

Plast Teknologi

Udvalgt sektion

Værktøjsopspænding

For hurtig og effektiv værktøjsopspænding er det vigtigt, at der er god plads til spændejern og køletilslutninger, som ofte er i vejen for hinanden.

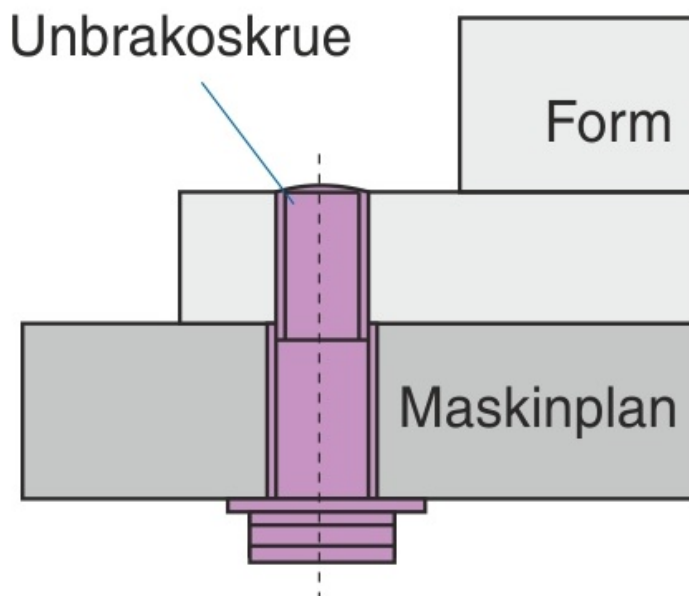
Her har værktøjskonstruktøren et stort ansvar, idet værktøjets opspændingsflanger (opspændingsplader) helt bør friholdes for køletilslutninger. Det er ofte et relativt stort problem med den manglende friholdelse af opspændingsflangerne. Såfremt der blev taget hensyn til dette i værktøjskonstruktionsfasen var megen irritation og kostbar opspændingstid sparet for plastmageren.

Opspændingsmetoder

I de følgende afsnit gennemgås de vigtigste principper i forbindelse med værktøjsopspænding.

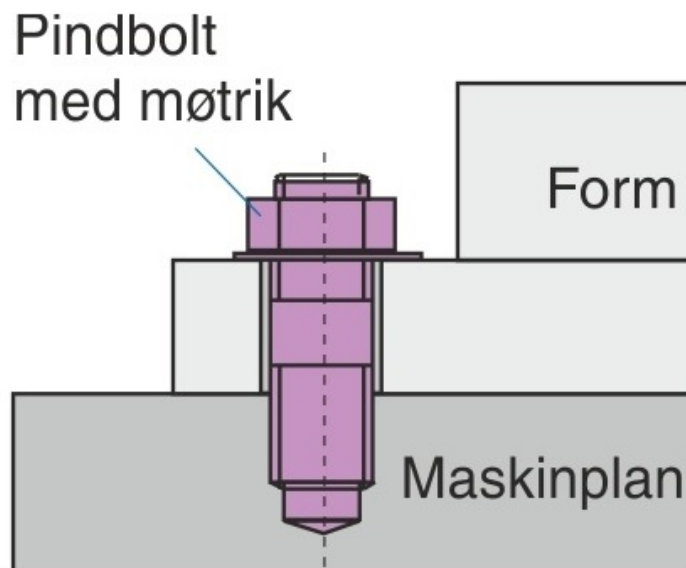
Direkte opspænding

Denne metode er effektiv, god og hurtig, men den er ikke helt så fleksibel mellem de forskellige sprøjtstøbemaskinefabrikater, idet hverken de gennemgående opspændingshuller eller gevindopspændingshullerne i planerne er standardiseret af maskinfabrikaterne.



Opspænding med gennemgående ospændingshuller

Billedet viser en opspænding, hvor maskinplanets gennemgående opspændingshuller er anvendt. Denne opspænding er god og effektiv, og der kan anvendes unbrakoskruer.



Opspænding med gennemgående ospændingshuller i værktøjets ospændingsflanger

Billedet viser en opspænding, hvor værktøjets opspændingsflanger er forsynet med gennemgående huller, hvorved direkte opspænding er mulig ved brug af maskinplanets gevindhuller. Ved denne opspænding bør anvendes pindbolte og ikke unbrakoskruer.

Indirekte opspænding

Ved indirekte værktøjsopspænding fastspændes værktøjet ved hjælp af spændejern og pindbolt. Der bør heller ikke her anvendes unbrakoskruer.

