

# KRAVSPECIFIKATION

---

## PRÆFABRIKEREDE SPILDEVANDSPUMPESTATIONER I PE.

Kravspecifikation for præfabrikerede spildevandspumpestationer i PE.

Rev.	Revisionsdato	Emne (ændring)
0	24.04.2024	Første udgivelse

# KRAVSPECIFIKATION

---

PRÆFABRIKEREDE SPILDEVANDSPUMPESTATIONER I PE.....	1
1 Indhold og anvendelse.....	4
2 Planlægning, design og projektering.....	4
2.1 Mål.....	4
2.2 Overordnede designkrav.....	4
2.3 Projektering.....	5
2.4 Brønde - Dimensionering og dokumentation.....	5
2.4.1 Design levetid.....	5
2.4.2 Geometriske krav.....	5
2.4.3 Konstruktionsmæssige krav.....	5
2.4.4 Lastpåvirkninger og dimensioneringsforudsætninger.....	6
2.4.5 Beregningsmæssig dokumentation.....	6
2.5 Placering af pumpestation.....	6
2.6 CE-mærkning.....	7
3 Konstruktion.....	7
3.1 Brønde.....	7
3.2 Topplade (dæk) og dæksler.....	9
4 Adgangsforhold.....	10
5 Emissioner.....	10
6 Pumpeinstallationer.....	11
6.1 Rør.....	11
6.2 Hovedpumper.....	11
6.2.1 Generelle forudsætninger.....	11
6.2.2 Tæthedsklasse.....	11
6.2.3 Isolationsklasse.....	11
6.2.4 Forsyningsspænding.....	12
6.2.5 Drift.....	12
6.2.6 Pumpehjul.....	12
6.2.7 Spaltetab.....	12
6.2.8 Korrosionsbeskyttelse.....	12
6.2.9 Mærkeplade.....	12
6.2.10 Overvågningsfunktioner.....	12
6.2.11 Afbalancering.....	12
6.2.12 Motorkabel.....	12
6.2.13 Akseltætning.....	13

## **KRAVSPECIFIKATION**

---

6.2.14	Kølesystem.....	13
6.2.15	Virkningsgrad.....	13
6.2.16	Støjkrav .....	13
6.2.17	Udtræksfundament (motorslæde) .....	13
6.3	Udluftninger hovedpumper.....	14
6.4	Aftapningssystem .....	14
6.5	Målestudse .....	14
6.6	Skydeventiler .....	14
6.7	Kontraventiler .....	15
6.8	Flowmåler.....	15
6.9	Flangeadapter.....	15
6.10	Bolte og ankre.....	16
6.11	Lænsepumpe.....	16
7	Ventilation og udluftning.....	16
8	Vandinstallation .....	17
9	Instrumentering.....	17

# KRAVSPECIFIKATION

---

## 1 Indhold og anvendelse

Denne kravspecifikation udgør HOFORs områdekrav til præfabrikerede pumpestationer i PE.

Kravene anvendes i forbindelse med planlægning og projektering af nye projekter omfattende præfabrikerede pumpestationer.

Kravene omfatter tilføjelser til eller fravigelser fra HOFORs øvrige områdekrav, som ikke fremgår af nærværende kravspecifikation, men som alle er gældende i relevant omfang, og som der kan være henvist til.

## 2 Planlægning, design og projektering

### 2.1 Mål

Målet med områdekravene er, at pumpestationer og tilhørende installationer indrettes med henblik på opnåelse af godt arbejdsmiljø og højst mulig forsyningssikkerhed.

Når det på forhånd er aftalt med HOFORs projektorganisation, kan pumpestationer i visse tilfælde udføres som præfabrikerede pumpestationer.

HOFORs kravspecifikation SPV-102 Afløbspumpestationer er gældende.

### 2.2 Overordnede designkrav

Hvis forhåndsgodkendelse foreligger, kan pumpestationer udføres som præfabrikerede PE-brønde efter nedenstående specifikationer, når:

- Rørdimensioner på trykside er  $\leq$  DN150
- Motoreffekt P2 er  $\leq$  7,5 kW
- Pumpeydelse er  $\leq$  2 x 30 l/s (alternerende drift)

Pumpestationer udført som PE-brønde skal bestå af følgende hovedelementer:

- En tør pumpebrønd med adgang via trappe
- En separat brønd som sugebrønd (pumpesump)
- Tavleskab på terræn
- Ventilationshætter på eller ved brønde

Pumpestationen skal indrettes med henblik på sikker og bekvem adgang for betjening, service og vedligehold.

Gældende lovgivning skal følges, herunder f.eks. maskindirektiv og kloakbekendtgørelsens krav mht. arbejdspladsens indretning.

