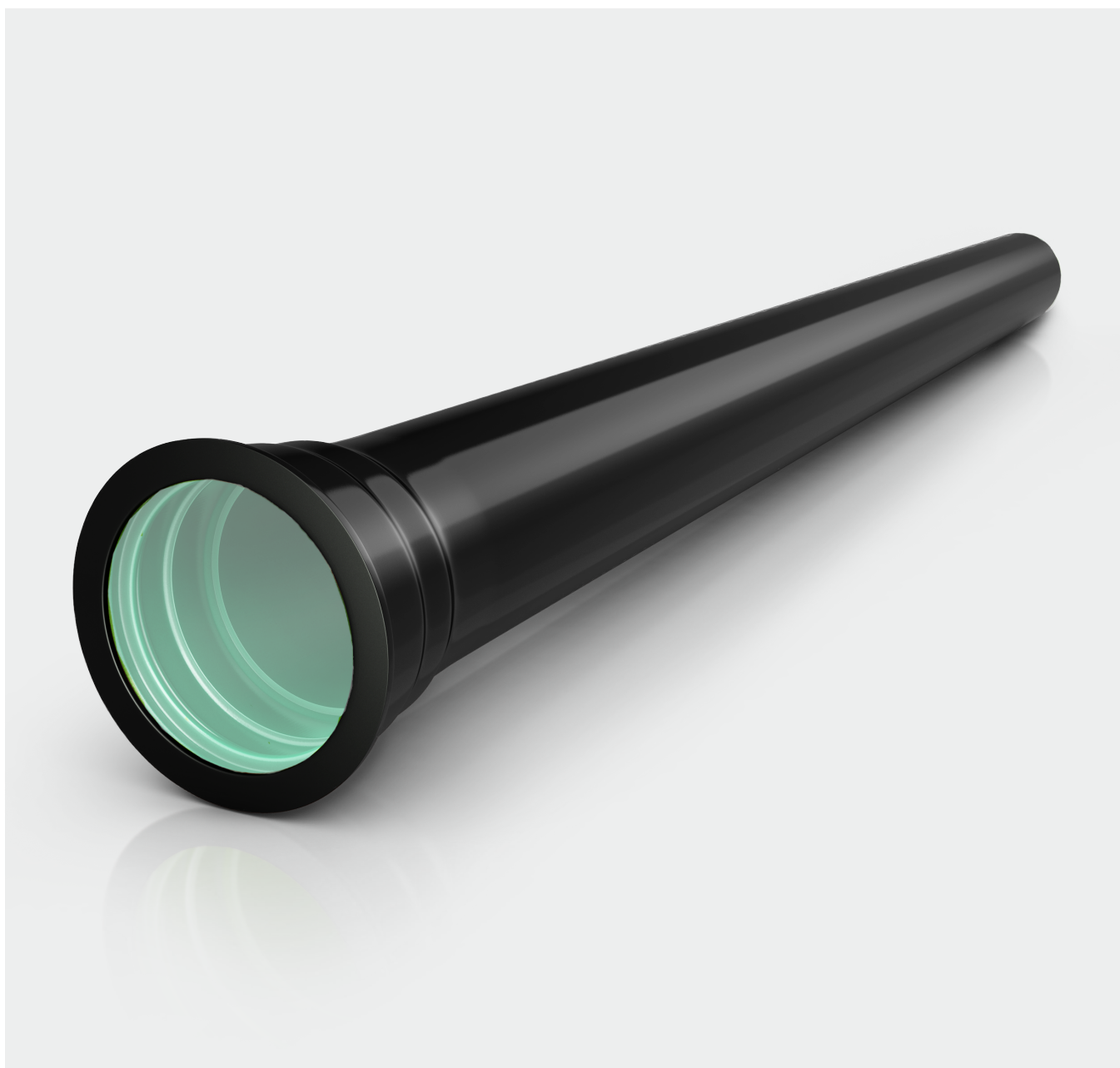




HYDRO

ECOPUR – Ainutlaatuisesti täyssuojattu kiinteän polyuretaani (PUR) pinnoitustekniikan avulla

Kaikentyyppisille maaperille – tehokas suoja aggressiivisia aineita ja hajavirtoja vastaan



