

De perfecte verbinding.

Koudkrimpen met vloeibare stikstof

Koudkrimpen is gebaseerd op de fysische eigenschappen dat metalen bij afkoeling krimpen en bij verwarming uitzetten. Met vloeibare stikstof van $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ worden werkstukken gekrompen en in machines of machine-onderdelen gemonteerd.

Door de daaropvolgende uitzetting bij de omgevings-temperatuur ontstaat een zeer sterke verbinding zonder optreden van structuurverandering, vervorming of afschilfering. Voor assen, kogellagers, busen of bouten is koudkrimpen de snelste en meest economische methode

voor het maken van zeer sterke verbindingen met een hoog momentoverdracht. Het koudkrimpen is geschikt voor enkelvoudige- en seriefabricage, maar ook voor reparatiewerkzaamheden.

Materiaaleigenschappen

Bij koudkrimpen moet rekening worden gehouden met de fysische eigenschappen van het materiaal. Elk materiaal heeft zijn eigen individuele uitzettingscoëfficiënt.

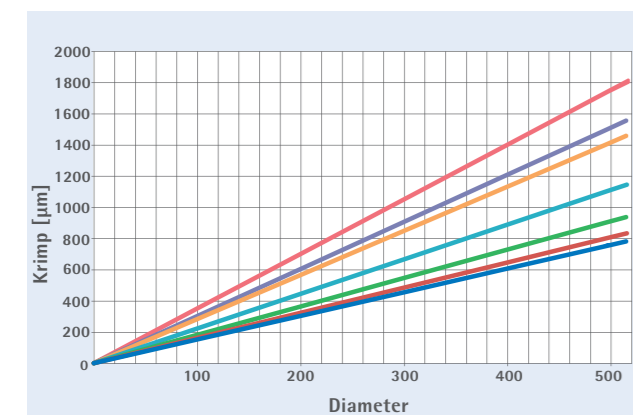
Deze waarde geeft het gedrag van het materiaal bij temperatuurveranderingen aan.

Diagonale	Materiaal	Uitzettingscoëfficiënt (max. krimp) [$\mu\text{m}/\text{mm}$]
1	Grijs gietijzer, smeedbaar gietijzer	1,5
2	Hittebestendig staal, bijv.: X 10 CrAl 13, (1.4724); G-X 45 CrSi 13 (1.4729)	1,6
3	Koolstofstaal, S235, S460, gietstaal, koudtaai staal ongelegeerd, P 215 NL	1,8
4	Warmvast staal: 10 CrMo 9 10	1,9
5	Koudtaai staal gelegeerd: X12 CrNi 18 9 (1.6900), X 10 CrNiTi 18 10 (1.6905)	2,2
6	Koper, ongelegeerd	2,8
7	Messing	3
8	Aluminium	3,5

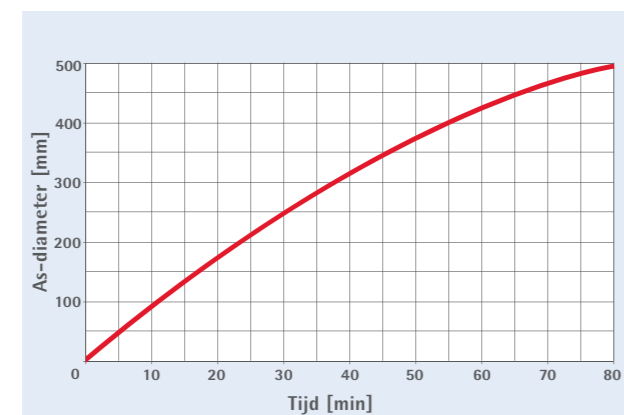
Met de krimpmaat wordt de volumeverandering van het materiaal door krimp beschreven. De krimpmaat wordt door de diameter van het materiaal bepaald.

De diameter bepaalt ook de duur van de krimp: hoe groter de diameter, des te langer het proces. Hier wordt bijvoorbeeld de duur van de krimp van staal in vloeibare stikstof weergegeven.

Krimpmaat



Duur van de krimp



Voorbeeld: As St.52	
Diameter	100,000 mm
As-overmaat	0,100 mm
As-diameter	100,100 mm

Voor de diameter wordt uit ervaring een overmaat van $1\text{ }\mu\text{m}/\text{mm}$ berekend.

Gemakkelijk en snel.

Werkwijze

Het af te koelen werkstuk (as) wordt in een bad met vloeibare stikstof gedompeld en moet tijdens de gehele afkoeltijd met vloeistof bedekt zijn. Het eerst sterk kokende stikstof borrelt na het bereiken van de benodigde temperatuur niet meer en geeft daarmee het einde van de afkoelprocedure aan. De as wordt uitgenomen en direct in het gat geplaatst.



