|  |
| --- |
| PARADIGME |
| ARBEJDSBESKRIVELSE FOR pumpestationer – AAB/SAB-P |
| UDBUD OG KONTRAHERINGJuni 2024 |
|   |

**Vejledning**

Dette paradigme beskriver en særlig VD-specifik fremgangsmåde, som ikke kan anvendes af andre ordregivere uden tilpasning. I nogle tilfælde skyldes det, at VD har behov for at henvise til egne arbejdsgange eller ønsker at give brugeren en mere færdig tekst.

Rød tekst er vejledende tekst og skal slettes forud for udbud.

Tekst med grå baggrund er valgfri og/eller skal redigeres. Grå baggrund kan fjernes ved markering af hele dokumentet (Ctrl + A) samt ændring til ”Ingen farve” i ”Tekstfremhævningsfarve” 

Hvis teksten er indsat i [kantet parentes] skal den ikke redigeres, men blot vælges til eller fra. Hvis teksten er indsat i <trekant-parentes> skal den omformuleres.

Husk at fjerne evt. tom side sidst i dokumentet når det skal publiceres.

 Arbejdsbeskrivelse for Pumpestationer – AAB/SAB

<Udbudsnummer>

<Kontrakttitel>

<Projekttitel>

<Måned 202X>

Revision XX (dag-måned-202X)

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| Logo |

Indhold

[GENERELLE FORUDSÆTNINGER FOR PUMPER OG MASKINER 12](#_Toc169076066)

[Anvisninger 12](#_Toc169076067)

[Pumpestationer 12](#_Toc169076068)

[Krav til pumpestation og udstyr 13](#_Toc169076069)

[Pumpestation/Pumpebrønd/ventilbrønd 13](#_Toc169076070)

[Trykledningsdimensioner 14](#_Toc169076071)

[Dæksler 14](#_Toc169076072)

[Pumper 15](#_Toc169076073)

[Ventil og styreskab 16](#_Toc169076074)

[Ventiler 17](#_Toc169076075)

[Rør 18](#_Toc169076076)

[Rystelser/resonanser samt støj 20](#_Toc169076077)

[GENERELLE FORUDSÆTNINGER FOR EL-ARBEJDER 23](#_Toc169076078)

[Anvisninger 23](#_Toc169076079)

[Generelle krav 23](#_Toc169076080)

[Føringsveje 23](#_Toc169076081)

[Installationstyper 23](#_Toc169076082)

[Kabelmontage 23](#_Toc169076083)

[Installationskabler 25](#_Toc169076084)

[Fleksible ledere 25](#_Toc169076085)

[Jordarbejde for el i terræn 25](#_Toc169076086)

[Beskyttelse mod indirekte berøring 27](#_Toc169076087)

[Motormontage 27](#_Toc169076088)

[Opmærkning 27](#_Toc169076089)

[Materialer generelt 28](#_Toc169076090)

[Relationer til andre arbejder 29](#_Toc169076091)

[AUTOMATIK OG EL-INSTALLATION 30](#_Toc169076092)

[Generelt 30](#_Toc169076093)

[El-installation 32](#_Toc169076094)

[PRØVNING, DOKUMENTATION, MÆRKNING, IDRIFTSÆTNING M.M. 34](#_Toc169076095)

[Prøvepumpning 34](#_Toc169076096)

[Dokumentation og CE-mærkning 36](#_Toc169076097)

[Afprøvning og idriftsætning 38](#_Toc169076098)

[Ved og efter aflevering 38](#_Toc169076099)

**Generelle forudsætninger i skemaform** Vedlagt

JaNej

- Bilag A: Oplæg til ks-indholdsfortegnelse <x>

- Bilag B: Risikoskemaer, som skal udfyldes <x>

- Bilag C: KS-krav i skemaform (C1 og C2) <x>

- Bilag D: Særligt vedr. denne entreprise <x>

- Bilag E: Oplæg til I/O-liste + Tavlefront (projektspecifik) <x>

- Bilag F: Bilag til TBL <x>

**Ændringslog for paradigme**

Der vises kun ændringer, der går op til 5 år tilbage. Alle tidligere ændringer må forventes at være implementeret. Ændringslog kan med fordel fjernes inden du går i gang med at udarbejde SBB.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dato** | **Ændring** | **Baggrund** |
|  |  |  |

**BAGGRUND**

Dette paradigme omfatter dykkede pumper i brønd enten med ventilbrønd, top med ventiler på brønden eller med et el- & ventilskab i terræn.

Pumpestationerne bliver på denne måde udført efter samme koncept.

Det efterfølgende materiale benyttes i forbindelse med etablering af dykkede pumpestationer som en del af et samlet udbudsmateriale.

Siderne er udformet, så de kan benyttes i den givne situation ved at udfylde de manglende oplysninger, som er specifikke for den enkelte pumpestation.

Materialet udleveres til pumpeentreprenør m.v., hvorefter entreprenøren i forbindelse med afgivelse af tilbud udfylder bilaget til TBL med de af ham tilbudte ydelser.

Som udgangspunkt udfyldes afsnittene i denne beskrivelse af bygherre, de enkelte afsnit er en beskrivelse af de generelle krav, som bygherre stiller til de dykkede pumpestationer, mens Bilag til tilbudsliste skal primært udfyldes af entreprenøren.

Pumpeentreprenøren er i denne forbindelse ”totalentreprenør”, dvs. at brønd/bygværk samt el og SRO også er indeholdt, og at pumpeentreprenøren er ansvarlig for egne og underentreprenørernes sikkerhed. [Pumpeentreprenøren har også alle de nødvendige gravearbejder m.m. med til etablering af det samlede udbud].

[El og SRO leveres som en del af den samlede ydelse og skal udføres af pumpeentreprenørens underleverandør.]

Med baggrund i oplysningerne i dette udbudsmateriale inkl. bilag udfører pumpeleverandøren således den komplette detailprojektering herunder udarbejdelse af tegningsmateriale samt leverer, etablerer, monterer, programmerer, indregulerer, idriftsætter og dokumenterer den komplette pumpestation.

Det er dog et krav, at de oplistede krav i beskrivelsen overholdes.

Hvis det viser sig, at det tilbudte ikke overholder kravene, skal <pumpestation og ventilbrønd/ventil-top/ventilskab> ændres uden udgift for bygherre.

<Pumpeentreprenøren> er ansvarlig for, at den samlede pumpestation CE-mærkes, og at risikoskemaer, overensstemmelseserklæringer m.m. afleveres til bygherren. Skemaer skal afleveres for både maskin- og el-delen m.fl.

**ORIENTERING**

Til orientering for de bydende kan følgende oplyses:

Der skal etableres pumpestation på <”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_”>

Ledningsarbejderne i forbindelse med ovennævnte projekt udføres af entreprenør:

***Pumpeentreprenøren og/eller dennes underentreprenør***

Nærværende entreprise omfatter:

* Pumpe-, el- og automatikleverancen.
* Komplet detailprojektering
* Levering/montering, programmering, indregulering og idriftsættelse af den komplette pumpestation og el-/ventilskab
* Komplet dokumentation samt D&V for den komplette pumpestation
* [Nedlæggelse af eksisterende el-installation ved den eksisterende pumpestation. Installationerne nedlægges/fjernes og deponeres hos driften, såfremt den ikke kan genbruges]
* [Til- og afmelding til el-forsyningen i krævet omfang]
* Vedrørende specielle forhold i entreprisen henvises til bilag D.

Pumpeentreprenøren er i denne forbindelse ”totalentreprenør”, dvs. at <pumpestation, el og SRO samt nødvendigt gravearbejde, afstivning m.m. også er indeholdt.>

Pumpeentreprenørens underleverandør skal udføre el/SRO.

Alle el-arbejder skal udføres af autoriseret el-installatør.

Arbejderne skal påregnes udført i perioden: <xxxxxx 20xx – xxxxxx 20xx>

Arbejdet på pladsen skal udføres i perioden: <xx. xxxxxx 20xx – xx. xxxxxx 20xx, i alt xx uger>

Bygherre er: Vejdirektoratet

 Thomas Helsteds Vej 22 Tlf.: <xxx>

 Postboks 526 Direkte: <xxx>

 8660 Skanderborg

 Mail: <xxx>

Projekt: <Rådgiver> Navn <xxx>

 <Adresse> Tlf.: <xxx>

 <Postnr.>

 Mail: <xxx>

Tilsyn: <Rådgiver> Navn <xxx>

 <Adresse> Tlf.: <xxx>

 <Postnr.>

 Mail: <xxx>

Teksten ændres eller fjernes afhængig af projektet

Teksten slettes hvis pumpestationen udbydes som en del af en JVA-entreprise

**[**SÆRLIGE BETINGELSER **FOR: <”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_”>**

**A. AFTALEGRUNDLAGET**

 **Almindelige bestemmelser**

Ad § 1, stk. 2: Nærværende Særlige Betingelser (SB) er supplerende, særlige betingelser til AB 18 med VD´s standardtillæg.

 De enkelte §- og stk. - numre refererer til AB 18.

 **Bygherrens udbud**

Ad § 4, stk. 1: Arbejdet udbydes i underhåndsbud, der indbydes 3 entreprenører.

Tildelingskriteriet ved licitationen er økonomisk mest fordelagtige bud. Ved bedømmelsen vil der blive lagt vægt på følgende kriterier opstillet i prioriteret rækkefølge:

1. Pris. Den samlede tilbudssum angivet på forsiden af TBL vægtes med <40%>.
2. Pumpestationernes samlede el-forbrug opgjort som kWh pr. år. I dette el-forbrug indgår de følgende delposter:
	1. Pumpernes el-forbrug ved pumpning af spildevand.
	2. De øvrige installationers el-forbrug ved en forudsat "køretid"

 Det samlede el-forbrug vægtes med <40%>.

1. Reservedelspriser på baggrund af det i tilbudslistens angivne indhold. Vægtes med <10%>.
2. Garanti for leveringstider dvs. garanti for hvor mange år, der kan leveres reservedele og garanti for, hvor hurtigt reservedelene kan leveres. Pkt. 4 vægtes samlet med <10%> fordelt med <5%> for leveringsår og <5%> for leveringstiden.

 **Evalueringsmodellen er beskrevet nedenfor**

 Bedømmelsen af de modtagne tilbud vil ske som nedenfor anført:

 *Underkriterium 1 - Entreprisesum*

Entreprisesummen bedømmes på baggrund af den samlede tilbudssum, som er angivet på samlesiden.

 Karakteren for pris gives på baggrund af en lineær interpolationsmodel.

Den lineære interpolationsmodel indebærer, at den laveste pris tillagt evt. kapitaliserede forholde (der ikke strider mod tilbuddets konditionsmæssighed) tildeles 10 point.

0 point vil herefter svare til laveste pris med et tillæg på 100 % på laveste pris, således der mellem de to yderpunkter tildeles point ved lineær interpolation.

 *Underkriterium 2 – Pumpestationens samlede el/effektforbrug*

Det samlede el-forbrug bedømmes på baggrund af den samlede el-forbrugssum, som er angivet i pos. 4.7 i tilbudslisten.

Karakteren for det samlede elforbrug gives på baggrund af en lineær interpolationsmodel.

Den lineære interpolationsmodel indebærer, at den laveste pris tillagt evt. kapitaliserede forholde (der ikke strider mod tilbuddets konditionsmæssighed) tildeles 10 point.

