

Lättrycksatt avloppssystem Tvååker

Datum:	20161121	Version:	0
Status:	Offertunderlag		
Kund:			
Kontakt:	Jan-Anders Eliasson		
Säljare:	Christer Olausson		
Beräkningsingenjör:	Slavica Zikic		
ESMP nummer:	161115_LTA_Tvååker		
Offertnummer:			

Innehåll

Lätt trycksatt avloppssystem	2
Viktig information	3
Rörläggning.....	3
Skötsel av ledningar	3
Beräkningar	4
Systemdesign – grafisk presentation	5
Resultat för varje pumpstation	8
Resultat för varje pump	9
Pumpkapacitet	10
Resultat för varje rör.....	11
Vattenhastigheter och förluster i ledningen	14
Ledningsdimensioner.....	16
Svavelväte i LTA system	17
Samtidig drift av flera pumpar	19
Notering:	20

Ansvarsbegränsning:

Noggrannheten av resultaten är beroende av indata, och det åligger dem som tillhandahåller denna information att kontrollera att uppgifterna är korrekta. Dokumentet baseras på Xylem utrustning och är avsedd för preliminär design och utvärdering av systemet.

Upphovsrätt:

Detta dokument får inte utan Xylems medgivande kopieras, visas eller delas ut till konkurrenter eller andra obehöriga personer.

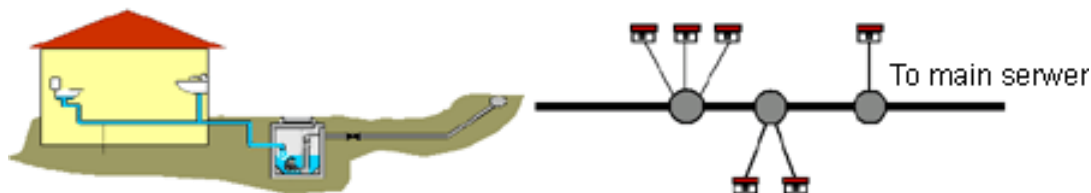
Lätt trycksatt avloppssystem

Ett lätt trycksatt avloppssystem (LTA) transporterar avloppsvatten från hushåll och kommersiella anläggningar. LTA-systemet består av ett förgrenat nätverk av trycksatta rör. Utrustningen för tryckgenereringen, pumparna, är placerade hos vattenförbrukarna (hushållen). Systemet har endast ett utlopp.

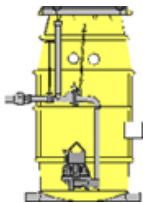
Pumparna har en skäranordning och kapaciteten för varje pump är normalt 1-3 l/s, men det finns även skärande pumpar som ger upp till 6 l/s. Systemets utlopp definieras som punkten (nedströms) där det totala flödet från systemet släpps ut vid atmosfärstryck till en recipient t.ex. en inspektionsbrunn, självfallsbrunn eller en pumpstation, som pumpar avloppsvattnet från LTA-systemet vidare mot reningsverket.

Användningen av små rör gör det enkelt att lägga dessa med minimalt arbete och med minimal miljöpåverkan på området, vilket resulterar i betydligt lägre kostnader än konventionella självfallssystem och frihet från krav på placering av pumpstationerna och tryckledningarna.

LTA-systemet skiljer sig bland annat från självfallssystem genom att inspektionsbrunnar inte behövs.



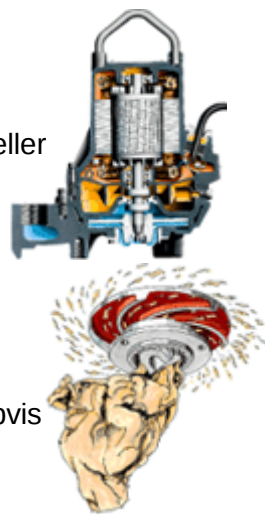
Ett LTA-system består av uppsamlingskammare, utrustning för att trycksätta systemet, pumpar, och rör som bildar ett förgrenat nätverk.



Rören läggs normalt så att de följer markkonturen. Hög- och lågpunkter kan ordnas som man önskar. Tryckledningen skall vara av korrosionsresistent för permanent kontakt med avloppsvatten, gaser från avloppsvatten och markförhållanden i omgivningen. Rören skall ha en slät interiör och vara resistent mot cykliska påfrestningar.

Utförandekraven på ett LTA-system är:

- systemet skall arbeta utan blockeringar;
- översvämningar skall elimineras eller begränsas enligt föreskrifter från nationella eller lokala myndigheter.
- Inflöde från självfallsbrunnar bör elimineras eller begränsas enligt föreskrifter från nationella eller lokala myndigheter.
- rör skall vara trycktestade i överensstämmelse med specifikationer för prestanda;
- lukt eller andra obehag ska undvikas;
- möjlighet till underhåll ska finnas.



Vid strömavbrott ska pumpen automatiskt starta efter strömavbrottet och sen starta slumpvis mellan 0-30 min genom användande av FGC-kontrollpaneler.

För att minimera risken för sedimentation så skall en minimihastighet av 0,7 m/s uppnås minst en (1) gång varje 24-timmarsperiod i varje rör i hela systemet.

Viktig information

Rörläggning

För att undvika igensättning **alla grenpunkter skall vara vinklade 45 grader** i flödesriktning.



Skötsel av ledningar

I glesbebyggda områden, stängning för säsongen av sommarboende eller när pumpstationen inte kommer användas under en längre tid är det några saker man bör tänka på.

Spola igenom pumpsystemet med färskvatten

- Innan säsongsstängning ska en renspolning göras i LTA systemet på den egna fastigheten för att förhindra sedimentering i ledningarna och uppkomst av dålig lukt.
- Spola en större mängd vatten till ett avlopp som är kopplat till pumpstationen t ex genom att spola toaletten upprepade gånger eller öppna en tappkran och låt spola i en vask.
- Förvissa er om att pumpen startar, pumpar ut det tillförda vattnet och stannar igen.
- Låt vattnet spola tills pumpen gått 3-5 cykler på detta sätt för att säkerställa att rent vatten har pumpats ut i ledningen hela vägen fram till tomtgräns.

Låt strömförsörjningen till pumpstationen vara påslagen

- Pumpen mår bäst om den får köras då och då och bör om möjligt inte vara avstängd någon längre tid.
- Om elförsörjningen är påslagen kommer den inbyggda funktionen för motionskörning av pumpen aktiveras under perioden då pumpen inte används. Motionskörningen förlänger livslängden på pumpen avsevärt då lager och rörliga delar mår bra av att förändra läge och tätningen får smörjning.
- Motionskörningsfunktionen är inbyggd i pumpstyrningen FGC 211 och är förinställd på några sekunders drift vart fjärde dygn vilket ger en försumbar elförbrukning.

Om elen stängs av – stäng även av vattnet

- Om elförsörjningen till fastigheten eller pumpstationen trots allt stängs av måste även färskvattentillförseln stängas av för säkerhets skull.
- Om det skulle bli en vattenläcka i fastigheten t ex genom frysning eller att en vattenkran inte är stängd kan detta vatten via avloppet fylla upp pumpstationen. Pumpen kommer då inte att kunna starta och pumpa bort vattnet vilket kan leda till att vatten tränger tillbaka upp i huset och orsakar översvämning.

Låt eventuell värmekabel vara påslagen

- Inkommande vattenledning och utgående tryckledning från pumpstationen ska vara förlagda på frostfritt djup.
- Om ledningarna inte ligger frostfritt ska de istället vara förlagda i isolerlåda tillsammans med värmekabel. Värmekabeln ska i så fall vara påslagen för att undvika att t ex slangkopplingar fryser sönder och att isproppar uppstår.
- Isproppar i ledningarna tar lång tid att tina upp och kvarvarande isproppar får konsekvenser när pumpstationen ska tas i drift igen. Stationen fylls då upp trots att pumpen är igång vilket leder till att pumpstyrningen ger larm varvid vattentillförseln omgående måste stängas. Detta kan annars leda till att vatten tränger tillbaka upp i huset och orsakar översvämning.