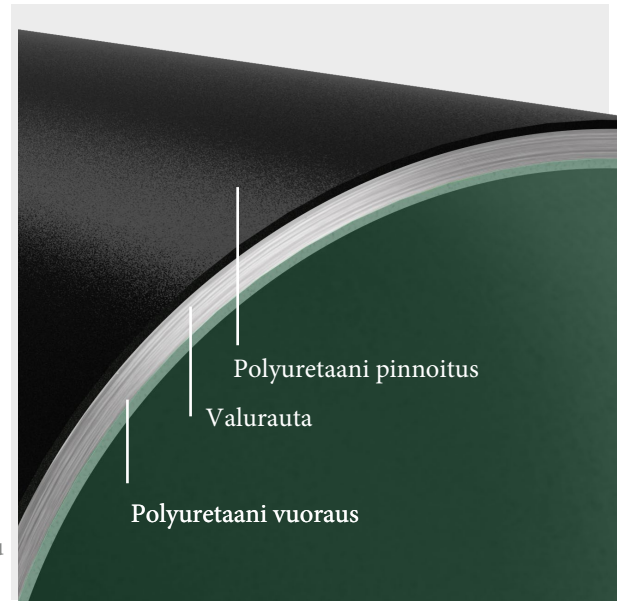
ZEROWATERLOSS
vonroll-hydro.world

ECOPUR – Erinomainen suorituskyky, jopa viralle altistuneena

Tilanteissa, joissa sähköinen korroosio on estettävä, ECOPUR putket ovat erinomainen valinta - johon on myös syynä niiden 140 vuoden tekninen käyttöikä. ECOPUR on täyssuojattu pallografiittivaluraudasta tehty putki, jossa on huokosvapaa sisäinen ja ulkoinen polyuretaanipinnoitus. Kiinteä 0,9 mm paksu PUR pinnoitus antaa täyden suojan sähköeristettynä järjestelmänä, mukaan lukien iskusuojauksen. Sveitsin korroosiosuojayhdistyksen (SGK) tekemässä testissä ECOPUR todettiin selväksi edelläkävijäksi.

EN 15189 mukaisesti polyuretaani pinnoitus katsotaan vahvistetuksi pinnoitteeksi (EN 545 liite D.2.3 ja liite B.2.3). Tämä tarkoittaa, että ECOPURia voi käyttää kaikäntyyppisille maaperille, huolimatta niiden syövyttävyydestä (välillä pH 1 - pH 14) ja myös missä hajavirtaa esiintyy. Tämä täyssuojaus aktivoituu heti, kun putket kootaan, eikä se vaadi mitään lisätyötä putken asentajalta.

1.3 - 1.5 mm paksu PUR vuoraus sopii kaikille vesityypeille, mukaan lukien kalkkipitoiset vedet ja teolliset jätevedet, joiden pH arvot ovat välillä 1 - 14. Minimaalinen pinnan karheus $k = 0.0014 \text{ mm}$ (SVGW W4 mukaisesti) yhdessä mahdollisimman suuren sisähalkaisijan kanssa, takaavat maksimaalisen hydraulisen suorituskyvyn.



Erityisominaisuuksia asennuksessa ja kokoonpanossa

Joustava PUR pinnoite myötäilee valuraudan epämuotoisuuksia ja mukautuu putken muotoon. Porattaessa reikiä tai leikattaessa putkia, PUR pinnoite pysyy koossa murtumatta ja kuoriutumatta. Mitään murtumis- tai liitossuojaa ei tarvita. Tämä tekee ECOPURista markkinoiden helpoimmin asennettavan putken. PUR ulkopinnoitteen sileä pinta minimoi kitkavastuksen maassa ja vähentää tarvittavaa työntövoimaa käytettäessä kaivamattomia asennusmentelmiä. Tavallisessa kaivantoon asennuksessa, kaiken kaivetun materiaalin voi vapaasti hyväksikäyttää kaivannon täyttämiseen.

