



**Centralkommunernes Transmissionselskab I/S**

---

**TEKNISK SPECIFIKATION  
PUMPER**

**VEKSLER- OG SPIDSLASTANLÆG GENERELT**

---

**Oktober 2012**




**TEKNISK SPECIFIKATION  
PUMPER**

**VEKSLER- OG SPIDSLASTANLÆG GENERELT**

---

Oktober 2012

C	2012-10-10	CE-mærkning og dokumentation	CHVM	RONs/ JBL	
B	2010-12-10	Diverse	JBL	HJH	KH
A	2010-12-02	1. Udgave	JBL	HJH	KH
Udg.	Dato	Rettelsens indhold	Proj.	KS	Godkendt
					Rekv. nr.: 12521

# Indholdsfortegnelse

1.	Generelt	1
1.1	Leverancens omfang	1
1.2	CE-mærkning	1
1.2.1	Gældende Direktiver og standarder	1
1.3	Pumpetyper	2
1.4	Højdeforhold/montage	2
1.4.1	Leveringstidspunkt	2
1.5	Optimering	2
1.5.1	Bedømmelse	2
1.5.2	Økonomisk vurdering	2
2.	Dimensioneringsdata	3
2.1	Tilbudsgiverens oplysninger	3
2.2	Fjernvarmevandkvalitet	3
2.3	Garanti	4
3.	Materialer	4
4.	Udformning	4
4.1	Lejer	4
4.1.1	Lejetyper	4
4.1.2	Levetid	4
4.1.3	Lejeovervågning	5
4.1.4	Smøring	5
4.1.5	Dokumentation	5
4.2	Akseltætning	5
4.2.1	Melding af utæthed	5
4.3	Flanger og modflanger	5
4.4	Manometre	5
4.4.1	Generelt	5
4.5	Belastning af suge- og trykstuds	5
4.5.1	Tilladelige kræfter og momenter	5
4.6	Løfteøjer	5
4.6.1	Lodretstående pumper	6
4.6.2	Vandretliggende pumper	6
4.6.3	Alle pumper	6
4.6.4	Fundamenter	6
4.7	Dræn og udluftning	6
4.7.1	Dræn	6
4.8	Fundamenter	6
4.8.1	Fundament til lodretstående pumper	6
4.8.2	Fundamentsramme til vandretliggende pumper	6

4.8.3	Svingningsdæmpere	6
4.8.4	Dokumentation	6
4.8.5	Opretning	6
5.	Opsætning på installationsstedet	7
5.1	Pumpeleverandørens opgave	7
6.	Støj og vibrationer	7
6.1.1	Akustisk støj	7
6.2	Vibrationer	7
6.2.1	Virkning på personer	7
6.2.2	Virkning på anlæg og bygninger	8
6.2.3	Målinger	8
7.	Overfladebehandling	8
7.1	Omfang	8
7.2	Overfladeklargøring/maling	8
8.	Reservedele	8
9.	Mærkning	8
9.1	Mærkning af enkeltdele	8
9.2	Mærkning af pumper	9
10.	Pakning og forsendelse	9
10.1	Forsendelse	9
10.2	Pakning	9
11.	Adgang til produktionslokaliteter	9
11.1	Adgang	9
11.2	Ressourcer	9
12.	Dokumentation	10
12.1	Generelt	10
12.1.1	Sprog	10
12.1.2	Udarbejdelse af dokumentation	10
12.1.3	Omfang	10
12.2	Montage- og Vedligeholdelsesmanual	10
13.	Prøver, garanti og aflevering	10
13.1	Tæthedsprøve	10
13.2	Trykprøve	11
13.3	Trykprøve efter indbygning	11
13.4	Garantiprøve	11
13.4.1	Prøveomfang	11

13.4.2	Acceptkrav	11
13.4.3	Dokumentation	12
13.5	Aflevering	12
13.6	Prøver efter aflevering	12

Bilag 1: Driftsspecifikation

Bilag 2: Udgår

Bilag 3: Skærping af svejseenheder

Bilag 4: Checkliste

# 1. Generelt

Pumpeanlæggene skal bruges i CTRs fjernvarme transmissionssystem eller de tilsluttede fjernvarme distributionssystemer.

