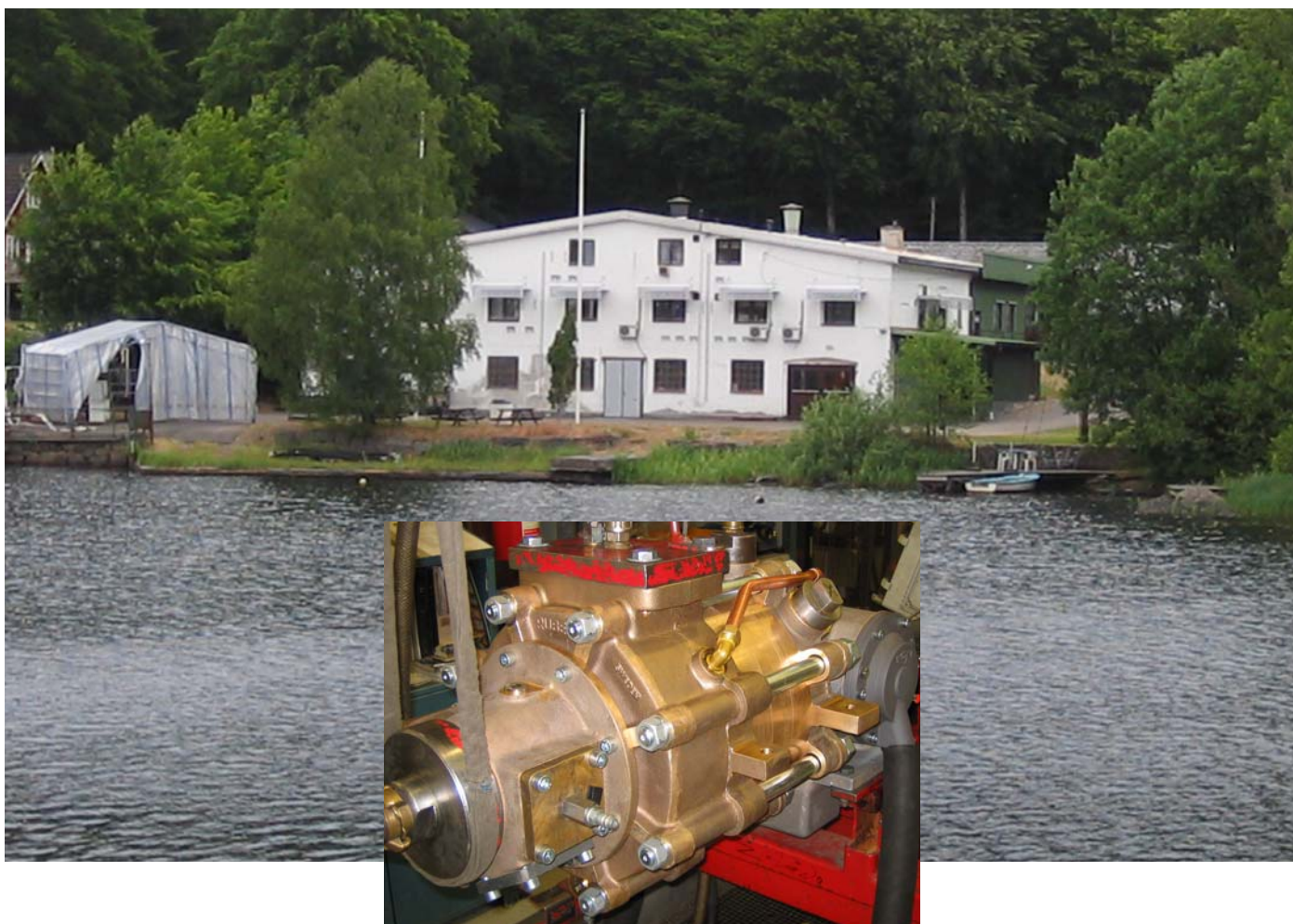


*Rapport fra studietur til
W. Ruberg A/B
Juni 2008*



Thorbjørn Holmbakken

*Overbrannmester / Spesialrådgiver
Skien Brann – og Feiervesen*

Rapport etter studiebesøk

W. Ruberg AB, Sibbhult

Rapport av Thorbjørn Holmbakken

Innledning

Brannpumpens konstruksjon og virkemåte

Kavitasjon

Kombipumpe

Kapasitetsprøve

Vedlegg

Firmapresentasjon W. Ruberg A/B

Dokumentasjon for brannpumpe

- Produktbeskrivning
- Installasjonsanvisninger
- Start – kjøring og stopp
- Serviceinstruksjoner
- Problemløsning

Innledning

Reisestipendet som Norsk Brannbefals Landsforbund gir ut er en særdeles fin ordning for å oppdatere vår kunnskap, og å se nærmere på spesielle områder innen brannyrkes forskjellige fagfelt.

Søknad om reisestipend for å studere brannpumper ble innvilget og dette gav grunnlaget for et studiebesøk ved brannpumpefabrikken W. Ruberg A/B som ligger i syd-Sverige.

Formålet med besøket var å se nærmere på: *brannpumpens konstruksjon og virkemåte, volum og – eller høytrykk og kapasitetsmåling og virkningsgrad.*

Denne rapport er mine inntrykk og erfaringer samt utlevert underlag fra W. Ruberg A/B

Rapporten gir ikke fullstendig opplysninger og oversikt over alle typer og modeller som W. Ruberg A/B leverer.

W. Ruberg A/B har gitt tillatelse til at utgitte materiale kan benyttes i denne rapport, noe jeg setter stor pris på og er takknemlig for.

Jeg takker **Norsk Brannbefals Landsforbund** for stipendet, som gav meg muligheten til å lære mer innen dette fagområdet.

