



# **VANCRON SUPERCLEAN**

**UDDEHOLM VANCRON SUPERCLEAN**

	 <small>a voestalpine company</small>	표준 규격		
		AISI	Wnr.	JIS
ASSAB DF-3	ARNE	O1	1.2510	SKS 3
ASSAB XW-10	RIGOR	A2	1.2363	SKD 12
ASSAB XW-42	SVERKER 21	D2	1.2379	(SKD 11)
CALMAX / CARMO	CALMAX / CARMO		1.2358	
VIKING	VIKING / CHIPPER		(1.2631)	
CALDIE	CALDIE			
ASSAB 88	SLEIPNER			
ASSAB PM 23 SUPERCLEAN	VANADIS 23 SUPERCLEAN	(M3:2)	1.3395	SKH 53
ASSAB PM 30 SUPERCLEAN	VANADIS 30 SUPERCLEAN	(M3:2 + Co)	1.3294	SKH 40
ASSAB PM 60 SUPERCLEAN	VANADIS 60 SUPERCLEAN		(1.3292)	
VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN	VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN			
VANADIS 8 SUPERCLEAN	VANADIS 8 SUPERCLEAN			
VANCRON SUPERCLEAN	VANCRON SUPERCLEAN			
ELMAX SUPERCLEAN	ELMAX SUPERCLEAN			
ASSAB 518		P20	1.2311	
ASSAB 618 T		(P20)	(1.2738)	
ASSAB 618 / 618 HH		(P20)	1.2738	
ASSAB 718 SUPREME / 718 HH	IMPAX SUPREME / IMPAX HH	(P20)	1.2738	
NIMAX / NIMAX ESR	NIMAX / NIMAX ESR			
VIDAR 1 ESR	VIDAR 1 ESR	H11	1.2343	SKD 6
UNIMAX	UNIMAX			
CORRAX	CORRAX			
ASSAB 2083		420	1.2083	SUS 420J2
STAVAX ESR	STAVAX ESR	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	(420)		
MIRRAX 40	MIRRAX 40	(420)		
TYRAX ESR	TYRAX ESR			
POLMAX	POLMAX	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
ROYALLOY	ROYALLOY	(420 F)		
COOLMOULD	COOLMOULD			
ASSAB 2714			1.2714	SKT 4
ASSAB 2344		H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 2M	ORVAR 2M	H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 SUPREME	ORVAR SUPREME	H13 Premium	1.2344	SKD 61
DIEVAR	DIEVAR			
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME			
FORMVAR	FORMVAR			

( ) - 개선 강종

“ASSAB” 및 로고는 등록된 상표입니다. 이 정보는 현재의 지식을 기반으로 우리의 제품 및 그 사용에 대한 일반사항을 제공하기 위한 것입니다. 따라서 설명된 제품 또는 특정 목적에 대한 적합성에 대한 보증의 특정 속성의 보증으로 해석되어서는 안 됩니다. ASSAB 제품의 사용자는 ASSAB 제품 및 서비스의 적합성 여부를 스스로 판단 할 책임이 있습니다.

20200410 판

20190618

# VANCRON SUPERCLEAN

Vancron SuperClean 은 질화 분말 공구강이며, 이는 "표면 코팅"이 이미 완성된 금형 공구 재료를 의미합니다. 따라서 공구 표면의 마찰이 매우 적어서 재료의 골링 또는 점착이 감소합니다.

Vancron SuperClean 은 PVD 또는 TD와 같이 시간 소모적인 표면 코팅을 하지 않아도 되는 가능성을 제공합니다. 이것은 Vancron SuperClean의 제조 공정에서 추가적인 질화 공정을 도입함으로써 이미 달성되었습니다.

금형 공구 사용자를 위한 장점으로는 특히 표면과 관련된 제조 부품의 품질 향상 및 일관성이 있습니다. 보다 안정적인 납품 시간과 생산 장비의 높은 활용도 역시 생산이 방해되거나 중단되는 것이 줄어들어 이득이 됩니다.

추가적인 개선은 표면 코팅이 필요하지 않아 간단한 유지 보수만 필요합니다. 총 금형 공구 수명도 증가합니다.

금형 공구 제조자는 표면 코팅을 필요로 하지 않는 고품질의 금형 공구를 생산할 수 있습니다. 이것은 짧은 납품 시간 및 열 처리 후 조정이 자유롭다는 것을 의미합니다.

따라서 제품의 품질이 첫 번째 생산 부품부터 마지막 부품까지 일관적이며, Vancron SuperClean에서 제작한 공구를 통해 약속을 쉽게 지킬 수 있을 것입니다!

