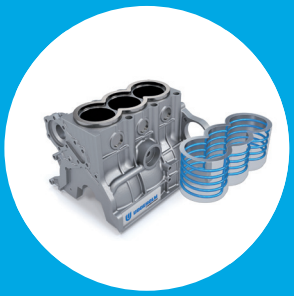


nro 8

TUOTELUETTELO | UDDEHOLM

UDDEHOLM
a voestalpine company

© voestalpine High Performance Metals Finland OY AB
Mitään tämän julkaisun osaa ei saa kopioida tai käyttää mihinkään kaupalliseen tarkoitukseen ilman tekijänoikeuksien haltijan lupaa.

Tämän painotuotteen tiedot ovat ohjeellisia ja yleisluontoisia, eivätkä ne ole minkäänlaisena takuuna tuotteiden ominaisuuksista tai käyttösovelluksista. Uddeholm ei vastaa mahdollisista virheistä ja varaa itselleen oikeuden muuttaa tietoja ilman ennakkoilmoitusta.

Julkaistu toukokuussa 2022
Ajantasaiset tuotetiedot ovat saatavissa internet-sivultamme www.uddeholm.fi

SISÄLLYSLUETTELO

Yritysesittely 1

Materiaalit ja mitat

Alumec 89 s. 5
Uddeholm Arne s. 6
Uddeholm Bure s. 8
Uddeholm Caldie s. 10
Uddeholm Calmax s. 12
Uddeholm Viking s. 14
Uddeholm Coolmould s. 15
Uddeholm Corrax s. 16
Uddeholm Dievar s. 18
Uddeholm Elmax SuperClean s. 20
Uddeholm Formax s. 22
Uddeholm Formvar s. 23
Uddeholm Holdax s. 24
Uddeholm Idun s. 25
Uddeholm Impax Supreme s. 26
Uddeholm Mirrax 40 s. 28
Uddeholm Mirrax ESR s. 30
Uddeholm Nimax s. 32
Uddeholm Nimax ESR s. 33
Uddeholm Orvar 2M s. 34
Uddeholm Orvar Supreme s. 36
Uddeholm QRO 90 Supreme s. 38
Uddeholm Ramax HH s. 40
Uddeholm Rigor s. 42
Uddeholm RoyAlloy s. 44
Uddeholm Sleipner s. 46
Uddeholm Stavax ESR s. 48
Uddeholm Sverker 3 s. 50
Uddeholm Sverker 21 s. 52
Uddeholm Tyrax ESR s. 54
Uddeholm UHB 11 s. 56
Uddeholm Unimax s. 58
Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean s. 60
Uddeholm Vanadis 8 SuperClean s. 62
Uddeholm Vanadis 23 SuperClean s. 64
Uddeholm Vanadis 30 SuperClean s. 66
Uddeholm Vanadis 60 SuperClean s. 68
Uddeholm Vanax SuperClean s. 70
Uddeholm Vancron SuperClean s. 72
Uddeholm Vidar Superior s. 74
Nitraus- ja nuorrutusteräkset s. 76
Induktiokarkaistut tarkkuusakselit s. 77

Toleranssit

Materiaalivalinta

Työvälineisiin s. 82-85
Koneenrakennukseen ja komponentteihin s. 86-88
Ainetta lisäävä valmistus s. 89

Tekniset tiedot

Ohjeanalyysit s. 90
Kansainvälisiä ja ruotsalaisia normeja s. 91
Painotaulukot s. 92-93
Lastuava työstö/hionta s. 94-95
Värimerkintä s. 96
Analyysirajavertailu s. 97
Materiaalitiedot koneenrakennusteräksille s. 98-107

Karkaisu ja kovuustaulukko

Karkaisu, liekkikarkaisu s. 108
Päästövärit/värilämpötila-asteikko s. 109
Lämpökäsittely, yhteenvetotaulukko s. 110
Typetys, pinnoitus, ruostumaton folio s. 111
Kovuustaulukko s. 112
Pinnoitus s. 113
Vetlandan karkaisimo s. 114-115

Hitsaus ja hitsausaineet

Jatkojalostus

4-sivuisesti työstettyjä vakiolattoja s. 121
Erikoislevyt piirustusten mukaan s. 121
Hienojyrsittyjä aihioita määrittelyn mukaan s. 121

Sertifikaatit, takuut ja myyntiehdot

Yhteystiedot

MEISTÄ

Olemme valmistaneet terästä yli 350 vuoden ajan. Tiedon ja taidon karttuminen vuosien saatossa on johtanut siihen, että nykyään Uddeholm valmistaa maailman parhaita työkaluteräksiä. Vuonna 1668 Johan Karlström perusti takomon Stjärnsforsiin. Takomo kasvoi ja ajan myötä nimettiin Uddeholmiksi. Vuonna 1878 valmistui terästehdas Hagforsiin – samalle paikalle missä tehtaamme sijaitsee nykyäänkin.

Valmistamme sydämellämme jokaisen teräspalan, käymme läpi jokaisen prosessivaiheen aina raaka-aineesta valmiiksi tuotteeksi. Aito halu ja sitoutuminen yhdistettynä johtavaan tutkimukseen ja pyrkimykseen olla aina askeleen edellä, ovat luoneet maailman vahvimman työkaluterästen tuotemerkin.

Panostamme aktiivisesti työntekijöidemme koulutukseen, sillä tiedämme, että uudet luovat ajatukset synnyttävät tulevaisuuden. Siksi olemmekin ylpeitä näistä ihmisistä ja osaamisesta, jotka yhdessä ovat Uddeholm. Kaikki verkostomme ympärimaailmaa ja työntekijämme Hagforsissa. Uskomme, että voimme onnistua vain, jos olemme intohimoisia. Joka päivä ja kaikilla tasoilla. Tekniikka on tärkeää, kuten myös tieto ja tuotekehitys. Mutta teräksessä on myös kyse tahdosta ja rohkeudesta. Taidosta ja uskosta tulevaan. Siitä on kyse meidän rakkaudessamme teräkseen.

VOESTALPINE HIGH PERFORMANCE METALS FINLAND OY AB

Olemme Uddeholmin suomalainen myyntiyhtiö. Aloitimme toimintamme jo vuonna 1946 Suomen Bofors nimen alla ja nykyisin olemme osa itävaltalaista voestalpine -konsernia. Konttorimme ja varastomme sijaitsee Vantaalla loistavien kulkuyhteyksien varrella. Tuotevalikoimaamme kuuluvat karkaistavat työkaluteräkset, nuorrutusteräkset, kulutusta kestävät levyt sekä profiilit. Varastoitavien tuotteiden lisäksi tarjoamme lämpökäsittelyä, PVD -pinnoitteita sekä 3D-tulostusjauheita.

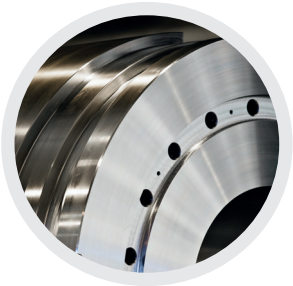
UDDEHOLMS AB

Uddeholmin tehdas sijaistsee Ruotsin Hagforsissa. Tuotannon lisäksi sinne on keskitetty myös tuotekehityksemme ja materiaalitutkimuksemme. Tänä päivänä Uddeholm on maailman johtava työkaluterästen valmistaja, ja myyntiverkostomme kattaa lähes koko maailman. Voit siis saada samaa korkealaatuista terästä riippumatta sijainnistasi. Sinulla on tarjolla koko teräs- ja mittavalikoimamme sekä asiantuntijapalvelumme.

VOESTALPINE AG

Uddeholm on kuulunut osaksi kansainvälistä pörssinoteerattua vostalpine AG konsernia vuodesta 2007 alkaen. Pääkonttorimme sijaitsee Itävallan Linzissä. Voestalpinen palveluksessa on maailmanlaajuisesti yli 48 000 työntekijää, ja yhtiön liikevaihto on noin 11 100 Meuroa.

Voestalpine konserni on keskittynyt valmistamaan ja kehittämään korkealaatuisia terästuotteita useille toimialoille. Konsernin neljä divisioonaa – Steel Division, High Performance Metlas, Metal Engineering ja Metal Forming – ovat kaikki markkinoiden johtavia toimijoita alallaan.



Manufacturing solutions for generations to come

SHAPING THE WORLD

Alumec 89

Alumec 89 on erinomainen materiaali prototyyppityövälineisiin sekä lyhyiden tai keskipitkien sarjojen muotteihin silloin, kun puristusvoimat eivät ole liian suuria tai muovit kuluttavia. Lyhyempi valmistusaika ja lyhyemmät jaksoajat, mm. hyvän lämmönjohtavuuden ansiosta, tuottavat merkittäviä säästöjä niin työvälineen valmistajalle kuin käyttäjällekin. Alumec 89 on hyvin kiinnostava rakennemateriaali esim. moottoripyörien, robottien ja paperikoneiden osiin, ultraäänihitsauksen vastakappaleisiin, kutomakoneen osiin, hydrauliikkapyörästöjen kytkinmekanismeihin sekä jigeihin ja kiinnittimiin. Alumec 89 materiaalia käytetään laajalti mm. lentokone-, elintarvike- ja merenkulkuteollisuudessa materiaalin keveyden, suuren lujuuden, helpon työstettävyyden ja korroosionkestävyyden ansiosta.

Värimerkintä
Violetti

Toimitustila
Lämpökäsitelty 146–180 HB

Lämmönjohtavuus huoneenlämmössä
165 W/m °C

Tiheys huoneenlämmössä
2,83 g/cm^3

2

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ KANKI, mm Pituus noin 3-4 m

60 80 100 125 160

LEVY, mm Pituus noin 3 m

Paksuus	Leveys
10	2000
15	2000
20	2000
30	2000
40	2000
50	2000
60	2000
70	2000
80	2000
90	1600
100	1600
120	1300
150	1090
200	1220
250	1220
300	1220

Toleranser, se flik 3

Uddeholm Arne®

Uddeholm Arne on öljyyn karkeneva, yleiskäyttöön sopiva, paljon käytetty kylmätyöteräs. Uddeholm Arnen ominaisuuksia ovat hyvä lastuttavuus, hyvä mittapysyvyys karkaisussa, hyvä suuren pintakovuuden ja sitkeyden yhdistelmä karkaisun ja päästön jälkeen. Erinomainen teräs varsinkin pieniin sarjoihin.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	W	V
0,95	0,3	1,1	0,6	0,55	0,1

Värimerkintä
Keltainen

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 190 HB

Normivastaavuus

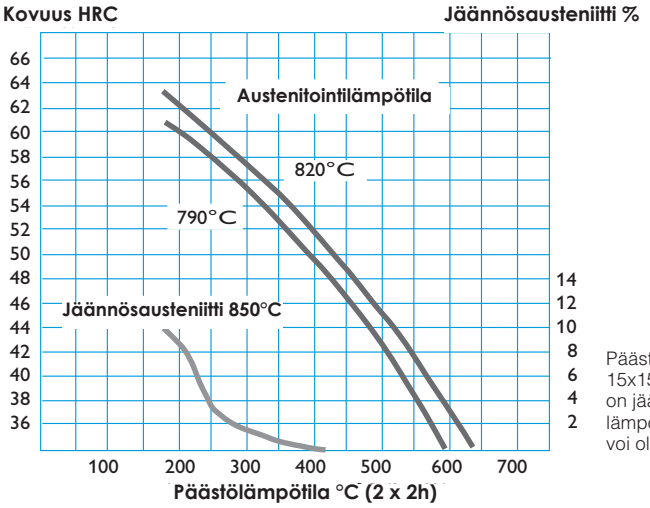
ASSAB	DF-2	W. Nr.	1.2510
SS	~2140	AISI	O1
BS4659	BO1		

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
33 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	780°C
Austenitointilämpötila	790-850°C
Sammutusaine	Öljy, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650°C.een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500°C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on jäähdytetty öljyssä. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, PYÖRTÖHIOTTU KANKI, h8, mm Pituus noin 2 m

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18 20 22 25
28 30

Toleranssit, ks.välilehti 3

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7	16	20	22	25,4	28	30	32	35	38	41	45	**50**	**60**	**70**	**80**	**85**
90	**95**	**100**	**102**	**108**	**115**	**125**	**135**	**140**	**150**	**160**	**170**	**180**	**191**	**200**	**203**	**225**
230	**250**	**254**	**280**	**300**	**305**	**330**	**350**									

LEVY, paksuus, mm Pituus noin 4250 mm

10 12 15 18 22 28 35 43 54

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys										
8	57	108									
10	30	57	86	108	133						
12	38	57	108	133	166						
15	30	38	45	69	86	108	133	210			
18	18	38	45	57	69	82	86	108	133	166	210
22	45	57	69	82	86	108	133	166	210	260	
23	23										
25,4	25,4										
28	38	45	57	69	86	108	133	158	166	210	260
35	35	45	57	86	108	166	210	260			
41	41	57	69	82	133	158					
43	86	108	210	260							
50,8	50,8										
54	69	82	108	133	166	210	260				
57	57										
63,5	**254**										
67	82	108									
69	69										
76,2	**203**	**254**									
82	82										
102	**102**	**153**	**203**								
153	**153**	**203**	**254**								

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus 1030 mm

Paksuus	Leveys							
6	50	80	100					
8	25	100						
10	32	40	50	63	80	100	125	160
12	25	40	50	63	125			
16	40	50	63	80	100	125	160	200
20	40	63	80	100	125	160	200	250
25	25	50	63	100	125	160	250	
32	63	80	100	125	160	200		
40	80							
50	50	100						

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks.välilehti 3

Uddeholm Bure®

Uddeholm Bure on korkealujuuksinen erikoisteräs parannetulla lastuttavuudella. Bure soveltuu osiin, joissa materiaalin mekaanisilta ominaisuuksilta vaaditaan paljon, erityisesti sitkeysominaisuuksilta. Esimerkkejä käyttökohteista: jyrsinistukat kääntöterille, jyrsinistukat ja työkalukartiot, vetoakselit ja voimansiirtokomponentit, jatkuvavalukoneiden rullat, kiinnityspakat, kuljetinrullat jne.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,39	1,0	0,4	5,3	1,3	0,9

Värimerkintä
Keltainen/violetti

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 185 HB
Uddeholm Bure HT - nuorrutettu 41 HRC

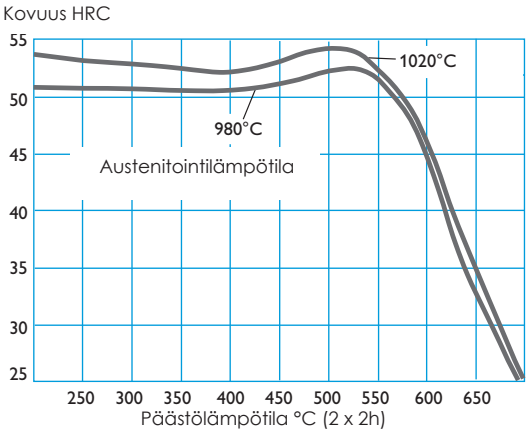
Normivastaavuus
ASSAB BURE

Lämmönjohtavuus 400°C:ssa
29 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Austenitointilämpötila	1020-1050°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C.een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästöä lämpötila-alueella 425-525°C ei tavallisesti suositella, koska sitkeysominaisuudet voivat huonontua tällä lämpötila-alueella.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

MITTAVALIKOIMA

- PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

  11,9 **16,2** **20,2** 22 **25,2** **28** **32,2** **41** **50,8** **63,5** **67** **76,2** **82,6** **90** **102** **115** **127** **140**

- UDDEHOLM BURE HT, PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm.

  22 **28** **35** **41**

Uddeholm Caldie®

Uddeholm Caldie on työvälineteräs, joka soveltuu lyhyisiin ja keskipitkiin tuotantosarjoihin, joissa lohkeilu ja/tai halkeilu ovat vallitsevina vauriomekanismeina. Caldie on erinomainen ongelmanratkaisija vaikeissa kylmätyösovelluksissa, joissa yli 60 HRC kovuus on edellytyksenä, kuten esim. erittäin lujien terästen leikkaus ja muovaus. Caldie soveltuu myös hyvin kohteisiin, joissa halutaan tai vaaditaan pinnoitusta. Caldieta käytetään menestyksellisesti terissä ja murskainten iskulevyissä eri materiaalien paloittelussa. Uddeholm Caldieta löytyy myös Weld-hitsauspuikkona sekä TIG-Weld-hitsauslankana.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,7	0,2	0,5	5,0	2,3	0,5

Värimerkintä
Valkoinen/harmaa

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 215 HB

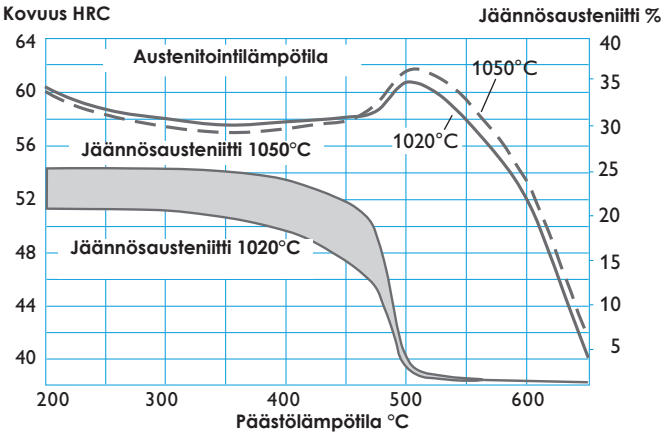
Normivastaavuus
ASSAB CALDIE

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
24 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	820°C
Austenitointilämpötila	1000–1050 °C, normaalisti 1020°C
Austenitointilämpötila	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäädytytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Alin suositeltava päästölämpötila, jota tulee käyttää on 525 °C. Kahdella päästöllä lyhin pitoaika on 2 tuntia, kolmella päästöllä vähintään yksi tunti. Hyvän mittapitävyyden saavuttamiseksi suositellaan 540 °C päästölämpötilaa ja 3 päästöä vähintään yhden tunnin pitoajoilla. Tarkempia tietoja Uddeholm Caldie esitteestä.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa (T800-500=300 sek). Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7	14	16	18	22	25,4	28	32	35	38	43	**50,8**	**56**	**63**	**70**	**80**	**90**
102	**110**	**127**	**135**	**140**	**160**	**180**	**203**	**254**	**280**	**300**	**330**	**365**	**400**	**450**		

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys						
28	57	108	166	210	254		
35	108	210	254				
38,1	**305**						
43	69	108	166	210	254		
45	80	**305**					
50,8	**153**	**315**	**356**				
54	108	166	210	254	260	**600**	
57	**610**						
63,5	**127**	**166**	**210**	**254**	**407**	**500**	
73	**610**						
80	**127**	**203**	**254**	**315**	**356**	**407**	**500**
90	**610**						
100	**100**						
102	**153**	**203**	**254**	**407**	**500**		
114,3	**407**						
125	**125**						
127	**407**	**500**					
153	**254**						
160	**160**	**315**	**600**				
200	**315**	**600**					
203	**407**						

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus 1030 mm

Noin 2 m pituiset latat on merkitty vahvennetulla

Paksuus	Leveys			
19,11	**254**			
25	50	63	100	
25,4	**254**			
32	63	100	160	250
40	100	160	200	250
50	50	100	160	250
63	63			
80	80			

Toleranssit: paksuus +0,40/+0,65 mm, leveys +0,40/+0,80 mm

HITSAUSAINEET

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,0 1,6

Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Calmax®

Sitkeyden ja kulumiskestävyyden yhdistelmä tekee Uddeholm Calmax:sta erittäin käyttökelpoisen teräksen muovien muovaukseen, mutta myös kylmätyöstöön, paksuja aineita leikkaaviin ja muotoileviin työkaluihin sekä syvävetoon ja kohomeistämiseen. Calmax soveltuu myös hyvin kylmäpursotustyökaluihin, joilla on monimuotoinen geometria, sekä valsseihin ja leikkurinteriin. Muovimuottiteräksenä Calmax soveltuu pitkiin tuotantosarjoihin muoveille joissa on käytetty abrasivisesti kuluttavia täyteaineita. Suhteellisen alhainen hiilipitoisuus mahdollistaa pienten korjaushitsausten tekemisen Calmaxille. Uddeholm Calmaxia on saatavana hitsauspuikkoina/Weld, sekä hitsauslankana/TIG-Weld.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,60	0,35	0,8	4,5	0,5	0,2

Värimerkintä
Valkoinen/violetti

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 200 HB

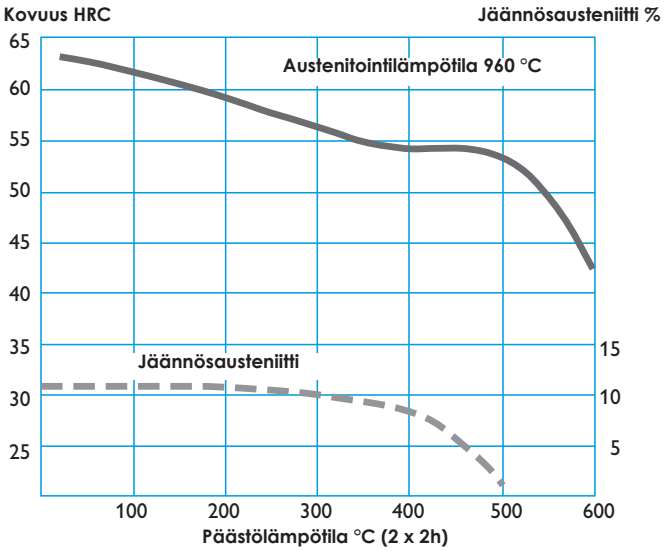
Normivastaavuus
ASSAB CALMAX | W. Nr. 1.2358

Lämmönjohtavuus 200°C:ssa
27 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	860°C
Austenitointilämpötila	950-970°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäädytytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

14 18 22 28 35 43 **50** **55** **63** **70** **80** **90** **100** **125** **140** **160** **180**
200 **225** **250** **280** **315** **355** **400** **500**

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys								
28	57	108	166	210	260				
35	69	108	166	210	260				
43	108	166	210	260					
50	**315**	**355**							
54	54	108	166	210	260				
63	**100**	**160**	**200**	**250**	**315**	**400**	**500**		
80	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**	**315**	**400**	**450**	**500**
86	86								
100	**100**	**250**	**355**	**400**	**500**				
125	**125**	**315**	**355**	**400**	**500**				
160	**160**	**315**	**400**	**600**					
200	**400**	**600**							

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus 1030 mm

Paksuus	Leveys			
25	40	50	63	100
32	63	100	160	
40	100	200		
50	100	160		
63	63			
80	80			

Toleranssit: paksuus +0,40/+0,65 mm, leveys +0,40/+0,80 mm

HITSAUSAINEET

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,6

WELD - HITSAUSPUIKKO, mm

2,5

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Chipper®/Viking

Uddeholm Chipper/Viking on teräs, jolla on hyvä mittapysyvyys lämpökäsittelyssä, hyvä työstettävyys ja hiottavuus sekä erinomainen kulumiskestävyyden ja sitkeyden yhdistelmä. Chipperiä käytetään etupäässä hakekoneiden teriin puuntyöstössä, mutta myös jopa 25 mm paksujen levyjen leikkaamiseen. Chipper/Viking voi olla sopiva materiaali myös silloin, kun kuumalujuusvaatimukset ovat matalahkot.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,5	1,0	0,5	8,0	1,5	0,5

Värimerkintä
Punainen/valkoinen

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu enintään 225 HB

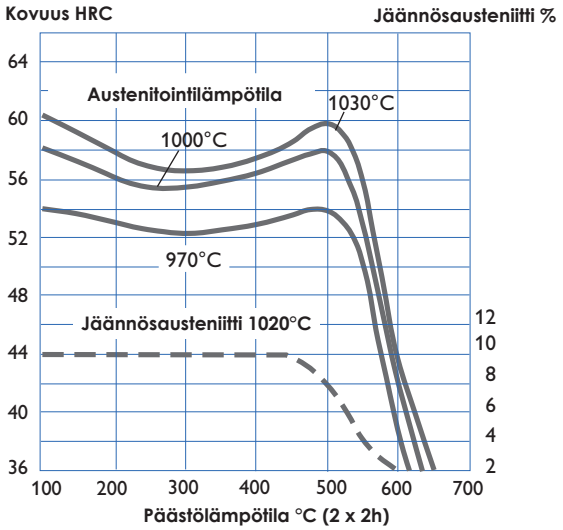
Normivastaavuus
ASSAB VIKING W. Nr. ~1.2631

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
27,1 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	880°C
Austenitointilämpötila	980-1050°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

32 40 50 63 70 80 90 100 125 150 160 180 200 215 250 321

LATTA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys				
40	**100**	**125**	**160**	**250**	**315**
50	**125**	**315**			
63	**100**	**250**			
80	**160**	**200**	**250**	**315**	
100	**315**				

Uddeholm Coolmould®

Uddeholm Coolmould on berylliumkupariseos, joka on kehitetty erityisesti muovimuottiteollisuuden tarpeisiin.
Sen ainutlaatuisia ominaisuuksia ovat:

- erittäin hyvä lämmönjohtavuus
- hyvä korroosionkestävyys
- hyvä kiillotettavuus
- hyvä kulumiskestävyys
- hyvä vastustuskyky kylmähitsautumista vastaan
- hyvä lastuttavuus
- suuri lujuus ja kovuus
- erinomainen hitsattavuus.

