



Inno
Metal

2026

Inno Metal Standaard



Rob Beltman

Inno Metal

Inhoud

A. Doel	4
B. Scope	4
C. Definities.....	4
1.3.1 Plaatwerkonderdelen	4
1.3.2 Snijranden	4
1.3.3 Buigingen	4
1.3.4 Soevereinen	5
1.3.5 Bramen	5
1.3.6 Plaatmateriaal.....	5
1.3.7 Gelaste buis	5
1.3.8 (Digitale) bestanden	6
2 Toleranties	7
2.1 Standaard toleranties	7
2.2 Meetbeleid	7
2.3 Zettoleranties	7
2.4 Plaatdikte toleranties	8
2.5 Buighoek toleranties.....	8
2.6 Profielzuiverheid.....	9
2.7 Vlakheidstolerantie.....	10
2.8 Rechtheidstolerantie	11
2.9 Snijtolerantie	11
3 Lasersnijden	11
3.1 Hulpgasen.....	11
3.2 Start/Stop punten.....	12
3.3 Minimale gat diameters.....	12
3.4 Maximale snijdimensies	13
3.5 Microjoint	13
4 Ponsen	13
4.1 principe	13
4.2 Bramen	14
4.3 Tulpkasten volgens Din 7952	15
4.4 Verzonken gaten.....	17
4.5 Roltappen	19
5 Verspanen.....	20
5.1 Soevereinen	20

5.2 Tappen	22
6 Ontbramen	23
6.1 Bramen	23
6.2 Codes	23
7 Persen	26
7.1 Werking.....	26
7.2 Afdrukken	26
7.3 Vervormingen	26
8 buigen	28
8.1 Buigradius	28
8.2 Uitstulpingen	29
8.3 Kantaafdrukken	30
8.4 Platdrukken.....	30
9 Lassen	31
9.1 Lasprocessen.....	31
9.2 Te lassen materialen.....	31
W05 Puntlassen	31
W06 Stiftlassen	31
W08 Autogeen lassen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
W09 Zachtsolderen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
W10 Hardsolderen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
10 Afwerken.....	33
10.1 Lassen en afwerken	33
11 Oppervlaktebehandelingen	34
11.1 Poedercoaten	34
11.2 Natlakken.....	34
11.3 KTL Lakken	34
11.4 Elektrolytisch verzinken.....	34
11.5 Thermisch verzinken.....	34
11.6 Elektrolytisch polijsten	34
11.7 Slijpen	35
11.8 Chemisch zwarten	35
11.9 Anodiseren.....	35
11.10 Beitsen/passiveren	35
11.11 Stralen.....	35
12 Acceptatienormen	36

12.1 Zichtbaarheidscategorie	36
Revisie tabel.....	36

1 Doel, scope en definities

Woord vooraf.

In 2023 zijn Inno Metaal en Koridon Plaatwerk samengegaan. Vanaf 2025 zijn beide bedrijven onder 1 naam verder gegaan: Inno Metal. Met deze Inno Metal Standaard borduren we voort op een geweldig document voor professionals in de plaatwerkindustrie, namelijk op het document genaamd 'Koridon Standaard'. Dit document is een blauwdruk voor vrijwel alle gangbare bewerkingen in de plaatwerkindustrie, en als zodanig een veelvuldig geraadpleegde informatiebron. Tevens vergemakkelijkt het onze communicatie met u, onze klant. Wij hopen dat u de Inno Metal Standaard waardeert en erin kunt vinden wat u zoekt. Mocht u zaken missen, aarzel niet om contact op te nemen!

A. Doel

Het doel van deze standaard is om voor alle partijen die betrokken zijn bij de inkoop, verkoop en productie van plaatwerkdelen die door Inno Metal worden gemaakt, duidelijk te maken welke productiemogelijkheden en onmogelijkheden er zijn.

Door vooraf aan te geven wat in de praktijk te behalen toleranties zijn, welke standaard productiemethodes er zijn en welke eindresultaten deze geven, maken duidelijk wat voor kwaliteit er verwacht en uiteindelijk geleverd gaat worden.

B. Scope

De procedure is van toepassing op alle door Inno Metal in eigen beheer gemaakte plaatwerkonderdelen.

C. Definities

1.3.1 Plaatwerkonderdelen

Zijn onderdelen gemaakt uit standaard metaalplaat die door middel van stansen, lasersnijden, buigen, lassen, verspanen etc. vervaardigd worden. Inno Metal bepaalt welke bewerkingen er gedaan worden om het onderdeel te vervaardigen tenzij anders is afgesproken.

1.3.2 Snijranden

Randen die ontstaan als gevolg van de bewerking die nodig is om het onderdeel uit plaat te snijden of te ponsen. Dit is dus de rand die haaks op het plaatoppervlak staat.
Snijranden worden nooit afgewerkt tenzij anders is aangegeven.

1.3.3 Buigingen

De plastische deformatie van het werkstuk over een as, wat resulteert in verandering van de geometrie van het werkstuk. De bewerking wordt ook wel "kanten" of "zetten" genoemd.

1.3.4 Soevereinen

Soevereinen is het maken van een schuine rand aan een rond gat. Gaten worden meestal gesoevereind om de kop van een schroef niet boven het oppervlak uit te laten steken.

1.3.5 Bramen

Een braam is een scherpe opstaande rand die aan een werkstuk ontstaat door een koude metaalbewerking, zoals bij stansen, ponsen, zagen en vijlen.

1.3.6 Plaatmateriaal

De onderstaande materialen worden standaard gebruikt en zijn veelal op voorraad. Uiteraard zijn materialen die niet genoemd zijn in deze lijst ook te verwerken. Indien een materiaal niet te verwerken is wordt dat met u overlegd.

Aanduiding	Mat.nr.	Verklaring	Richtlijnen voor toepassing	Alt. aanduidingen
Dc01-A-m	1.0330	Koudgewalst staal	Constante kwaliteit, betere diktetoleranties als warmgewalst staal	Fe p01, St12, CR4, C
DX51D+Z275-M-A-C	1.0226	Sendzimir verzinkte staalplaat	Thermische verzinkte staalplaat, betere bescherming als elektrolytisch.	FeP 02 G Z, st 02 Z, Z1 g/Z2 G
DC01+ZE25/25-A-P-C	1.0330	Zincor	Elektrolytisch verzinkte staalplaat.	Fe P01 GZ E, st 12 ZE
Ympress E250C	1.0204	Warmgewalst staal laserkwaliteit	Nauwkeurigere vlakheidstoleranties als warmgewalst staal, Vloeigrens <250 Mpa	
Ympress S420MC	1.0204	Warmgewalst staal laserkwaliteit	Nauwkeurigere vlakheidstoleranties als warmgewalst staal, Vloeigrens <420 Mpa	
Rvs 304	1.4301	Roestvast staal koudgewalst	Uitstekende weerstand tegen corrosie t/m 8 mm als koudgewalste plaat, daarboven warmgewalst	x5CrNi18-10, X 5 cRnI 18 10, 304 s11, X5 CrNi 1810
Rvs 316	1.4404	Roestvast staal koudgewalst	Uitstekende weerstand tegen corrosie met name in chloride houdende milieus, t/m 6 mm als koudgewalst, daarboven warmgewalst	X2CRNiMo17-12-2, 316 S11, Z 2 CND 17-12
EN AW-5754 H111	3.3535	Aluminium-magnesium legering	Harder als ongelegeerd aluminium en iets minder krasgevoelig, wel scheurgevoeliger	
EN AW-6082 T6/T651	3.2315	Gehard aluminium	Sterkste van alle aluminium soorten, niet geschikt om te buigen	
EN AW-1050A H14/H24	3.0255	Ongelegeerd aluminium	Zachtste van alle aluminium soorten	
J57S (AW-5005) H14/H24	3.3523	Technisch anodiseerkwaliteit	Geschikt om te anodiseren	

1.3.7 Gelaste buis

In een gelaste buis is de lasnaad aan de binnenzijde nog zichtbaar. Deze wordt niet standaard verwijderd. In enkele gevallen kunnen buizen met een 'weggeschaafde lasnaad' worden toegepast of kan een naadloze buis toegepast worden. Dit dient op tekening vermeld te zijn.

1.3.8 (Digitale) bestanden

De volgende bestanden kennen we:

.IPT (Inventor tot en met versie 2020)

.STP (STP 2.14 volgens ISO 10303-21:2002)

.PDF

Tevens kunnen bestanden als .DXF, .DWG en .IGS ingelezen worden.

De voorwaarden voor digitale bestanden zijn:

- Getekend als plaatwerkdeel, het is 'uit te vouwen'
- Alle contouren (gaten en buitencontouren) welke onderhevig zijn aan een tolerantie, tekenen in het midden van het tolerantieveld
- Gesloten contouren en lijnen zonder overlapping
- Geen 'dubbele lijnen'
- Afmetingen in mm.
- Schaal 1:1
- Vrij van teksten, kaders en dergelijke
- Snijlijnen in wit (bij voorkeur)
- Graveerlijnen in geel (bij voorkeur)

Wij maken u graag attent op de noodzaak van het door u overleggen van de actuele tekening, revisie en normerings-versie. Door ons te allen tijde van de juiste actuele gegevens te voorzien voorkomt u mogelijke verstoring(en) en kosten. Om misverstanden te voorkomen vermelden wij de bij ons aanwezige versie duidelijk op zowel offertes als orderbevestigingen.

Als er niets op tekening staat vermeld over de projectie dan wordt dit gelezen als 'Amerikaanse projectie'.

Vermeld meetbare maten en/of toleranties altijd op de (PDF-) tekening ten behoeve van productie en – controle.

De door u verstrekte stepfile is leidend voor het programmeren van onze productiemachines, Inno Metal accepteert geen reclamaties bij afwijkingen tussen (uw) stepfiles en PDF-files.

Gatenpatronen in producten worden niet gecontroleerd, deze volgen uit door u toegeleverde stepfiles.

2 Toleranties

2.1 Standaard toleranties

Inno Metal gebruikt standaard de toleranties volgens ISO-2768-mk

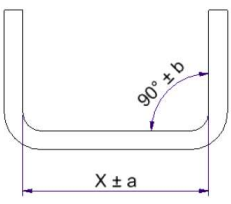
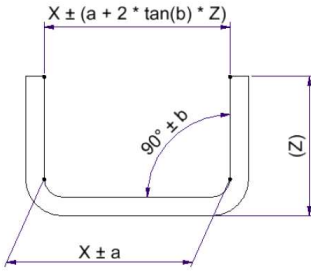
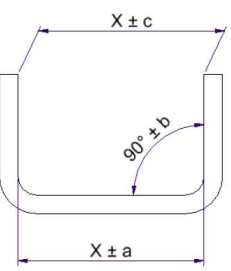
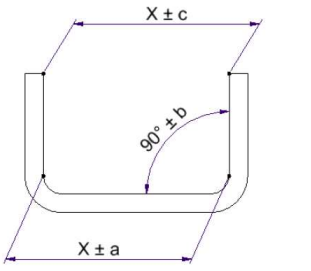
In plaatwerk zijn echter niet al deze toleranties haalbaar, zeker als het om bewerkingen als buigen en lassen gaat.

Alle afmetingen en toleranties die op een tekening zijn vermeld gelden vóór de eventuele oppervlaktebehandelingen die nog moet worden uitgevoerd.

