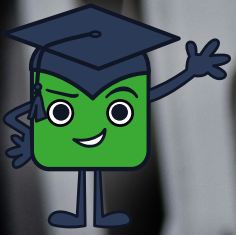


**KOPLOPER
KENNIS.NR1**



BUIGEN VAN BUIZEN EN PROFIELEN

 **COPPENS**
METAAL-TECHNIEK
KOPLOPER IN BUISBEWERKING

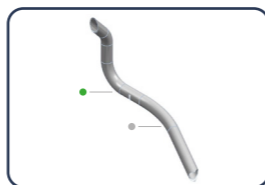
PRECISIE BUIG- & LASERTECHNOLOGIE

KOPLOPER KENNIS.

BUIGEN VAN BUIZEN EN PROFIELEN

Buigen of walsen

Om buizen en profielen te kunnen vervormen, gebruiken we grofweg twee technologieën: doornbuigen en walsen. Walsen wordt toegepast bij grotere radii (+/- 5x de diameter van de buis). Vanaf deze diameter is een doorn niet meer noodzakelijk en wordt de buigmal te groot. Is de diameter kleiner? Dan is doornbuigen de aangewezen technologie. In dit kennisartikel gaan we verder in op de doornbuig-techniek.



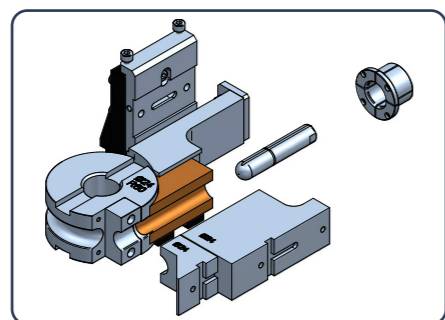
● Buigen ● Walsen

Buigproces

Bij het doornbuigen wordt de bocht gevormd en de radius bepaald door middel van een draaiende buigmal, waarbij de buis met forse kracht wordt vastgeklemd in een klemblok. Vervolgens duwt een slede de buis rond in de groef van de buigmal. De basis wordt dus gevormd door een set 'buiggereedschap'. Deze bestaat uit: de buigmal, de klemblok en de slede. Met deze uiterst nauwkeurige productiemethode kunnen dunwandige buizen met kleine radii op een hoogwaardige manier gereproduceerd worden. Uiteraard speelt het juiste buiggereedschap in combinatie met de buigmachine en het materiaal een sleutelrol. Afhankelijk van het materiaal en de radius is het vaak nodig om een inwendige (flexibele) doorn en rimpelschoen te gebruiken. Hiermee wordt afvlakking van de buis en 'rimpelvorming' in de binnenbocht tot een minimum beperkt.



Buigen van een lasergesneden product



Complete set buiggereedschap

Buiggereedschap

Het buiggereedschap is bepalend voor de maakbaarheid van een product. Voor elke

buismaat, radius, wanddikte en materiaalsoort is ander gereedschap nodig. Daarbij is de verhouding tussen radius, wanddikte en buigradius bepalend voor de complexiteit en de kosten van het gereedschap. Belangrijk uitgangspunt: hoe kleiner de radius, des te moeilijker het buigen. Radii kleiner dan 1x de diameter van de buis zijn technisch echter wel mogelijk. Ook combinatiebewerkingen, zoals buigen/walsen of buigen van meerdere radii (eventueel bocht in bocht) zijn technisch mogelijk, maar vragen wel om speciale gereedschappen. Coppens Metaal-techniek heeft voor de meest voorkomende maten gereedschap beschikbaar. Met name voor kleine oplages is het daarom zeker aan te raden om tijdens de ontwerpfase de gereedschapslijst te bestuderen. Zo kunnen aanvullende gereedschapskosten tot een minimum beperkt worden.