# KRAVSPECIFIKATION

---

## 2.3 Projektering

Projekt for pumpestationer skal indeholde:

- **Anlægsspecifik situations- og ledningsplan**

Tegning, der viser placering af brønde, dæksler, tavleskab, ledninger og udluftningshætter i forhold til omgivelser, herunder veje, belægninger, træer, parkering, fortove, cykelstier mv. samt øvrig infrastruktur.

Tegningen skal vise at pumpestation og tilhørende komponenter og dæksler mv. er placeret hensigtsmæssigt i forhold til omgivelser.

- **Projektspecifikke detailtegninger af brønde og interne ledninger.**

Disse tegninger skal redegøre for indretning, adgangsforhold, komponenter mv. som grundlag for godkendelse hos HOFOR. Start og stopkoter for pumpestyring skal fremgå af tegningerne.

Aht. både CE-mærkning og placering af montagebeslag for EI installation, skal der ske en koordinering mellem leverandør af brønde og mekanik hhv. EI og SRO.

- **PI diagram**

Der skal leveres et PI diagram for det påtænkte design.

Tegningsmateriale skal udføres iht. HOFORs kravspecifikation ANL 101 Anlægssdokumentation med tilhørende bilag.

## 2.4 Brønde - Dimensionering og dokumentation

Brøndløsninger skal designes og dimensioneres for nedenfor angivne designkrav.

Beregningsrapport skal fremsendes for HOFORs gennemgang og kommentering og kan først betragtes som godkendt, når HOFORs evt. kommentarer er indarbejdet.

### 2.4.1 Design levetid

Designmæssig levetid skal være 50 år.

### 2.4.2 Geometriske krav

- Brøndkonstruktionen skal være cirkulær-cylindrisk med indvendig diameter minimum 3,0 m
- Den frie indvendige dybde skal kunne være op til 8,0 m.

### 2.4.3 Konstruktionsmæssige krav

- Hovedkonstruktionen skal være af PE100 materiale.
- Cylindervæggen skal være PEH Weholite SN8.
- Konstruktionen skal kunne holde til etablering af rørforbindelser gennem brøndvæg
- Hvis brønden udføres med topplade skal denne bæres på et ringfundament til  $\geq 1,0$  m under terræn. Ringfundamentet skal sikre, at laster ikke afleveres lodret på brøndvæggen. Der henvises til HOFORs principtegning.

## KRAVSPECIFIKATION

---

- Hvis brønden udføres uden toplade skal øverste del af brønden forsynes med et ringfundament til  $\geq 1,0$  m under terræn. Ringfundamentet skal sikre, at jordtryk (fra hjultryk) ikke overføres til brøndvæggen. Der henvises til HOFORs principtegning.
- Den samlede konstruktion skal være vandtæt for udvendigt vandtryk svarende til 0,2 m over terræn.
- Bundkonstruktionen skal være dobbeltkonstruktion (der må ikke forekomme udvendigt vandtryk på inderste lag i bundkonstruktionen). Ilagte stålprofiler skal være varmforzinkede.
- Bundens dobbeltkonstruktion skal betonyfyldes.

### 2.4.4 Lastpåvirkninger og dimensioneringsforudsætninger

- Hjullaster skal antages svarende til det tungeste køretøj tilladt i henhold til færdselsloven.
- Køretøjet skal antages som det 54 tons køretøj, som er specificeret i Appendix A.3 i DS/EN 1992-2 DK NA.
- Køretøjet skal antages placeret vilkårligt på terræn med centrum af nærmeste hjul 0,50 m fra konstruktionens yderside.
- Et enkelt hjultryk fra ovennævnte køretøj stående oven på bygværket.
- Jordtryk svarende til hviletryk beregnet med regningsmæssige jordparametre.
- Der skal antages jord med karakteristisk friktionsvinkel på  $30^\circ$ .
- Jordens stivhed (K-modul) skal beregnes af følgende formel:  $K = (250 \text{ MPa}) \times [\sigma' / (25 \text{ MPa})]^\alpha$  hvor ( $\sigma'$ ) er den effektive lodrette hovedspænding (i MPa) i det pågældende niveau, og hvor eksponenten ( $\alpha$ ) varierer fra 0,9 ved 90% Standard Proctor, til 0,5 ved S.P.  $\geq 96\%$ . Formlen stammer fra Bilag 2.1 i BN1-13-3.
- Jordens vandmættede rumvægt skal antages som følger:
  - 21 kN/m<sup>3</sup> når den virker til ugunst (fx ved beregning af jordtryk).
  - 18 kN/m<sup>3</sup> når den virker til gunst (fx ved beregning af opdriftsstabilitet).
- Jordens naturfugtige rumvægt skal antages som følger:
  - 19 kN/m<sup>3</sup> når den virker til ugunst (fx ved beregning af jordtryk).
  - 16 kN/m<sup>3</sup> når den virker til gunst (fx ved beregning af opdriftsstabilitet).
- Grundvandsspejl skal antages som følger:
  - Terræn for ULS og UPL
  - 2 m under terræn for SLS
- Egenvægt af pumper, pumpefundamenter og installationer må ikke indgå i opdriftssikringen