ECOPUR – etujen yhteenveto

- Tekninen käyttöikä 140 vuoteen asti
- Ainoa valurautaputki, jossa on sama pinnoite kaikkialla putkessa (polyuretaani PUR)
- Kiinteä täyssuojaus
- Sähköisesti eristetty – voittaja Sveitsin korroosioyhdistyksen (SGK) järjestämässä testissä
- PUR teknologiasta on kokemusta vuodesta 1972 lähtien
- Ulkoinen PUR katsotaan vahvistavaksi pinnoitteeksi EN 545 ja EN 598 mukaisesti, sitä voidaan käyttää kaikissa maaperätyypeissä riippumatta syövyttävyydestä (pH 1 - 14) ja myös kaikissa tilanteissa, joissa esiintyy hajavirtaa
- PUR vuoraus sopii veteen, jäteveeteen ja kaasuille
- Vähäinen pinnan karheus $k = 0.0014 \text{ mm}$ (SVGW W4 mukaisesti) ja suurin mahdollinen sisähalkaisija parhaaseen hydrauliseen suorituskykyyn
- Helpoiten asennettava kaikista saatavilla olevista putkisysteemeistä
- Kaivuumateriaalin vapaa uudelleen käyttö ja mahdollistaa myös kaivannon käytön veden säilytykseen

Käyttö

- Kunnallinen vesi- ja jätevesihuolto
- Kaivamattoman tekniikan projektit
- Teollisuus ja kaivosteollisuus (käyttö mahdollista aineissa, joiden pH on välillä 1 - 14)
- Turbiiniputket ja energiaverkot: Ideaalinen hydraulinen suorituskyky
- Parhaiden staattisten vahvuusominaisuuksien vuoksi ideaalinen ratkaisu projekteihin:
 - joissa putken suojaus on vähäinen tai raskas
 - joissa maaperä ei ole kantavaa
 - joissa käytetään jälkiasennusta (yksi tuki putkea kohti)
 - joihin liittyy siltoja tai tukiseiniä (mahdollista asentaa itsetukevana systeeminä, yksi tuki putkea kohti)
 - jotka sijaitsevat paljon liikennöidyllä tai raskaan liikenteen alueella (lentokentät, junat/metrot, moottoritiet)
 - jotka ovat aueilla/tunneleissa, joissa esiintyy aggressiivisia aineita, hajavirtaa tai sähköistä korroosiota



Suuri käyttöluotettavuus, taloudellisuus ja pitkä käyttöikä ovat avaintekijöitä valittaessa sopivaa putkimateriaalia. Klassisen juomaveden toimittamisen ja jätevesihuollon lisäksi, pallografiittivaluraudan erinomaiset tekniset ominaisuudet mahdollistavat käytön korkeaa suoritussykyä vaativiin olosuhteisiin. Tämän vuoksi, valurautaisista putkista on tullut yhä suosittu ratkaisu vaihteleviin tilanteisiin.

Käytettäessä teollisiin tarkoituksiin (esim. paloturva systeemeihin, prosessiveden purkamiseen), energiasektorilla, vesivoimaloiden paineputkissa, "kylmissä" kaukolämpöverkoissa, tekolumen teossa tai vaihtoehtoisissa kaivamattomissa asennusmenetelmissä, pidetään pallografiittivalurautaputkia ylivertaisena putkimateriaalina.

Pallografiittivalurautaputket – erinomaisine ominaisuuksineen – tuovat useita etuja:

Tekniset edut

- Korkea paineenkestävyys suurilla turvamarginaaleilla
- Maksimi staattisen kuorman kantavuus
- Innovatiiviset iskusuojatut/pituussuuntaiset liitospalat
- Korkea suoritussyky johtuen seinäpaksuuksien, pinnoitusten ja vuorauksen optimoinnista käyttöolosuhteisiin
- Sertifioitu EN 545/598 mukaisesti, MPA NRW:n auditoima

Taloudelliset edut

- Erittäin pitkä käyttöikä 140 vuoteen asti, jatkuvasti hyvillä materiaaliominaisuuksilla
- Standardi liitososat pallografiittivaluraudasta, optimoiduin ratkaisuin putkilinjan hallintaan ja putkien liittämiseen
- 5° taivutettavuus säästää liitososien käyttöä
- Helppo käsittely ja kokoonpano, vaatii vähän huoltoa
- Taloudellisesti markkinoiden tehokkain ratkaisu

Ekologiset edut

- Push-in liitossysteemi takaa 100%:sen varmat putkiliitännät
- Vuoraukset ja pinnoitteet elintarvikkeille soveltuvia
- Juomaveden suojaus diffuusion estävillä putkiseinämällä
- Ekologinen, ympäristöystävällinen, kierrätettävä materiaali
- Sveitsiläisiä/Saksalaisia laatutuotteita

Innovatiivinen PUR vuoraus - energiatehokas ja mekaanisesti vankka

Saadakseen käyttöönsä kaikki pallografiittiputkien erinomaiset ominaisuudet, vonRoll hydro on kehittänyt polyuretaani (PUR) vuorauksen. PUR täyttää korkeimmat hygieniastandardit ja antaa lyömättömän korroosioneston takaamalla samalla suurimman mahdollisen virtauksen putkessa.