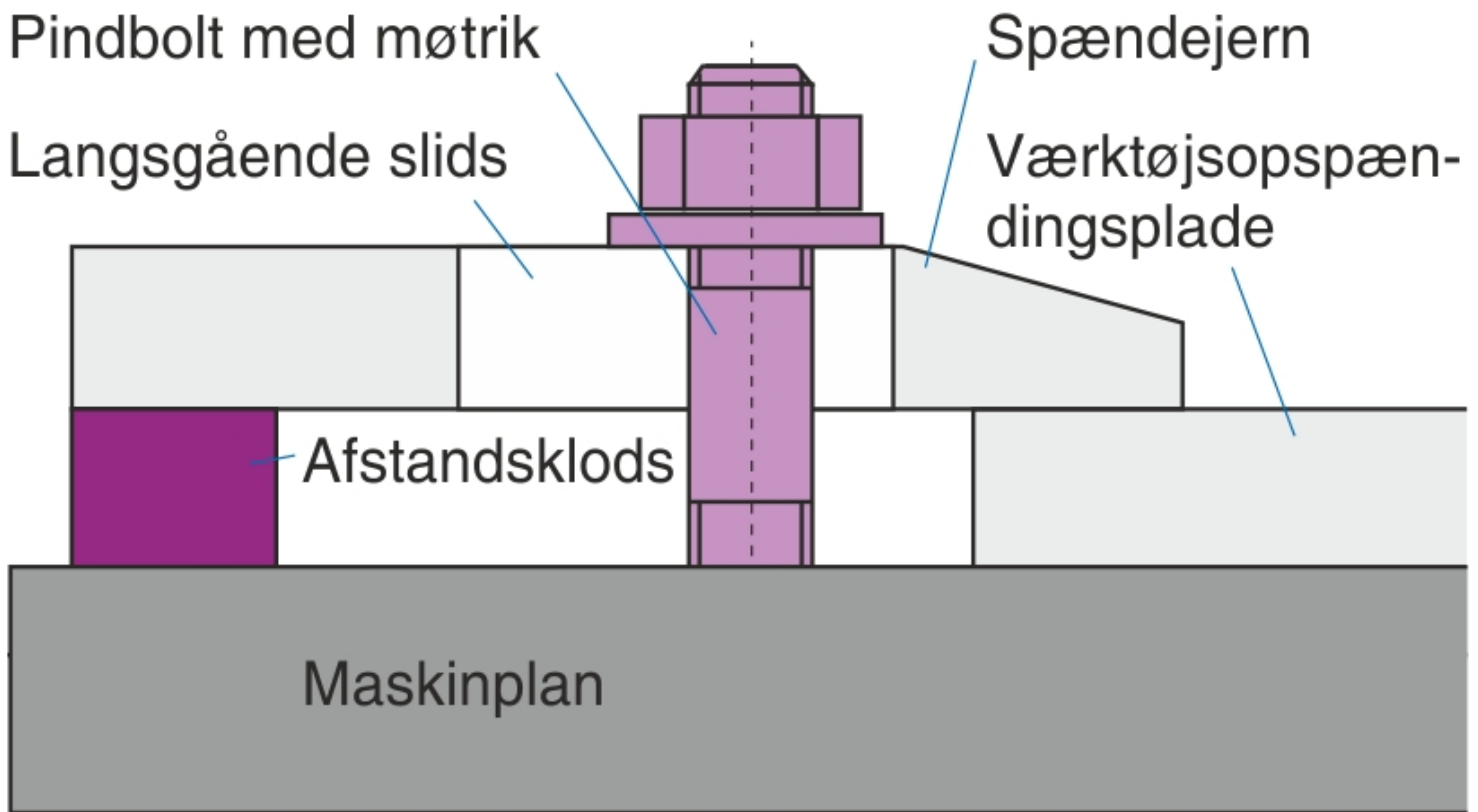
Denne metode er den mest benyttede, da opspændingshullernes centrering er ret forskellig fra maskine til maskine, hvilket også gælder gevinddimensioner.

I dag kan man selv vælge enten en DIN- eller en Euronorm, som gevindhullerne bores efter, hvorved der for fremtiden kan spares megen tid ved opspænding.

Spændejern

Der findes mange forskellige slags spændejern, men ikke alle er lige godt udformede. Et spændejern

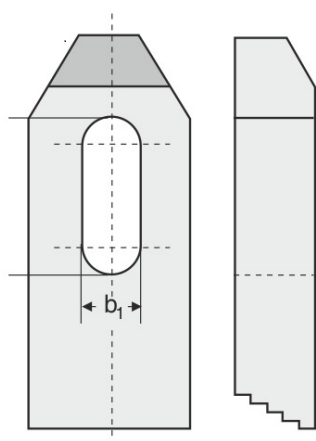
skal være kort, stiv, og uden affjedring.



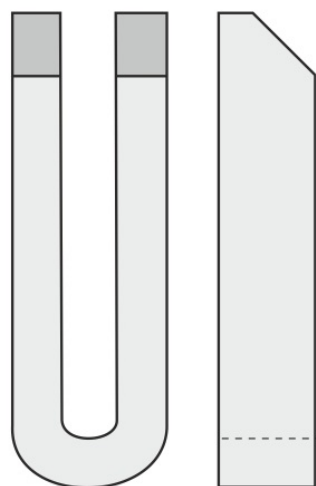
Indirekte værktøjsopspænding

Spændejern

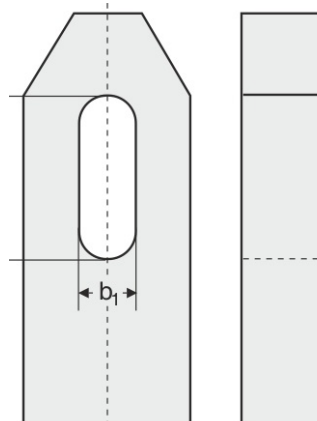
Der findes mange forskellige slags spændejern, men ikke alle er lige godt udformede. Et spændejern skal være kort, stiv, og uden affjedring.



