Update 25 januari 2022

Tabel 1 : Keuzematrix uitgaande van ontwerpcriteria

Tabel 1 geeft aan, vertrekkend van parameters die bij het begin van de ontwerpfase meestal beschikbaar zijn, welke doorperstechnieken voor gravitaire riolen mogelijk zijn met indicatie van uitvoeringsparameters.

Diameter (Di) inwendig, mm	150-250	300-400		500-1000		1200-1600 (3500)	900-1600 (3500)
Maximum boorlengte in m (1)	150: 30 m 200 - 250: 50 m	60	300: 60 m 400: 100 m	100 m	500: 120 m 600-700 :140 m 800: 160m	1200: 180 m 1400: 600 m 1600:800 m	1000: 200 m 1200: 500 m 1400: 600 m 1600: 800 m
Minimale gronddekking	1,5 x buiten-diameter en min. 1,5 m	min. 1,5 m	1,5 m of meer (2)	1.5 x buiten-diameter en min. 1,5 m of meer	1,5x buiten-diameter en minimum 1,5 m (2)	1,5 x buitendiamter en minimum 1,5 m (2)	1,5 x buitendiamter en minimum 1,5 m (2)
Techniek (3)	**A**	**A**	**D**	**C**	**D**	**E**	**D**

(1) Courant mogelijke doorperslengtes in meter. Deze zijn verder afhankelijk van bodem, buistype, machineuitrusting, ervaring.
(2) of meer bij bodems met grote doorlatendheid
(3) Technieken - zie tabel 2

Tabel 2 : MATRIX VAN DE TOEPASBARE ONDERGRONDSE DOORPERSTECHNIEKEN
Voor meer gedetailleerde informatie over de technieken en de bijhorende randvoorwaarden wordt verwezen naar de techniekbeschrijvingen verder in dit document.