2.2 Meetbeleid

De getoonde afmetingen zijn altijd van toepassing op de uiteinde van de buiging (zie situatie 1 van afbeelding 1).

Als gemeten wordt op de uiteinde van de buiging, moet de algemene buighoektolerantie in acht genomen worden. Als aanvullend een tweede dimensie aan het uiteinde van de flens wordt aangegeven (zie situatie 2 van afbeelding 1), dan gelden deze specifieke toleranties.

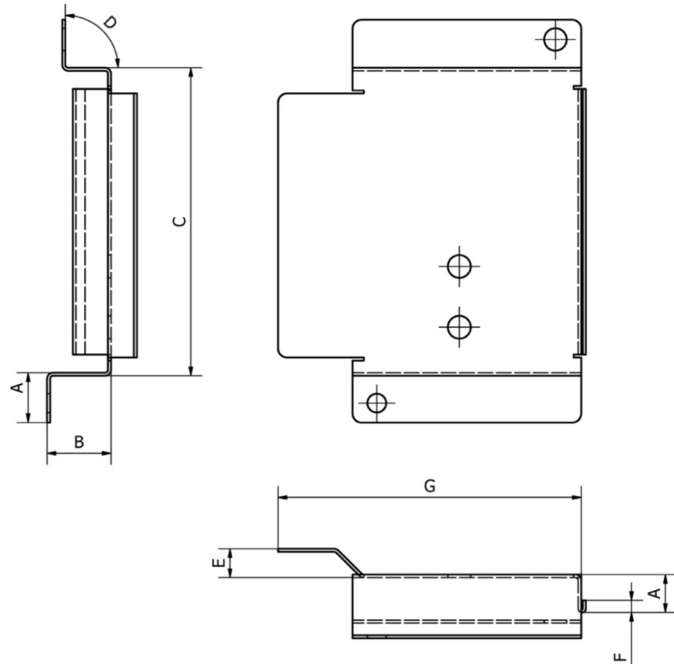
	Aangegeven op tekening	Bedoeld bij meten
Situatie 1		
Situatie 2		

Afbeelding 1

2.3 Zettoleranties

De toleranties die haalbaar zijn met kanten zijn afhankelijk van plaatdiktes. Afbeelding 1a geeft de toleranties aan die haalbaar zijn. Het is mogelijk dat door de lengte van het product of door de lengte/breedte verhouding er andere toleranties haalbaar zijn. Dit zal voordat de productie begint overlegd moeten worden met de klant en deze moet daar mee akkoord gaan.

Toleranties						
Dikte	A	B	C	E	F	G
<=0.8	0.2	0.3	0.5	0.5	1	0.8
1	0.2	0.3	0.5	0.5	1	0.8
1.25	0.2	0.3	0.5	0.5	1	0.8
1.5	0.2	0.3	0.5	0.5	1	0.8
2	0.2	0.4	0.5	0.5	1	0.8
2.5	0.2	0.4	0.6	0.6		0.9
3	0.2	0.5	0.7	0.7		1
4	0.3	0.6	0.8	0.8		1.2
5	0.4	0.6	0.8	1		1.2
6	0.4	0.8	1	1		1.4
8	0.5	1.2	1.5	1.2		1.9
10	0.8	1.5	2	1.5		2.4



Maten E en G bij voorkeur niet zo bematicht op tekening

2.4 Plaatdikte toleranties

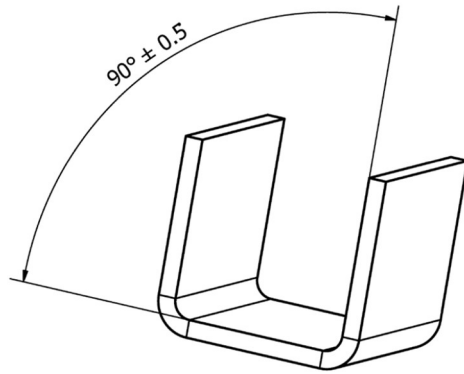
Als op tekening geen tolerantie is aangegeven dan gelden de onderstaande plaatdikte toleranties volgens DIN-EN-ISO normen.

Tabel 1: Plaatdikte toleranties

Plaatdikte (mm)	Tolerantie (mm)
0.5	+/- 0.05
0.8	+/- 0.08
1.0	+/- 0.09
1.2	+/- 0.10
1.5	+/- 0.11
2	+/- 0.13
2.5	+/- 0.15
3	+/- 0.17
4	+/- 0.25
5	+/- 0.25
6	+/- 0.30
8	+/- 0.35
10	+/- 0.50

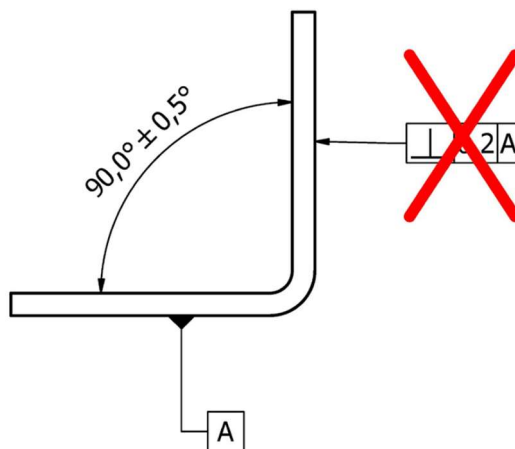
2.5 Buighoek toleranties

Buigingen welke zonder toleranties aangegeven worden op tekening hebben een standaard tolerantie van +/- 0.5 graad per meter (kantlengte zie afbeelding 2).



Afbeelding 2

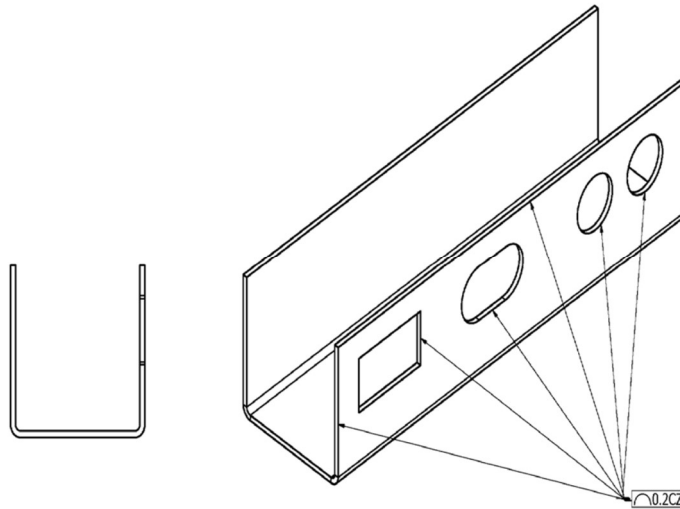
Indien de hoektolerantie is aangegeven zoals onder vervalst deze dus en houden wij de hoektolerantie van +/- 0.5 graad aan.



Afbeelding 2A

2.6 Profielzuiverheid

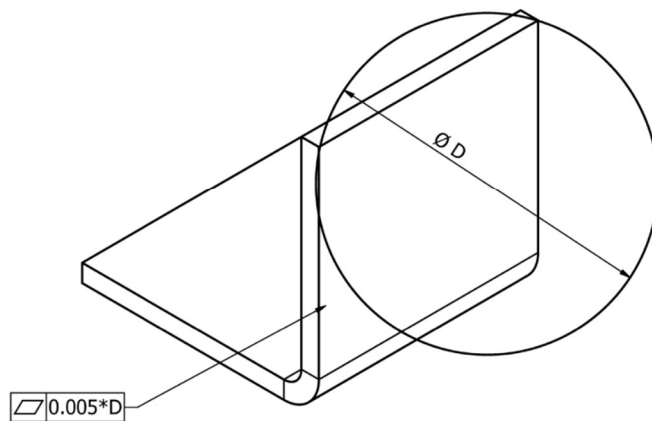
Binnen een plat vlak zijn alle snijranden qua profielzuiverheid binnen 0.2 mm (zie afbeelding 3).



Afbeelding 3

2.7 Vlakheidstolerantie

De vlakheid van plaatwerkvlakken ligt binnen $0,005 \cdot D$ van een omschreven denkbeeldige cirkel (zie afbeelding 4). Met uitzondering van vervormingen die door middel van doordrukkingen en lassen zijn ontstaan. De diameter van de cirkel zal zo groot moeten zijn als de afstand tussen twee of meer meetpunten.

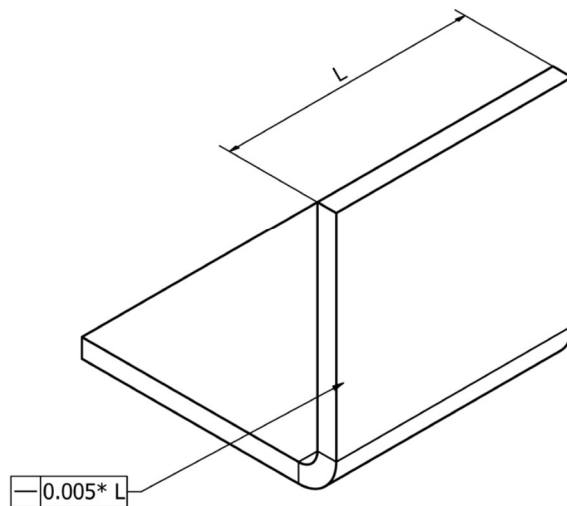


Afbeelding 4

Bijvoorbeeld: een vierkante plaat van 400x400 mm mag een afwijking op de vlakheid hebben van $0.005 \times 400 = 2 \text{ mm}$

2.8 Rechtheidstolerantie

De rechtheidstolerantie op plaatdelen ligt binnen $0,005 \cdot L$ de lengte van het element (zie afbeelding 5). Met uitzondering van vervormingen die door middel van doordrukkingen en lassen zijn ontstaan of als anders aangegeven is op tekening.



Als voorbeeld: Op een lengte van 1000 mm mag het verschil tussen de linker en rechterflens hoogte = $0.005 \times 1000 = 5$ mm.

Afbeelding 5

2.9 Snijtolerantie

Tolerantie toegepast bij het lasersnijden is $\pm 0,1\text{mm.}$, kleinere toleranties zijn niet te garanderen.

3 Lasersnijden

3.1 Hulp gassen

Bij het lasersnijden wordt een hulp gas gebruikt om het met de laser gesmolten metaal uit de snijsnede weg te blazen. Dit kan stikstof of zuurstof zijn.

Als er met stikstof wordt gesneden ontstaat een mooie schone snijrand die niet verder behandeld hoeft te worden, behoudens eventueel aanronden.