# 중요한 금형 공구강 특성

## 이상적인 공구 성능을 위해

많은 냉간 가공 분야에서 금형 공구는 골링 및 점착 마모를 방지하기 위해 표면이 코팅되어 있습니다.

금형 공구는 알맞는 경도뿐만 아니라, 조기 파손을 방지 하기 위한 충분한 연성과 인성을 가지고 있는 것이 또한 중요합니다.

Vancron SuperClean은 골링 저항 및 점착 내마모성이 탁월한 질화 분말 금형 공구강입니다.

## 금형 공구 제작을 위해

- 기계가공성
- 열처리
- 연삭성
- 열처리 시 치수 안정성
- 표면 처리

낮은 합금 강과 비교했을 때 높은 합금 금형 공구 강으로 금형 공구 제조는 전통적으로 가공 및 열처리에서 문제가 생겼는데 이것은 종종 금형 공구 제조 비용의 증가를 가져옵니다.

Vancron SuperClean에 사용되는 분말의 제조 공법의 가공성은 유사한 기성 생산 강종 및 일부 고합금 냉간 작업용 금형 공구강 보다 뛰어납니다.

열 처리 시 Vancron SuperClean의 치수 안정성은 양호하며 기존의 고합금강보다 예측 가능합니다.

Vancron SuperClean은 저마찰 바나듐 고질화물의 성분함량이 높아 표면 코팅 없이 사용하도록 설계 되었습니다.

## 적용

Vancron SuperClean은 우수한 골링/점착 내마모성을 가진 냉간 가공용 공구강으로, 표면이 코팅된 금형 공구강이 필요한 가혹한 생산 조건 및 장기적인 생산에 적합한 재료입니다. 이러한 적용 분야의 작업재는 오스테나이트 및 페라이트 계 스테인리스 강, 연강, 구리, 알루미늄 등 같은 연하고 점착성 소재입니다.

Vancron SuperClean주된 파손 요인이 골링 또는 점착 마모인 냉간 적용 분야에서 사용되어야 합니다.

전형적인 적용:

- 블랭킹 및 포밍
- 냉각 압출
- 딥 드로잉
- 분말 성형
- 코팅 및 초경합금이 유일한 솔루션으로 사용되었던 금형 공구에 대한 대안

## 일반특성

Vancron SuperClean은 Cr-Mo-V-N 합금 냉간 가공 공구강으로 다음과 같은 특성이 있습니다:

- 매우 높은 점착 내마모성
- 매우 높은 골링 저항
- 우수한 치핑 및 크랙 저항
- 높은 압축 강도
- 우수한 열처리 특성
- 담금질 시 우수한 치수 안정성
- 매우 양호한 재뜨임 저항
- 우수한 WEDM 특성

유형 %	C 1.3	N 1.8	Si 0.5	Mn 0.4	Cr 4.5	Mo 1.8	V 0
표준규격	없음						
공급조건	연화소둔 상태 300 HB.						

## 특성

### 물리적 특성

61 HRC 로 소입 및 뜨임.

적용	20 °C	200 °C	400 °C
밀도, kg/m <sup>3</sup>	7 440	7 397	7 342
탄성계수 N/mm <sup>2</sup>	236 000	-	-
열팽창계수 /°C from 20°C	10.9 x 10 <sup>-6</sup>	11.4 x 10 <sup>-6</sup>	12.3 x 10 <sup>-6</sup>
열전도도* W/m °C	-	25	27
비열 J/kg °C	490	544	617

## 압축 강도

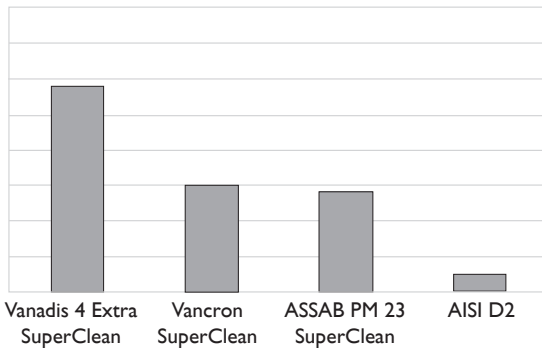
아래 표는 압축 강도와 경도를 대략적으로 비교한 것입니다:

경도, HRC	압축 항복 강도, $R_{c0.2}$ , MPa
58	2 200
60	2 500
62	2 750
64	3 000

## UNNOTCHED 충격 에너지

Vanadis 4 Extra SuperClean, ASSAB PM 23 SuperClean, Vancron SuperClean 및 AISI D2 강재에 대한 Unnotched 충격 에너지가 아래에 나와 있습니다.