Beräkningar

Simulering är gjord med hjälp av beräkningsmodellen RioGL av Grontmij Nederland BV och följande data:

Friktingsberäkning enligt Colebrook

Viskositet	[m ² /s]	: 1.36e-006
Ytråhet rör - PE SDR 17	[mm]	: 0.15

Friktingsberäkning i noder:

- Friction coefficient T-junction	: 0.40
- Friction coefficient Bending piece	: 0.30
- Friction coefficient Connection piece	: 0.30
- Friction coefficient Check valve	: 0.30
- Friction coefficient Valve piece	: 0.20

Typ av frekvensstyrningsutrustning : Ideal (no effects)

Specifik spillvattenavrinning per person	[m ³ /dag]	: 0.18
Genomsnittligt antal personer per hushåll	[PE]	: 3.5
Antal extra invånare anslutna till systemet	[PE]	: 0
Antal anslutna hushåll		: 35
Antal pumpar i systemet		: 35

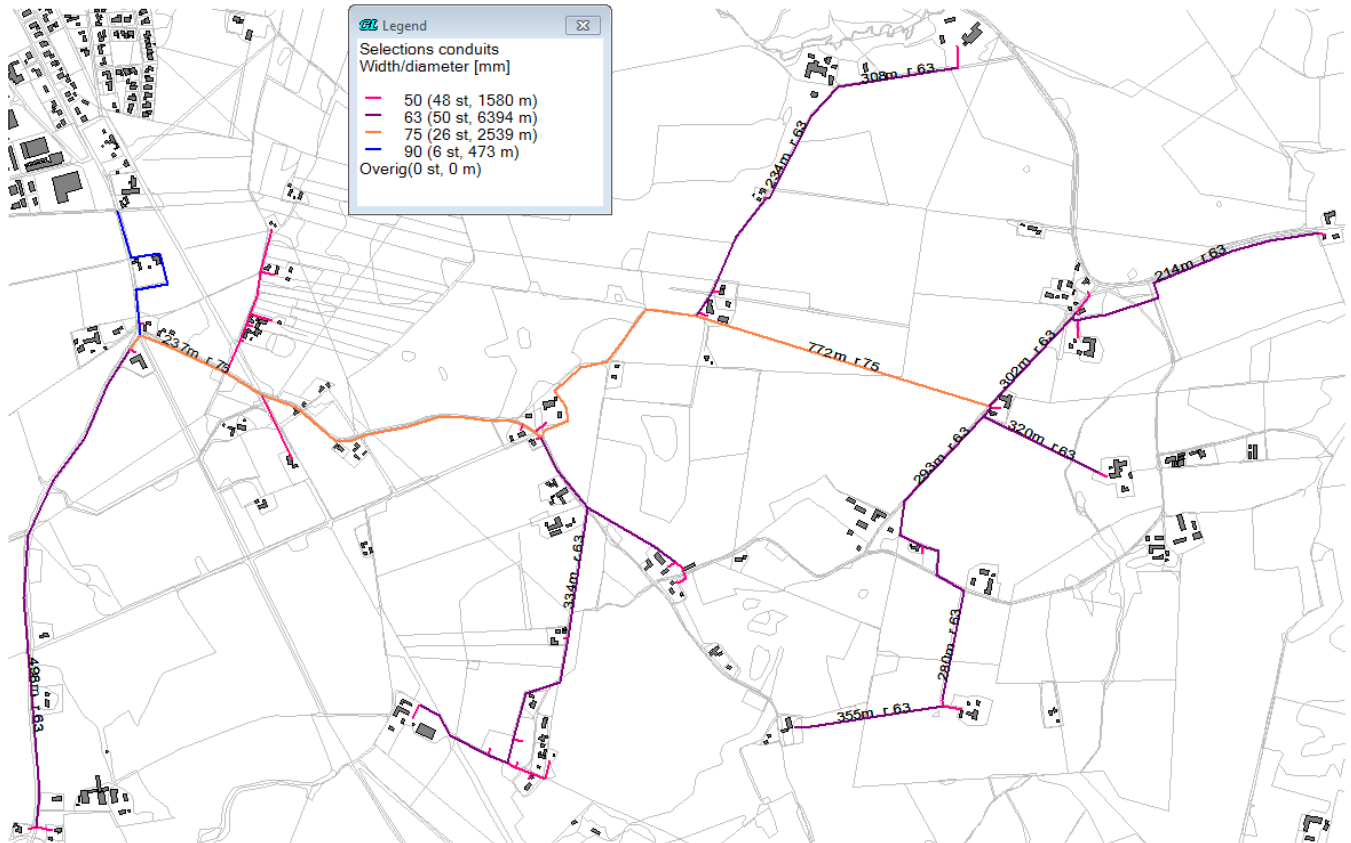
Antal timmar per dygn för beräkning av spillvattenproduktion	[timmar]	: 10.0
Antal timmar per dygn för beräkning av uppehållstid (avloppsvatten i rör, m a p svavlevätebildning)	[timmar]	: 16

Total normal spillvattenavrinning	[l/s]	: 0.6
Total extra spillvattenavrinning	[l/s]	: 0.0
Total regnvattenavrinning	[l/s]	: 0.0

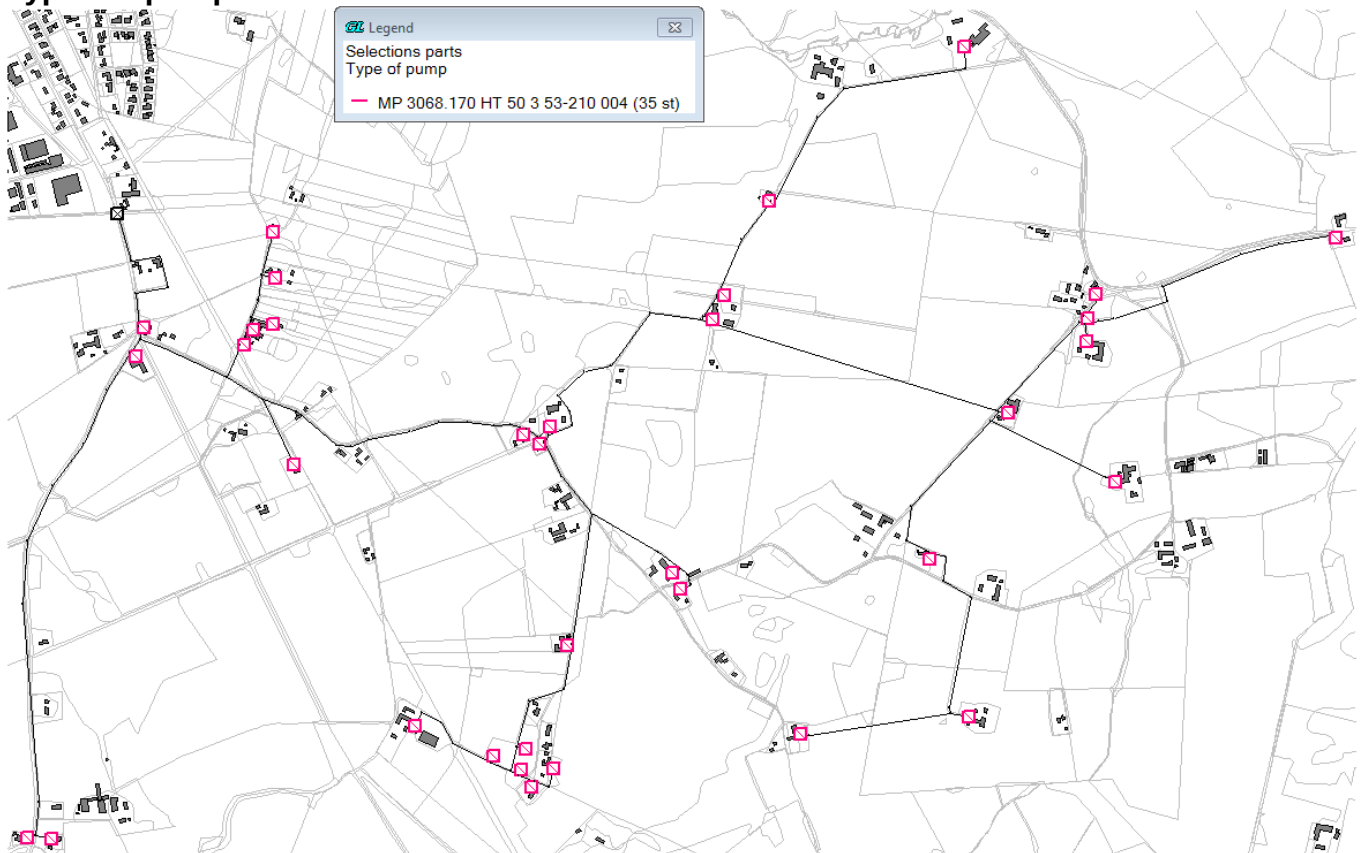
Nivå utlopp	[m]	: 16.00
-------------	-----	---------