### 2.4.5 Beregningsmæssig dokumentation

Der skal leveres beregningsdokumentation for alle væsentlige styrkemæssige og deformationsmæssige aspekter.

Opmærksomheden henledes specielt på følgende:

- De lokale effekter af ringvæggens deformation vs. ringvæggens samling med bunden.
- Den store forskel mellem ringvæggens stivhed i ringretningen og i lodret retning.

## 2.5 Placering af pumpestation

Projektet skal sikre, at brønde, el-skab, udluftninger etc. kommer til at indgå i det omgivende miljø på en hensigtsmæssig måde, ligesom adgang skal sikres i forhold til trafik og parkering.

Pumpebrønd og sugebrønd skal placeres med tilgængelighed og manøvrer mulighed for slamsuger hhv. servicebil for pumpeløft, spuling i pumpebassinet, slamsugning mv.

# KRAVSPECIFIKATION

---

## 2.6 CE-mærkning

Leverandøren skal udføre CE-mærkning af den samlede pumpestation i henhold til Maskindirektivet 2006/42/EF og alle øvrige for anlægget relevante direktiver. Leverancer og ydelser skal ledsages af den dokumentation, der er anført i de forordninger, direktiver og bekendtgørelser som er relevante, herunder tilhørende harmoniserede standarder i nyeste gældende version.

Senest 1 måned før aflevering skal entreprenøren udføre og aflevere følgende til HOFOR:

- Risikovurderinger i henhold til DS/EN ISO 12100 og DS/ISO/TR 14121-2 dækkende alle Væsentlige Sikkerheds og Sundheds Krav [VSSK] i Maskindirektivets bilag I. For hver underenhed, udstyr eller maskine skal leveres risikovurdering. Alle risikovurderinger skal være konsekvente og skrevet i ens layout.
- Liste over direktiver og standarder, der er anvendt som grundlag for risikovurdering.
- Underskrevet overensstemmelseserklæring i henhold til Maskindirektivets bilag II A samt i henhold til øvrige for anlægget relevante direktiver og standarder.
- Samlet brugsanvisning for pumpestationen jf. kravet i Maskindirektivet for komplette maskiner. Den samlede brugsanvisning skal indeholde samtlige punkter som beskrevet i Maskindirektivets punkt 1.7.4 og tilhørende underpunkter.
- Redegørelse og dokumentation for at eventuelle sikkerhedskredse i anlægget udføres i henhold til DS/EN ISO 13849-1 og-2.

Alt materiale skal være på dansk.

Materialet skal fremsendes for HOFORs gennemgang og kommentering og kan først betragtes som godkendt, når HOFORs evt. kommentarer er indarbejdet.

Overensstemmelseserklæringer for komponenter og udstyr, der installeres i separat EL/SRO-entreprise, tilgår leverandøren af pumpestationen som grundlag for CE-mærkningen.

Al dokumentation, herunder tegninger, instruktionsmateriale og CE-mærkning skal leveres elektronisk og med filnavne iht. HOFORs kravspecifikation ANL 101.

## 3 Konstruktion

### 3.1 Brønde

Pumpebrønd skal være Ø3 m indvendigt.

Sugebrønd skal være  $\geq$  Ø1,5 m indvendigt og  $\leq$  Ø3 m indvendigt.

Både udvendig og indvendig side af brønde skal lukkes vandtætte. Hulrum i brøndvæg og brøndbund skal trykprøves før levering for kontrol af tæthed.

## KRAVSPECIFIKATION

---

Brønde skal have glat overflade indvendigt. Indvendige overflader i brønde skal være i lys grå farve.

Brønde skal fra værkstedet udføres med alle relevante rørgennemføringer samt forstærkede befæstelser/montageplader for montage af alle installationer, pumper, trapper og reposer mv. Det gælder også føringsveje til elinstallationer. Der fordres derfor en detaljeret arrangementstegning/model med alle installationer og føringsveje. Der må aldrig ske fastgørelse direkte i PE-profiler.

Der skal ligeledes være udført relevante beslag for løft og håndtering af brøndene ved transport og installation.