Uddeholm Coolmould soveltuu ominaisuuksiensa puolesta erinomaisesti monien erityyppisin muovausmenetelmin valmistettavien muottien, keernojen, matriisien ja muottipesien materiaaliksi. Uddeholm Coolmould on erityisen hyvä valinta materiaaliksi silloin, kun kohteelta vaaditaan samanaikaisesti erittäin hyvää lämmönjohtokykyä sekä hyvää kulumiskestävyyttä.

Ohjeanalyysi

Be	Co+Ni	Cu
1,9	0,25	Loput

Värimerkintä
Musta/kulta

Toimitustila
~40 HRC

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
145 W/m °C

Tiheys 20 °C:ssa
8,35 g/cm^3

LÄMPÖKÄSITTELY

Lämpökäsittely	Toimitetaan lämpökäsiteltynä. Lisälämpökäsittelyä ei suositella.	
Lujuus N/mm2	Puristuslujuus, Rc0,2	1070
	Murtolujuus, Rm	1280
	Kimmomoduuli	131 100
Venymä, A5 %	6	
Lämpölaajenemiskerroin	17 x 10^{-6}	

MITTAOHJELMA

● PYÖREÄ KANKI, mm Pituus noin 3 m

12 18 20 25 30 35 40 50 60 70 80 90 100 115 140 165 180
210 245 290 315 355

● ULOSTYÖNTÄJÄ UDDEHOLM COOLMOULD KUTEN DME TYYPPI (E) A, mm Pituus 300 mm

6 8

LEVY, Paksuus, mm Leveys 560 mm

30 40 50 60 80 100 150 200

HITSAUSAINEET

● TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,6 2,4

Toleranssit, ks.välilehti 3

Uddeholm Corrax®

Uddeholm Corrax on hyvin korroosionkestävä materiaali, joka soveltuu erinomaisesti korrodoivien muovien ruiskuvaluun, syöttöruuveihin ja matriiseihin suulakepuristuksessa. Rakennemateriaalina Corrax on myös mielenkiintoinen materiaali lääke- ja elintarviketeollisuudessa suuren kovuuden ja hyvän korroosionkestävyyden yhdistelmän ansiosta. Vanhennuskäsittely, jolla Corraxin kovuus saadaan 50 HRC:hen on sekä yksinkertainen, nopea että edullinen. Lisäksi Corrax on yksi parhaiten muotonsa pitäviä materiaalejamme, jossa kutistuminen on hyvin vähäistä kaikissa suunnissa. Uddeholm Corraxia löytyy myös TIG-Weld-hitsauslankana. Uddeholm Corrax on nyt saatavana myös 3D-printtausjauheena.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al
0,03	0,3	0,3	12,0	9,2	1,4	1,6

Värimerkintä
Musta/harmaa

Toimitustila
Liuotushehkutettu noin 34 HRC

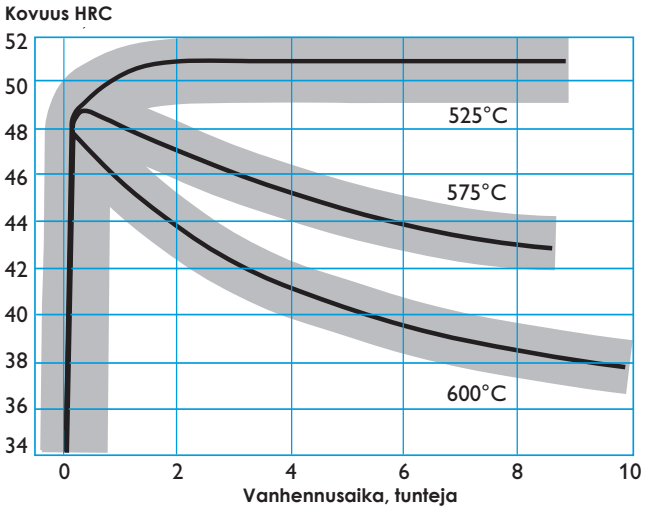
Normivastaavuus
ASSAB CORRAX

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
18 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Liuotushehkutuslämpötila	850°C
Vanhennuslämpötila	400-600°C
Sammutusaine	Ilma
Jännitystenpoistohehkutus	Ei voi tehdä kuten muille teräksille. Lämpötilan nousu johtaa kovuuden lisääntymiseen vanhennusvaikutuksen seurauksena.

Vanhennus



MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

16 28 35 43 **50,8** **63,5** **76,2** **90** **102** **127** **153** **180** **254**

LATTA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys		
28	206	256	
35	166	206	256
43	256		
51	**457**		
63	**250**		
76,2	**305**	**457**	
102	**305**	**457**	
127	**610**		
153	**610**		
171	**546**		
203	**610**		
306	**508**		

HITSAUSAINEET

● TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,0 1,6

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks.välilehti 3

Uddeholm Dievar®

Uddeholm Dievar on kuumatyöteräs, jolla on erinomainen plastinen venyvyys ja sitkeys sekä karkenevuus ja kuumalujuus. Siksi Dievar soveltuu varsin hyvin painevalu-, taonta- ja suulakepuristusteollisuuden sovelluksiin, joissa sitkeysvaatimukset ovat korkeat. Uddeholm Dievar on erinomainen teräs rakennemateriaalina silloin, kun lujuus on muutoin ongelmana. Uddeholm Dievaria löytyy myös TIG-Weld-hitsauslankana. Uddeholm Dievar on nyt saatavana myös 3D-printtausjauheena.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,35	0,2	0,5	5,0	2,3	0,6

Värimerkintä
Keltainen/harmaa

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 160 HB

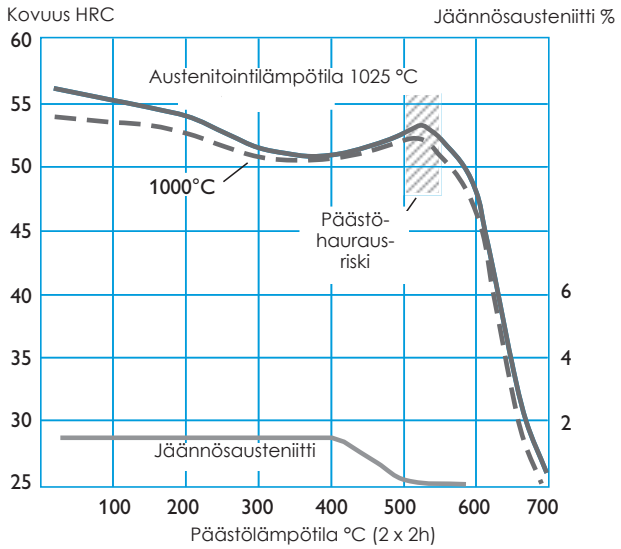
Normivastaavuus
ASSAB DIEVAR

Lämmönjohtavuus 400 °C:ssa
31 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Austenitointilämpötila	1000-1030°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

25,4 **38,1** 41 **50,8** **63,5** **76,2** **80** **90** **102** **110** **115** **127** **130** **140** **153** **160** **180**
184 **197** **203** **220** **230** **254** **260** **280** **292** **305** **320** **330** **361** **407** **483** **508** **550**
610

LATTA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys				
76	**660**				
90	**254**	**457**			
102	**254**	**305**	**356**	**407**	**610**
105	**720**				
127	**254**	**356**	**407**	**575**	
140	**610**				
153	**508**	**610**			
165	**770**				
178	**457**				
203	**407**	**457**	**508**	**610**	**762**
206	**825**				
229	**407**	**508**	**610**	**762**	**915**
254	**508**	**610**	**712**	**762**	**915**
280	**407**	**508**	**610**	**762**	
305	**508**	**610**	**712**	**762**	**915**
331	**610**	**712**	**762**		
356	**508**	**610**	**712**	**762**	**915**
381	**762**				
407	**508**	**610**	**762**	**915**	
457	**610**	**762**	**915**		
483	**762**	**915**			
508	**610**	**762**	**915**		
559	**762**				
610	**915**				

HITSAUSAINEET

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,0 1,6 2,4 3,2

LASER WELD - HITSAUSAINE LASERHITSAUKSEEN, mm

0,3 0,4 0,5 0,6 0,7

MIG WELD – LISÄAINE MIG-HITSAUKSEEN, mm

1,2

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks.välilehti 3

Uddeholm Elmax® SuperClean

Uddeholm Elmax SuperClean on korroosionkestävä työvälineteräs, joka soveltuu erityisesti työvälinettä voimakkaasti kuluttavien, suuria lisäainemääriä, esim. lasikuitua sisältävien muovien muovaukseen. Esimerkkejä löytyy elektroniikkateollisuudesta, mm. työvälineet, joilla valmistetaan matkapuhelimien osia, vastuksia ja mikropiirejä. Elmaxia käytetään myös elintarviketeollisuudessa ja erityyppisissä veitsissä, joissa korroosionkestävyys on ratkaisevaa, mutta samalla kulumiskestävyys on tärkeää. Uddeholm Elmax SuperCleanillä on erittäin hyvä mitan- ja muodonpitävyys lämpökäsittelyssä.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,7	0,8	0,3	18,0	1,0	3,0

Värimerkintä
Sininen/musta

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 280 HB

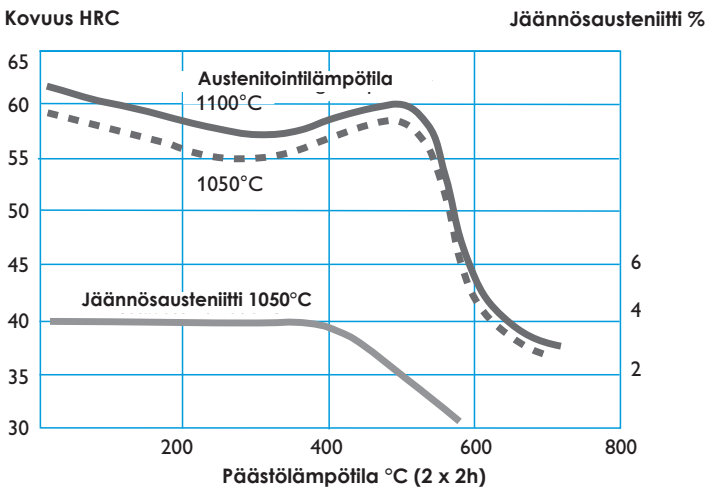
Normivastaavuus
ASSAB ELMAX SUPERCLEAN

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
15 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	980°C
Austenitointilämpötila	1050-1100°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, suolakylpy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

15 20 28 32 35 38 42 46 50,8 57,2 60 63,5 70 76,2 80 90 102
115 127 140 153 180

LEVY, mm Pituus noin 2000-2200 mm

Paksuus	Leveys
2,5	650
3,78	650
4,56	650
5,2	650
5,94	650
6,76	650
15,2	650

LATTA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys
32	**300**
50	**304**
60	**133**
63	**400**
65	**185**
102	**254**
200	**400**

LATTA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus noin 2 m

Paksuus	Leveys	
12	200	
16	160	200
20	200	
25	200	
32	200	
40	250	
50	250	300

Toleranssit: paksuus +0,40/+0,65 mm, leveys +0,40/+0,80 mm

Toleranssit, ks.välilehti 3

Uddeholm Formax®

Uddeholm Formax on matalaseosteinen muottirunkoteräs, jolla on hyvä lastuttavuus ja lujuus. Formaxia voi polttoleikata ja sen hitsautuvuusominaisuudet ovat hyvät. Formax on tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassaan, mutta se voidaan tarvittaessa hiiletyskarkaista.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn
0,18	0,3	1,4

Värimerkintä
Musta

Toimitustila
Kuumavalssattu. Kovuus noin 170 HB

Normivastaavuus
SS 2172

LÄMPÖKÄSITTELY

Hiiletyslämpötila	850–920 °C, koskee hiiletyskarkaisua
Jännitystenpoistohehkutus	Lämpötila 550–650 °C. Pitoaika 2 tuntia tai kunnes koko kappale on kuumentunut noin 650 °C:een. Jäähdytys uunissa noin 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

MITTAVALIKOIMA

LEVY, Paksuus, mm Leveys 2075 mm Pituus noin 4250 mm

8 10 12 15 19 23 28 35 43 53 66 78 85

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus 1030 mm

Paksuus	Leveys															
6	250															
8	100	250	400													
10	25	40	50	63	80	100	125	150	160	200	250	400				
12	50	63	80	100	125	200	250	400								
16	32	40	50	63	80	100	125	150	200	225	250	400				
20	20	25	32	40	50	63	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
25	25	40	50	63	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500		
32	32	40	50	63	80	100	125	150	160	200	250	300	350	400	500	
40	40	63	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	630			
50	50	63	80	100	125	150	160	200	250	300	350	400	500	600		
63	63	80	100	125	150	160	200	250	400	500	600					
80	80	160	600													

Toleranssit pituus 1030 mm: paksuus -0/+0,2 mm, leveys -0/+0,4 mm

Uddeholm Formvar®

Uddeholm Formvar on suorituskykyinen kuumatyöteräs, joka vastustaa hyvin kuumakulumista ja plastista deformaatiota. Hyvä päästönkestävyys ja mekaaninen lujuus korotetuissa lämpötiloissa, tekevät Formvarista sopivan valinnan käyttökohteisiin kuten pursotukseen ja taontaan. Uddeholm Formvar on lisäksi erinomaisesti karkeneva ja sillä on hyvä mittapitävyys karkaisussa ja pinnoituksessa.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,35	0,2	0,5	5,0	2,3	0,6

Värimerkintä
Violetti/keltavihreä

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu alle 229 HB

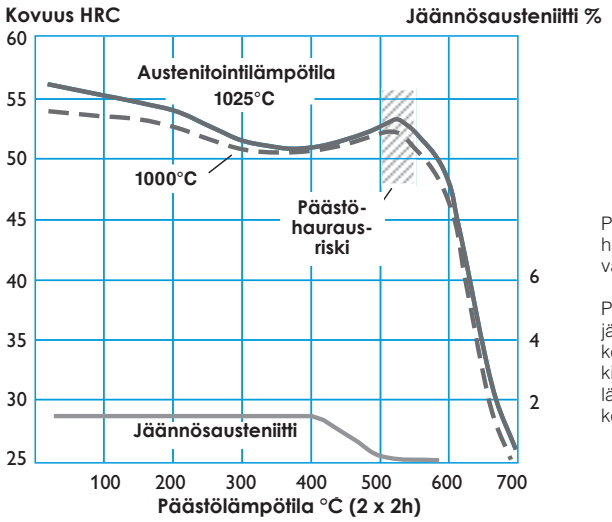
Normivastaavuus
ASSAB FORMVAR

Lämmönjohtavuus 400°C:ssa
31 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Austenitointilämpötila	1000-1030°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650°C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäädytytys 500°C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästöä lämpötila-alueella 500-550°C, haluttuun lopulliseen kovuuteen, tulisi välttää koska sitkeys huononee.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

50,8 55 63,5 70 120 140 160 180 203 223 230 254 280 305 320

LATTA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys
127	**610**
150	**300**
153	**457**
170	**225**
180	**457**
200	**400**
264	**300**
300	**500**

Uddeholm Holdax®

Uddeholm Holdax toimitetaan nuorrutettuna. Holdaxilla on hyvät työstettävyysominaisuudet sekä tasainen kovuus kaikissa mitoissa. Holdaxia käytetään lähinnä muovimuottien kiinnitys- ja runkolevyissä sekä muissa työvälineissä, joissa vaaditaan suurta lujuutta. Holdaxia voi käyttää myös muovi- ja kumimuoteissa kun kiillotettavuusvaatimukset ovat alhaisemmat sekä tukilevyissä ja muissa rakenneosissa.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	S
0,40	0,4	1,5	1,9	0,2	0,07

Värimerkintä
Keltainen/sininen

Toimitustila
Nuorrutettu 290–330 HB

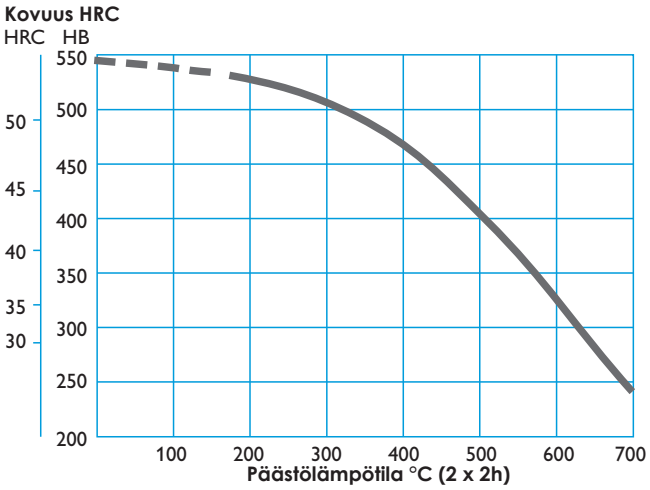
Normivastaavuus
W. Nr. 1.2312

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
33 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	720°C
Austenitointilämpötila	850°C
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 550 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Sen jälkeen jäähdytys ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

LEVY, Paksuus, mm Pituus noin 4000 mm

20 25 28 30 35 40 43 50 55 60 67 70 80 90 100 110 120
130 150 200

Toleranssit, ks.välilehti 3

Uddeholm Idun®

Uddeholm Idun on ESR-udelleensulatettu ruostumaton työvälinemateriaali, joka toimitetaan nuorrutettuna kovuuteen 42-46 HRC. Uudelleensulatus on täydentävä vaihe teräksen valmistusprosessissa, jolla varmistetaan teräksen erittäin korkea puhtausaste, alhainen rikkipitoisuus (enintään 0,003%) ja hyvin vähäinen eimetallisten sulkeumien määrä. Koska aine on valmiiksi lämpökäsitelty, sen käyttö lyhentää läpimenoaikaa tuotannossa, ja minimoi karkaisuun liittyviä riskejä. Tyypillisiä käyttökohteita ovat erilaiset jyrsin- ja porakruunujen rungot, työkalujen pitimet sekä konerakennusosat, joilta vaaditaan suurta lujuutta ja korroosionkestävyyttä.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	+N
0,21	0,9	0,45	13,5	0,2	0,6	0,25	

Värimerkintä
Ruskea/tummanvihreä

Toimitustila
Nuorrutettu, kovuus 42–46 HRC.
Uddeholm Idun on tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassaan.

Normivastaavuus

ASSAB	IDUN	AISI	420 mod.

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
20 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Lämpökäsittely

Mikäli aine halutaan karkaista suurempaan kovuuteen, on ensin suoritettava pehmeäksihehkutus ennen uutta karkaisua.
Tarkempia ohjeita löytyy Uddeholm Idun tuote-esitteestä.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

18 22 25,4 35 41 43 50,8 52 65 76,2 82,6 90 102 115 127 140 148
175 183 225 275 350

Uddeholm Impax® Supreme

Uddeholm Impax Supreme toimitetaan nuorrutettuna. Teräksellä on hyvin alhainen rikkipitoisuus, jonka ansiosta sen kiillotettavuus- ja fotosyövytettävyysominaisuudet ovat ainutlaatuiset. Työstettävyys on hyvä ja kovuus tasainen. Impax Supremea käytetään muovimuottiteräksenä, kestomuovien pursotusmuoteissa, puhallusmuoteissa, taivutustyövälineissä, rakenneosissa ja akseleissa. Uddeholm Impax Supreme soveltuu myös erinomaisesti liekki- tai induktiokarkaistavaksi. Uddeholm Impax Supremea löytyy myös päällystettyinä hitsauspuikkoina ja TIG-Weld-hitsauslankana.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,37	0,3	1,4	2,0	0,2	1,0

Värimerkintä
Keltainen/vihreä

Toimitustila
Nuorrutettu 290–330 HB.
Uddeholm Impax Supreme on tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassaan.

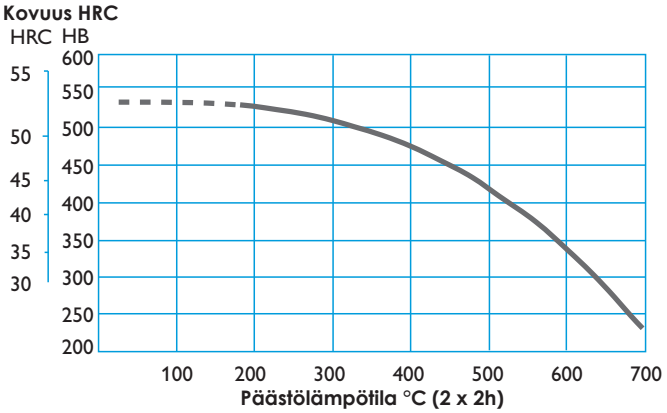
Normivastaavuus

ASSAB	718 SUPREME	W. Nr.	~1.2738
AISI	P20 muunnettu	EN	40CrMnNiMo8-6-4

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
28 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	700°C
Austenitointilämpötila	850°C
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 550 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.
Päästö	



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7 18 22 28 35 43 **50,8** **55** **63,5** **70** **76,2** **80** **90** **102** **115** **127** **140**
153 **165** **180** **203** **230** **254** **280** **300** **308** **330** **350** **356** **380** **400** **407** **450** **500**
600

LEVY, Paksuus, mm Pituus noin 4000 mm

20 25 28 30 35 40 43 50 54 60 64 70 74 80 84 90 94
100 105 110 115 120 127 130

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys	
100	**100**	
102	**305**	
136	**246**	**596**
156	**496**	
196	**296**	**346**
346	**496**	**1050**
496	**1250**	

HITSAUSAINEET

WELD - HITSAUSPUIKKO, mm

2,5 3,25 4,0

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG HITSAUKSEEN, mm

1,0 1,6

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks.välilehti 3

Uddeholm Mirrax® 40

Uddeholm Mirrax 40 on ESR-uudelleensulatettu korroosionkestävä teräs, jonka toimituskovuus on noin 40 HRC. Valmistusprosessi tuottaa erittäin puhtaan teräksen erinomaisella kiillotettavuudella. Lisäksi suuren kovuuden ja lujuuden yhdistelmällä saadaan työkaluja, joilla on hyvä puristuslujuus mikä vähentää työkalurikkojen riskiä ja antaa työkalulle pidemmän eliniän.
Uddeholm Mirraxia on saatavana myös hitsauslisäaineena/ TIG-Weld. Laserhitsaukseen on saatavana Uddeholm Stavax laserhitsauslankaa.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	+N
0,21	0,9	0,45	13,5	0,2	0,6	0,25	

Värimerkintä
Oranssi/vihreä

Toimitustila
Nuorrutettu 360-400 HB
Uddeholm Mirrax 40 on tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassa.

Normivastaavuus
ASSAB MIRRAX 40 | AISI 420 mod.

Lämmönjohtavuus 200°C:ssa

20 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Jännitystenpoistohehkutus — Tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassa. Lisätietoja Uddeholm Mirrax 40:n teknisestä esitteestä.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

30 **50,8** **60** **90** **102** **110** **127** **140** **180** **210** **254** **305** **350**

LATTA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys		
30	256		
80	**250**	**610**	**800**
90	**1100**		
100	**400**	**610**	**800**
102	**305**		
120	**1100**		
140	**610**		
200	**610**	**1100**	
250	**610**		
350	**610**		
356	**762**		
450	**610**		

HITSAUSAINEET

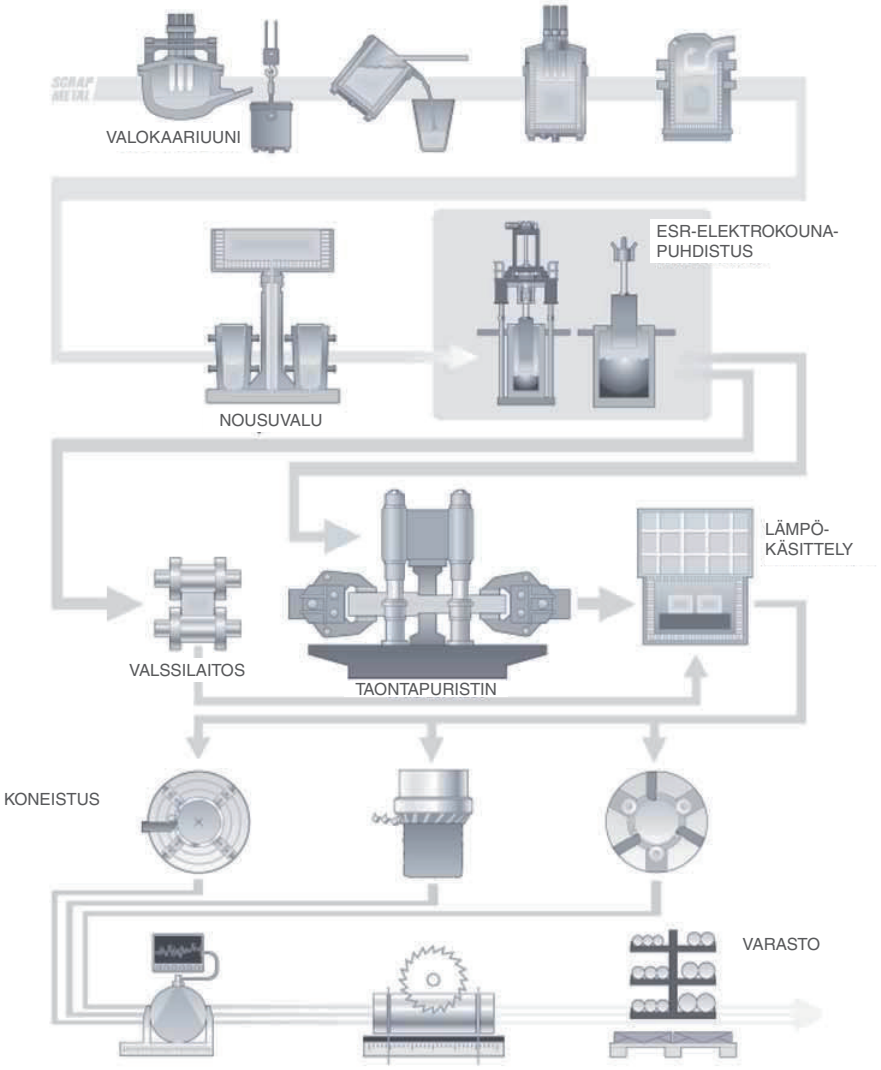
● TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,0 1,6

● LASER WELD - HITSAUSAINE LASER-HITSAUKSEEN, mm

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3



VALMISTUSPROSESSI ESR KÄSITTELYLLÄ

Valokaariuunissa sulatetaan tarkoin valittua kierrätysterästä, ferroseoksia ja kuonanmuodostajia valokaarien avulla. Sula kaadetaan senkkaan noin 2,5 tunnin kuluttua. Kuonankaavinta poistaa happirikkaan kuonan sulan pinnasta valokaariuunissa. Senkkauunissa tehdään oksidinpoisto, seostus ja sulan kuumennusprosessit. Tyhjiökäsittelyn yhteydessä sulasta poistetaan aineita kuten vetyä, typpeä ja rikkiä. Oksidit erotellaan sulasta kaasu- ja induktiosekoituksella. Valanteita valettaessa esikäsitellyt kokillit täytetään hallitulla sulan virtauksella senkasta.

