

### Förslitning/nötning

Pumpar eller delar av pumpar är föremål för nötning eller förslitning enligt teknisk standard (DIN 31051/DIN-EN 13306). Detta kan variera allt efter driftparametrar (temperatur, tryck, vattnets beskaffenhet) samt installations- och användningssituation och kan leda till att förutnämnda produkter eller komponenter inklusive elkomponenter/elektronik upphör att fungera vid olika tidpunkter.

De delar som är utsatta för nötning eller förslitning är alla roterande komponenter eller material som är utsatta för dynamisk påkänning inklusive spänningsbelastande elektronikkomponenter, i synnerhet:

- mekanisk axeltätning (tätningsring)
- tätningshylsa
- kondensator
- relä/kontakorer/omkopplare
- elektronikomkoppling, halvledarkomponenter etc.
- pumphjul
- slitring/slitbricka

WILO åtar inget reklamationsansvar vid naturlig förslitning eller nötning av material.

#### Obs!

Tillsatser i vattnet, typiska frostskyddsmedel, försämrar vätskans egenskaper även ur slitagesynpunkt och påskyndar förslitningen av vissa av komponenterna ovan.

### Pumpbyte

Utförlig information om byte av cirkulationspump återfinns i Wilo-Pumplot-sen alternativt på webbplats [www.wilo.se](http://www.wilo.se).

### Wilo - Allmänna leveransvillkor

Allmänna leveransvillkor återfinns på internet under [www.wilo.se](http://www.wilo.se).

#### Garantibestämmelser

##### Garantin gäller ej:

- kostnad för nedtappning, påfyllning och luftning av rörsystem som orsakats av att avstängningsventiler inte monterats före och efter pumpen
- nedmontering av kringutrustning som orsakats av svåråtkomlig pumpplacering
- defekter på komponenter som orsakats av att pump monterats så att droppvatten kan välla skada
- skador som orsakats av att det utrymme där pumpen är monterad saknar eller har bristfällig dränering
- fel som orsakats av felaktig montering eller dimensionering
- fel som orsakats av i vattnet förekommande onormala föroreningar och kemiska tillsatser som ej godkännts av Wilo
- fel som orsakats av tillsatser av frostskyddsmedel som ej är godkända för VVS-tekniska system, t ex motorglykoler
- indirekta skador från dålig rengöring eller hantering av vätskor som i sin tur leder till korrosionsprodukter eller annat som skadar pumpen

### Giltighet

#### Projekteringsanvisningarna gäller för:

Elektroniskt reglerade Inline-pumpar i serierna **IP-E, DP-E, IL-E, DL-E, IL-E .. BF, DL-E .. BF.**

Oreglerade Inline-pumpar i serierna **IPL, DPL, IL, DL, IPs, IPH-O/-W, IP-Z**  
Blockpumpar i serien **BL**

### Pumpval

Pumpar med torr motor är idealiska för större anläggningsteknik med brett användningsområde på värme-/varmvatten- och klimat-/kylområdet.

#### Pumpvalet ur tekniskt perspektiv omfattar flera områden:

- bestämning av pumpstorleken för att driftspunkten ska nås
- bestämning av serien för att processparametrarna ska uppfyllas (t.ex. tryck och temperatur)
- bestämning av materialet för att beständigheten ska uppfyllas

Den exakta pumpstorleken kan endast väljas med hjälp av de enskilda dimensioneringsdiagrammen för pumpen. Dessa finns i katalogen och i Wilos pumpvalsprogram Wilo-Select (CD-ROM och online på [www.wilo.se](http://www.wilo.se)).

### Pumpkurva

Optimalt dimensionerade pumpar har sin driftspunkt inom området för bästa verkningsgrad. I driftspunkten råder det jämvikt mellan pumpens effekt (Fig. 1, kurva  $P_{max}$ ) och röretets effektförbrukning (Fig. 1, kurva A1).

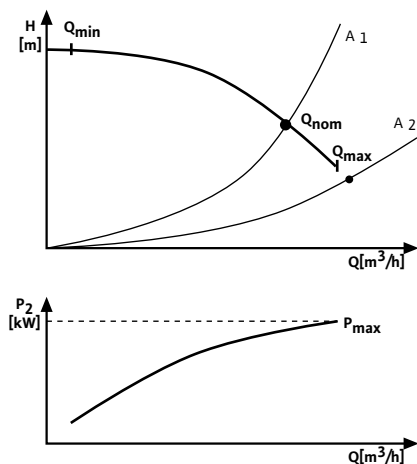


Fig. 1

Den bästa verkningsgraden ligger ungefär mellan den andra och tredje tredjedelen av pumpkurvan eller visas i dimensioneringsdiagrammet. Projektören måste hitta en dimensioneringsdriftspunkt som motsvarar maximala krav.