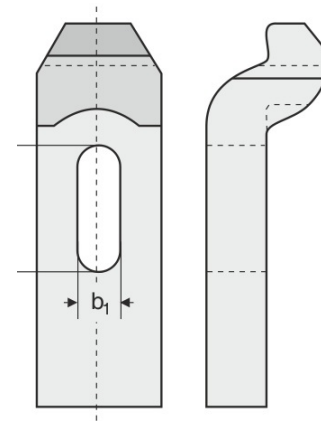
Spændejern med trapper til højdejustering. Anvendes bedst sammen med en tilsvarende trappekloids.



Den såkaldte hårnål, som er let at komme til med. Den anvendes sammen med en almindelig, forhåndenværende afstandskloids.



Almindeligt, lige spændejern. Anvendes med afstandskloids som ved hårnålen.



Et forkrøbet, støbt spændejern. Velegnet til tunge værktøjer med tykke opspændingsplader.

Opspændingsbolte og gevindhuller

Gevindhullerne i maskinens opspændingsplaner anvendes gentagne gange, og gevindene er sårbare. Der bør derfor udvises påpasselighed og kun bruges egnede bolte, idet det er dyrt og besværligt at reparere et ødelagt gevindhul. Sørg for, at gevindhullerne altid er frisk opskåret, således at boltene uhindret kan skrues i med håndkraft og kun med håndkraft.

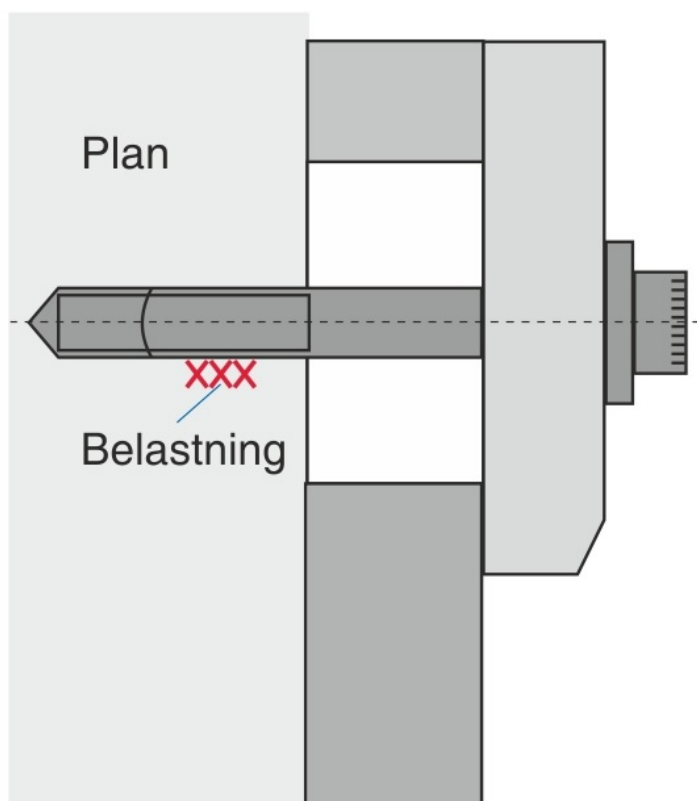
Skulle et gevind blive ødelagt, kan det repareres ved montering af en gevindindsats (Helicoil). Metoden med at skære gevindet op til overstørrelse er en nødløsning, der ikke kan anbefales, da det er u hensigtsmæssigt med flere gevinddimensioner i samme opspændingsplan.

For at behandle opspændingsplanernes gevindhuller skånsomt, er der visse regler, der skal overholdes:

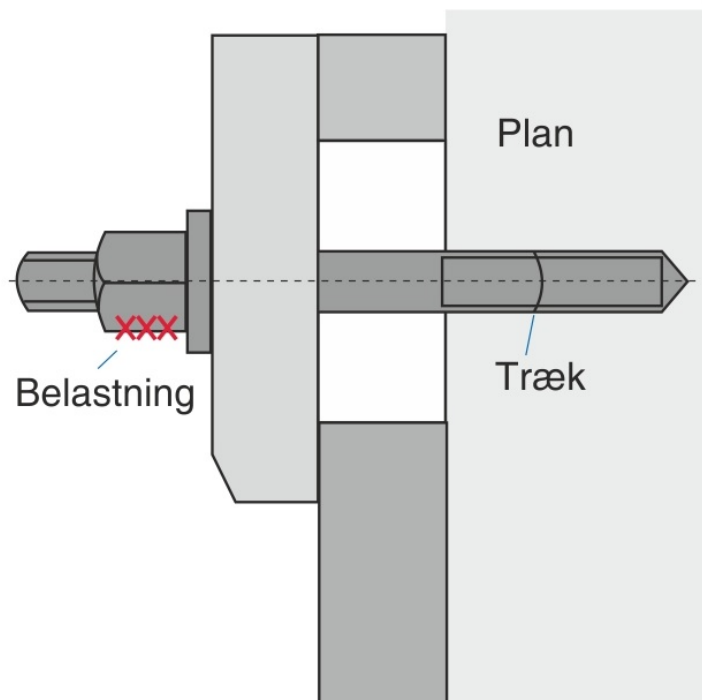
- Gevindhullerne skal være renskårne, således at boltene kan iskrues i fuld dybde med hånden.
- Boltens indspændingsdybde skal være minimum 1,5 gange boltens diameter, hvilket for en 12 mm bolt betyder: $12 \times 1,5 = 18$ mm.
- I stedet for at anvende unbrako-skruer anvendes pindbolte. Både unbrako-skruer og pindbolte er fremstillet i sejhærdet chrom-nikkel-stål. Pind-bolte har den fordel frem for unbrako-skruer, at belastningen ved op-spændingen flyttes fra opspændingsplanets gevind ud til den løse møtrik,

