

## Sikkerhed

### Indhold

1. Fare ved manglende opmærksomhed på denne sikkerhedsinstruktion	Side 1
2. Sikkerhedsregler	Side 1
3. Personlig kvalifikation og træning	Side 1
4. Præcis sikkerhedsinstruktion for operatøren	Side 2
5. Faresymbol	Side 3
6. Sikkerhed ved inspektion, vedligeholdelse og reparation	Side 4
7. Forbudt praksis	Side 4
8. Andre advarsler	Side 4
9. Information til lægefagligt personale	Side 5

### 1. Fare ved manglende opmærksomhed på denne sikkerhedsinstruktion

Sihm anvender den mest moderne teknik ved fremstilling af højtryksudstyr, som er underlagt de strengeste kvalitet-, funktions- og sikkerhedsprøver. På trods heraf kan der ved forkert og ukorrekt brug af højtryksudstyr eller betjening af utrænede personale opstå ulykker med risiko for:

- Personskade
- Skader på anlæg og ejendom

Alt personale, som er ansvarlig for betjening og vedligeholdelse, må før de påbegynder betjening have fuld forståelse af indholdet af denne manual. Særlig opmærksomhed henledes på afsnittet "Sikkerhed", og disse instruktioner bør altid være tilgængelig for det pågældende personale. Krav for personskade eller andre skader som resultat af manglende opmærksomhed på disse instruktioner accepteres ikke.

### 2. Sikkerhedsregler

Lokale arbejdssikkerhedsregler i det aktuelle område skal overholdes. Dette gælder særligt for regler vedr. sikkerhed ved arbejde med højtryksudstyr, her henvises til AT-vejledning D2.20.

### 3. Personlig kvalifikation og træning

Kun trænet personale bør overlades at betjene, vedligeholde og reparere højtryksudstyr. Ejeren af udstyret er ansvarlig for at sikre, at alt personale er instrueret og bekendt med indholdet af denne manual. Om nødvendigt bør et kursus arrangeres.

## 4. Præcis sikkerhedsinstruktion for operatøren

- Betjening af højtryksudstyr bør kun overlades til personale som er:
  - Fuldt orienteret om betjeningen.
  - Fuldt orienteret om de mulige farer.
- Fare kan opstå på grund af:
  - Rekylen fra pistolen pga. vandets kraft.
  - Vandets skærende effekt.
  - Opkortning af slanger når de kommer under tryk.,
  - Arbejde tæt ved elektriske installationer.
- Før arbejdets start skal den ansvarlige sikre, at kompetent og trænet personale har kontrolleret:
  - At anlægget og udstyret er i god tilstand.
  - At alle vigtige dele såsom sikkerhedsudstyr, slanger, slangeforbindelser er i orden.
- Hvis der findes fejl, skal disse rettes før start af anlægget.
- Følg præcist alle start / stop procedurer som de er oplyst i betjeningsvejledningen.



**Kontroller regelmæssigt under drift slanger, slangekoblinger, fittings og værktøj for tegn på lækage. Er dette tilfældet, skal pumpen straks stoppes og fejlen rettes. Prøv aldrig at efterspænde slangesamlinger og lignende under drift.**

- Brug kun det rigtige værktøj, og anvend kun fastnøgler.



**Pumpens tryk bør ikke ændres under drift uden at operatøren er orienteret herom.**

- Efter arbejdets ophør skal det sikres at alle dele er trykløse.
- Ved anvendelse af to eller flere forbrugere (f. eks. pistoler) fra et anlæg skal det sikres at:
  - Trykregulatoren eller aflastningsventilen er korrekt indstillet, så forbrugeren / operatøren ikke pludselig udsættes for trykændringer og / eller rekylændringer.
- Brug aldrig tilbehør, f. eks. slanger, pistoler m.m., over det tilladte tryk. Det maksimale tryk for ethvert system er lig med det maksimale tryk for den komponent, som har det laveste tryk.
- Slanger skal håndteres på en sådan måde at:
  - De ikke er i klemme, at de er uden kinker, og at de ikke glider over skarpe kanter.