För värmeledningspumpar är det byggnadens max värmebehov. Alla andra driftpunkter som ställs in i praktisk tillämpning, ligger till vänster sett från driftspunkten  $Q_{nom}$  på pumpkurvan. På så sätt arbetar pumpen vid den bästa verkningsgraden. Om det faktiska rörmotståndet är mindre än det som ligger till grund för pumpvalet kan driftspunkten ligga utanför pumpkurvan (Fig. 1, kurva A2). Detta kan leda till en för vald motor otillåtet hög tillförda effekt och därmed till överbelastning. I detta fall måste driftspunkten bestämmas på nytt och ev. måste en starkare motor användas. Det minsta flödet  $Q_{min}$  för en pump med torr motor är 10 % av  $Q_{max}$  (Fig. 1).

Den kurvindelning som matats in för val av pump och särskilt för val av effekt, får användas när man verkligen känner till driftspunkten. Om man inte säkert känner till driftspunkten rekommenderas att den pump som har maximal elektrisk effekt väljs.

### Kavitation

Ett riktigt val av pump ska också undvika kavitation. Detta måste särskilt tas hänsyn till i öppna system (t.ex. kyltornsdrift) eller vid mycket höga temperaturer och låga systemtryck.

Tryckfallet i en strömmande vätska, som t.ex. beror på rörfriktionsmotståndet, ändringen av absolut hastigheten och den geodetiska höjden, leder i vätskans inre till att ångblåsor bildas lokalt om det statiska trycket sjunker under vätskans ångtryck (Fig. 2).

Ångblåsorna dras med av strömningen och imploderar om det statiska trycket åter stiger över ångtrycket på strömningsvägen (Fig. 3).

#### Undertryck

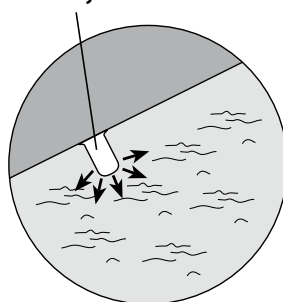


Fig. 2

#### Övertryck

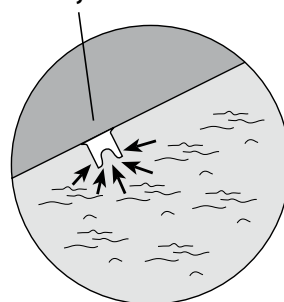


Fig. 3

Detta förlopp kallas kavitation. Ångblåsornas sammanfall sker med bildningen av mikrostrålar som leder till hålaktiga materialskador när de träffar väggytorna.

Trycket måste därför hållas korrekt om man ska undvika kavitation. Om det inkommande trycket som finns i anläggningen (även kallat statiskt tryck) underskrider den matningshöjd som krävs för pumpen (tryckhållningshöjd eller NPSH) ska minst en jämvikt skapas med lämpliga åtgärder.

#### Följande möjligheter finns:

- höja det statiska trycket (i rörsystemet)
- sänka medietemperaturen (reducerat ångtryck pD)
- välja en pump med lägre erforderligt tryck på sugsidan (NPSH) (oftast en större pump)

### Minsta erforderliga NPSH

Erforderligt NPSH är pumpspecifikt och visas i pumpens dimensioneringsdiagram (Fig. 4). NPSH-värdena gäller respektive maximal pumphjulsdiometer. Värdena måste höjas med ett säkerhetspåslag på 0,5 m när man väljer pump, av hänsyn till eventuella osäkerhetsfaktorer vid dimensionering av driftspunkten.

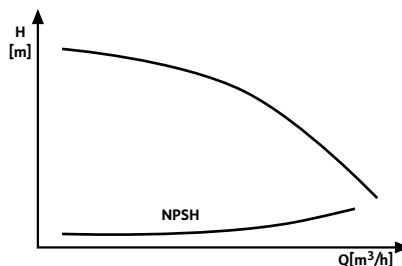


Fig. 4

### Konstruktion

#### Inline-pumpar

Wilo-Inlinepumpar är enstegs lågtryckscentrifugalpumpar i Inline-konstruktion med sug- och tryckanslutningar av samma nominella anslutning med luftkyld IEC-normmotor. Fläns PN 16 med tryckmätanslutningar R 1/8. Pumphuset är som standard utrustad med fötter.