Systemdesign – grafisk presentation

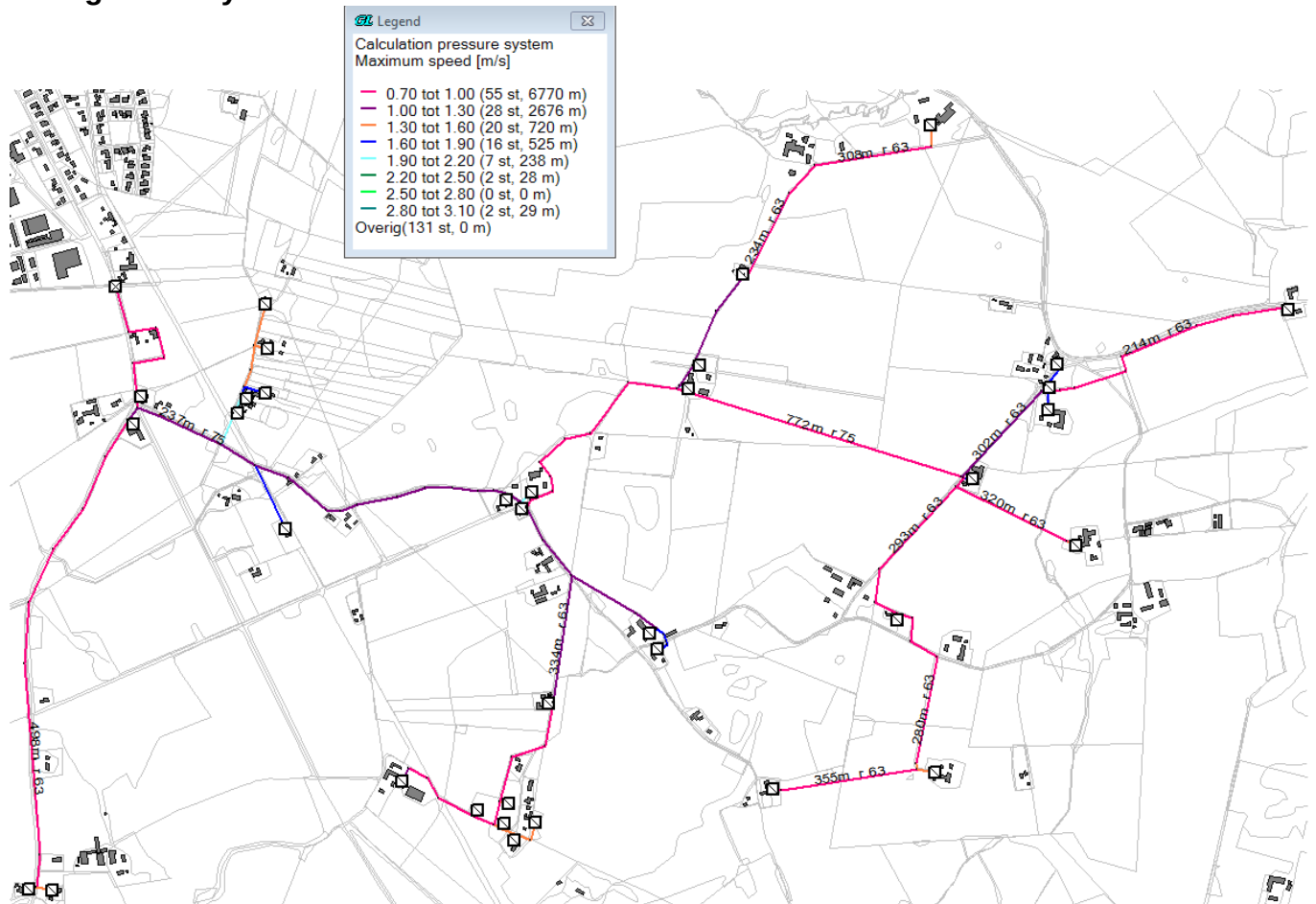
Rördimensioner



Typer av pumpar



Hastigheter i systemet



Resultat för varje pumpstation

Pump-Station	Nodtyp	Mått		Belastning / förbrukning				
		Bredd/ Diam [mm]	Längd [mm]	Total [l/s]	Hushåll [st]	Extr. PE [st]	RWF [l/s]	DWF [l/s]
P0001	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0005	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0006	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0007	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0008	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0009	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0010	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0011	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0012	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0013	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0021	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0014	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0016	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0017	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0019	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0020	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0018	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0022	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0023	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0024	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0025	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0026	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0027	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0029	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0032	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0033	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0035	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0034	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0002	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0003	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0004	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0015	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0028	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0031	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0
P0030	Pump unit	1000	0	0.017	1	0	0.0	0.0

Resultat för varje pump

Pump-Station	Pump typ	Tugger	Variabel. Frekv. [Hz]	Flöde [l/s]	Stämpel- effekt [kW]	Effekt		NPSH req. [m]
						P1 (in) [kW]	P2 (ut) [kW]	
P0001/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		4.4	2.40	2.63	2.13	0.00
P0005/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		3.3	2.40	2.51	2.04	0.00
P0006/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.9	2.40	2.46	2.01	0.00
P0007/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.6	2.40	2.44	1.99	0.00
P0008/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.3	2.40	2.42	1.98	0.00
P0009/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.1	2.40	2.41	1.97	0.00
P0010/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.7	2.40	2.45	2.00	0.00
P0011/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		3.5	2.40	2.53	2.06	0.00
P0012/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		3.3	2.40	2.50	2.04	0.00
P0013/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		3.5	2.40	2.53	2.06	0.00
P0021/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.8	2.40	2.45	2.00	0.00
P0014/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.6	2.40	2.44	1.99	0.00
P0016/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.2	2.40	2.42	1.97	0.00
P0017/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.1	2.40	2.41	1.97	0.00
P0019/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.2	2.40	2.42	1.97	0.00
P0020/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		1.9	2.40	2.40	1.96	0.00
P0018/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.0	2.40	2.40	1.96	0.00
P0022/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.6	2.40	2.44	1.99	0.00
P0023/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		3.0	2.40	2.46	2.01	0.00
P0024/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.9	2.40	2.46	2.01	0.00
P0025/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.6	2.40	2.44	1.99	0.00
P0026/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.0	2.40	2.40	1.97	0.00
P0027/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.6	2.40	2.44	1.99	0.00
P0029/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.4	2.40	2.43	1.98	0.00
P0032/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.6	2.40	2.44	1.99	0.00
P0033/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.4	2.40	2.43	1.99	0.00
P0035/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.2	2.40	2.41	1.97	0.00
P0034/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.5	2.40	2.43	1.99	0.00
P0002/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		4.4	2.40	2.63	2.13	0.00
P0003/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.0	2.40	2.40	1.97	0.00
P0004/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.1	2.40	2.41	1.97	0.00
P0015/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.3	2.40	2.42	1.98	0.00
P0028/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.3	2.40	2.42	1.98	0.00
P0031/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		1.9	2.40	2.40	1.96	0.00
P0030/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	-		2.0	2.40	2.40	1.96	0.00