Pallografiittivalurautaiset putket polyuretaanivuorauksella ovat standardisoitu EN 545 ja EN 598 mukaisesti. Polyuretaani (PUR) vuoraus tehdään EN 15655 standardin mukaisesti käyttämällä kahden komponentin lämpösumutusprosessia, jossa virtausaine erotetaan raudasta korkealla impedanssilla. PUR pinnoite täyttää Saksan Ympäristönsuojelujärjestön oppaan vaatimukset koskien orgaanisia pinnoitteita, jotka ovat kosketuksissa juomaveden kanssa sekä DVGW taulukon W 270 vaatimukset.

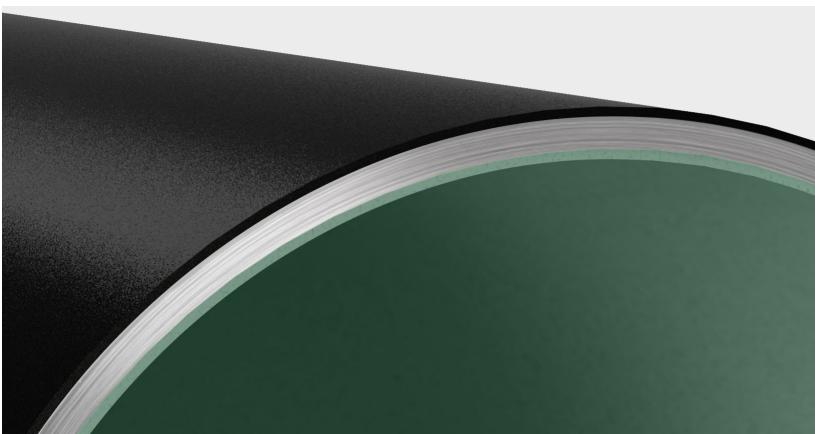


Lisäksi PUR vuoraus kestää pysyvästi erilaisia kemiallisia ja mekaanisia rasitteita (esim. pehmeä-, happoinen-, tai suolainen vesi, partikkelit jätevedessä, tai korkeapainepuhdistus) ja takaa resistanssin kaikkiin jätevesityyppeihin.

Polyuretaani (PUR) pinnoitetut valurautaputket ovat ideaalisia energiatehokkaaseen käyttöön erilaisissa toimitus- ja poistoverkostoissa.

Menestyksekkäs ja innovatiivinen vonRoll PUR vuoraus omaa vertaansa vailla olevat suorituskykyarvot:

- Soveltuva kaikille vesi ja jätevesityypeille (pH 1 - pH 14)
- Soveltuva pehmeälle ja kalkkiselle vedelle
- Hydraulisesti sileä, pinnan karheus on $k = 0.0014 \text{ mm}$ (SVGW W4 mukaisesti)
- Antaa hydraulisesti suurimman mahdollisen sisäisen poikkileikkauksen
- Minimaalinen painehäviö
- Ideaalinen hydraulinen suorituskyky
- PURin sähkövastus: $> 10^8 \Omega \cdot \text{m}^2$
- Eristevakio: 35 kV/mm
- Juomavesihyväksyntä (SVGW/DVGW)
- Ei karstaa



PUR pinnoitus

—on ideaalinen pumppaustoimintoihin, joissa energiatehokkuus on ratkaisevaa

—vähentää aktiivisesti järjestelmän käyttökustannuksia

—on ideaalinen jätevesiputkiin, joissa on minimaalinen kallistuskulma

Huokosvapaa PUR pinnoite - suojaava, sähköeristävä pinnoite erittäin syövyttäviin olosuhteisiin

Pallografiittivalurautaputket ovat standardien EN 545 ja EN 598 mukaisia. PUR pinnoitus tehdään käyttämällä kahden komponentin lämpösumutusprosessia. Koko valmistusprosessi on EN 15189 mukainen.

Huippuluokan yhdistelmämaterialitekniikka

Valuraudan ja PURin yhdistelmä takaa loistavat mekaaniset ominaisuudet. Molempien parhaat ominaisuudet yhdistyvät pysyvästi, mikä huomattavasti kasvattaa verkoston käyttöikää.