som let og billigt lader sig udskifte.

- Møtrik eller bolt skal ikke knokkelspændes. Det anbefales at anvende en momentnøgle. Det moment, som møtrik eller bolt skal spændes med, af-hænger af skrue og gevindstørrelse, og det kan oplyses af leverandøren.
- Der anvendes underlagsskiver under unbrako-skruens hoved og under pindboltens møtrik.



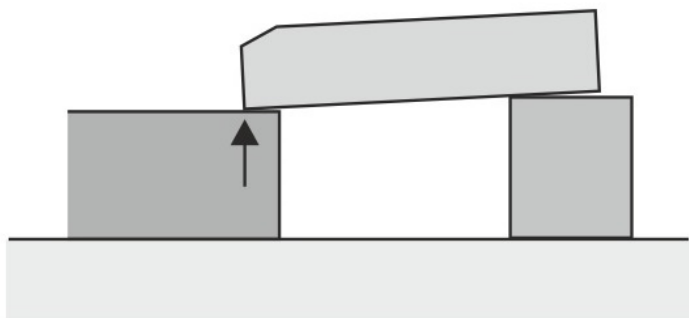
Opspænding med unbrakoskrue med belastningen skematisk indtegnet



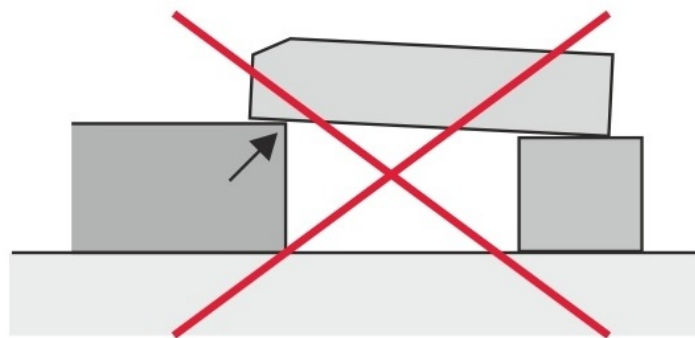
Opspænding med pindbolt og møtrik med belastningen skematisk indtegnet

Spændejernets hældning

For at få en god og sikker opspænding, så værktøjet sidder ordentligt fast, uden at det begynder at skride under de mange åbne- og lukkebevægelser, skal spændjernets hældning ind mod værktøjets opspændingsplade, således at spændetrykket bliver størst på værktøjets opspændingsplade. Dvs. afstandsklodserne skal være højere end tykkelsen af værktøjets opspændingsplade.



