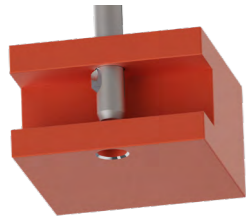


# DL2

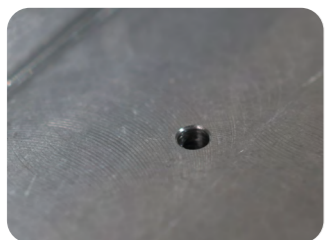
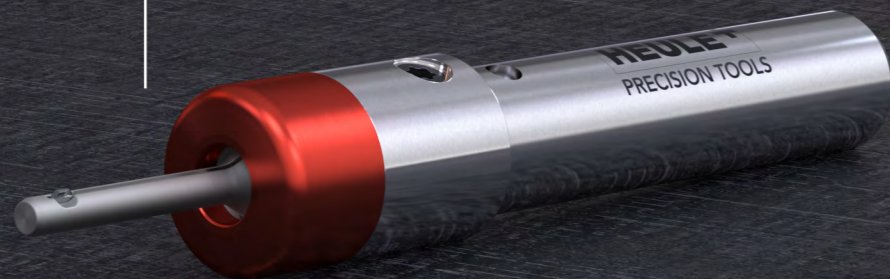
Ø1.0 mm의 미니 보어에서 인상적인 공정능력과 디버링 품질을 제공합니다.

## 장점 - 고객 이점

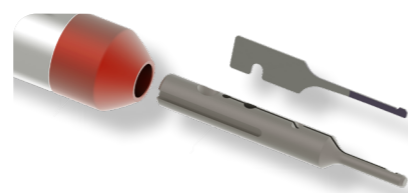


평평하고 약간 고르지 않은 보어 에지를 한 번의 작업으로 전후방 가공할 때 매우 경제적입니다.

안전하게 취급할 수 있습니다. DL2는 간결한 디자인, 빠른 블레이드 교환과 견고함이 인상적인 제품입니다.



코팅된 카바이드 날을 사용한 정의된 절단 공정은 가장자리가 완벽하게 절단되도록 하여 가장자리에 버가 없도록 보장합니다.



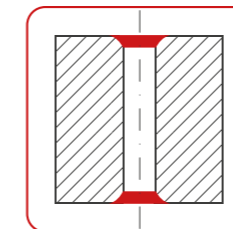
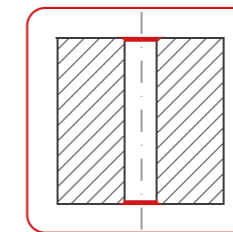
공정 또한 안전합니다. 블레이드 하우스는 블레이드에 최대한의 안정성과 가이드를 제공합니다. 공구를 통한 절삭유 공급은 카바이드 블레이드 주변을 직접 행귀냅니다.

## 제품군

보어 Ø 범위 mm	최대 디버링 크기 mm	최대 작업가능 길이 mm
Ø1.00~1.05	0.10	3.00
Ø1.10~1.30	0.1~0.15	4.00
Ø1.35~1.45	0.1~0.15	5.00
Ø1.50~1.60	0.1~0.15	6.00
Ø1.65~1.70	0.1~0.15	7.00
Ø1.75~1.80	0.1~0.15	8.00
Ø1.85~1.90	0.1~0.15	9.00
Ø1.95~2.10	0.1~0.15	10.00

필요한 공구가 위의 제품군에 없는 경우, 개별 제품이 솔루션을 제공할 수 있습니다. 필요한 경우, HEULE는 고객의 용도에 완벽하게 맞는 맞춤형 솔루션을 개발할 수도 있습니다.

## 사용 분야



### Tool Selector

> 적합한 솔루션으로 확실히 안내

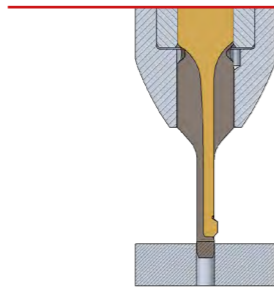
[heule.com/kr/tool-selector/dl2](http://heule.com/kr/tool-selector/dl2)



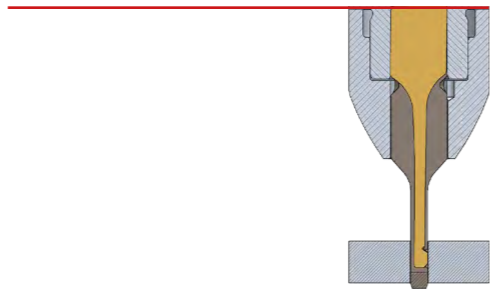
Tool Selector

## 작동원리

DL2블레이드는 스프링과 블레이드의 기능을 동시에 수행합니다. 블레이드가 단단하게 정렬되어 있으므로 작동원리가 여타 HEULE 공구 시스템과 다릅니다. 이 블레이드는 좁은 공간에서도 기능 저하 없이 사용할 수 있도록 설계되었습니다.