Brøndene skal udføres med indsvejste PE-rørgennemføringer for tilslutning af kabeltrækrør. I pumpebrønd skal der tilsluttes 3 stk. Ø110 SDR26 trækrør og i sugebrønd skal der tilsluttes 1 stk. Ø110 SDR26 trækrør. Gennemføringerne forsynes med vandtætte kabelgennemføringer fx Roxtec, serie UG monteret indvendigt.

Bund af brønde skal være dobbelte for ilægning af stålprofiler til forstærkning af brøndbund og til opdriftssikring. Hulrum i bundpladen skal lukkes vandtæt med PE-svejsning.

Bund i pumpebrønd skal have en rengøringsvenlig, bestandig men også skridsikker overflade. Sump for kælderpumpe skal være dyb og stor nok til at kælderpumpe og dennes niveaustyring kan fungere, og at pumpestart er under gulvniveau. Sumpen skal være  $\geq 400$  mm med dybde  $\geq 400$  mm.

Sump for kælderpumpe skal afdækkes med en rist i glasfiber eller rustfrit stål EN1.4301.

Dybden af pumpebrønden skal designes i forhold til dybden af sugebrønden, og således at pumpernes trykafgang er  $\geq 300$  mm under pumpestartniveau i pumpeump.

Pumpernes startniveau skal være  $\geq 200$  mm under tilløbsledningens bundkote i sugebrønden.

Hver pumpe skal have eget sugestykke, der føres fra pumpebrønd til bund af sugebrønd, hvor rørene afsluttes med nedadvendt bøjning.

Stopniveau skal placeres så passende højt over top af sugerør, at vortex og kavitation ikke forekommer.

Banketter i sugebrønd skal udføres med min. 45° fald mod pumpernes sugestykker og skal dække størst mulig del af bundarealet. Banketter udføres i PE.



## KRAVSPECIFIKATION

---

Sugebrønden skal have effektivt sumpvolumen mellem start- og stopkote svarende til  $\geq 90$  sekunders drift for én pumpe ved fuld ydelse.

Tilløb til sugebrønden skal kunne afspærres med skydespjæld for betjening fra terræn.

Niveautransmitter (radar) skal skyde lodret mod sumpens dybeste del, dvs. mellem de to sugerør. Niveautransmitter skal placeres på en hensigtsmæssig måde med bekvem adgang til kalibrering. Under radar må der ikke installeres andet udstyr.

### 3.2 Topplade (dæk) og dæksler

Afhængig af placering i forhold til omgivelser kan top af brønde udføres hævet over terræn eller i terræn, i forskellige kombinationer.

Hvor brønden føres op over terræn, kan brønden udføres uden topplade (dæk), men med låg og overfalset dæksel i aluminium.

Hvor brønden afsluttes i eller under terræn skal brønden udføres med topplade i beton, hvor samling mellem topplade og brønd skal være vandtæt.

For pumpebrønden gælder at opkanter for dæksler skal føres  $\geq 300$  mm over terræn og forsynes med overfalset dæksel i aluminium.

For sugebrønden kan opkant og dæksel udføres på samme måde eller der kan benyttes kørebanedæksel i terræn.

Pumpebrønden skal have dæksel for personadgang samt montagedæksel over pumper for lodret løft af disse. Adgangsdæksel skal have fri bredde  $\geq 700$  mm og med længde, der sikrer fri adgangshøjde over trappeløbet på  $\geq 2100$  mm.

Montagedækslet skal være stort nok til at begge pumper kan løftes lodret ud af brønden i liggende position uden adskillelse.

Dæksler over pumpebrønden skal kondensisoleres.

Sugebrønden skal forsynes med dæksel  $\geq 1$  m<sup>2</sup> for spuling og slamsugning samt mulighed for adgang til brønden.

Hvis sugebrønden forsynes med kørebanedæksel, skal dækslet udformes med et integreret dæksel 400 x 400 mm (dæksel i dæksel) over niveaumåleren.

Dæksler skal udføres med sikkerhedsrist og sikkerhedsrækværk på alle sider. Rækværk skal være 1 m højt, regnet fra standplads på terræn foran dækslet.

## KRAVSPECIFIKATION

---

HOFORs kravspecifikation SPV-209 Specialdæksler til bygværker er gældende.

### 4 Adgangsforhold

Pumpebrønden indrettes med cirkulær vindeltrappe med fri trinbredde på  $\geq 700$  mm, og i overensstemmelse med regler for stigning og grund. Se HOFORs principtegning.

Trappens dele skal udføres i varmforzinket stål, FZV.

Trappetrin og repos skal være skridsikre med opkravede skarpkantede huller og med 4-sidet kantstål.

