

Pompberekening

Project: Renovatie RWZI Oijen

Onderdeel Bedrijfswaterpompen

Opdrachtgever: Waterschap AA en Maas

Opsteller J.B. Bosch

Documentnummer 61934-PB008

Ter goedkeuring

Rev	Datum	Opmerking	Opsteller	Cont.	P.L.
0	14-03-23	Eerste uitgave	B.B.	J.W.	R.V.
1	20-04-23	Opmerkingen verwerkt	B.B.	J.W.	R.V.
2	15-05-23	Zie toelichting	B.B.	J.W.	R.V.

revisie opmerkingen:

rev1:

- Leidingloop aangepast op aangeven WAM. Nieuwe centrale persleiding $\varnothing 200$ welke op 3x $\varnothing 110$ leiding inprikt.

rev2

- Spoelcapaciteit 130m³/hr toegevoegd in overzicht
 - tekstuele aanpassing in leidingsnelheid overzicht fijnrooster = fijnfilter
 - Toelichting op vraag waar afmeting bij fijnrooster vandaan komt: deze is volgens opgave leverancier fijnfilter
 - rev 0 was als concept voorgelegd vanuit het projectteam om aan te tonen dat de huidige leiding te klein was
- Wij hebben hier opmerkingen op ontvangen en deze verwerkt in rev 1. rev 0 is waarschijnlijk niet via de officiële weg ingediend.

Referentiedocumenten:

P&ID	116005.4.3507-03 blad 971A	Datasheet	40.2
Tekening			
Tagno.	99PO401/402/403/501/502/503		

Omschrijving tracé:

De bedrijfswaterpompen voorzien de gehele zuivering van bedrijfswater en staan opgesteld in het slibverwerkingsgebouw.

T.o.v. de huidige situatie is de bouw van het influentwerk en zijn verbruikers de grootste wijziging.

ADS heeft een verbruikerslijst opgesteld en deze is voorzien van aanvullingen en opmerkingen door W.A.M. voor detail zie de bijlage

Minimaal benodigde druk t.p.v. afnemers influentwerk is 5 barg. Bij de roostergoedpers.

Bij de fijnroosters is 7 barg nodig, echter zit hier een drukverhogingsinstallatie voor, en dus is deze niet maatgevend.

Uitgangspunt voor de berekening is dat t.p.v. het influentwerk 5,5barg benodigd is op een fictive hoogte van 9m +NAP. Zo is er dan nog 0,5bar drukval beschikbaar voor eventuele verliezen binnen het influentwerk

Tijdens het spoelen van de groffilters wordt kortstondig (25sec) gespoeld met maximaal 130m³/hr.

Hierdoor ontstaat er een hoge leidingsnelheid met een daarbij behorende relatief hoge leidingweerstand in de zuig

Dit is niet gewenst, maar indien aanwezige NPSH(a) ruim hoger is dan de benodigde NPSH(r) hoeft dit geen probleem te zijn. Dit zal nog gecontroleerd moeten worden.

Indien de leverancier problemen verwacht kan eventueel met een lager snelheid worden gespoeld, of kan eventueel een spoelwaterbuffer voorzien worden.

Overzicht diameters en snelheden

	Q (m ³ /hr)	OD (mm)	ID (mm)	v (m/s)	
Muurstuk t.p.v. bedrijfswaterskid	240	200	200,0	2,12	erg hoog, (korte tijd)
Groffilter	110	200	177,3	1,24	
Zuig pompskid	110	150	150,0	1,73	
Fijnfilter	110	150	133,0	2,20	(aan hoge kant)
Totaal zuivering via 3x ø110mm	36,7	110	97,5	1,36	

Overzicht gebruikers influentwerk:

	Q _{tot} (m ³ /hr)	toelichting:	Q (m ³ /hr)	OD (mm)	ID (mm)	v (m/s)	
Fijnrooster (via booster)	20	2x2x5	10	75	66,5	0,80	
Grof roostergoedpers	12	2x6	12	50	44,3	2,16	(aan hoge kant)
Zandwassers	10	2x5	5	50	44,3	0,90	
Roostergoed waspers	16	2x8	16	50	44,3	2,88	(te hoog)
Totaal naar Influent via 2xø110mm	58	totaal influent	29	110	97,5	1,08	