Denne tekniske specifikation gælder for pumper med motorer på over 60 kW. For pumper med mindre motorer skal leverandør/tilbudsgiver oplyse hvilke afvigelser der er fra denne specifikation og det vil indgå i vurderingen af tilbud.

Medmindre andet er angivet bruges i det følgende ordet pumper om pumper inklusiv motor. Det skal dog bemærkes, at denne tekniske specifikation gælder kun for selve pumpen. Tekniske specifikationer for motorer er i en særskilt specifikation.

Med pumpeenhed forstås en komplet enhed som kan bestå af: Pumpe, motor, frekvensomformer, fundament/betonklods samt udstyr for svingningsdæmpning.

Pumperne vil blive drevet af frekvensomformere, som er uden for denne leverance.

## 1.1 Leverancens omfang

Pumpeleverandøren er ansvarlig for levering af pumper med motorer, fabriksafprøvning og kontrol af opstillingen. Dokumentation er en del af leverancen.

Ved udskiftning af eksisterende pumper forventes det eksisterende fundament med svingningsdæmpere genbrugt. Pumpeleverandøren skal beregne, om fundamentet kan genbruges eller ej. Hvis fundamentet ikke kan genbruges indgår nyt fundament i leverancen.

## 1.2 CE-mærkning

Alle komponenter der indgår i bygherreleverancen skal være CE-mærket. Dokumentationskrav findes i afsnit 12 i dette dokument.

### 1.2.1 Gældende Direktiver og standarder

Maskiner der er ibrugtaget efter 2009-12-31 skal overholde:

- Kapitel 2 af Arbejdstilsynets Bekendtgørelse 612 af 25. juni 2008. (Det nye MaskinDirektiv)

Leverancen skal overholde følgende direktiver:

- Maskindirektivet: MD 2006/42/EF
- Lavspændingsdirektivet: LVD 2006/95/EF
- EMC-direktivet: EMCD 2004/108/EF

Leverancen skal overholde følgende standarder:

- DS/EN ISO 12100 Maskinsikkerhed - Generelle principper for konstruktion - Risikovurdering og risikonedsettelse

Leverandøren af hovedkomponenter leverer overensstemmelseserklæringen IIA.

Leverance af komponenter, der defineres som delmaskiner, skal godkendes af bygherrens rådgiver.

### 1.3 Pumpetyper

Der foretrækkes lodretstående ligeløbspumper.

### 1.4 Højdeforhold/montage

Ved fastlæggelse af pumpetyper skal tilbudsgivere tage hensyn til at største højde fra gulv til loft er 3,7 m. Bygherren etablerer kranskiner med løbekat over pumperne.

#### 1.4.1 Leveringstidspunkt

Tilbudsgiveren oplyser leveringstid for den samlede leverance. I forbindelse med ordren aftales leveringstidspunkter.

### 1.5 Optimering

#### 1.5.1 Bedømmelse

Ved bygherrens bedømmelse af tilbudsgiverens forslag til pumpebestykning lægges der bl.a. vægt på:

- Akkumulerede nutidsværdier for anlægs- og driftsudgifter, som beregnet i medfølgende regneark, Dokuplan nummer 719-120274.
- Tekniske løsninger
- Leveringstid

#### 1.5.2 Økonomisk vurdering

Beregning af driftsudgifter baseres på følgende parametre:

- |                         |             |
|-------------------------|-------------|
| • Periode               | 15 år       |
| • Diskonteringsrente    | 5%          |
| • El-pris               | 0,88 kr/kWh |
| • Prisudvikling på el   | 3%          |
| • Kapitaliseringsfaktor | 13,2        |
| • Tilslutningsafgift    | 1000 kr/A   |

## 2. Dimensioneringsdata

Hydraulisk udlægning fremgår af skemaet som er bilagt tilbudslisten, Dokuplan nummer 719-120274. Dimensionerende tryk- og temperatur for pumperne, som skal være opfyldt samtidigt, er:

- 25 bar og 120°C for pumper til transmissionsiden.
- 16 bar og 120°C for pumper til distributionssiden.