블레이드는 작업 피드에서 원하는 디버링을 발생시킵니다. 디버링이 완료되면 블레이드는 외부 작동 없이 블레이드 하우징 안으로 들어가게 됩니다. 특수 설계된 슬라이딩 섹션은 보어 손상을 방지합니다.

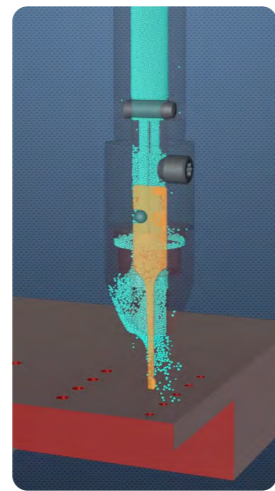


스프링이 장착된 블레이드는 보어에서 빠져 나오면 자동으로 시작 위치로 돌아옵니다.



### 절삭유 내장

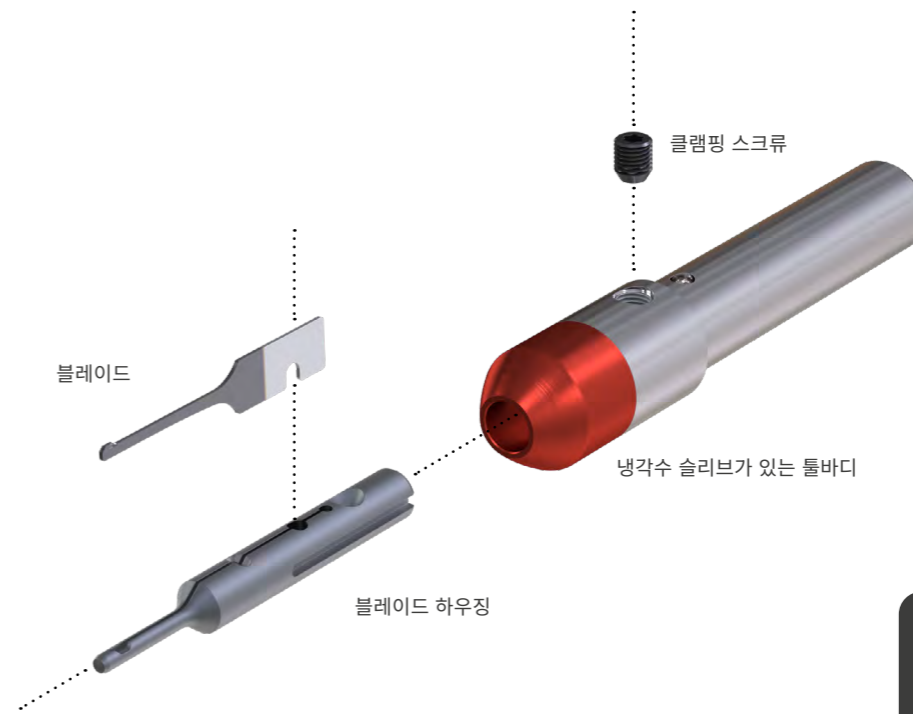
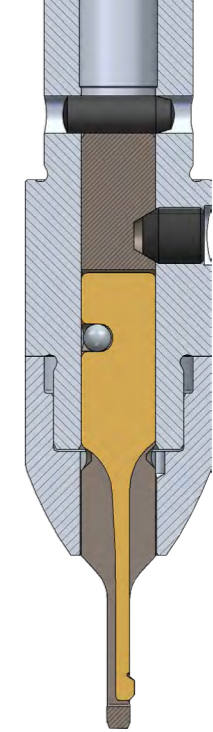
이 크기의 디버링 공구에서 기술적 과제는 블레이드의 냉각입니다. DL2의 경우 절삭유가 공구를 통해 공급되어 카바이드 날을 직접 냉각하고 세척하는데, 이는 연속 생산에서 기능과 공정능력에 중요하게 작용하는 요소입니다.