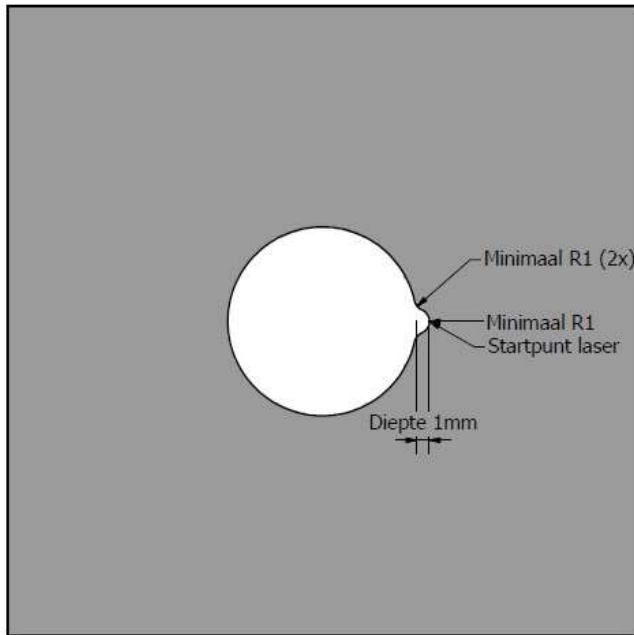
Als er met zuurstof wordt gesneden is er minder energie nodig omdat zuurstof het snijproces helpt. Het nadeel is echter dat een koolrand op de snede achterblijft. Deze is zwart van kleur en zit niet vast op het materiaal. Met een borstel kun je deze koolrand verwijderen.

Bij voorkeur wordt er dan ook met stikstof gesneden. Rvs en Aluminium worden altijd met stikstof gesneden. Staal wordt standaard tot en met 4 mm plaatdikte met stikstof gesneden, daarboven wordt met zuurstof gesneden, tenzij anders aangegeven.

3.2 Start/Stop punten

Bij het insteken met de laser ontstaat een klein puntje aan de snijrand dat niet te voorkomen is. Hier dient rekening mee gehouden te worden bij het construeren.

Als op een bepaald gedeelte van het contour geen startpunt mag zitten dient het aanloopkuiltje (het holletje) op tekening aangegeven te worden (zie afbeelding 6).



Afbeelding 6

3.3 Minimale gat diameters

In onderstaande tabel is een overzicht van de kleinste diameters die nog gesneden kunnen worden, dit is per plaatdikte en materiaal afhankelijk.

plaatdikte	Staal	Rvs	Aluminium
1	0.5	0.5	1
2	1	1	1.5
3	1.5	1.5	2
4	2	2	2.5
5	2.5	2.5	4
6	3	3	5
8	3.2	4	7
10	4	5	10

3.4 Maximale snijdimensies

Onze lasersnijmachines hebben een maximaal snijbereik van 3000x1500 mm. Om de kwaliteit en nauwkeurigheid van de rand van het product te kunnen borgen, snijden wij minimaal 10 mm van de rand van de plaat.

De maximale afmeting van het te snijden product is dus 2980x1480 mm.

3.5 Microjoint

Bij het toepassen van microjoints, dienen deze minimaal 0.8mm. te zijn, bij een kleinere uitvoering kan niet gegarandeerd worden dat het vast blijft zitten.

4 Ponsen

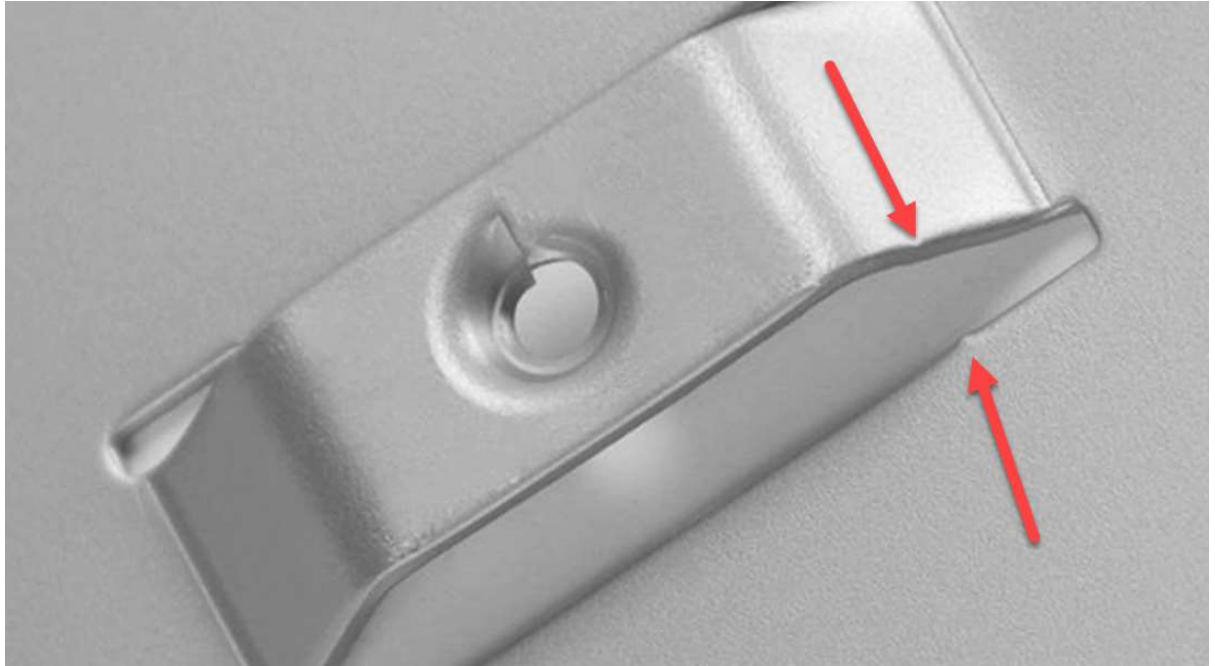
4.1 principe

Bij het ponsen wordt een pons in het materiaal gedrukt waardoor een vervorming ontstaat aan de bovenzijde van de plaat. Vervolgens ontstaat een gedeelte dat gesneden wordt om vervolgens als laatste stuk uit te breken uit de plaat. Het gevolg hiervan is dat de gatmaat aan de bovenzijde van de plaat de maat van de pons heeft en de onderzijde de maat van de onder matrijs. De snijspeling van de onder matrijs bepaald dus de maat aan de onderzijde. Als regel kan aangehouden worden dat de snijspeling 20% van de plaatdikte is.

Geponste gaten wijken praktisch niet af, afwijking in gatdiameter en ponsgereedschap diameter is verwaarloosbaar.

Dus als voorbeeld: een gat rond 10 wordt in 1.5 mm staalplaat aan de bovenzijde 10 mm en aan de onderzijde 10.3 mm.

Bij het ponsen van buiten contouren en grotere binnen contouren wordt door middel van meerdere slagen het contour gemaakt. Hierbij ontstaan “ponsovergangen” (zie afbeelding 7) deze worden naar mate de plaat dikker wordt, steeds zichtbaarder. Deze pons overgangen worden niet verwijderd. Indien dit niet wenselijk is moet aangegeven worden dat deze contouren laser gesneden moeten worden.



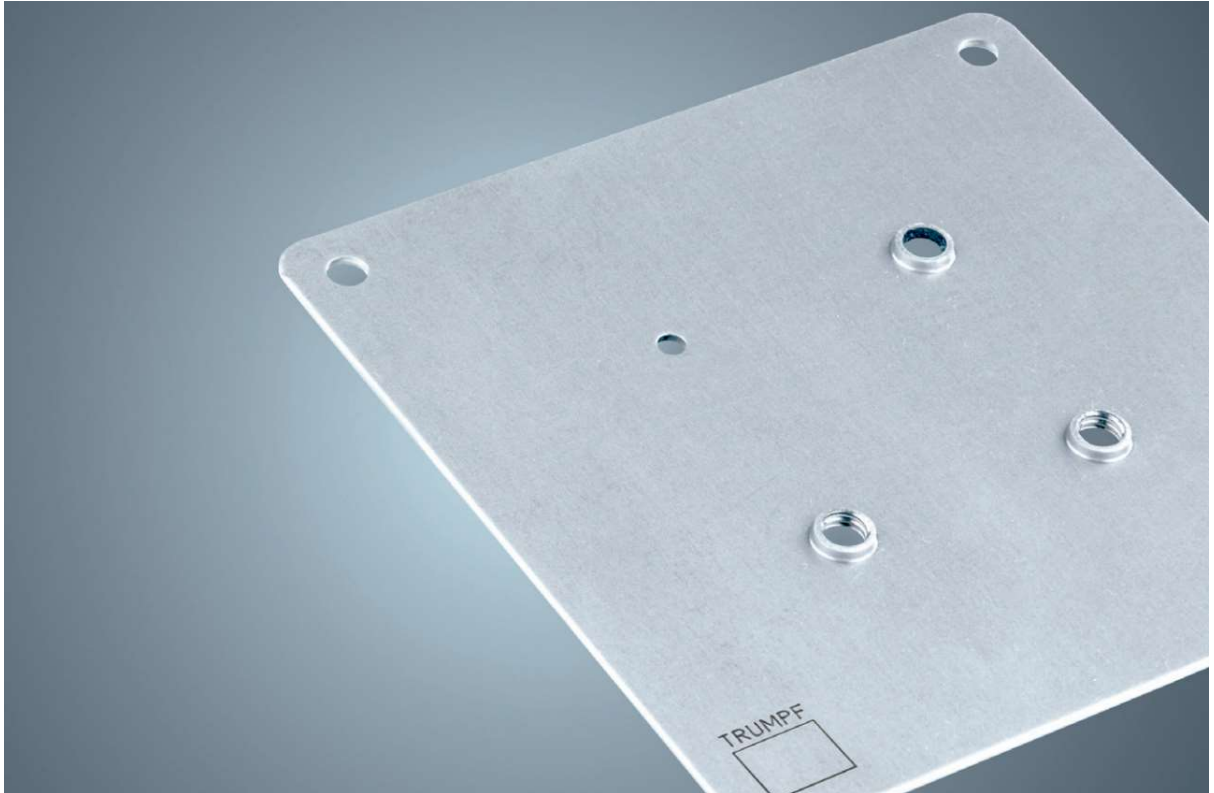
Afbeelding 7

4.2 Bramen

Tenzij anders aangegeven op tekening mag de braamhoogte 5% van de plaatdikte zijn.

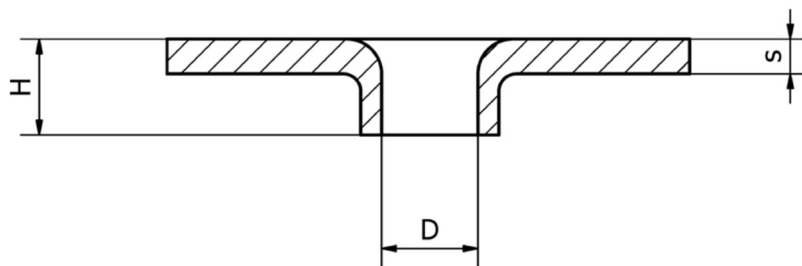
4.3 Tulpgaten volgens Din 7952

Het is mogelijk om door middel van een vervorming in plaat een kraag te maken welke daarna door middel van roltappen van schroefdraad kan worden voorzien (zie afbeelding 8).



Afbeelding 8

Bij het vervormen wordt de kraag zelf, dunner als de plaatdikte. De hoogte van de kraag **H** is 2x de plaatdikte **S** met een maximale hoogte van 5 mm (zie afbeelding 9).



Afbeelding 9

De vervormingen kunnen zowel naar de bovenzijde als naar de onderzijde van de plaat gedrukt worden. Bij het naar boven drukken zijn er meer mogelijkheden als naar beneden. Vaak wordt de uitslag van het product dan ook in spiegelbeeld geprogrammeerd om de kragen aan de binnenzijde van het product te krijgen.