ESR

Elektrokuonapuhdistuksessa valanne kasvatetaan vesijäähdytetyssä kokillissa. Tämä tehdään sulattamalla elektrodi (valanne sulatosta) upottamalla se ylikuumennettuun kuonakylpyyn. Reaktio elektrodin päästä sulavien teräspisaroiden ja kuonakylvyn välillä johtaa merkittävään rikkipitoisuuden alenemiseen sekä ei-metallisten sulkeumien määrän ja koon pienenemiseen. Hallittu sulan jähmettyminen johtaa valanteeseen, joka on erittäin tasalaatuinen, hienojakoinen ja vapaa makrosuotautumista. Sulattaminen suojakaasussa parantaa edelleen teräksen puhtausastetta.

KUUMAMUOKKAUS

Valssilaitoksemme ovat räätälöityjä työkaluterästen valmistukseen. Aihiovalssaamossa muokataan sulatosta tulevat valanteet aihioiksi tai karkeimmiksi valmiiksi tangoiksi. Tankovalssaamossa valssataan edelleen aihiovalssaamosta tulevat aihiot erikokoisiksi tangoiksi ja profiileiksi. Taontapuristimemme ovat tällä hetkellä maailman moderneimpia. 40 MN (4000 tonnia) ja 25 MN (2500 tonnia) puristusvoimilla puristimet tuottavat niin vapaataottuja kuin muotoontaottuja aihioita.Voimallisessa aihiotyöstössä taotaan pyöreitä, nelikulmaisia ja suorakaiteenmuotoisia kankia, joiden painot vaihtelevat 2 ja 42 tonnin välillä.

LÄMPÖKÄSITTELY

Taonnan tai valssauksen jälkeen teräs hehkutetaan pehmäksi sekä tarvittaessa karkaistaan ja päästetään. Pehmeäksihehkutus antaa alhaisen toimituskovuuden ja johtaa hyvään koneistettavuuteen sekä valmiin osan karkaisuun ja päästöön soveltuvaan mikrorakenteeseen. Valmiiksi karkaistu ja päästetty aine on eduksi asiakkaille, koska erillistä lämpökäsittelyprosessia ei tarvita. Asiakas säästää tällöin sekä aikaa että rahaa.

KONEISTUS

Koneistusyksikössämme materiaalien pinnat rouhitaan ja päät sahataan, jotta pintavirheet ja hilse, joka syntyy kuumamuokkauksessa ja lämpökäsittelyssä poistuu. Materiaalin laatu varmistetaan vielä ultra-äänikoestuksella ja pintojen tarkastuksella. Viimeistelyssä kaikki aineet sahataan asiakkaiden toivomiin pituuksiin. Tehtaan varastosta lähtee vuosittain noin miljoona tilausta noin 100 000 asiakkaalle ympäri maailman.

Uddeholm Mirrax® ESR

Uddeholm Mirrax ESR on korroosionkestävä muovimuottiteräs, jolla on hyvä kiillotettavuus, työstettävyys ja mitanpitävyys karkaisussa. Vaikkakin Mirrax ESR:ää suositellaan kaikentyyppisiin muovimuottityövälineisiin, on se kuitenkin erityisominaisuuksiensa ansiosta erittäin sopiva suuriin muotteihin, joissa vaaditaan korroosionkestävyyttä, kulumiskestävyyttä ja hyvää pinnanviimeistelyä. Uddeholm Mirrax ESR on yhtäläinen Uddeholm Stavax ESR TIG-Weld-hitsauslangan kanssa.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	+N
0,25	0,35	0,55	13,3	0,35	1,35	0,35	

Värimerkintä
Musta/oranssi valkoisella poikkiviivalla

Toimitustila
Hehkutettu noin 250 HB

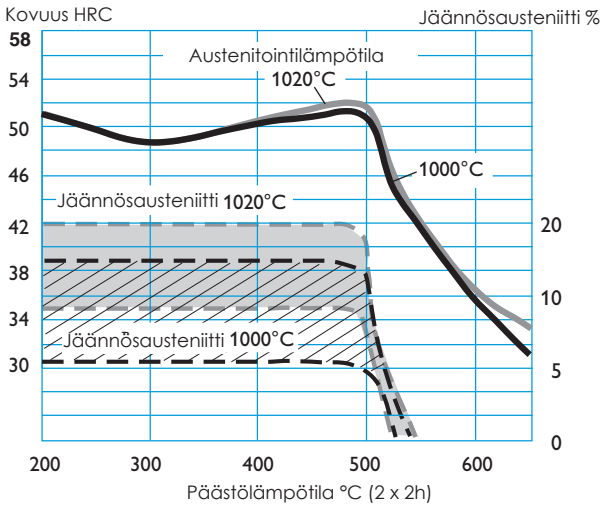
Normivastaavuus
ASSAB MIRRAX ESR | AISI 420 muunnettu

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
20 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	740°C
Austenitointilämpötila	1000-1025°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästö 250–300 °C:ssa antaa parhaan sitkeyden, kovuuden ja korroosionkestävyyden yhdistelmän. Erittäin suurille työvälineille ja/tai työvälineille, joilla on monimutkainen rakenne suositellaan kuitenkin korkeaa päästölämpötilaa jäännösjännitysten vähentämiseksi.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

102 115 127 140 153 160 180 203 230 254 280 305 330 350 380 400 457 508

LATTA/NELIKULMA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys		
88,9	**457**	**610**	
102	**305**	**457**	**610**
114	**610**		
127	**305**	**610**	
153	**305**	**457**	**610**
160	**200**	**450**	**600**
178	**762**		
203	**457**	**610**	
254	**305**	**610**	
306	**762**		
356	**762**		
407	**762**		
457	**762**		

HITSAUSAINEET

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,0 1,6

LASER WELD – LISÄAINE LASERHITSAUKSEEN, mm

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6

Toleranssit, ks.välilehti 3

Uddeholm Nimax®

Uddeholm Nimax on nuorrutettu, matalahiilinen muottiteräs, jolla on erinomainen lastuttavuus ja hyvä hitsattavuus. Suuren kovuuden ja suuren sitkeyden ansiosta teräs kestää hyvin painumia, mikä vähentää työvälineen ennakoimattoman rikkoutumisen riskiä. Nimaxia voi käyttää useissa muovimuottisovelluksissa toimitustilassaan, mutta Nimax voidaan myös typettää suuremman kovuuden aikaansaamiseksi. Nimaxia käytetään menestyksellisesti myös taonta-, painevaluja leikkaintyövälineiden runkomateriaalina sekä koneenrakennusmateriaalina.
Uddeholm Nimaxia löytyy myös TIG-Weld- ja Laser-Weld-hitsauslankana.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,1	0,3	2,5	3,0	0,3	1,0

Värimerkintä
Vaaleansininen/tummansininen

Toimitustila
360-400 HB
Uddeholm Nimax on tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassaan.

Normivastaavuus
ASSAB NIMAX

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
28 W/m °C

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

25,4 28 35 43 **50,8** **63,5** **76,2** **90** **102** **115** **127** **153** **180** **200** **280** **300** **330**
350 **400** **450**

LEVY, Paksuus, mm Pituus noin 4000 mm

20 25,4 30 35 40 43 50,8 54 60 63 70

LATTA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys		
80	**1050**		
100	**1050**		
116	**496**		
120	**1050**		
156	**596**		
196	**496**		
246	**496**	**1050**	
254	**610**		
296	**596**	**1050**	**1176**
346	**796**	**1013**	
396	**1050**		
496	**710**	**1250**	

HITSAUSAINEET

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,0 1,6

LASER WELD - HITSAUSLANKA LASER-HITSAUKSEEN, mm

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Nimax® ESR

Uddeholm Nimax ESR on matalahiilinen muovimuottiteräs, jonka toimituskovuus on ~40HRC. Uddeholm Nimax ESR:llä on samat hyvät ominaisuudet kuin perinteisesti valmistetulla Uddeholm Nimaxilla. Valmistusprosessissa käytetty uudelleensulatuskäsittely takaa korkean puhtauden ja homogeenisuuden antaen teräkselle paremmat kiillotettavuus- ja kuviointiominaisuudet, sitkeyden sekä iskusitkeyden. Uddeholm Nimax ESR on kehitetty erityisesti keskikokoisiin ja suuriin muovimuotteihin, joilla on korkean pinnanlaatuvaatimus. Käyttökohteita ovat esimerkiksi auto-, laite- ja pakkausteollisuuden peilipintaiset tai kuvioidut muotit.
Uddeholm Nimaxia löytyy myös TIG-Weld- ja Laser Weld –hitsauslankana.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,1	0,3	2,5	3,0	0,3	1,0

Värimerkintä
Sininen

Toimitustila
360-400 HB
Uddeholm Nimax ESR on tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassaan.

Normivastaavuus
ASSAB NIMAX ESR

Lämmönjohtavuus 200 C
28 W/m °C

MITTAVALIKOIMA

LATTA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys
229	**963**
315	**1165**
600	**850**

HITSAUSAINEET

TIG WELD HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm
1,0 1,6

LASER WELD HITSAUSLANKA LASER-HITSAUKSEEN, mm
0,2 0,3 0,4 0,5 0,6

Toleranssit katso välilehti 3

Uddeholm Orvar® 2 Microdized

Uddeholm Orvar 2 Microdized on teräs, jolle on tunnusomaista hyvä kulumiskestävyys ja lujuus korkeissa lämpötiloissa, tasainen, hyvä työstettävyys ja kiillotettavuus sekä hyvät läpikarkenevuusominaisuudet. Microdized (M) tarkoittaa prosessitekniikkaa, jonka ansiosta materiaaliin saadaan erittäin puhdas ja homogeeninen rakenne. Orvar 2 M terästä suositellaan alumiinin suulakepuristustyövälineiden osiin, jotka joutuvat suoraan kosketukseen kuuman alumiinin kanssa, eli matriiseihin, pesän sisäholkkeihin ja puristuskiekkoihin. Uddeholm Orvar 2 Microdized toimii myös erinomaisesti työvälinemateriaalina muovien muovauksessa sekä rakennemateriaalina.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,39	1,0	0,4	5,3	1,3	0,9

Värimerkintä

Oranssi/violetti

Toimitustila

Pehmeäksihehkutettu 185 HB

Normivastaavuus

ASSAB	8407-2M	W. Nr.	1.2344
SS	2242	AISI	H13
BS4659	BH13	EN	X40CrMoV5-1

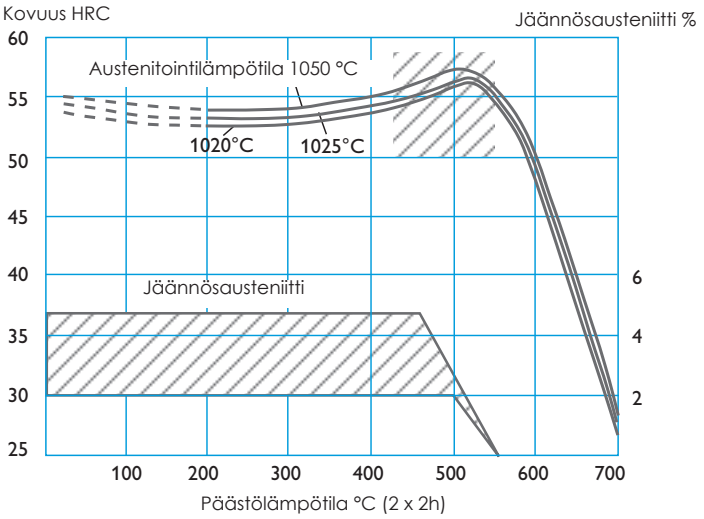
Lämmönjohtavuus 400 °C:ssa

29 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Pehmeäksihehkutuslämpötila	1020-1050°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästöä 425–550 °C lämpötilassa ei yleensä suositella, koska sitkeysominaisuudet heikentyvät tällä lämpötila-alueella.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7	16	20	22	25,5	28	**80**	**85**	**90**	**102**	**110**	**115**	**120**	**127**	**140**	**153**	**160**
170	**180**	**185**	**191**	**195**	**200**	**203**	**206**	**210**	**216**	**220**	**225**	**230**	**242**	**246**	**250**	**254**
260	**270**	**280**	**285**	**300**	**305**	**312**	**315**	**320**	**325**	**330**	**343**	**350**	**360**	**380**	**390**	**400**
407	**420**	**425**	**430**	**450**	**460**	**470**	**483**									

PYÖREÄ, TARKKUUSTYÖSTETTY KANKI, k10, mm Pituus noin 3-4m

10	20	25	30

LATTA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys				
28	57	105	130	166	266
35	105	130	166	206	
43	105	130	166	206	296
50	**203**	**254**	**305**	**350**	
54	105	130	166	206	256
63	**203**	**254**	**305**	**350**	
76	**153**	**254**	**457**		
80	**350**	**610**			
90	**203**	**610**			
102	**254**	**305**	**350**	**407**	**610**
127	**254**	**305**	**407**	**457**	**610**
153	**305**	**407**	**457**	**610**	
180	**407**	**457**	**610**		
203	**407**	**457**	**610**		
254	**457**	**610**			
305	**610**				

Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Orvar® Supreme

Uddeholm Orvar Supreme on teräs, jolle on tunnusomaista erittäin hyvä kestävyys nopeita lämpötilanvaihteluita sekä termistä väsymistä vastaan, suuri lujuus korkeissa lämpötiloissa, erittäin hyvä sitkeys kaikissa suunnissa, hyvä työstettävyys ja kiillotettavuus sekä mitanpitävyys karkaisussa. Merkintä SUPREME tarkoittaa, että teräksellä on erityisen prosessitekniikan ja huolellisen seurantaprosessin ansiosta suurin mahdollinen puhtaus ja homogeenisuus. Terästä suositellaan painevalu-, suulakepuristus- ja taontatyövälineisiin. Uddeholm Orvar Supreme toimii myös erinomaisesti työvälinemateriaalina muovien muovauksessa.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,39	1,0	0,4	5,2	1,4	0,9

Värimerkintä

Oranssi

Toimitustila

Pehmeäksihehkutettu noin 180 HB

Normivastaavuus

ASSAB	8407 SUPREME	W. Nr.	1.2344
SS	2242	AISI	H13 premium
BS4659	BH13	EN	X40CrMoV5-1

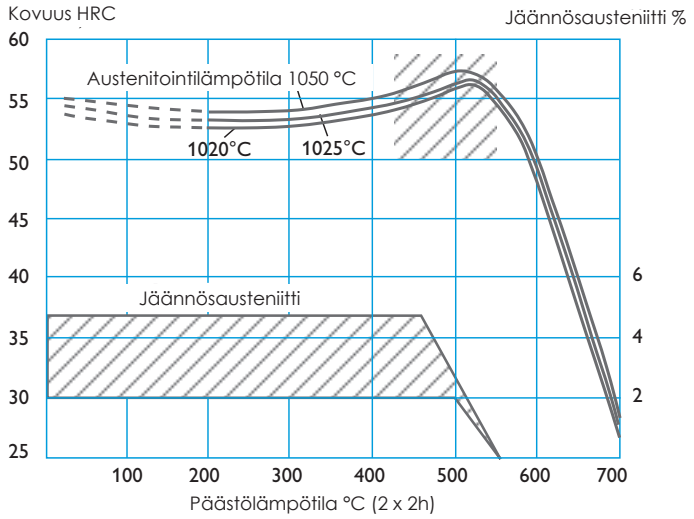
Lämmönjohtavuus 400 °C:ssa

29 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Austenitointilämpötila	1020-1050°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Alin päästölämpötila on 250 °C ja pitoajan varsinaisessa lämpötilassa on oltava vähintään kaksi tuntia. "Päästöhaurauden" estämiseksi päästöä ei saa suorittaa lämpötila-alueella 425–550 °C.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

32	35	38	41	43	45	48	**50,8**	**55**	**57,2**	**60**	**63,5**	**70**	**76,2**	**82,6**	**90**	**95**
102	**105**	**115**	**127**	**140**	**153**	**160**	**170**	**180**	**203**	**216**	**230**	**246**	**254**	**270**	**280**	**305**
310	**325**	**330**	**356**	**381**	**407**	**432**	**450**	**508**	**550**							

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys								
50	**300**	**350**	**450**						
63	**160**	**203**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**		
67	105								
76,2	**102**	**153**	**203**	**254**	**305**	**407**	**508**		
80	**200**	**250**	**300**	**400**					
90	**203**	**254**	**457**						
102	**102**	**153**	**203**	**254**	**305**	**356**	**407**	**457**	**610**
127	**153**	**203**	**254**	**305**	**356**	**407**	**457**	**508**	**610**
153	**254**	**305**	**407**	**508**	**610**				
160	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**				
178	**407**	**457**	**610**						
203	**407**	**457**	**508**	**610**					
203,2	**609,6**								
254	**457**	**508**	**610**	**762**					
305	**508**	**610**	**762**						
350	**930**								
356	**508**	**762**							
360	**1055**								
407	**762**								
420	**910**								

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm QRO® 90 Supreme

Uddeholm QRO 90 Supreme on teräs, jossa ainutlaatuisella tavalla yhdistyvät erittäin hyvä termisen väsymisen kestävyys sekä erittäin suuri lujuus korkeissa lämpötiloissa. Teräs soveltuu erityisen hyvin alumiinin ja kupariseosten painevalu-, suulakepuristus- ja kuumapuristustyövälineisiin. Uddeholm QRO 90 Supremea löytyy myös hitsauspuikkona ja TIG-Weld- hitsauslankana.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,38	0,30	0,75	2,6	2,25	0,9

Värimerkintä
Oranssi/vaaleanruskea

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 180 HB

Normivastaavuus

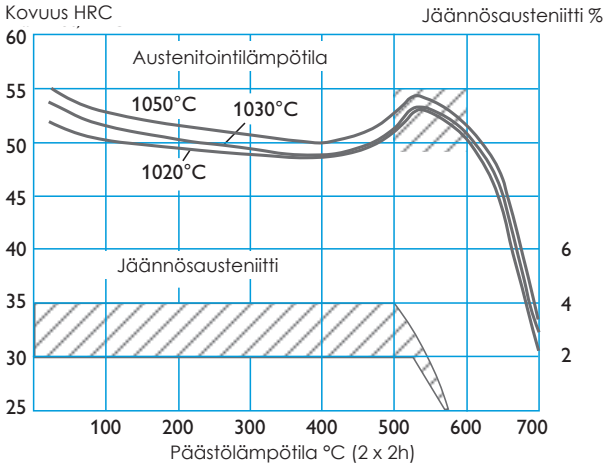
ASSAB	QRO 90 SUPREME

Lämmönjohtavuus 400 °C:ssa
33 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	820°C
Austenitointilämpötila	1020-1050°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästä kaksi kertaa ja jäähdytä välillä huoneenlämpötilaan. Alin päästölämpötila 600 °C. Pidä lämpötilassa vähintään kaksi tuntia. Älä päästä lämpötila-alueella 500–600 °C vältt-ääksesi sitkeyden heikentymisen.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

16 20 22 25,4 28 30 32 35 41 45 **50,8** **55** **60** **63,5** **70** **76,2** **80**
90 **100** **105** **110** **115** **120** **127** **140** **153** **160** **180** **190** **203** **210** **225** **230** **246**
254 **260** **280** **305** **320** **330** **356** **407**

QRO 90 HT, KONEISTETTU JA NUORRUTETTU, KOVUUS 37-41 HRC, mm

12,7 16 18 20 22 25,4 30 35 41

Hiilenkato ~ 0,5 mm (≤1 mm halkaisijasta)

LATTA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys		
54	158	210	
63,5	**153**	**203**	**305**
76,2	**203**	**305**	
90	**305**		
102	**305**	**620**	
115	**305**	**407**	
127	**210**	**305**	
140	**254**	**305**	
153	**254**		
178	**305**		
191	**305**		
203	**203**	**407**	
254	**407**		

HITSAUSAINEET

WELD - PÄÄLLYSTETTY HITSAUSPUIKKO, mm

2,5 3,25 4,0

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,0 1,6 2,4

MIG WELD – LISÄAINE MIG-HITSAUKSEEN, mm

1,2

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Ramax® HH

Uddeholm Ramax HH on nuorrutettu, korroosionkestävä teräs, joka on kehitetty pääasiassa muovimuottityövälineiden runkomateriaaliksi. Uddeholm Ramax HH:lle on tunnusomaista hyvä työstettävyys, hyvä korroosionkestävyys, hyvä karkaistavuus, tasainen kovuus kaikissa mitoissa ja hyvä painumienkestävyys. Yhdessä muiden Uddeholmin korroosionkestävien muottiterästen kanssa on mahdollista valmistaa kokonaan ruostumaton muotti. Ramax HH soveltuu myös muovi- ja kumimuotteihin, kun pinnanlaatuvaatimukset ovat alhaiset.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	S	+N
0,12	0,2	1,3	13,4	0,5	1,6	0,2	0,1	

Värimerkintä
Musta/ruskea valkoisella poikkiviivalla

Toimitustila
Karkaistu ja päästetty noin 340 HB
Uddeholm Ramax HH on tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassaan.