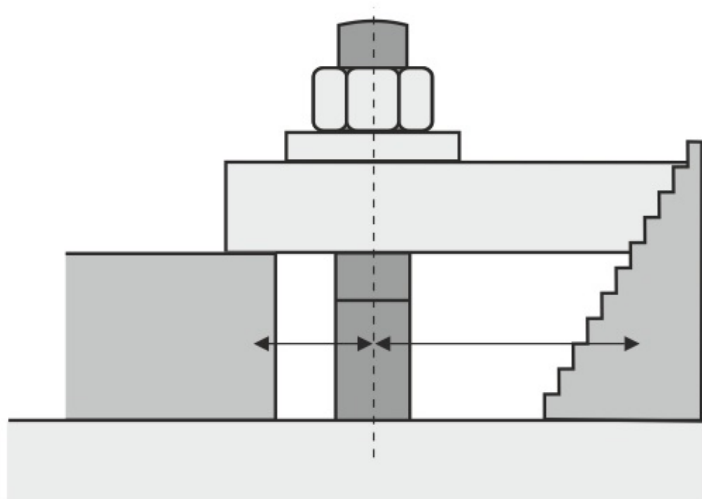
God hældning af spændejern



Dårlig hældning, som ikke kan accepteres

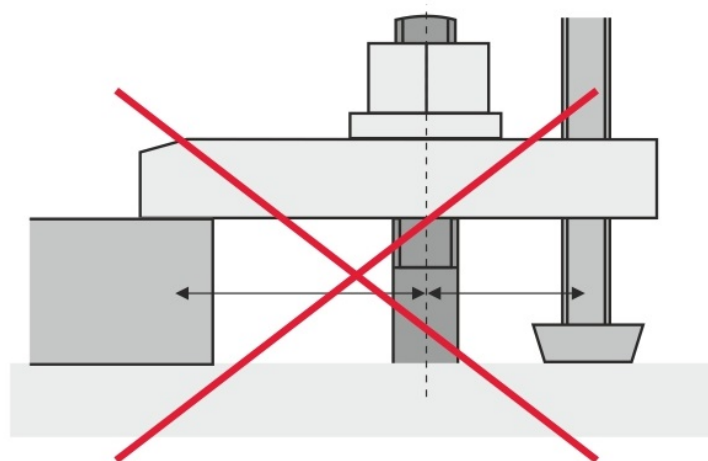
Boltafstand

Boltens placering er lige så vigtig som spændejernets hældning for at få en god og stabil opspænding, uden at værktøjet begynder at skride under produktionens mange åbne- og lukkebevægelser. Boltene skal sidde med den rigtige afstand fra henholdsvis værktøjets opspændingsplade og afstandsklodsens. Da selv små værktøjer vejer omkring 50 kg, og afstandsklodsens vægt er omkring 0,5 kg, betyder det, at spændetrykket og dermed boltens placering bør placeres nærmest værktøjet og længere fra opspændingsklodsens.



Korrekt opspænding

Bolten er monteret nærmere værktøjet end afstandsklodsens, hvilket giver det største tryk på værktøjet.

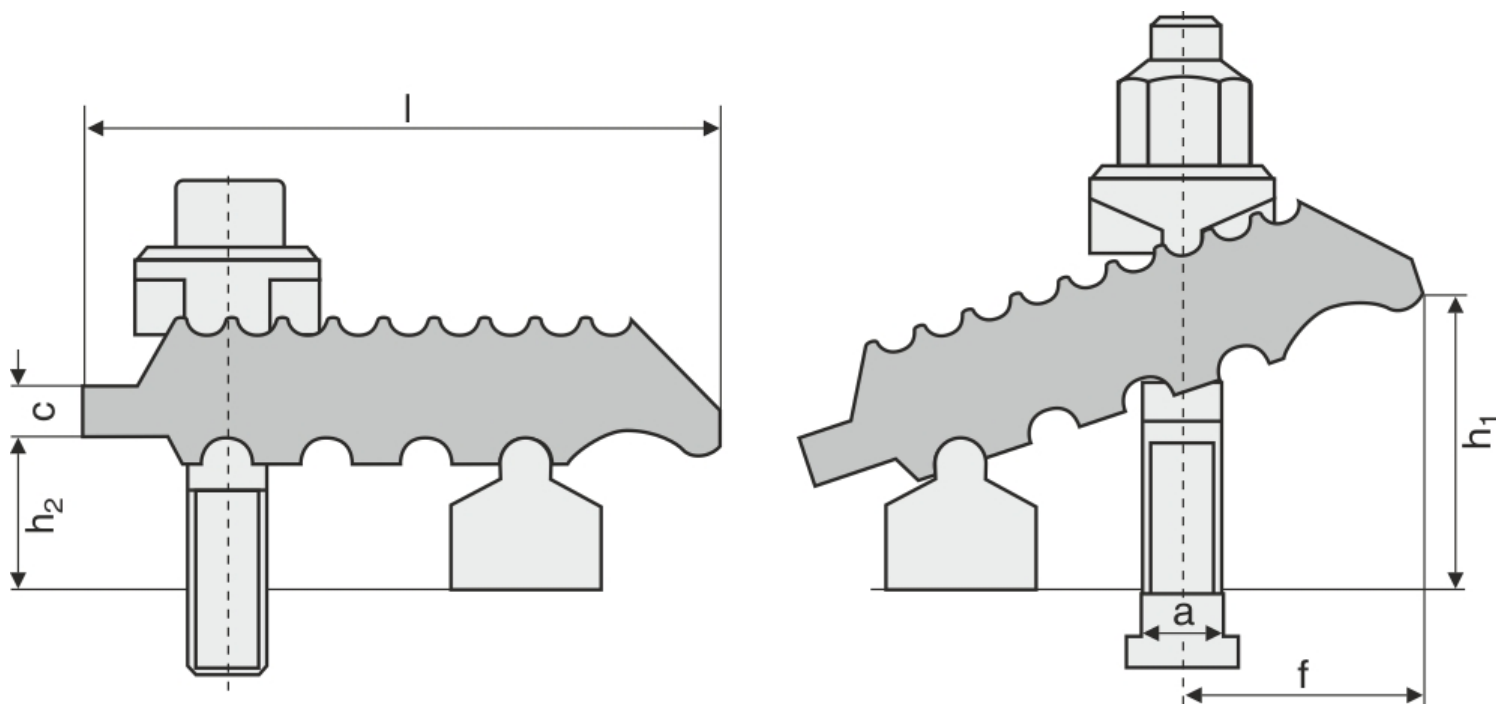


Dårlig opspænding

Bolten sidder for langt fra værktøjet og trykket bliver her størst på afstandsklodsens.

