksemballage indtil anvendelse på arbejdsstederne.

# Vi vil også gerne have dig som kunde



*Som kunde hos Trade-Line får du adgang til markedets stærkeste produktprogram til kloakbranchen og et særdeles velassorteret lager. Du får også gebyrfri levering med vores egne lastbiler, men frem for alt får du et samarbejde med vores team af dedikerede medarbejdere. De forstår dine daglige udfordringer, kender faget og vil gøre alt for, at du lykkes med dine projekter. Ring til os næste gang du har brug for et godt råd og produkter til konkurrencedygtige priser.*



**TRADE-LINE**<sup>®</sup>