#### Blockpumpar

Wilo-blockpumpar är enstegs lågtryckscentrifugalpumpar av blocktyp motsvarande EN 733 med luftkyld IEC-normmotor. Spiralhus av gjutjärn med axiell suganslutning och radiellt placerad tryckanslutning, fläns PN 16 med tryckmätanslutningar R 1/8. Pumparna har som standard vinkelfötter eller motorfötter.

### Pumpserie

En hydrauliskt lämplig pump måste dessutom uppfylla de driftsförutsättningar som krävs. Här ska först den maximalt tillåtna driftstemperaturen och driftstrycket kontrolleras.

### Material

Materialvalet för alla pumpkomponenter som har mediumkontakt har betydelse för pumpens kemiska beständighet.

Tabell "Materialval" ger en överblick över de viktigaste komponenterna. Förutom beständigheten spelar funktionsdugligheten hos den mekaniska tätningen en särskild roll på pumpar med torr motor.

### Tabell - materialval

Material									
Media	Temperaturgränser	Material Pumphjul/Pumphus		Material Mekanisk axeltätning			Material Pumhustätning		
		Gjutjärn/Gjutjärn	Gjutjärn/Brons alt. plast <sup>1)</sup>	Standard: AQ1EGG	S1: Q1Q1X4GG	S2: AQ1X4GG	EPDM	Viton	HNBR
	Pumperiernas max. tillåtna driftstemperaturer och driftstryck skall alltid hållas								
<b>Värmeledningsvatten</b> (Ledningsförmåga <300 µs, silikat <10 mg/l, partikelhalt <10 mg/l)	Upp till 140 °C	•	-	•	-	-	•	-	-
<b>Kyl- och kallvatten</b>	Ner till -20 °C	•	-	•	-	-	•	-	-
<b>Kylsula oorganisk pH &gt; 7,5 förhindrat</b>	Upp till 30 °C	•	-	•	-	-	•	-	-
<b>Vatten-glykol-blandningar 20-40 vol.% glykol</b>	-20 °C till 40 °C	•	-	•	-	-	•	-	-
<b>Vatten-glykol-blandningar 20-40 vol.% glykol</b>	40 °C till 90 °C	•	-	-	o	-	-	o	o
<b>Vatten-glykol-blandningar 40-50 vol.% glykol</b>	-20 °C till 90 °C	•	-	-	o	-	-	o	o
<b>Vatten-glykol-blandning 20-50 vol.% glykol</b>	90 °C till 120 °C	•	-	-	o	-	-	o	o
<b>Vatten med oljeandelar</b>	0 °C till 90 °C	•	-	-	-	o	-	o	o
<b>Mineralolja</b> (Beakta driftsföreskrifter som gäller explosionsskydd)	-20 °C till 140 °C	•	-	-	-	o	-	o	o
<b>Klorid &lt;250 mg/l</b> (installera pumpen före filtret)	Upp till 35 °C	-	o	-	o	-	-	o	o
<b>Brandsläckarvatten</b>	Upp till 30 °C	-	o	-	o	-	-	o	o

• = Standard, o = Specialutförande

<sup>1)</sup> För serierna IPL, DPL, IP-E, DP-E gäller plastpumphjul som standard, IPL och DPL delvis med pumphjul i gjutjärn

### Mekanisk axeltätning

En mekanisk axeltätning är standard på alla Wilo-pumpar med torr motor (utom IPs) (Fig. 5). Mekaniska axeltätningar är dynamiska tätningar och används för tätning av roterande axlar vid mellanhöga till höga tryck. Det dynamiska tätningsområdet för den mekaniska tätningen består av två planslipade, oslitna ytor (t.ex. ringar av kiselkarbid/kol), som trycks ihop med axialkrafter. Glidringen roterar med axeln medan motringen är placerad stationärt i huset. Med en fjäder och vätsketrycket trycks ringarna mot varandra.



Fig. 5

Vid drift uppstår ytterst lite droppläckage, eller inget alls och inga underhållsarbeten krävs. Den genomsnittliga stilleståndstiden, alltså vid genomsnittliga drifts- och vattenförhållanden, ligger mellan 2 och 4 år. Extrema förhållanden (smuts, uppblandningar och överhettning) kan dock reducera stilleståndstiden drastiskt.

#### Viktigt:

Mekaniska axeltätningar är utsatta för förlitning. Torrkörning är inte tillåtet och leder till att tätningsytorna förstörs.

Den mekaniska tätning som används som standard av Wilo kan användas för vatten-/glykolblandningar med 20 - 40 vol.-% glykol och en medietemperatur på  $\leq 40$  °C.