Unnotched 충격 에너지, 상대 값



## 열처리

### 연화 소둔

강을 무산화 및 무탈탄 분위기에서 900°C까지 가열하고 650°C가 될 때 까지 시간당 10°C 씩 로 노냉 후 공냉 합니다.

### 응력 제거

황삭 가공 후 600-700°C까지 가열하여 2시간 유지하고, 500°C 까지 서서히 노냉 후 공냉 합니다.

## 소입

Vancron SuperClean 경화능은 염욕에서 담금질 또는 진공로에서 가스 담금질 동안 양호한 열처리 경화 특성을 보장하는 ASSAB PM 23 SuperClean 과 동일합니다.

2단계 예열 온도: 600 - 650°C 및 850 - 900°C

소입 온도: 950 - 1150°C 보통 1080°C

유지시간: 30분(1100°C이상에서 10분).

1100°C 이상의 담금질 온도를 사용할 때는 항상 심냉처리를 권장합니다.

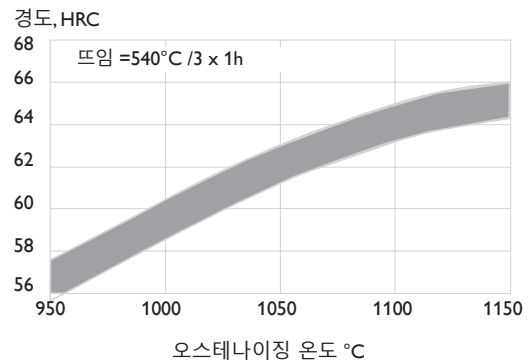
소입 동안 공구의 탈탄 및 산화를 방지해야 합니다.

경우에 따라 탈질도 고려해야 합니다. 표면 경도를 낮추는 질소의 손실을 피하려면 소입 중에 최소 10 mbar에서 최대 400 mbar의 질소 과압을 권장합니다. 또는 절삭 여유를 늘릴 수도 있습니다.

Vancron SuperClean 을 넓은 경도범위로 열처리 할 수 있습니다. 58-65 HRC 사이의 경도를 달성하기 위해 소입 온도는 950-1150°C 범위에서 다양합니다.

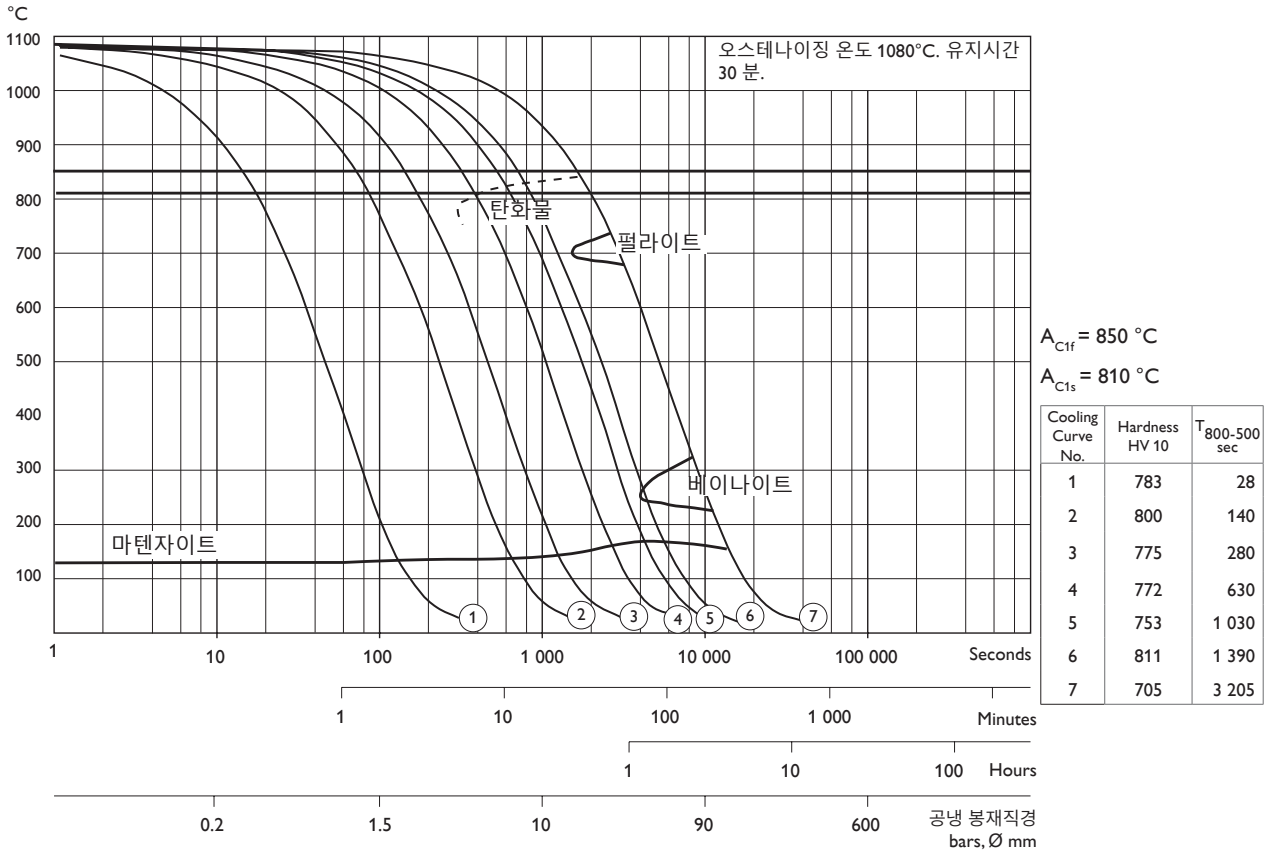
권장되는 소입 온도는 1080°C이며 30 분 유지 후 퀴칭 540°C/3 x 1 h 뜨임하여 63-64 HRC 의 경도를 얻습니다.