Vankka polyuretaani (PUR)

PURin mekaaninen ja kemiallinen lämpöstabiilisuus on erittäin suuri, koska lämpökovettuvan materiaalin makromolekyylit ristiinsitoutuvat kolmiulotteisesti.

PUR on iskunkestävää, eikä siinä esiinny kylmävirtauksia. Adheesio PUR pinnoitteen ja valuraudan välillä testataan säännöllisesti ja se on materiaalitutkimuslaitos MPA NRW:n sertifioima.

Pitkäaikainen korroosionsuoja

Huokosvapaa, kiinteä PUR pinnoite suojelee pysyvästi putkia mekaanisilta ja kemiallisilta vaurioilta. Se antaa täyden suojan sähköistä korroosiota vastaan, joita esimerkiksi hajavirrat, tasavirta-rautatiet ja epähomogeeniset maaperät aiheuttavat. Sähköeristävien putkiliitosten johdosta, jokainen putki muodostaa erillisen galvaanisen yksikön, joka ei ole sähköä johtava. PUR pinnoite pysyy muuttumattomana putken koko käyttöiän.

Asennus kaikkiin maaperiin

PUR pinnoite on immuuni aggressiivisille maaperille ja soveltuu sekä neutraaliin että happamiin tai heterogeenisiin maaperiin. Yksi putkityyppi kaikkiin maaperiin vähentää myös varastointikustannuksia.

Jatkuvasti lisääntyvät hajavirrat maaperässä ovat suurin syy kiinteästi PUR pinnoitettujen valurautaputkien käyttöön.

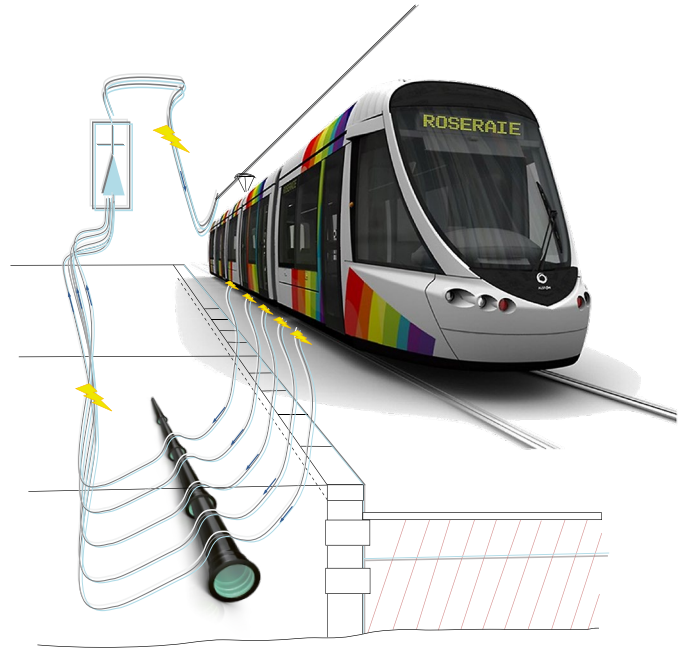
Polyuretaanipinnoituksen loistavat ominaisuudet määräytyvät EN 15189 mukaisesti vaatimuksilla adhesiivista vetolujuutta ja ei-huokoisuutta koskien.



Pallografiittivalurautaisilla putkilla PUR pinnoitteella on melkein rajoittamaton määrä kohteita, joihin ne soveltuvat

Suoja hajavirtoja vastaan

PUR pinnoite suojaa valurautaputkia hajavirtojen aiheuttamaa korroosiota vastaan. PUR pinnoitetut valurautaputket sopivat jokaisen aggressiivisuustyyppin maaperään ja niitä voi käyttää myös pohjavedessä sekä murtovedessä.



Kaivamaton asennus

Putkistojen asennus kaivamattomilla menetelmillä on usein optimaalinen ratkaisu alituksissa, holvirummuissa ja kaupunkialueilla. Korkean lastauskapasiteettinsa ansiosta, vonRoll ECO-PUR valurautaputket soveltuvat erittäin hyvin kaivamattomien tekniikoiden asennukseen. Ulkoinen PUR pinnoitus on mekaanisesti erittäin vankka ja sen sidos valurautapintaan on erinomainen.