Bekijk het overzicht van onze buigmallen via de QR-Code of www.coppensmetaal.nl/hulpmiddelen/overzicht-buigmallen

DIAMETER BUIGEN

3D - BUIGEN

COMBI BUIGEN/WALSEN

MEERDERE RADII

VOL -AUTOMATISCH

LASNAAD+ GATDETECTIE

MAXIMALE LENGTE

Klein (6-25mm)



2000mm

Middel (25-40mm)



6000mm

Groot (40-80mm)



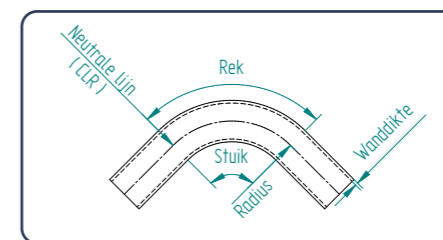
6000mm

Tabel: mogelijkheden per buisdiameter

Buigmachines

Naast het juiste buiggereedschap heeft de buigmachine een allesbepalende rol in het buigproces. Onze high-end buigmachines (merk BLM) zijn geschikt om meerdere radii te buigen in één cyclus en gecombineerd te buigen en walsen. Voor het doornbuigen maken we binnen Coppens Metaal-techniek enkel gebruik van volledig elektrische machines. Deze machines kennen een laag energieverbruik, een hoge nauwkeurigheid en snelle omsteltijd. Daarnaast zijn alle machines uitgevoerd met automatische lasnaad- en gatdetectie en deels met automatische belading voor een efficiënt buigproces.

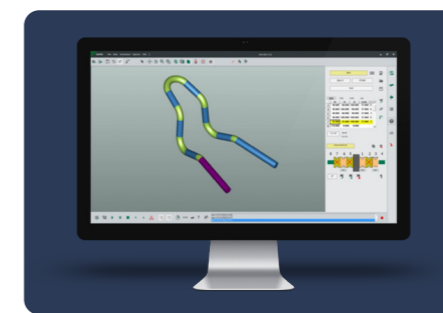
door de tijd veranderen, waarmee ook de buig-eigenschappen veranderen.



Weergave rek & stuk in een bocht

Programmering

De basis voor ieder buigprogramma is altijd een 3D-file. Uit deze file kunnen alle geometrische kenmerken worden gehaald. Het meest gebruikte bestandformaat is STEP, maar daarnaast is IGES of XT ook mogelijk. Naast de 3D-file is ook een PDF met maatvoering gewenst, dit voor het aangeven van toleranties, specificaties en eventuele opmerkingen. Met de 3D-file wordt de machine geprogrammeerd. Hiermee kan de bewerking gesimuleerd worden. Zo maken we ook de cyclustijd en het benodigde gereedschap inzichtelijk. Wanneer het product ook gaten of uitsparingen bevat, worden deze automatisch opgenomen in het buigproduct zodat de positionering geborgd is.



Off-line programmering buigmachine dmv STEP-file import

Controle

De controle van een 3D gebogen product kan complex en kostbaar zijn. Binnen Coppens Metaal-techniek controleren we producten in een 3D-meetmachine. Zo worden hoge kosten voor controlemallen voorkomen. De meetmachine gebruikt dezelfde 3D-file als basis. Het gebogen product wordt vergeleken met het 3D-model en eventuele correcties worden automatisch door de verbonden buigmachines verwerkt.



AICON 3D-meetmachine

Combinatiemogelijkheden

Om een buisproduct nauwkeurig en efficiënt te kunnen produceren, is het van belang het aantal productiestappen tot een minimum te beperken. In het buigproces kunnen verschillende bewerkingen, zoals buigen/walsen, meerdere radii en bocht-in-bocht gecombineerd worden. Daarnaast kan Coppens Metaal-techniek dit volledig in-house combineren met andere (neven)bewerkingen. Denk hierbij aan buislasersnijden, (robot)lassen en eindbewerking.

Met dit kennisartikel geven we u meer (achtergrond)informatie over het buigen van buizen en profielen. Wellicht heeft u na het lezen van dit artikel vragen. De specialisten van Coppens Metaal-techniek staan klaar om uw vragen te beantwoorden en met u mee te denken.