Uitgangspunten drukvalberekening:

Medium: gefilterd effluent

Dichtheid: 1000kg/m³

Viscositeit: 1 cP

Leidingruwheid 0,1mm

Capaciteit pompskid

min	20 m ³ /hr	@7 barg
nom	70 m ³ /hr	@8 barg
max	110 m ³ /hr	@8 barg

Niveau's

Niveau toevoerleiding	4,953 tot 5,439+NAP
Niveau pomphuis	3,0 +NAP
Niveau effluent afname punt	9,0 +NAP (@ 5,5barg)

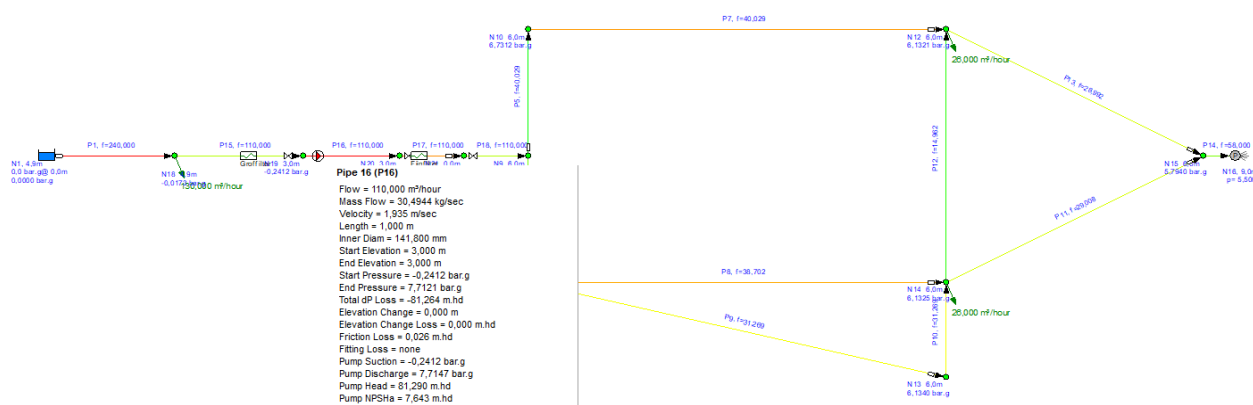
K waarden en weerstanden

Voor gehanteerde K-waarden zie bijlage 1.

per 6 meter is een K waarde van 0,1 meegenomen ter compensatie van eventuele lasrillen

Drukval over groffilter 0,38bar

Drukval over fijnfilter 0,6 bar



Conclusie:

Met het nieuwe voorstel van een uitgaande DN200 leiding welke intakt op de 3 bestaande leidingen ø110mm die gezamenlijk de totale waterbehoefte leveren over de zuivering wordt t.p.v. het influentwerk de minimaal benodigde druk gehaald.

De benodigde opvoerhoogte van de proceswaterpompen is 7,956bar (8bar voorzien)

NPHa t.p.v. pompset is 0,748bar = 7,82mwk (lichte onderdruk)

Pomp heeft weinig marge t.o.v. berekende opvoerhoogte, dit is een risico i.v.m. onzekerheden in het bestaande leidingnet

Advies is om de toevoerleiding naar roostergoed waspers iets te vergroten zodat de leidingsnelheid hier ook rond de 2m/s uit komt (ø65 i.p.v. ø50).

Bijlagen:

Uitdraai Pipeflow

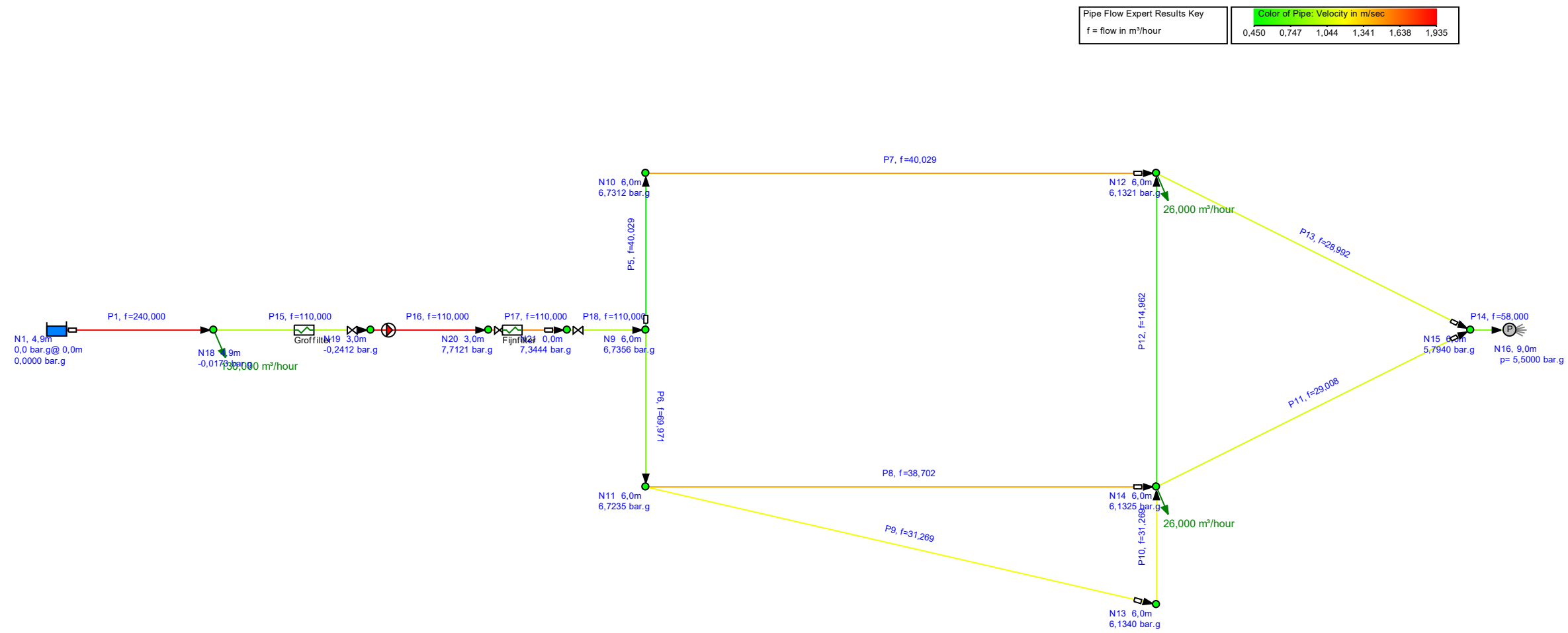
akkoord

Door de aanpassing van de leverancier is de capaciteit van de waspers aangepast waardoor beide roostergoedwaspersen nu ook gelijktijdig moeten functioneren. Hierdoor is er meer waswater nodig is en de leiding niet meer groot is. Wij gaan ervan uit dat ADS deze aanpassing zonder consequenties meeneemt.



Rekenblad

Bedrijfswaterpompen



Fluid Data

Zone	Fluid Name	Chemical Formula	Temperature °C	Pressure bar.g	Density kg/m³	Centistokes	Centipoise	Vapour Pressure bar.a	State
1	Water	H2O	20,000	0,0000	998,000000	1,000000	1,002000	0,024000	Liquid

Pump Data

Pipe Id	Pipe Name	Pump Name	Speed rpm	Pref. Op From m³/hour	Pref. Op To m³/hour	Flow In/Out m³/hour	Velocity m/sec	Suction Pressure bar.g	Discharge Pressure bar.g	Pump Head (+) bar.g	Pump NPSHr m.hd (absolute)	Pump NPSHa m.hd (absolute)	Pump Efficiency Percentage	Pump Power Kilowatts
16	P16	Pump	Set Flow Rate			110,000	1,935	-0,2412	7,7147	7,956	Not known	7,643	Not known	Not Known