Trappetrin, reposer og trappevanger skal dimensioneres for nyttelast  $5 \text{ kN/m}^2$  (fladelast) eller  $3 \text{ kN}$  (punktlast på  $0,1 \times 0,1 \text{ m}$ ).

Rækværk (skrå) på trapper skal dimensioneres for vandret last  $0,5 \text{ kN/m}$  på håndlisten. Rækværket skal forsynes med hånd- og knæliste. Der skal monteres håndliste på vægge mod trappeløbene.

Vandrette rækværker skal dimensioneres for vandret last  $0,8 \text{ kN/m}$  på håndlisten. Rækværk skal forsynes med hånd-, knæ- og fodliste og skal have en højde på  $1,1 \text{ m}$ . Fodlisten skal være  $100 \text{ mm}$  høj.

I brøndens center skal der friholdes et lodret frirum for ind- og udhejsning af pumper og materiel.

I bund af pumpebrønden skal der være  $\geq 600 \text{ mm}$  fri afstand mellem brøndvæg og pumper, mellem trapper og pumper samt mellem de to pumper. Det skal være muligt at betjene ventiler, komponenter og instrumentering og i øvrigt udføre service og vedligeholdelsesopgaver.

Det accepteres, at flowmålere evt. bliver placeret højt, hvorved respektafstand ikke overholdes. Elektronikheder flyttes af den grund til tavleskab.

### 5 Emissioner

Den samlede løsning for pumpestationens placering og design skal danne grundlag for analyse af hvorvidt der er risiko for at der optræder problemer med støj- og lugtemissioner eller andre utilsigtede påvirkninger af omgivelserne. Støjudvikling fra pumper, vandplask og vibrationer samt evt. lugtgener pga. lang opholdstid i sugebrønd og opstrøms kloak skal imødegås i projektet.

Hvor der vurderes risiko for fx lugtgener, skal projektet indeholde mulighed for eftermontering af lugtreducerende tiltag.

# KRAVSPECIFIKATION

---

## 6 Pumpeinstallationer

### 6.1 Rør

Rør i jord og sugebrønd

Rør udføres i PE100 SDR17 (eller stærkere), som stuksvejses. Indvendige svejsevulster fjernes.

Bøjninger udføres med  $R=1,5 \times D$ . Der må ikke bruges vinkler.

Der må kun anvendes elektrosvemuffer på rørforbindelser mellem pumpebrønd og sugebrønd.

Rør i pumpebrønd

Rør udføres i PE100 SDR17 (eller stærkere) eller rustfri, syrefast stål EN1.4404.

Bøjninger udføres med  $R=1,5 \times D$ . PE-rør stuksvejses. Indvendige svejsevulster fjernes.

Rør installeres i bæring, som sikrer at pumper kan udtages uden demontering af rørsystemet.

Bæring udføres i rustfri, syrefast stål EN1.4404.

HOFORs kravspecifikation SPV-205 Mekaniske installationer er gældende.

### 6.2 Hovedpumper

#### 6.2.1 Generelle forudsætninger

Pumper skal være tørt opstillede, druknesikre centrifugalpumper egnet for pumpning af rå spildevand. Begge de installerede spildevandspumper skal være identiske.

Pumper udlægges for den dimensionerende kapacitet og modtryk ved én pumpe i drift og én i reserve. Ved tryktabsberegning skal følgende ruhed,  $k$  (mm) anvendes:

Rustfri stålrør: 0,25

PE-rør: 0,40

Pumper skal opstilles i horisontal position (med vandret akse). Motordelen skal placeres på udtræksslæde, så pumpens motordel kan trækkes fri af hydraulikdelen.

Pumper skal fastgøres og forankres med tilstrækkelig styrke, stivhed og masse, så problemer med vibrationer og støj ikke kan forekomme.

#### 6.2.2 Tæthedsklasse

IP 68 (konstant neddykket 20 mVS).

#### 6.2.3 Isolationsklasse

Stator skal være klasse F for 155° eller klasse H for 180°.

## KRAVSPECIFIKATION

---

### 6.2.4 Forsyningsspænding

3 x 400 V, 50 Hz

Pumpeydeler kan blive reguleret vha. frekvensomformer, og pumpe motorer skal være beregnet herfor.

### 6.2.5 Drift

Pumper skal være beregnet til kontinuerlig drift klasse S1, minimum 15 starter pr. time.

### 6.2.6 Pumpehjul

Pumpehjul skal være egnet til pumpning af spildevand med et højt indhold af ristestof.

Pumpeleverandøren skal redegøre for valg af pumpehjul. Frit gennemløb (kuglegennemgang) skal oplyses.