너무 낮은 작업 경도를 방지하기 위해, 일반보다 높은 소입 온도에서 오스테나이트화하는 것이 좋습니다. 경도가 너무 높은 경우, 적절한 경도 수준으로 뜨임 처리합니다.



## CCT-그래프 (연속 냉각)

오스테나이징 온도 1080°C. 유지시간 30 분.



### 담금질 매체

- 충분한 압력(2-5bar)의 고속 가스를 갖는 진공로
- 550°C에서 마르템퍼링 베스 또는 유동층
- 강제 공기/가스 주입

주의 1 : 금형 공구의 온도가 약 50°C에 도달 할 때까지 담금질을 계속해야 합니다. 이후 금형 공구는 즉시 뜨임 처리해야 합니다.

주의 2 : 최대 인성이 요구되는 적용 분야의 경우, 마르템퍼링 베스나 충분한 압력을 가진 로를 사용합니다.

### 뜨임

냉간 적용 분야의 경우, 뜨임은 항상 오스테나이징 온도에 관계없이 540°C 에서 수행되어야 합니다.

속열후 한 시간 씩 세 번 뜨임 처리합니다. 금형 공구는 뜨임간 실온까지 냉각 되어야 합니다.

잔류 오스테나이트 함량이 뜨임 사이클 후 2% 미만으로 됩니다.

### 치수 변화

소입 및 뜨임 후 치수 변화

열처리 : 950-1150 °C/30분 소입, 540 °C에서 3 x 1h 뜨임.

표본의 크기 : 50 X 50 X 50mm 및 100 X 40 X 20mm

치수 변화 : 길이, 폭 및 두께 성장+0.04%에서 +0.20%.

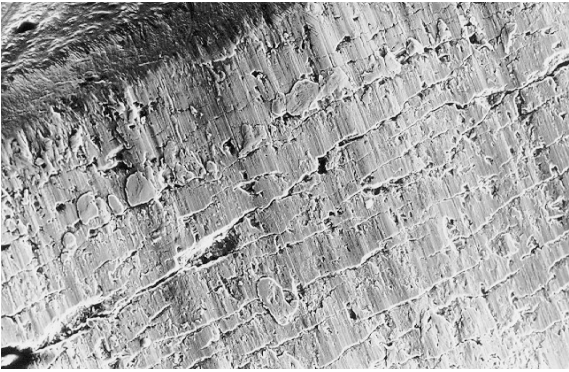
### SUB-ZERO 처리

최대 치수 안정성을 필요로 하는 부품들은 서브 제로 처리를 다음과 같이합니다.

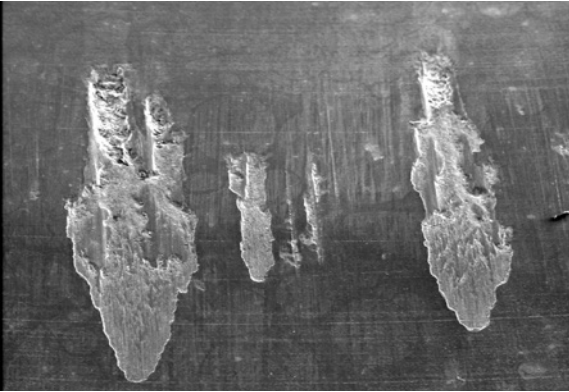
치수 안정성에서 최대로 요구되면 담금질 및 540°C 각 뜨임 후 액체 질소 심냉 처리를 추천합니다.