Thorbjørn Holmbakken
Overbrannmester / Spesialrådgiver
Skien Brann – og Feiervesen

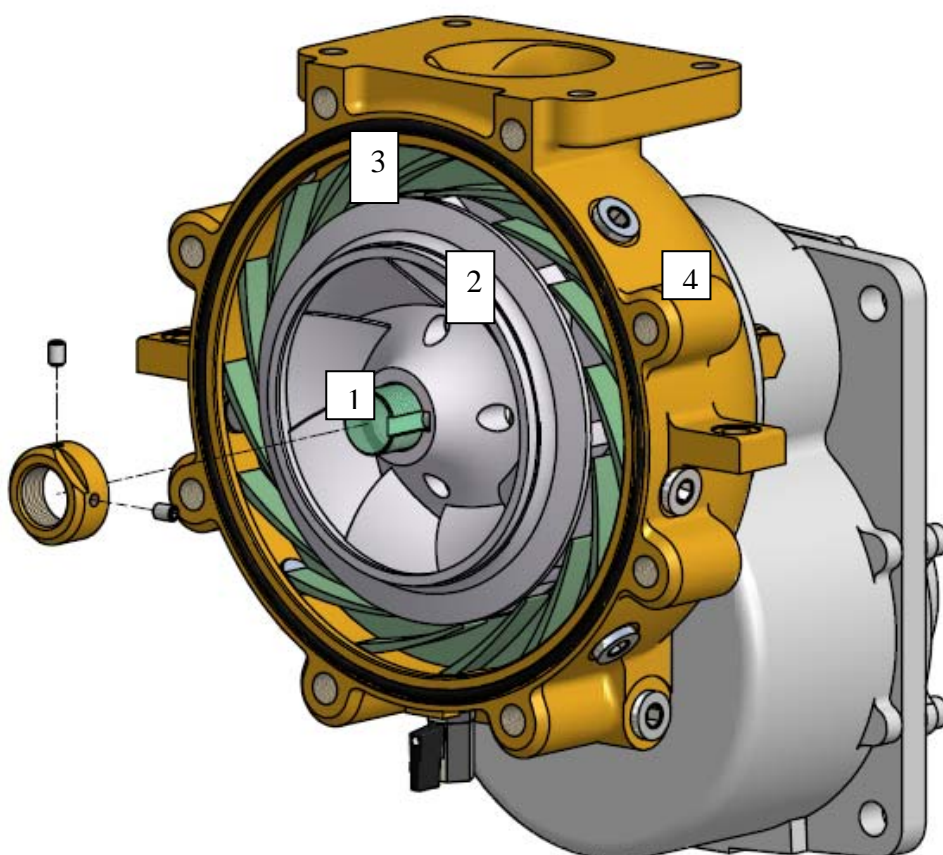
Brannpumpens konstruksjon og virkemåte

Det er sentrifugalpumper som hovedsaklig brukes innen brannsektoren, med unntak av når det er høye trykken en ønsker, men disse skal vi ikke omtale her.

Konstruksjon av en sentrifugalpumpe:

Sentrifugalpumper består av: en pumpeaksel (1) på denne er det montert et løpehjul (2) videre er det et ledeapparat (3) alt dette sitter opplagret i et pumpehus (4) - se bilde av Pumpe R 30- ALG

Bilde: W. Ruberg R30 – ALG



Sentrifugalpumpe er som det ligger i navnet ” sentrifugal ”, det er naturkreftene som brukes (sentrifugalkreftene), vannet settes i bevegelse inne i pumpen, dette skal vi se nærmere på.

Energi er som kjent noe som ikke kan forsvinne eller bli borte, det blir omgjort til en annen form for energi.

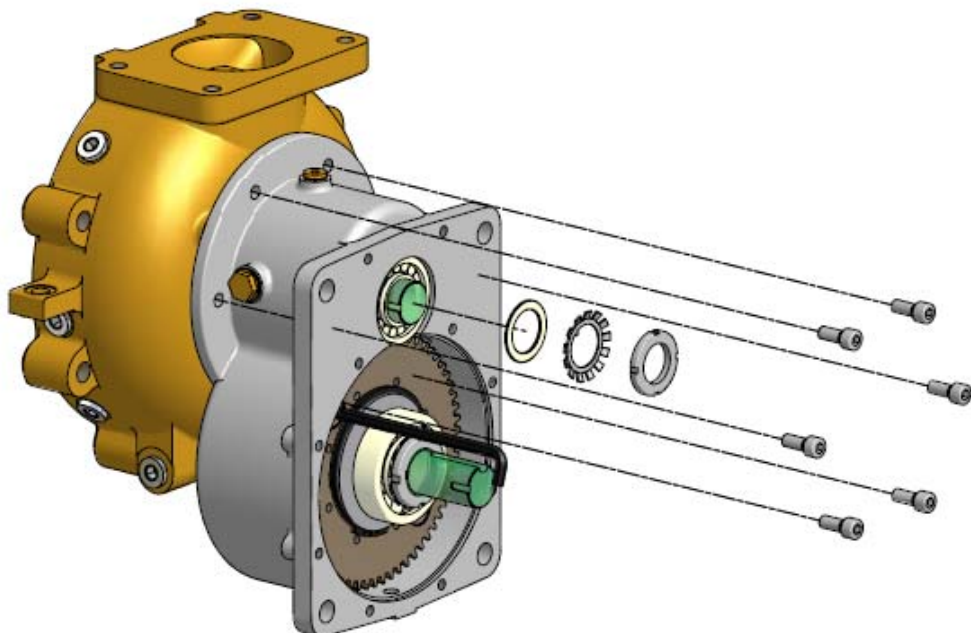
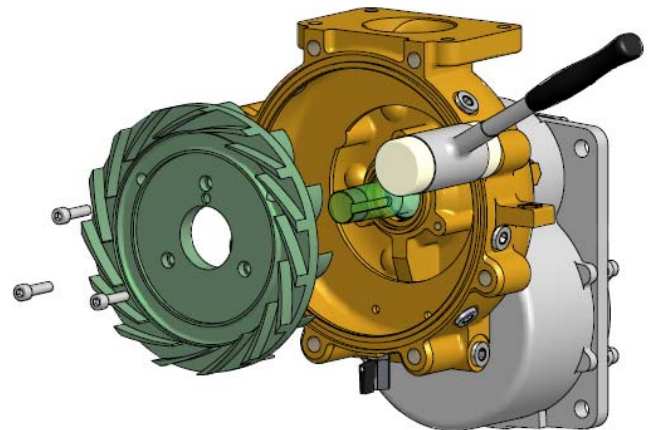
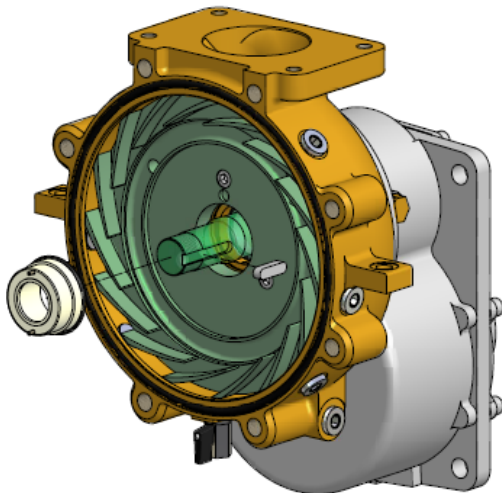
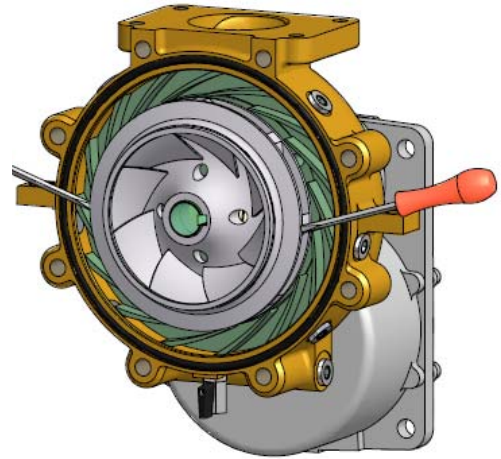
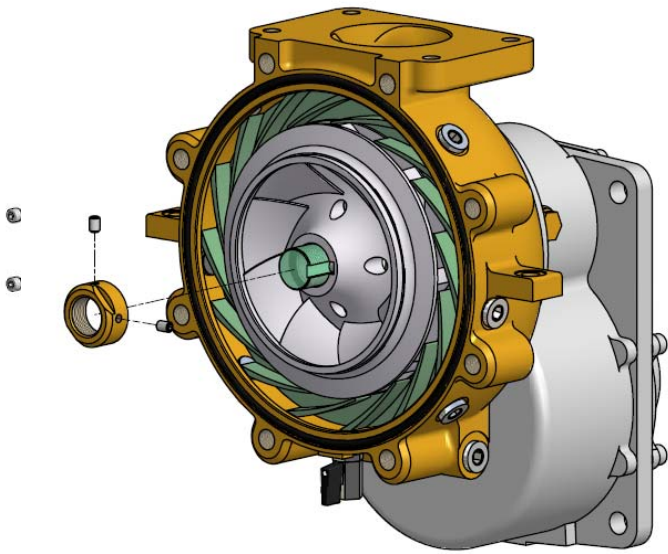
Det er for eksempel i en motorpumpe at energien omgjøres flere ganger: fra drivstoff i tanken til bevegelse (rotasjon) i motoren, videre til hastighet på vannet i løpehjulet og over til trykk på vannet i ledeapparat – pumpehuset.