0 point vil herefter svare til laveste pris med et tillæg på 100 % på laveste pris, således der mellem de to yderpunkter tildeles point ved lineær interpolation.

 *Underkriterium 3 - Reservedelspriser*

Reservedelspriserne bedømmes på baggrund af de samlede reservedelspriser, som er angivet i pos. 4.8 i tilbudslisten

Karakteren for de samlede reservedelspriser gives på baggrund af en lineær interpolationsmodel.

Den lineære interpolationsmodel indebærer, at den laveste pris tillagt evt. kapitaliserede forholde (der ikke strider mod tilbuddets konditionsmæssighed) tildeles 10 point.

0 point vil herefter svare til laveste pris med et tillæg på 100 % på laveste pris, således der mellem de to yderpunkter tildeles point ved lineær interpolation.

Bygherren fraskriver sig retten til at forhandle om de modtagne tilbud. Dog forbeholder bygherren sig ret til at stille spørgsmål til leverandørerne i forbindelse med udvælgelsen af leverandør. Evt. spørgsmål vil blive stillet til alle tilbudsgivere.

Arbejdet udbydes til fast pris og tid med en fastprisperiode på 12 måneder iht. Bygge- og Boligstyrelsens cirkulære af 10. oktober 1991.

Ad § 4, stk. 2: Arbejdet udbydes på de juridiske vilkår, der gælder, når arbejdet er at betragte som et byggearbejde med dertil hørende anlægsarbejde. Det vil sige 5 års sikkerhed (§ 6, stk. 5), 5 års leverandøransvar (§ 10, stk. 4) og 5 års mangelansvar (§ 36, stk. 1).

 For entreprisen gælder nedennævnte:

1. a Evt. rettelsesbreve udsendt til de bydende.
2. Udbudsbrev af <xxxxxxx 20xx>
3. c. Nærværende "Særlige betingelser" og beskrivelser samt standard udbudsmateriale for etablering af pumpestationer.
4. VD´s SAB Afvanding.
5. "Fællesbestemmelser" (FB), bestående af AB18 med bygherres kommentarer.
6. Plantegninger inkl. byggepladsplaner udarbejdet af projekterende. Der vedlægges også detailtegninger. Tegningerne er med 2 dykkede pumper jf. udbudsmaterialets krav.
7. Skema for risikoanalyse og arbejdsmiljøvurdering (evt. PSS) Eftersendes
8. <Geoteknisk rapport Ikke udført, så der vedlægges ingen.>
9. Entreprenørens tilbud
10. Byggestyrelsens cirkulære af 10. oktober 1991 om pris og tid på bygge- og anlægsarbejder.
11. Europæiske standarder (EN), europæiske godkendelser (ETA), fælles tekniske specifikationer, dansk ingeniørforenings normer, forskrifter, vejledninger, anvisninger og betingelser, danske standarder (DS) samt udenlandske standarder i det omfang, der er henvist til disse. Alt med senest anførte ændringer, rettelser og fortolkninger.
12. Gældende love, bekendtgørelser, regulativer og vedtægter, Arbejdstilsynets forordninger og lokale forsyningsselskabers bestemmelser.

 Det under punkterne a, b, c, d, e, f og g udleveres til den bydende.

 Såfremt en ydelse er nævnt, skal den medregnes til entreprisen.

Tilbuddet skal indeholde samtlige beskrevne og/eller viste ydelser samt alle nødvendige biydelser i forbindelse med arbejdets konditionsmæssige færdiggørelse, selvom udbudsmaterialets eventuelle mængdeangivelse ikke indeholder specifikation af disse.

Hvis der afgives tilbud med forbehold, er disse kun gældende, hvis de ikke er i modstrid med de øvrige betingelser.]

# GENERELLE FORUDSÆTNINGER FOR PUMPER OG MASKINER

Nedenstående afsnit er et oplæg til, hvilke oplysninger Vejdirektoratet skal aflevere/tage stilling til i hvert enkelt projekt. Afsnittet udfyldes af Vejdirektoratet. Pumpeentreprenøren supplerer med oplysninger, og disse noteres i bilaget til TBL.

## Anvisninger

Arbejdet udføres i henhold til følgende:

* Instruktion, Kravspecifikation Pumpestation Vejdirektoratet 07/11/2022
* Arbejdstilsynets kloakbekendtgørelse BEK nr. 473 af 07/10/1983.
* Bekendtgørelse om maskiner BEK nr. 1094 af 01/06/2021
* Lov om sikkerhed ved elektriske anlæg, elektriske installationer og elektrisk materiel (elsikkerhedsloven) LOV nr. 525 af 29/04/2015
* Vejregel håndbog, Pumpestationer – planlægning og anlæg
* DS/EN 752. Afløbssystemer uden for bygninger. Pumpeanlæg.
* DS/EN 60204-1:2018, Maskinsikkerhed – Elektrisk materiel på maskiner – Del 1: Generelle krav
* Svejsninger udføres jf. DS/EN 1011-1

## Pumpestationer

Specifikke data for pumpestation, trykledning og oppumpningsbrønd fremgår af bilag D.

Driften af stationen er ligeledes beskrevet i bilag D.

Pumpestation nr. : Se bilag D

Dykkede pumper placeret i pumpebrønd/bygværk : **J**

Hvis eksisterende trykledning, skal den renses

med rensegris inden opstart.

Renset med rensegris : <**J/N>** Dato: <\_\_\_\_\_\_> Firma: <\_\_\_\_\_>

Krav til maksimal acceptable hastigheder i trykrør og sugerør er noteret efterfølgende i SAB.

Pumpetype og kW (motorstørrelse) : Noteres af entreprenør i bilag F

Vægt af pumpe : Noteres af entreprenør i bilag F

Der må kun tilbydes pumper, hvor hjulet kan forøges,

så ydelsen forøges uden at motoren overbelastes.

Pumper udlægges, så omdr./min ikke overstiger 1500.

Trykstødsberegning udføres af entreprenøren : <**J/N>**

Ved trykstødsberegning m.m. skal trykledningens

k-værdi sættes til 0,60

VD´s krav ift. ledningsmateriale og trykstød fremgår nedenfor.

Er der udført trykstødsberegning : Udføres af entreprenør ifm. tilbuddet

Er der skadelige trykstød : Noteres af entreprenør i bilag F

Hvis ja skal der leveres/monteres hydrofor : Noteres af entreprenør i bilag F

Er der monteret / skal der monteres udluftnings-

aftapningsventiler på trykledningen : Noteres af entreprenør i bilag F

Hvis ja angives stationeringen : Noteres af entreprenør i bilag F

Der udføres trykstødsberegninger for følgende situationer:

* Daglig drift
* Strømudfald

Trykstødsberegningerne skal overholde nedenstående krav gældende for

**PE100-rør (nye trykledninger)**

* Ved hyppigt forekommende hændelser, herunder normale driftsstop, accepteres der ikke overskridelse af ledningens nominelle tryk, og tryksvingningerne under normale driftsforhold må ikke forårsage større trykamplituder end 50 % af ledningens nominelle trykklasse
* Ved sjældent forekommende hændelser (1-2 gange årligt) f.eks. ved udfald på det offentlige el-forsyningsnet, accepteres overskridelse af ledningens nominelle tryk med op til 50 %

**PVC-rør (eksisterende trykledninger)**

* Ved hyppigt forekommende hændelser, herunder normale driftsstop, accepteres der ikke overskridelse af ledningens nominelle tryk, og tryksvingningerne under normale driftsforhold må ikke forårsage større trykamplituder end 30 % af ledningens nominelle trykklasse
* Ved sjældent forekommende hændelser (1-2 gange årligt) f.eks. ved udfald på det offentlige el-forsyningsnet, accepteres overskridelse af ledningens nominelle tryk med op til 30 %

For trykledninger af typen:

* **PE100, PN10** (nye trykledninger) gælder, at der ikke under nogen driftsformer accepteres, at der forekommer tryk lavere end -7 mVs (0,7 bar).
* **PVC, PN6** (eksisterende trykledninger) gælder, at der ikke under nogen driftsformer accepteres, at der forekommer lavere tryk end -3 mVs (0,3 bar).

Alle maskiner opmærkes med tilhørsforhold.

## Krav til pumpestation og udstyr

Nedenstående afsnit oplistes forskellige generelle krav til pumpestation samt øvrige installationer og udstyr.

Afsnit afsluttet med ”J/N” er krav eller udstyr, som bygherre skal tage stilling til under hvert enkelt projekt.

Levering og placering af pumpestation samt el- og ventilskab/ventilbrønd/ventiltop skal udføres af pumpeentreprenøren.

Det er pumpeentreprenørens ansvar, at stationen/ventilbrønd/ventiltop samt el- og ventilskab bliver placeret korrekt, og denne skal indregne alle omkostninger hertil.

Elforsyning af evt. varmeblæser, lysarmaturer, ventilator m.m. dimensioneres, leveres og udføres af pumpeentreprenør eller dennes underentreprenør (el-entreprenøren).

## Pumpestation/Pumpebrønd/ventilbrønd

Pumpebrønden/ventilbrønden opdriftssikres for grundvand i terræn.

Massiv PE-brønd Der henvises til bilag D

Hvis ja, med lys indvendig farve.

Som alternativ til PE-brønden kan der efter forudgående aftale med Bygherre i visse situationer accepteres betonbrønd/ glasfiberbrønd i stedet.

Betonbrønden skal i så fald etableres i fiberbeton aht. antal brøndringe (der accepteres ikke samlinger pr. 0,5/1,0 m). Brønden skal være tæt for vand til terræn. Betonbrønden skal desuden overfladebehandles indvendig med epoxy-maling fra BASF eller dermed ligestillet.

Hvis der leveres betonbrønd, skal alle samlinger desuden overfladebehandles udvendigt med tjære f.eks som type Superflex 100S fra Weber eller dermed ligestillet i mindst 6 mm tykkelse sv.t. 7,1 kg/m².

Som udgangspunkt afsluttes pumpestation/pumpebrønd ca. 0,9 m over terræn. Herved fungerer brønden som rækværk m.m. Hvis det ikke er muligt at afslutte brønden over terræn, skal der opsættes sikkerhedsrist, som beskrevet i det efterfølgende afsnit om dæksler

Afsluttes pumpebrønden i terræn Der henvises til bilag D

Afsluttes ventilbrønd i terræn Der henvises til bilag D

Tryktransducer i pumpebrønd for stop og start af pumper placeres i et Ø110 mm rør i pumpebrønd efter leverandørens anvisninger. Rør afsluttes i samme højde som trykrør.

Det skal være muligt fra terræn, uden brug af værktøj, at frigøre tryktransducer for inspektion og rengøring.

PVC-rør skæres skråt af forneden. Signalkabel til tryktransducer aflastes efter leverandørens anvisninger.

* Der opsættes elektrode / niveauvippe for alarm for høj vandstand.
* Hvis der er nødoverløb, opsættes tryktransmitter og elektrode / niveauvippe 5 cm under overløbskant til registrering af antal, tid og evt. mængde af overløbet. Overløb detekteres ved hjælp af tryktransmitter og elektrode (–5,00 cm). Hvis der er tale om måling af niveau og overløb i pumpebrønden anvendes en og samme tryktransducer, og der opsættes i så tilfælde ikke særskilt elektrode.