치수 안전성 요구가 이보다 낮은 경우, 담금질 후 즉시 적어도 -70 °C에서 1-3시간 동안 서브 제로 처리를 하고, 540°C 1시간 3번 뜨임 합니다.

서브 제로 처리는 잔류 오스테나이트 함량의 감소를 가져옵니다. 1100 °C이상의 온도에서 고온 소입 할 경우, 잔류 오스테나이트를 감소시키고 치수 안정성을 개선하기 위해 540 °C에서 4번 뜨임하며 서브 제로 처리 하는 것을 추천합니다.



응착 마모



골링

## 표면 처리

참고: Vancron SuperClean은 질소 함량이 높고 이미 내부 표면 코팅의 형태를 가지고 있기 때문에 별도의 표면 코팅없이 사용할 수 있습니다.

일부 냉간 가공 공구는 마찰을 줄이고 공구의 내마모성을 높이기 위해 표면 처리되어 있습니다.

가혹한 성형 공정에서 매우 높은 골링 저항성 필요한 경우에는 Vancron SuperClean에 표면 코팅이 가능합니다. 권장되는 처리 방법은 Ti(C, N) 또는 TiAlN을 사용한 PVD입니다.

## 질화 처리

2~20 $\mu$ m의 질화 확산층을 생성하려면 특수 염욕에 잠깐 담그는 것이 좋습니다.

그러면 펀치 외부 표면의 마찰이 감소하고 기타 많은 장점을 얻을 수 있습니다.

## PVD

물리적 증착(PVD)은 200-500°C의 온도에서 내마모성 코팅을 적용하는 방법입니다. Vancron SuperClean은 540°C에서 고온 뜨임 되므로 PVD 코팅 중에 치수가 변경될 위험이 없습니다.

## 내마모성

### 점착 마모

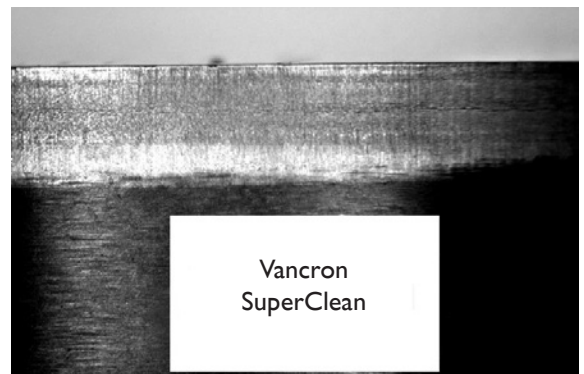
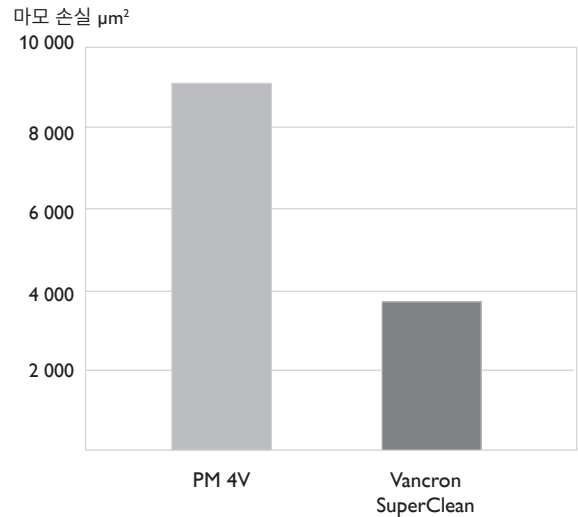
내마모성 비교.

구성요소: 실험실 테스트 스트립.

공구 유형: 블랭킹 펀치..

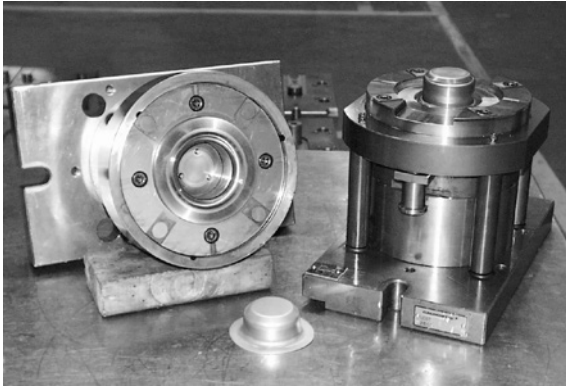
공구 치수 10 x 40 mm.