Pumpkapacitet

Pumpstation	Pumptyp	Flöde [l/s]	Tryckförluster				Drifttid / Pump & dag [min]	Pumpstart / Stopp	
			Totalt [m]	Friktion [m]	Stat. [m]	DynNo d [m]		Start [m]	Stopp [m]
P0001/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	4.4	10.25	8.98	1.05	0.22	2	15.00	14.90
P0005/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	3.3	24.75	23.45	1.05	0.25	3	15.00	14.90
P0006/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.9	26.45	25.13	1.05	0.27	4	15.00	14.90
P0007/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.6	27.85	26.53	1.05	0.27	4	15.00	14.90
P0008/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.3	29.03	27.68	1.05	0.29	5	15.00	14.90
P0009/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.1	29.70	28.41	1.05	0.24	5	15.00	14.90
P0010/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.7	27.39	26.22	1.05	0.11	4	15.00	14.90
P0011/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	3.5	23.78	29.38	-5.95	0.35	3	22.00	21.90
P0012/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	3.3	24.84	30.46	-5.95	0.33	3	22.00	21.90
P0013/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	3.5	23.94	29.50	-5.95	0.39	3	22.00	21.90
P0021/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.8	27.10	36.69	-9.95	0.36	4	26.00	25.90
P0014/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.6	27.82	33.47	-5.95	0.30	4	22.00	21.90
P0016/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.2	29.34	34.98	-5.95	0.31	5	22.00	21.90
P0017/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.1	29.62	35.24	-5.95	0.33	5	22.00	21.90
P0019/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.2	29.29	34.95	-5.95	0.29	5	22.00	21.90
P0020/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	1.9	30.22	31.92	-1.95	0.25	6	18.00	17.90
P0018/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.0	30.02	35.65	-5.95	0.32	5	22.00	21.90
P0022/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.6	27.77	38.23	-10.95	0.50	4	27.00	26.90
P0023/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	3.0	26.32	33.84	-7.95	0.43	4	24.00	23.90
P0024/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.9	26.53	34.04	-7.95	0.44	4	24.00	23.90
P0025/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.6	27.73	35.28	-7.95	0.40	4	24.00	23.90
P0026/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.0	29.85	37.52	-7.95	0.28	5	24.00	23.90
P0027/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.6	27.80	35.42	-7.95	0.33	4	24.00	23.90
P0029/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.4	28.72	41.33	-12.95	0.34	5	29.00	28.90
P0032/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.6	27.86	43.45	-15.95	0.36	4	32.00	31.90
P0033/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.4	28.44	44.03	-15.95	0.36	4	32.00	31.90
P0035/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.2	29.37	46.97	-17.95	0.35	5	34.00	33.90
P0034/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.5	28.22	43.83	-15.95	0.34	4	32.00	31.90
P0002/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	4.4	13.80	12.49	1.05	0.26	2	15.00	14.90
P0003/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.0	29.97	27.78	2.05	0.13	5	14.00	13.90
P0004/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.1	29.83	27.64	2.05	0.14	5	14.00	13.90
P0015/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.3	29.02	34.70	-5.95	0.28	5	22.00	21.90
P0028/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.3	28.99	36.66	-7.95	0.28	5	24.00	23.90
P0031/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	1.9	30.18	42.85	-12.95	0.29	5	29.00	28.90
P0030/p1	MP 3068.170 HT 50 3 53-210	2.0	30.04	40.68	-10.95	0.31	5	27.00	26.90

Resultat för varje rör

Start	Slut	Rör		Nivå		Längd [m]	Diam. [mm]	Material	Max lutning för luft- transp	Rörets lutning
		Start	Slut	Start [m]	Slut [m]					
T0001	P0001	T-junction	Pump unit	16.00	16.00	11.30	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0002	T0001	T-junction	T-junction	16.00	16.00	32.10	90	PE SDR 17	-1:2.3	Horiz.
T0006	P0005	T-junction	Pump unit	16.00	16.00	8.10	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0007	P0006	T-junction	Pump unit	16.00	16.00	15.70	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0007	T0006	T-junction	T-junction	16.00	16.00	43.80	50	PE SDR 17	-1:0.1	Horiz.
T0008	P0007	T-junction	Pump unit	16.00	16.00	55.70	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0008	T0007	T-junction	T-junction	16.00	16.00	28.80	50	PE SDR 17	-1:0.1	Horiz.
T0009	P0008	T-junction	Pump unit	16.00	16.00	34.50	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0009	P0009	T-junction	Pump unit	16.00	16.00	113.00	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0005	T0006	T-junction	T-junction	16.00	16.00	89.50	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0010	P0010	T-junction	Pump unit	16.00	16.00	180.60	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0010	T0005	T-junction	T-junction	16.00	16.00	102.90	75	PE SDR 17	-1:1.2	Horiz.
T0011	P0011	T-junction	Pump unit	22.66	23.00	15.30	50	PE SDR 17	1:0.1	-1:44.9
T0012	P0012	T-junction	Pump unit	22.90	23.00	39.40	50	PE SDR 17	1:0.1	-1:393.5
T0012	T0011	T-junction	T-junction	22.90	22.66	36.10	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:150.4
T0013	P0013	T-junction	Pump unit	23.00	23.00	12.30	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0013	T0012	T-junction	T-junction	23.00	22.90	17.20	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:172.0
T0022	P0021	T-junction	Pump unit	27.00	27.00	22.80	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0016	P0014	T-junction	Pump unit	23.22	23.00	10.90	50	PE SDR 17	1:0.1	1:49.5
T0016	T0015	T-junction	T-junction	23.22	24.59	333.80	63	PE SDR 17	-1:0.6	1:243.7
0021	0022	Connection pie	Connection pie	23.15	23.10	90.90	63	PE SDR 17	1:1.1	1:1818.1
0021	T0016	Connection pie	T-junction	23.15	23.22	111.60	63	PE SDR 17	-1:1.1	1:1594.0
T0018	T0017	T-junction	T-junction	23.01	23.02	63.50	63	PE SDR 17	-1:1.3	1:6352.8
T0019	P0016	T-junction	Pump unit	23.01	23.00	16.80	50	PE SDR 17	1:0.1	1:1675.2
T0019	T0018	T-junction	T-junction	23.01	23.01	24.70	50	PE SDR 17	-1:0.1	Horiz.
T0020	T0019	T-junction	T-junction	23.00	23.01	40.70	50	PE SDR 17	-1:0.1	1:4067.4
T0020	P0017	T-junction	Pump unit	23.00	23.00	16.50	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0021	P0019	T-junction	Pump unit	23.00	23.00	18.60	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
0026	P0020	Connection pie	Pump unit	23.00	19.00	40.70	50	PE SDR 17	1:0.1	1:10.1
0023	P0018	Connection pie	Pump unit	23.00	23.00	48.50	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
0023	T0020	Connection pie	T-junction	23.00	23.00	38.40	50	PE SDR 17	-1:0.1	Horiz.
0028	0029	Connection pie	Connection pie	27.34	27.56	18.10	50	PE SDR 17	1:0.1	-1:82.2
0028	T0022	Connection pie	T-junction	27.34	27.00	24.30	50	PE SDR 17	-1:0.1	-1:71.5
0030	P0022	Connection pie	Pump unit	27.76	28.00	8.10	50	PE SDR 17	1:0.1	-1:33.8
0027	T0022	Connection pie	T-junction	26.40	27.00	66.90	63	PE SDR 17	1:0.3	-1:111.5
0027	T0015	Connection pie	T-junction	26.40	24.59	192.60	63	PE SDR 17	-1:0.3	-1:106.4
T0014	T0013	T-junction	T-junction	23.09	23.00	2.40	75	PE SDR 17	-1:1.9	-1:26.4
T0024	P0023	T-junction	Pump unit	25.00	25.00	24.70	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
0036	0037	Connection pie	Connection pie	23.43	24.59	163.30	75	PE SDR 17	1:1.9	-1:140.8
0036	0035	Connection pie	Connection pie	23.43	23.17	69.40	75	PE SDR 17	-1:1.9	-1:266.8
0034	0035	Connection pie	Connection pie	23.14	23.17	90.00	75	PE SDR 17	1:1.9	-1:2999.0
0032	0031	Connection pie	Connection pie	23.10	23.09	60.10	75	PE SDR 17	-1:1.9	-1:6014.6
0031	T0014	Connection pie	T-junction	23.09	23.09	23.70	75	PE SDR 17	-1:1.9	Horiz.
T0025	P0024	T-junction	Pump unit	25.00	25.00	16.30	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0025	T0024	T-junction	T-junction	25.00	25.00	61.30	63	PE SDR 17	-1:0.1	Horiz.
T0026	P0025	T-junction	Pump unit	25.00	25.00	6.70	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
0042	P0026	Connection pie	Pump unit	25.00	25.00	55.30	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
0041	0042	Connection pie	Connection pie	25.00	25.00	307.80	63	PE SDR 17	1:1.6	Horiz.
0040	0041	Connection pie	Connection pie	25.00	25.00	96.40	63	PE SDR 17	1:1.6	Horiz.
0038	T0026	Connection pie	T-junction	25.00	25.00	119.20	63	PE SDR 17	1:0.6	Horiz.
0038	T0025	Connection pie	T-junction	25.00	25.00	154.80	63	PE SDR 17	-1:0.6	Horiz.
0039	0040	Connection pie	Connection pie	25.00	25.00	233.90	63	PE SDR 17	1:1.6	Horiz.
0039	T0026	Connection pie	T-junction	25.00	25.00	8.20	63	PE SDR 17	-1:1.6	Horiz.
T0023	T0024	T-junction	T-junction	24.93	25.00	12.10	63	PE SDR 17	1:0.1	-1:172.8
0037	T0023	Connection pie	T-junction	24.59	24.93	125.80	75	PE SDR 17	1:1.9	-1:370.0
T0028	P0027	T-junction	Pump unit	26.00	25.00	20.80	50	PE SDR 17	1:0.1	1:20.7
T0029	T0028	T-junction	T-junction	26.00	26.00	30.50	63	PE SDR 17	-1:1.0	Horiz.
T0030	P0029	T-junction	Pump unit	30.00	30.00	17.20	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
0044	T0030	Connection pie	T-junction	30.00	30.00	63.30	63	PE SDR 17	1:1.0	Horiz.
0043	0044	Connection pie	Connection pie	30.00	30.00	85.70	63	PE SDR 17	1:1.0	Horiz.