Pipe Data

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Material	Inner Diameter mm	Length m	Vol Flow m ³ /hour	Velocity m/sec	Friction Loss bar	Entry Fitt. Loss bar	Exit Fitt. Loss bar	Comp. Loss bar
1	P1	200 mm ADS ST STD PN10	210,100	1,000	240,000	1,923	0,0018	0,0155	0,0000	none
5	P5	200 mm ADS HDPE SDR17.6	177,300	29,000	40,029	0,450	0,0035	0,0009	0,0000	none
6	P6	200 mm ADS HDPE SDR17.6	177,300	35,000	69,971	0,787	0,0121	none	none	none
7	P7	100 mm ADS HDPE SDR17.6	97,400	234,000	40,029	1,492	0,5761	0,0000	0,0230	none
8	P8	100 mm ADS HDPE SDR17.6	97,400	234,000	38,702	1,443	0,5399	0,0000	0,0511	none
9	P9	100 mm ADS HDPE SDR17.6	97,400	350,000	31,269	1,166	0,5363	0,0000	0,0532	none
10	P10	100 mm ADS HDPE SDR17.6	97,400	1,000	31,269	1,166	0,0015	none	none	none
11	P11	100 mm ADS HDPE SDR17.6	97,400	227,000	29,008	1,081	0,3014	0,0000	0,0371	none
12	P12	100 mm ADS HDPE SDR17.6	97,400	1,000	14,962	0,558	0,0004	none	none	none
13	P13	100 mm ADS HDPE SDR17.6	97,400	227,000	28,992	1,081	0,3010	0,0000	0,0370	none
14	P14	150 mm ADS HDPE SDR17.6	159,600	1,000	58,000	0,805	0,0004	none	none	none
15	P15	200 mm ADS HDPE SDR17.6	199,400	10,000	110,000	0,978	0,0045	0,0000	0,0254	0,3800
16	P16	150 mm ADS HDPE SDR17.6	141,800	1,000	110,000	1,935	0,0026	none	none	none
17	P17	150 mm ADS HDPE SDR17.6	159,600	1,000	110,000	1,527	0,0014	0,0577	0,0022	0,6000
18	P18	200 mm ADS HDPE SDR17.6	199,400	10,000	110,000	0,978	0,0045	0,0171	0,0000	none

Pipe Factors

Pipe Id	Pipe Name	Inner Roughness mm	Inner Diameter mm	Length m	Reynolds Number	Flow Type	Friction Factor	Entry Fittings Total K Factor	Exit Fittings Total K Factor	Component Cv	Component Kv	Sprinkler Imperial K	Sprinkler Metric K
1	P1	0,200000	210,100	1,000	402398	Turbulent	0,020148	0,8400	0,0000	none	none	none	none
5	P5	0,100000	177,300	29,000	79532	Turbulent	0,021214	0,8400	0,0000	none	none	none	none
6	P6	0,100000	177,300	35,000	139020	Turbulent	0,019813	none	none	none	none	none	none
7	P7	0,100000	97,400	234,000	144774	Turbulent	0,021579	0,0000	2,0700	none	none	none	none
8	P8	0,100000	97,400	234,000	139973	Turbulent	0,021633	0,0000	4,9200	none	none	none	none
9	P9	0,100000	97,400	350,000	113089	Turbulent	0,022010	0,0000	7,8400	none	none	none	none
10	P10	0,100000	97,400	1,000	113089	Turbulent	0,022010	none	none	none	none	none	none
11	P11	0,100000	97,400	227,000	104915	Turbulent	0,022157	0,0000	6,3500	none	none	none	none
12	P12	0,100000	97,400	1,000	54113	Turbulent	0,023838	none	none	none	none	none	none
13	P13	0,100000	97,400	227,000	104853	Turbulent	0,022158	0,0000	6,3500	none	none	none	none
14	P14	0,100000	159,600	1,000	128016	Turbulent	0,020255	none	none	none	none	none	none
15	P15	0,100000	199,400	10,000	194329	Turbulent	0,018872	0,0000	5,3100	none	none	none	none
16	P16	0,100000	141,800	1,000	273267	Turbulent	0,019378	none	none	none	none	none	none
17	P17	0,100000	159,600	1,000	242790	Turbulent	0,019147	4,9600	0,1900	none	none	none	none
18	P18	0,100000	199,400	10,000	194329	Turbulent	0,018872	3,5700	0,0000	none	none	none	none