### 2.1 Tilbudsgiverens oplysninger

Data for pumperne skal oplyses ved udfyldelse af skemaet i Excelarket, som er vedlagt tilbudslisten.

Data opgivet i skemaet skal suppleres med:

- Pumpekaraktistikker med virkningsgradskurver.
- Effekt- og NPSH-kurver, med tydelig angivelse af, om effekten er den hydrauliske effekt, pumpens akseffekt eller motorens effektforbrug.
- Tegning med byggemål, flangebeskrivelse, løfteøjjer og samlet vægt samt vægt af pumpe og motor hver for sig.
- Målskitser for samling mellem pumpe og motor.
- Tilladeligt minimum flow angivet i funktion af løftehøjde
- Fabrikat og type af pumpe samt af motor.
- Anvendte materialer med normbetegnelse (se afsnit 3).
- Fabrikat og type af pakkåse og leje samt oplysning om forventet levetid (se afsnit 4.1 og 4.2).
- Fabrikat og type af kobling.
- Fabrikat og type af instrumenter og andet hjælpeudstyr.
- Oplysninger om vedligehold og vedligeholdelsesintervaller.

Karakteristikken ønskes optegnet således at løftehøjde, virkningsgrad, effekt og NPSH-værdi angives som funktion af vandmængden  $Q$  i hele det anvendelige flowområde for det pågældende omdrejningstal. Karakteristikken ønskes tegnet som kurver for mindst 4 omdrejningstal dækkende hele området fra minimum omdrejningstal til maks.

Er dele af karakteristikkene ikke baseret på målinger, ønskes disse dele klart markeret.

Alle pumpedata ønskes oplyst for en mediemassefylde på  $998 \text{ kg/m}^3$  og - temperatur på  $20^\circ\text{C}$ . (Svarende til tilstanden i prøvestanden).

### 2.2 Fjernvarmevandkvalitet

En analyse af fjernvarmevandet er vedlagt, se bilag 1.



## 2.3 Garanti

Til skemaet i regnearket som er bilagt tilbudslisten, dokuplan nummer 719-120274, knyttes følgende bemærkninger:

### **Virkningsgrad for pumpe.**

Herved forstås forholdet mellem den hydrauliske effekt og effekten tilført akslen.

### **Virkningsgrad for motor.**

Herved forstås forholdet mellem akseeffekten og den totale elektriske effekt tilført motoren.

### **Virkningsgrad totalt.**

Herved forstås forholdet mellem den hydrauliske effekt og den totale elektriske effekt tilført motoren.

### **Benyttelsestid og ækvivalent benyttelsestid**

Angiver den årlige benyttelsestid, der bruges ved de økonomiske vurderinger.

## 3. Materialer

Materialerne skal vælges under hensyntagen til krav om lang levetid og stor driftssikkerhed med mindst mulig vedligehold, og skal opfylde krav fra Arbejdstilsynet.

Samtlige de i pumperne anvendte materialer skal kunne henføres til en af normerne EN, DS, DIN, SIS eller BS således, at materialernes egenskaber kan dokumenteres.

## 4. Udformning

### 4.1 Lejer

Afsnittet gælder eventuelle lejer i pumpe. For lejer i motor se specifikationen for motorer.

#### 4.1.1 Lejetyper

Lejer skal være rullelejer eller vinkelkontaktlejer af anerkendt fabrikat som SKF eller FAG.

#### 4.1.2 Levetid

Alle lejer skal dimensioneres for mindst 100.000 driftstimer.

Lejer placeret i pumpen kan møde en omgivelsestemperatur på 120°C, hvis pumpen isoleres.

#### 4.1.3 Lejeovervågning

Alle lejhuse forsynes med let tilgængelige nipler for måling af lejevibrationer. Niplerne skal være tilgængelige under normal drift. I hvert leje indsættes en PT-100 føler til måling af lejets temperatur

#### 4.1.4 Smøring

Ved konstruktioner med fedtsmurte lejer skal der i konstruktionen indgå let tilgængelig fedtventil og synlig afløb. Ved udførelse af afløb fra pumpelejer skal der tages hensyn til, at pumperne skal kunne forsynes med isoleringskappe.

Smøreinterval og fedtmængde skal opgives i drifts- og vedligeholdelsesmanualen.