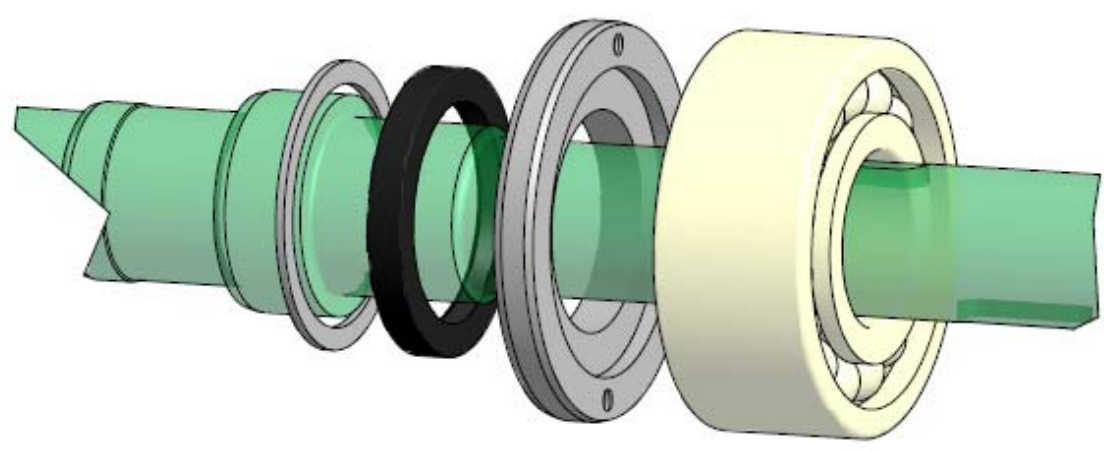
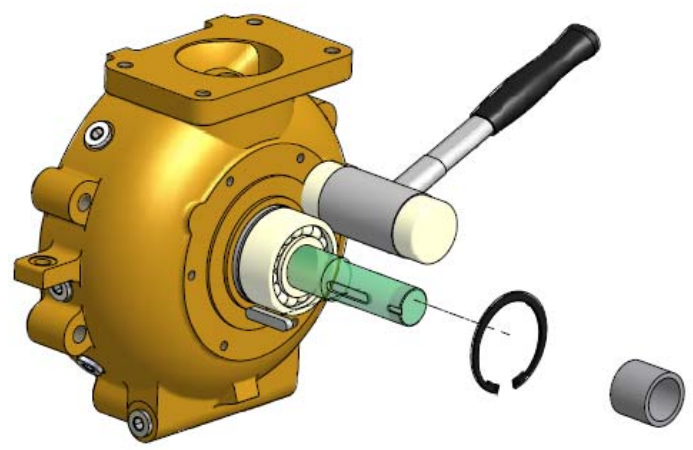
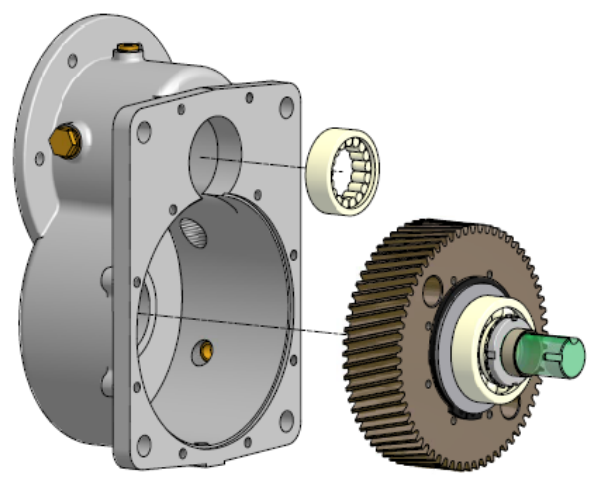
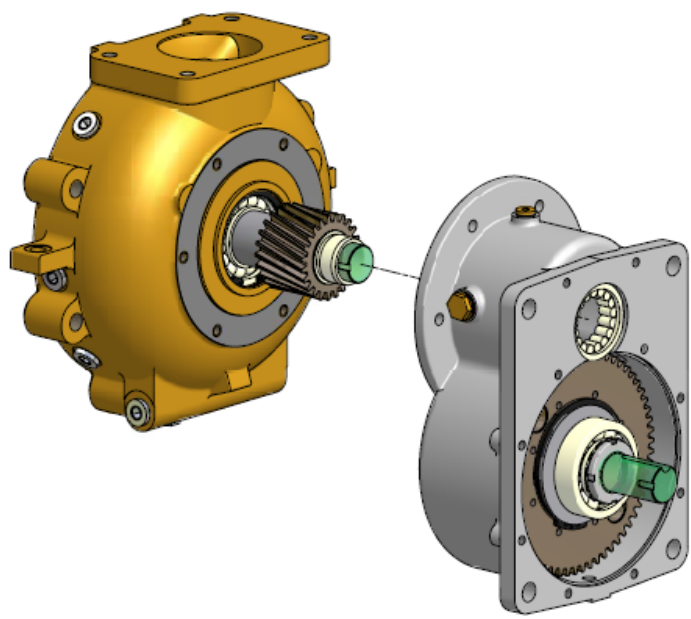
Det er dette trykket på vannet vi bruker i våre brannslanger. Det ønskede trykk eller variasjon på trykk oppnås ved å endre motorturtallet.