Pipe Materials

Pipe Id	Pipe Name	Nominal Size	Material	Schedule Class	Roughness mm	Inner Diameter mm	Wall Thickness mm	Outer Diameter mm	Length m	Weight kgs (full length)	Internal Volume m ³
1	P1	200 mm	ADS ST STD	PN10	0,200000	210,100	4,500	219,100	1,000	23,600	0,035
5	P5	200 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	177,300	11,350	200,000	29,000	183,860	0,716
6	P6	200 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	177,300	11,350	200,000	35,000	221,900	0,864
7	P7	100 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	97,400	6,300	110,000	234,000	479,700	1,744
8	P8	100 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	97,400	6,300	110,000	234,000	479,700	1,744
9	P9	100 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	97,400	6,300	110,000	350,000	717,500	2,608
10	P10	100 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	97,400	6,300	110,000	1,000	2,050	0,007
11	P11	100 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	97,400	6,300	110,000	227,000	465,350	1,691
12	P12	100 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	97,400	6,300	110,000	1,000	2,050	0,007
13	P13	100 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	97,400	6,300	110,000	227,000	465,350	1,691
14	P14	150 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	159,600	10,200	180,000	1,000	5,300	0,020
15	P15	200 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	199,400	12,800	225,000	10,000	85,300	0,312
16	P16	150 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	141,800	9,100	160,000	1,000	4,300	0,016
17	P17	150 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	159,600	10,200	180,000	1,000	5,300	0,020
18	P18	200 mm	ADS HDPE	SDR17.6	0,100000	199,400	12,800	225,000	10,000	85,300	0,312

Pipe Fittings

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
1	P1	Start of Pipe	Branch Tee	8"	200 mm	BT	0,8400	1	0,8400		
										0,8400	0,0000
5	P5	Start of Pipe	Standard Bend	8"	200 mm	SB	0,4200	2	0,8400		
										0,8400	0,0000
6	P6	No Fittings									
7	P7	End of Pipe	Standard Bend	4"	100 mm	SB	0,5100	1	0,5100		
7	P7	End of Pipe	Elbow 45 deg.	4"	100 mm	E45	0,2700	2	0,5400		
7	P7	End of Pipe	Branch Tee	4"	100 mm	BT	1,0200	1	1,0200		
										0,0000	2,0700
8	P8	End of Pipe	39x las	4"	100 mm	BT	3,9000	1	3,9000		
8	P8	End of Pipe	Branch Tee	4"	100 mm	BT	1,0200	1	1,0200		
										0,0000	4,9200
9	P9	End of Pipe	58x las	4"	100 mm	BT	5,8000	1	5,8000		
9	P9	End of Pipe	Standard Bend	4"	100 mm	SB	0,5100	2	1,0200		
9	P9	End of Pipe	Branch Tee	4"	100 mm	BT	1,0200	1	1,0200		
										0,0000	7,8400
10	P10	No Fittings									
11	P11	End of Pipe	38x las	4"	100 mm	SB	3,8000	1	3,8000		
11	P11	End of Pipe	Standard Bend	4"	100 mm	SB	0,5100	5	2,5500		
										0,0000	6,3500
12	P12	No Fittings									
13	P13	End of Pipe	38 x las	4"	100 mm	BT	3,8000	1	3,8000		
13	P13	End of Pipe	Standard Bend	4"	100 mm	SB	0,5100	5	2,5500		
										0,0000	6,3500
14	P14	No Fittings									
15	P15	End of Pipe	Sudden contraction 200-150	N/A	N/A	SuCon	0,6900	1	0,6900		
15	P15	End of Pipe	Standard Bend	8"	200 mm	SB	0,4200	4	1,6800		
15	P15	End of Pipe	Butterfly Valve	8"	200 mm	Bfly	0,6300	2	1,2600		
15	P15	End of Pipe	Branch Tee	8"	200 mm	BT	0,8400	2	1,6800		
										0,0000	5,3100
16	P16	No Fittings									
17	P17	Start of Pipe	Standard Bend	6"	150 mm	SB	0,4500	4	1,8000		