## 공구 구조

DL2 공구는 매우 간결하고 견고하게 설계되었습니다. 전체 구성은 네 가지 구성품으로만 이루어져 있습니다. 이 설계의 장점은 블레이드를 교체할 시기가 되면 명확해집니다. 블레이드의 치수가 매우 미세함에도 불구하고 핀셋이나 돋보기 없이도 블레이드를 쉽게 교체할 수 있습니다.

툴바디와 블레이드 하우징이 이 미니 공구의 중심을 이루고 있습니다. 절삭유 슬리브는 절삭유를 블레이드 창으로 안내하고 블레이드 에지의 영구적인 세척을 보장합니다. 공구가 작을수록 냉각이 안정적인 작동에 더 중요합니다.



## 사용 설명서

> 블레이드 교환

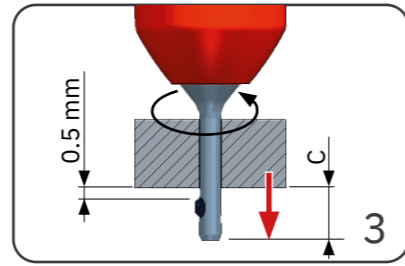
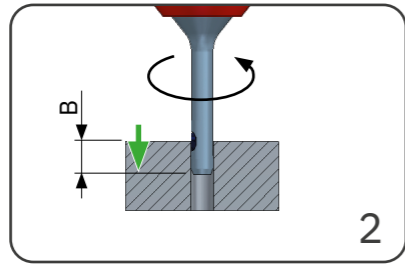
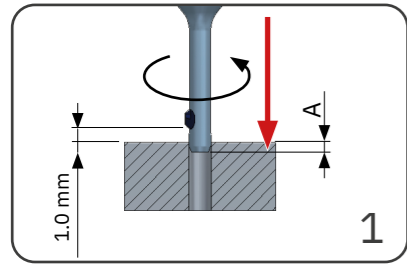
heule.com > 서비스 > 미디어 및 다운로드 센터



# DL2 공정 과정



중요! DL2는 시계 반대 방향으로 작동합니다(좌측 절삭).



- 위치 A로 급속 이송 또는 1.0 mm 간격
- 시계 반대 방향으로 스피들 돌리기
- 내부 냉각 켜기

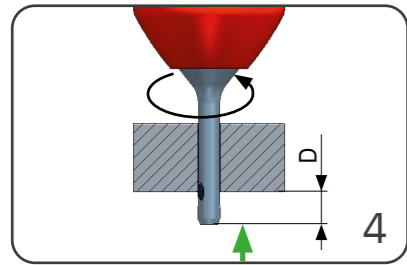
- 위치 B로 작업 이송

- 위치 C로 급속 이송 또는 0.5 mm 간격

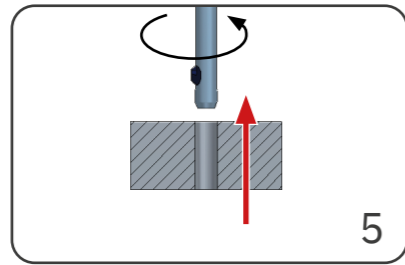
**예시**  
G0 Z-0.5<sup>1)</sup>  
S7500 M4  
M88  
<sup>1)</sup>0.5=1.5-1.0

G1 Z-2.15<sup>2)</sup> F75  
<sup>2)</sup>2.15=2.8-((2.8-1.5)/2)

G0 Z-8.3<sup>3)</sup>  
<sup>3)</sup>8.3=5.0+2.8+0.5



- D 위치까지 작업 이송



- 가공소재에서 급속 이송

G1 Z-7.15<sup>4)</sup>  
<sup>4)</sup>7.15=5.0+2.8-((2.8-1.5)/2)