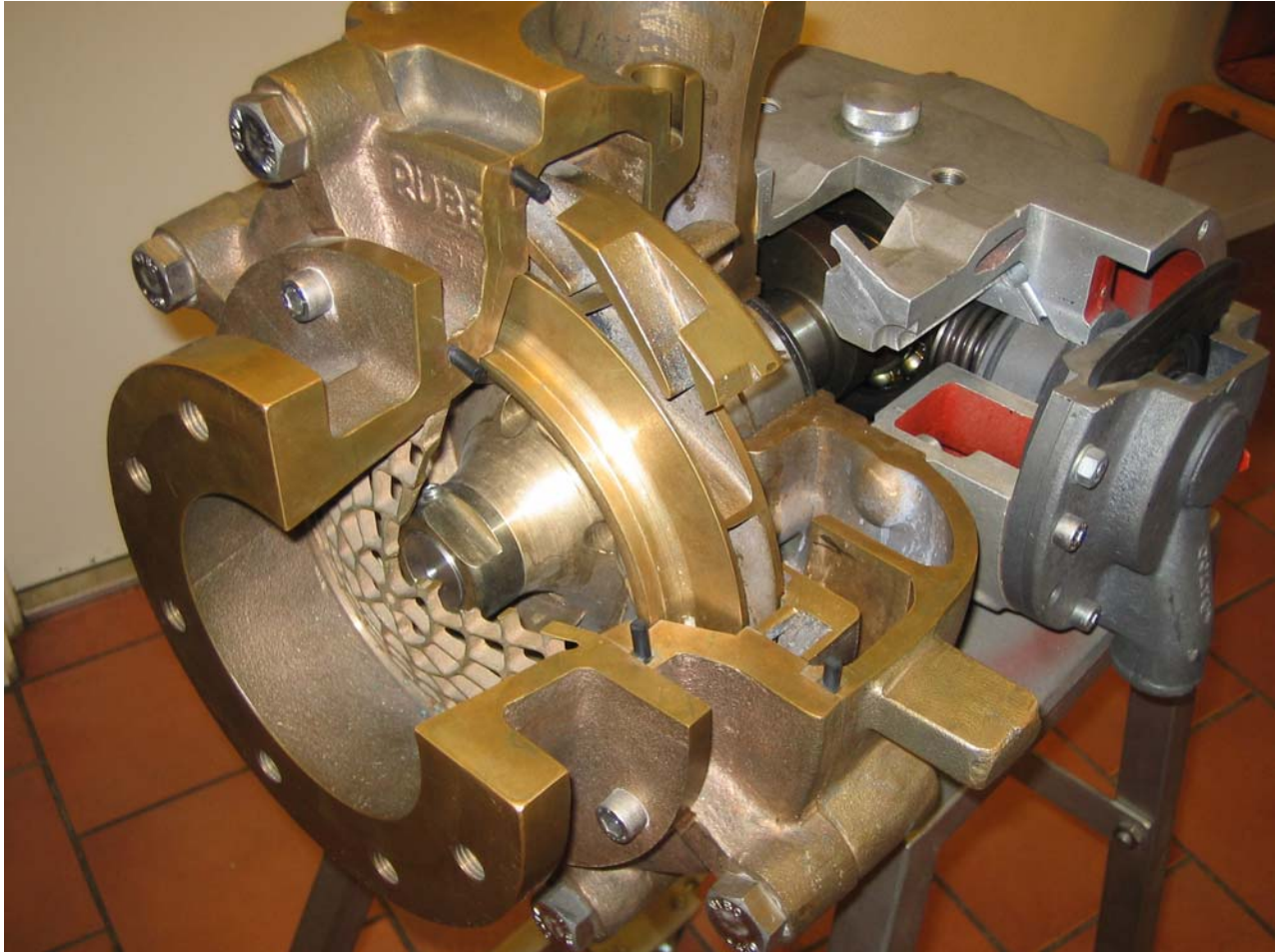
Den store, hurtige bevegelse som vannet blir satt i er jo en energiform som ikke egner seg i vår sammenheng. Det er ikke hastighet, men trykk vi ønsker.

I brannpumpen skjer dette ved at den hurtige rotasjon omgjøres til stor hastighet på vannet i løpehjulet og videre inn i et ledeapparat eller ledeskovel (her brukes flere betegnelser) Det er i denne overgang fra løpehjulet og inn i ledeapparatet og videre i pumpehuset at hastigheten omgjøres fra hastighet til trykk.

Bilder: W. Ruberg R30 – ALG







Gjennomskåret R 30 pumpen

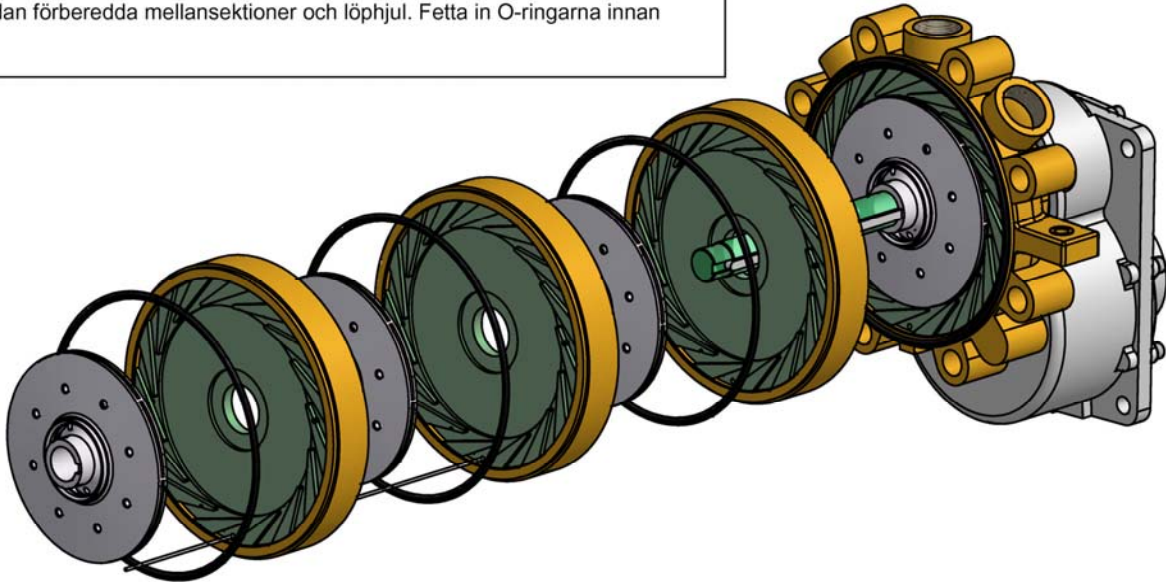
W. Ruberg A/B produserer alle sine pumper i bronse (rødgods). Dette er et stabilt materiale og pumpene oppgis også å kunne brukes til syrer.