0043	T0029	Connection pie	T-junction	30.00	26.00	293.20	63	PE SDR 17	-1:1.0	-1:73.3
0045	T0030	Connection pie	T-junction	30.00	30.00	43.50	63	PE SDR 17	-1:1.7	Horiz.
0047	0046	Connection pie	Connection pie	28.83	28.70	80.80	63	PE SDR 17	-1:1.7	-1:621.7
T0027	T0028	T-junction	T-junction	26.00	26.00	6.40	75	PE SDR 17	1:2.6	Horiz.
T0027	T0023	T-junction	T-junction	26.00	24.93	771.50	75	PE SDR 17	-1:2.6	-1:721.0
T0033	P0032	T-junction	Pump unit	33.00	33.00	8.70	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
0048	P0033	Connection pie	Pump unit	33.00	33.00	13.60	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
0048	T0033	Connection pie	T-junction	33.00	33.00	52.70	50	PE SDR 17	-1:0.1	Horiz.
T0032	T0033	T-junction	T-junction	33.00	33.00	21.50	63	PE SDR 17	1:0.6	Horiz.
0056	P0035	Connection pie	Pump unit	34.94	35.00	15.70	50	PE SDR 17	1:0.1	-1:261.5
0055	0056	Connection pie	Connection pie	34.39	34.94	129.20	63	PE SDR 17	1:1.3	-1:234.9
0054	0055	Connection pie	Connection pie	33.63	34.39	95.50	63	PE SDR 17	1:1.3	-1:125.7
0053	0054	Connection pie	Connection pie	33.39	33.63	214.00	63	PE SDR 17	1:1.3	-1:891.8
0052	0053	Connection pie	Connection pie	33.31	33.39	37.70	63	PE SDR 17	1:1.3	-1:471.0
0052	0051	Connection pie	Connection pie	33.31	33.25	139.00	63	PE SDR 17	-1:1.3	-1:2316.2
0050	0051	Connection pie	Connection pie	33.15	33.25	36.90	63	PE SDR 17	1:1.3	-1:369.0
0050	0049	Connection pie	Connection pie	33.15	33.07	26.40	63	PE SDR 17	-1:1.3	-1:330.5
0049	T0034	Connection pie	T-junction	33.07	33.05	9.10	63	PE SDR 17	-1:1.3	-1:454.7
T0034	T0032	T-junction	T-junction	33.05	33.00	15.90	63	PE SDR 17	-1:0.8	-1:317.2
T0034	P0034	T-junction	Pump unit	33.05	33.00	44.60	50	PE SDR 17	1:0.1	1:891.4
T0032	T0027	T-junction	T-junction	33.00	26.00	302.00	63	PE SDR 17	-1:0.6	-1:43.1
T0003	P0002	T-junction	Pump unit	16.00	16.00	17.80	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
T0003	T0002	T-junction	T-junction	16.00	16.00	43.90	75	PE SDR 17	-1:0.1	Horiz.
T0004	P0003	T-junction	Pump unit	15.06	15.00	40.90	50	PE SDR 17	1:0.1	1:682.2
T0004	P0004	T-junction	Pump unit	15.06	15.00	21.10	50	PE SDR 17	1:0.1	1:352.2
0007	0006	Connection pie	Connection pie	15.68	15.86	131.60	63	PE SDR 17	-1:1.6	1:731.2
0008	0007	Connection pie	Connection pie	15.59	15.68	151.80	63	PE SDR 17	-1:1.6	1:1686.8
0005	0006	Connection pie	Connection pie	15.94	15.86	145.90	63	PE SDR 17	1:1.6	1:1823.8
0005	T0003	Connection pie	T-junction	15.94	16.00	107.20	63	PE SDR 17	-1:1.6	1:1787.3
0009	0008	Connection pie	Connection pie	15.49	15.59	157.30	63	PE SDR 17	-1:1.6	1:1573.2
0010	T0004	Connection pie	T-junction	15.13	15.06	83.90	63	PE SDR 17	1:1.6	1:1199.2
0010	0009	Connection pie	Connection pie	15.13	15.49	497.60	63	PE SDR 17	-1:1.6	1:1382.3
0001	U0001	Connection pie	Receive pit	16.58	17.00	123.10	90	PE SDR 17	-1:2.2	1:293.0
0002	0001	Connection pie	Connection pie	16.43	16.58	72.40	90	PE SDR 17	-1:2.2	1:482.5
0003	0002	Connection pie	Connection pie	16.27	16.43	80.40	90	PE SDR 17	-1:2.2	1:502.5
0004	T0001	Connection pie	T-junction	16.15	16.00	83.40	90	PE SDR 17	1:2.2	1:556.3
0004	0003	Connection pie	Connection pie	16.15	16.27	81.10	90	PE SDR 17	-1:2.2	1:675.5
T0005	T0002	T-junction	T-junction	16.00	16.00	237.20	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:886934 976.0
0012	T0010	Connection pie	T-junction	17.00	16.00	93.30	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:93.3
0013	0012	Connection pie	Connection pie	17.75	17.00	127.90	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:170.5
0014	0013	Connection pie	Connection pie	18.04	17.75	37.00	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:127.4
0017	0016	Connection pie	Connection pie	20.22	19.82	75.40	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:188.5
0015	0016	Connection pie	Connection pie	18.67	19.82	103.10	75	PE SDR 17	1:1.2	-1:89.6
0015	0014	Connection pie	Connection pie	18.67	18.04	48.10	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:76.3
0018	0017	Connection pie	Connection pie	21.04	20.22	73.10	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:89.2
0019	0018	Connection pie	Connection pie	21.74	21.04	64.80	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:92.6
0020	T0011	Connection pie	T-junction	22.22	22.66	40.20	75	PE SDR 17	1:1.2	-1:91.5
0020	0019	Connection pie	Connection pie	22.22	21.74	43.00	75	PE SDR 17	-1:1.2	-1:89.6
0011	T0009	Connection pie	T-junction	16.00	16.00	62.40	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
0011	T0008	Connection pie	T-junction	16.00	16.00	46.80	50	PE SDR 17	-1:0.1	Horiz.
0033	0034	Connection pie	Connection pie	23.12	23.14	45.90	75	PE SDR 17	1:1.9	-1:2296.9
0033	0032	Connection pie	Connection pie	23.12	23.10	37.00	75	PE SDR 17	-1:1.9	-1:1851.5
0046	0045	Connection pie	Connection pie	28.70	30.00	60.30	63	PE SDR 17	-1:1.7	1:46.4
T0021	T0018	T-junction	T-junction	23.00	23.01	52.30	63	PE SDR 17	-1:1.3	1:5226.7
0022	T0017	Connection pie	T-junction	23.10	23.02	118.80	63	PE SDR 17	1:1.1	1:1485.1
T0017	P0015	T-junction	Pump unit	23.02	23.00	21.40	50	PE SDR 17	1:0.1	1:1070.4
0024	T0021	Connection pie	T-junction	23.00	23.00	105.70	63	PE SDR 17	-1:1.9	Horiz.
0026	0025	Connection pie	Connection pie	23.00	23.00	55.30	63	PE SDR 17	-1:1.9	Horiz.
0025	0024	Connection pie	Connection pie	23.00	23.00	59.90	63	PE SDR 17	-1:1.9	Horiz.
T0029	k0001	T-junction	Connection pie	26.00	25.00	319.90	63	PE SDR 17	1:1.1	1:319.8
k0001	P0028	Connection pie	Pump unit	25.00	25.00	25.31	50	PE SDR 17	1:0.1	Horiz.
k0002	P0031	Connection pie	Pump unit	29.88	30.00	22.50	63	PE SDR 17	1:1.9	-1:187.2
k0003	0047	Connection pie	Connection pie	28.13	28.83	279.80	63	PE SDR 17	-1:1.7	1:399.7
T0014	k0004	T-junction	Connection pie	23.09	23.76	95.20	63	PE SDR 17	1:0.3	-1:142.1
k0004	T0015	Connection pie	T-junction	23.76	24.59	116.70	63	PE SDR 17	1:0.3	-1:140.6
P0030	T0035	Pump unit	T-junction	28.00	28.10	45.10	50	PE SDR 17	-1:0.1	1:451.2
T0035	k0003	T-junction	Connection pie	28.10	28.13	17.20	50	PE SDR 17	-1:0.1	1:573.2