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
17	P17	Start of Pipe	Branch Tee	6"	150 mm	BT	0,9000	2	1,8000		
17	P17	Start of Pipe	Butterfly Valve	6"	150 mm	Bfly	0,6800	2	1,3600		
17	P17	End of Pipe	Sudden enlargement 150-200	N/A	N/A	SuEn	0,1900	1	0,1900		
										4,9600	0,1900
18	P18	Start of Pipe	Standard Bend	8"	200 mm	SB	0,4200	5	2,1000		
18	P18	Start of Pipe	Butterfly Valve	8"	200 mm	Bfly	0,6300	1	0,6300		
18	P18	Start of Pipe	Branch Tee	8"	200 mm	BT	0,8400	1	0,8400		
										3,5700	0,0000

Components

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter mm	Comp. Name	Comp. Type	Comp. Value	Flow m³/hour	Mass Flow kg/sec	Comp. Loss bar
15	P15	199,400	Groffilter	Fixed Loss bar	0,3800	110,000	30,4944	0,3800
17	P17	159,600	Fijnfilter	Fixed Loss bar	0,6000	110,000	30,4944	0,6000

Node Data

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. bar.g	Press. at Node bar.g	HGL at Node bar.g
1	Tank	N1	4,900	0,000	0,0000	0,0000	0,4796
9	Join Point	N9	6,000	N/A	N/A	6,7356	7,3228
10	Join Point	N10	6,000	N/A	N/A	6,7312	7,3184
11	Join Point	N11	6,000	N/A	N/A	6,7235	7,3107
12	Join Point	N12	6,000	N/A	N/A	6,1321	6,7193
13	Join Point	N13	6,000	N/A	N/A	6,1340	6,7212
14	Join Point	N14	6,000	N/A	N/A	6,1325	6,7197
15	Join Point	N15	6,000	N/A	N/A	5,7940	6,3812
16	Demand Pressure	N16	9,000	N/A	5,5000	5,5000	6,3808
18	Join Point	N18	4,900	N/A	N/A	-0,0173	0,4623
19	Join Point	N19	3,000	N/A	N/A	-0,2412	0,0524
20	Join Point	N20	3,000	N/A	N/A	7,7121	8,0057
21	Join Point	N21	0,000	N/A	N/A	7,3444	7,3444

Groep	P&ID	Verwijst naar P&ID	Omschrijving verbruiker	verbruik m3/h	Druk	Opmerking
1	971C	971B	Boosterset 9 Bar FijnR	-	-	
1	971B	912B	Boosterinstallatie	-	-	
1	912B	912A	Fijnroosters 4+5+6		10	7
1	912A	-	Fijnroosters 1+2+3		10	7
2	971C	913B	Zandwasser 2	-	-	
2	913B	-	Zandwasser 2		5	4
3	971C	913A	Zandwasser 1	-	-	
3	913A	-	Zandwasser 1		5	4
4	971C	912B	Roostergoed waspersen			
4	912B	-	Roostergoed waspersen		16	5
5	971C	910B	Grof roostergoedpers 2	-	-	
5	910B	-	Grof roostergoedpers 2		6	6
6	971C	910A	Grof roostergoedpers 1	-	-	
6	910A	-	Grof roostergoedpers 1		6	6
7	971C	910B	Tappunt Grofr. Pers	-	-	
7	910B	-	Tappunt		0	?
8	971C	910A	Tappunt Grofr. Pers	-	-	
8	910A	-	Tappunt		0	?
9	971C	960	Geurfilters 1 t/m 4	-	-	
9	960	-	Geurfilter 1		0,5	?
9	960	-	Geurfilter 2		0,5	?
9	960	-	Geurfilter 3		0,5	?
9	960	-	Geurfilter 4		0,5	?
9	960	-	Geurfilter 11		0,5	?
10	971C	916B	NT 5 TBV Sproeien	-	-	
10	916B	-	NT 5 TBV Sproeien			FO: 1 sproeiafsluiter tegelijk
11	971C	916B	NT 7 TBV Sproeien	-	-	
11	916B	-	NT 7 TBV Sproeien			FO: 1 sproeiafsluiter tegelijk
12	971C	962	Geurfilter 8			
12	962	-	Geurfilter 8		0,5	?
13	971C	962	Geurfilter 9			
13	962	-	Geurfilter 9		0,5	?
14	971C	922	ingediktstlibgemaal	-	-	
14	922	-	ingediktstlibgemaal		0	0
15	971C	953	Pacas gebouw		15	?
16	971C	961	Geurfilter 7	-	-	
16	961	-	Geurfilter 7		0,5	?
17	971C	914A	Afsl kelder VT's	-	-	