Normivastaavuus
ASSAB RAMAX HH

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
24 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Jännitystenpoistohehkutus

Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 530 °C:een.
Pitoaika 2 tuntia. Sen jälkeen jäähdytys vapaasti ilmassa.
Lisätietoja saatavilla Uddeholm Ramax HH:n teknisestä esitteestä.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

28 **35** 43 **50,8** **63,5** **76,2** **85** **102** **127** **140** **153** **180** **203** **230** **254** **280** **305**
330 **385** **400** **450**

LEVY, Paksuus, mm Pituus noin 4000 mm

20 25 28 30 35 38 40 43 50 54 60 64 70

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

LATTA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys	
54	**610**	
64	**306**	**406**
76	**1160**	
86	**1300**	
88,9	**508**	
100	**500**	**600**
106	**1300**	
116	**508**	
127	**609,6**	
136	**1300**	
152,4	**609,6**	
160	**600**	
203	**610**	
254	**610**	
305	**610**	

Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Rigor®

Uddeholm Rigor on työvälineteräs, jota käytetään usein kylmätyöstössä puristus-, meisto- ja leikkaussovelluksissa. Rigorille on ominaista hyvä lastuttavuus ja mittapysyvyys karkaisussa sekä hyvät läpikarkenevuusominaisuudet. Rigor tarjoaa ainutlaatuisen yhdistelmän hyvää kulumiskestävyyttä ja suurta lujuutta. Siksi teräs soveltuu erinomaisesti monentyyppisiin keskipitkiin kylmätyösovelluksiin.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,0	0,3	0,6	5,3	1,1	0,2

Värimerkintä
Punainen/vihreä

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 215 HB

Normivastaavuus

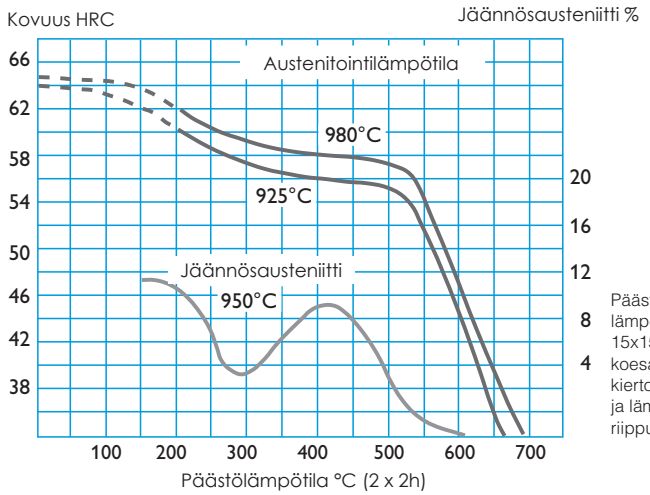
ASSAB	XW-10	W. Nr.	1.2363
SS	2260	AISI	A2
BS4659	BA2	EN	X100CrMoV5-1

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
27 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Austenitointilämpötila	925-970°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu,
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7	14	16	18	22	25,4	28	32	35	38	41	43	45	**50**	**50,8**	**55**	**57,2**
63,5	**70**	**76,2**	**80**	**90**	**95**	**100**	**115**	**120**	**125**	**127**	**135**	**140**	**150**	**153**	**160**	**165**
170	**180**	**191**	**200**	**203**	**216**	**230**	**250**	**280**	**305**	**330**	**380**	**407**				

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

LEVY, Paksuus, mm Pituus noin 4250 mm

6 8 10 12 15 18 22 28 35 43 54 67 84

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys										
8	108										
10	45	108									
12	30	86	108	133							
15	30	38	57	69	108	133	166	210			
18	45	57	86	108	133	166	210	260			
22	38	45	57	69	108	133	166	210	260		
28	28	38	45	57	69	86	108	133	166	210	260
35	45	57	69	86	108	133	166	210	260		
43	43	57	69	86	108	133	166	210	260		
50,8	**305**										
54	69	86	108	133	210	260					
57	57										
63	**166**	**206**	**300**	**350**							
67	82	108									
69	69										
76,2	**203**	**254**									
80	**100**	**160**									
82	82										
100	**175**										
102	**203**	**254**									
107	**107**										
125	**350**										
127	**127**										
153	**203**	**254**									
315	**315**										

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus 1030 mm

Pituus noin 2 m: merkitty vahvennetulla

Paksuus	Leveys												
4	40	50											
6	50	63	80	100									
8	25	40	50	63	80	100	125						
10	25	32	40	50	63	80	100	125					
12	32	40	50	63	80	100	125	160	200				
16	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	
20	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	
25	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
32	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	
40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400		
50	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400			
63	63	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**						
80	80	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**							
100	**100**	**160**	**200**	**250**									
125	**125**												

Toleranssit: Paksuus +0,40/+0,65 mm, Leveys+0,40/+0,80 mm

Uddeholm RoyAlloy™ *

* Patentin haltia Edro Specially Steels, USA

Uddeholm Royalloy on patentoitu korroosionkestävä teräs runkolevyihin, joka toimitetaan nuorrutettuna. Uddeholm Royalloy:lle on tunnusomaista erinomainen lastuttavuus, hyvä mittapitävyys, hyvä korroosionkestävyys, erinomainen hitsattavuus, tasainen kovuus kaikissa mitoissa sekä hyvä puristuslujuus. Yhdessä muiden korroosionkestävien/ (hitaasti ruostuvien) terästemme kanssa voidaan näin valmistaa kokonaisuudessaan korroosionkestävä muotti. Muita käyttökohteita ovat muottilevyt muovi- ja kumimuotteihin, joissa on alhaisemmat vaatimukset pinnanlaadun suhteen sekä erilaiset koneenrakennusosat. Uddeholm Royalloy:ta on saatavana myös hitsauslisäaineena/TIG-Weld

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	S	+Cu	+N
0,05	0,4	1,2	12,6	0,12		

Värimerkintä

Keltainen/sininen mustalla poikkiviivalla

Toimitustila

Nuorrutettu ja päästetty 290-330 HB
Uddeholm RoyAlloy on tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassa.

Normivastaavuus

ASSAB ROYALLOY

Lämmönjohtavuus 200°C:ssa

28 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Jännitystenpoistohehkutus — Tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassa. Lisätietoja Uddeholm RoyAlloyn teknisestä esitteestä.

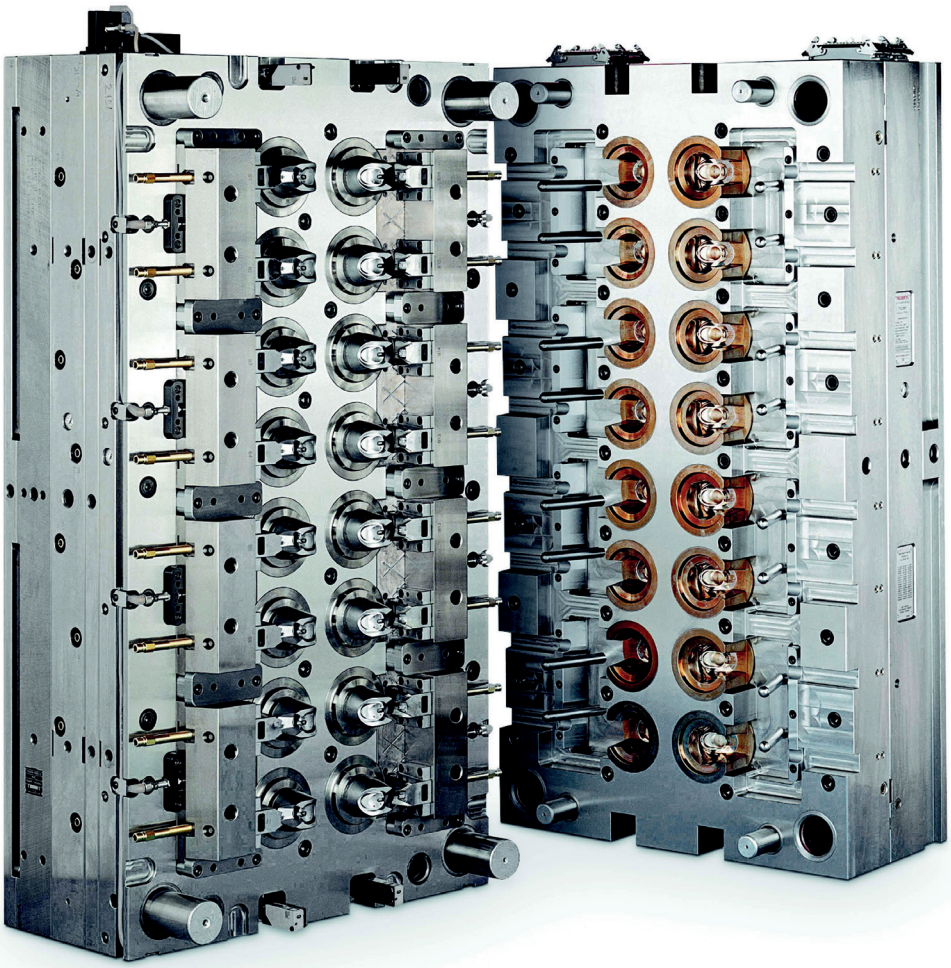
MITTAVALIKOIMA

UDDEHOLM ROYALLOY:TA ON SAATAVANA LAAJA VALIKOIMA LATTOJA JA PYÖREITÄ MITTOJA. PYYDÄ TARJOUSTA MYYNTIPALVELUSTAMME.

HITSAUSAINEET

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

0,9 1,8



Vaihda parempaan

UDDEHOLM ROYALLOY ™

Uddeholm tunnetaan ensiluokkaisista työkaluteräksistään eikä Uddeholm RoyAlloy tee tästä poikkeusta. Johtuen erinomaisista työstöominaisuuksistaan, erittäin hyvästä hitsattavuudestaan sekä tasaisesta kovuudestaan Uddeholm RoyAlloy on muovituotevalmistajien suosikkiteräs muottien runkolevyihin.

Hyvä korroosionkestävyys myötävaikuttaa jäähdytyskanavien puhtaana pysymiseen, mikä optimoi jaksoaikoja tuotannossa. Käyttämällä Uddeholm RoyAlloyta yhdessä joidenkin muiden Uddeholm Stainless Consept-terästen kanssa saat koko työkalun korroosionkestävillä ominaisuuksilla.

Uddeholm Sleipner®

Uddeholm Sleipner on yleisluonteinen työvälineteräs, jolla on laaja ominaisuusprofiili. Sleipnerillä on hyvä kulumiskestävyys, erittäin suuri pintakovuus, hyvät läpikarkenevuusominaisuudet sekä hyvä mitanpitävyys karkaisussa. Näiden lisäksi Sleipnerillä on hyvät ominaisuudet koneistuksessa, lankasahauksessa ja hionnassa. Sleipneria suositellaan työvälineisiin, jotka vaativat suurta abrasiivista/adhesiivista kulumiskestävyyttä ja kun tietynlainen halkeamisja lohkeamisriski on olemassa, kuten ohuiden, kovien työmateriaalien leikkaus, meisto ja muovaus keskipitkinä sarjoina.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,9	0,9	0,5	7,8	2,5	0,5

Värimerkintä
Sininen/ruskea

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 235 HB

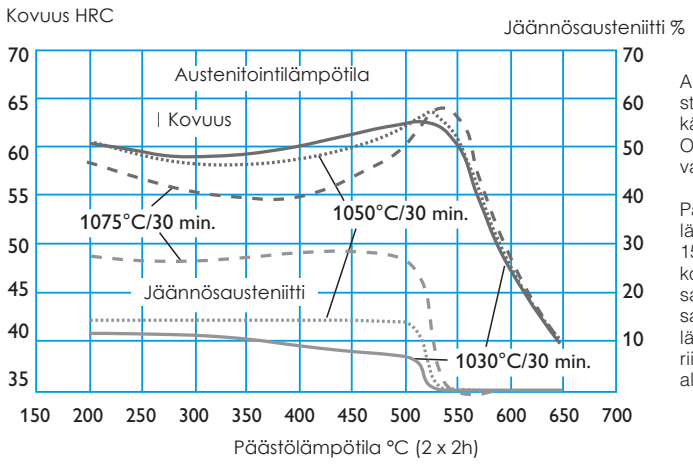
Normivastaavuus
ASSAB ASSAB 88

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
20 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Austenitointilämpötila	950-1080°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Alin suositeltava päästölämpötila on 525 °C, kun käytetään korkeaa päästöä. Osille on erittäin suositeltavaa tehdä 3 päästöä.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

13 16 20 22 25,4 28 32 35 38 43 48 **50** **50,8** **55** **60** **63,5** **70**
76,2 **80** **90** **95** **100** **108** **120** **127** **140** **150** **160** **170** **180** **200** **203** **225** **250**
270 **280** **290** **300** **320** **330** **356** **380** **400** **460**

LEVY, Paksuus, mm Pituus noin 2000-4800 mm

4,2 6 8 10 13 16 19 22 25 27 30 32 35 38 43 54

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys								
6	30	45							
8	57								
10	30	108							
12	38	45	57	86					
15	30	57	69	108	133				
18	18	45	86	166					
22	30	45	69	86	108	133	158		
27	203								
28	28	45	57	108	133	166	210	260	
35	57	69	86	108	133	158	166	210	260
43	43	57	69	86	108	133	166	210	260
47	**610**								
50,8	**305**								
54	69	82	108	133	158	166	210	260	
57	57								
60	**457**								
63,5	**127**	**153**	**160**	**203**	**254**				
67	108								
69	69								
70	**457**								
80	**108**	**133**	**160**	**203**	**250**	**305**	**457**		
82	82								
85	**610**								
90	**457**								
102	**102**	**153**	**160**	**203**	**254**	**305**			
105	**610**								
127	**127**								
130	**510**								
153	**153**	**203**	**254**	**305**	**407**				
155	**510**								
178	**305**								
203	**203**	**305**	**407**						
254	**254**								
300	**528**								

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus 1030 mm

Paksuus	Leveys															
4	25															
6	25	30	32	40	50	60	100									
8	20	25	32	40	50	60	80	100	125	150	200					
10	25	30	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250				
12	12	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250			
15	15	20	25	30	40											
16	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250				
20	20	25	32	40	50	63	80	100	125	150	160	200	250	300	315	
25	25	30	32	40	50	60	63	80	100	125	150	160	200	250	300	
30	30	40	50	60	80	150	200	250								
32	32	40	50	63	80	100	125	150	160	200	250	300	400			
40	40	50	60	63	70	80	100	125	150	160	175	200	250	300	350	400
50	50	63	70	80	100	125	150	160	200	250	300					
60	100	250														
63	63	80	100	125	160	200	250									
80	80	100	125	160	200	250										
100	160	200	250													

Toleranssit: paksuus +0,40/+0,65 mm, leveys +0,40/+0,80 mm

Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Stavax® ESR

Uddeholm Stavax ESR on korroosionkestävä muovimuottiteräs, jolla on hyvä kiillotettavuus, hyvä kulumiskestävyys, hyvä työstettävyys ja hyvä mitapysyvyys karkaisussa. Vaikka Stavax ESR:ää suositellaan kaikentyyppisiin muovimuottityövälineisiin, on se kuitenkin erityisominaisuuksiensa ansiosta erityisen sopiva pieniin ja keskikokoisiin muotteihin, joilta vaaditaan korroosionkestävyyttä, kulumiskestävyyttä ja hyvää pinnanviimeistelyä. Uddeholm Stavax ESR:ää löytyy myös TIG-Weld ja Laser-Weld hitsauslankana.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	V
0,38	0,9	0,5	13,6	0,3

Värimerkintä

Musta/oranssi

Toimitustila

Pehmeäksihehkutettu noin 190 HB

Normivastaavuus

ASSAB	STAVAX ESR	W. Nr.	~1.2083
SS	2314	AISI	420 mod.
EN	X40Cr14		

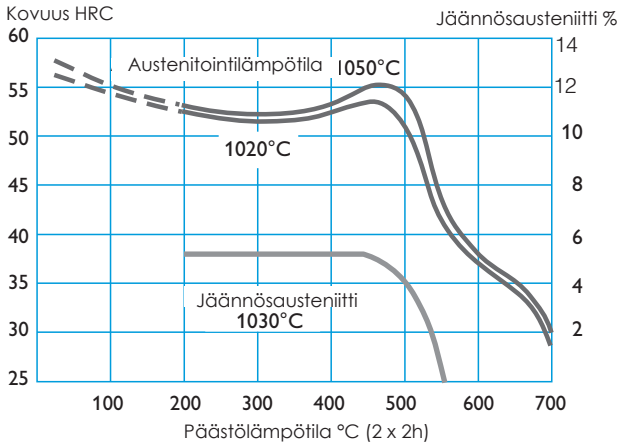
Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa

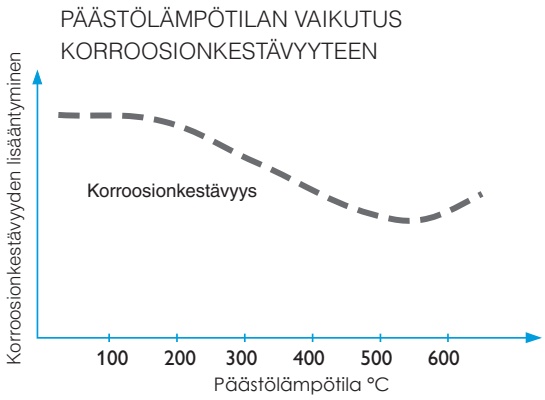
20 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	890°C
Austenitointilämpötila	1000-1050°C
Sammutusaine	Kuumakylpykarkaisu, suolakylpy, ilma
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö





Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7 16 20 28 35 **40** 41 43 **50,8** **57,2** **63,5** **65,2** **76,2** **80** **90** **102** **115**
127 **140** **153** **160** **180** **203** **230** **254**

PYÖREÄ, SILOVALSSATTU KANKI, k10, mm Pituus noin 3-4 m

10 30 45

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys									
11	45									
12,7	102									
20	75									
22	155									
28	85	105	166	206	256					
33	108	133								
35	65	166	206	256						
38	**305**	**457**	**762**							
38,1	102									
40	75	90	**350**	**400**	**450**	**500**				
43	108	133	166	206	256	306				
50	**125**	**228**	**350**	**400**	**500**					
51	**102**	**305**	**457**							
54	166	206	256							
57	57									
60	**125**									
63	**160**	**200**	**250**	**350**	**400**	**500**				
64	**305**	**457**	**762**							
75	75									
76,2	**153**	**305**	**610**							
80	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**
89	**610**									
90	**305**									
100	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**		
114	**610**									
127	**305**	**457**	**610**							
153	**305**	**610**								
160	**600**									
178	**762**									
203	**610**									
254	**610**									

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

HITSAUSAINEET

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,0 1,6

Uddeholm Sverker® 3

Uddeholm Sverker 3 on työvälineteräs, jolla on hyvä kulumiskestävyys, suuri puristuslujuus, hyvät läpikarkenevuusominaisuudet ja hyvä mittapysyvyys. Sverker 3 terästä suositellaan käyttökohteisiin, joissa vaaditaan mahdollisimman hyvää abrasiivista kulumiskestävyyttä, mutta alhaista sitkeyttä, esim. ohuiden, kovien materiaalien meisto- ja leikkaustyövälineisiin suurissa sarjoissa, muovaustyövälineisiin sekä keraamien ja muovien muotteihin, kun muovattavat aineet ovat voimakkaasti kuluttavia.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	W
2,05	0,3	0,8	12,7	1,1

Värimerkintä

Punainen

Toimitustila

Pehmeäksihehkutettu noin 240 HB

Normivastaavuus

ASSAB	XW-5	W. Nr.	~1.2436
SS	2312	AISI	~D6
BS4659	BD6	EN	X210CrW12

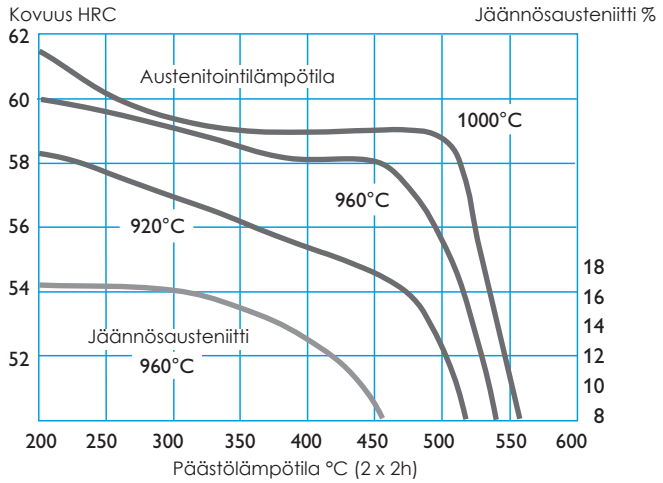
Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa

21,5 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Austenitointilämpötila	920-1000°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7 20 22 25,4 28 35 38 43 **50** **55** **60** **63,5** **70** **76,2** **80** **90** **100**
115 **125** **140** **150**

LATTA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys					
8	57					
15	133					
22	45	69	108	210	260	
28	82	108	133	158	210	260
35	57	158	210	260		
41	260					
54	108	133	166	210		
63,5	**153**					

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Sverker® 21

Uddeholm Sverker 21 on työvälineteräs, jolla on erittäin hyvä kulumiskestävyys, suuri puristuslujuus, hyvät läpikarkenevuusominaisuudet ja erittäin hyvä mittapysyvyys karkaisussa. Sverker 21 terästä suositellaan työvälineisiin, jotka vaativat suurta abrasiivista kulumiskestävyyttä, mutta joissa lohkeamis- ja halkeamisriskit ovat pienemmät, kuten ohuiden, kovien materiaalien leikkaus, meisto ja muovaus keskipitkinä sarjoina.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,3	0,4	11,3	0,8	0,8

Värimerkintä
Keltainen/valkoinen

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 210 HB

Normivastaavuus

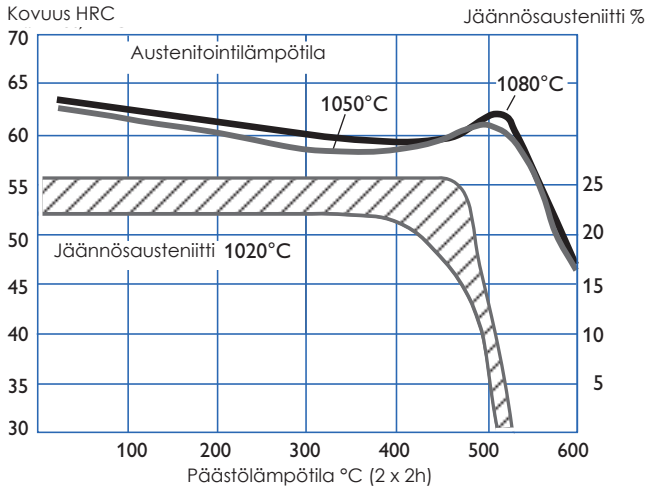
ASSAB	XW-42	W. Nr.	1.2379
SS	2310	AISI	D2
BS4659	BD2	EN	X153CrMoV12

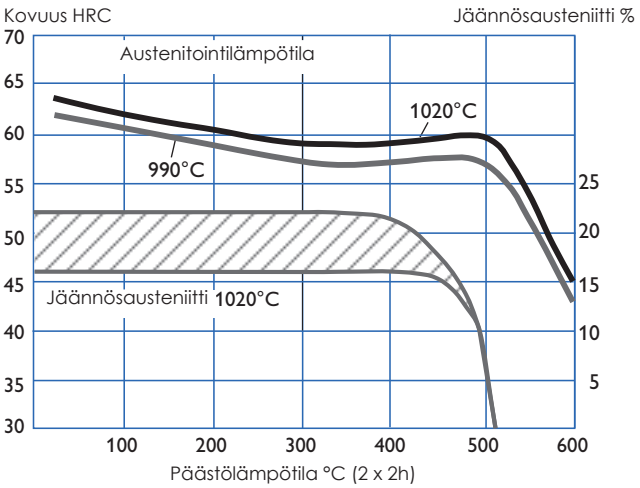
Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
21,0 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Austenitointilämpötila	990-1080°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö





Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7	20	22	25,4	32	35	38	41	43	45	**50**	**50,8**	**55**	**57,2**	**60**	**63,5**	**70**
76,2	**80**	**82,6**	**85**	**90**	**95**	**100**	**102**	**108**	**115**	**120**	**125**	**127**	**135**	**140**	**150**	**153**
160	**165**	**170**	**180**	**191**	**200**	**203**	**216**	**225**	**230**	**240**	**250**	**254**	**260**	**270**	**280**	**300**
310	**313**	**330**	**335**	**340**	**350**	**356**	**364**	**380**	**400**	**450**	**500**					

LEVY, Paksuus, mm Pituus noin 4250 mm

10	12	15	18	22	28	35	43	54

PYÖREÄ, REIÄLLINEN, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Ulko		Sisä
115	x	50,8
254	x	152,4
300	x	152,4

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys										
6	30	57									
8	30	57									
10	30	45	57	86	108						
12	30	57	69	86	108						
15	30	45	57	69	86	108	133	158			
18	57	69	86	108	166						
22	45	69	82	86	108	133	158	166	210		
28	28	45	57	69	86	108	133	158	166	210	260
35	35	57	69	86	108	133	166	210	260		
40	**300**										
41	41										
43	43	86	108	133	166	210	260				
50,8	**305**										
54	82	108	133	158	210	260					
55	**333**										
57	57										
60	**305**										
63,5	**153**	**203**	**254**								
65	**330**										
67	82	108									
69	69										
70	**315**										
76,2	**102**	**203**									
80	**160**	**250**	**320**								
82	82										
85	**330**										
86	86										
88,9	**304,8**										
90	**330**										
101,6	**304,8**										
102	**102**	**153**	**203**	**254**							
114,3	**304,8**										
127	**127**	**203,2**	**254**	**304,8**							
152,4	**304,8**										
153	**153**	**203**	**254**								
203	**203**										
254	**254**										
304,8	**304,8**										

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus 1030 mm

Paksuus	Leveys									
6	100									
8	40	80	100	150						
10	63	100	125	150	200					
12	25	80	100	150						
16	50	63	80	100	125	150	160	200	250	
20	40	80	100	125	150	160	200	250	315	
25	25	50	80	100	125	150	160	200	250	300
32	50	100	125	160	200	250				
40	40	50	60	63	80	100	125	160	200	250
50	50	80	100	125	150	200	250	300		
60	100	250								
63	100									
80	80									

Toleranssit: paksuus +0,40/+0,65 mm, leveys +0,40/+0,80 mm

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Tyrax ESR®

Uddeholm Tyrax ESR on kova ja korroosionkestävä Premium-luokan muovimuottiteräs. Sen suunnittelussa on panostettu helppoon ja nopeaan kiillotettavuuteen, minkä ansiosta voidaan saavuttaa erittäin laadukas pinnanlaatu. Tämä teräslaji kehitettiin usein lasikuituvahvisteita ja lisäaineita, kuten palonestoaineita, sisältävien erikoismuovien valamista varten.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	+N
0,4	0,2	0,5	12	2,3	0,5	