재료: 18/8 스테인리스 스틸 SS 2331 1mm 두께.



## 마찰 특성 - 사례 연구

펌프 하우징용 스테인리스 스틸 부분을 생산하기 위한 냉간 성형 다이. 출처: 덴마크, Grundfos A/S.



### 결과

ASSAB 강종/ 표면 코팅	ASSAB PM 23 코팅되지 않은	PM 10V 코팅되지 않은	Vancron 코팅되지 않은
생산 된 부품 수	83 000	1 900 000	>18 000 000
경도 HRC	62		64
파손 요인	골링		아직 작동 중

ASSAB 강재/ 표면 코팅	ASSAB PM 23		CVD TiC/TiN
	염욕 질화	PVD TiN	
생산 된 부품 수	160 000	130 000	2 000 000
경도 HRC	62		
파손 요인	마손	박리	

## 가공조건

다음 가공조건은 자체적으로 최적 가공 조건을 파악하기 위하여 처음 가공을 시작하는 데 참고합니다.

### 선반가공

절삭조건 항목	초경 커터		고속도강 정삭
	항삭	정삭	
절삭속도 ( $v_c$ ), m/min	110 – 160	160 – 200	20 - 25
이송 (f) mm/rev	0.2 – 0.4	0.05 – 0.2	0.05 - 0.3
절입깊이 ( $a_p$ ) mm	2 – 4	0.5 – 2	0.5 - 3
ISO 지정 초경	K20* 코팅 초경	K15* 코팅 초경 또는 서멧	-

\* 내마모성  $Al_2O_3$  코팅 초경 재질 사용

### 드릴 가공

#### 고속도강 트위스트 드릴

드릴 직경 mm	절삭속도 ( $v_c$ ) m/min	이송(f) mm/r
≤ 5	12 – 14 *	0.05 – 0.10
5 – 10	12 – 14 *	0.10 – 0.20
10 – 15	12 – 14 *	0.20 – 0.25
15 – 20	12 – 14 *	0.25 – 0.35

\* 코팅 HSS 드릴  $v_c = 22 - 24$  m/min.

### 초경 드릴

절삭조건 항목	드릴 유형		
	인덱서블 인서트	솔리드 초경	초경 팁 <sup>1)</sup>
절삭속도 ( $v_c$ ), m/min	140 – 160	80 – 100	50 – 60
이송 (f) mm/r	0.05 – 0.15 <sup>2)</sup>	0.10 – 0.25 <sup>3)</sup>	0.15 – 0.25 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 교체가능하거나 용접 초경 팁 드릴

<sup>2)</sup> 절입속도 20–40 mm

<sup>3)</sup> 절입속도 5–20 mm

<sup>4)</sup> 절입속도 10–20 mm



## 밀링가공

### 페이스 및 스퀘어 슬더 밀링

절삭조건 항목	초경 밀링	
	황삭	정삭
절삭속도( $v_c$ ) m/min	80 – 100	100 – 120
이송( $f_z$ ) mm/tooth	0.2 – 0.4	0.1 – 0.2
절입깊이( $a_p$ ) mm	2 – 4	< 2
ISO 지정 초경	K20* 코팅 초경	K15* 코팅 초경 서멧

\* 내마모성  $Al_2O_3$  코팅 초경 재종 사용

### 엔드밀가공

절삭조건 항목	밀링 타입		
	솔리드 초경	초경 인덱서블 인서트	고속도강
절삭속도( $v_c$ ) m/min	40 – 50	70 – 90	12 – 15 <sup>1</sup>
이송( $f_z$ ) mm/tooth	0.01 – 0.20 <sup>2</sup>	0.06 – 0.20 <sup>2</sup>	0.01 – 0.30 <sup>2</sup>
ISO 지정 초경	–	K15 <sup>3</sup>	–

<sup>1</sup> 코팅 고속도강 엔드밀,  $v_c = 20 - 30$  m/min

<sup>2</sup> 커터의 직경과 절삭폭에 따라서

<sup>3</sup> 내마모성  $Al_2O_3$  코팅 초경 재종 사용

## 연마가공

일반 연삭 휠은 다음과 같이 권장됩니다. 자세한 내용은 공구 및 다이 강재의 연삭 매뉴얼에 나와 있습니다.