Skal der i denne station leveres /monteres tryktransmitter og elektrode: <**J/N**>

Skal der opsættes særskilt elektrode for måling af overløb i anden brønd: <**J/N**>

* Styrekabler i jord mellem brønd/ventilskab føres i minimum Ø160 mm pvc-rør. Afsluttes med endeprop med forskruninger og/eller brandpropper fra Hilti. Hvis der er risiko for, at røret kan fyldes med vand, skal der afsluttes med vandtæt gennemføring f.eks. Roxtec eller Bratberg eller dermed ligestillet.
* Da pumperne er placeret i pumpebrønd, skal hver pumpe have sit eget rør, hvor Weidmüller og Harting-stikproppen eller dermed ligestillet kan gå uhindret igennem.
* Der monteres prelplader foran indløb i sumpen. Kan udføres enten i PE eller rustfrit syrefast stål EN 1.4404 (AISI316L).
* I pumpesump leveres manuelt afspærringsskod på alle tilløb til pumpesump. Der skal monteres spindler til dæksel, så skod kan reguleres fra terræn.

Afspærringsskod skal fastgøres til brøndvæg og monteres med nødvendig understøtning.

* Skal der i denne station leveres/monteres manuelt afspærringsskod: <**J/N>**

## Trykledningsdimensioner

Vertikale trykrør dimensioneres for en hastighed mellem 1,0 og 1,5 m/s i normalsituationen

Eksterne trykrør dimensioneres for en hastighed mellem 0,8 og 1,2 m/s i normalsituationen.

Hastigheder på over 2,0 m/s i både vertikale og horisontale trykrør accepteres ikke. Afvigelser skal aftales skriftligt med bygherre.

## Dæksler

Som udgangspunkt afsluttes pumpebrønd ca. 0,9 m over terræn. Herved fungerer brønden som rækværk m.m. Hvis det ikke er muligt at afslutte brønden over terræn, skal der opsættes sikkerhedsrist, som opfylder kravene beskrevet i dette afsnit.

Hvis brønden afsluttes i terræn, skal der leveres planforsænkede dæksler til 40 tons prøvebelastning (belastningsklasse D400), jf. DS/EN124. Ved afslutning 0,9 m over terræn skal der leveres overfalset dæksler der er dimensioneret til 300 kg prøvebelastning og krav til udbøjning svarende til belastningsklasse A15, jf. DS/EN124.

Dækseltyper fremgår af bilag D.

Der skal leveres/monteres dæksler til pumpebrønd</ventilbrønd>.

Dæksler skal risikovurderes, og der skal medleveres en DV-vejledning efter forudgående aftale.

Der skal vedlægges beregninger, der viser at dæksel og evt. sikkerhedsrist opfylder de stillede krav.

Dæksel og sikkerhedsrist skal kunne holde til en prøvebelastning på 300 kg.

Max åben/lukkekraft = 10-15 kg. Der skal leveres AISI316-gasdæmpere til dæksel.

Sikkerhedsrist/dæksel skal udformes, så den kan holde til en belastning på 0,8 kN vandret (åbentstående).

Hvis der monteres sikkerhedsriste, skal disse monteres med hængsel i modsat side som dækslet. Når rist og dæksel er åbnet, vil der være påmonteret 2 rustfrie stål kæder til hhv. rist og dæksel. Kæderne virker hermed som afspærring af åbningen.

Overfalsede dæksler leveres i søvandsbestandigt aluminium.

Planforsænkede dæksler kan leveres i aluminium og/eller andet materiale afhængig af belastning.

Farve på dækslerne skal være ralfarve 7015.

Sikkerhedsriste leveres i rustfrit syrefast stål EN 1.4404 (AISI 316L).

Maks frirum mellem karm og rist er 50 mm.

Maks risteafstand er 70 mm.

## Pumper

Pumperne skal have dobbelte mekaniske akseltætninger, 4-polet elmotor beregnet til direkte start med følgende tilbehør. Der skal leveres dykpumper i denne sag.

* Skal pumperne leveres med kølekappe: Projektafhængig, noteres i bilag D fra gang til gang.
* Pumperne skal være efter ISO 9906 klasse 2. Krav til mindst IP-klasse 67.
* Pumpehjul skal som oplæg være af typen kanalhjul med minimum fri passage på 60 mm.
* Der må alternativt tilbydes fritstrømshjul med minimum fri passage på 75 mm.
* Alle pumper med fuldlast strøm til og med 16A tilsluttes med 7-polet EMC/IP67 stik. Ved større
* fuldlast strøm anvendes 5P EMC med afbryder og spærrefunktion.
* Såfremt der findes udstyr til at sikre sikker drift af pumperne, såsom temperaturføler, vand i olie føler etc., skal det indgå i styringen og overvågningen. Tilslutning med EMC-stik i tilhørende spændingsniveau som f.eks. Barrierer.

Pumpeentreprenøren vedlægger sit tilbud et Q-H diagram med pumpernes driftskurve samt kWh-forbrug og angivet effektforbrug for pumpning af 1000 m3 spildevand.

Pumperne skal leveres med el-sparemotor sv.t. mindst type IE3. Alternativt vedlægges forklaring, da det er det samlede effektforbrug, der betyder noget.

Pumperne skal under alle driftsformer blive på deres normale pumpekurve.

*Driftspunktet på pumpekurven må ikke ligge på de yderste 20-25 % af kurven.*

Pumperne opmærkes med P1 og P2 med påmonterede resopalskilte. Skiltene monteres ved siden af guiderørene.

*Der skal altid være en sump med volumen svarende til mindst 3 min pumpetid med pumpestationens max. ydelse*

Sumpens størrelse verificeres af pumpeentreprenør.

Krav til maksimal acceptable hastigheder i trykrør og sugerør er noteret ovenfor i SAB.

Ventil og styreskab **<J/N> Eksisterende el-skab genanvendes**

Ventil og styreskab/hus skal være:

Opbygget så det fremstår solidt, vejr- og vandal-resistent.

Beklædes med aluzinkplader som skal overlappe fundament med 25 mm.

Ral farve sv.t. antrazitgrå (ralfarve 7015) overfladebehandlet med graffitibeskyttelse.

Med indblæsning af luft fra ventilator, som forebygger kondensdannelse.

Af en størrelse som kan huse alle ventiler og rørføringer samt styretavle, her tænkes også på den ekstra højde som en ind- og udluftningsventil kan medføre.

Skabet skal være mindst 1,5 m højt.

Isoleret med minimum 100 mm isolering i vægge og tag samt 50 mm i døre.

Opdelt i 2 separate rum for El og ventiler, adskilt af en lufttæt skillevæg som er fastgjort i fundamentet

Udført til minimal vedligeholdelse og estimeres til at have en holdbarhed på +30 år.

Med oplukkelige døre. Dobbelthængslede døre som forebygger ”hængende” døre. Forberedt for 8 mm trekant sikringslås.

Med løftebeslag i både fundament og skab.

Med mulighed for kundespecifikke ønsker f.eks. ekstra lydisolering osv.

Fundament: Betonfundament armeret med 2 lag Rionet Y8/150 i br. monteret i hhv. top og bund af fundament. 2 stk. Y12 i kant af fundament og ved udsparinger. Fundamenttykkelse mindst 200 mm. Betontype: Beton 35 MPa. Tykkelse og armering skal verificeres af pumpeentreprenør.

Der må på intet tidspunkt opstå temperaturer i skabet/huset udenfor temperaturgrænserne: +2° ≤ T ≤ 40°C. Dette skal imødegås ved installation af fuldautomatisk fugt / temperaturstyret ventilator samt fuldautomatisk termostatstyret el-varmepanel.

Der skal tilsikres tilstrækkelig med friplads i skabet med henblik på en ordentlig arbejdshøjde for ventiler, rensegrisafsender, flowmåler mv. Dvs. min 20-30 cm. friplads rundt om alle komponenter. Mindste frirum ved ventiler er 700 mm, hvis man skal stå op for at betjene dem.

Der skal tilsikres tilstrækkelig med friplads rundt om og foran eltavlen i hele tavlens størrelse. Dvs. mindst 1000 mm foran tavlen i hele tavlens størrelse.

Tavledybde forventes 400 mm, og med supplerende friplads foran tavle således, at CEE-propper uhindret kan isættes fra tavlefrontmonterede CEE stik.

Ved åbning af skabslåger, skal eltavle i sin helhed uhindret kunne serviceres.

Ventil- og styreskab skal vendes, så el-delen vender væk fra pumpebrønd.

Flowmåler <**J/N>**

Der skal monteres en flowmåler på hver trykafgang, som Siemens eller E&H eller dermed ligestillet med kommunikation til SRO. Afstandskravene skal overholdes, svarende til friplads foran flowmåleren på min. 5 x DN og min. 2 x DN efter flowmåleren.

Angivelse af ovennævnte fabrikater er normgivende. Alternative fabrikater kan anvendes, såfremt entreprenøren overfor fagtilsynet kan fremkomme med tilstrækkelig dokumentation af materialets egnethed inden arbejdets udførelse.

Flowmålere leveres med fjerndisplay, som placeres enten i tavlefront eller ved siden af eltavlen

Trykmåler <**J/N>**

Der installeres trykmåler (tryktransmitter i trykrøret) med display og 4-20 mA signal til styringen på trykafgangsrøret. Tryktansmitteren monteres på trykrør og displayet monteres i tavlefront. Måleområdet afstemmes af leverandør. Fjerndisplayet monteres enten i tavlefront eller ved siden af tavlen.

Der skal monteres en trykmåler (tryktransmitter) i trykrøret.

Skal monteres i 1” studs med gevind.

Type som MBS 4510 fra Danfoss eller dermed ligestillet.

Andet <\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_>

Ventilator for indblæsning af frisk luft i ventilskabet/huset <**J/N**>

Der leveres/monteres en ventilator som CBU160 type C eller dermed ligestillet. Alternativt Lindab R160.

Ventilatoren skal styres med regulator, termostat, hygrostat og trykovervåger.

Der leveres/monteres lyddæmpere på afgangsrør til det fri. Lyddæmpere monteres både før og efter ventilatoren.

Udluftningsventil <**J/N>**

Der monteres en udluftningsventil som Lindab DKU kontraspjæld Ø160 mm med tilhørende Ø160 mm udeluftsrist eller dermed ligestillet. Der leveres/monteres lyddæmper på afgangsrør.

Lysarmaturer <**J/N>**

Der leveres/monteres mindst 2 stk. LED armaturer IP67, mindst 1 stk. i hvert rum. Krav til mindst 200 lux samt 4000°K i el- og ventilskabet.

Belysningsarmaturer skal indbefatte PIR melder med justérbar efterløbstid (20 min).

Rensegrisfanger <**J/N>**

Der leveres/monteres en rensegrisfanger i oppumpningsbrønden (skal kunne fange en gris), <se principskitse>.

Fangeren udføres i rustfrit syrefast stål EN 1.4404 (AISI 316L).

Ristestænger monteres i en afstand, så rensegrisen fanges. I denne sag er afstanden 70 mm.