De volgende mogelijkheden zijn er voor het vervormen naar boven:

Grote	Minimale plaatdikte	Maximale plaatdikte
M2.5	1	1.5
M3	1	2
M4	1	2.5
M5	1	3
M6	1	3
M8	1.5	3
M10	1.5	3

De volgende mogelijkheden zijn er voor het vervormen naar beneden:

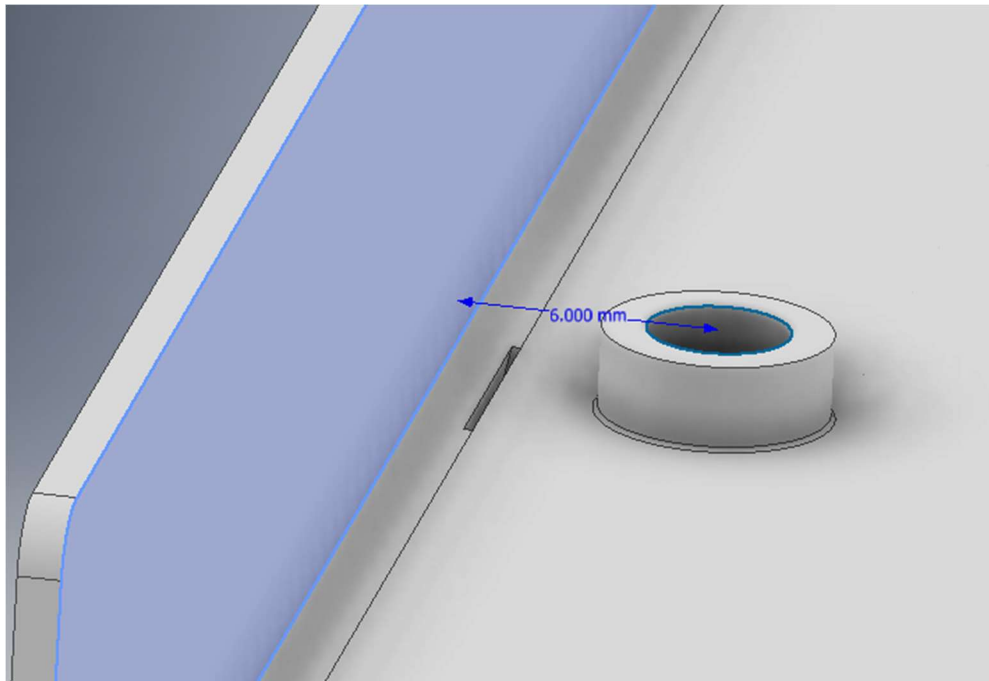
Grote	Minimale plaatdikte	Maximale plaatdikte
M2.5	1	1.5
M3	1	2
M4	1	2
M5	1	2
M6	1	2

De minimale afstand tussen de tulpgaten up is 15 mm (M3 t/m M6). Voor M8 geldt 20mm.

De minimale afstand tussen de tulpgaten down is 50 mm.

De minimale afstand tussen de tulpgaten up en down is 24 mm.

De minimale afstand vanaf center tulpgat tot binnenzijde zetting is 6mm.



Afbeelding 9A

Tulpgaten zijn mogelijk in staal en aluminium.

In rvs is het niet in alle gevallen mogelijk voornamelijk tot en met M4 kan dit problemen opleveren. Dit is per toepassing nader te bepalen.

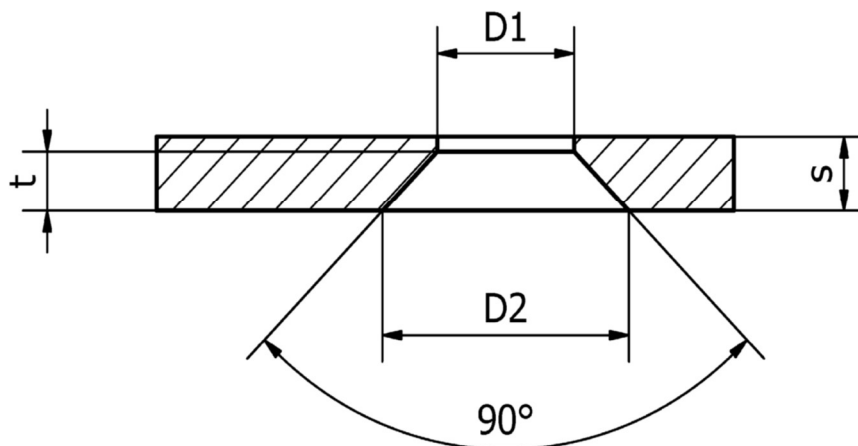
4.4 Verzonken gaten

Het is mogelijk door middel van een pons een verzonken gat te maken. Hiervoor wordt een gat geponst dat groter is dan de uiteindelijke maat. Daarna wordt door middel van een vervormingsgereedschap het materiaal naar beneden vervormt waardoor het uiteindelijke gat weer kleiner is geworden. Dit is mogelijk in staal en aluminium waarbij opgemerkt moet worden dat als dit in aluminium gebeurt het een verkleuring geeft als dit nog geanodiseerd moet worden, indien dit niet wenselijk is zal dit gat met een verspanend gereedschap aangebracht moeten worden.

Doordat deze gaten geponst kunnen worden is dit een goedkopere methode als naderhand met een verzinkboor deze gaten aan te brengen.

Het is mogelijk om deze verzinkingen zowel vanaf de bovenzijde als onderzijde van de plaat uit te voeren.

Het is echter niet mogelijk om de verzinking tot 100 procent van de plaatdikte te doen, dit is in de praktijk 80 procent. Dus $t \leq 0.8 \cdot s$



Afbeelding 10

Standaard zijn alle gereedschappen voor 90 graden verzinkingen gemaakt maar op verzoek zijn ze ook in andere hoeken te laten maken (zie afbeelding 10)

Aangezien er vaak standaard schroeven worden gebruikt zijn dit de standaardafmetingen van de verzonken gaten.

Voor verzonken schroeven volgens DIN en ISO 2009 (schroeven met zaagsleuf) en DIN en ISO 7046-1 (schroeven met kruiskop):

A	D2	Minimale plaatdikte	Maximale plaatdikte
M 2.5	5.9	1	3
M 3	6.7	1	3
M 4	8.8	1.5	3
M 5	10.6	1.5	4
M 6	12.7	2	4
M 8	16.7	2	4

Voor schroeven volgens Din en ISO 10642 Verzonken schroeven met binnenzeskant:

F	D2	Minimale plaatdikte	Maximale plaatdikte
M 3	7.1	1	3
M 4	9.4	1.5	3
M 5	11.7	1.5	4
M 6	14	2	4
M 8	18.5	2	4

Het is mogelijk om ook voor dikkere platen en andere afmetingen gereedschappen te laten maken.

4.5 Roltappen

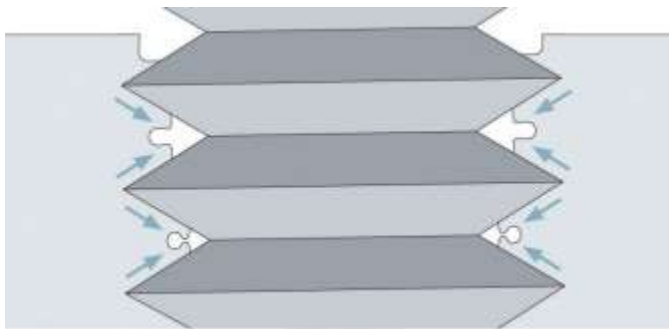
Het is mogelijk om gaten te roltappen op de pons-combimachine. De gebeurt sowieso in de tulpgaten zoals besproken in [4.3](#). Ook is het mogelijk om ze te maken in vlakke plaat waarbij de volgende restricties zijn:

M2.5-M8 in plaatdikte van 1.5-5 mm

M6-M10 in plaatdikte van 3-8 mm

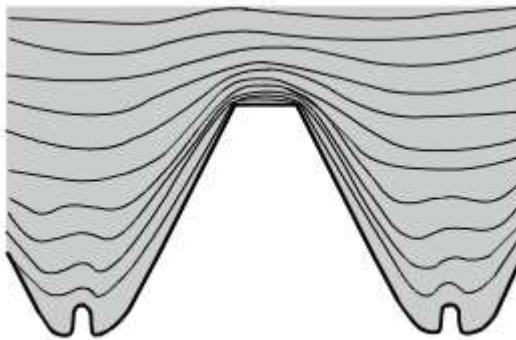
Het tappen gaat in staal en aluminium, afhankelijk van de plaatdikte kan het ook in rvs.

Als voorbereiding worden gaten altijd iets kleiner geponst en daarna na gestanst met een groter stempel om het gat voor 90 procent recht te krijgen. Aan zowel de bovenzijde als onderzijde van de plaat ontstaat een klein kraagje omdat het materiaal vervormd wordt om een schroefdraad te krijgen, het gat wordt dan ook niet voorzien van een inloophoek van 120 graden zoals dat bij een verspanende bewerking zou gebeuren (Afbeelding 11).

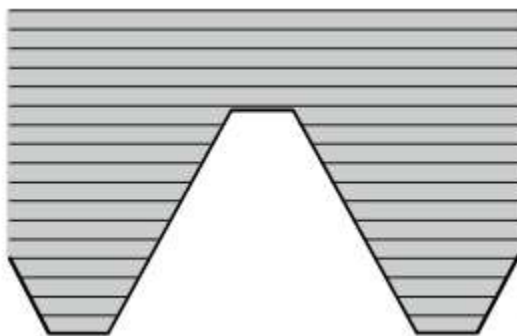


Afbeelding 11

Materiaalstructuur bij roltappen:



Materiaalstructuur bij draadsnijden:



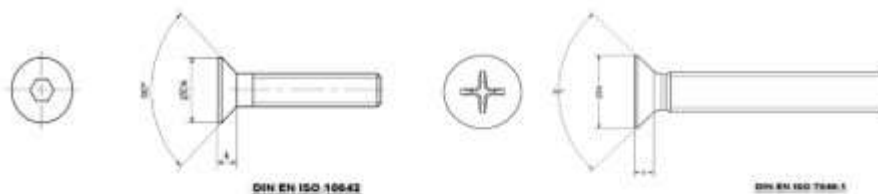
Omdat de toppen van de schroefdraad niet vlak zijn maar “open” staan, is roltappen niet toegestaan bij onderdelen die gebruikt worden in de voedingsmiddelenindustrie om hygiënische redenen.

5 Verspanen

5.1 Soevereinen

Het soevereinen wordt voornamelijk gedaan om een schroef met een verzonken kop in de plaat te kunnen plaatsen of een blindklinknagel met een verzonken kop. Voor deze laatste is een verzinkhoek van 120 graden nodig in plaats van 90 graden.

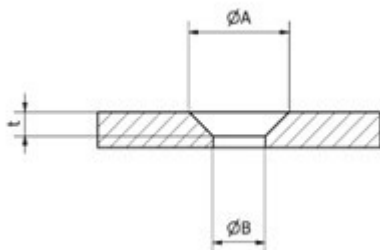
In onderstaande tabel staan de afmetingen van schroeven volgens DIN 10642 (schroef met verzonken kop met binnenzeskant en DIN 7046-1 (schroef met verzonken kop met kruissleuf).