Opmerking WAM

bij 3 roosters in bedrijf. Ontwerp is 2+1 (dus 10m3/h)

Voor twee roostergoed waspersen

Capaciteit ontvangen van DS??. e.e.a. staat niet in de specificatie

Capaciteit ontvangen van DS??. e.e.a. staat niet in de specificatie

20 m3/h. wordt zelden gebruikt. (tbv het doorspoelen van leidingen)

20 m3/h. wordt zelden gebruikt. (tbv het doorspoelen van leidingen)

1,5 m3/h

1,5 m3/h

1,5 m3/h

1,5 m3/h

1,5 m3/h

1,5 m3/h

1,5 m3/h

15 m3/h. vol continu

1,5 m3/h

17	914A	-	VT 1		20	
17	914A	-	VT 2		0	
17	914A	914B	bedrijfswaterinst.	-	-	
17	914B	-	VT 3		0	
17	914B	-	VT 4		0	
18	971C		920 Primairslibgemaal	-	-	
18	920	-	Warmwater bereider		10	9
19	971C		961 Geurfilters 5 en 6	-	-	
19	961	-	Geurfilter 5		0,5 ?	(5x3 min per uur)
19	961	-	Geurfilter 6		0,5 ?	(5x3 min per uur)
20	971A		925 lensput 1 slibverw gebouw	-	-	
20	925	-	leegloop		0	0
21	971A		925 lensput 1 slibverw gebouw	-	-	
21	925	-	leegloop		0	0
22	971A	952B	PE aanmaaktank 1	-	-	
22	952B	-	PE aanmaaktank 1		0 ?	
23	971A	952B	PE naverdunning 1	-	-	
23	952B	-	PE naverdunning 1		0 ?	
24	971A	952B	PE aanmaaktank 2	-	-	
24	952B	-	PE aanmaaktank 2		0 ?	
25	971A	952B	PE naverdunning 2	-	-	
25	952B	-	PE naverdunning 2		0 ?	
26	971A	923A	Centraat meetkast	-	-	
26	923A		Centraat meetkast		3 ?	Kraan
27	971A	923B	Centraat meetkast	-	-	
27	923B		Centraat meetkast		0 ?	Kraan
28	971A	923A	Centrifuge 1	-	-	
28	923A		Centrifuge 1		20 ?	
29	971A		924 Meetbrug slibladhal			
29	924		Meetbrug slibladhal		5 ?	
30	971A	923B	Centrifuge 2	-	-	
30	923B		Centrifuge 2		0 ?	
31	971A		963 Demister FL	-	-	
31	963		Demister FL		2 ?	
32	971A		925 lensput 1 slibverw gebouw	-	-	
32	925	-	leegloop		0	0
33	971A		925 lensput 1 slibverw gebouw	-	-	
33	925	-	leegloop		0	0

20 m3/h bij de geselecteerde slibzak
20 m3/h bij de geselecteerde slibzak

20 m3/h bij de geselecteerde slibzak
20 m3/h bij de geselecteerde slibzak

8 - 10 m3/h, 10 tot 20 min per 3 uur

0 m3/h, er wordt proceswater gebruikt voor de aanmaak

0 m3/h, er wordt proceswater gebruikt voor de aanmaak

0 m3/h, er wordt proceswater gebruikt voor de aanmaak

0 m3/h, er wordt proceswater gebruikt voor de aanmaak

inschatting 3m3/h, handmatig, alleen voor het spoelen van de leiding 1x per dag, rond 12mm

inschatting 3m3/h, handmatig, alleen voor het spoelen van de leiding 1x per dag, rond 12mm

inschatting 20 m3/h, alleen bij spoelen , 1x per dag

inschatting 5 m3/h. wordt automatisch gespoeld geopend om te spoelen. Rond 12mm. 1x per dag

inschatting 20 m3/h, alleen bij spoelen , 1x per dag

2 m3/h, 3x per dag.

ingestelde druk op 8 bar van de huidige pompset.