1. Onderdompelen.



2. Uitnemen.



3. Plaatsen.

Dompelvat

Als dompelvat worden speciale grote vacuümgeïsoleerde Tanks (Dewar- of cryo-vaten) gebruikt. Maar ook dubbelwandige tanks van roestvrij staal, koudtaai staal of aluminium met eenvoudige, niet brandbare isolaties hebben zich in de praktijk bewezen.

Hoeveelheid benodigde stikstof

De hoeveelheid benodigde stikstof is afhankelijk van het materiaal en de hoeveelheid materiaal. Voor staal, aluminium en koper gelden de volgende richtwaarden

Richtwaarden voor de hoeveelheid benodigde stikstof		
Materiaal	kg	l
1 kg Staal	0,60	0,70
1 kg Aluminium	0,80	1,00
1 kg Koper	0,55	0,68

Het stikstof gebruik kan iets meer zijn door: verdampingsverliezen en bij het onderdompelen.



Uw voordelen in één oogopslag.



- Heel economisch.
- Zeer sterke verbinding.
- Eenvoudig en snel proces.
- Lage energie- en arbeidskosten.
- Overal snel toepasbaar.
- Geen structuurverandering van het materiaal, geen vervorming.
- Geringe investeringskosten.

Bij elke toepassing moet fysiek contact met vloeibaar stikstof vermeden worden. En beschermende uitrusting zoals beschermende kleding, veiligheidsschoenen, handschoenen en veiligheidsbril moeten wegens mogelijk spatten bij het onderdompelen worden gedragen.

Veelzijdig toepasbaar.

Stikstof

Stikstof wordt door splitsen van lucht gewonnen. Het is onbrandbaar, inert en grotendeels geurloos, zodat het overal zonder uitgebreide veiligheidsmaatregelen kan worden toegepast. Bij sporadisch gebruik wordt de vloeibare stikstof in de benodigde hoeveelheid in LIN-service of een tankauto geleverd. Bij continue toepassing en bij grotere hoeveelheden is het voordeliger om de vloeibare stikstof uit een stationaire voorraadtank te halen. De levering van vloeibaar stikstof vindt plaats met behulp van hoog vacuüm-geïsoleerde tankauto's.

Naast koudkrimpen wordt stikstof ook voor veel andere toepassingen gebruikt:

- lak/coating verwijderen
- koelen van materiaal proeven
- rubber verwijderen
- rubber-recycling
- scheiden van rubber- en metaalverbindingen
- cryochirurgie
- invriezen en opslaan van celmateriaal, schimmelculturen, milieumonsters



De cryo-service van Westfalen levert stikstofhoeveelheden tot 2000 l uit de voorraadtank.



De stikstof wordt in onze drie luchtsplitsinstallaties in Hörstel, Laichingen en Le Creusot geproduceerd.



Gassen | Koudemiddelen | Propan



Westfalen Austria GmbH
Aumühlweg 21/Top 323
2544 Leobersdorf
Oostenrijk
Tel. +43 2256 - 6363 0
Fax +43 2256 - 6363 0330
www.westfalen.at
info@westfalen.at

Westfalen Gas s.r.o.
Masarykova 162
344 01 Domažlice
Tsjechische Republiek
Tel. +420 379 - 420 042
Fax. +420 379 - 420 032
www.westfalen.cz
info@westfalen.cz

Westfalen Gas Schweiz GmbH
Sisslerstr. 11/Postfach
5074 Eiken AG
Zwitserland
Tel. +41 61 - 855 2525
Fax +41 61 - 855 2526
www.westfalen-gas.ch
info@westfalen-gas.ch

Westfalen AG
Industrieweg 43
48155 Münster
Duitsland
Tel. +49 251 - 695 0
Fax +49 251 - 695 194
www.westfalen.com
info@westfalen.com

Westfalen Medical BV
Rigastraat 14
7418 EW Deventer
Nederland
Tel. +31 570 - 858 450
Fax +31 570 - 858 451
www.westfalenmedical.nl
info@westfalenmedical.nl

Westfalen BVBA-SPRL
Watermolenstraat 11
9320 Aalst
België
Tel. +32 53 - 641 070
Fax +32 53 - 673 907
www.westfalen.be
info@westfalen.be

Westfalen France S.A.R.L.
Parc d'Activités Belle Fontaine
57780 Rosselange
Frankrijk
Tel. +33 387 - 501 040
Fax +33 387 - 501 041
www.westfalen-france.fr
info@westfalen-france.fr

Westfalen Gassen Nederland BV
Postbus 779
7400 AT Deventer
Nederland
Tel. +31 570 - 636 745
Fax +31 570 - 630 088
www.westfalengassen.nl
info@westfalengassen.nl



Verbinden door koudkrimpen.
Gemakkelijk en snel.

JS 1602 11 N