Utanför detta parameterområde kan det uppstå silikat-utfällningar som skadar standardtätningarna. Om man vill använda tätningarna utanför detta område, finns det specialutföranden att få på förfrågan. Om tillsatser används (t.ex. glykol), eller om det finns föroreningar av olja, måste man kontrollera om den mekaniska axeltätningen är lämplig samt om det behövs en eventuell effektkorrigerig (vid glykoltillsatser på 20 volym-% eller mer). Med följande formel kan man bestämma effektbehovet  $P_2$  för en pump:

$$P_2 = \frac{\rho \times Q \times H}{367 \times \eta}$$

$P_2$	Effektbehov [kW]
$\rho$	Densitet [kg/dm <sup>3</sup> ]
Q	Pumpflöde [m <sup>3</sup> /h]
H	Uppföringshöjd [m]
$\eta$	Pumpens verkningsgrad (t.ex. 0,8 vid 80 %)

### Mekaniska axeltätningar - materialnyckel

Materialen i en mekanisk axeltätning beskrivs med en kod i fem delar. Tabellerna "Tekniska data" för pumparna med torr motor innehåller koden för varje serie. Tecknen avser följande tätningskomponenter:

- 1: Axeltätning
- 2: Motring
- 2: Sidotätningar
- 4: Fjäder
- 5: Övriga komponenter

Materialkoder:

- |    |           |   |
|----|-----------|---|
| 1: | <b>A</b>  | Kolgrakit (antimonimpregnerat)                            |
|    | <b>B</b>  | Kolgrakit (konsthartsimpregnerat), tillåtet för livsmedel |
|    | <b>Q</b>  | Kiselkarbid   |
| 2: | <b>Q</b>  | Kiselkarbid   |
| 3: | <b>E</b>  | EPDM  |
|    | <b>E3</b> | EPDM, tillåtet för livsmedel                              |
|    | <b>V</b>  | Viton   |
|    | <b>X4</b> | HNBR  |
| 4: | <b>G</b>  | Rostfritt stål  |
| 5: | <b>G</b>  | Rostfritt stål  |

Standardtätningen på Wilo-pumpar med torr motor är **AQ1EGG**.

### Katodisk beläggning

Wilo-pumpar med torr motor har som standard katodisk beläggning (undantag: serier IL 250, IPS, IPH-O, IPH-W, IP-Z). Korrosionsutsatta yttre komponenter (som sexkantskruvar, kopplingar etc.) är kromade. Fördelarna med dess ytbehandlingar är korrosionsbeständigheten gentemot aggressiv atmosfär, som t.ex. luftfuktighet, kondensation, salthaltig omgivning och kemikalier. Tack vare att rost kan undvikas är pumpar med katodiskt belagda gjutdelar/kromade komponenter lämpade för värme- och klimat-/kylltillämpningar samt för uppställning både utomhus och inomhus (utomhus krävs en specialmotor). De har även fördel av låga underhållskostnader och långa stilleståndstider.

### Värmeisolering av pumpar

I anläggningar som värmeisoleras får bara pumphuset isoleras, inte mellanstycket eller motorn.

### Pumparnas inbyggnadsställe/läge

Standardpumparna måste installeras skyddade mot utetemperatur i en frost- och dammfri, välventilerad och icke-explosiv omgivning. Rörledningar och pumpar ska monteras spänningsfria. Rörledningarna ska fästas så att pumpen inte bär upp rörledningens vikt.

Inline-pumpar är konstruerade för direkt horisontell och vertikal inbyggnad i en rörledning. Det är inte tillåtet att montera med motorn och kopplingsboxen riktade nedåt. Se till att det finns utrymme för urmontering av motorn, mellanstycket och pumphjulet. Om motoreffekten är 18,5 kW eller högre är det inte tillåtet att använda inbyggnadsstället med horisontal pumpaxel. Vid vertikalt monterad pump måste rörledningen vara spänningsfri och pumpen stöttad på pumpfötterna.

Det är inte tillåtet att montera blockpumpar med motorn och kopplingsboxen riktade nedåt. Alla andra inbyggnadslägen är möjliga. Blockpumpar ska monteras på fundament/konsoler.