	A	B	C	D	E
	Boring met optisch gecontroleerde, grondverdringende pilootstang in drie fases	Boortechnieken voor de aanleg van huisaansluitingen en verbindingsleidingen tussen kleine putten	Microtunnelling met droog grondtransport d.m.v. avegaar in stalen casingbuis	Microtunnelling met hydraulisch grondtransport	Open front-doorpersing
Diameterbereik (binnendiameter in mm)	90<Di<=1200	90<Di<=250	500<Di<=1200	400<Di<=1600 (3500)	1200<Di<=1600 (3200)
Max. diepte onder het grondwater-peil	tot 2,5 m, mits specifieke uitrusting (zie beschrijving techniek) Geen grondwater toegelaten of bemaling noodzakelijk	tot 2,5 m, mits specifieke uitrusting (zie beschrijving techniek) Geen grondwater toegelaten of bemaling noodzakelijk	Geen grondwater toegelaten of bemaling noodzakelijk	Geen beperking	Geen grondwater toegelaten of bemaling noodzakelijk
Minimale gronddekking	≥1,5 x Du en min. 1.5 m	≥1,5 x Du en min. 1,5 m, rekening houdend met de aanwezige nutsleidingen	≥1,5x Du en min. 1,5 m	≥ 1,5 x Du en min. 1,5 m	≥1,5x Du en min. 1,5 m
Maximale gronddekking	Geen beperking	Geen beperking	Geen beperking	Geen beperking	Geen beperking
Mogelijke perslengte	DN 150: 30 m DN200-250: 50 m DN 300-800: 60 tot 100 m DN1200: tot 120m	Afhankelijk van buisdiameter, bodem, putafmetingen en machine DN90-250 : 15m	Afhankelijk van buisdiameter en bodem: 80 à 100 m	Afhankelijk van buisdiameter, bodem, materiaal en machine: DN 400 : 100 m DN 500: 120 m DN 600-700: 140 m DN 800: 160 m DN 900 : 180 m DN 1000: 200 m DN 1200: 500 m DN 1400: 600 m DN 1600: 800 m	Afhankelijk van buisdiameter, bodem, materiaal en machine: DN 900-1200:180m DN 1400 : 600 m DN 1600: 800 m
Minimale inwendige afmetingen startput (voor enkelvoudige startput)* *De in de tabel genoemde afmetingen houden geen rekening met de minimale vereisten inzake ventilatie, veilige toegang en evacuatiemogelijkheden bij calamiteit of arbeidsongeval. E.e.a. dient geval per geval te worden bekeken. In de meeste gevallen dienen de min. afmetingen van de putten met 1,5 à 2 meter (L en B) te worden vergroot.	a)Ronde uitvoering : Ø 2 m tot 2,50 m : buislengte 1m Ø 3,2 m : buislengte 2 m b) Rechthoekige uitvoering voor buislengte 1 m: Korte doorpersingen: 2,0 x 2,0 m; Langere doorpersingen: 4,0 x 4,0 m	a)Ronde uitvoering : Bestaande put : min. Ø 1 m : nuttige buislengte 0,3m Nieuwe put Ø 1,5m : buislengte 0.30m Ronde of rechthoekige uitvoering : 1,0 x 1,0 m voor buislengte 0,3 m	Ronde uitvoering: Ø 3.2 m voor DN 500 tot 800, buislengte 2m b) Rechthoekige uitvoering: 6,5 x 4,0 m voor DN 500-600 en 8,5 x 4,0 m voor DN 700-1000	a)Ronde uitvoering :Ø 3,2 m voor DN 400-800 buislengte 2 m Ø 5,5 m voor DN≤1000 buislengte 3 m b) Rechthoekige uitvoering: 5,0x4,0 m voor DN 1000 ; 5,5 x 4,0 m voor DN 1200 ; 6,0 x 4,0 m voor DN 1400	9,0 x 4,0 m
Minimale inwendige afmetingen ontvangstput	Afhankelijk van pilootstanglengte, buislengte en diameter en putdiepte: Min. 1,5 m korte pilootstangen Min. 2,5 m voor lange pilootstangen	Afhankelijk van techniek, buislengte en diameter: Min. 1,0 m voor bestaande put Soms 1,5 m naargelang de machine	DN 500 – 1000: 4 x 3 m	Tot DN 800 : Ø 2.5 m Tot DN 1000 : Ø 3,5 m Tot DN 1400 : Ø 4,5 m	3,5 x 3,5 m, afhankelijk van de diameter
Min. grootte werfzone t.p.v. startput (exclusief persput)	3 x 10 m	3 x 10 m	4 x 30 m, afhankelijk van installatie en diameter buis	4 x 30 m, afhankelijk van installatie en diameter buis	4 x 30 m, afhankelijk van installatie en diameter buis
Min. grootte werfzone t.p.v. ontvangstput (exclusief ontvangstput)	3 x 3 m	3 x 3 m	4 x 8 m	4 x 10 m	4 x 10 m