연마휠 타입	연화 소둔 상태	열처리된 상태
페이스 연삭 스트레이트 휠	A 46 HV	B151 R50 B3 <sup>1</sup> A 46 HV
페이스 연삭 세그먼트	A 36 GV	A 46 GV
원통형 연삭	A 60 KV	B151 R50 B3 <sup>1</sup> A 60 KV
내부 연삭	A 60 JV	B151 R75 B3 <sup>1</sup> A 60 IV
측면	A 100 IV	B126 R100 B6 <sup>1</sup> A 100 JV

<sup>1</sup> 가능하다면 이 용도에는 CBN 휠을 이용하십시오

## 방전가공 — EDM

Vancron SuperClean 의 금형 공구는 EDM 층을 조심스럽게 제거하며 방전 가공해야 제작할 수 있습니다. 공구를 연삭 및 연마하고 약 535°C에서 다시 뜨임하십시오.

강재의 질소 함량이 극도로 높기 때문에 몇 가지 지침을 따라야 합니다.

### 전력 설정

고전력이 통과하면서 강재에서 질소가 방출되어 구멍이 생길 수 있습니다. 일반적으로 Vancron SuperClean 의 EDM은 저전력 설정을 사용하여 중삭또는 정삭 조건으로 수행해야 합니다.

### 플러싱

N 합금 PM 강은 플러싱 조건이 까다롭습니다. On/Off 시간 비율이 낮아야 합니다. 즉, On 시간이 짧고 Off 시간이 길어야 합니다.

일반적으로 Off 시간은 On 시간의 두 배여야 합니다. 가능하면 전극이나 가공물의 구멍을 통해 플러싱하십시오. 또한 제거된 입자를 보다 원활하게 운송할 수 있기 때문에 높은 점성의 유전성 액체가 이상적입니다(더 짧은 EDM 시간 및 향상된 표면 마무리를 제공할 수 있음).

### 전극

황삭 EDM 작업의 경우에는 흑연 전극을 권장하며, 특히 고품질(작은 입도 및/또는 Cu가 포함된)이 이상적입니다.

극성이 바뀌면 전극에 대한 부착이 줄어들 수 있습니다. 섬세한 EDM 작업의 경우에는 Cu 또는 W/Cu 전극을 사용하십시오. 섬세한 EDM에서 흑연 전극을 사용해야 할 때는 고품질 (작은 입도 및/또는 Cu가 포함된) 전극을 권장합니다.

# ASSAB냉간 가공용 공구강 비교

## 재료 특성 및 파손 인자 저항력

ASSAB 강재	경도/ 소성 변형 저항력	기계 가공성	연삭성	치수 안정성	저항력		피로 균열 저항력	
					연마마모	점착 마모/ 골링	연성/치핑에 대한 저항성	인성/크랙 성장
<b>일반 냉간 가공용 공구강</b>								
ASSAB DF-3	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB XW-10	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB XW-42	■	■	■	■	■	■	■	■
Calmax	■	■	■	■	■	■	■	■
Caldie (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB 88	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>분말야금 공구강</b>								
Vanadis 4 Extra*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 8*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vancron*	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>분말야금 고속도강</b>								
ASSAB PM 23*	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB PM 30*	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB PM 60*	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>일반 고속도강</b>								
ASSAB M2	■	■	■	■	■	■	■	■

\* ASSAB PM SuperClean 강재

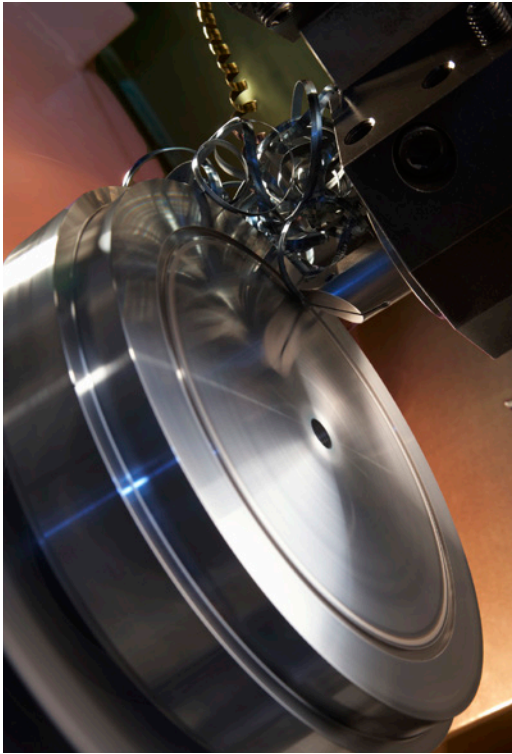
## 추가정보

철강의 선택, 열처리의 적용 및 참고사항이나 추가 정보는 가장 가까운 ASSAB 지사에 문의 하시기 바랍니다.