Avoim asennustapa

Tukeva vonRoll ECOPUR putki ei vaadi mitään erityistä peitettä. Putket ovat helposti asennettavissa hyväksikäyttäen saatavilla olevaa kaivuumateriaalia. Kallista sorapeitettä ei tarvita. Tämä säästää myös kuljetus- ja rakennuskustannuksissa. Vankka ja iskunkestävä PUR kestää vaativimmatkin asennusolosuhteet.



Yksinkertainen käsittely ja prosessoida

Usein on tarpeen leikata putkia tai yhdistää niitä taloliittymiin. vonRoll ECOPUR putkien lyhentäminen tarpeellisiin pituuksiin ei ole ongelma ja se voidaan tehdä ilman kuorintaa vahingoittamatta PUR pinnoitetta. Yhdistäminen taloliittymiin on yhtä helppoa.

Ulkoisen PUR pinnoitteen taloudelliset edut

- Maanvaihto tai lisäpeite eivät ole tarpeellisia. Kaivettu maa voidaan käyttää uudelleen.
- Ajan ja rahan säästö, koska kaivettua materiaalia ei tarvitse kuljettaa pois.
- Pitkäaikainen korroosiosuoja ja täten, pitempi käyttöikä (DVGW:n mukaan 140 vuoteen asti).
- Kulujen optimointi ajansäästön sekä helpon käsittelyn ja prosessoinnin kautta.

ECOPUR - putki, jossa käytetään ratkaisukeskeisiä liitانتätekniikoita

ECOPUR putket ovat saatavilla kaikilla vonRoll hydro Groupin liitostekniikoilla.

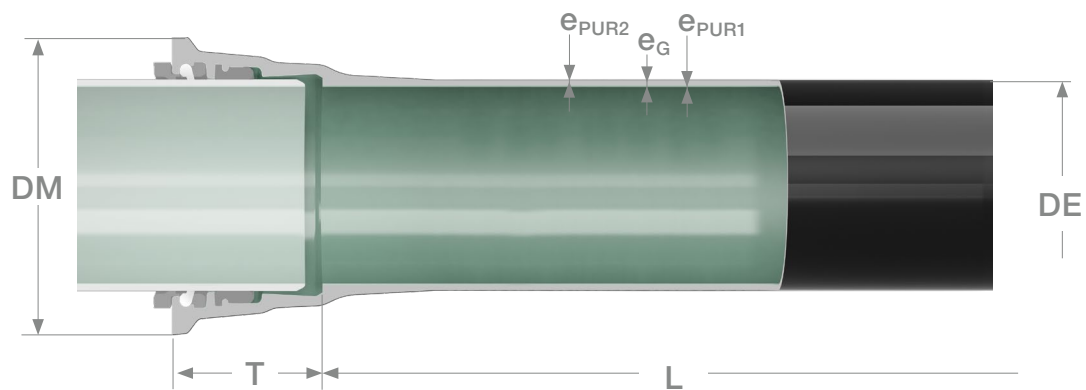
Pallografiittivalurautaisten putkiemme liittimillä on vaikuttavia ominaisuuksia:

- Takuuvarmasti tiukka ja pysyvä liitos (sekä positiivisessa että negatiivisessa paineessa)
- Joustavuus - taivuttamisvara 5°
- Juuren tunkeutumisen estävä teknologia
- Sähköisesti eristävä liitossysteemi
- Pituussuntainen pakkolukitus (kitkalukitus tai positiivinen lukitus)
- Korkeapaineisissa kohteissa käyttöpaine 100 bar asti
- Täydellinen kaivamattomien menetelmien tekniikkaan



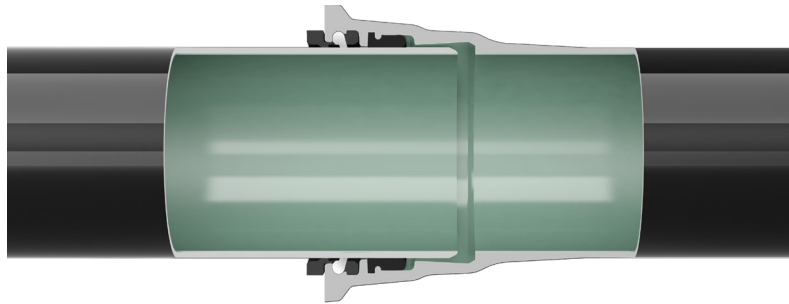
ECOPUR HYDROTIGHT liitosputki

Pallografiittivalurautaputki EN 545 mukaisesti
 HYDROTIGHT push-in liitos (kaksikammioinen)
 Vuoraus: Polyuretaani (PUR) EN 15655 mukaisesti
 Pinnoite: Polyuretaani (PUR) EN 15189 mukaisesti