#### 4.1.5 Dokumentation

Lejefabrikantens godkendelse af lejevalg og dimensionerende driftstimer.

#### 4.2 Akseltætning

Alle pumper udføres med mekanisk akseltætning som fabrikant Huhnseal type BF eller tilsvarende.

##### 4.2.1 Melding af utæthed

Akseltætning skal udføres med meldeledning for utæthed.

Denne skal være ført ud over pumpefundament.

#### 4.3 Flanger og modflanger

Alle pumper skal være med flanger.

#### 4.4 Manometre

##### 4.4.1 Generelt

Alle pumper skal leveres med manometre til visning af trykket på pumpens suge- og trykside, nøjagtighed klasse 1.

#### 4.5 Belastning af suge- og trykstuds

##### 4.5.1 Tilladelige kræfter og momenter

Pumpeleverandøren skal oplyse, hvilke samtidige maksimale kræfter og momenter pumpens suge- og trykstuds kan belastes. Oplysningerne angives i skemaet i tilbudslisterne.

#### 4.6 Løfteøjer

- 4.6.1 **Lodretstående pumper**  
Leveres med mindst 2 løfteøjer.
- 4.6.2 **Vandretliggende pumper**  
Fundamentsrammer skal have løfteøjer i hvert af de 4 hjørner for samlet løft af fundamentramme og pumpe.
- 4.6.3 **Alle pumper**  
Større enkeltdele, som skal demonteres i serviceøjemed, skal have hensigtsmæssigt placerede løfteøjer eller lignende.
- 4.6.4 **Fundamenter**  
Evt. leverede fundamenter skal være med en øjebolt i hvert hjørne.
- 4.7 **Dræn og udluftning**  
Dræn og eventuelle udluftninger udføres i samme tryktrin som pumpen. Udluftninger monteres, hvor det er nødvendigt.
- 4.7.1 **Dræn**  
Alle pumper forsynes med bundaftapning og kuglehane fabrikat Danfoss-JIP, begge i dim. 25 mm. Bundaftapningen føres ud over kanten af fundamentet.
- 4.8 **Fundamenter**
  - 4.8.1 **Fundament til lodretstående pumper**  
Tilbudsgiveren skal levere fundaments tegninger.
  - 4.8.2 **Fundamentsramme til vandretliggende pumper**  
Vandretliggende pumper monteres på fundamentsramme.  
  
Rammen skal have tilstrækkelig styrke og stivhed til at kunne tåle håndtering af pumpen i forbindelse med transport og indsætning i vekslerstationen.
  - 4.8.3 **Svingningsdæmpere**  
Fundamenter skal opstilles på svingningsdæmpere leveret og beregnet af pumpeleverandøren.
  - 4.8.4 **Dokumentation**  
Pumpeleverandøren udfører og leverer tegninger og beregninger vedr. den samlede pumpeopstilling, herunder fundamenter og svingningsdæmpere, til bygherrens godkendelse, så betids inden aftalt leverance at ændringer er mulige.
  - 4.8.5 **Opretning**  
Når pumpeleverandøren sammenbygger motor og pumpe, udføres opretning af pumper og motorer af pumpeleverandøren.

## 5. Opsætning på installationsstedet

### 5.1 Pumpeleverandørens opgave

Pumpeleverandøren fragter pumpen til bygherrens lager eller eget lager i Storkøbenhavn eller til opstillingsstedet.

Bygherren sørger for transport og nedsenkning på opstillingsstedet.

Bygherrens rørentreprenør sørger for opstilling af pumpen

Pumpeleverandøren kontrollerer og godkender rørentreprenørens opstilling af pumpen.

## 6. Støj og vibrationer

### 6.1.1 Akustisk støj

A) Krav til den enkelte pumpe inkl. motor er

Lydtrykniveauet i 1 meters afstand bestemt efter DIN 45635 eller ISO 3744 må ikke overstige 72 dB(A). Kravet gælder ved såvel fuldlast som ved dellast.

Leveres pumpe og motor af forskellige leverandører stilles som udgangspunkt er krav på 66 dB(A) for pumpen. Pumpeleverandøren skal oplyse aktuelt lydtrykniveau for pumpen, og dette vil blive sammenholdt med motorleverandørens oplysninger så eventuel ændring af kravet kan aftales.