	DIN EN ISO10642		DIN EN ISO 7046-1	
afmeting	$\varnothing D_k$ (max)	k (max)	$\varnothing D_k$ (max)	k (max)
M3	5,81	1,86	5,5	1,65
M4	7,96	2,48	8,4	2,7
M5	10,07	3,1	9,3	2,7
M6	12,16	3,72	11,3	3,3
M8	16,43	4,96	15,8	4,65
M10	20,69	6,2	18,3	5
M12	24,81	7,44		
M16	30,61	8,8		
M20	36,75	10,16		

Afbeelding 12

Aan de maat k is al af te leiden wat de minimale plaatdikte zou moeten zijn om deze schroeven te plaatsen. Omdat de regel is dat wij niet dieper soevereinen dan 80% van de plaatdikte (t) zal de kleinste diameter van het verzonken gat ($\varnothing B$) aangepast moeten worden.



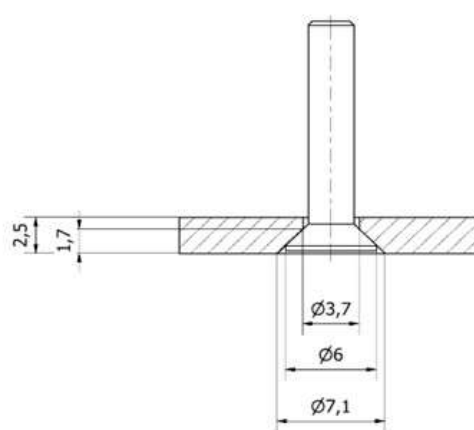
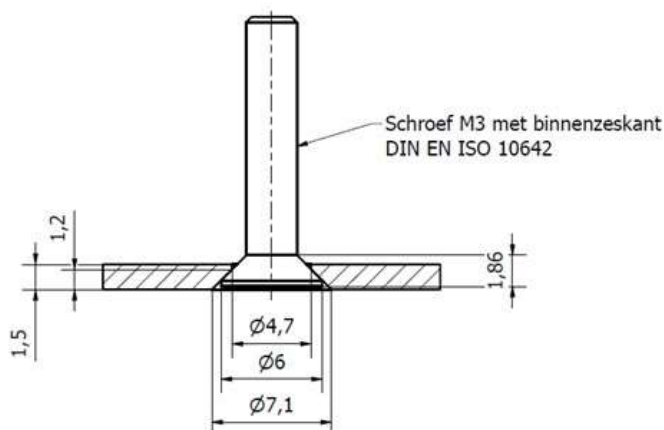
Afbeelding 12a

DIN EN ISO 7046-1 (kruiskop)			onderdiameter ØB										
schroefdraad	bovendiameter ØA	plaatdikte	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
M3	6,3		4,7	4,4	3,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
M4	9,4		7,8	7,5	7,0	6,2	5,4	4,6	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
M5	10,4				8,0	7,2	6,4	5,6	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M6	12,6					9,4	8,6	7,8	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
M8	17,3						13,3	12,5	10,9	9,3	8,5	8,5	8,5
M10	20,0							15,2	13,6	12,0	10,6	10,6	10,6

DIN EN ISO 10642 (binnenzeskant)			onderdiameter ØB											
schroefdraad	Bovendiameter ØA	plaatdikte	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	
M3	7,1		5,5	5,2	4,7	3,9	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
M4	9,4		7,8	7,5	7,0	6,2	5,4	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	
M5	11,7				9,3	8,5	7,7	6,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	
M6	14,0					10,8	10,0	9,2	7,6	7,2	7,2	7,2	7,2	
M8	18,5						14,5	13,7	12,1	10,5	9,1	9,1	9,1	
M10	22,4							17,6	16,0	14,4	12,8	10,6	10,6	
		diepte t	0,8	0,96	1,2	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	4,8	6,4	8,0	

groen = maat
volgens
norm

Voorbeeld voor M3 DIN 10642 schroef in 1.5 en 2.5 mm plaat:



Afbeelding 12b

Dus de kleinste diameter is in 1.5 mm plaat $\varnothing 4.7$ en in 2.5 mm plaat $\varnothing 3.7$. Het verzonken gedeelte steekt in 1.5 mm plaat dus door de plaat heen. Daarom heeft het ook weinig nut om de verzinking tot aan de onderzijde door te laten lopen. Ten eerste is het daar ter plaatse zo zwak geworden dat bij het hard aandraaien van de bout de onderzijde van de plaat zal gaan “uitbreken”, dit fenomeen doet zich ook al voor bij het verspanen van zo’n gat (zie foto). Bij het ponsen van een gat tot aan de bodem komt er zo veel spanning in de plaat dat de verzinking een vervorming in de plaat gaat geven.



Afbeelding 12c

5.2 Tappen

In tegenstelling tot het tappen op de ponsmachine wordt de draad gesneden.

Tot 3 mm plaat wordt er geen inloopkant gesoevereind daarboven standaard wel (120 graden).

6 Ontbramen

6.1 Bramen

Bramen die zijn ontstaan door lasersnijden worden te allen tijde verwijderd met code **D02** voor de materialen RVS en aluminium. Bramen die ontstaan door ponsen worden niet verwijderd tenzij anders aangegeven. Staalplaat wordt standaard niet ontbraamd, noch kanten gebroken.

Bij het lasersnijden ontstaat een rechte snede die zowel aan de boven- als onderzijde van de plaat als “scherp” kan worden ervaren. Dit is op te lossen door de snijranden een bewerking te geven waardoor dit probleem wordt opgeven.

6.2 Codes

Binnen Inno Metal is een standaard afgesproken met codes om aan te geven hoe deze randen worden bewerkt.

1. Als er geen vermelding op tekening staat worden onderdelen niet afgebraamd c.q. scherpe kanten gebroken.
2. Als op tekening vermeld staat “scherpe kanten breken” wordt naar eigen inzicht de kanten gebroken dit is bij producten met de afmeting ca. 100 x 100 mm code **D02** en kleiner code **D01**, dit laat onverlet dat kleine-en zeer kleine contouren niet bewerkt kunnen worden.
3. De onderstaande codes op tekening geven aan wat er specifiek bedoeld wordt als er scherpe kanten gebroken moeten worden.
4. Op vermelding op tekening ‘snijranden glad afwerken’ kunnen wij helaas niet reageren, hier hebben wij geen productiemiddelen voor.

D00	Geen	
D01	Trommelen	
D02	Q-Fin/Timesaver ontbramen braamzijde slijprichting = langste zijde uitslag	<i>Alleen RVS/ALU</i>
D03	Q-Fin/Timesaver ontbramen braamzijde slijprichting = kortste zijde uitslag	<i>Alleen RVS/ALU</i>
D04	Q-Fin/Timesaver ontbramen dubbelzijdig slijprichting = langste zijde uitslag	<i>Alleen RVS/ALU</i>
D05	Q-Fin/Timesaver ontbramen dubbelzijdig slijprichting = kortste zijde uitslag	<i>Alleen RVS/ALU</i>
D06	Braamzijde richtingloos ontbramen (Q-Fin/Fierde/Timesaver)	
D07	Richtingloos schuren (elektrische of luchttol)	
D08	Handmatig ontbramen	
D09	Q-Fin/Timesaver + handontbramen (heel kritisch)	
D10	Dubbelzijdig richtingloos ontbramen (Q-Fin/Fierde/Timesaver)	

Verklaring van de codes:

D00 – Er wordt niets aan de scherpe kanten gedaan, dit gebeurt doorgaans bij producten die nog een coating krijgen (staal).

D01 - Als producten te klein zijn worden ze in een rond-of trog vibreermachine aangerond (zie afbeelding 13). Hierbij worden de producten in een vibrerende bak met keramisch slijpmateriaal, water en trommelzeep aangerond. Na een procesgang worden de producten gedroogd. Doorgaans worden al gekante en gelaste producten hierin verwerkt. De producten hoeven dus niet vlak te zijn. Alle RVS subs worden te allen tijde getrommeld.



Afbeelding 13

D02 – Ontbramen met een ontbraammachine is waarbij in 1 doorgang door de machine de kanten aan de braamzijde van de plaat worden ontbraamd en/of aangerond (zie afbeelding 14). De werking bestaat uit een transportband waarop het plaatdeel wordt gelegd. In het laatste station wordt door middel van een Scotch-Brite band een finish aan de plaat gegeven waardoor een verticaal geborsteld uiterlijk ontstaat. Deze finish mag niet gezien worden als fabrieks-geslepen plaat. Er zit namelijk een golfbeweging in het slijpbeeld.



Afbeelding 14



Afbeelding 15

D03 - Als D02 echter is de slijprichting parallel aan de kortste zijde van de uitslag.

D04 - Als D02 echter dubbelzijdig

D05 - Als D03 echter dubbelzijdig.

D06 - Bij braamzijde richtingloos ontbramen worden producten die kleiner zijn dan 375 mm, en die niet getrommeld mogen worden, met een roterende Scotch-Brite borstel aangerond. Het oppervlak heeft concentrische ringen in het oppervlak tot gevolg (afbeelding 16).

D07 - Hierbij wordt met een elektrische of luchttol met schuurpapier richtingloos het oppervlak van de plaat geschuurd.

D08 – Hierbij wordt een snijrand (indien mogelijk) handmatig ontbraamd.

D09 - Als D08 echter wordt voor-of achteraf nog een Timesaverbehandeling gegeven.

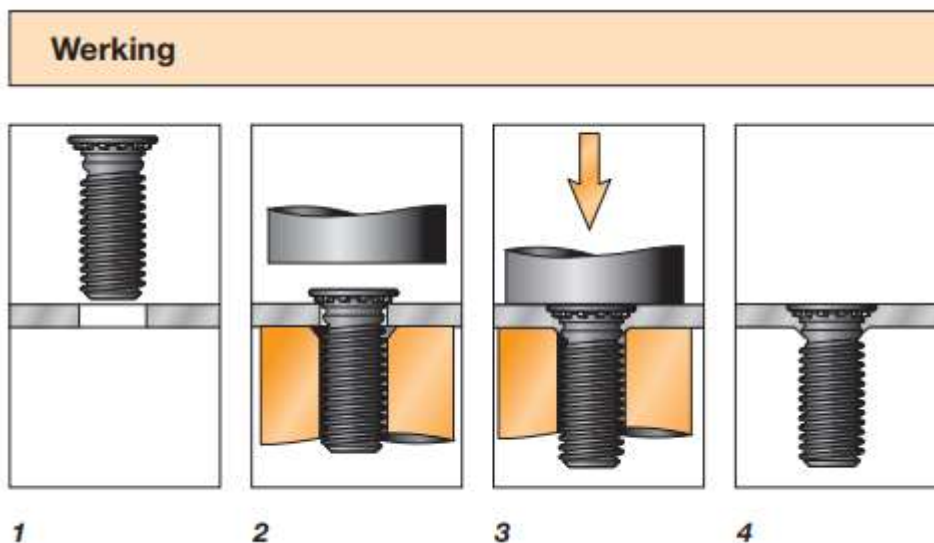
D10 – Als D06 echter dubbelzijdig.