Utviklingen går mot høyere virkningsgrad og lavere turtall. Produksjonen er underlagt svært strenge kontroll rutiner.

W. Ruberg A/B leverer pumper med ytelse fra 500 til 10 000 liter pr. minutt. Det produseres både volumpumper og kombipumper med volum og høytrykk. Ved å bruke et modulsystem forenkles lagerhold og det gir mange kombinasjonsmuligheter. Dette er noe brannbil på-byggerne har nytte av.

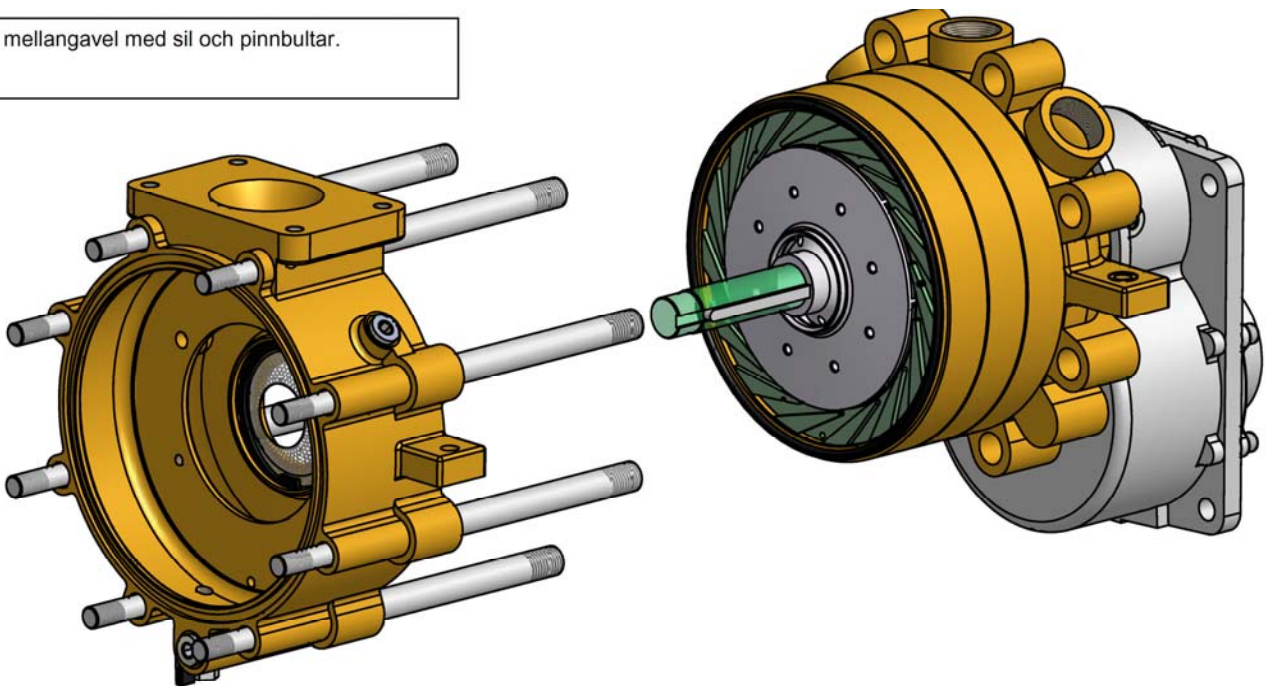
Kombipumpe: volum - høytrykk


Montera redan förberedda mellansektioner och löphjul. Fetta in O-ringarna innan montering.



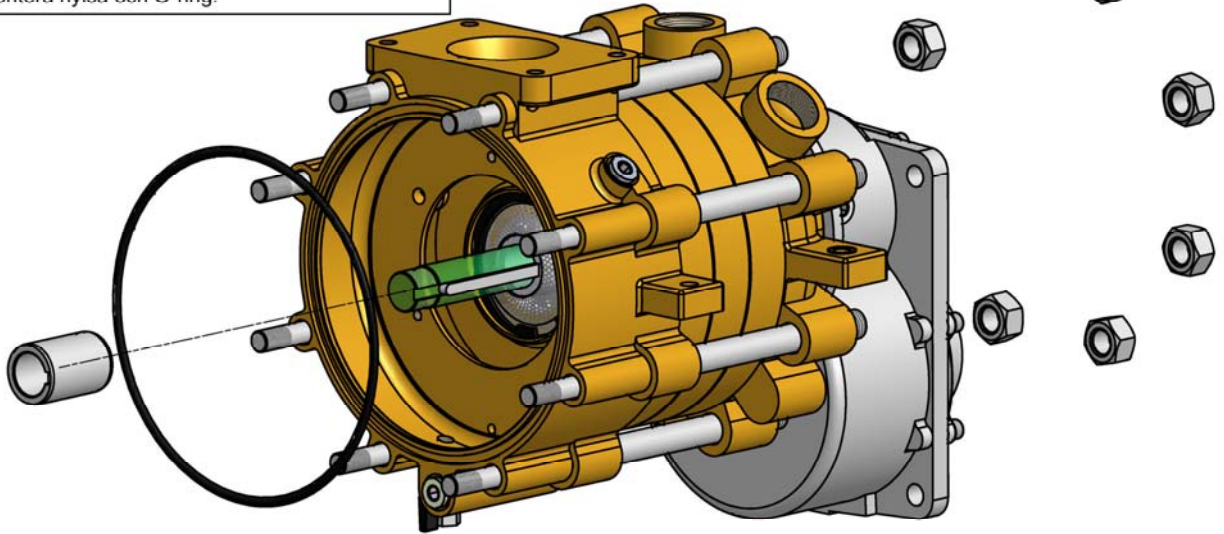
Konstr	Ritad	Kopia	Kontr.	Stand.	Godk.	Skala	Ersätter	Ersatt av
ULR	ULR							
						R30/2,5e R-APG Montering Mounting		Datum 2003-06-11
							Ritn.-nr Presentation17	


Montera mellangavel med sil och pinnbultar.