Tilbuddet skal indeholde oplysninger om de enkelte anlægsdeles lydtrykniveau bestemt efter DIN 45635 eller ISO 3744.

B) Krav til den samlede leverance (flere pumper og motorer)

Det korrigerede lydtrykniveau  $L_k$  fra den samlede leverance må ikke overstige 77 dB(A). Kravet skal være overholdt i ethvert punkt 1 meter fra overflade af anlægsdele. Det korrigerede lydtrykniveau bestemmes ved, at det målte lydtrykniveau korrigeres for baggrundsstøj (støj fra kilder udenfor leverancen) og til rummets referenceabsorption.

Såfremt efterklangstiden ved måling kan påvises at overstige 2,0 sekund, tillades det målte støjniveau korrigeret efter formlen  $[L_p, \text{korr.} = L_p, \text{målt} - 10 \log T / T_{\text{ref}}]$  hvor T er den målte efterklangstid ved 500 Hz.

### 6.2 Vibrationer

#### 6.2.1 Virkning på personer

Pumperne skal udformes således, at der ikke opstår sundhedsskadelige vibrationer. Ved bedømmelsen anvendes ISO 2631.

Hvis pumpen leveres uden motor afbalanceres den med halv eller hel kile som anført i bilag 4.

**6.2.2 Virkning på anlæg og bygninger**  
Der må ikke forekomme vibrationer, som kan være skadelige for anlægsdele eller bygningskonstruktioner. Svingningernes styrke vurderes efter ISO 10816-1 og DIN 4150. Pumper, som falder ind under den i ISO 10816-1, tillæg B anførte gruppering I - IV, må ikke have større svingningsstyrke en svarende til klassificeringen "A". Dette gælder for hele lastområdet.

**6.2.3 Målinger**  
Lydtrykniveau og vibrationsniveau efter anlægsdelenes indbygning skal dokumenteres ved målinger, hvis bygherren forlanger det. Pris herfor aftales særskilt.

## **7. Overfladebehandling**

**7.1 Omfang**  
Alle ikke rustfrie dele behandles:

1. Ikke medieberørte flader males.
2. Medieberørte flader og flangers pakflader påføres rustbeskytter.

**7.2 Overfladeklargøring/maling**  
Maks. rustgrad C iht. DS/EN ISO 8501-1.

Skarpe kanter afrundes. Overflader sandblæses til SA 2½ iht. DS/EN ISO 8501-1.

Malerarbejde udføres med et malingsystem i korrosionskategori C3 efter DS/EN ISO 12944. Der tages hensyn til at medietemperaturen kan blive 120 °C

Slutfarve skal være RAL 3002 Karminrød, glans 90% ved 60° for pumpe, motor og evt. stålfundament.

## **8. Reservedele**

Der skal garanteres tilgængelighed af reservedele i mindst 15 år fra købstidspunktet.

Leveringstid for kritiske reservedele skal oplyses til tilbudsafgivelse.

## **9. Mærkning**

**9.1 Mærkning af enkeltdele**  
Alle trykbærende dele mærkes iht. Arbejdstilsynets krav.

## 9.2 Mærkning af pumper

Mærkepladen udføres i rustfrit materiale.

På mærkepladen stemples:

1. Producent navn og adresse
2. Ordrenr.
3. Produktionsserienr.
4. Pumpenr.
5. Tilslutningsdimensioner
6. Designtryk
7. Prøvetryk
8. Designtemperatur
9. Maks. Omdrejningstal
10. Flow og løftehøjde i designpunkt ved maks. omdrejninger.

## 10. Pakning og forsendelse

### 10.1 Forsendelse

Meddelelse om forsendelses- og forventet ankomsttidspunkt skal gives bygherren skriftligt og være modtaget senest 10 arbejdsdage før planlagt forsendelse. Se også afsnit 5.

### 10.2 Pakning

Der skal tages alle nødvendige forholdsregler til sikring af, at pumpeenhederne på ingen måde beskadiges under transporten, bl.a. ved:

- \* At alle enheder understøttes fuldt og fastgøres til palle.
- \* At flanger eller rørene på modflanger beskyttes og lukkes effektivt.