### Förväntade bullervärden (ljudnivå) för inline- och blockpumpar

Motor-effekt P <sub>N</sub> (kW)	Ljudnivå pA (dB) pump med motor <sup>1)</sup>			
	IL, BL, DL Enkeldrift	DL Paralleldrif	IL, BL, DL Enkeldrift	DL Paralleldrif
	1450 rpm		2900 rpm	
0,25	47	50	54	57
0,37	47	50	54	57
0,55	51	54	54	57
0,75	51	54	60	63
1,1	53	56	60	63
1,5	55	58	67	70
2,2	59	62	67	70
3,0	59	62	67	70
4,0	59	62	67	70
5,5	63	66	71	74
7,5	63	66	71	74
11,0	65	68	74	77
15,0	65	68	74	77
18,5	71	74	74	77
22,0	71	74	76	79
30,0	72	75	79	82
37,0	73	76	79	82
45,0	73	76	-	-
55,0	74	77	-	-
75,0	72	-	-	-
90,0	70	-	-	-
110,0	72	-	-	-
132,0	72	-	-	-
160,0	72	-	-	-
200,0	72	-	-	-

<sup>1)</sup> Rummedelvärde av ljudnivåer på en kvadratisk mätyta på 1 m avstånd från motoreheten

### Elektrisk drivning

De elektriska drivningarnas uppmätta effekter och driftvärden gäller vid en mätfrekvens på 50 Hz, en matspänning på 230/400 V upp till 3 kW eller 400/690 V från och med 4 kW, en kyltemperatur (KT) på max. 40 °C och en uppställningshöjd på högst 1000 m över havet.

Om siffrorna ligger utanför dessa parametrar måste mätteffekten sänkas eller en större motortyp/högre värmeklass väljas.

Alla Wilo-pumpar med torr motor har som standard elmotorer som uppfyller IEC-normen både vad gäller effekt och utförande. En begränsning görs bara i de fall en koppling inte kan kombineras med en standardmotor på grund av pumpens konstruktion. Här används motorer med förlängd axel. Vanliga varvtalsindelningar/driftvarvtal är:

Polantal	50 Hz	60 Hz
2	2900 rpm	3500 rpm
4	1450 rpm	1750 rpm
6	950 rpm	1150 rpm

### Högeffektiv motor



Från och med en motoreffekt på 1,1 kW kan Wilo-pumpar med torr motor på förfrågan levereras med högeffektiva EFF1-motorer.

### Användning av explosionsskyddade pumpar enligt direktiv 94/9/EG (ATEX100a)

Områden med explosionsrisk är zoner där luften kan innehålla farligt mycket explosiva ämnen (i form av gas eller damm).

Dessa områden delas in i zoner. Hur zonerna delas upp bestämmer ägaren och ansvarig tillsynsmyndighet.

Lämplighetskontrollen av pumpar (maskiner) och därmed godkännandet för användning i områden med hög explosionsrisk görs inom EU med de giltiga explosionsbestämmelserna 94/9/EG (ATEX100a) av auktoriserade myndigheter. Ett typgodkännande ges om pumparna uppfyller kraven i bestämmelserna. Wilo-pumpar med torr motor i serierna IL, DL, BL, IPL (endast variant -N), DPL (endast variant -N), IPS och IPH kan levereras enligt bestämmelserna för användning i områden med explosionsrisk.

Dessa pumpar har ett typgodkännande enligt direktiv 94/9/EG (ATEX100a) som gör att man kan beteckna dem:

#### II 2 G c b II A T3, T4 / II 2 G c b II C T3, T4

<b>CE</b>	<b>CE-märkning</b>
II	Maskingrupp
G	Ex-atmosfär på grund av gaser, ångor, dimma
c	Konstruktionssäkerhet (skydd genom säker konstruktion)
b	Tändkälleövervakning vid T4

#### T1 – T4 Temperaturklass med max. ytemperatur

T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C

#### e/d Tändskyddstyp för motorn

E	Ökad säkerhet
d	Tryckfast kapsling

Se särskilt till att pumparna och de mekaniska axeltätningarna även skyddas mot torrkorning när de används i temperaturområdet T4.

Detta kan t ex ske genom en övervakning av differenstrycket eller av motorns märkeffekt.

Motorerna har egna beteckningar, t.ex. EEX ell T3.

Här betyder:

- E Motor enligt europeisk norm
- Ex Explosionsskydd
- e Tändskyddstyp "ökad säkerhet"
- II Motor för explosionsfarligt område
- T3 Temperaturklass

Motorn måste även vara godkänd i enlighet med direktiv 94/9/EG (ATEX100a).

Godkända driftförhållanden fås ur följande tabell:

### Varning!

Specialfall beroende på temperatur, tryck, medium och mekanisk axeltätning ska beaktas allt efter tillämpning. Enbart de godkända media som står med i följande matris får pumpas (II B). Utanför pumpen är dock gaser motsvarande EX-grupperna och temperaturklasserna tillåtna (II C).