Dit artikel is met uiterste zorg samengesteld. Echter zijn wij niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden die onverhoopt in dit artikel kunnen zijn vermeld. Aan dit artikel kunnen dan ook geen rechten worden ontleend.

TERMINOLOGIE & WOORDENLIJST

Hartlijn / neutrale lijn	(CLR, Center Line Radius), midden van de bocht
Buigradius (bending radius)	De radius van de bocht gemeten op het hart van de buis
Wanddikte (wall thickness)	De wanddikte van het uitgangsmateriaal
Buitendiameter / D (OD, Outside Diameter)	De buitendiameter van de buis
Klemlengte / rechtstuk (DBB, Distance Between Bend)	Rechte lengte tussen de bochten
Buighoek (DOB, Degree of Bend)	Buighoek gemeten in graden
.. x D	Een veel gebruikte manier om de verhouding tussen buitendiameter en de radius weer te geven. Een buis van Ø20mm met 1xD buigen betekent een buigradius van 20mm, dezelfde buis met 10xD buigen betekent een radius van 200mm
Lasnaadpositie (welding position)	Geeft de positie van de lasnaad van de buis aan (niet van toepassing bij naadloze buizen). De lasnaad positioneren we bij voorkeur op de neutrale lijn, aangezien deze naad door de inconsistentie een negatief effect heeft op de nauwkeurigheid
Buigmal (bend die)	Gereedschap waar de buis rondom gevormd wordt
Klem (grip)	Klem gedeelte op de buigmal
Klem (clamp die)	Klemgedeelte tegenover de buigmal
Slee / geleider (pressure die)	Buis geleiding tegenover de buigmal
Rimpelschoen / plooienslijper (wiper die)	Gereedschap in de binnenbocht, voorkomt rimpelvorming
Doorn (plug mandrel)	Gereedschap aan de binnenzijde van de buis, voorkomt afvlakking
Wanddi Kogeldoorn / kettingdoorn (mandrel) kte	Doorn voorzien van 1 of meerdere kogels die mee kunnen 'buigen' in de bocht. Afhankelijk van de complexiteit zijn meerdere kogels nodig en moeten deze dichter bij elkaar zitten (thin wall en ultra thin wall)
Doornstang (mandrel rod)	Zorgt dat de doorn in de juiste positie blijft
Spantang (collet)	Klemt de buis (product) en brengt/houdt deze in positie
Rimpelschoenhouders (wiper die support)	Positioneert de rimpelschoen
Bocht-in-bocht (compound bending)	Bochten combinaties met een zeer klein of geen recht stuk (klemlengte) tussen de bochten (speciaal gereedschap noodzakelijk)
Makkelijke kant (Easy Way)	Geeft de buigrichting van een ongelijk profiel aan, het profiel staat in verticale positie
Moeilijke kant (Hard Way)	Geeft de buigrichting van een ongelijk profiel aan, het profiel ligt in horizontale positie
Uitveren van de radius (radial growth)	De radius van het product is na het buigen groter dan de radius van de buigmal (theoretische waarde). Het uitveren komt het meest voor bij grotere (4xD) radii en is afhankelijk van de materiaaleigenschappen. Bij 180° bochten beïnvloedt het de hart op hart maat. Dit is enkel beïnvloedbaar door een andere buigmal te gebruiken
Rek (elongation)	De buis zal altijd een aantal graden extra gebogen moeten worden, om de terugvering te compenseren. Terugvering is erg afhankelijk van de materiaal eigenschappen
Wall factor (WF)	De rek van de buis wordt uitgedrukt in %. Dit geeft aan in hoeverre de buis opgerekt (gebogen) kan worden alvorens hij scheurt. De rek van het materiaal moet altijd hoger zijn dan de benodigde rek voor de te buigen bocht
STEP-file	Universeel uitwisselingsformaat van 3D bestanden

UITLEG BEGRIPPEN

COPPENS METAAL-TECHNIEK. KOPLOPER IN BUISBEWERKING