Konstr	Ritad	Kopia	Kontr.	Stand.	Godk.	Skala	Ersätter	Ersatt av
ULR	ULR							
						R30/2,5e R-APG Montering Mounting		Datum 2003-06-13
							Ritn.-nr Presentation18	

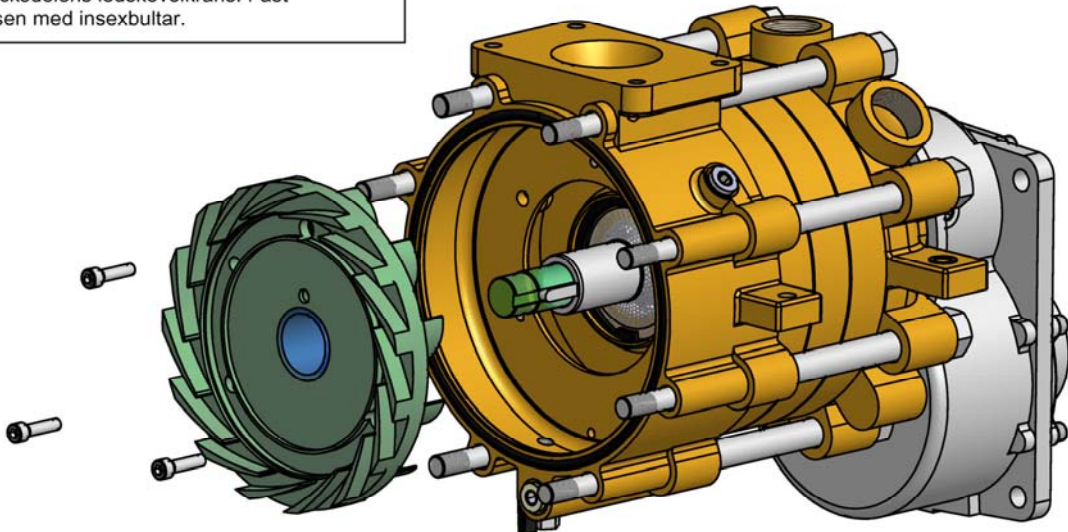
Montera fjäderbrickor och muttrar på pinnbultarna. Drag åt hårt. Montera hylsa och O-ring.




Konstr	Ritad	Kopia	Kontr.	Stand.	Godk.	Skala	Ersätter	Ersatt av
ULR	ULR							
							R30/2,5e R-APG	
							Montering	
							Datum	
							2003-06-13	
							Ritn.-nr	
							Presentation19	



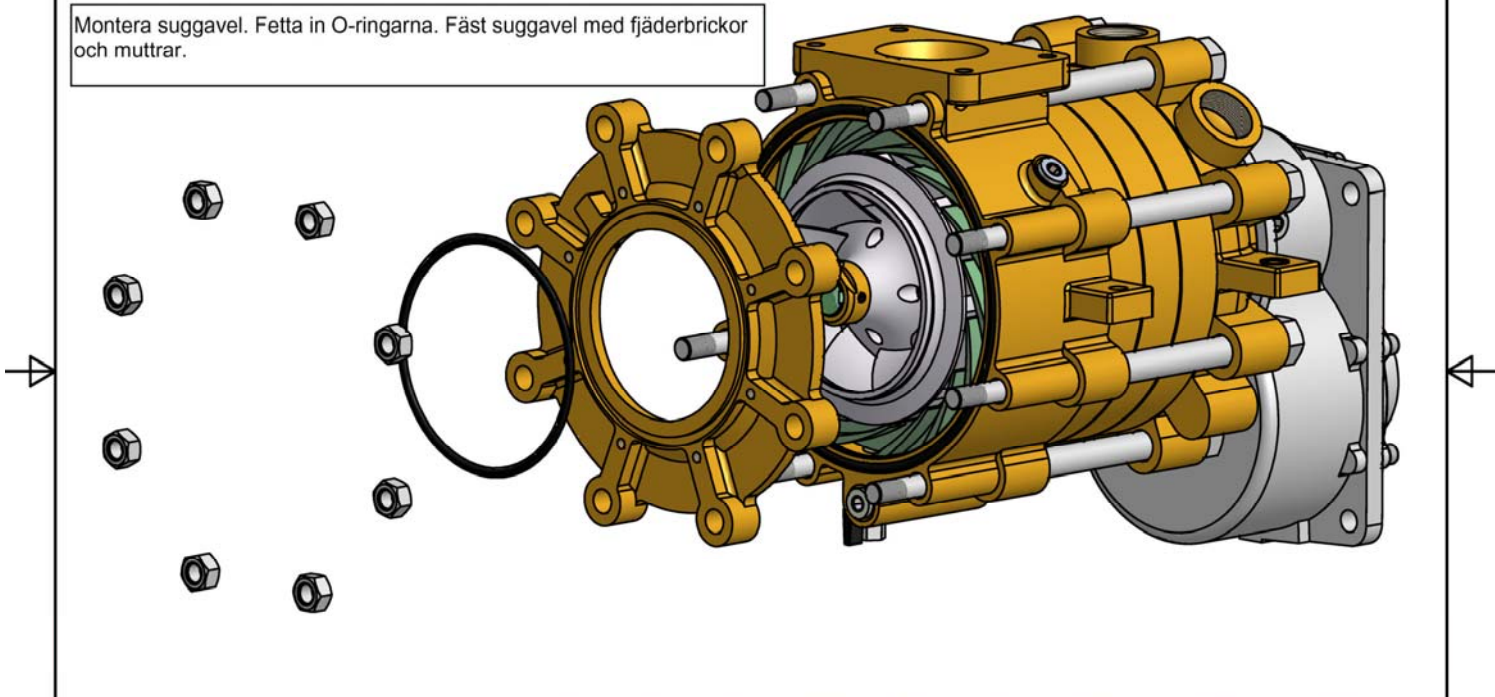
Montera lågtrycksdelens ledskovelkrans. Fäst ledskovelkransen med insexbultar.




Konstr	Ritad	Kopia	Kontr.	Stand.	Godk.	Skala	Ersätter	Ersatt av
ULR	ULR							
							R30/2,5e R-APG	
							Montering	
							Datum	
							2003-06-13	
							Ritn.-nr	
							Presentation21	



Montera suggavel. Fetta in O-ringarna. Fäst suggavel med fjäderbrickor och muttrar.