## Ventiler

Generelt

* Generelt skal alle ventiler leveres som type AVK (epoxybehandlet med 250 micron) med glat gennemløb eller dermed ligestillet.
* Alle ventiler skal være med rustfrie syrefaste stålspindler EN 1. 4404 (AISI 316L).
* På hvert trykrør fra en pumpe leveres/monteres der en kontraventil og en skydeventil.
* Generelt skal ventiler placeres på en sådan måde, at de kan driftes på en ordentlig måde i ventilbrønd, ventilskab eller ventiltop.
* Medmindre særlige omstændigheder gør sig gældende, skal det tilstræbes, at pumpetilslutning af stålrør og ventiler har mindst samme diameter som trykledningen i jord, og som oplæg mindst 100 mm. Der kan i visse situationer accepteres mindre rørdiametre fra pumpe frem til manifold, men det vil i så fald blive oplyst i den enkelte sag. Såfremt trykledning er af mindre dimension, må rørføring m.m. også være af mindre dimension, såfremt andet ikke er noteret. Dog skal det bemærkes, at diameteren på trykrøret fra rensegrisadgang til og med afslutning uden for pumpestationen skal være af samme dimension som trykledning i jord.

Kontraventiler

* Kuglekontraventiler leveres med standardbyggelængder f.eks. AVK (epoxybehandlet, 250 micron)
* Kontraklapventiler leveres med standardbyggelængder f.eks. AVK (epoxy-behandlet, 250 micron)
* Ved DN større end eller lig med Ø300 mm skal kontraventil være en kontraklapventil.
* Afhængig af ventilstørrelse skal kuglekontraventil være med indlagt dræn mindst ½ ’’. Kuglekontra-ventiler skal leveres med værktøj, hvormed kuglen kan tages ud.
* Kontraventiler skal leveres med mindst samme tværsnit som pumpetilslutningen.

Skyde-/spadeventil

Er der krav til at der anvendes hhv. skydeventil eller spadeventil? <**J/N> (her noteres f.eks. trykafgang)**

* På den samlede trykafgang fra stationen leveres/monteres der en skydeventil/spadeventil.
* Skydeventiler leveres som håndbetjente skydeventiler med standardbyggelængder.
* Skyde-/spadeventiler skal leveres med mindst samme tværsnit som pumpetilslutningen.
* Hvis der alternativt skal anvendes spadeventiler, skal disse være en lukket type med letgående spindel som f.eks. Weco Mono (epoxy-behandlet), eller dermed ligestillet.
* Angivelse af ovennævnte ventiltyper/fabrikater er normgivende. Alternative ventiltyper/fabrikater kan anvendes, såfremt entreprenøren overfor fagtilsynet kan fremkomme med tilstrækkelig dokumentation af materialets egnethed, inden arbejdets udførelse.

Rensegrisadgang m.m.

* Skal der etableres rensegrisadgang i denne station<**J/N**>
* Rense T-stykke (til indføring af rense ”svamp” eller ”gris”). Stålrør mellem rense t-stykke og trykledningen skal være af samme dimension som selve trykledningen.
* Rensegrisdæksel skal være et certificeret dæksel jf. direktiv for tryksatte systemer.
* Rensegrisdæksel/blindflangen monteres med kuglehane for aftapning af vand fra trykledningen.

## Rør

Generelt

* Trykledningen tilsluttes ca. 0,5 m uden for pumpebrønd/ventilbrønd/el-ventilskab med tryk- og trækfast flange for tilslutning af PVC/PE-rør. Flangen skal være massiv, der accepteres ikke pressede flanger.
* Der skal leveres vandtætte gennemføringer (som Link Seal tætningssystem). I forbindelse med rør leveret/monteret af pumpeentreprenør, leveres/monteres også de vandtætte gennemføringer, dvs. både i pumpebrønd og i ventil- og styreskab. Link Seal smøres udvendigt med bitumen og støbes til udefra.
* Pumpeentreprenøren borer selv huller i forbindelse med rørgennemføringer i betonen (gældende ved rør som leveres/monteres af pumpeentreprenør).
* Alle slanger/trykrør skal være varmebestandige/armerede (gælder hvor det ikke er faste rør).

Ståltrykrør leveres i rustfrit syrefast stål med manometer og tilbehør.

Rørføring kan udføres i enten rustfrit syrefast stål eller i PE.

Valget er projektafhængigt og vil blive noteret fra projekt til projekt.

Må rørføring i skab udføres i PE <**J/N>, men rør i jord skal udføres i PE**

Rør i/gennem vægge skal som oplæg altid være rustfrit syrefast stål EN 1.4404 (AISI 316L).

Guiderør skal udføres i rustfrit syrefast stål EN 1.4404 (AISI 316L).

Stigrør og rør i jord mellem pumpebrønd og ventilskab/brønd (føringsrør og trykrør fra pumpebrønd, samt al rørføring i ventilskab/brønd skal udføres i PE <**J/N>, men rør i jord skal udføres i PE**

Rørfastgørelse

I ventilskabet/ventilbrønden/pumpebrønd skal rørføringen fastgøres på en måde, så man kan demontere ventiler og pumper, uden at hele rørsystemet skal demonteres. Nødvendig fastgørelse til vægge, dæk, gulv m.m. skal være indeholdt.

Rørfastgørelsen skal desuden hindre lodrette/vandrette bevægelser.

I pumpebrønd skal alle rør også fastgøres til vægge, så rør er stabile og ikke kan bevæge sig lodret/vandret.

Guiderør fastgøres til travers.

Rørfastgørelse skal, hvis ikke andet er nævnt, udføres i rustfrit syrefast stål EN 1.4404 (AISI 316L).

Rør skal fastmonteres til pumpebrønd udvendigt, så rørene ikke bliver trykket ved komprimering om dem. Dette er primært gældende, når rør er EN 1.4404 (AISI 316L). Ved PE-rør er det mindre nødvendigt og kravet kan i sådanne situationer udgå.

Skal rør fastmonteres udvendigt ved pumpebrønd <**J/N>**

Krav til rustfrie rør herunder svejsning

Alle rør skal udføres i rustfrit syrefast stål (DS/EN 10088). Rustfrit syrefast stål er, hvor andet ikke er angivet, kvalitet AISI 316L (EN 1.4404 eller bedre).

Rør med D≤150 mm skal mindst være i 2 mm tykkelse. Rør>150 mm og ≤ 400 mm skal som minimum være i 3 mm tykkelse.

Rør >400 mm skal som minimum være i 4 mm tykkelse.

Alt svejsearbejde skal udføres i overensstemmelse med DS/EN 1011-1, og alle samlinger fuld-svejses.

De færdige svejseoverflader skal fremstå uden svejsesprøjt, grater, hæftninger eller andre over-fladeeffekter, der kan have skadelig indflydelse på konstruktionens mekaniske egenskaber eller vanskeliggøre den planlagte svejsekontrol.

Sammensvejsning af rør af forskellige godstykkelser udføres så den indvendige overflade på det tykvæggede rør affases, så der bliver en jævn overgang til det tyndvæggede rør.

Den indvendige affasning gives en hældning 1:4.

Alle rørender tilpasses, så den mindst mulige forsætning opnås og rørkonstruktioner skal udformes og svejses, så spændinger og kastninger undgås.

Stålsvejsninger udføres af certifikatsvejsere iht. DS 322. Der skal anvendes argon eller formier som baggas ved svejsninger.

Den færdige ståloverflade efter svejsning skal fremstå uden anløbning, uden slibepartikler eller andre defekter, der påvirker korrosionsbeskyttelsen af de rustfrie ståloverflader.

Ved reparation af svejsesømme må der kun repareres ved gennemsvejsning en gang. Kræves der fornyet reparation ved gennemsvejsning, skal svejsningen bortskæres, eller den valgte reparationsprocedure skal godkendes af et anerkendt afprøvningsinstitut og skal være efter aftale med tilsynet.

Kontrol- og dokumentation af svejsearbejde og de udførte kontroller skal, hvor ikke andet er anført, udføres som beskrevet i afsnittet "Kontrol og reparation af svejsearbejde".

I forbindelse med svejsning af rustfrit stål skal omkostninger i forbindelse med etablering af nødvendig udsugning og øvrige sikkerhedsforanstaltninger iht. Arbejdstilsynets regler være indeholdt i tilbuddet.

For rustfrie stålrør gælder, at såfremt en svejsning ikke opfylder acceptkriterierne skal kontrolomfanget for hver svejsning, der kræver reparation, udvides som følger:

* Kontrol af den reparerede svejsning
* Kontrol af yderligere 2 stk. ikke kontrollerede svejsninger.

For svejste konstruktioner henvises til DS/EN 1993 (Eurocodes)

Der **skal** føres svejseprotokol.

Svejsearbejdet skal som minimum kontrolleres således:

* For rustfrit stål skal svejsninger og overflader kontrolleres 100 % visuelt for anløbning, overfladedefekter m.v. Svejsninger kontrolleres jf. DS/EN ISO 5817 (2005), karakter 4 for rør og karakter 3 for stålkonstruktioner.

Der skal på bygherrens/tilsynets forlangende fremlægges dokumentation for den udførte kontrol og kvalitetssikring af svejsearbejdet.

Pumpeentreprenøren udleverer kopi af svejsepas for de personer, som skal udføre arbejdet. Svejsepas kontrolleres og skal accepteres af bygherren inden arbejdets opstart.

Krav til PE-rør: - Rør i stationen skal i denne sag være RS-rør

PE100 med trykklasse mindst det samme som den eksterne trykledning.

Krav jf. DS/EN 12201 del 1, 2, 3, 4 og 5.

Svejsninger udføres af certifikatsvejsere jf. DS 2383 ”Certificering af plastsvejsere” med de tilknyttede ”Særlige Bestemmelser for Certificering” SBC 243. Svejsearbejdet skal desuden udføres efter den pågældende rørproducents brugervejledning.

Der stuksvejses og indvendige/udvendige svejsevulster fjernes.

For både rustfrie rør og PE-rør er følgende gældende:

Rør/svejsninger skal opfylde de angivne minimumskrav.

Der skal føres 100 % svejseprotokol.

Der skal udleveres kopi af svejsepas for de personer, som skal udføre arbejdet. Skal kontrolleres og accepteres inden arbejdets opstart.

Der udføres kontrol (tv-inspektion, tæthedsprøvning m.m.) af rørsystemet inde/udefra for kontrol af svejsninger m.v. Dette gøres af et uafhængigt institut som FORCE eller lignende. Såfremt kravene ikke er opfyldt, vil arbejdet skulle laves om indtil det kan godkendes. Den første kontrol iværksættes/betales af bygherre. Efterfølgende kontrol betales af entreprenøren. Såfremt arbejdet ikke kan godkendes efter 2 forsøg, forbeholder bygherre sig ret til at færdiggøre arbejdet på entreprenørens regning.

Krav til bolte, møtrikker spindler m.m.:

Bolte, skruer, møtrikker og spindler skal være rustfrie syrefaste EN 1.4404 (AISI 316L).

Bolteforbindelser sikres mod galvanisk tæring.

Bolte og møtrikker skal smøres med egnet smøremiddel inden samling for at undgå sammenrivning mellem bolt og møtrik.

Stålflanger skal være rustfri syrefast, korrosionsklasse 4. Der accepteres kun massive flanger.

Flangepakninger skal være med alu-indlæg.

## Rystelser/resonanser samt støj

For at undgå rystelser/resonanser og støj skal der gøres følgende tiltag:

* Alle rør, komponenter samt travers m.m. skal fastgøres, så der ikke opstår rystelser/resonanser. Det skal sikres at der ikke kan overføres rystelser/resonanser til brønden.
* På alle rør ind/ud af brønden skal der monteres gummikompensatorer for at formindske trykimpulsationer m.m. Gummikompensatorer ønskes leveret som f.eks. Wilbrandt.
* Pumpeentreprenøren kan vælge ikke at montere gummikompensatorer i første omgang, hvis det vurderes, at der ikke er behov for dem. Installationen skal dog udformes, så de efterfølgende kan monteres. Dette skyldes, at bygherren forbeholder sig ret til at kræve dem monteret, hvis der opstår problemer uden kompensatorer. De skal i givet fald monteres uden udgift for bygherren.