Ontbramen met de Timesaver-installatie is geschikt voor RVS en aluminium vanaf 1mm. dik in combinatie met de afmetingen van de uitslag.

7 Persen

7.1 Werking

Inpersdraadeinden en moeren zijn ontwikkeld om op mechanische wijze snel schroefdraadelementen in metaal aan te brengen. Ze worden eenvoudig met een standaard pers in geboorde of gestanste gaten aangebracht door middel van een vloeiende persbeweging. Bij installatie in metaalplaat vloeit het materiaal in de ondersnijding onder de kop. Hierdoor vormt het inpersdraadeind één geheel met het plaatmateriaal (afbeelding 17). Het voordeel is dat de elementen zeer nauwkeurig te plaatsen zijn, immers de gaten zijn op een CNC-ponsmachine of lasermachine aangebracht.



Afbeelding 17

7.2 Afdrukken

De kop van de bout blijft te allen tijde zichtbaar. Ook na het poedercoaten blijven de persbouten zichtbaar (afbeelding 18).

7.3 Vervormingen

Als een voorgevormd gat voor de inpersbevestiging te dicht bij een rand van het product komt zal het materiaal daar ter plaatse vervormen (afbeelding 19).



Afbeelding 18



Afbeelding 19

8 buigen

8.1 Buigradius

Voor verschillende materiaalsoorten en diktes gelden andere buiradii.

In onderstaande tabel (tabel 2) staan per materiaalsoort de V-gereedschappen aangegeven waarmee nog gekant kant worden met de bijbehorende inwendige radius.

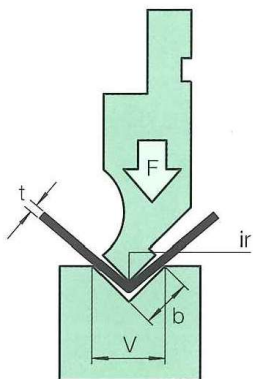
b= kleinst om te zetten kant bij 90 graden, uitwendig gemeten (afbeelding 20).

Per materiaal is aangegeven wat de kleinste en grootste V-groef is die bruikbaar is.

	V	4	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63
b	2,9	4,3	5,7	7,1	8,5	11,4	14,2	17,7	23	29	36	45	
Ir	0,7	1	1,3	1,7	2	2,7	3,3	4	5	6,7	8	10	
t													
0,5	S	R	S	A		A							
0,6	S	R	S	A		S	A						
0,8		S	R	S	A	R							
1		S	R	S	A	R	S	A	R				
1,2			S	R	S	A	R	S	A	R			
1,5				S	R	S	A	R	S	A	R		
2					S	R	S	A	R	S	A	R	
2,5						S	R	S	A	R	S	A	R
3							S	R	S	A	R	S	A
4								S	R	S	A	R	S
5									S	R	S	A	R
6										S	R	S	A
8											S	R	S
10												S	R

S Staal
A Aluminium
R Roestvast staal

Tabel 2



Afbeelding 20

Bij het afwijken van de hieronder vermeldde radii is de kans groot dat er kantaafdrukken zichtbaar zijn. Mogelijk is dit te voorkomen door het inzetten van speciaal kantgereedschap, neem hiervoor contact op met de projectbegeleiders van Inno Metal.

8.2 Uitstulpingen

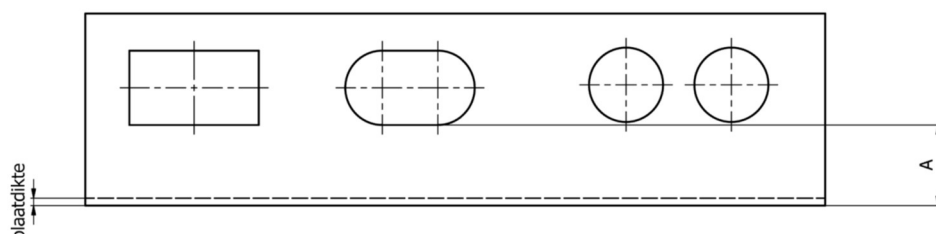
Aan de rand van een buiging mag het materiaal niet meer dan 40% van de plaatdikte uitstulpen (afbeelding 21):



Afbeelding 21

Tenzij anders aangegeven op tekening, is vervorming van gaten en sleuven toegestaan indien deze kleiner is dan de minimale afstand van buitenkant zetting tot buitenkant gat (afbeelding 22). Zie onderstaande tabel:

	Plaatdikte in mm									
buighoek	<=1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10
165	3,1	5,1	6,1	8,2	8,2	12,8	20,4	25,5	32,1	40,8
135	3,3	5,5	6,6	8,8	8,8	13,8	22,0	27,5	34,7	44,0
120	3,5	5,8	7,0	9,3	9,3	14,5	23,2	29,0	36,5	46,4
90	4,3	7,1	8,5	11,4	11,4	17,8	28,4	35,5	44,7	56,8
60	6,0	10,0	12,0	16,0	16,0	25,0	40,0	50,0	63,0	80,0
45	7,9	13,1	15,7	21,0	21,0	32,8	52,4	65,5	82,5	104,8
30	11,6	19,4	23,3	31,0	31,0	48,5	77,6	97,0	122,2	155,2



Afbeelding 22

8.3 Kantafdrukken

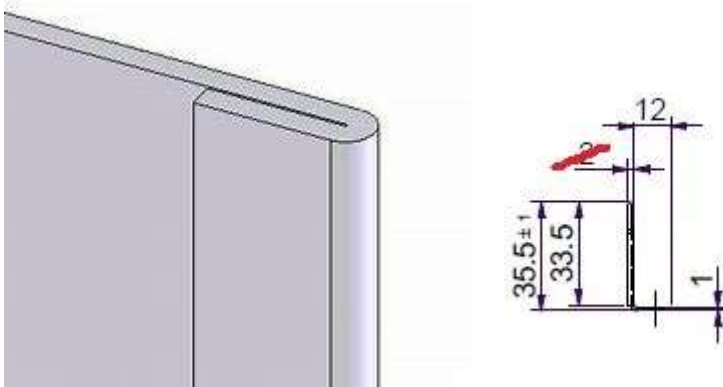
Doordat het materiaal in een stalen ondermatrijs gedrukt wordt is, afhankelijk van de gekozen ondermatrijs, een zetafdruk te zien die evenwijdig aan de zetting loopt. Hoe kleiner de V-groef gekozen wordt bij een bepaalde plaatdikte hoe groter de kans op een zetafdruk.

Omdat onder matrijzen opgebouwd worden uit kleinere deelsegmenten zullen ook de overgangen tussen de onder matrijzen zichtbaar zijn.

Zetafdrukken zijn te allen tijde toegestaan tenzij dat uitdrukkelijk op de tekening anders wordt vermeld.

8.4 Platdrukken

Bij het platdrukken (hemming) is de totale dikte niet de optelling van het plaatmateriaal; tussen de lagen is nl een kleine ruimte (Afbeelding 23).



Afbeelding 23

9 Lassen

9.1 Lasprocessen

De volgende lasprocessen worden bij Inno Metal uitgevoerd:

Code	Lasproces	Lasproces nummer
W01	Tig-lassen zonder draadaanvoer (vloeien)	142
W02	Tig-lassen met draadaanvoer	141
W03	Mig-lassen met massieve draad (RVS)	131
W04	Mag-lassen met massieve draad (Staal)	135
W05	Puntlassen	21
W06	Stiftlassen	78
W07	Laserlassen	52

De lasprocesnummers zijn volgens norm NEN-EN-ISO-4063:2009

9.2 Te lassen materialen

Aluminium, staal en rvs zijn goed te lassen materialen. Beklede materialen zoals zincor en sendzimir zijn zeer slecht te lassen, omdat het zink in het smeltbad komt en de las laat bruisen, bovendien is het zeer schadelijk voor de gezondheid van de lasser. Wij lassen deze materialen dan ook niet.

W05 Puntlassen

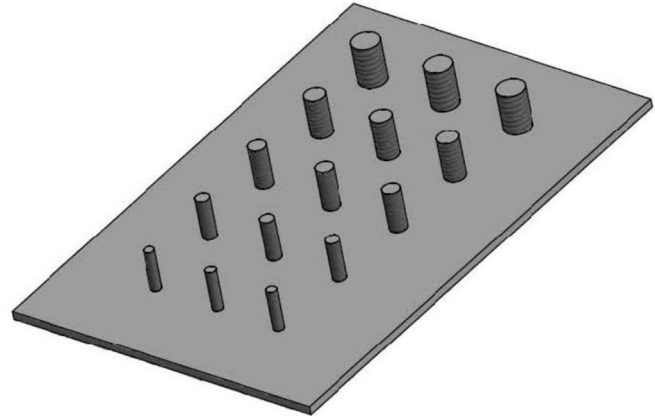
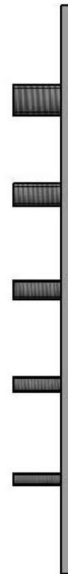
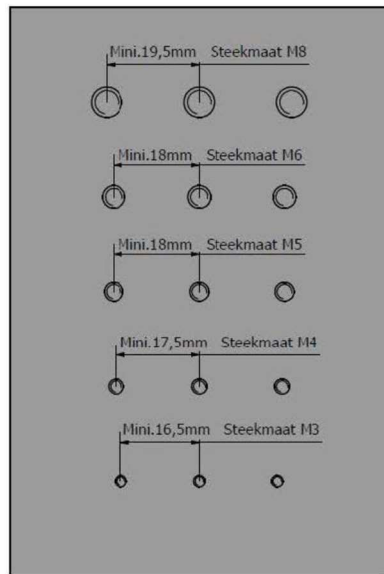
Dit lasproces behoort tot de hoofdgroep van het elektrisch weerstandslaspen. Er wordt een puntvormige las gemaakt door een grote elektrische stroom door een klein oppervlak van het werkstuk te laten lopen, die het metaal ter plaatse doet smelten. Meestal wordt hierbij staal of roestvast staal gelast, maar het is ook mogelijk aluminium of <https://nl.wikipedia.org/wiki/Galvaniseren> gegalvaniseerd staal te lassen. Na het lassen gaat het materiaal krimpen en op de plaats van de las ontstaat dat ook een krimpvlak. Deze is te allen tijde zichtbaar. Het is ook mogelijk puntlasmoeren op deze manier aan te brengen hierbij is sprake van een projectielas. Tijdens het lassen is het mogelijk dat een klein lasspettertje in de schroefdraad terecht komt. Het is aan te raden dit bij voorkeur met tulpgaten of persmoeren op te lossen.

W06 Stiftlassen

Stiftlassen wordt vooral gebruikt om metalen pennetjes of kleine bouten kleine dingen zoals bussen met binnen schroefdraad, op een plaat te bevestigen. Door de aanwezigheid van een elektrische boog en een smeltbad, en door het toepassen van grote druk, is stiftlassen een combinatie van booglassen en druklassen. De boutjes worden aangebracht met een speciaal pistool dat op de plaat wordt gedrukt. Hiervoor is een mal nodig. Door speling in het pistool en de lasmal is het minder nauwkeurig aan te brengen dan dat met persbouten zou gaan. Er dient rekening gehouden te worden met een plaatstolerantie van +/- 0.7 mm.