G0 Z+2.0

## 치수표 프로그래밍

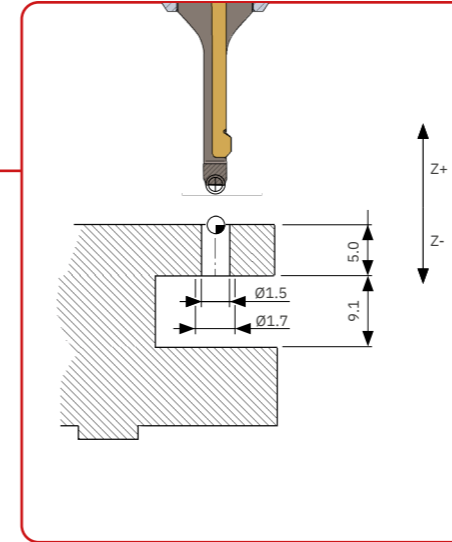
공구	A	B	C	D
DL2	0.5 mm	2.15 mm	3.3 mm	2.15 mm



중요! 최대 작업가능 길이에 유의

보어 Ø 범위	최대 작업가능 길이
1.00-1.05 mm	3.00 mm
1.10-1.35 mm	4.00 mm
1.40-1.45 mm	5.00 mm
1.50-1.60 mm	6.00 mm
1.65-1.70 mm	7.00 mm
1.75-1.80 mm	8.00 mm
1.85-1.90 mm	9.00 mm
1.95-2.10 mm	10.00 mm

# 적용사례 및 프로그램 예시



### 용도 데이터

- 소재: 강철 C45
- 보어 Ø: 1.5 mm
- 디버링 Ø: 1.7 mm
- 버 높이: 0.1 mm
- 가공소재: 5.0 mm
- 가공: 양쪽 보어 예지

### 공구 및 블레이드 선택

- 공구: DL2/1.5/06
- 외부 Ø 공구: 1.45 mm
- 블레이드: DL2-M-0164-A(HM, Latuma 코팅)

### 절삭 데이터

- 절삭 속도 Vc: 30~50 m/min.
- 작업 이송 fz: 0.005~0.015 mm/U

## 절삭 데이터

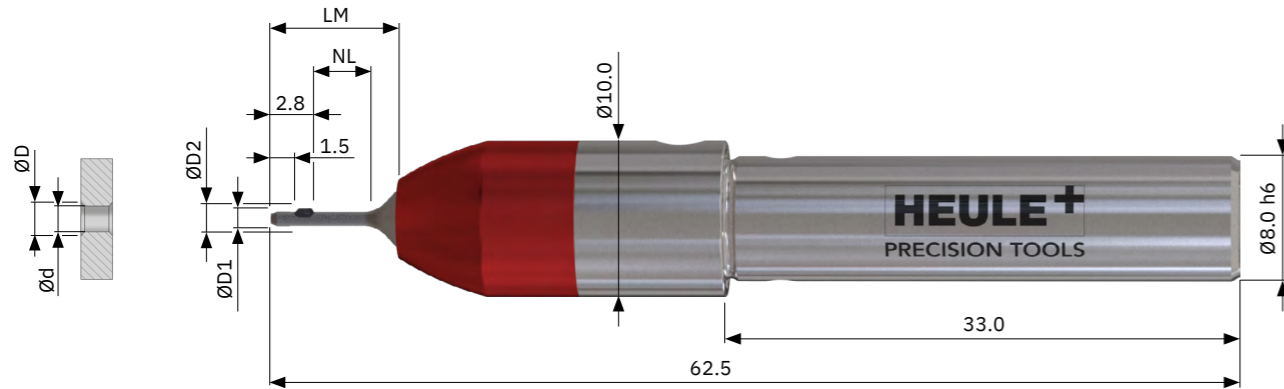
설명	인장 강도 RM(MPa)	경도 (HB)	경도 (HRC)	DL2		
				Vc	fz	B*
P0 저탄소 강철, 긴 칩핑, C <0.25%	<530	<125	-	30-50	0.005-0.015	A
P1 저탄소 강철, 짧은 칩핑, C <0.25%	<530	<125	-	30-50	0.005-0.015	A
P2 탄소 함량 C가 0.25%보다 높은 강철	>530	<220	<25	30-50	0.005-0.015	A
P3 합금강 및 공구강, C >0.25%	600-850	<330	<35	30-50	0.005-0.015	A
P4 합금강 및 공구강, C >0.25%	850-1400	340-450	35-48	25-45	0.005-0.015	A
P5 페라이트계, 마르텐사이트계 및 스테인리스 PH 스틸	600-900	<330	<35	20-40	0.005-0.015	A
P6 고강도 페라이트계, 마르텐사이트계 및 스테인리스 PH 스틸	900-1350	350-450	35-48	20-40	0.005-0.015	A
M1 오스테나이트계 스테인리스 스틸	<600	130-200	-	15-30	0.005-0.015	A
M2 고강도 오스테나이트계 스테인리스 스틸	600-800	150-230	<25	15-30	0.005-0.015	A
M3 2상계 스테인리스 스틸	<800	135-275	<30	15-30	0.005-0.015	A
K1 회주철	125-500	120-290	<32	40-60	0.005-0.015	A
K2 최대 중간 강도의 구상 흑연 주철	<600	130-260	<28	40-60	0.005-0.015	A
K3 고강도 주철 및 베이네틱 주철	>600	180-350	<43	40-60	0.005-0.015	D
N1 가단 알루미늄 합금	-	-	-	60-80	0.005-0.015	D
N2 Si 함량이 낮은 알루미늄 합금	-	-	-	60-80	0.005-0.015	D
N3 Si 함량이 높은 알루미늄 합금	-	-	-	60-80	0.005-0.015	D
N4 구리, 황동 및 아연 베이스	-	-	-	50-60	0.005-0.015	D
S1 내열성 철 기반 합금	500-1200	160-260	25-48	20-40	0.005-0.015	A
S2 내열성 코발트 기반 합금	1000-1450	250-450	25-48	10-15	0.005-0.015	A
S3 내열성 니켈 기반 합금	600-1700	160-450	<48	10-15	0.005-0.015	A
S4 티타늄 및 티타늄 합금	900-1600	300-400	33-48	10-15	0.005-0.015	A