*Forankring*

* Pumperne skal forankres til armeret bundplade med en masse svarende til 3-5 gange pumpens egenvægt. Vægten skal være til stede indenfor pumpens udvendige mål.
* Pumpernes fastgørelse til bundpladen skal være så kraftig, at vibrationerne overføres effektivt til bundpladen. Dette kan f.eks. være indstøbte bolte og/eller fastgørelse af bolte til indstøbt I-bjælke eller tilsvarende.

*Støj*

* Lydkrav jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5, 1984, hvor der maksimalt må være 25 dB(A) ved skel, må ikke overskrides. Dette verificeres af pumpeentreprenør (lydmåling udenfor og i brønden).
* Pumperne/maskinerne må ved samtidig drift maksimalt have et støjniveau på 30 dB(A). Målt i en afstand af 1,5 m fra den enkelte pumpe/maskine.
* Ovennævnte lydmålinger foretages af entreprenøren efter tilsynets anvisninger. Der afleveres rapport.
* Såfremt kravet ikke er opfyldt, skal entreprenøren uden udgift for bygherren sørge for tiltag, så kravet kan opfyldes.
* Skal der monteres lydfælder på alle udtag <**J/N>**

**Spuleventil <J/N>**

* Der skal leveres og monteres en automatisk spuling af pumpebrønden.
* Spuling i ca. halvdelen af pumpetiden.
* Hvis spulingen etableres med rør, skal disse være rustfrit syrefast EN 1.4404 (AISI 316L).

**Mixer til omrøring <J/N>**

* Der skal leveres en automatisk spuling af pumpebrønden.
* Spulingen sker ved hjælp af en leveret og monteret mixer som f.eks. Type GM17A471T1-4V2KA0 fra Fagiolati.
* Mixeren monteres på et guiderør i EN 1.4404 (AISI 316L) på en måde, så man kan trække den op via rustfri syrefaste kæder EN 1.4404 (AISI316L), der opfylder AT krav.
* Mixeren forbindes til styringen, så omrøring kan programmeres og ændres efter behov.

**Svovlbrintedetektor i el-ventilskab <J/N>**

Der leveres og monteres svovlbrintedetektor i el/ventilskab/hus med alarm (med batteribackup).

Alarmen (lampebelysningen) monteres lige ved siden af ”lystænding”, hvor der også monteres et advarselsskilt.

Der skal altid være online måling af svovlbrintekoncentration.

**Atex-vurdering <J/N>**

Såfremt det vurderes, at pumpestationen er et Atex-område, skal alle komponenter vurderes iht. dette af pumpeleverandør.

Der skal i givet fald også implementeres specielle driftsvejledninger og instrukser for driften af stationen.

Der skal generelt monteres supplerende advarselsskilte, så de forskellige risici minimeres.

Alle maskiner styres og overvåges i denne sag af styringen (Wasys-Spider IO.400).

Her tænkes på ventilation, lys, omrøring/spuling, pumper og evt. andet udstyr så som varmeblæser, el, trykmåling, flowmåling osv.

Maskindirektivets bestemmelser skal generelt overholdes, f.eks. afskærmning, frie afstande osv.

# GENERELLE FORUDSÆTNINGER FOR EL-ARBEJDER

## Anvisninger

Arbejdet udføres i henhold til følgende (senest gældende udgave):

* Maskindirektivet 2006/42/EF
* Installationsbekendtgørelsen 1. juli 2017 (DS/HD 60364-serien)).
* Fællesregulativet for tilslutning af elektriske installationer og brugsgenstande (FR)
* Maskinsikkerhed - Elektrisk udstyr på maskiner DS/EN60 204-1
* Lavspændingstavler udføres jf. DS/EN 61439 samt DS/EN 60204
* El-leverandørens bestemmelser
* EMC-direktiv 2014/30/EU
* Lavspændingsdirektivet 2014/35/EU.
* Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer
* Farvemærkning af kabelledere / styrestrøms ledninger: DS/EN 60757:2021
* Samt øvrige relevante direktiver

## Generelle krav

## Føringsveje

Alle kabelføringsveje og bæringer skal leveres i rustfrit syrefast stål klasse AISI 316L (EN 1.4404).

Som udgangspunkt etableres, kabelstiger lodret, så de ikke tager plads i rummet.

Der skal i videst muligt omfang anvendes reduktionsstykker, vinkler, bøjninger m.m. i originalt tilbehørssortiment.

Alle ender på kabelrør skal afgrates inden kabler trækkes. Endvidere skal alle kabelrør forsynes med træktråd.

Alle ender på kabelstiger og kabelrør forsynes med endepropper.

Alle bolte, møtrikker og skiver for fastgørelse m.v. af kabelstiger og tilbehør skal minimum være af rustfrit stål klasse A4 (DS/EN 10088).

## Installationstyper

Elinstallationer skal udføres som udvendig installation og i min. IP54.

Hvor kabler føres ind i pumpestation/ventil - elskab, skal gennemføringer/forskruninger lukkes vandtæt, efter kabler er fremført.

Alle kabelrør i brønde etableres 100 % vandtæt.

## Kabelmontage

Oplægning af kablerne skal udføres således, at slutresultatet fremtræder som godt håndværksmæssigt udført arbejde. Det vil sige, at kablerne ligger i lige rækker, evt. i bundter, og fastgjort på behørig vis for minimum hver ca. 0,25 m.

Kabler, der oplægges på kabelplader o.lign. fastgøres med rustfrie bøjler eller bøjlebånd.

Kabelleverandørens montagevejledning skal nøje følges specielt med hensyn til kablers bøjningsradius og trækbelastning.

## Installationskabler

Alle installationskabler skal være IEC godkendte, halogenfri Cu-kabler, for nedgravning i jord, for 90°C ledertemperatur samt i klasse B2ca / Cca.

Hvor kabler føres ind i en komponent via en pakdåse/forskruning, tilpasses pakdåsens/forskruningens pakning til kabeldimensionen.

Ledninger monteres enten direkte i faste klemmer eller med kabelsko.

Uisolerede kabelsko skal afsluttes med krympeflex på kabelskoens hals og ca. 30 mm ned på ledningens isoleringskappe.

I alle lavspændings- og signalkabler som er forsynet med skærm forbindes denne i begge ender umiddelbart ved ledningsafslutningen, hvis ikke andet er aftalt. Alle skærmforbindelser eller EMC-forskruninger afsluttes i tavler ved ledningsklemmer, og skærme forbindes hertil via skærmklemmer som fabrikat Weidmüller type Wdk.

Tilslutninger til materiel skal fastspændes med det af leverandøren foreskrevne tilspændingsmoment.

Ved udendørs installationer skal alle forskruninger vende nedad.

## Fleksible ledere

Alle fleksible ledere i el-tavle skal være udstyret med ledningstylle med isoleret krave.

## Jordarbejde for el i terræn

Kabler skal fremføres i trækrør (Ø 160 mm).

Elkabel til elforsyning

* Elforsyning skal hentes i : <Som udgangspunkt anvendes eksisterende>
* Længde <ca. 0 lbm>
* Pumpe-/elentreprenøren dimensionerer

og leverer elkabel plast-dækplader / kabelrør samt afmærknings-

bånd, hvorefter pumpeentreprenøren ud-

graver og placerer kablet.

* Skitse af kabelvej vedlægges.
* Der leveres og monteres kabel fra pumpestation til el-skab jf. øvrig beskrivelse

Før gravearbejde foretages, indhenter Entreprenør nødvendige oplysninger om eksisterende ledningsanlæg i terræn samt fornødne gravetilladelser.

Kabler fremføres således, at intet kabel får en bøjningsradius, der er mindre end kabelleverandørs foreskrevne – dog mindst 8 x kablets diameter.

Såfremt pumpeentreprenøren kan dokumentere, at fabrikantens anvisning er anderledes, dvs. at der kan accepteres en bøjningsradius mindre end 8 x kablets diameter, kan VD acceptere dette.

Kabelrør skal være røde, og mærket med ”kabelrør”. De skal være beskyttet mod sollys, når de føres op over/i terræn.

Generelt skal kabler nedlægges minimum 0,7 m under færdigt terræn, og der skal medregnes forskriftsmæssig afdækning og afmærkning.

Bunden af kabelgraven skal være plan inden kabeludlægning.

Tilfyldning skal foretages med stenfri grus, inklusive retablering af 30 cm muld.

Har underlaget været gravet op, skal det komprimeres inden kabelnedlægningen.

Kørsel over kabeltrace må kun foregå, når kablet er dækket af mindst 40 cm komprimeret grus eller sikret med jernplader eller lignende.

Den præcise placering af kabler aftales med tilsyn.

Ved opgravning i beplantede arealer, retableres beplantningen med 1 års gro-garanti efter opgravningen.

Efter udlægning af kablerne skal kabler indmåles i koordinatsystem godkendt af Bygherre. Alle mål og kablers nøjagtige position skal af entreprenør indføjes på tegninger.

**Systemjord**

Idet hovedforsyningen forventes udført som et TT-system, skal der umiddelbart ved fordelings-/styretavlen nedrammes et konisk sammensat CU-belagt Fe-jordspyd Ø19mm x 3600mm.

Fra jordspyd etableres ved støbemufning 16mm² isoleret Cu-PE-kabel, der tilbageføres og tilsluttes eltavlens PE-skinne umiddelbart, hvor hovedforsyningskablet tilsluttes. PE-kabel skal mekanisk beskyttes med RS-rør / U-skinne i overgangen ved stationsbund og 0,5 meter op.

Fra el / styretavlen og frem, udføres rent TN-S system uden reduceret PE-leder (separat nulleder og beskyttelsesleder) i hele systemet.

**Udligningsforbindelser og supplerende udligningsforbindelser.**

Der skal udføres udligningsforbindelser og supplerende udligningsforbindelser til alle metaldele jævnfør gældende bekendtgørelser. Heribefattet og ikke begrænsende:

* + Alle elektriske fordelingsanlægs metalliske stel, heribefattet komplet indbyrdes forbindelse af kabelbakker / stiger
	+ Alle ledende rør, guiderør / ventiler / dæksler / adgangslemme
	+ Alle elektriske maskiners metalliske stel
	+ Alle apparater og komponenter, der i henhold til Installationsbekendtgørelsen og Maskindirektivet skal have beskyttende jordforbindelse.

PE-Hovedudligningsskinne / plint placeres ved el /styretavle hvortil etableres / tilsluttes:

* + 16mm² isoleret Cu-PE-kabel fra hovedudligningsplint til el / styretavles PE-skinne.
	+ 16mm² isoleret Cu-PE-kabel til Stationshusets indvendige jernkonstruktion.
	+ 10mm² isoleret Cu-PE-leder til alle metal- føringsveje, ventilationskanal, pumperør / ventiler / guiderør / flanger (metal)tavlestel og (metal)målertavlestel.

6mm² isolerede Cu-PE-ledere for indbyrdes forbindelse af alle kabelbakker / kabelstiger.