Konstr	Ritad	Kopia	Kontr.	Stand	Godk.	Skala	Ersätter	Ersatt av
ULR	ULR							
							Datum	
							2003-06-13	
R30/2,5e R-APG Montering Mounting							Ritn.-nr	
							Presentation23	



Kavitasjon

Hva er det ?

Kavitasjon er betegnelsen for en væskes faseovergang fra væske til gass når væskens omliggende trykk senkes til under damptrykket.

I det område hvor dette skjer ” slites ” vannet i stykker og det oppstår ” hull ” i vannet, det kalles innplusjon (i motsetning til explusjon).

Når oppstår det ?

Kavitasjon oppstår når pumpen forsøker å levere ut mer vann enn det kommer inn i pumpen.

Hvordan merker en det ?

Manometeret viser ingen økning selv om en øker turtallet på pumpen, noen ganger kan en få lavere trykk når dette oppstår.

Hvordan høres det ?

Det oppstår en endring i lyden fra pumpen, en ” vinende ” eller skarp skjærende lyd. Ved å redusere på turtallet vil den oppståtte lyden forsvinne.

Hva skjer inne i pumpen ?

Når kavitasjon oppstår angripes metallet inne i pumpen. Det er på løpehjulet skaden oppstår. Metallet ” spises ” opp, små metall biter løsner og forsvinner. Det ser ut som en har slått med en spiss hammer.

Det er ved utløpet på løpehjulet skadene skjer, se bilde



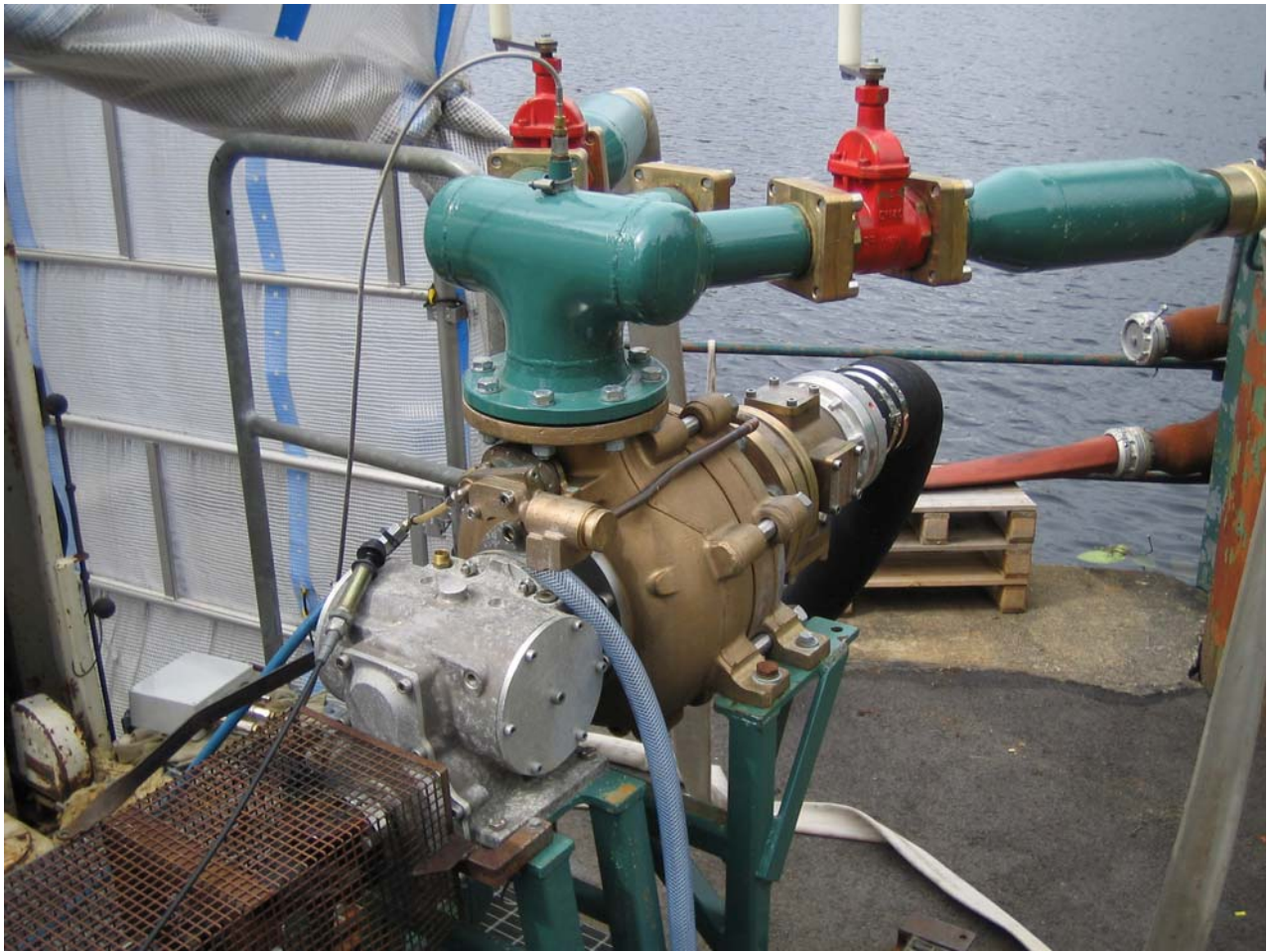
Bildet under viser tydelig hvordan kavitasjon ” spiser ” opp metallet.