## 11. Adgang til produktionslokaliteter

### 11.1 Adgang

Bygherren skal under hele produktionsforløbet have adgang til alle relevante produktions- og kontrolafsnit også omfattende eventuelle underleverandører.

### 11.2 Ressourcer

Producenten skal uden beregning stille nødvendige ressourcer til rådighed for kontrol af, at produktionen såvel kvalitets- som tidsmæssigt sker i overensstemmelse med aftale.

## 12. Dokumentation

### 12.1 Generelt

Med hver pumpeleverance skal dokumentation leveres for hver pumpe.

Dokumentationen leveres elektronisk for hver pumpeenhed.

#### 12.1.1 Sprog

Alle brugervejledninger skal som udgangspunkt være på dansk, mens tekniske datablade og specifikke drifts- og vedligeholdelsesmanualer kan være på engelsk.

#### 12.1.2 Udarbejdelse af dokumentation

Som-udført tegninger skal leveres til bygherrens rådgiver på elektronisk redigerbart format samt PDF-format.

Som-udført tegninger skal udføres i AUTO-CAD.

#### 12.1.3 Omfang

Følgende dokumentation der leveres til anlægget skal være som-udført:

- Billeddokumentation af komponenten monteret
- Manualer
- Tegninger inkl. målskitser
- Tekniske specifikationer inkl. alle tekniske- og hydrauliske data
- Driftsvejledninger
- Trykprøvning
- Test og afprøvningsdokumentation
- Virkningsgrader
- Tilladelige kræfter og momenter
- Overensstemmelseserklæringer
- Risikovurdering
- Eventuelle vibrations- og lydmålinger
- Eventuel dokumentation for opretning
- Kvalitetssikring (egenkontrol og dokumentation for opfyldelse af CTR-krav)

### 12.2 Montage- og Vedligeholdelsesmanual

For hver pumpe og - motortype leveres 2 stk. USB nøgler/CD ROM indeholdende montage- og vedligeholdelsesmanualer på dansk samt det af fabrikanten anbefalede vedligeholdelsesprogram. Herunder specifikation for smøring af lejer m.v.

## 13. Prøver, garanti og aflevering

### 13.1 Tæthedsprøve

Pumpehuset tæthedsprøves eksempelvis med trykluft.

- 13.2 Trykprøve**  
Foretages på fabrikken og dokumenteres iht. DS/EN 10204 med 3.1 certifikat.
- Prøven foretages med vand iht. Arbejdstilsynets krav.
- 13.3 Trykprøve efter indbygning**  
Pumpen skal tåle en trykprøve efter indbygning ved ovennævnte tryk og temperatur med en trykholdetid på maks. 24 timer.
- Denne trykprøvning udføres ved anden entreprenør.
- 13.4 Garantiprøve**
- Med garantiprøve forstås en hydraulisk afprøvning af pumpen med henblik på at måle sammenhængende værdier af flow, løftehøjde, effekt og virkningsgrad.
- For alle pumper med motorer større end 60 kW skal leverandøren afholde en garantiprøve. Prøven afholdes efter aftale på pumpefabrikken.
- Bygherren forbeholder sig ret til at overvåge og kontrollere alle dele af prøven.
- Der skal gives bygherren mindst 2 uger effektivt varsel ved skriftlig henvendelse, indeholdende et komplet prøveprogram, detaljeret i et omfang, der gør det muligt for bygherren at sætte sig ind i prøveproceduren på forhånd.
- 13.4.1 Prøveomfang**  
Prøven skal omfatte den samlede pumpe bestående af pumpe og motor. Pumper med variabel hastighed skal afprøves ved driftspunkterne angivet i skemaet i det regneark som er vedlagt tilbudslisten, samt ved det maksimale driftspunkt bygherren har oplyst og ved de øvrige angivne driftspunkter.  
Pumpeleverandøren skal udover selve prøvestanden også stille en frekvensomformer til rådighed for prøven.
- Prøven udføres med vand ved ca. 20° C.
- 13.4.2 Acceptkrav**  
Pumper:           Grade 1 iht. DS/EN ISO 9906
- Afprøvning af pumperne iht. til DS/EN ISO 9906 Grade 2 kan tilbydes. Tilbudsgiverne skal tydeligt skrive dette i deres tilbud, og den forskel der er mellem en Grade 1 afprøvning og en Grade 2 afprøvning, vil blive taget med i vurderingen af de indkomne tilbud.
- Fuld dokumentation for prøven skal fremsendes til bygherrens rådgiver.