\* 블레이드용 코팅



절삭 데이터는 기준값입니다! 고르지 않은 보어 예지의 불균일 정도에 따라 달라집니다 (예: 불균일 정도 큼 > 작은 절삭값). 작업 이송도 불균일 정도 비율에 따라 달라집니다. 가공하기 어렵고 보어 예지가 고르지 않은 소재의 경우 일반적으로 낮은 범위의 절삭 속도를 사용해야 합니다.

# DL2 Ø1.0 mm~2.1 mm



## 공구

블레이드가 없는 표준 공구

- 블레이드는 항상 별도로 주문해야 함.
- 각 보어 Ø마다 다른 블레이드를 사용할 수 있으므로 다양한 디버링 Ø을 얻을 수 있음.  
단, 블레이드는 정해진 디버링 직경에만 맞춰 설계됩니다. 달성 가능한 디버 Ø는 소재, 절삭력, 절단 매개변수 및 용도에 따라 조금씩 다를 수 있습니다.
- 원통형 샤크 포함

보어 Ø d	디버 Ø D	작업가능 길이 최대	길이 LM 블레이드 하우징	공구 Ø D1	최대 Ø D2	공구 부품 번호
1.00	1.20	3.00	8.30	0.95	1.35	DL2/1.00/03
1.05	1.25	3.00	8.30	1.00	1.40	DL2/1.05/03
1.10	1.30	4.00	9.30	1.05	1.55	DL2/1.10/04
1.15	1.35	4.00	9.30	1.10	1.60	DL2/1.15/04
1.20	1.40 / 1.45	4.00	9.30	1.15	1.65	DL2/1.20/04
1.25	1.45 / 1.50 / 1.55	4.00	9.30	1.20	1.70	DL2/1.25/04
1.30	1.50 / 1.55 / 1.60	4.00	9.30	1.25	1.75	DL2/1.30/04
1.35	1.55 / 1.60 / 1.65	5.00	10.30	1.30	1.80	DL2/1.35/05
1.40	1.60 / 1.65 / 1.70	5.00	10.30	1.35	1.85	DL2/1.40/05
1.45	1.65 / 1.70 / 1.75	5.00	10.30	1.40	1.90	DL2/1.45/05
1.50	1.70 / 1.75 / 1.80	6.00	11.30	1.45	1.95	DL2/1.50/06
1.55	1.75 / 1.80 / 1.85	6.00	11.30	1.50	2.00	DL2/1.55/06
1.60	1.80 / 1.85 / 1.90	6.00	11.30	1.55	2.05	DL2/1.60/06
1.65	1.85 / 1.90 / 1.95	7.00	12.30	1.60	2.10	DL2/1.65/07
1.70	1.90 / 1.95 / 2.00	7.00	12.30	1.65	2.15	DL2/1.70/07
1.75	1.95 / 2.00 / 2.05	8.00	13.30	1.70	2.20	DL2/1.75/08
1.80	2.00 / 2.05 / 2.10	8.00	13.30	1.75	2.25	DL2/1.80/08
1.85	2.05 / 2.10 / 2.15	9.00	13.30	1.80	2.30	DL2/1.85/09
1.90	2.10 / 2.15 / 2.20	9.00	13.30	1.85	2.35	DL2/1.90/09
1.95	2.15 / 2.20 / 2.25	10.00	13.30	1.90	2.40	DL2/1.95/10
2.00	2.20 / 2.25 / 2.30	10.00	13.30	1.95	2.45	DL2/2.00/10
2.05	2.25 / 2.30	10.00	13.30	2.00	2.50	DL2/2.05/10
2.10	2.30	10.00	13.30	2.05	2.55	DL2/2.10/10