T0035	k0002	T-junction	Connection pie	28.10	29.88	355.00	63	PE SDR 17	1:1.9	-1:199.4
0030	k0005	Connection pie	Connection pie	27.76	27.68	19.10	50	PE SDR 17	-1:0.1	-1:238.2
k0005	0029	Connection pie	Connection pie	27.68	27.56	9.60	50	PE SDR 17	-1:0.1	-1:80.2

Vattenhastigheter och förluster i ledningen

Start	Slut	Längd [m]	Inner- diameter [mm]	Material	Friktions koeffi- cient	Friktionsförlust rör		Max. Hastig- het [m/s]	Max. Flöde [l/s]
						Rör [m]	Nodeer [m]		
T0001	P0001	11.30	44.0	PE SDR 17	0.15	3.10	0.17	2.89	4.40
T0002	T0001	32.10	79.3	PE SDR 17	0.15	0.42	0.02	0.88	4.37
T0006	P0005	8.10	44.0	PE SDR 17	0.15	1.26	0.10	2.16	3.29
T0007	P0006	15.70	44.0	PE SDR 17	0.15	1.95	0.08	1.92	2.93
T0007	T0006	43.80	44.0	PE SDR 17	0.15	5.44	0.08	1.92	2.93
T0008	P0007	55.70	44.0	PE SDR 17	0.15	5.44	0.06	1.70	2.59
T0008	T0007	28.80	44.0	PE SDR 17	0.15	2.81	0.06	1.70	2.59
T0009	P0008	34.50	44.0	PE SDR 17	0.15	2.65	0.05	1.50	2.29
T0009	P0009	113.00	44.0	PE SDR 17	0.15	7.32	0.04	1.37	2.09
T0005	T0006	89.50	44.0	PE SDR 17	0.15	13.94	0.10	2.16	3.29
T0010	P0010	180.60	44.0	PE SDR 17	0.15	19.16	0.06	1.77	2.70
T0010	T0005	102.90	66.1	PE SDR 17	0.15	2.23	0.02	1.02	3.49
T0011	P0011	15.30	44.0	PE SDR 17	0.15	2.66	0.11	2.29	3.49
T0012	P0012	39.40	44.0	PE SDR 17	0.15	6.07	0.09	2.15	3.28
T0012	T0011	36.10	66.1	PE SDR 17	0.15	0.77	0.02	1.01	3.46
T0013	P0013	12.30	44.0	PE SDR 17	0.15	2.10	0.10	2.27	3.46
T0013	T0012	17.20	66.1	PE SDR 17	0.15	0.37	0.02	1.01	3.46
T0022	P0021	22.80	44.0	PE SDR 17	0.15	2.54	0.07	1.82	2.78
T0016	P0014	10.90	44.0	PE SDR 17	0.15	1.07	0.06	1.71	2.60
T0016	T0015	333.80	55.5	PE SDR 17	0.15	10.03	0.02	1.07	2.60
0021	0022	90.90	55.5	PE SDR 17	0.15	2.14	0.01	0.95	2.29
0021	T0016	111.60	55.5	PE SDR 17	0.15	2.63	0.02	0.95	2.29
T0018	T0017	63.50	55.5	PE SDR 17	0.15	1.41	0.02	0.92	2.22
T0019	P0016	16.80	44.0	PE SDR 17	0.15	1.20	0.04	1.44	2.20
T0019	T0018	24.70	44.0	PE SDR 17	0.15	1.76	0.04	1.44	2.20
T0020	T0019	40.70	44.0	PE SDR 17	0.15	2.70	0.04	1.39	2.12
T0020	P0017	16.50	44.0	PE SDR 17	0.15	1.09	0.04	1.39	2.12
T0021	P0019	18.60	44.0	PE SDR 17	0.15	1.34	0.04	1.45	2.22
0026	P0020	40.70	44.0	PE SDR 17	0.15	2.25	0.02	1.27	1.93
0023	P0018	48.50	44.0	PE SDR 17	0.15	2.87	0.03	1.31	2.00
0023	T0020	38.40	44.0	PE SDR 17	0.15	2.27	0.04	1.31	2.00
0028	0029	18.10	44.0	PE SDR 17	0.15	1.79	0.04	1.71	2.61
0028	T0022	24.30	44.0	PE SDR 17	0.15	2.41	0.06	1.71	2.61
0030	P0022	8.10	44.0	PE SDR 17	0.15	0.80	0.04	1.71	2.61
0027	T0022	66.90	55.5	PE SDR 17	0.15	2.28	0.02	1.15	2.78
0027	T0015	192.60	55.5	PE SDR 17	0.15	6.56	0.03	1.15	2.78
T0014	T0013	2.40	66.1	PE SDR 17	0.15	0.04	0.02	0.86	2.96
T0024	P0023	24.70	44.0	PE SDR 17	0.15	3.13	0.08	1.94	2.96
0036	0037	163.30	66.1	PE SDR 17	0.15	2.59	0.01	0.86	2.96
0036	0035	69.40	66.1	PE SDR 17	0.15	1.10	0.01	0.86	2.96
0034	0035	90.00	66.1	PE SDR 17	0.15	1.43	0.01	0.86	2.96
0032	0031	60.10	66.1	PE SDR 17	0.15	0.95	0.01	0.86	2.96
0031	T0014	23.70	66.1	PE SDR 17	0.15	0.38	0.02	0.86	2.96
T0025	P0024	16.30	44.0	PE SDR 17	0.15	2.00	0.07	1.91	2.91
T0025	T0024	61.30	55.5	PE SDR 17	0.15	2.29	0.03	1.20	2.91
T0026	P0025	6.70	44.0	PE SDR 17	0.15	0.67	0.06	1.72	2.62
0042	P0026	55.30	44.0	PE SDR 17	0.15	3.44	0.03	1.35	2.05
0041	0042	307.80	55.5	PE SDR 17	0.15	5.88	0.01	0.85	2.05
0040	0041	96.40	55.5	PE SDR 17	0.15	1.84	0.01	0.85	2.05
0038	T0026	119.20	55.5	PE SDR 17	0.15	3.64	0.02	1.08	2.62
0038	T0025	154.80	55.5	PE SDR 17	0.15	4.73	0.02	1.08	2.62
0039	0040	233.90	55.5	PE SDR 17	0.15	4.47	0.01	0.85	2.05
0039	T0026	8.20	55.5	PE SDR 17	0.15	0.16	0.01	0.85	2.05
T0023	T0024	12.10	55.5	PE SDR 17	0.15	0.47	0.03	1.22	2.96
0037	T0023	125.80	66.1	PE SDR 17	0.15	2.00	0.01	0.86	2.96
T0028	P0027	20.80	44.0	PE SDR 17	0.15	2.05	0.06	1.71	2.60
T0029	T0028	30.50	55.5	PE SDR 17	0.15	0.77	0.02	0.98	2.37
T0030	P0029	17.20	44.0	PE SDR 17	0.15	1.42	0.05	1.56	2.37