- Brug kun tilbehør og reservedele fra godkendte leverandører. Brug af dele som ikke er mærkede som godkendte og leveret med godkendelsescertifikat kan være farlige. Tænk på egen sikkerhed. (Se også garantibestemmelserne).
- Ændring af sikkerhedsdetaljer er strengt forbudt. Brud på plomber og forseglinger er et brud på garantibestemmelserne og vil frigøre Sihm Højtryk A/S for ansvar i tilfælde af uheld eller skade.
- Operatøren skal sikre at:
  - At arbejdspladsen er ryddet, giver et solidt fodfæste, og at der ikke er risiko for at snuble. Slæbetove, løst affald og værktøj udgør ikke en sikker arbejdsplads.
- Operatøren må sikre at:
  - Der ikke er fare for andre arbejdere i nærheden, og at arbejdspladsen er lukket med tydelig afmærkning.
  - Skilte, som forbyder adgang for uvedkommende, er opsat. F. eks. Fare! Højtryksvand.
  - Årsager til fare er:
    - Vandstrålen (skærende effekt).
    - Vandtåger (aerosoler) (ved anvendelse af kemiske tilsætningsstoffer).
    - Løse eller andre dele, som slås løse af vandets kraft.
  - Undgå kontakt med enhver del af dysearrangementet.
    - Sæt ikke hånden eller andre legemsdele ind foran dysen, når der er tryk på.
    - Vend under ingen omstændigheder værktøjet (f. eks. pistolen) mod andre personer. Heller ikke selvom værktøjet er trykløst.
  - Fare for helbredet er:
    - Effekten af vandet (vådt, høj temperatur, mulig kemisk påvirkning).
    - Det høje tryk (den skærende effekt af strålen med vævsskade og bakteriel infektion til følge).
  - For arbejde med højtryksvand bør arbejdsgiveren sikre at alle operatører bærer:
    - Beskyttelsesbeklædning.
    - Sikkerhedshjelm.
    - Fleksible lukkede handsker.
    - Skridsikker støvler med beskyttelse over fod og vrist.
    - Høreværn.
    - Åndedrætsværn.
    - Sikkerhedsbriller eller visir.

**Ansatte som ignorerer arbejdsgiverens instruktion om at bære ovennævnte gør dette på egen risiko.**



**I tilfælde af at en person er ramt af vandstrålen, skal vedkommende straks konsultere eller bringes til en læge. Selv tilsyneladende små skader kan få alvorlige konsekvenser. Væsken kan være indsprøjet i vævet uden tilsyneladende at efterlade nogen udvendig skade.**

## 5. Faresymbol



Dette symbol indikerer altid en vigtig sikkerhedsinstruktion. Instruksen skal læses, forstås og følges præcist.

Udeladelse af at følge sådanne instruktioner kan resultere i ekstrem fare for personale og skade på ejendom.

## 6. Sikkerhed ved inspektion, vedligeholdelse og reparation

Ejeren er ansvarlig for at sikre, at alle inspektion-, vedligeholdelses- og reparationsarbejder udføres af kompetent og fuldt trænet personale. Han skal også sikre at det nævnte personale har læst og forstået denne manual.

Før påbegyndelse af alt arbejde skal stop og blokeringsinstruktioner observeres.

Før påbegyndelse af arbejde på dieseldrevne anlæg skal batterikablerne demonteres. Ved el. drevne anlæg skal hovedafbryderen afbrydes og låses eller sikringerne udtages. Ved genstart følges instruktionen i afsnittet "Installation".

## 7. Forbudt praksis



Betjening-, vedligeholdelse- og reparationspraksis som ikke er beskrevet i denne manual er forbudt af sikkerhedsgrunde. Det samme gælder design ændringer. Leverandøren kan ikke holdes ansvarlig for konsekvenserne af installation af ikke autoriserede dele og tilbehør.

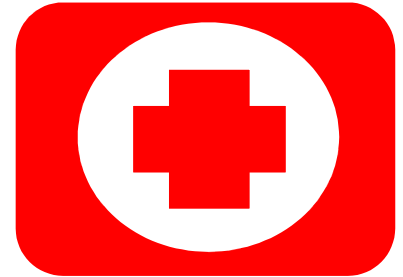
## 8. Andre advarsler

- Når dette højtryksudstyr (anlæg, drejeled, pistol etc.) er sammenbygget til et højtrykssystem skal sikkerheds- og driftsinstruktionerne for andre dele af systemet også iagttages. Andre elementer er f. eks.:
  - Drev, pumpe, dysehoveder, dysebomme, overfladerensere etc.
- Ved anvendelse af diesel- eller benzindrevet udstyr i lukkede rum skal det tilsikres, at det er tilstrækkelig ventilation og at udstødningsgasserne udledes fra rummet til atmosfæren.
- I tilfælde af at andet højtryksudstyr (f. eks. slanger) anvendes i forbindelse med dette udstyr, skal leverandørens instruktioner iagttages og følges i alle tilfælde.
- Hvis anlægget er monteret på en indregistreret påhængsvogn, skal det iagttages at de tilladelige vægte overholdes for det trækkende køretøj.
- Føreren af det trækkende køretøj og påhængsvognen skal iagttage, at det samlede køretøj er i sikker stand og opfylder lovens krav.