# ASSAB

우수한 툴링 솔루션

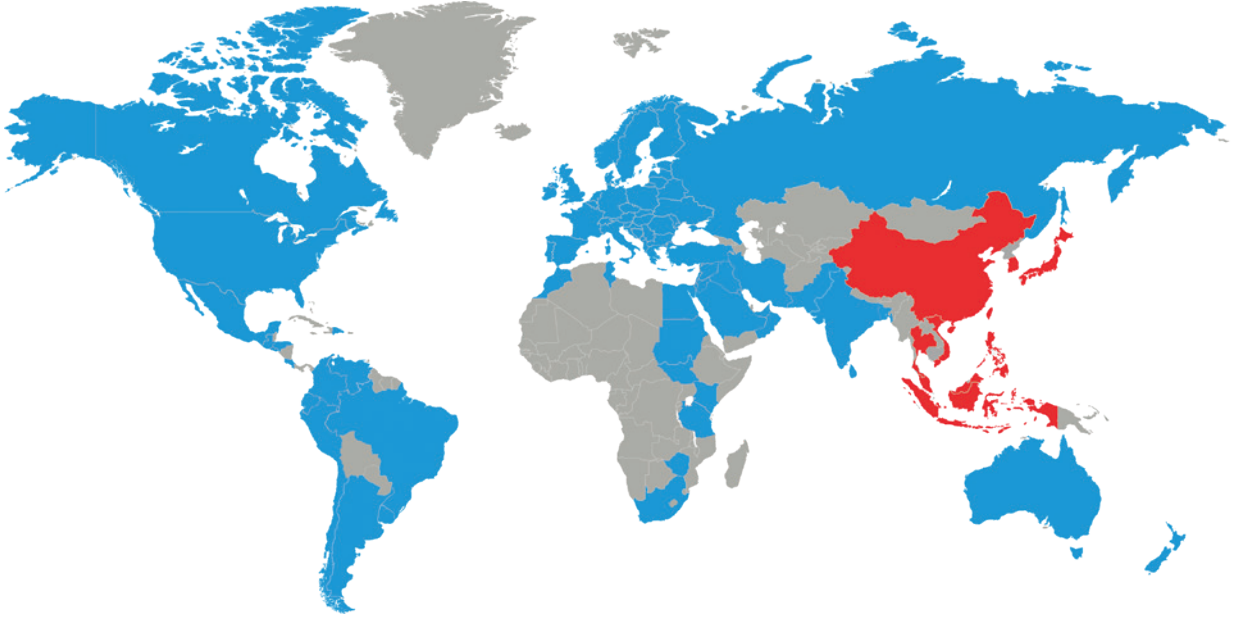
## 원 스톱 공급 업체



ASSAB은 뛰어난 툴링 솔루션을 제공하는 원 스톱 제품 및 서비스 공급자로 타의 추종을 불허합니다.

금형강 등 특수강의 공급 뿐만 아니라, 기계 가공, 열처리, 코팅 서비스와 같은 광범위한 부가가치 서비스, 우리의 범위는 고객 강철의 편의상, 책임 및 최적 이용을 위해 전체 공급 체인에 걸쳐. ASSAB은 시장 출시 시점 및 총 가공 경제성에 맞춰 고객을 위한 솔루션을 달성하기 위해 최선을 다하고 있습니다.





알맞는 강재를 선택하는 것은 매우 중요합니다. ASSAB기술자와 설비는 항상 최적의 강종 및 각 적용 분야에 있어 최선의 처리가 되도록 고객을 도울 준비가 되어 있습니다.

ASSAB 은 뛰어난 품질의 철강 제품을 공급뿐만 아니라 철강 특성을 향상시키는 최첨단 가공, 열처리 및 표면 처리 서비스를 제공하여 짧은 리드 타임으로 고객의 요구 사항을 충족시킵니다. 원스톱 솔루션 공급자로서 전반적인 접근 방식을 사용하여, 다른 금형 공구강 공급 업체보다 더 경쟁력이 있습니다.

ASSAB 및 Uddeholm 세계적인 기업입니다. 이것은 고객이 어디에 있던 고품질 금형 공구강 및 현지 지원을 사용할수 있음을 보장합니다. 또한, 우리는 금형 재료의 세계의 선도적인 공급 업체로서의 위치를 가지고 있습니다.

자세한 내용은 [www.assab.com](http://www.assab.com)를 방문하시기 바랍니다.