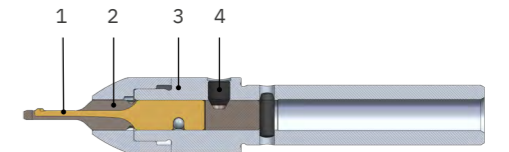
재고 품목, 녹색으로 표시됨

# DL2 Ø1.0 mm~2.1 mm

## 블레이드

디버 Ø 최대	부품 번호 전후방 절삭		부품 번호 뒷면 절삭 전용		부품 명칭
	코팅 A 스틸, 티타늄, 인코넬	코팅 D 알루미늄용	코팅 A 스틸, 티타늄, 인코넬	코팅 D 알루미늄용	
1.20	DL2-M-0104-A	DL2-M-0104-D	DL2-M-0101-A	DL2-M-0101-D	DL2 블레이드 1.00
1.25	DL2-M-0110-A	DL2-M-0110-D	DL2-M-0107-A	DL2-M-0107-D	DL2 블레이드 1.05
1.30	DL2-M-0116-A	DL2-M-0116-D	DL2-M-0113-A	DL2-M-0113-D	DL2 블레이드 1.10
1.35	DL2-M-0122-A	DL2-M-0122-D	DL2-M-0119-A	DL2-M-0119-D	DL2 블레이드 1.15
1.40	DL2-M-0128-A	DL2-M-0128-D	DL2-M-0125-A	DL2-M-0125-D	DL2 블레이드 1.20
1.45	DL2-M-0134-A	DL2-M-0134-D	DL2-M-0131-A	DL2-M-0131-D	DL2 블레이드 1.25
1.50	DL2-M-0140-A	DL2-M-0140-D	DL2-M-0137-A	DL2-M-0137-D	DL2 블레이드 1.30
1.55	DL2-M-0146-A	DL2-M-0146-D	DL2-M-0143-A	DL2-M-0143-D	DL2 블레이드 1.35
1.60	DL2-M-0152-A	DL2-M-0152-D	DL2-M-0149-A	DL2-M-0149-D	DL2 블레이드 1.40
1.65	DL2-M-0158-A	DL2-M-0158-D	DL2-M-0155-A	DL2-M-0155-D	DL2 블레이드 1.45
1.70	DL2-M-0164-A	DL2-M-0164-D	DL2-M-0161-A	DL2-M-0161-D	DL2 블레이드 1.50
1.75	DL2-M-0170-A	DL2-M-0170-D	DL2-M-0167-A	DL2-M-0167-D	DL2 블레이드 1.55
1.80	DL2-M-0176-A	DL2-M-0176-D	DL2-M-0173-A	DL2-M-0173-D	DL2 블레이드 1.60
1.85	DL2-M-0182-A	DL2-M-0182-D	DL2-M-0179-A	DL2-M-0179-D	DL2 블레이드 1.65
1.90	DL2-M-0188-A	DL2-M-0188-D	DL2-M-0185-A	DL2-M-0185-D	DL2 블레이드 1.70
1.95	DL2-M-0194-A	DL2-M-0194-D	DL2-M-0191-A	DL2-M-0191-D	DL2 블레이드 1.75
2.00	DL2-M-0200-A	DL2-M-0200-D	DL2-M-0197-A	DL2-M-0197-D	DL2 블레이드 1.80
2.05	DL2-M-0206-A	DL2-M-0206-D	DL2-M-0203-A	DL2-M-0203-D	DL2 블레이드 1.85
2.10	DL2-M-0212-A	DL2-M-0212-D	DL2-M-0209-A	DL2-M-0209-D	DL2 블레이드 1.90
2.15	DL2-M-0218-A	DL2-M-0218-D	DL2-M-0215-A	DL2-M-0215-D	DL2 블레이드 1.95
2.20	DL2-M-0224-A	DL2-M-0224-D	DL2-M-0221-A	DL2-M-0221-D	DL2 블레이드 2.00
2.25	DL2-M-0230-A	DL2-M-0230-D	DL2-M-0227-A	DL2-M-0227-D	DL2 블레이드 2.05
2.30	DL2-M-0236-A	DL2-M-0236-D	DL2-M-0233-A	DL2-M-0233-D	DL2 블레이드 2.10