0044	T0030	63.30	55.5	PE SDR 17	0.15	1.60	0.01	0.98	2.37
0043	0044	85.70	55.5	PE SDR 17	0.15	2.16	0.01	0.98	2.37
0043	T0029	293.20	55.5	PE SDR 17	0.15	7.40	0.02	0.98	2.37
0045	T0030	43.50	55.5	PE SDR 17	0.15	0.79	0.01	0.82	1.99
0047	0046	80.80	55.5	PE SDR 17	0.15	1.46	0.01	0.82	1.99
T0027	T0028	6.40	66.1	PE SDR 17	0.15	0.08	0.01	0.76	2.60
T0027	T0023	771.50	66.1	PE SDR 17	0.15	9.59	0.01	0.76	2.60
T0033	P0032	8.70	44.0	PE SDR 17	0.15	0.85	0.06	1.70	2.59
0048	P0033	13.60	44.0	PE SDR 17	0.15	1.19	0.04	1.61	2.45
0048	T0033	52.70	44.0	PE SDR 17	0.15	4.61	0.05	1.61	2.45
T0032	T0033	21.50	55.5	PE SDR 17	0.15	0.64	0.02	1.07	2.59
0056	P0035	15.70	44.0	PE SDR 17	0.15	1.11	0.03	1.44	2.19
0055	0056	129.20	55.5	PE SDR 17	0.15	2.80	0.01	0.91	2.19
0054	0055	95.50	55.5	PE SDR 17	0.15	2.07	0.01	0.91	2.19
0053	0054	214.00	55.5	PE SDR 17	0.15	4.64	0.01	0.91	2.19
0052	0053	37.70	55.5	PE SDR 17	0.15	0.82	0.01	0.91	2.19
0052	0051	139.00	55.5	PE SDR 17	0.15	3.01	0.01	0.91	2.19
0050	0051	36.90	55.5	PE SDR 17	0.15	0.80	0.01	0.91	2.19
0050	0049	26.40	55.5	PE SDR 17	0.15	0.57	0.01	0.91	2.19
0049	T0034	9.10	55.5	PE SDR 17	0.15	0.20	0.02	0.91	2.19
T0034	T0032	15.90	55.5	PE SDR 17	0.15	0.44	0.02	1.03	2.50
T0034	P0034	44.60	44.0	PE SDR 17	0.15	4.07	0.06	1.64	2.50
T0032	T0027	302.00	55.5	PE SDR 17	0.15	9.01	0.02	1.07	2.59
T0003	P0002	17.80	44.0	PE SDR 17	0.15	4.81	0.17	2.87	4.37
T0003	T0002	43.90	66.1	PE SDR 17	0.15	1.46	0.03	1.27	4.37
T0004	P0003	40.90	44.0	PE SDR 17	0.15	2.45	0.04	1.32	2.01
T0004	P0004	21.10	44.0	PE SDR 17	0.15	1.32	0.04	1.35	2.05
0007	0006	131.60	55.5	PE SDR 17	0.15	2.52	0.01	0.85	2.05
0008	0007	151.80	55.5	PE SDR 17	0.15	2.91	0.01	0.85	2.05
0005	0006	145.90	55.5	PE SDR 17	0.15	2.80	0.01	0.85	2.05
0005	T0003	107.20	55.5	PE SDR 17	0.15	2.06	0.01	0.85	2.05
0009	0008	157.30	55.5	PE SDR 17	0.15	3.02	0.01	0.85	2.05
0010	T0004	83.90	55.5	PE SDR 17	0.15	1.61	0.01	0.85	2.05
0010	0009	497.60	55.5	PE SDR 17	0.15	9.55	0.01	0.85	2.05
0001	U0001	123.10	79.3	PE SDR 17	0.15	1.64	0.00	0.89	4.40
0002	0001	72.40	79.3	PE SDR 17	0.15	0.97	0.01	0.89	4.40
0003	0002	80.40	79.3	PE SDR 17	0.15	1.07	0.01	0.89	4.40
0004	T0001	83.40	79.3	PE SDR 17	0.15	1.11	0.01	0.89	4.40
0004	0003	81.10	79.3	PE SDR 17	0.15	1.08	0.01	0.89	4.40
T0005	T0002	237.20	66.1	PE SDR 17	0.15	5.14	0.02	1.02	3.49
0012	T0010	93.30	66.1	PE SDR 17	0.15	2.02	0.02	1.02	3.49
0013	0012	127.90	66.1	PE SDR 17	0.15	2.77	0.02	1.02	3.49
0014	0013	37.00	66.1	PE SDR 17	0.15	0.80	0.02	1.02	3.49
0017	0016	75.40	66.1	PE SDR 17	0.15	1.63	0.02	1.02	3.49
0015	0016	103.10	66.1	PE SDR 17	0.15	2.23	0.02	1.02	3.49
0015	0014	48.10	66.1	PE SDR 17	0.15	1.04	0.02	1.02	3.49
0018	0017	73.10	66.1	PE SDR 17	0.15	1.58	0.02	1.02	3.49
0019	0018	64.80	66.1	PE SDR 17	0.15	1.40	0.02	1.02	3.49
0020	T0011	40.20	66.1	PE SDR 17	0.15	0.87	0.02	1.02	3.49
0020	0019	43.00	66.1	PE SDR 17	0.15	0.93	0.02	1.02	3.49
0011	T0009	62.40	44.0	PE SDR 17	0.15	4.80	0.03	1.50	2.29
0011	T0008	46.80	44.0	PE SDR 17	0.15	3.60	0.05	1.50	2.29
0033	0034	45.90	66.1	PE SDR 17	0.15	0.73	0.01	0.86	2.96
0033	0032	37.00	66.1	PE SDR 17	0.15	0.59	0.01	0.86	2.96
0046	0045	60.30	55.5	PE SDR 17	0.15	1.09	0.01	0.82	1.99
T0021	T0018	52.30	55.5	PE SDR 17	0.15	1.16	0.02	0.92	2.22
0022	T0017	118.80	55.5	PE SDR 17	0.15	2.80	0.01	0.95	2.29
T0017	P0015	21.40	44.0	PE SDR 17	0.15	1.65	0.05	1.50	2.29
0024	T0021	105.70	55.5	PE SDR 17	0.15	1.80	0.01	0.80	1.93
0026	0025	55.30	55.5	PE SDR 17	0.15	0.94	0.01	0.80	1.93
0025	0024	59.90	55.5	PE SDR 17	0.15	1.02	0.01	0.80	1.93
T0029	k0001	319.90	55.5	PE SDR 17	0.15	7.60	0.02	0.95	2.30
k0001	P0028	25.31	44.0	PE SDR 17	0.15	1.96	0.03	1.51	2.30
k0002	P0031	22.50	55.5	PE SDR 17	0.15	0.39	0.01	0.80	1.94
k0003	0047	279.80	55.5	PE SDR 17	0.15	5.05	0.01	0.82	1.99
T0014	k0004	95.20	55.5	PE SDR 17	0.15	3.24	0.03	1.15	2.78
k0004	T0015	116.70	55.5	PE SDR 17	0.15	3.97	0.02	1.15	2.78
P0030	T0035	45.10	44.0	PE SDR 17	0.15	2.65	0.03	1.31	1.99

T0035	k0003	17.20	44.0	PE SDR 17	0.15	1.01	0.03	1.31	1.99
T0035	k0002	355.00	55.5	PE SDR 17	0.15	6.12	0.01	0.80	1.94
0030	k0005	19.10	44.0	PE SDR 17	0.15	1.89	0.04	1.71	2.61
k0005	0029	9.60	44.0	PE SDR 17	0.15	0.95	0.04	1.71	2.61