Tracé	Recht	Recht	Recht	Bocht mogelijk vanaf DN 1200 mm	Bocht mogelijk vanaf DN 1200 mm
Precisie : hoogte	+/- 20mm + 5mm per 50m boorlengte	+/- 50mm	+/- 10mm + 5 mm per 100 m boorlengte	+/- 10mm + 5 mm per 100 m boorlengte	+/- 10mm + 5 mm per 100 m boorlengte
Precisie : richting	+/- 25mm + 5mm per 50m boorlengte	+/- 50 mm	+/- 15mm + 10 mm per 100 m boorlengte	+/- 15mm + 10 mm per 100 m boorlengte	+/- 15mm + 10 mm per 100 m boorlengte
Minimale bochtstraal bij buislengte 2m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	R = 250 m, i.f.v. bodem en buismateriaal	R = 250 m, i.f.v. bodem en buismateriaal
Minimale bochtstraal bij buislengte 3m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	R = 400 m, i.f.v. bodem en buismateriaal	R = 400 m, i.f.v. bodem en buismateriaal
Meetsysteem	Optische theodoliet camera	walk-over, in specifieke gevallen (put 1,5m)optische theodoliet.	laser	Laser(s) of elektronische theodolieten al dan niet automatisch gestuurd	Laser(s) of elektronische theodolieten al dan niet automatisch gestuurd
Zettingen maaiveld	Vrijwel 0, afhankelijk van grondsoort en diepte	Vrijwel 0, afhankelijk van grondsoort en diepte	Vrijwel 0, afhankelijk van grondsoort en diepte	Vrijwel 0, afhankelijk van grondsoort en diepte	Vrijwel 0, afhankelijk van grondsoort en diepte
Grondtype	Alle verdringbare bodems	Alle verdringbare bodems	Bodemtype in overeenstemming met type aandrijving van de snijschoen en boorkoptype	Alle mogelijke bodemtypes, Bodemtype in overeenstemming met type aandrijving van de snijschoen en boorkoptype	Alle mogelijke bodemtypes, Bodemtype in overeenstemming met type graafsysteem
Benodigd grondonderzoek	zie HDD, zie RWS, diepte Sonderingen Verkenningsboringen Korrelverdelings-diagramma Info over grondwaterpeil	Zo uitgebreid mogelijk Sonderingen Verkenningsboringen Korrelverdelings-diagramma Info over grondwaterpeil	Zo uitgebreid mogelijk Sonderingen Verkenningsboringen Korrelverdelings-diagramma Info over grondwaterpeil	Zo uitgebreid mogelijk Sonderingen Verkenningsboringen Korrelverdelings-diagramma Info over grondwaterpeil	Zo uitgebreid mogelijk Sonderingen Verkenningsboringen Korrelverdelings-diagramma Info over grondwaterpeil
Inschatting grootte stenen,..	Max 63 mm	Nagenoeg geen stenen toelaatbaar	150 mm	max. 25% van de DN	Theoretisch onbeperkt
Bentonietsmering rond buis (wrijving reduceren)	Kan in een enkel geval nodig zijn	n.v.t.	Ja	Ja	Ja
Bentoniet voor frontondersteuning	Neen	n.v.t.	Neen	Mogelijk	Neen
Tussendrukstation mogelijk?	n.v.t;	n.v.t.	Vanaf DN 1000 mogelijk	Vanaf DN 1200 mogelijk	Vanaf DN 1200 mogelijk
Minimale verticale en horizontale tussenafstand kabels nutsmaatschappijen, waterleidingen, gas	Min 0,5 m t.o.v. buitendiameter nutsleiding (rekening houdend met bijkomende eisen nutsmaatschappijen	Min 0,5 m tussen onderzijde nutsleiding en bovenzijde boring (rekening houdend met bijkomende eisen nutsmaatschappijen), tenzij zichtbaar gesondeerd	Min 0,5 m (rekening houdend met bijkomende eisen nutsmaatschappijen	Min 0,5 m (rekening houdend met bijkomende eisen nutsmaatschappijen	Min 0,5 m (rekening houdend met bijkomende eisen nutsmaatschappijen
Obstakels : Beton	Neen	Neen	Beperkt (ongewapend)	Beperkt (ongewapend)	onbeperkt
Obstakels : Staal	Neen	Neen	Neen	Neen	Onbeperkt
Obstakels : Zandsteen	Neen	Neen	Beperkt	Ja, vanaf DN 600	Onbeperkt
Obstakels manueel verwijderbaar vanuit doorpersing	Neen	Neen	Neen	Ja, vanaf 1600 mits bijkomende maatregelen voor frontstabiliteit	
Protocollering van boorgegevens	Perskracht en computer data logging van pilootfase	Perskracht. Rest op aanvraag	Computer data logging	Computer data logging	Computer data logging