### 6.2.7 Spaltetab

Pumperne skal være udformet på en sådan måde, at spaltetabet på simpel måde løbende kan justeres udefra, uden adskillelse af pumpen.

Leverandøren skal oplyse hvorvidt de tilbudte pumper kan leveres med anordning for udvendig justering af løbehjulsspalte for tilvejebringelse af optimal virkningsgrad, og skal redegøre for systemets udformning og virkemåde.

### 6.2.8 Korrosionsbeskyttelse

Overfladebehandlingen skal være to-komponent epoxy iht. DIN 30677-2 på sandblæst overflade og skal opfylde korrosionsklasse C4, høj holdbarhed efter DS/EN ISO 12944-2.

### 6.2.9 Mærkeplade

Pumperne skal være forsynet med mærkeplade tydeligt visende fabrikantens navn og adresse, pumpens serie og typebetegnelse, serienummer, fremstillingsår, antal faser og nominel frekvens, mærkeeffekt, mærkestrøm, spænding, kapslingsgrad, nominel hastighed r/min, effektfaktor, kølingsnorm og virkningsgrad i driftpunkt.

Der skal medleveres ekstra løs mærkeplade for hver pumpe.

### 6.2.10 Overvågningsfunktioner

Pumperne udstyres med overvågningsfunktion for:

- Temperatur i statorvindinger (for afgivelse af alarm og for udkobling)
- Lækage i oliekompartiment (vand i olie)

Relæer skal medgå i leverancen.

### 6.2.11 Afbalancering

Pumperne skal være dynamisk afbalancerede i h. t. ISO 1940-1, klassifikationsgrad 6.3.

### 6.2.12 Motorkabel

Pumper leveres med oliebestandigt, EMC-skærmet motorkabel, som skal føres op til top af brønd, hvor "industrielle" strømstik placeres på et sted, så disse kan nås fra trappe eller oppefra. Kabler skal udføres med et kvejl for ophængning nær føringsvej på brøndvæg.

Kabelforskrningerne på motorer skal være EMC-forskrninger.

## KRAVSPECIFIKATION

---

Kraftkabler i motorer skal afsluttes EMC-mæssigt korrekt og efter leverandørens anvisninger.

### 6.2.13 Akseltætning

Pumper leveres med dobbelt, mekanisk akseltætningssystem.

### 6.2.14 Kølesystem

Pumpernes kølesystem skal være internt med kølevæske. Køling med pumpemedie accepteres ikke.

### 6.2.15 Virkningsgrad

Pumper skal have en karakteristisk, hvor det krævede driftspunkt optræder nær den højeste virkningsgrad.

Modtryk  $H_{tot}$  ved den krævede ydelse (l/s) beregnes af leverandøren som det samlede løft pumpeenheden skal frembringe for opnåelse af den krævede ydelse (l/s) i det nominelle driftspunkt.

Pumpernes specifikke energiforbrug  $E_{spec}$  (kWh/m<sup>3</sup>) for pumpning af rent, koldt vand skal oplyses ved ydelse ved driftspunktet.

### 6.2.16 Støjkrav

Pumpeinstallationen skal overholde tilladelige støjniveauer i henhold til gældende arbejdsmiljøregler. Støjniveauet i pumpebrønden må ikke overstige 80 decibel (+5% over støjfrekvensen, målt på middel bånd "A" skala i 1 m's afstand fra det støjende objekt, iht. DS/EN ISO 3744:2010) fra noget støjende objekt.

### 6.2.17 Udtræksfundament (motorslæde)

Motorslæde skal bære motordel ved adskillelse fra pumpens hydraulikdel.

Motordelen skal være fastgjort til slæden vha. halsjern eller på en anden egnet måde, der tillader adskillelse af slæde og motor. Udformningen skal respektere tilgængelighed for service- og inspektionspunkter på motoren, og mærkepladen må ikke være skjult.

Motorslæden skal være med stålroller eller hjul, med kuglelejer. Ruller/hjul skal være skinnestyrede for friktionsfri og præcis horisontal flytning af pumpens motordel til og fra pumpen. Slædens niveau skal være justérbar i højden (i forhold til motordelen), så motor kan løftes nøjagtigt til det ønskede niveau i forhold til det fastmonterede pumpehus. Justering skal kunne foregå vha. gaffel- eller topnøgle, uden adskillelse af slæden.

Motorslæden skal forsynes med lås, der kan fastholde slæden når pumpemotoren er trukket ud. Låsen skal udformes som et håndgreb, for betjening uden værktøj.