Tabell över tillåtna driftförhållanden

Medium II A	Mekanisk axeltätning	Motorns poltal	IL/DL/BL				IPL/DPL	
			Max. tillåten mediatemperatur					
			T4 <sup>1)</sup>		T3		T4 <sup>1)</sup>	T3
			P = 10 bar	P = 16 bar	P = 10 bar	P = 16 bar	P = 10 bar	P = 16 bar
Värmeledningsvatten enl. VDI 2035	Standard	2-polig	100 °C	90 °C	140 °C	120 °C	120 °C	120 °C
		4-polig	115 °C	110 °C	140 °C	120 °C	120 °C	120 °C
Delvis avsaltat vatten med ledningsförmåga > 80 µs, silikater < 10 mg/l, pH-värde > 9	Standard	2-polig	100 °C	90 °C	140 °C	120 °C	120 °C	120 °C
		4-polig	115 °C	110 °C	140 °C	120 °C	120 °C	120 °C
Mineralolja	G2 / S2	2-polig	75 °C	50 °C	140 °C	115 °C	105 °C	120 °C
		4-polig	95 °C	80 °C	140 °C	120 °C	115 °C	120 °C
Värmeledningsvatten med ledningsförmåga < 850 µs, silikater < 10 mg/l, partikelhalt < 10 mg/l	Standard	2-polig	100 °C	90 °C	120 °C	120 °C	120 °C	120 °C
		4-polig	115 °C	110 °C	120 °C	120 °C	120 °C	120 °C
Kondensat	Standard	2-polig	100 °C	90 °C	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C
		4-polig	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C
Brine för kylning, oorganisk, pH-värde > 7,5, förhindrat	Standard		20 °C	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C
Vatten med oljeförorening	G2 / S2		90 °C	90 °C	90 °C	90 °C	90 °C	90 °C
Kylvatten med frostskydd (pH-värde: 7,5-10, inga förzinkade komponenter)	Standard		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
Vatten-glykol-blandning (20 % - 40 % glykol)	Standard		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C

<sup>1)</sup> Pumpar och mekaniska axeltätningar måste även skyddas mot torrkörning i temperaturområdet T4.

Detta kan ske genom att differenstrycket eller motorns märkeffekt övervakas.

### OBS!

Lösningsmedel får inte användas, eftersom de kan angripa tätningarnas elastomer. Detta kan leda till okontrollerat läckage!

### Leveransomfattning

Pump inklusive förpackning och monterings- och skötselanvisning.

### Tillbehör

#### Elektroniskt reglerade Inline-pumpar:

- IF-modul: PLR eller LON för serierna IP-E, DP-E, IL-E, DL-E

- IR-monitor för serierna IP-E, DP-E, IL-E, DL-E.

- gränssnittskonverter digital
- montagetillbehör
- blindlock för tvillingpumpar

#### Oreglerade Inline- och blockpumpar:

- Wilo-reglersystem för steglös varvtalsreglering för behovsanpassat driftsätt av pumpen.
- motorskåp för automatisk reglering av drifts- och reservpumpar.
- montagetillbehör
- blindlock för tvillingpumpar

### Paralleldrif av pumpar

I kombination med den steglösa effekregleringen finns från och med mellan-starka pumpar (1–1,5 kW) "Splitt-lösningen", d.v.s. istället för att en stor pump används, görs en uppdelning av det maximala effektbehovet på två mindre pumpaggregat eller en tvillingpump.

I normala fall, alltså 85 % av uppvärmningssäsongen, räcker det med en pump som grundlastaggregat. För fullastdriften kan den andra pumpen användas som toppbelastningsaggregat.

Merarbetet för pumparna kompenseras mer än väl av reglerystemets effekt-reducering.

#### Fördelar med paralleldrif av pumpar:

- elbesparing mellan 50 % och 70 %
- det finns alltid ett aggregat som reserv
- vid så kallade "splitt-lösningar" körs en pump i grundlastdrift och de andra kopplas till parallellt i toppbelastningsdrift, i detta fall täcks dimensioneringsbehovet
- i kombination med reglerade aggregat sker en kontinuerlig anpassning till anläggningens belastning över hela effektområdet

Wiloreglerystemet erbjuder som standard toppbelastningstillkopplingen vid alla tvillingpumps- eller flerpumpsanläggningar.