*De in de tabel genoemde afmetingen houden geen rekening met de minimale vereisten inzake ventilatie, veilige toegang en evacuatiemogelijkheden bij calamiteit of arbeidsongeval. Een en ander dient geval per geval te worden bekeken. In de meeste gevallen dienen de min. afmetingen van de putten met 1,5 à 2 meter (L en B) te worden vergroot.

Tabel 3: Overzicht BUISMATERIAAL voor Doorpersbuizen

	GEWAPEND BETON	GRES	GVK
Norm	NBN EN 1916 + NBN B 21-106	NBN EN 295 deel 7	NBN T41-103
BENOR-keurmerk	Ja	Ja	Ja
Minimum sterktereeks	135	14/15/16/18 N/mm², druksterkte 100 N/mm²	minimaal SN 32.000 N/m² druksterkte 90 N/mm²
Materiaaleigenschappen:			Gecentrifugeerde glasvezelversterkte
- buis	CEM I - HSR(LA) (52,5R) gecentrif./DO/in de mal uitgehard	gres	Polyester met vulstof riool en mantelbuis: Roestvast staal
- mof	Roestvrij staal (kwal. 1.4301- NBN EN 10088)	in functie van DN < DN 150: kunststofmof vanaf DN 200 roestvrij staal EN 14571	persleidingen: FWC koppeling (GVK) >1500mm: GVK ring
- rubberring	Gegalvaniseerd Staal Compact Elastomeer	molybdeen gelegeerd NBN EN 681	rubberprofiel in koppeling >1500mm: rubberring
Mof	Ingestort tijdens productie	Overschuifkoppeling vast op 1 van de 2 gefreesde spieëinden	Overschuifkoppeling los gemonteerd Afgedraaide spieeinden
Plaatsing dichtingsring	In groef op spie-eind of verlijmd op mof- eind verlijmd op spie- eind: in bocht altijd een dichting in groef	vast verbonden in de overschuifkoppeling tot DN300 In groef > DN300	verlijmd in RVS GVK gewikkeld om rubberprofiel >1500mm:ring in groef spieeind
Tussendrukstation	Ja, met tussendrukstationbuis v.a. DN 1200		Ja, met tussendrukstationbuis vanaf DN1200 (speciale spie met extra rubberprofiel) (losse stalen manchet)
Doorpersingen in bocht	Ja, vanaf DN 1200; min R=500m (straal afhankelijk van buislengte)		Ja, vanaf DN 1200; min R=500m (straal afhankelijk van buislengte)
Injectiegaten	Ja	Ja	+ (prefab of in werk aangebracht)
Buislengte (afh. van diameter en leverancier)	200cm / 300cm	2 m (1 m) en korte aansluitstukken	1 m / 2m / 3m / 6m - uitwendige diameter vast voor elke wanddikte

	GEWAPEND BETON		GRES		GVK		
Diameters (in mm)	**Di**	**Fmax**	**Di**	**Fmax**	**De**	**S**	**Fmax**
Di: binnendiameters	400	1282	150	267	272	24	297
De buitendiameters	600	1620 - 3803	200	440	324	28	452
Wanddikte S in mm	700	2215 - 2500	250	1060	376	32	638
Max. Perskracht Fmax	800	3760 - 4000	300	1305	401	39	868
(indicatief) (in kN)	900	2500 - 2714	400	2825	427	39	938
	1000	3900	500	3188	530	51	1608
	1200	7150 - 6338	600	4076	616	58	2188
	1400	6770			718	68	3012
	1600	8830 - 5624			752	72	3342
	Tot 3500				860	72	3905
					960	80	4854
					1026	68	4366
					1099	73	5079
					1280	73	5925
					1434	76	7067
					1499	79	7669
					1638	81	7734
					Tot 3600		
					afwijkende maten en wanddikten leverbaar		
	Fmax waarden afhankelijk van :		Fmax waarden afhankelijk van :		Fmax waarden afhankelijk van :		
	betonkwaliteit		productiekwaliteit		productiesysteem		
	productiesysteem		prductiesysteem		wanddiktes		
	wanddiktes		wanddiktes		registreerbaarheid metingen		
	registreerbaarheid metingen		registreerbaarheid metingen		buisverbinding		
	buisverbinding		buisverbinding				
Toepasbaar voor techniek	**A-B-C-D-E**		**A-B-C-D-E**		**A-B-C-D-E**		

zie Tabel 2: Matrix van de toepasbare ondergrondse doorperstechnieken
De aangegeven diameters zijn voor gewapend beton en gres de binnendiameter (Di), voor GVK de buitendiameter (De)