## Skader forårsaget af højtryksstråle

ALLE skader forårsaget af højtryksstråle skal tages alvorligt og vurderes af læge med henblik på undersøgelse af indtrængning af fremmedlegemer. Skader er ofte værre end de umiddelbart ser ud, da en stor mængde væske på kort tid kan komme ind i kroppen via et lille hul og forårsage store skader.

Listen af typer af skader forårsaget af højtryksstråle er lang, nedenstående skal opfattes som en generel vejledning – søg altid læge!



**Information til  
lægefaglig personale**

### Mulige skader:

#### *Snitskader*

- Flænget hud, ingen større skade på væv, knogleskader eller amputering af lemmer eller dele af lemmer. (Mulig årsag: hård stråle af rent vand eller vand forurennet med fremmedlegemer, som er ført langsomt over kropsdel.)
- Perforeret hud, svært beskadiget væv selv langt fra det ramte område pga. det høje tryk. (Mulig årsag: hurtig bevægelse af stråle over kropsdel)

#### *Blodudtrækninger / blå mærker;*

- Området omkring det berørte område hævet. (Mulig årsag: stor diameter ved lavtryksdyse)
- Blå mærker på huden og ødelæggelse af dybereliggende anatomiske dele. På grund af de store vævsskader er sårhelingen nedsat. Det beskadigede væv bør bortopereres og genetableres via plastikkirurgi. (Mulig årsag: berøring af fladstråledyse)
- Det er muligt at der ikke er nogen synlige mærker ved første øjekast. Mærker kan komme senere og området vil blive mere og mere ømt. Under overfladen vil den beskadigede muskel hæve og presse på nerver og blodårer (kompartmentsyndrom). Dette kan resultere i store ødelæggelser af celler og muskelvæv. (Mulig årsag: strålen har ramt vigtige organer og overført energi til disse).

#### **Kilder:**

Axmann, H.-D.; Flügel, M.; Laurinat, A.; Louis H. – Injury potential of high pressure water jets – 12<sup>th</sup> International Conference on Jet Cutting Technology – BHR Group Conference Series Publication No 13 – Mechanical Engineering Publications Ltd., London UK 1994

Axmann, H.-D.; Krause, M.; Laurinat, A.; Louis, H.; Meissner, T. – Damage mechanisms of injuries caused by high pressure water jets – 13<sup>th</sup> International Conference on Jetting Technology – BHR Group Conference Series Publication No. 21 – Mechanical Engineering Publications Ltd, London UK 1996

## Skader med urent vand;

Højtryksstråler, som kommer i kontakt med hud, medbringer forskellige urenheder såsom partikler fra byggemateriale og maling, olie, bakterier og andre urenheder som derved skydes ind i kroppen. Dette vil også være tilfældet selvom der bruges rent vand som medie. Urenhederne kan være af mikroskopisk størrelse. Disse urenheder spredes i kroppen via muskler, nerver, sener og blodårer eller hvis vandstrålen afbøjes ved at ramme knogler. Udstrækningen af det berørte område kan kun afklares ved omfattende operativ eksponering.

## Andre risici;

Store og / eller meget smertefulde skader kan være livstruende da patienten kan lide af chok.

## Grundprincip for højtryksanlæg

I et højtryksanlæg komprimeres et medie – som oftest vand – af en pumpe og ledes via rør og slanger til en dyse hvor igennem mediet presses ud med højt tryk. Vandtrykket der presses ud af dysen er i størrelsesordenen to gange lydets hastighed og opbygges af højtrykssystemet med op til 300 MPa (3000 bar). Den typiske dysediameter for håndholdte højtrykssystemer er 0,5 til 3 mm.

## Opsummering:

1. Huden kan gennemtrænges af højtryksstråle, selv ved et lavt tryk på ca. 40 bar.
2. Strålen kan afbøjes i kroppen eller opfanges af hårdere vævstyper og forårsage indre skader.
3. En stor mængde af væske kan injiceres på kort tid.
4. Der er risiko for større interne skader selv om skaden umiddelbart ser ud til kun at være ekstern.
5. Fremmedlegemer såsom byggematerialer eller andre urenheder kan være injiceret via vandet og berører dybereliggende væv.

## Førstehjælp på stedet

- 1) Hæv den beskadigede kropsdel
- 2) Afdæk det beskadigede område med steril forbindelse.
- 3) Hold tilskadekommende under observation.
- 4) Pak beskadigede / amputerede kropsdele i sterile klude eller ren plastikpose og opbevar så koldt som muligt.
- 5) Søg omgående læge eller ring 112. Transporter tilskadekommende til læge hurtigst muligt