Ledningsdimensioner

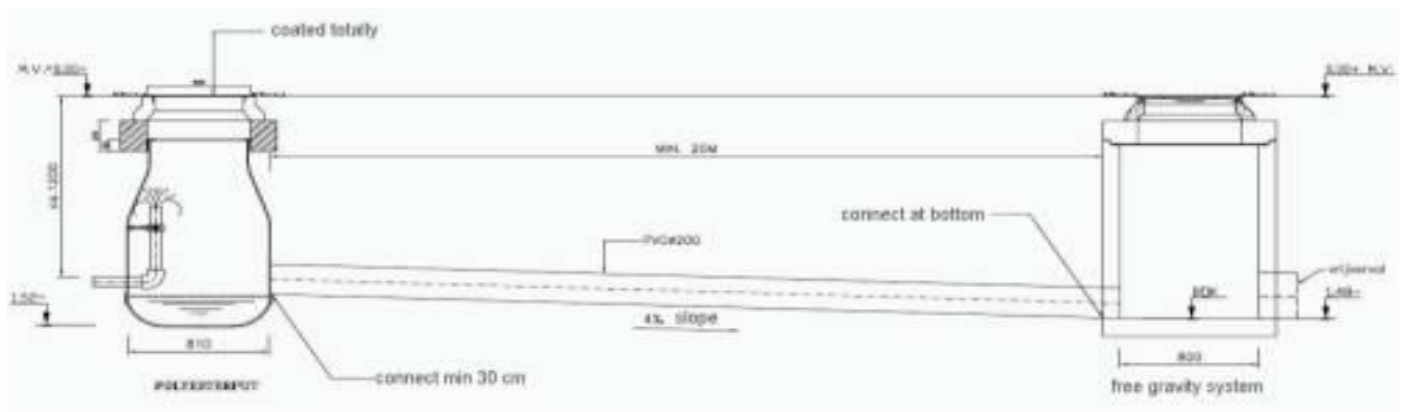
Material	Diameter [mm]	Längd [m]
PE SDR 17	50	1580.11
PE SDR 17	63	6393.90
PE SDR 17	75	2538.70
PE SDR 17	90	472.50

Svavelväte i LTA system

Avloppsvatten renas i reningsverk med hjälp av bakterier som använder det organiska materialet i avloppsvattnet i den biologiska processen. Samma typ av bakterier utvecklas även i LTA-system och sitter som ett lager på rörväggarna. Dessa bakterier, så kallad aeroba bakterier, förbrukar syret i vattnet. Om uppehållstiden för avloppsvattnet är lång tar syret slut och en annan typ av bakterier, anaeroba bakterier, som tar syre från proteinmolekyler, tar över. Genom proteinnedbrytning uppkommer svavelväte (H_2S), en giftig gas vars lukt brukar beskrivas som "ruttna ägg".

Eftersom avloppet är inneslutet i röret, löses H_2S i vattnet. Vid utloppet, som ofta är en självfallsbrunn, frigörs den bildade svavelväte i luften. Utöver att gasen är giftig och luktar illa, är den indirekt skadlig för betongbrunnar. Svavelväte avgår till luften ovanför vattenytan och där den oxiderar till svavelsyra (H_2SO_4) av svaveloxiderande bakterier som sitter på våta betongväggar. Svavelsyran kan sänka pH ner till ca två och eftersom vanlig betong inte är resistent mot denna syra, vittrar den sönder.

Det finns en enkel lösning på detta. Skissen nedan visar en så kallad indirekt urlastning. Målet med denna utloppskonstruktion är att ta bort svavelväte från avloppsvattnet så att det inte blir någon syreskada i självfallssystemet.



Lösningen innebär att LTA-systemet slutar i en tättslutande syrafast plasttank med minst 20 meter uppström självfallsbrunnen. Denna kan vara en vanlig inspektionsbrunn med gjutjärnslocket och betongväggarna täckta med polyester eller gjorda i syrebeständig betong. Gjutjärnslocket måste vara tätt för att undvika dålig lukt. Ovanför den konvexa botten ansluts en gravitationsledning ca 200mm i diameter, till den slutliga utsläppspunkten, till exempel ett gravitationssystem eller en pumpstation.

Utlöppsröret från LTA-systemet bör vara placerat så högt som möjligt i tanken, helst med en 90 graders böj uppåt så att avloppsvattnet faller ner på vattenytan. Ju mer turbulens skapas - desto bättre, då detta skulle leda svavelväte till utsidan.

Denna process kallas "stripping". Svavelväte reduceras mot tankens våta väggar till svavelsyra och avloppsvattnet, befriat från svavelväte, kan säkert ledas vidare till avloppet för transport till reningsverket.

Avloppsvattnets uppehållstid per pumpstation

Pumpstation	Genomsnittlig mängd avloppsvatten [m3/day]	Uppehållstid [hrs]
P0001	0.63	2.0
P0005	0.63	3.4
P0006	0.63	4.1
P0007	0.63	6.0
P0008	0.63	7.3
P0009	0.63	10.3
P0010	0.63	9.7
P0011	0.63	5.8
P0012	0.63	6.8
P0013	0.63	5.8
P0021	0.63	15.7
P0014	0.63	10.2
P0016	0.63	14.8
P0017	0.63	15.6
P0019	0.63	16.1
P0020	0.63	30.6
P0018	0.63	18.3
P0022	0.63	17.9
P0023	0.63	10.6
P0024	0.63	11.6
P0025	0.63	19.6
P0026	0.63	61.2
P0027	0.63	17.9
P0029	0.63	27.3
P0032	0.63	22.6
P0033	0.63	24.8
P0035	0.63	64.9
P0034	0.63	23.8
P0002	0.63	3.7
P0003	0.63	43.7
P0004	0.63	43.0
P0015	0.63	13.9
P0028	0.63	38.2
P0031	0.63	64.4
P0030	0.63	42.9

Maximal belastning:

System peak discharge (10 % of day discharge) is 2.20 m3/h

Uppehållstid:

The amount of waste water with a retention time over 8 hours is 16.38 m3/dag This is 74% of the total amount of waste water - 22.05 m3/dag

Samtidig drift av flera pumpar

<i>Antal pumpar i samtidig drift</i>	<i>Periodicitet</i>
2 or more	0.36 hours
3 or more	4.96 hours
4 or more	9.28 Days
5 or more	223.19 Days
6 or more	18.19 years

Notering:

- Head height (29.03 m) of pump P0008 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Head height (29.70 m) of pump P0009 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0011: negative static head (excl. extra resistance of -6.0 m)
- Pump P0012: negative static head (excl. extra resistance of -6.0 m)
- Pump P0013: negative static head (excl. extra resistance of -6.0 m)
- Pump P0021: negative static head (excl. extra resistance of -10.0 m)
- Pump P0014: negative static head (excl. extra resistance of -6.0 m)
- Head height (29.34 m) of pump P0016 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0016: negative static head (excl. extra resistance of -6.0 m)
- Head height (29.62 m) of pump P0017 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0017: negative static head (excl. extra resistance of -6.0 m)
- Head height (29.29 m) of pump P0019 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0019: negative static head (excl. extra resistance of -6.0 m)
- Head height (30.22 m) of pump P0020 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0020: negative static head (excl. extra resistance of -2.0 m)
- Head height (30.02 m) of pump P0018 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0018: negative static head (excl. extra resistance of -6.0 m)
- Pump P0022: negative static head (excl. extra resistance of -11.0 m)
- Pump P0023: negative static head (excl. extra resistance of -8.0 m)
- Pump P0024: negative static head (excl. extra resistance of -8.0 m)
- Pump P0025: negative static head (excl. extra resistance of -8.0 m)
- Head height (29.85 m) of pump P0026 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0026: negative static head (excl. extra resistance of -8.0 m)
- Pump P0027: negative static head (excl. extra resistance of -8.0 m)
- Head height (28.72 m) of pump P0029 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0029: negative static head (excl. extra resistance of -13.0 m)
- Pump P0032: negative static head (excl. extra resistance of -16.0 m)
- Head height (28.44 m) of pump P0033 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0033: negative static head (excl. extra resistance of -16.0 m)
- Head height (29.37 m) of pump P0035 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0035: negative static head (excl. extra resistance of -18.0 m)
- Head height (28.22 m) of pump P0034 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0034: negative static head (excl. extra resistance of -16.0 m)
- Head height (29.97 m) of pump P0003 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Head height (29.83 m) of pump P0004 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Head height (29.02 m) of pump P0015 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0015: negative static head (excl. extra resistance of -6.0 m)
- Head height (28.99 m) of pump P0028 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0028: negative static head (excl. extra resistance of -8.0 m)
- Head height (30.18 m) of pump P0031 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0031: negative static head (excl. extra resistance of -13.0 m)
- Head height (30.04 m) of pump P0030 is bigger than 80% of the maximum head (34.88 m)
- Pump P0030: negative static head (excl. extra resistance of -11.0 m)