DN	Putkiluokitus	L mm	DE mm (nominal)	e _G mm (minimal)	e _{PUR1} mm (nominal)	e _{PUR2} mm (nominal)	DM mm	T mm	Paino kg/m (teoreettinen)
80	C100	6000	98 +1/-2.7	4.7	1.3	0.9	167	119	14.3
100	C100		118 +1/-2.8	4.7	1.3	0.9	188	120	17.3
125	C64		144 +1/-2.8	4.0	1.3	0.9	215	123	21.9
150	C64		170 +1/-2.9	4.0	1.3	0.9	242	126	27.1
200	C64		222 +1/-3.0	5.0	1.5	0.9	295	131	35.3
250	C50		274 +1/-3.1	4.8	1.5	0.9	352	131	46.8
300	C50		326 +1/-3.3	5.7	1.5	0.9	410	130	60.1
350	C40		378 +1/-3.4	5.3	1.5	0.9	464	135	72.9
400	C40		429 +1/-3.5	6.0	1.5	0.9	517	145	90.9

**Vetoakestävä HYDROTIGHT FIG: 2807
(kitkalukitus)**



DN	Fig. 2807B bar	Fig. 2807A bar	Mahdollinen taivutus
80	25	40	3°
100	25	40	3°
125	25	40	3°
150	25	40	3°
200	25	40	3°
250	16	25	3°
300	16	25	3°
350	–	16	3°
400	–	16	3°

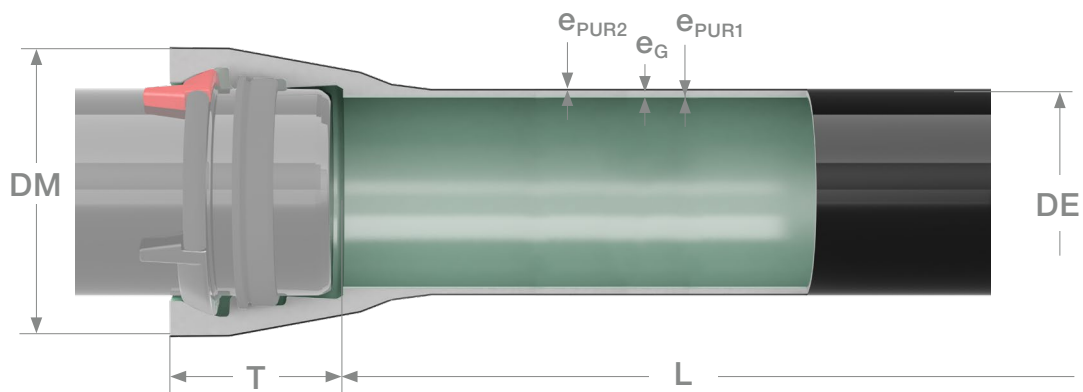
ECOPUR BLS liitos

Pallografiittivalurautaputki EN 545 mukaisesti

BLS push-in liitos tuplakammiolla

Vuoraus: Polyuretaani EN 15655 mukaisesti

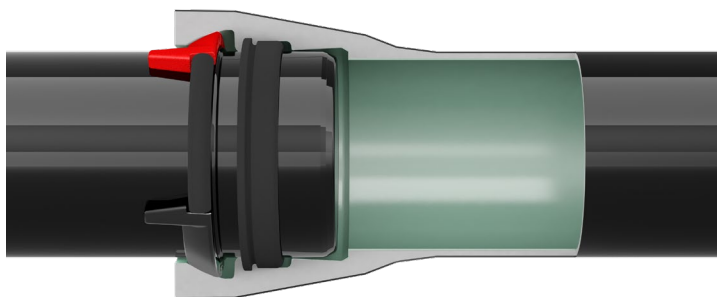
Pinnoitus: Polyuretaani (PUR) EN 15189 mukaisesti