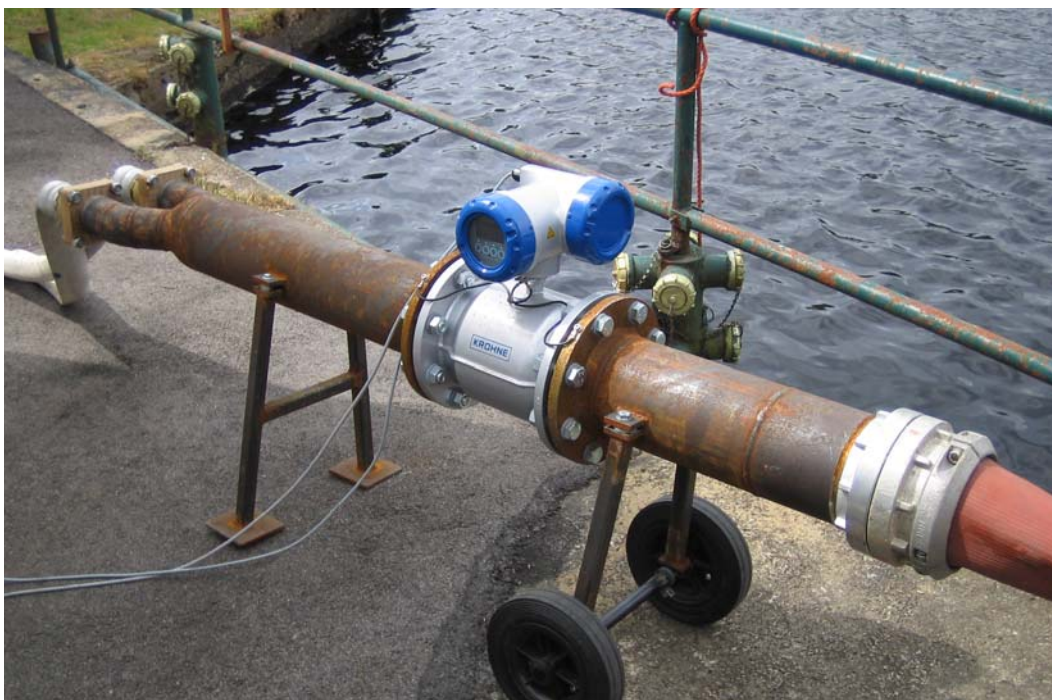
Løpehjulet er utformet med bakover bøyde skovler. Både antall skovler og om det er enkel eller dobbelt krummet, er tilpasset den pumpetype det skal være til.



Kapasitets måling



Her er det testkjøring av W. Ruberg A/B Pumpe type FP 10 – 6000 prototyp. Testkjøringen blir gjennomført ved eget anlegg med avansert testutstyr.



Kapasitetsprøve

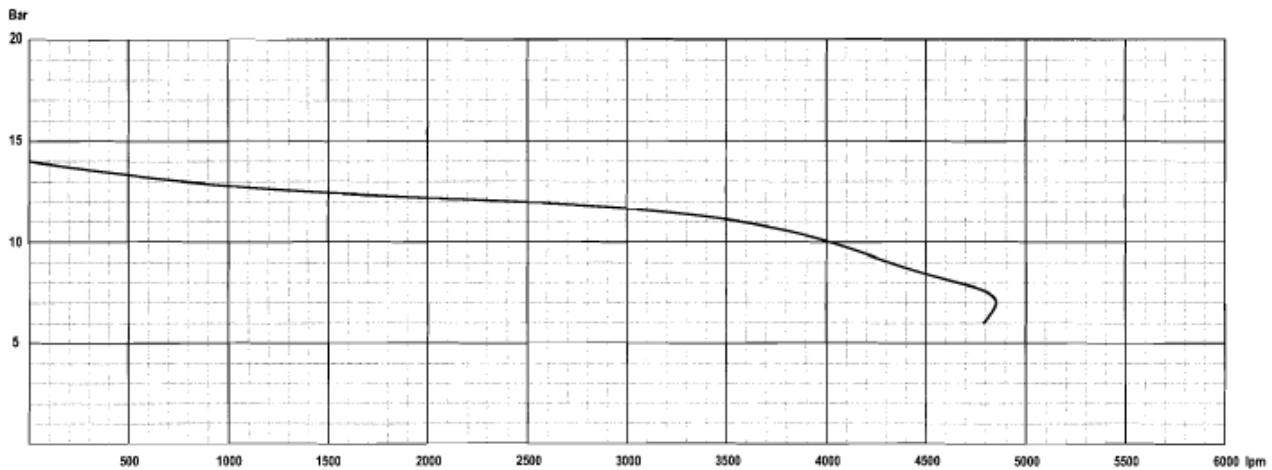
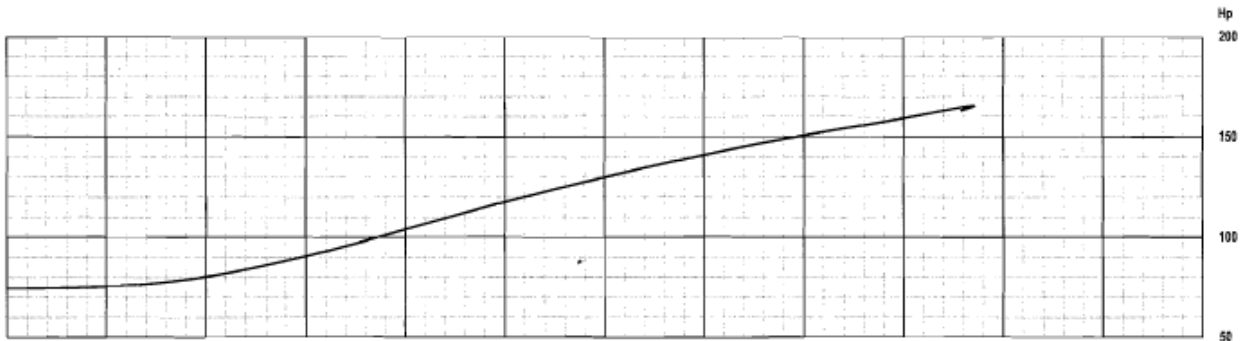


Test protocol

Pump type: FP 10-6000 prototyp	Gear ratio: 1: 1,21	Date: 080612 Ref. nr: 0
--	-------------------------------	--

Suct. height mtr	Hose length mtr	Hose dia. mm	Bottom valve type	Air pressure mBar	Water temp °C
3	5	150	Ruberg 150	1015	

Test nr	Pressure Bar		Flow Litre		Tot lift mtr.	Imp. sp. r.p.m	Torque Nm	Power Hp brut	Power Hp net	Effi. η	Vacuum Inlet
	Low	High	Low	High							
1	14		0		145,8	2040	310	74,43	0,00	0%	
2	13		770		135,6	2040	322	77,31	23,20	30%	
3	12		2440		125,4	2040	482	115,73	67,99	59%	-0,45
4	10		4020		105	2050	626	151,04	93,80	62%	-0,64
5	8		4650		84,6	2040	676	162,30	87,42	54%	-0,75
6	7		4850		74,4	2040	689	165,42	80,19	48%	-0,81
7	6		4790		64,2	2040	678	162,78	68,34	42%	
8											
9											
10											
11											



Suction height	3 mtr	Impeller speed	2040 rpm	Referens document:		Brand:	W. RUBERG AB	Typ:	PGP	Series:	SS	Order:		Date:		Engineer:		Drawn:	
Suction hose diameter	150 mm			Low pressure:		Fire Pump FP 10-6000 prototyp													
Suction hose length	5 mtr			High pressure:		Head-capacity curve													
Max. pressure allowed						Power engine curve													
Low pressure	27 bar																		

Pumpedeler klar for montering



Produksjonsutstyr