Spændesystemet "Ideal"

Dette spændejern er ideelt, fordi der ikke skal kæmpes med løse afstandsklodser, som er vanskelige at få til at passe i højden. Afstandsklodsen er med et sindrigt, justerbart system fastgjort til spændejernet. Som det frem-går af tegningen, er højdejusteringen meget fleksibel. Den særlige udformning af møtrikskiven vil altid give en lodret bespænding.



Spændesystemet "Ideal"

Tilslutning af værktøjskøling

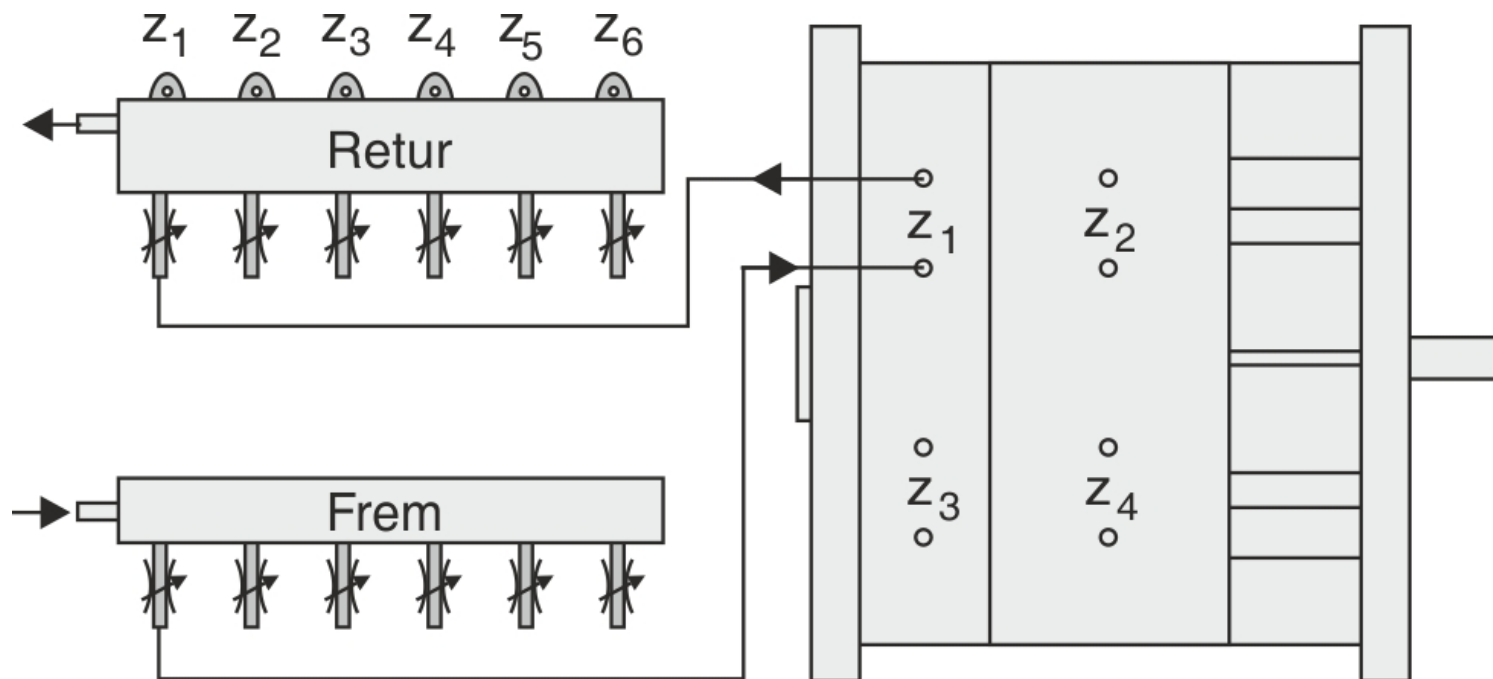
Et værktøj skal have påstemplet ind- og udgang på alle vandstutse, således at plastmageren har let ved at montere af køleslangerne. Derved undgås, at slangerne monteres uden gennemgang i nogle af værktøjets kølekredse.

Tilgangsslangerne bør altid monteres på nederste slangestuts, og af-gangsslangerne altid på øverste slangestuts for at undgå luftlommer. Dette skal ligeledes være stemplet i værktøjet.

Inden et nyt værktøj igangsættes hos værktøjsmageren, bør det indskærpes, at slangestutse skal være påstemplet, hvor slangerne skal monteres ("ind" og "ud"), og at en sådan undladelse er lig med nægtet modtagelse af værktøjet.

På eksisterende værktøjer, som ikke har disse påstemplinger, skal der foretages en gennemblæsning med luft af kølekredsene for at sikre korrekt gennemløb ved montering af køleslangerne.

Herefter må der ske en opmærkning og registrering på værktøjskortet som vist på figuren.



Opmærkning af vandstutse

Tempereringsaggregat

Når der stilles særlige krav til sprøjttestøbte emner fx overfladeglans, små tolerancer, eller små, indre spændinger, bør der anvendes et tempereringsaggregat til opvarmning af sprøjttestøbeværktøjets kaviteter. Ved høje temperaturer, eller hvor det ikke er ønsket, at al den tilførte varme blot vandrer over i maskinplanerne, må værktøjets opspændingsplaner være isoleret.