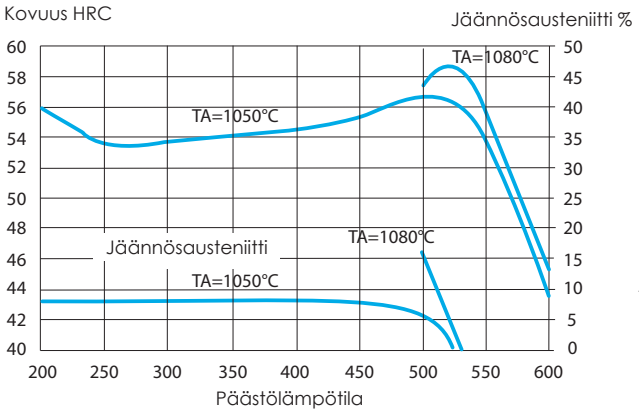
Värimerkintä
Musta/Violetti

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin190 HB

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutus	860°C
Austenointilämpötila	1050-1080°C
Sammutusmenetelmät	Kuumakylpykarkaisu, suolakylpy, ilma
Jännitystenpoistohehkutus	Karkeakoneistuksen jälkeen läpikuumennus 650°C. Pitoaika 2 tuntia.
	Nopea jäähdytys 500°C, jonka jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15 x 15 x 40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreista riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU, mm

25,4 28 35 38 43 50,8 57 63,5 72 76,2 90 102 115 127 153 180 254 180

LATTA, KARKEAKONEISTETTU, mm

Paksuus	Leveys				
38	**457**				
50	**350**	**400**			
51	**457**				
63	**200**	**250**	**305**	**500**	**600**
64	**356**				
76,2	**153**	**305**	**400**		
80	**200**	**450**			
89	**610**				
100	**200**	**350**	**400**		
105	**425**				
112	**508**				
114	**610**				
125	**475**				
127	**610**				
136	**400**				
140	**210**				
153	**200**	**610**			
160	**250**	**600**			
196	**596**				
203	**610**				
254	**610**				

LASER WELD - HITSAUSAINE LASER-HITSAUKSEEN, mm

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6

Uddeholm UHB® 11

Uddeholm UHB 11 on seostamaton teräs, jolla on hyvä lastuttavuus ja suuri lujuus. Teräksestä löytyy myös tietyssä määrin kulumiskestävyyttä. UHB 11 terästä suositellaan käytettäväksi meistin- ja tyynynpitimiin, ohjauslevyihin sekä muovimuottityövälineiden aluslevyihin, kiinnittimiin, yksinkertaisiin taivutustyövälineisiin ja koneenosiin.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn
0,50	0,2	0,7

Värimerkintä

Valkoinen

Toimitustila

Käsittelemätön. Kovuus noin 200 HB

Normivastaavuus

SS	1650/1672	W. Nr.	1.1730
AISI	1148		

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	700°C
Sammutusaine	Vesi, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Tarkoitettu käytettäväksi toimitustilassaan. Lisätietoja Uddeholm UHB 11 teräksen teknisestä esitteestä.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

22 32 35 40 45 50 60 65 70 80 100 125 **150** **160** **180** **200** **230**
250 **300** **330** **350** **450**

LEVY, Paksuus, mm Leveys 2075 mm Pituus noin 4250 mm

6 8 10 12 15 19 23 28 35 43 45 48 53 58 63 66 75
83 86 90 95 103 110 120 128 140 150 165 180 200

NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN KANKI, mm

Paksuus	Leveys
130	130

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks.välilehti 3

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus 1030 mm

Paksuus	Leveys																
4	25	32	40	50	63	80	100	400									
6	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	400					
8	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400				
10	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400				
12	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	350	400			
16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	350	400			
20	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	350	400	500	
25	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	350	400	500	550	600
32	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	450	500	550	600	
40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	300	315	350	400	450	500	550	600
50	50	63	80	100	125	160	200	250	300	315	350	400	450	500	550	600	
63	63	80	100	125	160	200	250	300	315	350	400	450	500	550	600		
80	80	100	125	160	200	250	315	350	400	450	500	600					
100	100	160	200	250	350	400	450	500	550	600							
125	350	400	500														

Toleranssit: paksuus -0/+0,2 mm, leveys -0/+0,4 mm

Uddeholm Unimax®

Uddeholm Unimax on teräs, joka soveltuu materiaaliksi pitkiin tuotantosarjoihin, lujitemuovimuotteihin ja puristusmuotteihin. Unimax on ongelmanratkaisija kylmätyökohteisiin, joissa vaaditaan erittäin hyvää lohkeilunkestävyyttä, kuten esim; meisto, kylmätaonta tai kierteen valssaus. Kuumatyösovellukset ja koneenrakennuksen kohteet, jotka vaativat suurta lujuutta ja sitkeyttä ovat myös erinomaisia käyttöalueita. Uddeholm Unimaxia löytyy myös TIG Weldhitsauslankana.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,5	0,2	0,5	5,0	2,3	0,5

Värimerkintä
Ruskea/harmaa

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 185 HB

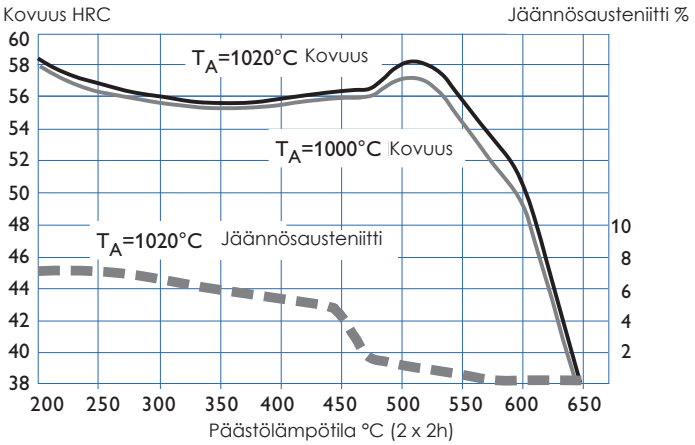
Normivastaavuus
ASSAB UNIMAX

Lämmönjohtavuus 200°C
25 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850°C
Austenitointilämpötila	1000–1025°C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Alin käytettävä päästölämpötila on 525 °C. Pitoaika päästölämpötilassa 2 tuntia.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

14	18	22	25,4	28	35	41	43	**50**	**56**	**63**	**64,5**	**70**	**80**	**90**	**102**	**110**
125	**140**	**150**	**160**	**170**	**180**	**190**	**200**	**220**	**254**	**280**	**300**	**350**	**407**	**450**	**550**	**620**

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys				
28	57	108	160	210	260
35	69	108	210	260	
40	160	200	250		
43	108	160	260		
50	160	200	250	300	**355**
54	108	**254**			
56	**156**	**246**	**396**		
63	**200**	**250**	**315**	**500**	
66	**108**	**256**	**296**		
76	**125**	**196**	**246**	**396**	
80	**315**	**500**			
86	86	**256**	**296**		
96	**296**	**396**			
100	**250**				
125	**125**	**400**	**450**	**500**	
136	**396**	**596**			
156	**396**	**496**			
160	**315**	**600**			
196	**596**				
200	**400**	**500**			
296	**596**				
346	**596**				

HITSAUSAINEET

TIG WELD - HITSAUSLANKA TIG-HITSAUKSEEN, mm

1,6

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Vanadis® 4 Extra SuperClean

Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean on jauhemetallurgisesti valmistettu työvälineteräs, joka soveltuu erittäin hyvin kohteisiin, joissa lohkeilu ja/tai adhesiivinen kuluminen ovat vallitsevia vauriomekanismeja, kuten esim. paksujen ja kovien materiaalien, tarttuvien materiaalien kuten lujien terästen, austeniittisten ruostumattomien terästen, pehmeiden hiiliterästen, alumiinin, kuparin jne. työstöön. Teräs soveltuu erityisen hyvin teknisesti pitkälle kehitettyjen, erikoislujien (AHSS) terästen leikkaukseen ja meistoon, koska nämä uudenlaiset materiaalit asettavat korkeita vaatimuksia työvälinemateriaalien abrasiivisen/adhesiivisen kulumisen ja lohkeamisen suhteen.
Uddeholm Dievar on nyt saatavana myös 3D-printtausjauheena.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,4	0,4	0,4	4,7	3,5	3,7

Värimerkintä
Vihreä/valkoinen mustalla poikkiviivalla

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 230 HB

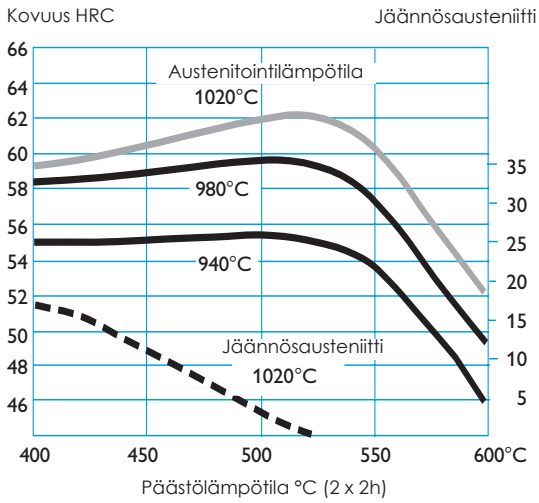
Normivastaavuus
ASSAB VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN

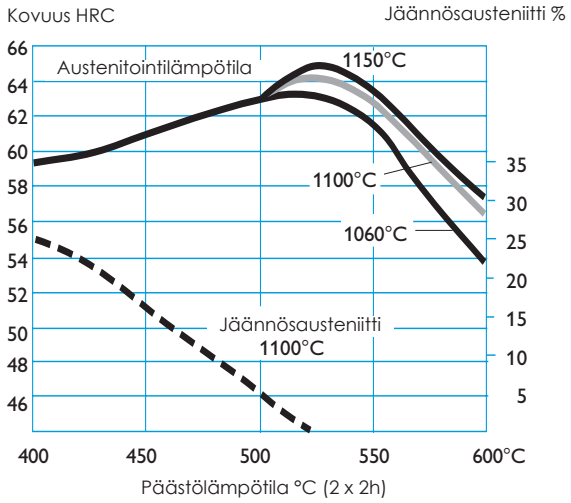
Lämmönjohtavuus 200 °C
30 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	900 °C
Austenitointilämpötila	940–1150 °C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö





Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7	**16**	**18**	**20**	**23,5**	**25,4**	**28**	**32**	**35**	**38**	**40**	**46**	**50,8**	**57,2**	**60**	**63,5**	**65**
70	**76,2**	**80**	**85**	**90**	**95**	**102**	**110**	**115**	**120**	**127**	**130**	**140**	**153**	**160**	**180**	**190**
203	**225**	**230**	**250**	**280**	**300**	**330**	**407**	**450**	**500**							

Toleranssit, ks. välilehti 3

PYÖREÄ, KYLMÄVEDETTY KANKI, h9, mm

4,3 5,3 6,3 7,3 8,3 10,3 11,3 13,3 15

LEVY, mm Pituus noin 2000-2200 mm

Paksuus	Leveys
3,78	650
4,56	650
5,2	650
9,2	650
13,3	650
16	650
18	650
21	650
28	650
34	650

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys							
12	108							
15	108							
18	57	108						
22	86	108						
28	28	45	57	86	108	166	210	260
35	57	69	108	166	210	260		
38	**375**							
41	57	158						
43	86	108	166	210	260			
50	**375**	**550**						
54	86	108	166	210	260			
57	57							
63,5	**153**	**203**	**254**	**375**				
67	86							
76,2	**153**	**203**	**254**	**375**				
80	**250**							
86	86							
90	**375**							
100	**100**	**550**						
102	**153**	**203**	**254**	**375**				
127	**470**							
153	**153**	**203**	**254**	**470**				
160	**250**							
200	**400**							

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus noin 2 m

Paksuus	Leveys					
10	50	100				
16	50	100				
20	100					
25	25	50	100	160	200	250
32	100	160	200	250		
40	100	160	200			
50	50	100	160	200	250	

Toleranssit: paksuus +0,40/+0,65 mm, leveys +0,40/+0,80 mm

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Vanadis® 8 SuperClean

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean on jauhemetallurgisesti valmistettu työvälineteräs, joka soveltuu erityisesti erittäin pitkiin tuotantosarjoihin, kun abrasiivinen kuluminen on vallitseva vauriomekanismi. Erittäin hyvän kulumiskestävyyden ja hyvän sitkeyden yhdistelmän ansiosta Vanadis 8 SuperClean on mielenkiintoinen vaihtoehto työvälineisiin, joissa kovametallit tai runsasseosteiset pikateräkset lohkeilevat tai murtuvat.
Tyypillisiä käyttökohteita ovat muun muassa työkalut leikkaukseen ja muovaukseen, hienomeistoon, syvävetoon, kylmätaontaan ja jauhepuristukseen.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
2,3	0,4	0,4	4,8	3,6	8,0

Värimerkintä
Vihreä/vaalea violetti

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 270 HB

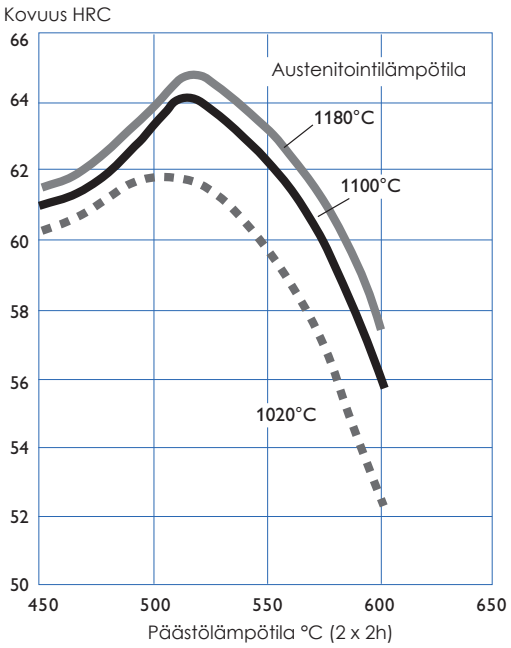
Normivastaavuus
ASSAB VANADIS 8 SUPERCLEAN

Lämmönjohtavuus 200 °C
25 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	900 °C
Austenitointilämpötila	1020–1180 °C
Sammutusaine	Tehostettu ilma/kaasukierto
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittely-parametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

16	**18**	**20**	**23,5**	**25,4**	**28**	**32**	**35**	**38**	**40**	**46**	**50,8**	**57,2**	**60**	**63,5**	**70**	**76,2**
80	**85**	**90**	**102**	**110**	**115**	**120**	**127**	**130**	**140**	**153**	**160**	**180**	**190**	**203**	**225**	**230**
250	**254**	**280**	**300**	**330**	**407**	**450**										

PYÖREÄ, KYLMÄVEDETTY KANKI, h9, mm

5,3 6,3 8,3 10,3 13,3

LEVY, mm

Paksuus	Leveys
4,56	650
6,5	750
9,2	750
13,2	750
16	750
21	750
28	750
34	750
40	750

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys					
12	108					
15	30	108	166			
18	57	108				
22	57	108	210			
28	45	57	108	166	210	260
35	57	108	166	210	260	
38	**375**					
41	57					
43	86	108	166	210	260	
50	**375**	**550**	**615**			
54	86	108	166	210	260	
63,5	**153**	**203**	**254**	**375**		
67	86					
76,2	**153**	**203**	**375**			
80	**250**					
90	**375**					
100	**100**	**550**				
102	**153**	**203**	**254**	**305**	**375**	
127	**470**					
152	**202**					
153	**153**	**203**	**254**	**470**		
160	**250**					
200	**200**	**400**				

LATTA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus 1030 mm

Paksuus	Leveys					
10	50	100				
12	160					
16	50	100				
20	100					
25	25	50	100	160	200	250
32	100	160	200	250		
40	100	160	200			
50	50	100	160	200	250	

Toleranssit: paksuus +0,40/+0,65 mm, leveys +0,40/+0,80 mm

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Vanadis® 23 SuperClean

Uddeholm Vanadis 23 SuperClean on jauhemetallurgisesti valmistettu pikateräs, joka soveltuu erityisen hyvin ohuehkojen materiaalien meisto- ja muovaustyövälineisiin, joihin kohdistuu sekakulumista (adhesiivinen/abrasiivinen). Vanadis 23 soveltuu myös kohteisiin, joissa vaaditaan suurta puristuslujuutta plastisen muodonmuutoksen välttämiseksi, kuten esim. keski- ja runsashiilisten terästen meisto sekä kovien materiaalien, esim. karkaistujen ja kylmävalssattujen nauhaterästen meisto. Terästä käytetään myös muovimuoteissa, joilta vaaditaan erittäin hyvää abrasiivista kulumiskestävyyttä, ja lisäksi esim. syöttöruuveissa, muovimuottien kanavissa, suukappaleissa, ruuvipäissä ja granulointiterissä. Uddeholm Vanadis 23 SuperCleanilla on erittäin hyvä mitan- ja muodonpitävyys lämpökäsittelyssä.

Ohjeanalyysi

C	Cr	Mo	W	V
1,28	4,2	5,0	6,4	3,1

Värimerkintä

Violetti

Toimitustila

Pehmeäksihehkutettu enintään 260 HB
Vedetyt mitat enintään 300 HB

Normivastaavuus

ASSAB	ASSAB 23 SUPERCLEAN		
SS	2725	W. Nr.	1.3395
AISI	M3:2	EN	HS6-5-3

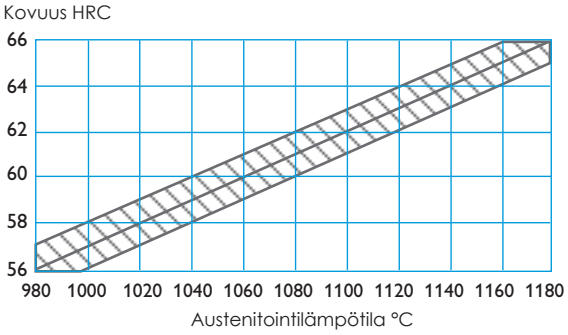
Lämmönjohtavuus 400 °C:ssa

28 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850–900 °C
Austenitointilämpötila	1050–1180 °C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

Kovuus eri karkaisulämpötiloissa ja päästö 3 x 1 tunti 560°C:ssa (± 1 HRC)

HRC	°C
58	1020
60	1060
62	1100
64	1140
66	1180

MITTAVALIKOIMA

● PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

14	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**35**	**38**	**40**	**42**	**46**	**50,8**	**52**
54	**60**	**63,5**	**65**	**70**	**76,2**	**80**	**85**	**90**	**100**	**102**	**110**	**115**	**120**	**125**	**130**	**140**
150	**160**	**170**	**180**	**190**	**203**	**225**	**250**	**270**	**305**	**370**	**420**					

PYÖREÄ, KYLMÄVEDETTY KANKI, h9, mm Pituus 3 m

3,3 4,3 5,3 6,3 7,3 8,3 9,3 10,3 12,3 13,3 15

LEVY, mm Pituus noin 2000-2200 mm

Paksuus	Leveys
5,2	750
6,2	750
9,2	750
11,2	750
13,2	750
21	750
28	750
34	750

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys				
12	57	108			
15	108				
16	210	260			
18	108	158	210	260	
20	20	260			
22	57	108	158	210	
26	**203**				
27	83				
28	57	108	158	210	260
30	**450**				
34	**203**				
35	108	158	210		
38	**203**				
40	150	**380**			
43	43	108	**203**	210	
50	150	**380**			
54	108	158	260		
55	210				
57	57				
63	**150**				
69	69				
76,2	**152,4**	**203,2**	**305**		
100	**550**				
102	**305**				
120	**120**				
152	**202**				
200	**400**				

LATTA/NELIKULMA, ESIKONEISTETUT LATAT, mm Pituus noin 2 m

Paksuus	Leveys		
8	50		
10	50	100	
16	50	100	
20	50	100	200
25	100	200	
32	100	200	
40	100		
50	100		

Toleranssit: paksuus +0,40/+0,65 mm, leveys +0,40/+0,80 mm

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Vanadis® 30 SuperClean

Uddeholm Vanadis 30 SuperClean on jauhemetallurgisesti valmistettu pikateräs, jonka kobolttipitoisuus on 8,5 %, mikä vaikuttaa positiivisesti kuumakovuuteen ja päästönkestävyyteen. Koska koboltti ei muodosta karbideja, on Vanadis 30:n kulumiskestävyys sama kuin Vanadis 23:lla, mutta sillä on parempi puristuslujuus ja paremmat kuumaominaisuudet. Uddeholm Vanadis 30 SuperCleanilla on erittäin hyvä mitan- ja muodonpitävyys karkaisussa.

Ohjeanalyysi

C	Cr	Mo	W	V	Co
1,28	4,2	5,0	6,4	3,1	8,5

Värimerkintä

Tummanvihreä

Toimitustila

Pehmeäksihehkutettu enintään 300 HB
Vedetty enintään 320 HB

Normivastaavuus

ASSAB	ASSAB 30 SUPERCLEAN		
SS	2726	W. Nr.	1.3294
AISI	~M3:2+Co	EN	HS10-4-3-10

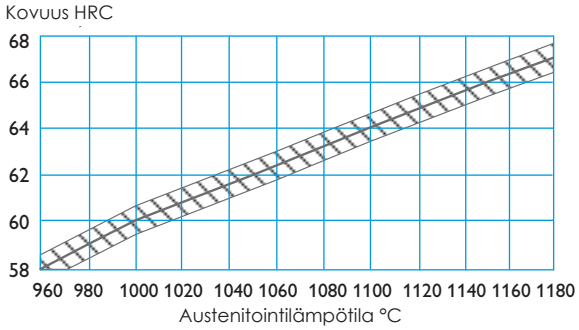
Lämmönjohtavuus 400°C

26 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850–900 °C
Austenitointilämpötila	1050–1180 °C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

Kovuus eri karkaisulämpötiloissa ja päästö 3 x 1 tunti 560°C:ssa (± 1 HRC)

HRC	°C
60	1000
62	1050
64	1100
66	1150
67	1180

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

16 18 20 22 26 30 35 40 46 48 52 60 70 82,6 85 110 130
140 150 170 290

PYÖREÄ, KYLMÄVEDETTY KANKI, h9, mm Pituus 3 m

8,3 10,3 12,3 13 14 15

LATTA/NELIKULMA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys	
17	200	
18	**210**	
20	45	**210**
22	208	**210**
27	**215**	
28	28	
30	208	
32	**210**	
35	**260**	
43	210	
47	**210**	
50	**380**	
54	**210***	
55	**260**	
66	**600**	
102	**102**	**350**

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Vanadis® 60 SuperClean

Uddeholm Vanadis 60 SuperClean on runsasseosteinen jauhemetallurginen pikateräs 10,5% kobolttipitoisuudella. Koboltilla on positiivinen vaikutus kuumakovuuteen ja päästönkestävyyteen. Teräs soveltuu erityisesti kylmätyösovelluksiin, joilta edellytetään erittäin korkean kulumiskestävyyden ja puristuslujuuden yhdistelmää.
Uddeholm Vanadis 60 SuperClean omaa erittäin hyvän mitta- ja muotopysyvyyden lämpökäsittelyssä.