## 부품들



위치	설명	부품 번호
1	블레이드	위 참조
2	블레이드 하우징	페이지 참조 62
3	툴바디	페이지 참조 62
4	클램핑 스크류 오프셋 스크류드라이버	GH-H-S-1125 GH-H-S-2021

# DL2 부품들

보어 Ø	블레이드 하우징	툴바디
	부품 번호	부품 번호
1.00	DL2-N-0102	DL2-G-0103
1.05	DL2-N-0112	DL2-G-0103
1.10	DL2-N-0123	DL2-G-0104
1.15	DL2-N-0133	DL2-G-0104
1.20	DL2-N-0143	DL2-G-0104
1.25	DL2-N-0153	DL2-G-0104
1.30	DL2-N-0163	DL2-G-0104
1.35	DL2-N-0174	DL2-G-0104
1.40	DL2-N-0184	DL2-G-0105
1.45	DL2-N-0194	DL2-G-0105
1.50	DL2-N-0205	DL2-G-0106
1.55	DL2-N-0215	DL2-G-0106
1.60	DL2-N-0225	DL2-G-0106
1.65	DL2-N-0236	DL2-G-0107
1.70	DL2-N-0246	DL2-G-0107
1.75	DL2-N-0257	DL2-G-0108
1.80	DL2-N-0267	DL2-G-0108
1.85	DL2-N-0278	DL2-G-0109
1.90	DL2-N-0288	DL2-G-0109
1.95	DL2-N-0299	DL2-G-0110
2.00	DL2-N-0309	DL2-G-0110
2.05	DL2-N-0319	DL2-G-0110
2.10	DL2-N-0329	DL2-G-0110

# DL2 FAQ

질문	원인	해결 방법
버가 깨끗하게 잘리지 않거나 디버링이 너무 작음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 너무 작은 블레이드를 선택함</li> <li>• 작업 이송 속도가 너무 높음</li> <li>• 디버가 너무 큼</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 더 큰 디버링을 위한 블레이드 선택</li> <li>• 작업 이송 속도 감소</li> <li>• 버 암 드릴링</li> </ul>
디버링 없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 블레이드 닳음, 마모됨</li> <li>• 너무 큰 버 형성</li> <li>• 잘못된 회전 방향</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 새 블레이드 삽입</li> <li>• 보어 공구를 새 것으로 교체</li> <li>• DL2는 시계 반대 방향으로 작동(M4)</li> </ul>
전후방 디버링 크기가 동일하지 않음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전후방 작업 이송 속도가 다름</li> <li>• 전후방으로 매우 다른 버 형성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가능하면 전후방으로 동일한 작업 이송 속도 선택</li> <li>• 디버링이 너무 작은 쪽: 작업 이송 속도를 감소. 디버링이 너무 큰 쪽: 작업 이송 속도 증대</li> </ul>
채터 마크가 있는 디버링	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가공소재 또는 공구의 클램핑 불량</li> <li>• 불안정한 상태의 공구</li> <li>• 회전수가 너무 빠름</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가공소재와 공구를 안정적으로 고정</li> <li>• 공구 작업 이송 속도 증대</li> <li>• 회전수 감소</li> </ul>
일정한 디버링 크기 없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서로 다른 작업 이송 속도</li> <li>• 불안정한 상태의 공구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일정한 작업 이송 속도 선택</li> <li>• 작업 이송 속도 증대</li> </ul>
서비스 수명 저하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가공소재 또는 공구의 클램핑 불량(진동)</li> <li>• 기계 안정성 부족(스핀들 유격 등)</li> <li>• 잘못된 블레이드 코팅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가공소재와 공구를 보다 안정적으로 클램핑</li> <li>• 기계 안정성 개선 또는 보어에 특수 공구 삽입</li> <li>• 다른 코팅 선택</li> </ul>