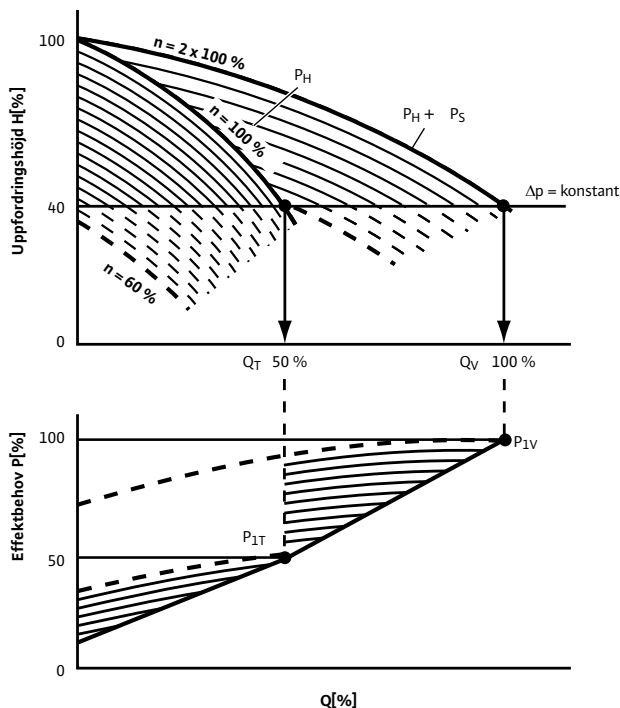


Fig. Steglöst reglerad toppbelastningsdrift av en tvillingpump med två anslutningar med samma effekt

#### Teckenförklaring:

- $P_H$  Huvudpump
- $P_S$  Toppbelastningspump
- $Q_V$  Fullastflöde
- $Q_T$  Dellastflöde
- $P_{1V}$  Fullast tillförd effekt
- $P_{1T}$  Dellast tillförd effekt

### Investeringsbehov

Det totala investeringsbehovet i värmeanläggningar kan reduceras med nästan 25% vid "splittlösningar". Framför allt när tvillingpumpar används istället för enkelpumpar med extremt besvärlig installation (byrör etc.)

Wilotvillingpumpar är särskilt lämpade för parallellkoppling tack vare de låga röranslutningshastigheterna.

#### Driftskostnader

Dessutom fås en avsevärt reducerad driftskostnad tack vare att mer ström sparas med de effektsvaga "splitt-aggregaten", eftersom dessa totalt sett utnyttjas bättre i dellastområdet och framför allt i lågbelastningsområdet.

#### Reservkapacitet

Som ett extra drifttekniskt stöd tillkommer att det finns en 100%-ig reserv vid störningar i dellast- eller lågbelastningsområdet och en så kallad nödreserv (75 %) i fullastområdet extremt kalla dagar då högt flödesbehov föreligger.

#### Funktionssätt

Driftspumpen eller grundbelastningspumpen varvtalsregleras. Vid full reglering av detta aggregat, alltså om märkvarvtalet nås och toppbelastningsbehovet börjar, kopplas toppbelastningsaggregatet till med fast varvtal (märkvarvtal), medan den reglerade grundlastpumpens effekt omedelbart reduceras och anpassas till belastningspunkten. Tryckvariationer som kan inträffa i samband med detta är relativt små och kan i praktiken ignoreras. Vid paralleldrif adderas, beroende på flödet, det varvtalskonstanta toppbelastningsaggregatet och det reglerbara grundlastaggregatet (som i denna driftsituation efterreglerar respektive toppbelastningsbehov).

Toppbelastningspumpens tillkopplingspunkt bestäms med hjälp av pumpintern elektronisk utvärderingslogik.

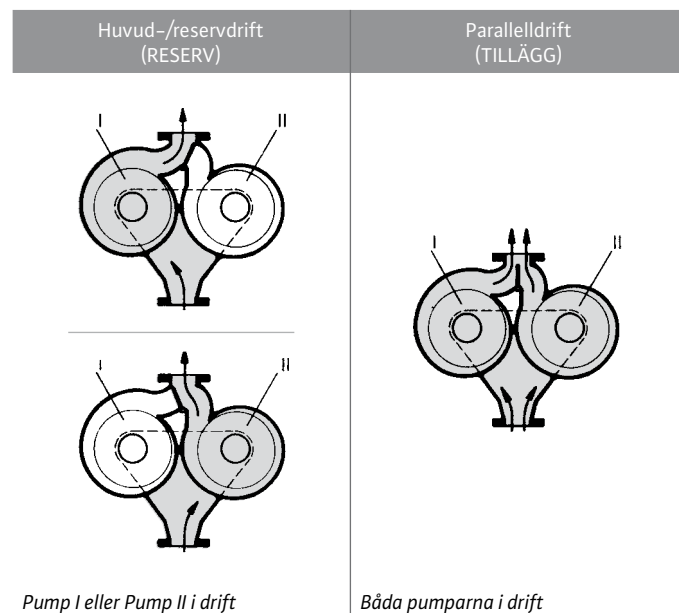
Toppbelastningsomkopplingen med Wiloreglerystem kan bara göras vid

#### Tvillingpumpsomkoppling

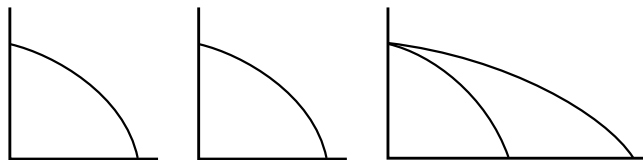
För tvillingpumpsdrift finns det två olika driftsätt:

Reservomkoppling vid enkeldrift av respektive driftspump.