Skinner skal være for montering på pumpens fundament og skal have en udstrækning, der tillader horisontal flytning af motordelen fra pumpehuset i en sådan afstand, at pumpens hydraulikdel kan serviceres på stedet, og at motor inkl. pumpehjul kan løftes i vandret position til terræn ved anhugning direkte på slædens løfteøjer.

Motorslæde inkl. halsjern og skinner udføres i rustfri, syrefast stål kval. EN 1.4404.

## **KRAVSPECIFIKATION**

---

### **6.3 Udluftninger hovedpumper**

Hovedpumperne skal forsynes med udluftningsmulighed på afgangssiden.

Krav til udluftningssystem:

- Hver pumpe skal have eget udluftningssystem, som ikke må sammenkobles med anden pumpe udluftningssystem
- Udluftningsrør skal tilsluttes umiddelbart under kontraventilen
- Udluftningsrør kan udføres i PE Ø50 (indvendige svejsevulster skal fjernes), DN40 gevindrør i EN 1.4404 eller DN40 press-rør i EN 1.4404
- Udluftningsrør skal forsynes med DN40 vertikal omvendt kuglekontraventil med flydekugle (OKVF) i EN 1.4404, med gevindtilslutning. Kuglen skal kunne skiftes uden adskillelse af rørsystemet
- Ved udluftningsrørets tilslutning til pumpe trykafgang monteres DN40 kuglehane i EN 1.4404. Efter hane monteres union (før OKVF). Over OKVF monteres T-stykke DN40, med afgrening DN20 for kuglehane DN20 med blindprop. Over T-stykke monteres DN40 kuglehane i EN 1.4404, hvorfra udluftningsrøret føres højt (op under terrænniveau), over til pumpeumpen, hvor røret afsluttes med nedadvendt bøjning.

### **6.4 Aftapningssystem**

Pumperne skal (på sugesiden, mellem skydeventil og pumpe) udstyres med aftapning med DN40 kuglehane. Herudover monteres der på hvert trykrør fra pumper (umiddelbart over skydeventil) en aftapning med DN40 kuglehane. Haner i rustfri/syrefast kvalitet EN1.4404. Alle kuglehaner forsynes med lynkobling Storz 52-C DN40 for slangemontage.

### **6.5 Målestudse**

Før og efter pumper monteres rørstuds med DN15 kuglehane og union med slutmuffe, for montering af manometre. Hane og union i rustfri/syrefast kvalitet EN1.4404. Manometre skal ikke leveres eller monteres.

### **6.6 Skydeventiler**

Der skal installeres skydeventil før hovedpumper, efter flowmåler.

Skydeventiler skal være blødtættende flangeventil med kort byggelængde i tryktrin PN10.

Ventilerne skal være fremstillet iht. EN 1074 del 1 og 2 samt EN1171, og flangerne skal være boret iht. EN1092, PN10/16.

Skydeventilerne skal være med fuldt gennembløb og glat bund.

Skydeventilerne forsynes med håndhjul i dimension svarende til ventilstørrelserne.

Skyder skal være selv bærende og fuldvulkaniseret med NBR gummi. Ventilspindel skal være rustfri, syrefast stål EN1.4404 med tredobbelt spindeltætning med O-ringe, som ikke kræver justering eller efterspænding.

## **KRAVSPECIFIKATION**

---

Ventilhus i duktiljern GJS-500 (GGG-50) med epoxycoating ind- og udvendigt iht. DIN 3476-1 og EN14901.

### **6.7 Kontraventiler**

Kontraventiler skal være kuglekontraventiler fremstillet i henhold til EN 12050-4 med flangeboring iht. EN1092, PN10/16.

Kontraventilernes ventilhus og dæksel skal være i duktiljern med epoxycoating ind- og udvendigt iht. DIN 3476-1 og EN14901. Huset skal være med fuldt og glat gennemløb (100% frit gennemløb i åben tilstand). Kugle skal være vulkaniseret med NBR-gummi.

Der skal foreligge dokumentation for tryktab og kuglevægt for de respektive ventilstørrelser.

### **6.8 Flowmåler**

Hver hovedpumpe forsynes med flowmåler på eget trykafgangsrør. Flowmålere indbygges så vidt muligt med lige ind- og udløbsstrækning før og efter flowmåleren, under bedst mulig hensyntagen til målenøjagtighed.

Flowmåler skal være flangemonteret, magnetisk induktiv som:

- Siemens, type SITRANS F M MAGFLO med neoprenliner og transmitter/signalomsætter MAG 6000 for separat vægmontering

Flowmålere skal være med udgang for Profinet.

Flowmålere skal opsættes med tomt rørs detektion og skal kunne vise tilbageløb (minus).

Overfladebehandlingen skal opfylde korrosionsklasse C4 efter DS/EN ISO 12944.