Ohjeanalyysi

C	Cr	Mo	W	V	Co
2,30	4,2	7,0	6,5	6,5	10,5

Värimerkintä
Keltainen

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu max 340 HB

Normivastaavuus

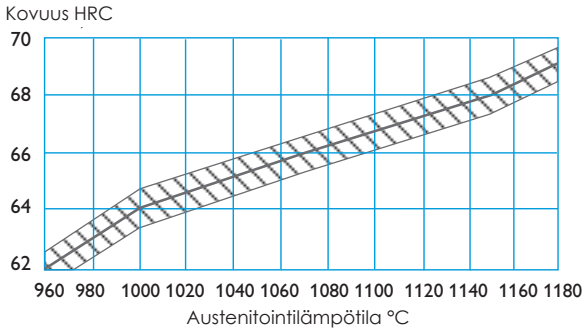
ASSAB	ASSAB 60 SUPERCLEAN		
SS	2727	W.Nr.	~1.3292

Lämmönjohtavuus 400°C:ssa
25 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850–900 °C
Austenitointilämpötila	1100–1180 °C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäädytytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

Kovuus eri karkaisulämpötiloissa ja päästö 3 x 1 tuntia 560°C:ssa (± 1 HRC)

HRC	°C
62	960
64	1000
66	1070
68	1150
69	1180

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

16 18 20 22 26 32 38 42 52 65 90 102 130 160 210

PYÖREÄ, KYLMÄVEDETTY KANKI, h9, mm Pituus 3 m

10,3 12,3

LATTA, TYÖSTÄMÄTÖN/KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys		
20	**203**		
22	108		
24	**203**		
25	100		
28	108	158	**203**
32	**203**		
33	**305**		
36	**203**		
38	210		
40	**203**		
54	260		
63	**585**		
64	**205**		
80	**250**		
100	**250**		
102	**305**	**600**	**610**
152	**202**		

Vahvennetulla merkityt mitat koskevat karkeakoneistettua materiaalia
Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Vanax® SuperClean

Uddeholm Vanax SuperClean on jauhemetallurginen teräs, jolla on ainutlaatuinen ja ennennäkemätön ominaisuusprofiili todella haastaviin sovelluksiin. Erinomainen korroosionkestävyys, joka vastaa austeniittista ruostumatonta terästä, yhdistettynä pulveriteräksen kestävyyteen ja lujuuteen kovuudessa 60 HRC. Uddeholm Vanax kestää myös hyvin kulumista ja lohkeilua. Esimerkkejä sovelluksista ovat komponentit ja rakenteelliset yksityiskohdat meriympäristössä, kaivosteollisuudessa ja pumpuissa. Uddeholm Vanaxia soveltuu erinomaisesti myös puukkoihin ja elintarviketeollisuuden veitsiin.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	N	Mo	V
0,36	0,3	0,3	18,2	1,55	1,1	3,5

Värimerkintä
Harmaa/Tummansininen

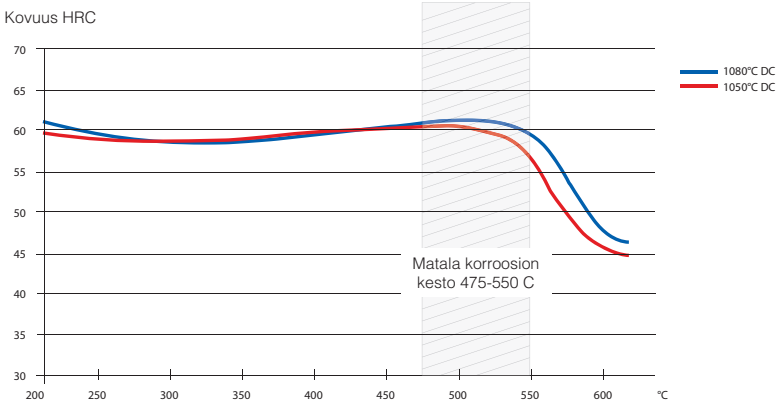
Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 260 HB

Lämmönjohtavuus 200°C
18 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850-900°C
Austenitointilämpötila	1080°C
Sammutusaine	Pakkaskarkaisu -100 ja -196 °C välillä, jonka jälkeen päästö 2 x 200 °C
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline kuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa

Päästö



$T_{800-500}$	Kovuus HRC	Läpilyöntipotentiaali		Iskusitkeys[2] J
		mV	%	
300	59,1	376	100	61
500	59,8	380	100	67
800	59,6	360	95	64
1200	59,2	340	90	66
2700[1]	58,0	290	75	61

[1] 2700 s = likimääräinen arvo D175 mm kangelle ilmassa tai D500 5 bar ylipainejäähdytyksellä
[2] Varmistamattomat tulokset poikkisuunnassa

MITTAOHJELMA

PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU, mm

25,4 28 30 32 35 40 45 50,8 55 57 63,5 70 96 102 135 205 230

LEVY,mm Pituus noin 2000-2200 mm

Paksuus	Leveys
1,5	650
2,0	650
2,5	650
3,2	650
4,2	650

LATTA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys
40	**160**
43	**203**
76,2	**203**
102	**346**

Toleranssit katso välilehti 3

Uddeholm Vancron® SuperClean

Vancron SuperClean on jauhemetallurgisesti valmistettu kylmätyöteräs, joka kestää hyvin kiinnitarttumista ja adhesiivista kulumista. Sitä voi siis käyttää vaativiin työvälinesovelluksiin, joissa yleensä käytetään pinnoitettua työvälinettä. Vancron SuperClean vaatii kuitenkin jonkinlaisen voitelun mahdollisen toiminnan varmistamiseksi. Työmateriaalit näissä sovelluksissa ovat usein pehmeitä, tahmaavia materiaaleja kuten austeniittiset ja ferriittiset ruostumattomat teräkset, niukkahiiliset teräkset, kupari, alumiini jne. Esimerkkejä käyttöalueista ovat meisto ja muovaus, kylmäpursotus, syväveto ja pulveripuristus.

Vaihtoehto kovametallille tai pinnoitukselle.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	N
1,3	0,5	0,4	4,5	1,8	10	1,8

Värimerkintä
Kulta/tummansininen

Toimitustila
Pehmeäksihehkutettu noin 300 HB

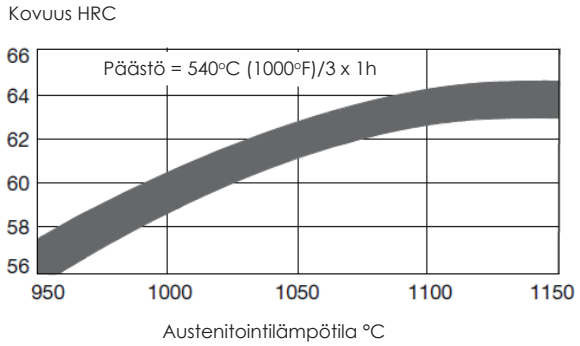
Normivastaavuus
ASSAB VANCRON SUPERCLEAN

Lämmönjohtavuus 200 °C:ssa
25 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	900 °C
Austenitointilämpötila	950- 1150 °C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline lämpikuumennetaan 600–700 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

PYÖREÄ, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

12,7 16,2 18 25,4 32 40 50,8 63,5 70 80 90 102 127 140 153 180
203 230 254 285

LATTA/NELIKULMA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys
63,5	**254**
102	**254**
153	**254**

Toleranssit, ks. välilehti 3

Uddeholm Vidar® Superior

Uddeholm Vidar Superior teräkselle on tunnusomaista erinomainen kestävyys lämpötilanvaihteluita ja termistä väsymistä vastaan, suuri lujuus korkeissa lämpötiloissa, tasainen sitkeys ja plastinen venyvyys kaikissa suunnissa sekä erittäin hyvät läpikarkenevuusominaisuudet. Uddeholm Vidar Superiorilla on lisäksi hyvä mittapysyvyys karkaisussa. Terästä suositellaan sovelluksiin, jotka vaativat suurta sitkeyttä, kuten esim. painevaluun ja taontaan. Uddeholm Vidar Superior toimii myös erinomaisesti työvälinemateriaalina muovien muovauksessa.

Ohjeanalyysi

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,36	0,3	0,3	5,0	1,3	0,5

Värimerkintä

Punainen/oranssi valkoisella poikkiviivalla

Toimitustila

Pehmeäksihehkutettu noin 180 HB

Normivastaavuus

ASSAB	VIDAR SUPERIOR	W. Nr.	1.2340
BS4659	~BH11	EN	X36CrMoV5-1
AISI	~H11		

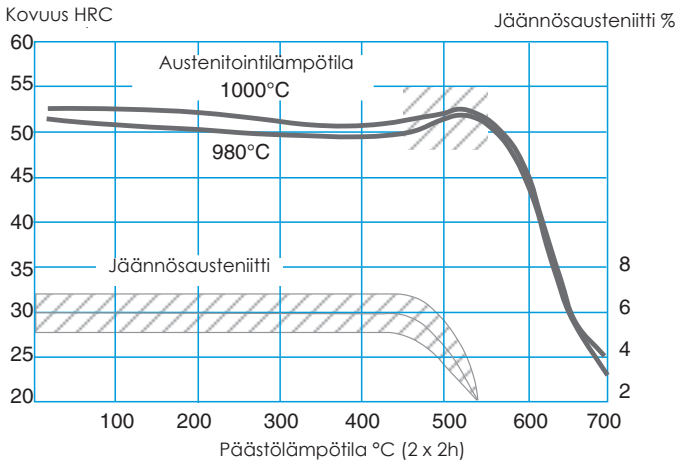
Lämmönjohtavuus 400°C

30 W/m °C

LÄMPÖKÄSITTELY

Pehmeäksihehkutuslämpötila	850 °C
Austenitointilämpötila	980–1000 °C
Sammutusaine	Ilma, kuumakylpykarkaisu, öljy
Jännitystenpoistohehkutus	Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa.

Päästö



Päästöä alueella 450–550 °C ei yleensä suositella sitkeyden heikentymisen vuoksi.

Päästökäyrät on tehty lämpökäsittelyn jälkeen, 15x15x40 mm kokoisilla koesauvoilla, jotka on sammutettu kiertoilmassa. Työvälineen koosta ja lämpökäsittelyparametreistä riippuen, kovuus voi olla alhaisempi.

MITTAVALIKOIMA

LATTA, KARKEAKONEISTETTU KANKI, mm

Paksuus	Leveys		
150	**810**		
200	**600**	**810**	
250	**600**	**810**	**1000**
300	**600**	**1000**	
350	**600**	**810**	
410	**600**	**810**	
450	**600**		
500	**650**	**700**	

Toleranssit, ks. välilehti 3

NITRAUS- JA NUORRUTUSTERÄKSET

NITRAUSTERÄS
UHB ARO 75 - 34CrAlNi7 - W.Nr. 1.8550

Nimenomaan nitraukseen soveltuva alumiiniseosteinen teräs, jolla saavutetan suuri pintakovuus (n. 1100 HV). Teräksen perusaineen lujuus on erittäin hyvä. Käyttökohteita ovat mm. hammaspyörät, ketjupyörät, syöttöruuvit, venttiilit ja niveltapit.

NUORRUTUSTERÄS
UHB 458 - 25CrMo4 - W.Nr. 1.7218

Nuorrutetussa tilassa teräksellä on suuri lujuus ja hyvä sitkeys. Suhteellisen alhaisen hiilipitoisuuden ansiosta sitä voidaan myös hitsata ilman esilämmitystä olosuhteet ja ainevahvuudet huomioiden. Alhaisen hiilipitoisuuden vuoksi terästä ei voi liekki- tai induktiokarkaista. Käyttökohteita ovat mm. hammaspyörät, akselit, tapit ja pultit.

NUORRUTUSTERÄS
UHB 460 - 42CrMo4 - W.Nr. 1.7225

Nuorrutusteräs, jolla on suuri lujuus. Tarvittaessa hitsaus tapahtuu esilämmitettynä (200–350 oC) ja hitsauksen jälkeen on myöstöhehkutus tarpeen (550–600 oC). Terästä voidaan myös liekki- tai induktiokarkaista (HRC 55–60). Käyttökohteita ovat mm. hammaspyörät, akselit ja särmäyspuristimen terät.

NUORRUTUSTERÄS
UHB 461 - 34CrNiMo6 - W.Nr. 1.6582

Myös nikkeliä sisältävä, erittäin luja nuorrutusteräs. Teräs soveltuu hyvin kohteisiin, joissa iskusitkeysvaatimukset ovat kriittiset. Käyttökohteita ovat mm. akselit, pultit ja hammaspyörät.

- UHB 461 - 34CrNiMo6 , PYÖREÄ KANKI, mm

25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100	110	120
130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230						

- UHB ARO 75 - 34CrAlNi7 , PYÖREÄ KANKI, mm

25	30	50	60	70	80	85	90	100	110	120	130	140	160	180	190	200
220	230	250	260	280	290	300	320	340	360	380	410					

- UHB 458 - 25CrMo4 , PYÖREÄ KANKI, mm

10	**12**	**14**	**16**	**20**
vedettyjä				

- UHB 460 - 42CrMo4 , PYÖREÄ KANKI, mm

30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	280	290	300	310	320	350	380
410	430	470	520													

NITRAUS- JA NUORRUTUSTERÄSTEN OHJEANALYYSIT

Ohjeanalyysi %		C	Si	Mn	P	S	Al	Ce	Ni	Mo
UHB ARO 75	Vähintään Enintään	0,30 0,37	0,15 0,40	0,40 0,70	0,030	0,035	0,80 1,20	1,50 1,80	0,85 1,15	0,15 0,25
UHB 458	Vähintään Enintään	0,22 0,29	0,15 0,40	0,50 0,80	0,035	0,035		0,90 1,20		0,15 0,25
UHB 460	Vähintään Enintään	0,38 0,45	0,10 0,40	0,60 0,90	0,035	0,035		0,90 1,20		0,15 0,30
UHB 461	Vähintään Enintään	0,32 0,38	0,10 0,40	0,50 0,80	0,035	0,035		1,30 1,70	1,30 1,70	0,15 0,30

INDUKTIOKARKAISTUT TARKKUUSAKSELIT

Tarkkuusakselien pinta on induktiokarkaistu, hiottu ja kiillotettu.
Toimitamme akseleita myös kromattuna ja/tai päät piirustusten mukaan työstettynä.

- CF 53 (W.nr. 1.1213), toleranssi h6, pintakovuus 62 HRC, mm

  8 10 12 14 15 16 18 20 22 25 30 32 35 40 45 50 60 70
  75 80 90

TOLERANSSIT

PINNAN VIIMEISTELY	MUOTO	MITTA mm Halkaisija/leveys	MITTA mm Paksuus	TOLERANSSI mm Halkaisija/leveys	TOLERANSSI mm Paksuus
Työstämätön	Pyöreä	5,0-15,0 15,1-25,0 25,1-35,0 35,1-50,0 50,1-60,0 60,1-70,0 70,1-80,0 80,1-90,0 90,1-100,0 100,1-115,0 115,1-130,0		-0,25/+0,40 -0,30/+0,50 -0,40/+0,60 -0,50/+0,80 -0,50/+0,90 -0,50/+1,00 -0,55/+1,10 -0,60/+1,25 -0,70/+1,40 -0,80/+1,55 -0,90/+1,75	
	Latta	-200	10,0 10,1-20,0 20,1-30,0 30,1-40,0 40,1-50,0 50,1-60,0 60,1-70,0 70,1-80,0 80,1		-0/+0,4 -0/+0,4 -0/+0,5 -0/+0,6 -0/+0,7 -0/+0,8 -0/+1,0 -0/+1,0 -0/+1,0
		200-	10,0 10,1-20,0 20,1-30,0 30,1-40,0 40,1-50,0 50,1-60,0 60,1-70,0 70,1-80,0 80,1		-0/+0,5 -0/+0,6 -0/+0,7 -0/+0,8 -0/+1,0 -0/+1,2 -0/+1,5 -0/+1,5 -0/+1,5
		12,0 12,1-30,0 30,1-50,0 50,1-80,0 80,1-100,0 100,1-150,0 150,1-200,0 200,1-250,0 250,1		-0/+0,4 -0/+0,6 -0/+0,8 -0/+1,0 -0/+1,2 -0/+1,4 -0/+1,8 -0/+2,2 -0/+2,6	
	Nelikulma	10,0 10,1-20,0 20,1-30,0 30,1-40,0 40,1-50,0 50,1-60,0 60,1-70,0 70,1-80,0 80,1		-0/+0,4 -0/+0,5 -0/+0,6 -0/+0,8 -0/+1,1 -0/+1,3 -0/+1,5 -0/+1,7 -0/+1,9	
	Levy, pulveriteräk-set*	750 mm	0,80-1,09 1,10-1,39 1,40-2,59 2,60-2,99 3,00-3,99 4,00-5,99 6,00-7,49 7,50-8,99 9,00-9,99 10,00-19,99 20,00-29,99 30,00-39,99 40,00-49,99 50,00-80,00	0/+200 mm	-0/+0,10 -0/+0,12 -0/+0,14 -0/+0,16 -0/+0,20 -0/+0,24 -0/+0,30 -0/+0,40 -0/+0,50 -0/+0,60 -0/+0,70 -0/+0,80 -0/+1,20 -0/+1,60

Työstämätön pinnanviimeistely tarkoittaa taottua tai valssattua pintaa. Työstetty pinnanviimeistely tarkoittaa jyrsittyä tai sorvattua pintaa.
* Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperCleanille paksuuksissa 21, 28 ja 34 koskee leveyttä 508 -0/+50 mm.

PINNAN VIIMEISTELY	MUOTO	MITTA mm Halkaisija/leveys	Paksuus	TOLERANSSI mm Halkaisija/leveys	Paksuus
Työstämätön	Levy, sahattu		10,0 10,1-30,0 30,1-50,0 50,1-130,0 130,1		-0,0/+1,0 -0,0/+1,5 -0,0/+2,0 -0,0/+3,0 -0,0/+4,5
		Kaikki mitat		-0,0/+5,0	
Karkeakoneistettu	Pyöreä	12,7-49,9 50,0-80,0 80,1-120,0 120,1-180,0 180,1-250,0 250,1		+0,4/+0,8 +0,9/+1,2 +1,2/+1,7 +2,0/+3,0 +2,0/+4,0 +2,0/+5,0	
	Pyöreä, reiällinen	sisäp.halk. 50,0-60,0 60,1-80,0 80,1-120,0 120,1-180,0 180,1-250,0 250,1		 +0,9/+1,2 +0,9/+1,2 +1,2/+1,7 +2,0/+3,0 +2,0/+4,0 +2,0/+5,0	
		ulkop.halk. -125,0 125,1-		 -4,0/-2,4 -7,2/-5,6	
	Latta/nelikulma	Kaikki mitat		+2,5/+4,5	+2,5/+4,5
Pyörtöhiottu	Pyöreä	Kaikki mitat		ISO h8 (ks s. 81)	
Kylmävedetty	Pyöreä	Kaikki mitat		ISO h9 (ks s. 81)	
	Pyöreä	Kaikki mitat		ISO h10 (ks s. 81)	
Silovalssattu	Pyöreä	10-45		ISO k10 (ks s.81)	
Esikoneistettu	Latta/nelikulma	UHB 11 ja Formax pituudessa 1030 mm		-0/+0,4	-0/+0,2
	Latta/nelikulma	Kaikki mitat		+0,40/+0,80	+0,40/+0,65
Kehähiottu	Latta/nelikulma	Kaikki mitat		-0/+0,40	-0/+0,20

Työstämätön pinnanviimeistely tarkoittaa taottua tai valssattua pintaa.
Työstetty pinnanviimeistely tarkoittaa jyrsittyä tai sorvattua pintaa.

Jatkuu. ▶

ESIKONEISTETUT AIHIOT

TASOMAISUUS

Mitattaessa kuvan mukaisesti nuolikorkeutta t ei t/l saa ylittää taulukossa annettuja arvoja.
Esim. mitoilla 200x25 mm, leveys yli 1000 mm, saa suurin poikkema olla t/1000=0,0005, t=0,5 mm

Paksuus T, mm	Leveys mm	
	< 160	≥ 160
	t/l enintään	
4-8	0,0013	0,0015
(8)-20	0,0008	0,0010
(20)-200	0,0003	0,0005

PINNANKARHEUS

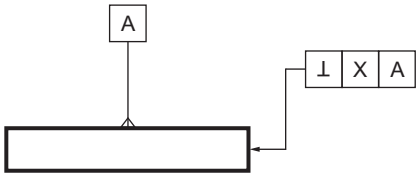
Pitkittäisillä sivuilla keskipintapoikkeama Ra saa olla enintään 6,3 µm. Laakasivuilla Ra on oltava kuitenkin enintään 2,5µm.

YHDENSUUNTAISUUS

1030 mm pituisella materiaalilla ero saa olla maksimissaan 0,1 mm.

SUORAKULMAISUUS

Kun materiaalin paksuus on ≤ 80 mm, saa maksimi kulmapoikkeama X, olla pintaan A nähden, enintään 0,10 mm. Materiaaleille, joiden paksuus on yli 80 mm on suurin sallittu kulmapoikkeama 0,15 mm.



ALUMIINI - ALUMEC 89

PYÖREÄ

Halkaisija	28	40	60	80	100	125	160	200
	±0,40	±0,40	±0,50	±0,70	±0,90	±1,2	±1,4	±1,7

LATTA

Suoruus: 3,0 mm/1000 mm

Paksuus	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	200	250	300
0/	+1,0	+1,5	+1,7	+2,0	+2,2	+2,8	+3,4	+3,8	+3,8	+3,8	+4,4	+6,4	+6,4	+6,4	+6,4
Leveys	0/+8,0	0/+9,0			0/+12,0							0/+12,5			

LEVYSTÄ SAHATTUJA TANKOJA

Vakiotoleranssimme koskevat myös levystä sahattuja tankoja, näin ollen leveystoleranssi on +2,5/+4,5 mm ja pituustoleranssi +3,0/+8,0 mm.

UDDEHOLM COOLMOULD HH

PYÖREÄ

Pituus:1500-3000 mm

Halkaisija	12-25	30-50	60-70	80-115	140-355
	+0,4/+0,8	+0,4/+1,14	+0,9/+1,90	+1,2/+2,72	+2,0/+3,0

LATTA

Paksuus	30-120	150-200
	+1,5/+3	+1,5/+6

QRO 90 HT - NUORRUTETUT KEERNAT

PYÖREÄ

MITTA mm	TOLERANSSI mm
6-45	Hiilenkato ≤1 mm halkaisijasta
6,0	+0,1/+0,2
8,0	+0,1/+0,2
10,0	+0,1/+0,2
12,7	+0,3/+0,7
16,0	+0,2/+0,5
18,0	+0,1/+0,2
20,0	+0,1/+0,2
22,0	+0,1/+0,2
25,4	+0,1/+0,2
30,0	+0,1/+0,2
35,0	+0,1/+0,2
41,0	+0,1/+0,2

ISO-TOLERANSSIT

Toleranssialueen koko millimetreinä halkaisijan ja SMS 501 mukaisen toleranssiasteen funktiona.

HALKAISIJA mm		IT 8	IT 9	IT 10	IT 11	IT 12	IT 13	IT 14
yli	saakka							
	3	0,014	0,025	0,040	0,060	0,100	0,140	0,250
3	6	0,018	0,030	0,048	0,075	0,120	0,180	0,300
6	10	0,022	0,036	0,058	0,090	0,150	0,220	0,360
10	18	0,027	0,043	0,070	0,110	0,180	0,270	0,430
18	30	0,033	0,052	0,084	0,130	0,210	0,330	0,520
30	50	0,039	0,062	0,100	0,160	0,250	0,390	0,620
50	80	0,046	0,074	0,120	0,190	0,300	0,460	0,740
80	120	0,054	0,087	0,140	0,220	0,350	0,540	0,870
120	180	0,063	0,100	0,160	0,250	0,400	0,630	1,000
180	250	0,072	0,115	0,185	0,290	0,460	0,720	1,150
250	315	0,081	0,130	0,210	0,320	0,520	0,810	1,300
315	400	0,089	0,140	0,230	0,360	0,570	0,890	1,400
400	500	0,097	0,155	0,250	0,400	0,630	0,970	1,550
500	630	0,110	0,175	0,250	0,440	0,700	1,100	1,750
630	800	0,125	0,200	0,320	0,500	0,800	1,250	2,000

Toleranssialueen sijainti,

Ulkomitat, akselit: h = vain miinus
js = puolet miinus, puolet plus
k = vain plus

Sisämitat, reiät: H = vain plus
JS = puolet plus, puolet miinus
K = vain miinus

OIKEAN MATERIAALIN VALITSEMINEN KÄYTTÖSOVELLUKSEEN ON RATKAISEVAN TÄRKEÄÄ

Työvälinemateriaalin valitseminen eri käyttösovelluksiin vaikuttaa kokonaiskustannuksiin. Jos valitset heikompilaatuisen materiaalin, voi esim. työstöongelmista, työvälineen rikkoutumisesta, kunnossapidosta ja tuotannon keskeytyksistä syntyä kuluja, jotka heikentävät kannattavuutta.

Työvälinemateriaalin osuus työvälineen kokonaiskustannuksista on yleensä noin 10–15 %. Jos tarkastellaan tuotannossa olevan työvälineen kustannuksia, jää vastaava luku alle 1 %.

Olipa käyttöalue mikä tahansa, voi optimaalisen työvälineen käyttöiän (alin mahdollinen työvälinekustannus per tuotettu kappale) saavuttaa ainoastaan käyttämällä oikein valittua työvälinemateriaalia.

Seuraavilla sivuilla on suosituksia muutamille yleisimmille käyttösovelluksille kylmätyöstössä, kuumatyöstössä ja muovien muovauksessa.

MATERIAALIT KYLMÄTYÖSTÖÖN

MATERIAALIT KYLMÄTYÖSTÖÖN

SUHTEELLINEN VERTAILUTAULUKKO.