Zie volgende pagina voor minimale steekmaat i.v.m. stiftlassen.

Minimale steekmaat i.v.m. stiftplassen



Minimale steekmaat ivm stiftplassen

Afbeelding 24

10 Afwerken

10.1 Lassen en afwerken

Als op tekening niets vermeld is, worden de lassen niet afgewerkt.

Indien op tekening vermeld staat “lassen en afwerken” hanteren wij standaard de code **F05**. Indien deze afgewerkt moeten worden heeft Inno Metal hier codes voor die aangeven hoe de las afgewerkt wordt.

F00	Geen
F01	Geen afwerking, lasspetters weggeslepen
F02	Lassen vlak geslepen geen zichtwerk
F03	Lassen vlak geslepen + richtingloos schuren
F05	Lassen rond geslepen in radius zetwerk
F06	Lassen rond geslepen + Scotch-Brite in radius zetwerk (slijpstructuur weggewerkt)
F07	Lassen rond geslepen in radius zetwerk en slijpstructuur teruggebracht
F08	Lassen rond geslepen in radius zetwerk en slijpstructuur teruggebracht (Extern)
F09	Lasverkleuringen verwijderen (beitsen of etsen)
F10	Satineren
F11	K180 richtingloos schuren tbv stralen

Verklaring van de codes:

F00 - De las wordt in zijn geheel niet afgewerkt. Indien deze lassen inwendig in een constructie zitten is het doorgaans niet noodzakelijk deze af te werken.

F01 - Alleen lasspetters die bij het MIG-Las proces kunnen ontstaan worden verwijderd.

F02 - Puur bedoeld dat een las niet in de weg gaat zitten in een constructie of samenstelling, er zijn geen esthetische eisen gesteld aan deze las.

F03 - De las wordt vlakgeslepen en met een ex-center schuurmachine of Scotch-Brite borstel wordt het oppervlak glad gemaakt (voorbehandeling voor poeder coating en aanvulling op F02).

F05 - De las wordt zoveel mogelijk optisch in dezelfde radius als het buigwerk geslepen. Er mag nog een grove structuur achterblijven. Deze bewerking wordt vaak gedaan als het product nog gepoedercoat wordt in een structuurlak.

F06 - Zelfde als F05 echter wordt na het slijpen met een Scotch-Brite borstel de grove structuur die ontstaat bij het slijpen verwijderd. Dit wordt vaak gedaan als het product ge-poedercoat wordt met een hoogglans niet-structuur lak of als voorbehandeling van extern slijpen en polijsten.

F07 - Dit wordt gedaan bij geslepen of geborsteld rvs. Hier wordt geprobeerd zoveel mogelijk de originele slijpstructuur van de plaat weer terug te krijgen. Verschil blijft altijd zichtbaar.

F08 - Als F07 echter wordt deze behandeling bij een extern bedrijf gedaan waarbij het gehele plaatdeel wordt nageslepen en lassen onzichtbaar zijn.

F09 - Alleen de verkleuringen van de las worden verwijderd (in rvs) door middel van een rvs-lasnaadreiniger. Dit kan voor zowel de binnen- als buitenzijde, indien mogelijk. Dit dient op tekening aangegeven te worden.

F10 - Satineren is een oppervlaktebehandeling waarbij het product geborsteld wordt.

F11 - K180 richtingloos schuren t.b.v. stralen

11 Oppervlaktebehandelingen

De volgende oppervlaktebehandelingen kan Inno Metal laten uitvoeren. Bij het ontwerp dient rekening gehouden te worden dat de constructie vloeistofdicht is (bij vloeistofdicht lassen of plaatdelen op elkaar) om capillaire werking (leksporen) te voorkomen. Bij voorkeur ook aangeven (lieft op tekening) wat het einddoel en het gebruik van het ontwerp is.

11.1 Poedercoaten

Bij het ontwerp dient rekening gehouden te worden met ophanggaten zodat de producten aan een transportband gehangen kunnen worden. Op tekening vermelden: kleur, glansgraad, minimale laagdikte en eventuele voorbehandelingen. Hierin kan Inno Metal ook adviseren.

11.2 Natlakken

Op tekening vermelden: kleur, glansgraad, minimale laagdikte en eventuele voorbehandelingen. Hierin kan Inno Metal ook adviseren. Er dient rekening gehouden te worden met ophanggaten.

11.3 KTL Lakken

Dit is een dompelproces. Er dient rekening gehouden te worden met uitloopgaten zodat de vloeistof niet opgesloten kan worden. Er dient rekening gehouden te worden met ophanggaten.

11.4 Elektrolytisch verzinken

Dit is een dompelproces. Er dient rekening gehouden te worden met uitloopgaten zodat de vloeistof niet opgesloten kan worden. Er dient rekening gehouden te worden met ophanggaten.

11.5 Thermisch verzinken

Dit is een dompelproces. Er dient rekening gehouden te worden met uitloopgaten zodat de vloeistof niet opgesloten kan worden. Er kunnen druiers ontstaan en gaten kunnen dicht gaan zitten. Standaard wordt dit niet afgewerkt. Er dient rekening gehouden te worden met ophanggaten.

11.6 Elektrolytisch polijsten

Dit is een dompelproces. Er dient rekening gehouden te worden met uitloopgaten zodat de vloeistof niet opgesloten kan worden. Er dient rekening gehouden te worden met ophanggaten.

11.7 Slijpen

Op tekening dient duidelijk aangegeven te worden wat zichtvlakken zijn, welke korrel er geslepen moet worden en in welke richting.

11.8 Chemisch zwarten

Dit is een dompelproces. Er dient rekening gehouden te worden met uitlooppaten zodat de vloeistof niet opgesloten kan worden. Er dient rekening gehouden te worden met ophanggaten.

11.9 Anodiseren

Er dient in het ontwerp rekening gehouden te worden dat er aansluitpunten komen om de stroomklemmen op te zetten. Geef op tekening duidelijk aan waar dat geen probleem is.

Aluminium 1050 ziet er na het anodiseren, cosmetisch niet mooi uit. wat veroorzaakt wordt door het productieproces. Aluminium EN AW-5754 en EN AW-5005 worden op een andere manier geproduceerd en hebben hier geen last van waardoor deze een constant uiterlijk kennen na het anodiseren.

11.10 Beitsen/passiveren

Houd bij het ontwerp rekening dat als plaatdelen op elkaar liggen en bijvoorbeeld gepuntlast worden er een capacatieve werking ontstaat waardoor hier beits vloeistof tussen blijft zitten.

Het is niet te voorkomen dat er op die plaatsen dan ook bruine vlekken gaan ontstaan.

Verder is dit ook een dompelproces, zodat er rekening mee moet worden gehouden dat de vloeistof niet opgesloten kan worden. *Er dient rekening gehouden te worden met ophanggaten.*

Als er niets op tekening is vermeld wordt beitsen niet standaard uitgevoerd.

MINIMALE DIAMETER VAN HET OPHANGGAT IS: 4mm

11.11 Stralen

Op tekening duidelijk aangeven wat zichtvlakken zijn en welk proces er gevraagd wordt.

- Glasparelstralen
- Keramisch stralen
- Viwateq stralen

Advies: in verband met de kans op het vervormen van het materiaal is het advies om aan beide (alle) zijden te stralen.

Stainless steel / RVS ALGEMEEN					per diameter 20 cm	per diameter 20 cm	per diameter 20 cm
Visibility category / Zichtbaarheidscategorie					V1	V2	V3
Defect name	Defectnaam	Fingernail?	Defect definition	Defect definitie			
General / Algemeen							
Burr	Braam	Yes	Unbroken edges where parts of rest material are left behind caused by tooling	Niet gebroken kanten na een bewerking waardoor materiaalresten zijn achtergebleven	Denied	Denied	Denied
Light dent	Lichte deuk	Yes	Light dented surface	Licht ingedeukt oppervlak	Denied	Denied	Accepted
Pit	Putje	Yes	Point damage, for example caused by collision with other material	Puntbeschadiging bijvoorbeeld als gevolg van aanraking/botsing met ander materiaal of bij ophanging op de verkeerde plaats	max. 1	Max. 5	Accepted
Rough scratch	Grove kras/Diepe kras	Yes	Rough line damage caused by collision with other material	Grove lijnbeschadiging als gevolg van aanraking of schuring met ander materiaal	Denied	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Accepted
Subtle scratch	Subtiele kras	No	Fine line damage caused by collision with other material	Oppervlakkige lijnbeschadiging als gevolg van aanraking of schuring met ander materiaal	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Max. 3, must fit 20mm x 20mm	Accepted
Rough abrasion	Ruwe schuring/Slijtage	Yes	Rough abrasion	Zichtbare oneffenheden door schuring of slijtage, verminderde homogene uitstraling	Denied	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Accepted
Subtle abrasion	Lichte schuring/Slijtage	No	Light abrasion	Zichtbare oneffenheden door schuring of slijtage, verminderde homogene uitstraling	Max. 1, must fit 5mm x 5mm	Max. 3, must fit 10mm x 10mm	Accepted
Sharp edges	Scherpe randen	N/A	Sharp edges for example caused by tooling or operations	Scherpe kanten die zijn ontstaan na bewerking en vervolgens niet gebroken zijn	Denied	Denied	Denied
Sanding marks	Schuursporen	Yes	Rough spot/surface caused by local abrasion or sanding	Ruw oppervlak als gevolg van plaat-selijk schuren	Denied	Max. 10% of surface	Accepted
Bending marks	Sporen van zetten of buigen	Yes	Visible traces of bending operations	Sporen die na afwerking zichtbaar zijn als gevolg van zetten of buigen	Denied	Accepted	Accepted
Fleck/spot	Vlekken/Vloeien	No	Spots on the surface	Plaatselijke verkleuringen in het materiaal	Denied	Max. 10% of surface	Accepted
Tooling marks	Verspaningssporen	N/A	Traces of machining operations like turning and milling caused by deviation from the regular machining process.	Verspaningssporen die afwijken van de reguliere verspaningssporen waardoor het oppervlak niet meer homogeen is.	Denied	Accepted	Accepted

Stainless steel / RVS Na beitsen/passiveren of na parelen					per diameter 20 cm	per diameter 20 cm	per diameter 20 cm
Visibility category / Zichtbaarheidscategorie					V1	V2	V3
Defect name	Defectnaam	Fingernail?	Defect definition	Defect definitie			
After pickling / passivation or after beading (na beitsen / passiveren of na parelen)							
Fleck/spot	Vlekken/Vloeien	No	Spots on the surface	Plaatselijke verkleuringen in het materiaal	Denied	Max.10% of surface	Accepted
Discoloration around weld	Kleurverschil rond de las	No	Difference in color around a weld	Verkleuringen in het materiaal rond een las	Denied	Denied	Denied
Fingerprint spots	Vingerafdrukvlekken	No	Spots caused by finger prints	Zichtbaar kleurverschil door vingerafdrukken	Denied	Max.10% of surface	Accepted
Subtle abrasion	Lichte schuring/slijtage	No	Light abrasion	Zichtbare oneffenheden door schuring of slijtage, verminderde homogene uitstraling	Max. 1, must fit 5mm x 5mm	Max. 3, must fit 20mm x 20mm	Accepted
Rough abrasion	Ruwe schuring/slijtage	Yes	Rough abrasion	Zichtbare oneffenheden door schuring of slijtage, verminderde homogene uitstraling	Denied	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Accepted
Bending marks	Sporen van zetten of buigen	Yes	Visible traces of bending operations	Sporen die na afwerking zichtbaar zijn als gevolg van zetten of buigen	Denied	Accepted	Accepted
Tooling marks	Verspaningssporen	N/A	Traces of machining operations like turning and milling caused by deviation from the regular machining process.	Verspaningssporen die afwijken van de reguliere verspaningssporen waardoor het oppervlak niet meer homogeen is.	Denied	Accepted	Accepted