Betjeningsenhederne skal placeres selvstændigt i tavleskab. De foreskrevne signalkabler mellem flowmåler og betjeningsenhed med display skal være inkluderet.

### **6.9 Flangeadapter**

Der skal installeres flangeadapter på sugesiden af hovedpumperne (mellem skydeventil og pumpe), så adskillelse er mulig.

Flangeadapter skal være fremstillet i henhold til EN 12842 med flangeboring iht. EN1092, PN10/16. Hus skal være i duktiljern eller opsvejt, med epoxycoating ind- og udvendigt iht. DIN 3476-1 og EN 14901. Kompressionspakning med NBR-gummi.

## KRAVSPECIFIKATION

---

### 6.10 Bolte og ankre

Alle bolte og ankre skal være kvalitet A4-80 og skal overholde krav i DS/ISO 3506.

Bolte skal overalt vælges med passende længde (eller undtagelsesvis afkortes efter montage), så gevindløbets frie ende højst har en synlig længde på 10 mm.

Før samling af bolte og møtrikker skal bolten påføres et egnet smøremiddel for at undgå rivning af gevindene.

### 6.11 Lænsepumpe

Der skal installeres en lænsepumpe i pumpebrøndens pumpeump.

Specifikationer for lænsepumpe:

- Ydelse  $\geq 3,0$  l/s ved  $\geq 10$  mVS
- Fritstrømshjul
- Mærkespænding 3 x 400 V, 50 Hz
- Kapslingsklasse IP68
- Fri passage  $\geq 50$  mm
- Trykafgang DN50
- Påmonteret niveauvippe (svømmerafbryder)

Lænsepumpen skal udstyres med DN50 rør kval. 1.4404 med DN50 kuglekontraventil og DN50 afspærringskuglehane på tryksiden. Ventiler skal være i rustfri, syrefast kvalitet EN1.4404.

Før ventilerne skal der monteres union som adskillelsesmulighed, så pumpen nemt kan afmonteres.

Trykrør føres højt under top af brønd frem til sugebrønden, hvor røret forsynes med nedadvendt bøjning.

## 7 Ventilation og udluftning

Pumpebrønden skal forsynes med mekanisk ventilation som indblæsning. Ventilationen skal, ved indblæsning af frisk luft 1 m over gulv, sikre en tilstrækkelig luftudskiftning i hele pumpebrønden, og et let overtryk, som hindrer indtrængning af gasser fra kloaksystemet.

Sugebrønden skal forsynes med udluftning for fortrængning og udskiftning af luft.

Indblæsning og afkast skal føres i PE-rør i jord frem til svanehalse i terræn. Ledningerne skal lægges med stigning frem mod svanehalsene.

Svanehalse udføres i FZV-stål.

Ventilation og udluftning udføres i henhold til kravspecifikation SPV 207.



## KRAVSPECIFIKATION

---

### 8 Vandinstallation

HOFOR oplyser om der skal etableres vandinstallation i pumpebrønden.

I givet fald skal vandinstallationen udføres i henhold til kravspecifikation SPV 102.

### 9 Instrumentering

Pumpestationer skal indeholde nødvendig instrumentering for såvel automatisk som manuel drift:

Måling	Type	Instrument
Niveau i sugebrønd	AI	Radar
Højt niveau i sugebrønd	DI	Niveauvippe
Flow, hovedpumper	AI	Elektromagnetisk flowmåler
Vand på gulv alarm, pumpebrønd	DI	Niveauvippe

#### Niveaumåling

Niveaumåler skal placeres på en måde der sikrer funktionen, men også tillader hensigtsmæssig adgang for tilsyn, kalibrering og udskiftning.

Der stilles følgende krav:

- Måling af det fulde variationsområde dvs. helt tom sump og til ekstremt niveau
- Eliminering af fejlmålinger forårsaget af skygger, indstrømmende vand, fedtansamlinger mv.
- Sikker adgang til målehoved
- Ved målehovedet skal monteres et grønmalet niveaufixpunkt (kotebolt), der kan benyttes som reference ved kalibrering
- Efter montage skal entreprenøren indmåle kotebolten i DVR90. Ved siden af kotebolten skal monteres et resopalskilt, der angiver koten på oversiden af bolten. Skiltet skal have tekststørrelse 40 mm. Skiltet skal have følgende ordlyd:

***Top af bolt, kote X.XXX (med 3 decimaler)***

***Kotesystem DVR90***

#### Flowmåling

Flowmålere skal indbygges således, at de kan:

- Måle det samlede flow fra pumpestationen (evt. ved summation)
- Benyttes til måling af de enkelte pumpeydelse.