UDDEHOLMIN TERÄS	Lastut-tavuus	Hiottavuus	Mitanpi-tävyys	Kovuus/ plastinen venyvyys	Kulumiskestävyys		Väsymiskestävyys	
					Abrasiivinen	Adhesiivi-nen	Lohkeilu	Halkeilu
ARNE								
CALDIE								
CALMAX								
RIGOR								
SLEIPNER								
SVERKER 3								
SVERKER 21								
UNIMAX								
VANADIS 4 EXTRA*								
VANADIS 8								
VANADIS 23*								
VANCRON*								

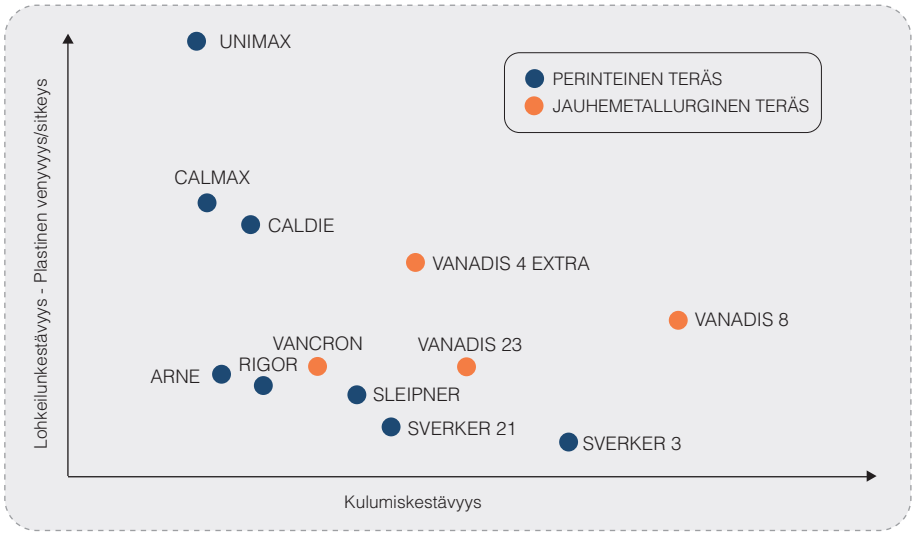
Ominaisuudet on mitattu materiaalin ihannetilassa. Mitä pidempi palkki, sitä parempi ominaisuus.
* Uddeholmin PM SuperClean-teräs

TERÄKSENVALINTAOHJE KULUMISMEKANISMIN JA SARJAN PITUUDEN MUKAAN

SARJAN PITUUS	Vallitseva kulumismekanismi					
	ADHESIIVINEN		SEKAKULUMINEN		ABRASIIVINEN	
Lyhyt	ARNE	54-56 HRC	ARNE CALMAX UNIMAX	54-58 HRC 54-59 HRC 54-58 HRC	ARNE CALDIE	54-60 HRC 56-62 HRC
Keskipitkä	CALMAX UNIMAX CALDIE SLEIPNER	54-58 HRC 54-58 HRC 58-60 HRC 56-62 HRC	CALDIE RIGOR SLEIPNER	58-62 HRC 54-62 HRC 58-63 HRC	SLEIPNER SVERKER 21	60-64 HRC 58-62 HRC
Pitkä	VANADIS 4 EXTRA* VANCRON*	58-62 HRC 60-64 HRC	VANADIS 4 EXTRA* VANADIS 8*	58-63 HRC 60-64 HRC	SVERKER 3 VANADIS 8*	58-62 HRC 60-65 HRC

* Uddeholmin PM SuperClean-teräs

ASEMOINTIKAAVIO



Huomioi, että kuva on suhteelinen ja sitä voidaan käyttää vain vertailuun.

4

MATERIAALIT KUUMATYÖSTÖÖN

KUUMATYÖTERÄSTEN VERTAILUTAULUKOT - SUULAKEPURITUS, TAONTA, PAINEVALU

SUHTEELLINEN VERTAILUTAULUKKO

UDDEHOLMIN TERÄS	Päästönkestävyys	Kuumalujuus	Sitkeys	Iskusitkeys	Karkenevuus
DIEVAR					
UNIMAX					
ORVAR 2M					
ORVAR SUPREME					
VIDAR SUPERIOR					
QRO 90 SUPREME					

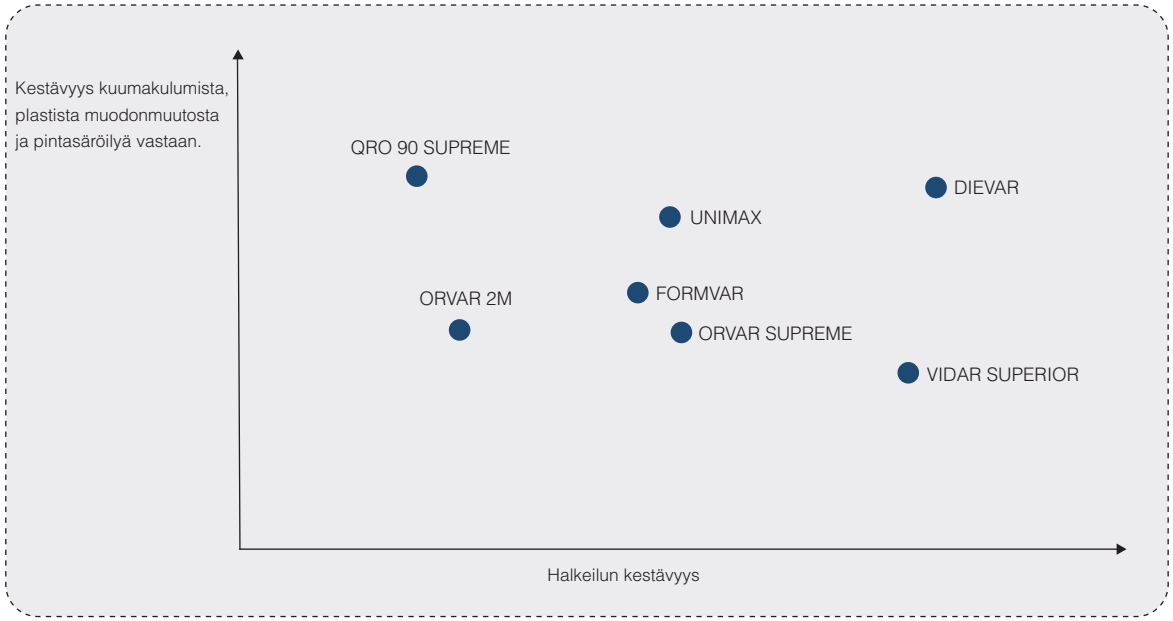
Ominaisuudet on mitattu materiaalin ihannetilassa. Mitä pidempi palkki, sitä parempi ominaisuus.
Kaikki teräkset on testattu kovuudessa 44-46 HRC, lukuun ottamatta Uddeholm Unimaxia, joka on testattu kovuudessa 54-56 HRC.

SUHTEELLINEN VAURIOMEKANISMIEN KESTÄVYYSVERTAILU

UDDEHOLMIN TERÄS	Kuumakuluminen	Plastinen muodon-muutos	Halkeilu	Terminen väsyminen
DIEVAR				
UNIMAX				
ORVAR 2M				
ORVAR SUPREME				
VIDAR SUPERIOR				
QRO 90 SUPREME				
FORMVAR				

Ominaisuudet on mitattu materiaalin ihannetilassa. Mitä pidempi palkki, sitä parempi ominaisuus.

ASEMOINTIKAAVIO



Huomioi, että kuva on suhteelinen ja sitä voidaan käyttää vain vertailuun.

MATERIAALIT MUOVIEN MUOVAUKSEEN

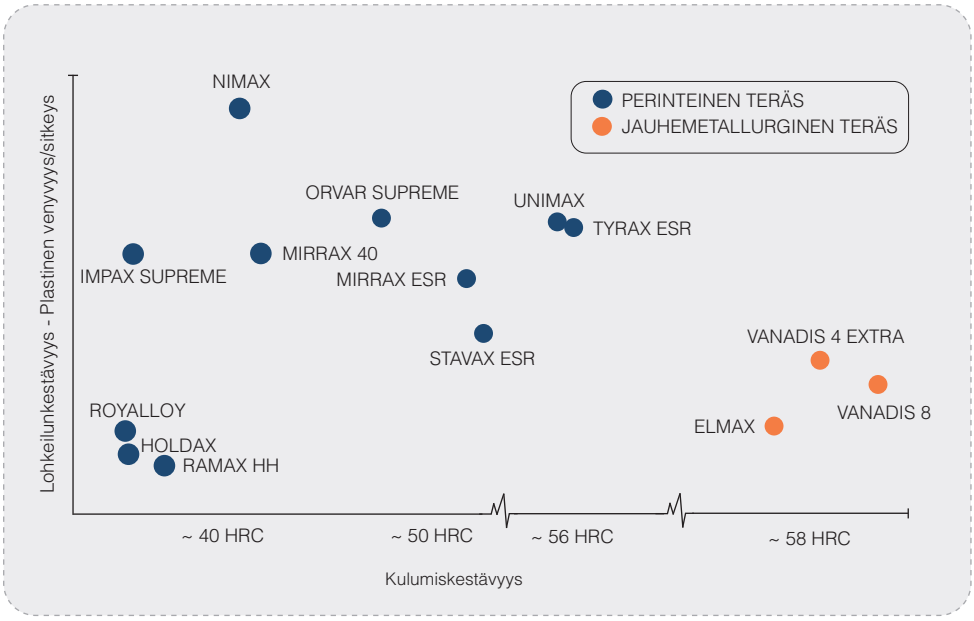
MUOVIMUOTTITERÄSTEN VERTAILUTAULUKOT

SUHTEELLINEN VERTAILUTAULUKKO

UDDEHOLMIN TERÄS	Lastuttavuus*	Kulumiskestävyys	Kiillotettavuus	Korroosionkestävyys
IMPAX SUPREME				
NIMAX				
CORRAX				
ORVAR SUPREME				
STAVAX ESR				
MIRRAX ESR				
MIRRAX 40				
UNIMAX				
RIGOR				
ELMAX[1]				
VANADIS 4 EXTRA[1]				
VANADIS 8[1]				
VANCRON[1]				
RAMAX HH				
ROYALLOY				
HOLDAX				
TYRAX ESR				

Mitä pidempi palkki, sitä parempi ominaisuus.
* Uddeholmin teräkset Impax Supreme, Nimax, Mirrax 40, RoyAlloy, Holdax ja Ramax HH on testattu nuorrutettuina ja Corrax erkautus karkaistuna.
1 Uddeholmin PM SuperClean-teräs

ASEMOINTIKAAVIO



Huomioi, että kuva on suhteelinen ja sitä voidaan käyttää vain vertailuun.

UDDEHOLM COMPONENT BUSINESS

Parhaiden tulosten saavuttaminen vaatii aikaa ja tarkkuutta. Kyse on oikeiden materiaalien valinnasta - kaikissa komponenteissa, joka vaiheessa. Uddeholmin kumppanina saat tarvitsemasi kaikupohjan uusien ja kustannustehokkaiden ratkaisujen löytämiseen. Päästäksemme yhdessä parhaaseen mahdolliseen tulokseen, haluamme olla mukana koko prosessissa - aina ensimmäisistä ideoistasi valmiiseen tuotteessen asti. Uddeholm on maailman johtava työkaluteräksen kehittäjä ja valmistaja. Käyttämällä työkaluteräksiämme osissa, jotka joutuvat suurelle rasitukselle, voit hyödyntää työkaluterästen ylivoimaiset ominaisuudet.

PARANNA KANNATTAVUUTTA UDDEHOLMIN TYÖKALUTERÄKSILLÄ

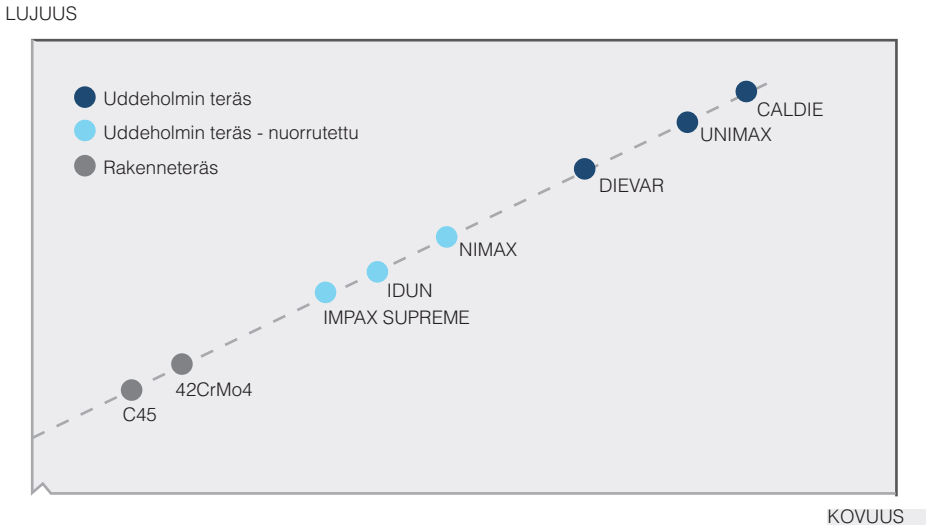
Uddeholm Component Business on konsepti, jossa työvälineterästen ominaisuudet otetaan käyttöön ja hyödynnetään muissa kuin perinteisissä työvälinesovelluksissa ja komponeneteissa. Uddeholmin terästen ensiluokkaiset tuoteominaisuudet johtavat alempiin kunnossapitokustannuksiin, parempaan suorituskykyyn ja siten parempaan kokonaistaloudellisuuteen. Component Business sovelluksia ja komponentteja löytyy kaikilta teollisuuden aloilta, joissa on korkeat vaatimukset teräksen ominaisuuksille kuten kulumiskestävyydelle, lujuudelle, korroosionkestävyydelle ja kuumakovuudelle.

Tuoteohjelma on esitetty seuraavilla sivuilla.

SUUREMMALLA LUJUUDELLA VÄHEMMÄN KESKEYTYKSIÄ

Kun vertaillaan eri teräslajikkeiden lujuutta, voidaan nopeasti todeta, että Uddeholmin terästen lujuusarvot ovat paljon parempia kuin tavanomaisilla rakenneteräksillä. Etuna on materiaalien kovuus, joka on muokattavissa karkaisulla ja päästöllä erityyppisiin vaatimustasoihin. Suuri väsymislujuus voidaan saavuttaa teräksen suuren lujuuden ja korkeaan puhtausasteen yhdistelmällä. Uddeholmin ESR-uudelleen sulatetut teräslajikkeet ovat tästä hyviä esimerkkejä. Suuri lujuus tarkoittaa osien parannettua käyttöikää, sekä mahdollisuutta osien painon alentamiseen.

LUJUUS/KOVUUS ERI TERÄSLAJIKKEILLE



PAREMPI KULUMISKESTÄVYYS – PIDEMPI KÄYTTÖIKÄ

Koneosien kuluminen ja muut vauriot aiheuttavat teollisuuyrityksille suuret vuosittaiset kustannukset. Näitä kuluja voidaan vähentää osien kulumiskestävyyden optimoinnilla. Uddeholmin laaja tuotevalikoima sisältää teräslajikkeita, joissa yhdistyvät erinomaisen pitkä käyttöikä ja sitkeys. Tietyt teräs-lajikkeet, joita pääasiassa käytetään kylmätyötyövälineisiin, sopivat erityisen hyvin kulumisen torjuntaan. Tämä johtuu niiden mikrorakenteesta, joka koostuu kovista partikkeleista.

ERIKOISTERÄKSET KESTÄVÄT KULUMISTA KORKEISSA LÄMPÖTILOISSA

Uddeholmin tiettyjä teräslajikkeita käytetään taontatyökaluihin, koska ne on kehitetty sietämään korkeita lämpötiloja. Tämä ominaisuus mahdollistaa merkittäviä parannuksia lujuudelle komponenteilla, jotka altistuvat pitkäjaksoisesti korkeille lämpötiloille. Kovasta lämpötilasta huolimatta komponentit eivät menetä lujuuttaan ja kovuuttaan, mitä usein tapahtuu käytettäessä tavanomaisia rakenneteräksiä.

KORRODOIVA YMPÄRISTÖ VAATII KORKEAA LAATUA

Uddeholmin ruostumattomat teräkset, joita usein käytetään muovimuoteissa, tarjoavat ainutlaatuisen yhdistelmän lujuutta ja korroosionkestävyyttä. Ne mahdollistavat täysin uusia suunnitteluratkaisuja, koska aineita voi käyttää korrodoivassa ympäristössä eikä komponentteja tarvitse pinnoittaa.

Monet teräslajikkeistamme ovat sertifioituja Normpakin mukaan. Se on Ruotsalainen normi materiaaleille, jotka ovat kosketuksissa elintarvikkeiden kanssa (katso sertifikaatti välilehdeltä 9.)

Jatkuu. ▶

KUVAUS

UDDEHOLMIN TERÄSLAJI	Kuvaus/tyypilliset käyttökohteet
IMPAX SUPREME	Nuorrutettu Cr-Ni-Mo-teräs, jonka toimituskovuus on 310 HB. Hyviä ominaisuuksia nitraukseen ja induktiokarkaisuun. Soveltuu akseleihin, mäntiin sekä koneosiin, jotka altistuvat kohtalaisille tai suurille mekaanisille rasituksille.
NIMAX	Erinomainen sitkeys, lastuttavuus ja hitsattavuus. Soveltuu akseleihin, mäntiin sekä koneosiin, jotka altistuvat kohtalaisille tai suurille mekaanisille rasituksille.
RAMAX HH	Nuorrutetut korroosionkestävät teräkset, joilla on hyvä lastuttavuus ja suuri vetomurtolujuus. Soveltuvat koneosiin, joita käytetään korrodoivassa (ruostuttavassa) ympäristössä.
MIRRAX ESR	Läpikarkeneva korroosionkestävä teräs. Soveltuu koneosiin, joita käytetään korrodoivassa (ruostuttavassa) ympäristössä.
MIRRAX 40	Nuorrutettu, korroosiotakestävä teräs keskiraskaan kuormituksen koneenosiin
ELMAX[1]	Jauhemetallurgisesti valmistettu teräs. Soveltuu osiin, joita käytetään kuluttavassa ja korrodoivassa (ruostuttavassa) ympäristössä.
CORRAX	Teräs, jolla on erityisen hyvä korroosionkestävyys ja hyvä hitsattavuus. Soveltuu koneosiin, joihin kohdistuu suuret rasitukset ja joilta vaaditaan hyvä sitkeys matalissa lämpötiloissa. Sopii myös hyvin vähemmän ruostuttaviin olosuhteisiin.
STAVAX ESR	Läpikarkeneva korroosionkestävä teräs. Soveltuu koneosiin, joita käytetään korrodoivassa (ruostuttavassa) ympäristössä.
BURE	Hyvä sitkeys kaikissa suunnissa ja hyvä karkenevuus. Soveltuu koneosiin ja akseleihin, joissa paljon lastuamista ja joilta edellytetään korkeaa myötörajaa.
IDUN	Uddeholm Idun on vallankumouksellinen uutuusmateriaali työkalujen pitimiin ja koneosiin. Se on nuorrutettu ruostumaton aine, jonka toimituskovuus on 42-46 HRC.
ORVAR SUPREME	Teräs, jolla on hyvä kulumiskestävyys. Soveltuu koneosiin ja akseleihin, joilta vaaditaan korkeaa myötörajaa ja hyvää väsymislujuutta.
DIEVAR	Hyvä kuumalujuus ja erittäin hyvä karkenevuus ja sitkeys kaikissa suunnissa. Soveltuu koneosiin ja akseleihin, joilta vaaditaan korkeaa myötörajaa ja hyvää väsymislujuutta.
UNIMAX	Teräs, jolla on ainutlaatuinen sitkeyden ja kulumiskestävyyden ominaisuusyhdistelmä. Soveltuu koneosiin ja akseleihin, joilta vaaditaan korkeaa myötörajaa ja hyvää väsymislujuutta.
CALDIE	Hyvä kestävyys lohkeilua, halkeilua ja kulumista vastaan. Soveltuu koneosiin, joihin kohdistuu suuria mekaanisia rasituksia.
SLEIPNER	Teräs, jolla on suuri kulumiskestävyys, hyvä lohkeilunkestävyys ja hyvä karkenevuus. Soveltuu osiin, joilta vaaditaan hyvää abrasiivista kulumiskestävyyttä.
VANADIS 4 EXTRA	Jauhemetallurgisesti valmistettu teräs, jolla korkea kulumisen- ja lohkeilunkesto. Soveltuu kulutusosiin, jotka altistuvat erittäin voimakkaalle kuormitukselle.
VANADIS 8[1]	Jauhemetallurgisesti valmistettu teräs, jolla on suuri kulumiskestävyys, hyvä sitkeys ja puristuslujuus. Soveltuu kulutusosiin, jotka altistuvat erittäin voimakkaalle kulumiselle.
TYRAX ESR	Korkea kovuus ja korroosionkesto. Erittäin hyvä kiillotettavuus.

[1] Uddeholmin PM SuperClean-teräs

OHJEANALYYSI JA OMINAISUUDET

UDDEHOLMIN TERÄS	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	Muut	Toim. kovuus HB	Normaali käyttökovuus HRC	Myötöraja Rp0,2 (MPa)	Murtoraja (MPa)
IMPAX SUPREME[2]	0,37	0,3	1,4	2,0	0,2	1,0			310	33	900	1000
NIMAX[2]	0,1	0,3	2,5	3,0	0,3	1,0			380	40	785	1265
RAMAX HH[2]	0,12	0,2	1,3	13,4	0,5	1,6	0,2	S 0,1 +N	340	37	990	1140
MIRRAX ESR	0,25	0,35	0,55	13,3	0,35	1,35	0,35	+N	250	50	1290	1780
MIRRAX 40[2]	0,21	0,9	0,45	13,5	0,2	0,6	0,25	+N	380	40	1020	1150
ELMAX[1]	1,7	0,8	0,3	18,0	1,0		3,0		250	58	2200	2900
CORRAX	0,03	0,3	0,3	12,0	1,4	9,2		Al 1,6	310	46	1400	1500
STAVAX ESR	0,38	0,9	0,5	13,6			0,3		190	50	1460	1780
BURE	0,39	1,0	0,4	5,3	1,3		0,9		185	42	1200	1400
IDUN	0,21	0,9	0,45	13,5	0,2	0,6	0,25	+N	420	44	1250	1490
ORVAR SUPREME	0,39	1,0	0,4	5,2	1,4		0,9		180	48	1350	1600
DIEVAR	0,35	0,2	0,5	5,0	2,3		0,6		160	50	1470	1770
UNIMAX	0,5	0,2	0,5	5,0	2,3		0,5		185	56	1780	2150
CALDIE	0,7	0,2	0,5	5,0	2,3		0,5		215	60	2350*	-
SLEIPNER	0,9	0,9	0,5	7,8	2,5		0,5		235	60	2350*	-
VANADIS 4 EXTRA[1]	1,4	0,4	0,4	4,7	3,5		3,7		230	62	2350*	-
VANADIS 8[1]	2,3	0,4	0,4	4,8	3,6		8,0		<270	62	2600*	-
TYRAX ESR	0,4	0,2	0,5	12	2,3		0,5	+N	190	56	1460	2060

* Arvoja puristuslujuuskokeista [1] Uddeholmin PM SuperClean-teräs [2] Nuorrutettu

AINETTA LISÄÄVÄ VALMISTUS

Ainetta lisäävä valmistus (3D-tulostus) on joustava valmistusmenetelmä, jolla on monia etuja. Tekniikka mahdollistaa monimutkaisten muotojen ja sisäisten geometrioiden valmistamisen työkalun parasta suorituskykyä ja käyttöikää silmällä pitäen. Ainetta lisäävää valmistusta voidaan käyttää useissa eri kohteissa.

Ruiskuvalumuoteissa ainetta lisäävä valmistus on mahdollistanut jäähdytyskanavien suunnittelun työkalun geometrian mukaan, mikä tarjoaa tasaisemman ja tehokkaamman jäähdytyksen. Tämän ansiosta jakson aika lyhenee ja työkalu on tuottavampi. Näin myös tuotantokustannuksen pienenevät. Tasaisempi jäähdytys vähentää myös kutistumisongelmia. Jäähdytys tapahtuu siis oikeassa paikassa ja tehokkaammin, mikä parantaa osan laatua sekä vähentää hävikkiä ja parantaa kokonaistaloudellisuutta.

Painevalajat voivat käyttää ainetta lisäävää valmistusta ja räätälöityjä jäähdytyskanavia estämään työkalujen ”kuumia pisteitä” ja vähentämään siten juottumista. Huollon tarve vähenee ja tuotanto on vakaampaa. Työkalun oikean osan jäähdyttäminen pienentää valetun osan huokosten määrää ja siten parantaa laatua ja vähentää hävikkiä. Joillakin osilla, kuten valukappaleilla, voi olla pidempi käyttöikä ja ne lyhentävät myös jaksoaikaa. Tämä edellyttää oikeaoppista karkaisua. Tämä kaikki voidaan saavuttaa ainetta lisäävällä valmistuksella.

Kylmätyöstössä 3D-tulostusta voidaan käyttää, kun varastointimahdollisuuksia on rajoitetusti tai halutaan kevyempiä työkaluja. 3D -tulostuksen avulla materiaalin kulutusta voidaan vähentää, mikä vähentää puolestaan työkalun kokonaispainoa ja viimeistelytarvetta.

VALMISTUSMENETELMÄT

Ainetta lisäävässä valmistuksessa on olemassa erilaisia tekniikoita. Uddeholm tarjoaa näistä Laser Beam Melting (LBM) ja Electro Beam Melting (EBM) tekniikoita. Näissä menetelmissä kappale valmistetaan jauhepedille joko laserilla tai elektronisuihkulla. Jauhetta voidaan käyttää myös laserpinnoituksessa, jossa olemassa olevan kappaleen pinnalle tuotetaan kerros hitsaamisen tapaan.

Esimerkkejä LBM- ja EBM-käyttökohteista:	Esimerkkejä laserpinnoituksen käyttökohteista:
Komponentit, joilla on monimutkainen geometria: • Ilmailuala • Kaivosteollisuus • Autoteollisuus • Lääketieteellinen teknologia Muotoilutyökalut, terät, valut, leuat jne: • Ruiskuvalu • Painevalu • Kylmätyö	Pinnoitus • Akselit • Rullat • Muotoilutyökalut, terät, leuat jne. • Ruiskuvalu • Painevalu • Muottikarkaisu

AINETTA LISÄÄVÄ VALMISTUS UDDEHOLMILLA

3D-Tulostuksen ja Uddeholmin teräsjauheen ansiosta saat kaikki perinteisten teräksiemme edut, korkean teknologian metallijauheen muodossa. Jauhevalikoimamme sisältää tällä hetkellä kaksi terästä:

Uddeholm tarjoaa ainutlaatuisia teräsjauheita, ja voimme auttaa sinua kaikessa suunnitteluista ja simulaatioista alkaen aina tulostussuosituksiin ja tulostamiseen asti.