Såfremt pumpestation etableres med decentralt terrænplaceret el / ventilskab, skal endvidere etableres en PE-udligningsskinne øverst i pumpebrønd (tilsluttet el-/ventilskabets PE-hovedudligningsskinne via 16mm2 isoleret Cu-PE-kabel) hvortil tilsluttes:

* + 10mm² isoleret Cu-PE-kabel til guiderørs metal/befæstelse.
	+ 10mm² isoleret Cu-PE-kabel til inderside af adgangslems metalramme.
	+ 10mm² isoleret Cu-PE-kabel til ventiler, flanger med videre.

## Beskyttelse mod indirekte berøring

Beskyttelsen mod indirekte berøring (BIB) i lavspændingsinstallationen udføres ved automatisk afbrydelse af spændingsforsyningen ved anvendelse af fejlstrømsafbrydere (RCD) for alle kredse. Hver pumpekreds beskyttes med RCD-300mA eller tilsvarende. Hver MCB for øvrige kredse beskyttes med RCD-30mA.

Der accepteres kun RDC-relæ, som har en afprøvningsfrekvens på mindst 6 mdr. og hvis muligt gerne 1 år.

Alle installationskabler / motorkabler skal indbefatte gul/grøn beskyttelsesleder.

## Motormontage

Omdrejningsretning med uret set fra akseltap:

L1 U1

L2 V1

L3 W1

Omdrejningsretning mod uret set fra akseltap:

L1 W1

L2 V1

L3 U1

Motorer skal forbindes således, at der er overensstemmelse mellem motorens mærkeplader og det aktuelle spændingsniveau.

Alle motorer forbindes via bevægeligt oliebestandigt kabel og EMC-stik (IP67) i udgave som opfylder gældende krav for sikkerhedsafbrydere. Nærværende entreprenør skal levere og monterer EMC-stik på pumpers tilledninger.

## Opmærkning

Generelt skal alle komponenter mærkes med nr./navn og tilhørsforhold. Komponentmærkning udføres med resopalskilte og fastgøres direkte på komponenten.

Alle komponenter såsom tavler, samlekasser, m.m. skal på fronten være forsynet med tydelig mærkning, som udover den lovbefalede mærkning også angiver komponentens betegnelse og nr.

Mærkeskilte inde i tavlen skal monteres på relæsokler og komponent eller andet som normalt ikke afmonteres eller udskiftes.

Tavler mærkes med grå resopalskilte med sort tekst.

Alle kabler og ledninger skal opmærkes i begge ender og med system som fabrikat Brady, Weidmüller o.lign.

Alle interne ledninger i tavle skal opmærkes jævnfør gældende regler.

Alle klemrækker og klemmer skal opmærkes.

Entreprenøren udarbejder komponentmærkningsliste som fremsendes til fagtilsynet.

## Materialer generelt

Alle materialer skal vælges og installeres jævnfør fabrikantens anvisninger, ligesom alle materialer skal være nye.

Alle materialer skal, hvor andet ikke er nævnt, minimum være i tæthedsklasse IP57. De skal desuden som minimum være Demko godkendte og/eller opfylde relevante IEC-standarder.

Angivelse af efterfølgende fabrikater er normgivende. Alternative fabrikater kan anvendes, såfremt entreprenøren overfor fagtilsynet kan fremkomme med tilstrækkelig dokumentation af materialets egnethed inden arbejdets udførelse.

Entreprenøren skal på forlangende påregne at fremskaffe vareprøver af de tilbudte materialer, som fagtilsynet måtte ønske.

| **Anvendelse** | **Fabrikat**  | **Alternativ** |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Styresystem | Wasys Spider IO.400 3.xx med I/O kort, bat-teri-backup, strømforsy-ning og modem. | Ved PLC styring: ABB AC500 | **\*** |
| Display | Wasys HMI farve / touch 7” display MT4414T | Ved PLC styring: ABB CP | \* |
| Niveau tryktransmitter | Ved PS416 styring: SH3100 fra Ørum & Jensen elektronik A/S | Ved PLC-styring:2 tråds 4-20 mA transmitter nøjagtighed < 0,2 % og med slange for trykkompensering. |  |
| Analog temperaturføler | PR Electric, PT100 m Transmitter 4-20 mA  |  |  |
| Analog fugtføler | OJ Elektronik 4-20 mA HTH-6121 |  |  |
| Niveauvipper | MJK 7030 Niveauvippe |  |  |
| Føringsvejs systemer | Wibe, Siltec m.fl. |  |  |
| Kabeltætninger i brønde og bygningsværker | Roxtec eller Bratberg | Cobalch, som system BST | \* |
| Eltavler (isolerstof –kapslet anlæg, IP44) | Fibox serie EK Solid eller APO |  | \* |
| Kabelforskruninger | Jacob, Perfect system |  | \* |
| Trykknapper, omskiftere og lamper | Schneider electric XB5 med LED-lamper |  | \* |
| Kontaktor og motorværn | ABB, Schneider m.v. |  | \* |
| Softstarter | ABB, ScheniderAllan Bradly |  | \* |
| Frekvensomformer | ABB ACS580/ACS880 |  | \* |
| Flowmåler | Siemens eller E&H | Schneider | \* |
| Trykmåler/transmitter monteret i en 1” studs m. gevind | Danfos MBS 4510 4-20mA |  |  |
| Klemmer  | Weidmüller m. skruer |  | \* |
| Ledningsmærkning | Weidmüller  | Legrand Cab3 | \* |
| Kabelmærkning | Brady Laminat bjælker m.fl. |  |  |
| Materiel til udligningsforb. og jordingsanlæg | Dehn, Desitek, Dan Delektron |  | \* |
| Måletransformere for spildevandspumper \*\* | Phoenix contact DIN-skinne |  |  |
| Elektrodestyring | Ørum & Jensen eller Carlo Gavazzi CLD2ETIC230 |  |  |
| Fasebrudsrelæ | Carlo Gavazzi DPA51CM44 |  |  |

\* Vælges af entreprenør – i tilfælde hvor fabrikat er angivet: eller tilsvarende kvalitet.

\*\*Kan også tages fra frekvensomformer/softstart, hvis en sådan installeres.

Fagtilsynet skal godkende det valgte materiel inden indkøb foretages. Eventuelle ændringer foretages uden merpris for bygherren.

*Kommunikation til SRO*

Stationen styres af Wasys Spider IO.400 og styring skal leveres / etableres / initialiseres med fuld kommunikation til Bygherres eksisterende SRO-anlæg. Nærmere forhold desangående skal rettidigt indhentes af Entreprenør / afklares med Bygherre.

## Relationer til andre arbejder

Det påhviler den udførende, inden arbejdets påbegyndelse, at sikre sig, at godkendelse af forudgående arbejder foreligger fra bygherrens tilsyn, således at forudsætningerne for hans eget arbejdes konditionsmæssige udførelse er til stede.

Entreprenør skal, i god tid forinden en aktivitet påbegyndes, rette henvendelse til bygherrens tilsyn, hvis forudsætningerne for et konditionsmæssigt arbejde ikke anses for at være til stede.

Entreprenør skal i god tid inden fabrikation af eltavler, afklare eventuelle tvivlsspørgsmål med el-leverandør vedrørende pumpernes aktuelle effekt og startmåde. Entreprenøren tilsikrer, at eltavlers komponenter tilpasses foranstående.

Koordination med øvrige arbejder skal påregnes, herunder:

* + Bygherre / Tilsyn
	+ Forsyningsselskab
	+ El-entreprenør: Pumpeentreprenørens underentreprenør
	+ SRO-entreprenør: Pumpeentreprenørens underentreprenør
	+ Anlægsentreprenør: Pumpeentreprenørens underentreprenør

# AUTOMATIK OG EL-INSTALLATION

## Generelt

Forsyning / målertavle / afregningsmåler: <Entreprenør skal som en del af sin el-dimensionering for pumpestationen kontrollere strøm / effektværdier med eksisterende elforsynings stikledningssikringer.> I tilfældet af <ny etablering/effektforøgelser>, forestår Entreprenør selv al nødvendig kommunikation med elforsyningsselskab / tilpasning af elforsyning i nødvendigt omfang.

Generelt skal der udføres potentialudligning af alle ledende installationer i pumpestationen som tidligere beskrevet.

Pumpestation <”Pxxx-xx”>:

På ventilskab skal der placeres et resopalskilt med pumpestationens navn <”Pxxx-xx”>. Skiltehøjde = den dobbelte af de andre skilte. Det er kun <Pxxx-xx> i navnet, der skal være i dobbelthøjde.

Alle komponenter (maskiner og el-komponenter) skal mærkes tydeligt med tilhørsforhold, mærkningssystem og type aftales inden udførelse. Pumperne mærkes bl.a. med P1 og P2.

Eltavle skal være forsynet med klemmer for montering af alle interne og eksterne ledninger. I tavlelåge etableres lomme for kredsskema visende alle effekt- og styre/signalkredse. Disse leveres sammen med tavlen. Ved APO/Fibox vil dokumentationen sidde bag låge med skruer.

Tavle etableres som dobbeltisoleret / isolerstof kapslet anlæg minimum (IP57) og består af en sektion for almeninstallationer og en sektion for maskin-/automatikinstallationer, der sammenbygges.

Installationer for bygningsinstallationer herunder varme, lys og servicestikkontakter skal udføres som bygningsinstallationer, og må derfor ikke blandes med maskininstallationer.

Der skal gøres opmærksom på følgende forhold:

* Maskininstallationer designes jf. DS/EN60204-1.
* Bygningsinstallationer designes jf. installationsbekendtgørelsen 60.364.

**OBS** vedr. Alm. tavle-del: Opmærksomheden skal henledes på, at der for den aktuelle type pumpestation kan forekomme ønsker om installation af supplerende komponenter (Varmepumpe, ventilation, radiator med videre indikeret ved besvarelser **”J/N” i dette dokument, samt i bilag D**, hvilke i så fald skal komplet installeres / indikeres / moniteres.

**OBS** Vedr. automatiktavledel: Opmærksomheden skal henledes på, at der for den aktuelle type pumpestation kan forekomme ønsker om installation af supplerende maskinkomponenter (omrører, spuleventiler, flowmåler med videre indikeret ved besvarelser **”J/N” i dette dokument, samt i bilag D**, hvilke i så fald skal komplet installeres / indikeres / moniteres.

**Automatik / Automatikdel**

Automatik placeres og monteres i særskilt tavle-del i ventilskabet. Levering samt ophængning af komplet tavle skal være indregnet i tilbuddet.

Der skal generelt via omskiftere i tavle, være mulighed for at vælge den enkelte maskines driftsform:

O-Auto-Man, samt for motorventiler og magnetventiler: åbne og lukke. Fjeder retur fra Man til Auto

Nedenstående defineres driftsform:

* + ”Manuel” drift medfører, at maskine er i drift uden nogen form for automatik eller overvågning og SRO-anlæg registrerer, at maskine er ude af automatik. Signallampe for ekstern styring er slukket, dog med sikkerhedssystemer aktive, herunder evt. tørkøringssikring.
	+ ”O” drift medfører at maskine er stoppet, og SRO-anlæg registrerer, at maskine er ude af automatik. Signallampe for ekstern styring er slukket.
	+ ”Automatik” drift medfører, at maskine styres af PLC og SRO-anlæg. Signallampe for ekstern styring er tændt.
	+ ”Åbne” er først aktiv når maskine er i manuel driftsform og medfører, at ventil åbner.
	+ ”Lukke” er først aktiv når maskine er i manuel driftsform og medfører, at ventil lukker.
	+ Ekstern styring medfører, at maskine styres af SRO eller anden PLC. Signallampe for ekstern styring er tændt.