Der skelnes mellem tempereringsaggregater for temperaturer under 100 °C, hvor kølemediet er vand, og over 100 °C, hvor kølemediet er olie.

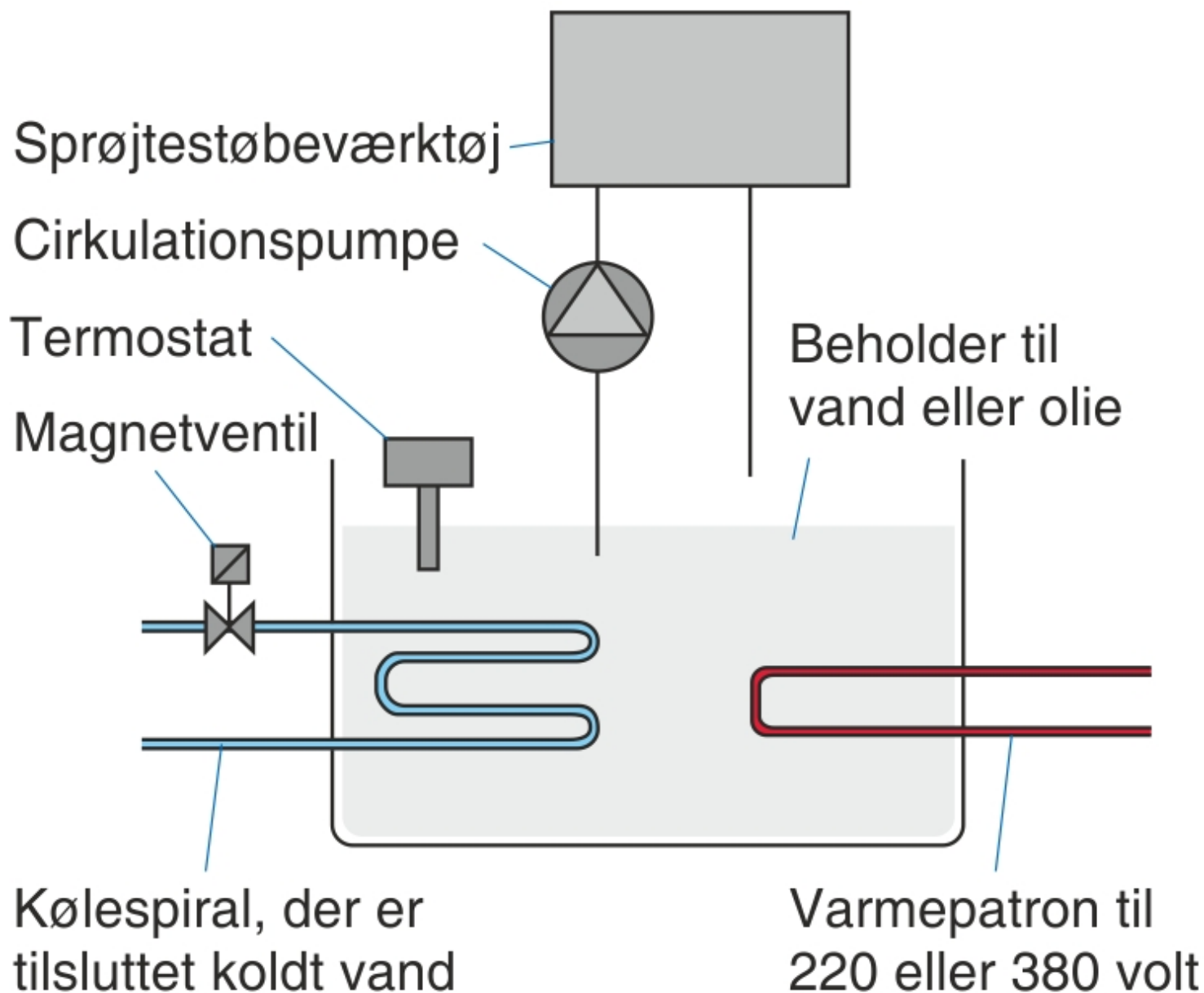
Til forskellige temperaturer skal vælges passende slangekvalitet. En almindelig armeret PVC-slange tåler ikke temperatur over 60 °C.

Den ønskede fremløbstemperatur (til værktøjet) indstilles på tempereringsaggregatets termostat.

Termostaten styrer ved hjælp af en varmepatron og kølespiral temperaturen i beholderen. Via en pumpe bringes det tempererede vand til cirkulation i værktøjets kølekreds.