Toppbelastningsomkoppling vid paralleldrif av båda pumparna som också överlagras med en regleringsmöjlighet för respektive driftspump.

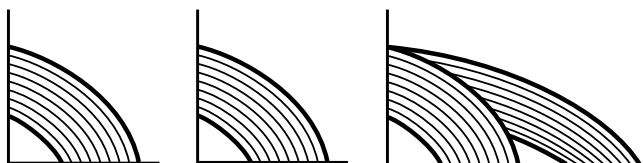


### Oreglerad driftpump



Pump I	Pump II	Pump I + I
<b>Investeringskostnad</b>	Lägre	Högre
<b>Driftkostnad</b>	Högre	Lägre

### Reglerad driftpump med Wilo-Reglersystem



Pump I	Pump II	Pump I + I
<b>Investeringskostnad (inkl. regl)</b>	Högre	Lägre
<b>Driftkostnad</b>	Högre	Lägre

### Driftsfunktioner

För Wilo-motorskåp finns följande driftfunktioner:

- **A Reservomkoppling**, störningsberoende/tidsberoende driftsomkoppling pump I <-> pump II.
- **B Topp belastningsdrift** för lastberoende eller tidsberoende automatisk effektanpassning genom till- och frånkoppling av den andra pumpen.
- **C Steglös varvtalsreglering** för lastberoende automatisk effektanpassning av driftspumpen vid tillkoppling av den andra pumpen för steglös reglerad toppbelastningsdrift.

### Pumpstyrning / Reglering

När Wilo-pumpar arbetar med styrdon eller modultillbehör skall elektriska driftsvillkor enligt VDE 0160 uppfyllas.

När pumpar med våta och torra motorer arbetar tillsammans med frekvensomformarfabrikat som inte har levererats av Wilo måste utgångsfilter användas för brusreducering vid motorn och för att förhindra skadliga spänningstoppar.

#### Följande gränsvärden måste hållas:

- pumpar med våt motor med  $P_2 < 1,3$  kW och pumpar med torr motor med  $P_2 < 1,1$  kW
- spänningökningshastighet  $du/dt < 500$  V/ $\mu$ s
- spänningstoppar  $\hat{u} < 650$  V
- 

När det gäller våta motorer rekommenderas sinusfilter (LC-Filter) som brusreducering istället för  $du/dt$ -filter (RC-Filter).

Pumpar med torr motor med  $P_2 > 1,1$  kW

- spänningökningshastighet  $du/dt < 500$  V/ $\mu$ s
- spänningstoppar  $\hat{u} < 850$  V

Installationer med större ledningslängder ( $l > 10$  m) mellan omformare och motor kan medföra en ökad  $du/dt$ - och  $\hat{u}$ -nivå (resonansfall). Samma gäller för drift med mer än 4 aggregat till en spänningsdistribution. Beräkning av utgångsfilter måste utföras av tillverkaren av frekvensomformaren eller av filterleverantör.

Om förluster i motorn försakas av frekvensomformaren så skall pumparna arbeta med max. 95 % av det nominella varvtalet. Om pumpar med våta motorer i serierna TOP-S/-SD och TOP-Z arbetar mot en frekvensomformare får följande gränsvärden inte underskrivas vid pumpens anslutningsklämor:  $U_{min} = 150$  V $f_{min} = 30$  Hz

### Lagerströmmar

För aktuella pumptyper levereras motorerna med elektriskt oisolerade lager som standard.

### Kopplingsboxar

IL/DL motorer levereras som standard med kopplingsboxar tillverkade av metall. För pumpar av typ IPL/DPL förekommer både kopplingsboxar av metall och plastmaterial.

### Montage

Alla pumpar är roterande maskiner som måste monteras avvibrerat och spänningsfritt. För att underlätta detta finns montage tillbehör för de flesta storlekar. För större pumpar beräknas och tillverkas montage tillbehör specifikt.

### Ytaktiva ämnen

Pumpar av typ IL/DL och IPL/DPL kan erhållas i utförande som är utvändigt fria från ytaktiva ämnen, teflon/silikon enligt tryckluftstest VW-test 3.10.7.

# Projekteringsanvisningar

Cirkulationspumpar med torr motor (allmänt)