Driftslamper og genindkoblingsknapper for motorværn skal monteres i tavlelåge, som skal være hængslet og med mulighed for fastspænding i hvert hjørne.

Signallamper: Manuel drift = gul lampe

Aut. drift = grøn lampe

Extern styring = gul lampe

Åben/lukke = gul lampe

Drift = grøn lampe (1 stk. / maskine)

Fejl = rød lampe

Styrestrøm OK = hvid lampe (for den samlede styrestrøm/det hele).

 Reset fejl = blå lampe (reset knap)

Signallamper udføres som diodelamper med tilstrækkelig lysstyrke til daglysbrug.

Der skal være mulighed for tvangsstart også under stopniveau. Der skal derfor etableres

tørkøringssikring af pumper.

Automatik skal have 24 VDC styrespænding.

Generelt skal der for hver maskine etableres følgende i tavle:

* + 1 stk. fejlstrømsafbryder (RCD 300mA) ved pumper osv. med signaloverførsel for udfald til Styring / SRO.
	+ 1 stk. komplet motorstarter (Type 2 koordination) for hver maskine med kontaktor og fjernreset samt signaloverførsel til PLC.
	+ Udstyr for overførsel af signal for strømmåling (A) til Styring (Wasys) / SRO (gælder spildevandpumper).
	+ Fasebrudsrelæ med signaloverførsel for udfald til Styring / SRO samt overvågning af styrestrømme.
	+ Omskifter(e) og signallamper.

**OBS:** For pumpemotorer gælder følgende: 3kW < P2 ≤ 7,0 kW skal der anvendes softstarter. For P2 > 7,0 kW skal der anvendes frekvensomformere.

Ud over ovenstående skal automatik bl.a. omfatte følgende:

* + Automatiktavledelen etableres med dobbeltisoleret indgangsafbryder (40-63A4P). 1 stk. 10APN combi / gruppeafbryder for styrestrøm + sikringsklemmer til de forskellige styrekredse.
	+ 1 stk. strømforsyning /transformator med adskilte viklinger 230/24V AC, dimensioneret efter forbrug dog mindst 160 VA / 24V DC
	+ Styrestrømskredse opbygges med separate sikkerhedstransformere (adskilte viklinger) og tilpasset det aktuelle spændingsniveau samt med overkapacitet på minimum 20 % ved aflevering af station. Kredse etableres således, at der placeres en separat styrestrøms sikring foran hver styrekreds. Styrestrøms sikringer dimensioneres således at fejl i en maskine f.eks. en pumpes styrekreds ikke påvirker driften af øvrige maskiner f.eks. øvrige pumpestyringer.
	+ Sikringsholder monteres efter forudgående aftale med bygherren (afklares ved første gennemgangsmøde).
	+ Alle styrekomponenter og lignende til motorventiler m.v. skal styres af Styring / SRO.
	+ For alle spildevandspumper skal der overføres amp. måling/signal til Styring / SRO (4-20 mA)
	+ For alle pumper skal der overføres signal for klixon + vand i olie-føler til Styring / SRO
	+ 1 stk. gul lampe incl. teksten “Ekstern styring”, som lyser i tilfælde af, at pumperne styres eksternt.
	+ På skabene skal der være skilte med angivelse af, hvilken funktion de enkelte knapper m.m. har samt tydelig angivelse af tilhørsforhold.
	+ Alarm for drift pumpe og lavt strømforbrug inkl. udstyr og overførsel af signal til Styring / SRO.
	+ Alarm for drift pumpe og lavt tryk inkl. udstyr og overførsel af signal til Styring / SRO.
	+ Ventilatoren skal kobles til Styring, så driftstimer kan registreres, komponenter herfor er inkl.
	+ Tryktransmitter skal kobles til Styring, så tryk kan registreres, komponenter er inkl.
	+ Følgende skal være indbygget i Styring:
	+ 1 stk. timetæller for hver maskine
	+ 1 stk. starttæller for hver maskine med nulstilling
	+ Alternator, der automatisk skifter til anden pumpe ved pumpestop
	+ Automatik for start, overløb, stop og eventuel alarm for det givne antal pumper
	+ Setpunkter for tænd/sluk af elvarme (varmeblæser) styres via SRO.
	+ Timeforbruget registreres som tidligere nævnt på rapportliste i SRO-systemet.
* Sikringer og kontrollamper for ovennævnte skal føres frem tavledelens frontplade (ekskl. SRO).
* SRO-billede (tilpasset den aktuelle situation) skal programmeres / indlægges i bygherres SRO system / database
* Der monteres termostat på ventilatoren, så den ved 25° C blæser frisk luft ind i stationen.
* Friskluftindtag i forbindelse med lystænding skal overstyre ventilator.

Når anlæg er indkørt, skal leverandør instruere driftspersonalet i anlæggets drift.

## El-installation

Tavle-del for alm. installationer skal etableres med udvidelseskapacitet for minimum 2-polet og 4-polet combi/gruppeafbryder.

Tavle-del for alm. installationer indbefatter følgende:

* Tilgangs afbryder 63A4P der gør hele installationen spændingsløs.
* Transientbeskyttelse af hele tavlen
* Fasebrudsrelæ
* Au-C16A3P+N /combi for: 400V CEE-stik (3PN+PE), samt for 230V CEE-stik (PN+PE), IP54 med låg.
* Au-C10A /combi for 2 stk. 230V alm. stikkontakt (PN+PE), IP44 med låg.
* Au-C10A /combi for belysning.
* Varmeinstallation se nedenfor. Ved fritstående tavler i/på terræn installeres der også tavlevarme, men det vil være angivet i hvert enkelt tilfælde, såfremt det skal leveres.
* Efter alm. installationsdel: Afbryder 4P for tavle-del med automatik / maskininstallationer med tilhørende komponenter / udstyr.

Eventuelle forskruningsdåser i brønde skal være i kapslingsklasse IP67 og anbringes over niveau, hvortil vandet kan stige ved pumpestop. Der må ikke placeres forskruningsdåser i brønde uden forudgående aftale med bygherren.

Kabelrør afsluttes i respektive brønde med slutprop med tætte Roxtec RS eller lignende. Selve kabelrøret føres ind i brønd så tæt på dæksel som muligt. Dette gøres af el-entreprenør.

Varmeinstallation udføres med selvstændig gruppe og styres af Styring (Wasys) via kontaktor og tilhørende temperaturføler.

El-entreprenør opsætter og monterer elvarmeblæser/radiator og eller varmepumpe i IP54 udførelse, som leveres af pumpeentreprenør.

Udover ovennævnte skal der leveres og monteres elkabler til elforsyning af varmeblæser/varmepumpe og ventilator.

Pumpeentreprenøren vurderer sammen med el-entreprenør fra gang til gang, om det er nødvendigt med varmeinstallation, og medtager i nødvendigt omfang installationen.

Desuden skal der leveres og monteres elkabler til elforsyning af: <\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_>

Projektafhængig om ovennævnte udfyldes.

Elforsyning af installationerne skal afsluttes med EMC-stik, så installationer (komponenter/maskiner) i givet fald kan flyttes.

Alle stikkontakter/EMC-stik skal som minimum placeres 1 m over bundkoten i skabet.

Generelt skal automatik og el-installation udføres, så fejlsignaler og kvitteringer er som bygherres øvrige pumpestationer.

Der installeres transientbeskyttelse i el-forsyningen til Styring, radio og øvrig styrestrøm.

Transientbeskyttelse i hovedstrøm umiddelbart efter indgangskniv har tilbagemelding til Styring / SRO.

Elinstallationer skal udføres i underentreprise af pumpeentreprenørens el-leverandør.

Generelt er det gældende, at der kun accepteres fejlstrømsafbrydere, som har en afprøvningsfrekvens på mindst 6 mdr. og gerne med en afprøvningsfrekvens på 1 år, hvis dette kan leveres.

# PRØVNING, DOKUMENTATION, MÆRKNING, IDRIFTSÆTNING M.M.

Prøvepumpning **(udføres før aflevering sammen med tilsyn, hvis ikke andet aftales)**

*Pumpeentreprenøren sørger for leverance af vand med slamsuger. Udgiften skal være indeholdt.*

Pumpestation nr. : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Paralleldrift : <**J/N>**

Antal pumper : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Serieforbundne : <**J/N>**

Pumpetype : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Pumpehjul : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(hjul skal altid kunne skiftes, så pumpeydelsen kan øges).

Pumpemængde iht. tilbud:

- 1 pumpe :

- 2 pumper :

- 3 pumper :

Diameter på pumpebrønd/sugebrønd: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

BK/DK : \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_

Indkøbskote : \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_

Dimension på indløb : \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_

Der skal, afhængig af pumpeydelse, altid måles pr. 0,1 m højde og i en samlet højde af 0,7 m.

Pumpe 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Højde over bund (m) |  |  |  |  |  |  |  |
| Tid (aflæs) (min, sek) |  |  |  |  |  |  |  |
| Varighed (min, sek) |  |  |  |  |  |  |
| Pumpeydelse (l(sek) |  |  |  |  |  |  |

Gennemsnitlig pumpeydelse målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ l/sek.

Ampere forbrug målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Vakuummeter aflæsning + Manometer aflæsning : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m

Pumpe 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Højde over bund (m) |  |  |  |  |  |  |  |
| Tid (aflæs) (min, sek) |  |  |  |  |  |  |  |
| Varighed (min, sek) |  |  |  |  |  |  |
| Pumpeydelse (l(sek) |  |  |  |  |  |  |

Gennemsnitlig pumpeydelse målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ l/sek.

Ampere forbrug målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Vakuummeter aflæsning + Manometer aflæsning : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m

Pumpe 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Højde over bund (m) |  |  |  |  |  |  |  |
| Tid (aflæs) (min, sek) |  |  |  |  |  |  |  |
| Varighed (min, sek) |  |  |  |  |  |  |
| Pumpeydelse (l(sek) |  |  |  |  |  |  |

Gennemsnitlig pumpeydelse målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ l/sek.

Ampere forbrug målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Vakuummeter aflæsning + Manometer aflæsning : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m

Pumpe 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Højde over bund (m) |  |  |  |  |  |  |  |
| Tid (aflæs) (min, sek) |  |  |  |  |  |  |  |
| Varighed (min, sek) |  |  |  |  |  |  |
| Pumpeydelse (l(sek) |  |  |  |  |  |  |

Gennemsnitlig pumpeydelse målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ l/sek.

Ampere forbrug målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Vakuummeter aflæsning + Manometer aflæsning : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m

Parallel- eller serieforbundne pumper.

Pumpe \_\_\_\_\_\_ og pumpe \_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Højde over bund (m) |  |  |  |  |  |  |  |
| Tid (aflæs) (min, sek) |  |  |  |  |  |  |  |
| Varighed (min, sek) |  |  |  |  |  |  |
| Pumpeydelse (l(sek) |  |  |  |  |  |  |

Gennemsnitlig pumpeydelse målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ l/sek.