Aluminium algemeen					per diameter 20 cm	per diameter 20 cm	per diameter 20 cm
Visibility category / Zichtbaarheidscategorie					V1	V2	V3
Defect name	Defectnaam	Fingernail?	Defect definition	Defect definitie			
General / Algemeen							
Burr	Braam	Yes	Unbroken edges where parts of rest material are left behind caused by tooling	Niet gebroken kanten na een bewerking waardoor materiaalresten zijn achtergebleven	Denied	Denied	Denied
Light dent	Lichte deuk	Yes	Light dented surface	Licht ingedeukt oppervlak	Denied	Denied	Accepted
Pit	Putje	Yes	Point damage, for example caused by collision with other material	Puntbeschadiging bijvoorbeeld als gevolg van aanraking/botsing met ander materiaal	Denied	Max. 2	Accepted
Rough scratch	Grove kras/Diepe kras	Yes	Rough line damage caused by collision with other material	Grove lijnbeschadiging als gevolg van aanraking of schuring met ander materiaal	Denied	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Accepted
Subtle scratch	Subtiele kras/Op-pervlakkige kras	No	Fine line damage caused by collision with other material	Oppervlakkige lijnbeschadiging als gevolg van aanraking of schuring met ander materiaal	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Max. 3, must fit 20mm x 20mm	Accepted
Spots	Vlekken	No	Local discoloration in the surface which gives the surface a not homogenous apearance	Plaatselijk kleurverschil met de rest van het oppervlak waardoor het oppervlak geen homogene uitstraling heeft	Denied	Max.10% of surface	Accepted
Sharp edges	Scherpe randen	N/A	Sharp edges for example caused by tooling or operations	Scherpe kanten die zijn ontstaan na bewerking en vervolgens niet gebroken zijn	Denied	Denied	Denied
Sanding marks	Schuursporen	Yes	Rough surface cuased by local sanding	Ruw oppervlak als gevolg van plaatselijk schuren	Denied	Max.10% of surface	Accepted
Bending marks	Sporen van zetten of buigen	Yes	Visible traces of bending operations	Sporen die na afwerking zichtbaar zijn als gevolg van zetten of buigen	Denied	Accepted	Accepted
Tooling marks	Verspaningssporen	N/A	Traces of machining operations like turning and milling caused by deviation from the regular machining process.	Verspaningssporen die afwijken van de reguliere verspaningssporen waardoor het oppervlak niet meer homogeen is.	Denied	Accepted	Accepted

Aluminium na anodiseren					per diameter 20 cm	per diameter 20 cm	per diameter 20 cm
Visibility category / Zichtbaarheidscategorie					V1	V2	V3
Defect name	Defectnaam	Fingernail?	Defect definition	Defect definitie			
After anodizing	Na anodiseren						
Fingerprint spots	Vingerafdrukvlekken	No	Spots caused by finger prints	Vlekken als gevolg van vingerafdruk-ken op het materiaal	Denied	Max.10% of surface	Accepted
Spots	Vlekken	No	Local discoloration in the surface which gives the surface a not homogenous apearance	Plaatselijk kleurverschil met de rest van het oppervlak waardoor het oppervlak geen homogene uitstraling heeft	Denied	Max.10% of surface	Accepted
Pit	Putje	Yes	Point damage, for example caused by collision with other material	Puntbeschadiging bijvoorbeeld als gevolg van aanraking/botsing met ander materiaal of bij ophanging op de verkeerde plaats	Denied	Max. 2	Accepted
Rough scratch	Ruwe kras	Yes	Rough line damage caused by collision with other material	Grove lijnbeschadiging als gevolg van aanraking of schuring met ander materiaal	Denied	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Accepted
Subtle scratch	Subtiele kras	No	Fine line damage caused by collision with other material	Oppervlakkige lijnbeschadiging als gevolg van aanraking of schuring met ander materiaal	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Max. 3, must fit 20mm x 20mm	Accepted
Sanding marks	Schuursporen	Yes	Rough surface caused by local abrasion	Ruw oppervlak als gevolg van plaatselijk schuren	Denied	Max.10% of surface	Accepted
Bending marks	Sporen van zetten of buigen	Yes	Visible traces of bending operations	Sporen die na afwerking zichtbaar zijn als gevolg van zetten of buigen	Denied	Accepted	Accepted
Tooling marks	Verspaningssporen	N/A	Traces of machining operations like turning and milling caused by deviation from the regular machining process.	Verspaningssporen die afwijken van de reguliere verspaningssporen waardoor het oppervlak niet meer homogeen is.	Denied	Accepted	Accepted

Material Scope:

Alu Al99.5 - 1050A	Aluminium 1050A (Al 99,5)
Alu AlMg1SiCu 6061	Aluminium 6061 (AlMg1SiCu)
Alu AlMg3 5754	Aluminium 5754 (AlMg3)
Alu AlMg4,5Mn0,7 5083	ACP 5080 (merknaam Alimex)
Alu AlMgSi0,5 6060	Aluminium 6060 (AlMgSi0,5) (Al50St)
Alu AlMgSi0,5 F25 6063	Aluminium 6063 (AlMgSi0,5 F25)
Alu AlMgSi1 6082	Aluminium 6082 (AlMgSi1) (Al51St)

Verf & Coating					per 20 cm diamer unless indicated otherwise*			
Visibility category / Zichtbaarheidscategorie					V1		V2	V3
Defect name	Defectnaam	Fingernail?	Defect definition	Defect definitie	Surfaces < 1 m2 **	Surfaces ≥ 1 m2 **		
General / Algemeen								
Blister	Blaar	Yes	Visible bubble under layer (poor adhesion)	Zichtbare bubbel onder de verf/coating (slechte hechting)	Denied			
Crack	Scheur	Yes	Part of the basis material is visible because of a crack in the paint/coating	Scheur in de verf/coating waardoor een deel van het basismateriaal zichtbaar is				
Flaking / Chipping / Peeling	Schilferen / Afbladeren	Yes	Parts of the paint/coating are loose and/or flaking	Afbladerende verf/coating				
Coating does not cover material	Coating dekt niet	N/A	Base material is exposed because the coating does not cover the entire surface (also applicable to damaged surfaces, scratches etc, intentionally/permitted uncoated surfaces excluded)	Basismateriaal is zichtbaar door coating/verf heen. (ook van toepassing op beschadigingen, krassen etc, bewust/toegestane ongecoated delen uitgezonderd)				
Rust	Roestvorming	No	Rust or rust stains trough or in coat. (intentionally/permitted uncoated surfaces excluded)	Roest of roest sluier/vlekken in de laag. (bewust/toegestane ongecoated delen uitgezonderd)				
Wet paint / Powder coating specific								
Bending toolmark	Doorschijnende zetafdruk	N/A	An optical or tangible silhouette of bending tooling	Een zichtbare of voelbare afdruk als gevolg van buig of zetsbewerking	Accepted			
Prints from inserted components	Afdruk van aangebrachte componenten	N/A	The print of covered inserted components is visible through layer (example: hexagon shape of press nut)	Afdruk van aangebrachte componenten is zichtbaar in de laag. (voorbeeld: zeskant kopje van persmoer)				
Dust containment	Stof insluiting	Yes	The coating covers a dust unit (<2mm) , which is visible but still meets the color specifications of the coating	Een door de coating ingesloten stofdeeltje (<2mm) (heeft de kleur van de coatingspecificatie)	Max. 1	Max.3	Max.3	Accepted
Large containment	Grote insluiting	Yes	Large (>2mm) containment in coating.(Example: Paint flake, hair etc)	Grote (>2mm) insluitingen. (Bijvoorbeeld: Verf schilfer of een haar)	Denied	Denied	Max. 3	Accepted
Prints from external factors	Afdruk externe factoren	Yes	Print of other material in paint/coating layer (example: fingerprint)	Afdruk van ander materiaal in de verf/coating (voorbeeld:vingerafdruk)	Denied	Max. 1, must fit 5mm x 5mm	Max. 1, must fit 5mm x 5mm	Accepted
Light dot	Licht stipje	No	Pit, point, dot defect which still meets the color specification	Putje, puntje, stipje afwijking in verf/coating die nog steeds de kleur van de coating heeft	Max. 1	Max. 3	Max. 3	Accepted
Severe dot	Zwaar stipje	Yes	Pit, point, dot defect which does not meet the color specification (anymore) but still covers material	Putje, puntje, stipje afwijking waardoor het materiaal plaatselijk niet (meer) de kleur van de coatingspecificatie heeft maar het basis materiaal nog wel bedekt	Denied	Max.3	Max.3	Accepted
Light scratch	Lichte krassen	No	Line damage which does (still) meet the color specification	Lijnbeschadiging die wel aan de kleurspecificatie voldoet	Max. 3, must fit 10mm x 10mm	Max. 3, must fit 10mm x 10mm	Accepted	Accepted
Severe scratch	Zware krassen	Yes	Line damage which does not meet the color specification but still covers material	Lijnbeschadiging waardoor het oppervlak plaatselijk niet de kleur van de coatingspecificatie heeft maar het basis materiaal nog wel bedekt	Denied	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Max. 1, must fit 10mm x 10mm	Accepted
Paint run	Verf druiper	Yes	Local drop-run shaped difference in layer thickness	Plaatselijk drupvormige verdikking in de verf/coatinglaag	Denied	Denied	Denied	Accepted
Non-homogeneous surface	Niet homogeen oppervlak	N/A	Local glossy, dull, dimpled spot or discoloration (example: orangepeel texture in gloss paint, discolored stain)	Plaatselijk glimmende, doffe, grove plek of verkleuring (voorbeeld: Sinaasappelhuid textuur in glans coat, verkleurde vlek)	Denied	Denied	Accepted	Accepted

--	--	--	--	--	--	--	--

CED / KTL specifiek								
Visibility category / Zichtbaarheidscategorie					V1		V2	V3
Defect name	Defectnaam	Fingernail?	Defect definition	Defect definitie	Surfaces < 1 m2 **	Surfaces ≥ 1 m2 **		
All in "Wet paint/powder coating specific" defects mentioned section above.	Alle bovengenoemde "Wet paint/powder coating specific" defecten.	N/A	N/A	N/A	Accepted			
Build-up / Flaking / Chipping / Peeling at inserted component joint (Standoffs,rivets, studs, screws)	Ophopen / Schilferen / Afbladeren bij aansluiting met aangebrachte componenten (afstand busjes, popnagels, pennen, draadeinde etc)	Yes	Coating is (partly) missing at joint of inserted components	Coating ontbreekt (gedeeltelijk)bij aansluiting van aangebrachte componenten				
* Acceptance criteria per 20 cm diameter								
** Only applies to surfaces of a certain size								