Vedligeholdelse af tempereringsaggregatet består i:

- Tjek af væskestand
- Tjek af køleslangerne for slitage. Udskift defekte slanger. Vandet er meget varmt og kan skolde betjeningspersonalet ved brud
- Tjek af opvarme- og kølefunktion med passende mellemrum
- Tjek, om slangerne er egnede til de ønskede temperaturer



Tempereringsaggregat

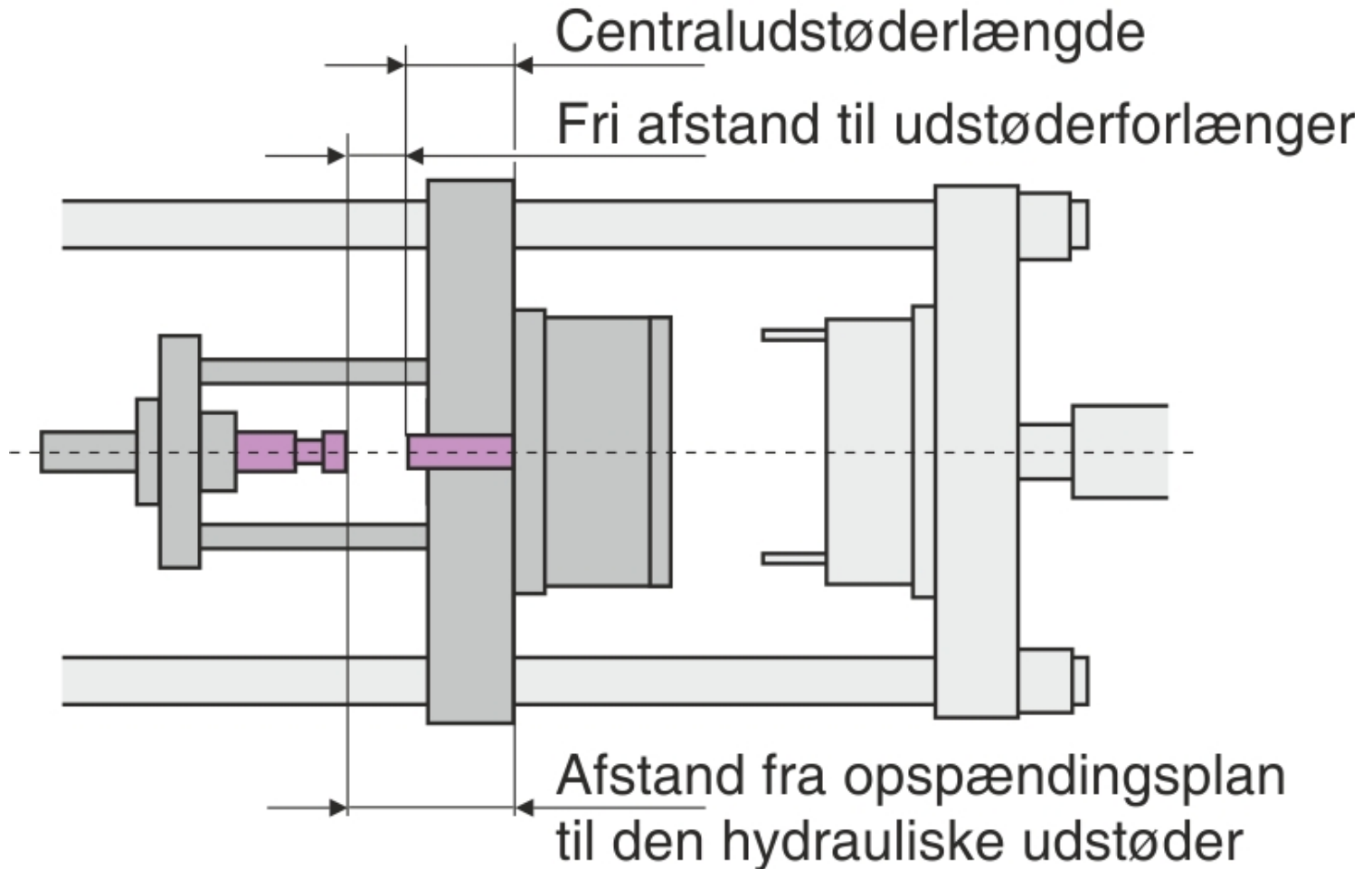
Udstøderens indstilling/opmåling

Inden formværktøjet sættes i maskinen, skal udstøderkobling og udstøder-forlænger fjernes fra maskinen.

Sprøjtestøbemaskinens udstødersystemer kan være udført efter to principper: Enten som en fast udstøder (kun på knæledsmaskiner) eller som en hydraulisk udstøder (både på knæledsmaskiner og fuldhydrauliske maskiner).

Efterhånden har den hydrauliske udstøder helt fortrængt den upræcise mekaniske udstøder.

Ved at opmåle centraludstøderens længde og trække dens mål fra af-standen fra opspændingsplan til den hydrauliske udstøder, fås den frie afstand til en udstøderforlænger.
Den faste udstøder på knæledsmaskinen opmåles på samme måde.



Opmåling af udstøderfunktionen

Eksempel på udregning af udstøderforlænger

Afstand fra opspændingsplan til den hydrauliske udstøder = 160 mm

Centraludstøderlængde = 120 mm

Fri afstand til udstøderforlænger: $160 - 120 = 40$ mm – 10 mm luft = 30 mm

En udstøderforlænger på 30 mm monteres ikke, idet den hydrauliske udstøders nulpunkt blot kan stilles 30 mm frem plus eventuelt et overløb, som er afhængigt af 'udstøderhastighed tilbage'.