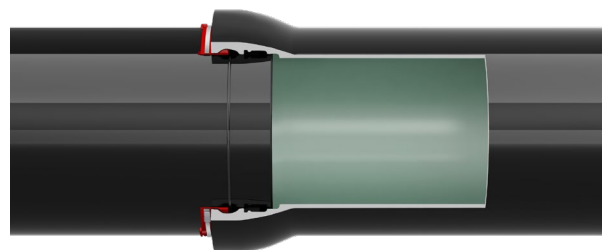
DN	Putkiluokitus	L mm	DE mm (nominal)	e _G mm (minimal)	e _{PUR1} mm (nominal)	e _{PUR2} mm (nominal)	DM mm	T mm	Paino kg/m (teoreettinen)
80	K10	6000	98 ^{+1/-2.7}	4.7	1.3	0.9	158	127	14.9
100	K10		118 ^{+1/-2.8}	4.7	1.3	0.9	184	135	18.0
125	K10		144 ^{+1/-2.8}	4.8	1.3	0.9	208	143	23.0
150	K10		170 ^{+1/-2.9}	5.1	1.3	0.9	241	150	28.2
200	K9		222 ^{+1/-3.0}	4.8	1.5	0.9	295	160	36.7
250	K9		274 ^{+1/-3.1}	5.2	1.5	0.9	359	165	48.9
300	K9		326 ^{+1/-3.3}	5.6	1.5	0.9	412	170	62.2
400	K9		429 ^{+1/-3.5}	6.4	1.5	0.9	523	190	90.9
500	K9		532 ^{+1/-3.8}	7.2	1.5	0.9	638	200	123.4
600	K9		635 ^{+1/-4.0}	8.0	1.5	0.9	734	175	161.7
700	K9		738 ^{+1/-4.3}	8.8	1.5	0.9	851	197	206.2

Vetoakestävä BLS

(positiivinen lukitus)



BLS DN 80 - DN 500



BLS DN 600 / 700

DN	Numero Lukko	PFA bar	Sallittu vetolujuus kN (DVGW)	Mahdollinen taivutus	Min. käyrän säde m	Lukituksen paino kg
80	2 / 3 ¹⁾	100/110 ¹⁾	70	5°	69	0.4 / 0.7 ¹⁾
100	2 / 3 ¹⁾	75/110 ¹⁾	100	5°	69	0.4 / 0.8 ¹⁾
125	2 / 3 ¹⁾	63/110 ¹⁾	140	5°	69	0.6 / 1.1 ¹⁾
150	2 / 3 ¹⁾	63/75 ¹⁾	165	5°	69	0.8 / 1.4 ¹⁾
200	2 / 3 ¹⁾	40/63 ¹⁾	230	4°	86	1.1 / 1.9 ¹⁾
250	2 / 3 ¹⁾	40/44 ¹⁾	308	4°	86	1.5 / 2.7 ¹⁾
300	4	40	380	4°	86	2.7
400	4	30	558	3°	115	4.4
500	4	30	860	3°	115	5.5
600	9	32	1200	2°	172	9
700	10	25	1400	1.5°	230	11

¹⁾ Painelukituksella

vonRoll hydro Groupin push-in liitostekniikat on suunniteltu useisiin eri käyttötarkoituksiin ja takaavat parhaan mahdollisen käyttöturvallisuuden - erityisesti korkeaa suorituskykyä vaativissa sovelluksissa!

Täysi liitinvalikoima - jokaiseen asennustilanteeseen

vonRoll hydro Groupilta on saatavilla täydellinen liitinvalikoima kaikkiin asennustekniikoihin. Täyden suojan periaate taataan kiinteällä epoksihartsikalvolla EN14901 mukaisesti sekä GSK/RAL-GZ 622 lisävaatimukset täyttäen.



vonRoll hydro Groupin täyssuojatut liittimet soveltuvat rajoittamattomiin käyttötarkoituksiin kaikkiin maaperiin (EN 545 mukaisesti) ja täyttävät tiukimmat vaatimukset sekä asennettaessa että jatkuvassa käytössä.

ECOPUR putket ovat ideaaliset kaikkiin käyttötilanteisiin - vaikka altistettuna sähkövirralle!



ECOPUR putket ovat räätälöity ratkaisu vaikeisiin käyttökohteisiin ja haastavimpiin maaperiin:

- Erittäin aggressiiviset ja saastuneet maat
- Junaratojen, maadoitusjärjestelmien, katodisuojausten jne. aiheuttamat hajavirrat
- Sammutusvesiputkistot tie- ja rautatietunneleissa aggressiivisissa tunneliolosuhteissa
- Pohjavesiasennukset
- Kaikki maaperätyypit (pH1 - pH 14)
- Kaivamattomien tekniikoiden asennukset