Ampere forbrug målt til : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Højde over bund (m) |  |  |  |  |  |  |  |
| Tid (aflæs) (min, sek) |  |  |  |  |  |  |  |
| Varighed (min, sek) |  |  |  |  |  |  |
| Pumpeydelse (l(sek) |  |  |  |  |  |  |

Dato: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Underskrift: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Underskrift: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Pumpeentreprenør Tilsyn

## Dokumentation og CE-mærkning

Pumpeentreprenøren skal levere og udføre følgende:

* Oplysninger til brug for bygherre og øvrige entreprenører (funktionsbeskrivelse m.m.).
* Opstillings- og tilslutningstegningerne.
* Prøvekørsel og indkøring af installationer.
* Ved arbejdets afslutning og senest 2 uger før aflevering skal afleveres 1 sæt drifts- og vedligeholdelsesinstruktioner **på dansk** indeholdende alle relevante oplysninger med de medgåede komponenter, herunder vedligeholdelsesvejledning og skema for tidspunkter for service, eftersyn, olieskift m.v.
* Instruktion af driftspersonalet.
* Samarbejde med de øvrige entreprenører på opgaven.

Det er entreprenørens ansvar, at det tilbudte udstyr opfylder alle krav, der er stillet i det vedlagte materiale samt i gældende dansk lovgivning.

Pumpeentreprenøren udformer tegningsmaterialet, hvorefter dette sendes til godkendelse ved tilsynet.

Pumpeentreprenøren skal sikre, at det leverede anlæg kan godkendes af Arbejdstilsynet, og alle nødvendige foranstaltninger hertil skal være medregnet i tilbuddet.

På de efterfølgende sider/skemaer i ks-materialet beskrives pumpestation(erne) ved oplysning om nøgletal for pumpestation, pumpens forventede ydelse, og trykledningens geometriske data.

CE-mærkning af de enkelte produkter er automatisk entreprenørens/leverandørens forpligtigelse.

Pumpeentreprenøren skal i samarbejde med de øvrige entreprenører for leverancen af pumpestation (erne), udarbejde teknisk dossier for alle maskinanlæg. Pumpeentreprenøren er ansvarlig for, at teknisk dossier afleveres samtidigt med, at der skriftligt anmodes om afholdelse af afleveringsforretning. Teknisk dossier skal være godkendt inden afleveringsforretning kan afholdes.

Pumpeentreprenøren sørger for den samlede CE-mærkning i henhold til gældende regler og krav.

Før CE-mærkningen accepteres skal der afleveres kopi (1 stk. indsat i ringbind) af teknisk dossier, herunder:

* Indholdsfortegnelse
* Layouts og detailtegninger
* Komponenterklæringer og brugsanvisninger for underleverandører
* Procesrutediagrammer
* Skemaer for vurdering af væsentlige sikkerheds- og sundhedskrav (VSSK)
* Afprøvningsresultater i henhold til harmoniserede standarder
* Brugsanvisning
* Oversigt over anvendte standarder og tekniske specifikationer
* Overensstemmelseserklæring
* Risikovurdering jf. bilag B skal afleveres for egne og underentreprenørers arbejde/leverancer

Ud over ovenstående skal entreprenøren samtidigt med at der skriftligt anmodes om afholdelse af aflevering, aflevere 1 sæt driftsvejledninger indsat i ringbind.

Se også bilag med oplæg til indholdsfortegnelse.

Ved komplet driftsvejledning for maskinanlæg forstås:

Dokumentation udført efter gældende krav til CE-mærkning herunder bl.a.:

* + Indholdsfortegnelse
	+ Kortfattet beskrivelse af anlæg, installationerne og anvendte installationsmåder
	+ Datablade for alle komponenter.
	+ Adressefortegnelse (samtlige entreprenører, underleverandører, rådgivere m.m.)
	+ Afprøvningsrapport og logbog.
	+ Tegninger der viser opbygningen af den elektriske fortrådning fra brugsgenstande / givere / følere til samlekasser og koblingsanlæg (tavler).
	+ Proces- og instrumenteringsdiagrammer for maskinanlæg.
	+ Dokumentation for koblingsanlæg (tavler), samlekasser etc. bestående af dispositionstegning, forsidetegning, Kredsskema for effektkredse, kredsskema for styre -/ signalkredse, terminalskema indre, terminalskema ydre og komponentfortegnelse. Entreprenør afleverer tegninger både som papirtryk og på digital form.
	+ Tegninger fra anden entreprenør, som har været nødvendige for udførelse af elarbejdet, skal El-entreprenør ligeledes oprette, så de er i overensstemmelse med det udførte arbejde. Afleveres som papirtryk.
	+ Entreprenøren skal foranledige at følgende indgår i den samlede dokumentation: Myndighedsgodkendelser, attester, certifikater og andre godkendelser for alle anlæg leveret eller monteret under arbejdet.
	+ Instrumentliste, der som minimum omfatter:
* Komponentnummer
* Beskrivelse
* Procesdata (mængder etc.)
* Måleområde
* Udgangssignal
* Indstillingsværdier
* Fabrikat, type og bestillingsnummer
* Reference til fortrådningsdiagram
* Reference til datablade i driftsmanual
* Betjenings-/operatør manualer indeholdende netop de oplysninger, der er nødvendigt for driftspersonalets betjening og vedligeholdelse af anlægget.
* Funktionsbeskrivelse og brugervejledning for alle systemer
* Entreprenør skal indsamle og indsætte manualer og datablade for alt leveret materiale.

Slutdokumentationen skal foruden det krævede antal papirkopier fremsendes som PC-Schematic og PDF-fil. Samtidigt skal fremsendes en beskrivelse af tegneprogrammets opsætning med hensyn til fonte og skriftstørrelser, således at bygherren er i stand til at konvertere leverandørtegninger.

* For data indlagt i Styringen henholdsvis for SRO m.m. skal der afleveres en USB/harddisk med digital dokumentation for det leverede/indlagte.

Generelt skal den komplette dokumentation også afleveres på elektronisk form, minimum som 2 styk USB – systematisk opdelt og med detaljeret indholdsfortegnelse.

## Afprøvning og idriftsætning

Entreprenøren skal foretage en visuel kontrol af alle montagearbejder og minimum udføre de her nævnte målinger og kontroller:

* Alle tilspændinger af klemmer m.m. kontrolleres.
* Alle kabler gennemmåles med ohmmeter eller tilsvarende for at undgå forbytning, og kablernes opmærkning kontrolleres.
* Efter gennemmåling af installationskabler udføres en isolationsmåling og måling af den gennemgående elektriske forbindelse i beskyttelseslederen. Brugsgenstande, som skal være frakoblet for at undgå skade på disse ved isolationsmåling, skal angives i afprøvningsrapporten / kontrolskema.
* Kontrol af svagstrømskabler angives på særskilte kontrolskemaer, der afleveres til fagtilsynet inden aflevering.

I byggeperioden, dvs. indtil aflevering, passes og vedligeholdes anlæggene af nærværende entreprenør.

Installationer og anlæg må først sættes i drift, når der er foretaget eftersyn og afprøvning samt efter aftale med tilsynet.

Entreprenøren skal foretage indkøring af det komplette anlæg, herunder justere og kalibrere anlæg og komponenter for optimal drift. Indkøringsdata, sætpunkter m.v. dokumenteres i logbog eller ks-skemaer.

Anlæg, der er leveret under andre arbejder uden for entreprisen, men hvor tilslutning er udført under nærværende arbejde, skal afprøves i samarbejde med den eller de pågældende leverandører.

Entreprenøren skal forestå idriftsætning i samarbejde med bygherren og entreprenørens eventuelle underentreprenører.

Installationer afprøves som angivet i Installationsbekendtgørelsen samt EN 60 204-1.

Det påhviler entreprenøren, at alle af ham monterede materialer leveres rengjorte ved arbejdets aflevering, ligesom alt emballage løbende fjernes fra pladsen.

## Ved og efter aflevering

Ved og efter afleveringen skal de materialer, ydelser, prøver og krav, der er nævnt i det følgende, være gennemført og/eller imødekommet.

* Pumpestationerne skal være indkørt og rørsystemet fyldt med vand og fuldstændig udluftet.
* Skydeventilen på trykafgangsrøret skal stå fuldstændig åben.
* Når pumperne er i drift, skal lydtryksniveauet samt rystelser og vibrationer være på et acceptabelt niveau. Eventuelle rystelser og vibrationer må ikke medføre skader af nogen art, herunder reduktion af aggregaternes normale levetid. Lydmåling skal være gennemført og godkendt. Lydmålingerne udføres efter nærmere aftale med tilsynet (se også <s. 21>).
* Pumpeydelserne skal verificeres ved praktiske forsøg i marken (se tilhørende skema).
* Alle samlinger mellem pumper, rør, formstykker og armaturer samt gennemføringer i brøndvægge skal være absolut vandtætte.
* Trykket i trykafgangsrøret skal registreres, når hver af de to pumper kører. Samtidig med registreringen af trykket skal vandstanden i pumpesumpen samt effektforbruget måles og registreres. Manometrets kotemæssige placering ved trykmålingen skal være medtaget i de registrerede data.
* Til kontrol af kuglekontraventilerne skal det ved fyldt trykledning, åbne skydeventiler, og intet tilløb til pumpebrønden, efterses, at vandstanden i pumpesumpen forbliver konstant i et passende langt tidsinterval.
* Der skal foreligge en særlig drifts- og vedligeholdelsesvejledning med kontrolforskrifter og fornødne kontrolskemaer for den pågældende pumpestation til sikring af en optimal pumpefunktion.
* Kopi af fyldestgørende afprøvningsrapport sendes til bygherrens autoriserede installatør for området jfr. Installationsbekendtgørelsen.
* Kopi af pumpeentreprenørens samlede risikovurdering for sig selv og sine underleverandører skal være indsat i ks-mappen.
* Slutprøvedokumentationen skal indgå i dokumentationsmappen jfr. Installationsbekendtgørelsen. Driften skal deltage i denne kontrol, hvorfor det skal varsles 14 dage før, kontrollen påtænkes udført.
* Slutprøvekontrollen udføres jfr. standardskema.
* Anlægget skal være CE-mærket (der opsættes skilt i pumpestationen), og alle gældende krav og regler skal være opfyldt på afleveringstidspunktet og skal sammen med øvrig ks-materiale være afleveret til tilsynet/bygherren senest 2 uger før aflevering (for gennemsyn). Det bemærkes, at alt skal afleveres på dansk (forfattes på dansk).
* Hvor andet ikke er angivet, skal pumpeentreprenør angive, hvad der forventes leveret og monteret. Pumpeentreprenøren har hermed det fulde ansvar for, at de nævnte krav m.m. kan opfyldes med det tilbudte.
* Standardskemaerne skal være udfyldt og afleveret.
* Kopi af den digitale indrapportering til sikkerhedsstyrelsen skal indgå i dokumentationen.

Entreprenøren skal udføre termografi af elinstallationen før aflevering, så eventuelle fejl kan være udbedret af entreprenøren inden aflevering.

**Bilag A – Forslag til ks-indholdsfortegnelse / fanebladsinddeling**

**Bilag B – Risikoskemaer, som skal udfyldes**

**Bilag C – KS-krav i skemaform (C1 og C2)**

**Bilag D – Særligt vedrørende denne entreprise**

 

Vejdirektoratet har kontorer i:

Aalborg, Fløng, Middelfart, Næstved, Skanderborg og København

Find mere information på vejdirektoratet.dk

Vejdirektoratet

Carsten Niebuhrs Gade 43 1577 København V

Telefon 7244 3333 vd@vd.dk vejdirektoratet.dk



|  |
| --- |
|  |
| Logo |
| Carsten Niebuhrs Gade 43, 5. sal1577 København VTelefon 7244 3333vd@vd.dkvejdirektoratet.dkvejregler@vd.dkvejregler.dk |
|  |