Tilbudsgiveren skal dokumentere, at den er i stand til af udføre afprøvning iht. DS/EN ISO 9906, ved at inkludere et principdiagram af prøvestanden m. identifikation af instrumenter samt kalibreringscertifikater på disse samme instrumenter i tilbuddet.

#### 13.4.3 Dokumentation

Fuld dokumentation for prøven udarbejdes og gives/sendes til bygherren umiddelbart efter prøven.

#### 13.5 Aflevering

Afleveringen opdeles i:

- Fysisk aflevering af selve leverancen.
- Aflevering efter prøvedrift.

Fysisk aflevering af selve leverancen har fundet sted, når:

- Alle pumper med udstyr er leveret og modtagekontrolleret.
- Alle driftsinstruktioner, tegninger, prøveattester m.m. er overdraget til bygherren eller dennes repræsentant.

Aflevering efter prøvedrift finder sted:

- Når pumperne efter idriftsættelse og endt prøvedrift under leverandørens ansvar, kontrol og medvirken er tilendebragt underskriver såvel leverandør som bygherre en afleveringsprotokol, hvorefter garantiperioden for leverancen begynder.

Aflevering efter prøvedrift vil normalt finde sted inden for 8 måneder efter den fysiske aflevering.

#### 13.6 Prøver efter aflevering

I garantiperioden kan bygherren afholde prøver af pumper eller pumpeenheder efter eget valg.

Viser det sig at aftalte data ikke holder under normale driftsbetingelse, kan bygherren kræve at pumpeleverandøren afholder nye garantiprøver.

Overholdes garantiværdierne ikke, afholder leverandøren alle udgifter ved prøven, bøder og opfylder alle betingelser vedrørende afhjælpning inkl. eventuel totaludskiftning.

## Bilag 1

## DRIFTSSPECIFIKATION

## 1. Trykforhold

Alle tryk angivet som overtryk

Transmission:	Tryktrin	:	PN 25
	arb. tryk, min/maks.	:	-1/25 bar
Distribution:	Tryktrin	:	PN 16
	arb. tryk, min/maks.	:	-1/16 bar

## 2. Temperaturforhold

Temperaturudlægning	:	120 <sup>0</sup> C	
Temperatur, minimum :	:	5 <sup>0</sup> C	
Omgivelsestemperatur :	:	0-40 <sup>0</sup> C	
Transmission: frem	:	95-115 <sup>0</sup> C	
	retur	:	50-70 <sup>0</sup> C
Distribution: frem	:	87-107 <sup>0</sup> C	
	retur	:	42-62 <sup>0</sup> C

## 3. Vandkvalitet

Transmission:	Ledningsevne v. 25 <sup>0</sup> C :	< 25 μS/cm
	PH-værdi ved 25 <sup>0</sup> C :	9,8 ± 0,2
	Hårdhed :	< 0,1 ° dh
	Ilt :	< 20 ppb
	Clorid :	< 1,0 ppm
	Flourid :	< 0,5 ppm
	Udseende :	klart, slamfrit og lugtfrit
	Suspenderet stof : (DS 207)	< 1,0 mg
	Kaliumpermanganat :	< 2,0 mg/l

Distribution:	Ledningsevne v. 25 <sup>0</sup> C :	< 80μS/cm
	PH-værdi ved 25 <sup>0</sup> C :	9,8 ± 0,2
	Hårdhed :	< 1,0 ° dh
	Ilt :	< 20 ppb
	Clorid :	< 3,0 ppm
	Flourid :	< 1,0 ppm
	Udseende :	klart, slamfrit og lugtfrit
	suspenderet stof : (DS 207)	< 1,0 mg
	Kaliumpermanganat :	< 3,0 mg/l

Bilag 2