Uddeholm AM Corrax, jota käytetään pääasiassa muoviruiskuvalussa. Se on korroosionkestävä materiaali, joka on helppo kiillottaa ja jonka kovuus saadaan 50 HRC asti. Teräs on myös hyvin homogeeninen ja erinomainen valinta korkean suorituskyvyn työkaluille ja komponenteille, joissa suorituskyky ja käyttöikä ovat keskiössä. Uddeholm AM Corrax on Normpack-sertifioitu, mikä tarkoittaa, että se on hyväksytty käytettäväksi elintarviketeollisuudessa.

Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean kehitettiin alun perin jauhemetallurgisesti valmistetuksi teräkseksi, mutta on nyt muokattu käytettäväksi 3D-tulostuksessa EBM-tekniikan avulla. Perinteisen teräksen ominaisuudet säilyvät myös 3D-tulostuksessa, mikä tarkoittaa, että työkalulla on erinomainen kestävyys ja sitkeys ja se voidaan karkaista jopa 64 HRC kovuuteen.

Uddeholm Dievar on yksi korkealuokkaisista teräksistämme, jota käytetään usein painevalussa ja nyt se on saatavilla myös 3D-tulosjauheena. Materiaalilla on erinomaiset sitkeysominaisuudet, mikä vähentää halkeiluriskiä. 3D-tulostamalla Uddeholm Dievaria saat erinomaiset materiaaliominaisuudet sekä vapaat kädet muotin suunnitteluun, jolloin esimerkiksi muotin monimutkaisien jäähdytyskanavien optimointi on mahdollista

OHJEANALYYSIT

UDDEHOLMIN TERÄS	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Ni	Co	S	Al	N	Cu
AM CORRAX	0,03	0,3	0,3	12,0	1,4			9,2			1,6		
ARNE	0,95	0,3	1,1	0,6		0,55	0,1						
BURE	0,39	1,0	0,4	5,3	1,3		0,9						
CALDIE	0,7	0,2	0,5	5,0	2,3		0,5						
CALMAX	0,60	0,35	0,8	4,5	0,5		0,2						
CORRAX	0,03	0,3	0,3	12,0	1,4			9,2			1,6		
DIEVAR	0,35	0,2	0,5	5,0	2,3			0,6					
ELMAX[1]	1,7	0,8	0,3	18,0	1,0		3,0						
FORMAX	0,18	0,3	1,4										
FORMVAR	0,35	0,2	0,5	5,0	2,3		0,6						
HOLDAX	0,40	0,4	1,5	1,9	0,2					0,07			
IDUN	0,21	0,9	0,45	13,5	0,2		0,25	0,6					
IMPAX SUPREME	0,37	0,3	1,4	2,0	0,2			1,0					
MIRRAX ESR	0,25	0,35	0,55	13,3	0,35		0,35	1,35				+	
MIRRAX 40	0,21	0,9	0,45	13,5	0,2		0,25	0,6				+	
NIMAX	0,1	0,3	2,5	3,0	0,3			1,0					
NIMAX ESR	0,1	0,3	2,5	3,0	0,3			1,0					
ORVAR 2 Microdized	0,39	1,0	0,4	5,3	1,3		0,9						
ORVAR SUPREME	0,39	1,0	0,4	5,2	1,4		0,9						
QRO 90 SUPREME	0,38	0,30	0,75	2,6	2,25		0,9						
RAMAX HH	0,12	0,2	1,3	13,4	0,5		0,2	1,6		0,1		+	
RIGOR	1,0	0,3	0,6	5,3	1,1		0,2						
ROYALLOY	0,05	0,4	1,2	12,6						0,12		+	+
SLEIPNER	0,9	0,9	0,5	7,8	2,5		0,5						
SR 1855	0,95	1,5	0,8	1,0									
STAVAX ESR	0,38	0,9	0,5	13,6			0,3						
SVERKER 3	2,05	0,3	0,8	12,7		1,1							
SVERKER 21	1,55	0,3	0,4	11,3	0,8		0,8						
TYRAX ESR	0,4	0,2	0,5	12	2,3		0,5					+	
UHB 11	0,50	0,2	0,7										
UNIMAX	0,5	0,2	0,5	5,0	2,3		0,5						
VANADIS 4 EXTRA[1]	1,4	0,4	0,4	4,7	3,5		3,7						
VANADIS 8[1]	2,3	0,4	0,4	4,8	3,6		8,0						
VANADIS 23[1]	1,28			4,2	5,0	6,4	3,1						
VANADIS 30[1]	1,28			4,2	5,0	6,4	3,1		8,5				
VANADIS 60[1]	2,30			4,2	7,0	6,5	6,5		10,5				
VANAX[1]	0,35	0,30	0,30	18,2	1,1		3,5					1,55	
VANCRON [1]	1,1	0,5	0,4	4,5	3,2	3,7	8,5					1,8	
VIDAR SUPERIOR	0,36	0,3	0,3	5,0	1,3		0,5						
VIKING	0,5	1,0	0,5	8,0	1,5		0,5						

[1)] SuperClean pulveriteräs

KANSAINVÄLISIÄ NORMEJA

UDDEHOLMIN TERÄS	ASSAB-merkintä	SS (Ruotsi)	W. Nr. (Saksa)	AISI (USA)	BS4659 (Englanti)	EN (Eurooppalainen)
AM CORRAX	AM CORRAX	-	-	-	-	-
ARNE	DF-2	(2140)	1.2510	O1	BO1	-
BURE	BURE	-	-	-	-	-
CALDIE	CALDIE	-	-	-	-	-
CALMAX	CALMAX	-	1.2358	-	-	-
CORRAX	CORRAX	-	-	-	-	-
DIEVAR	DIEVAR	-	-	-	-	-
ELMAX[2]	ELMAX[2]	-	-	-	-	-
FORMAX	-	2172	-	-	-	-
FORMVAR	FORMVAR	-	-	-	-	-
HOLDAX	-	-	1.2312	-	-	-
IDUN	IDUN	-	-	420 modified	-	-
IMPAX SUPREME	718 SUPREME	-	(1.2738)	P20 modified	-	40CrMnNiMo8-6-4
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	-	-	420 modified	-	-
MIRRAX 40	MIRRAX 40	-	-	420 modified	-	-
NIMAX	NIMAX	-	-	-	-	-
NIMAX ESR	NIMAX ESR	-	-	-	-	-
ORVAR 2 Microdized	8407-2M	2242	1.2344	H13	BH13	X40CrMoV5-1
ORVAR SUPREME	8407 SUPREME	2242	1.2344	H13 premium	BH13	X40CrMoV5-1
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME	-	-	-	-	-
RAMAX HH	RAMAX HH	-	-	-	-	-
RIGOR	XW-10	2260	1.2363	A2	BA2	X100CrMoV5-1
ROYALLOY	ROYALLOY	-	-	-	-	-
SLEIPNER	ASSAB 88	-	-	-	-	-
SR 1855	-	2092	(1.2108)	-	-	-
STAVAX ESR	STAVAX ESR	2314	(1.2083)	420 modified	-	X40Cr14
SVERKER 3	XW-5	2312	(1.2436)	(D6)	BD6	X210CrW12
SVERKER 21	XW-42	2310	1.2379	D2	BD2	X153CrMoV12
TYRAX ESR	TYRAX ESR	-	-	-	-	-
UHB 11	-	1650/1672	1.1730	1148	-	-
UNIMAX	UNIMAX	-	-	-	-	-
VANADIS 4 EXTRA[2]	VANADIS 4 EXTRA[2]	-	-	-	-	-
VANADIS 8[2]	VANADIS 8[2]	-	-	-	-	-
VANADIS 23[2]	ASSAB 23[2]	2725	1.3395	M3:2	-	HS6-5-3
VANADIS 30[2]	ASSAB 30[2]	2726	1.3294	(M3:2+Co)	-	HS10-4-3-10
VANADIS 60[2]	ASSAB 60[2]	2727	(1.3292)	-	-	-
VANAX[2]	VANAX	-	-	-	-	-
VANCRON[2]	VANCRON[2]	-	-	-	-	-
VIDAR SUPERIOR	VIDAR SUPERIOR	-	1.2340 (1.2343)[1]	(H11)[1]	(BH11)	X36CrMoV5-1
VIKING	VIKING	-	(1.2631)	-	-	-

Joissakin tapauksissa yhtäläisyys on vain osittainen ( ).
1) W. Nr. 1.2343 ja AISI H11 parannettu muunnettu
2) SuperClean pulveriteräs

PAINOTAULUKOT

Taulukot koskevat seostamatonta, tiheydeltään 7,85 olevaa terästä. Seostettu teräs on hieman painavampaa; pikateräs painaa n. 10% enemmän.

LATTATERÄS kg/m

LEVEYS mm	PAKSUUS mm										
	2	3	4	6	8	10	12	16	20	25	30
10	0,16	0,23	0,31	0,47	0,63	0,79	–	–	–	–	–
25	0,39	0,59	0,79	1,18	1,57	1,96	2,36	3,14	3,93	4,91	–
30	0,47	0,71	0,94	1,41	1,88	2,36	2,83	3,77	4,71	5,89	7,07
40	0,63	0,94	1,26	1,88	2,51	3,14	3,77	5,02	6,28	7,85	9,42
50	0,79	1,18	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	6,28	7,85	9,81	11,8
60	0,94	1,41	1,88	2,83	3,77	4,71	5,65	7,54	9,42	11,8	14,1
70	1,10	1,65	2,20	3,30	4,40	5,50	6,59	8,79	11,0	13,7	16,5
80	1,26	1,88	2,51	3,77	5,02	6,28	7,54	10,1	12,6	15,7	18,8
90	1,41	2,12	2,83	4,24	5,65	7,07	8,48	11,3	14,1	17,7	21,2
100	1,57	2,36	3,14	4,71	6,28	7,85	9,42	12,6	15,7	19,6	23,6
110	1,73	2,59	3,45	5,18	6,91	8,64	10,4	13,8	17,3	21,6	25,9
120	1,88	2,83	3,77	5,65	7,54	9,42	11,3	15,1	18,8	23,6	28,3
130	2,04	3,06	4,08	6,12	8,16	10,2	12,3	16,3	20,4	25,5	30,6
140	2,20	3,30	4,40	6,59	8,79	11,0	13,2	17,6	22,0	27,5	33,0
150	2,36	3,53	4,71	7,07	9,42	11,8	14,1	18,8	23,6	29,4	35,3
160	2,51	3,77	5,02	7,54	10,1	12,6	15,1	20,1	25,1	31,4	37,7
170	2,67	4,00	5,34	8,01	10,7	13,4	16,0	21,4	26,7	33,4	40,0
180	2,83	4,24	5,65	8,48	11,3	14,1	17,0	22,6	28,3	35,3	42,4
190	2,98	4,48	5,97	8,95	11,9	14,9	17,9	23,9	29,8	37,3	44,8
200	3,14	4,71	6,28	9,42	12,6	15,7	18,8	25,1	31,4	39,3	47,1
250	3,93	5,89	7,85	11,8	15,7	19,6	23,6	31,4	39,3	49,1	58,9
300	4,71	7,07	9,42	14,1	18,8	23,6	28,3	37,7	47,1	58,9	70,7
350	5,50	8,24	11,0	16,5	22,0	27,5	33,0	44,0	55,0	68,7	82,4
400	6,28	9,42	12,6	18,8	25,1	31,4	37,7	50,2	62,8	78,5	94,2
450	7,07	10,6	14,1	21,2	28,3	35,3	42,4	56,5	70,7	88,3	106
500	7,85	11,8	15,7	23,6	31,4	39,3	47,1	62,8	78,5	98,1	118
550	8,64	13,0	17,3	25,9	34,5	43,2	51,8	69,1	86,4	108	130
600	9,42	14,1	18,8	28,3	37,7	47,1	56,5	75,4	94,2	118	141
700	11,0	16,5	22,0	33,0	44,0	55,0	65,9	87,9	110	137	165
800	12,6	18,8	25,1	37,7	50,2	62,8	75,4	101	126	157	188
900	14,1	21,2	28,3	42,4	56,5	70,7	84,8	113	141	177	212
1000	15,7	23,6	31,4	47,1	62,8	78,5	94,2	126	157	196	236
1200	18,8	28,3	37,7	56,5	75,4	94,2	113	151	188	236	283

Painon laskeminen mitoista: paksuus mm x leveys mm x 0,00785 = kg/m. Punnittu paino veloitetaan.

LATTATERÄS kg/m

LEVEYS mm	PAKSUUS mm										
	32	40	50	60	70	80	90	100	120	125	140
10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
30	7,54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
40	10,0	12,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
50	12,6	15,7	19,6	–	–	–	–	–	–	–	–
60	15,1	18,8	23,6	28,3	–	–	–	–	–	–	–
70	17,6	22,0	27,5	33,0	38,5	–	–	–	–	–	–
80	20,1	25,1	31,4	37,7	44,0	50,2	–	–	–	–	–
90	22,6	28,3	35,3	42,4	49,5	56,5	63,6	–	–	–	–
100	25,1	31,4	39,3	47,1	55,0	62,8	70,7	78,5	–	–	–
110	27,6	34,5	43,2	51,8	60,5	69,1	77,7	86,4	–	–	–
120	30,1	37,7	47,1	56,5	65,9	75,4	84,8	94,2	113	–	–
130	32,7	40,8	51,0	61,2	71,4	81,6	91,9	102	125	128	–
140	35,2	44,0	55,0	65,9	76,9	87,9	98,9	110	132	137	154
150	37,7	47,1	58,9	70,7	82,4	94,2	106	118	141	147	165
160	40,2	50,2	62,8	75,4	89,7	101	113	126	151	157	176
170	42,7	53,4	66,7	80,1	93,4	107	120	134	160	167	187
180	45,2	56,5	70,7	84,8	98,9	113	127	141	170	177	198
190	47,7	59,7	74,6	89,5	104	119	134	149	179	186	209
200	50,2	62,8	78,5	94,2	110	126	141	157	188	196	220
250	62,8	78,5	98,1	118	137	157	177	196	236	245	275
300	75,3	94,2	118	141	165	188	212	236	283	294	330
350	87,9	110	137	165	192	220	247	275	330	343	385
400	100	126	157	188	220	251	283	314	377	393	440
450	113	141	177	212	247	283	318	353	424	442	495
500	126	157	196	236	275	314	353	393	471	491	550
550	138	173	216	259	302	345	389	432	518	540	605
600	151	188	236	283	330	377	424	471	565	589	659
700	176	220	275	330	385	440	495	550	659	687	769
800	201	251	314	377	440	502	565	628	754	785	879
900	226	283	353	424	495	565	636	707	848	883	989
1000	251	314	393	471	550	628	707	785	942	981	1099
1200	301	377	471	565	659	754	848	942	1130	1178	1319

Painon laskeminen mitoista: paksuus mm x leveys mm x 0,00785 = kg/m. Punnittu paino veloitetaan.

Taulukot koskevat seostamatonta, tiheydeltään 7,85 olevaa terästä. Seostettu teräs on hieman painavampaa; pikateräs painaa n.10% enemmän.

LATTATERÄS kg/m

LEVEYS mm	PAKSUUS mm										
	150	180	200	250	300	350	400	450	500	550	600
160	188	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
170	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
180	212	254	–	–	–	–	–	–	–	–	–
190	224	269	–	–	–	–	–	–	–	–	–
200	236	283	314	–	–	–	–	–	–	–	–
250	294	353	393	491	–	–	–	–	–	–	–
300	353	424	471	589	707	–	–	–	–	–	–
350	412	495	550	687	824	962	–	–	–	–	–
400	471	565	628	786	942	1099	1256	–	–	–	–
450	530	636	707	883	1060	1236	1413	1590	–	–	–
500	589	707	785	981	1178	1374	1570	1766	1963	–	–
550	648	775	864	1079	1295	1511	1727	1943	2159	2375	–
600	707	848	942	1178	1413	1649	1884	2120	2355	2591	2826
700	824	989	1099	1374	1649	1923	2198	2473	2748	3022	3297
800	942	1130	1256	1570	1884	2198	2512	2826	3140	3454	3768
900	1060	1272	1413	1766	2120	2473	2826	3179	3533	3886	4239
1000	1176	1413	1570	1963	2355	2748	3140	3533	3925	4318	4710
1200	1413	1696	1884	2355	2826	3297	3768	4239	4710	5181	5652

Painon laskeminen mitoista: paksuus mm x leveys mm x 0,00785 = kg/m. Punnittu paino veloitetaan.

PYÖRÖ- JA NELIKULMATERÄSET kg/m

Mitta. mm	●	■	Mitta. mm	●	■	Mitta. mm	●	■	Mitta. mm	●	■	Mitta. mm	●	■
1	0,006	0,008	43	11,4	14,5	85	44,5	56,7	235	340	434	445	1221	1555
2	0,025	0,031	44	11,9	15,2	86	45,6	58,1	240	355	452	450	1248	1590
3	0,055	0,071	45	12,5	15,9	87	46,7	59,4	245	370	471	455	1276	1625
4	0,10	0,13	46	13,1	16,6	88	47,7	60,8	250	385	491	460	1305	1661
5	0,15	0,20	47	13,6	17,3	89	48,8	62,2	255	401	510	465	1333	1697
6	0,22	0,28	48	14,2	18,1	90	49,9	63,6	260	417	531	470	1362	1734
7	0,30	0,38	49	14,8	18,9	91	51,1	65,0	265	433	551	475	1391	1771
8	0,39	0,50	50	15,4	19,6	92	52,2	66,4	270	449	572	480	1420	1809
9	0,50	0,64	51	16,0	20,4	93	53,3	67,9	275	466	594	485	1450	1847
10	0,62	0,79	52	16,7	21,2	94	54,5	69,4	280	483	615	490	1480	1885
11	0,75	0,95	53	17,3	22,1	95	55,6	70,9	285	501	638	495	1511	1923
12	0,89	1,13	54	18,0	22,9	96	56,8	72,4	290	518	660	500	1541	1963
13	1,04	1,33	55	18,7	23,8	97	58,0	73,9	295	537	683	550	1865	2375
14	1,21	1,54	56	19,3	24,6	98	59,2	75,4	300	555	707	600	2219	2826
15	1,39	1,77	57	20,0	25,5	99	60,4	76,9	305	573	730	650	2605	3317
16	1,58	2,01	58	20,7	26,4	100	61,7	78,5	310	592	754	700	3021	3847
17	1,78	2,27	59	21,5	27,3	105	68,0	86,6	315	612	779	750	3468	4416
18	2,00	2,54	60	22,2	28,3	110	74,6	95,0	320	631	804	800	3946	5024
19	2,23	2,83	61	22,9	29,2	115	81,5	104	325	651	829	850	4454	5672
20	2,47	3,14	62	23,7	30,2	120	88,8	113	330	671	855	900	4994	6359
21	2,72	3,46	63	24,5	31,2	125	96,3	123	335	692	881	1000	6165	7850
22	2,98	3,80	64	25,3	32,2	130	104	133	340	713	907			
23	3,26	4,15	65	26,1	33,2	135	112	143	345	734	934			
24	3,55	4,52	66	26,9	34,2	140	121	154	350	755	962			
25	3,85	4,91	67	27,7	35,2	145	130	165	355	777	989			
26	4,17	5,31	68	28,5	36,3	150	139	177	360	799	1017			
27	4,49	5,72	69	29,4	37,4	155	148	189	365	821	1046			
28	4,83	6,15	70	30,2	38,5	160	158	201	370	844	1075			
29	5,19	6,60	71	31,1	39,6	165	168	214	375	867	1104			
30	5,55	7,07	72	32,0	40,7	170	178	227	380	890	1134			
31	5,92	7,54	73	32,8	41,8	175	189	240	385	914	1164			
32	6,31	8,04	74	33,8	43,0	180	200	254	390	938	1194			
33	6,71	8,55	75	34,7	44,2	185	211	269	395	962	1225			
34	7,13	9,07	76	35,6	45,3	190	223	283	400	986	1256			
35	7,55	9,62	77	36,6	46,5	195	234	299	405	1011	1288			
36	7,99	10,2	78	37,5	47,8	200	247	314	410	1036	1320			
37	8,44	10,8	79	38,5	49,0	205	259	330	415	1062	1352			
38	8,90	11,3	80	39,5	50,2	210	272	346	420	1088	1385			
39	9,38	11,9	81	40,5	51,5	215	285	363	425	1114	1418			
40	9,86	12,6	82	41,5	52,8	220	298	380	430	1140	1451			
41	10,6	13,2	83	42,5	54,1	225	312	397	435	1167	1485			
42	10,9	13,9	84	43,5	55,4	230	326	415	440	1194	1520			

Painon laskeminen pyöreistä mitoista: 3,14 x säde^2 mm x 0,00785 = kg/m. Punnittu paino veloitetaan.

Painon laskeminen reiällisestä kangesta: ulkopuolinen mitta mm - kappaleen paksuus mm x kappaleen paksuus mm x 0,025 = kg/m. Punnittu paino veloitetaan.

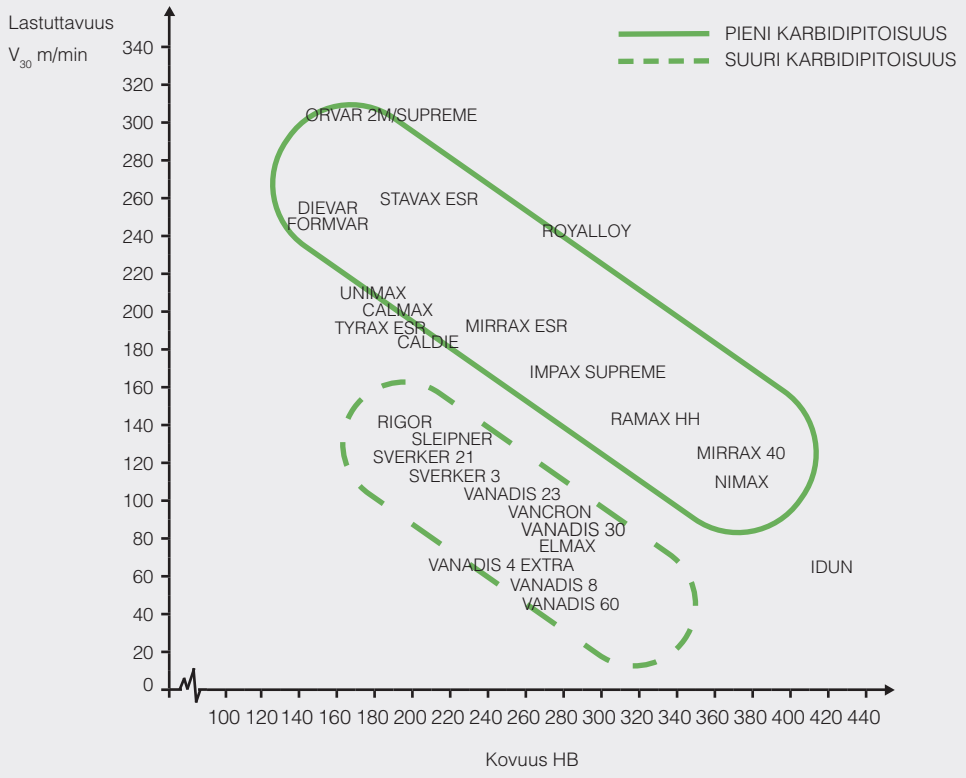
LASTUAVA TYÖSTÖ/HIONTA

Työvälineteräksille on ominaista hyvät mekaaniset ominaisuudet, hyvä kiillotettavuus ja hyvä kulumiskestävyys. Näiden ominaisuuksien saavuttaminen edellyttää teräksiltä suurta puhtautta, eli ei-metallisten sulkeumien, kuten oksidien ja sulfidien määrän on oltava pieni. Sen lisäksi teräksillä on korkea seosainepitoisuus. Tästä syystä työvälineteräksiä pidetään toisinaan vaikeasti työstettävinä lastuavilla työvälineillä.
Jotta työstö olisi helpompaa, on työväline valittava huolellisesti. Eräs suuresti materiaalin lastuttavuuteen vaikuttava tekijä on materiaalin kovuus. Alla oleva kaavio osoittaa millainen vaikutus kovuudella on lastuttavuuteen sorvauksessa.

Vähemmän seostetuilla työvälineteräksillä, tyyppiä Uddeholm Impax, Uddeholm Orvar 2M/Supreme ja Uddeholm Calmax on yhteys työmateriaalin kovuuden ja sen lastuttavuuden välillä. Enemmän seostetuilla työvälineteräksillä lastuttavuus on kuitenkin alemmalla tasolla. Nämä teräkset sisältävät vaihtelevassa määrin kovia karbideja, jotka aiheuttavat lastuamistyövälineen voimakkaan kulumisen. Näitä teräksiä työstettäessä on eduksi käyttää päällystettyjä kovametalli- ja pikaterästyövälineitä. Hiottaessa runsaasti karbideja sisältäviä teräksiä karkaistussa tilassa on, jos mahdollista, käytettävä boorinitridihiomalaikkoja.

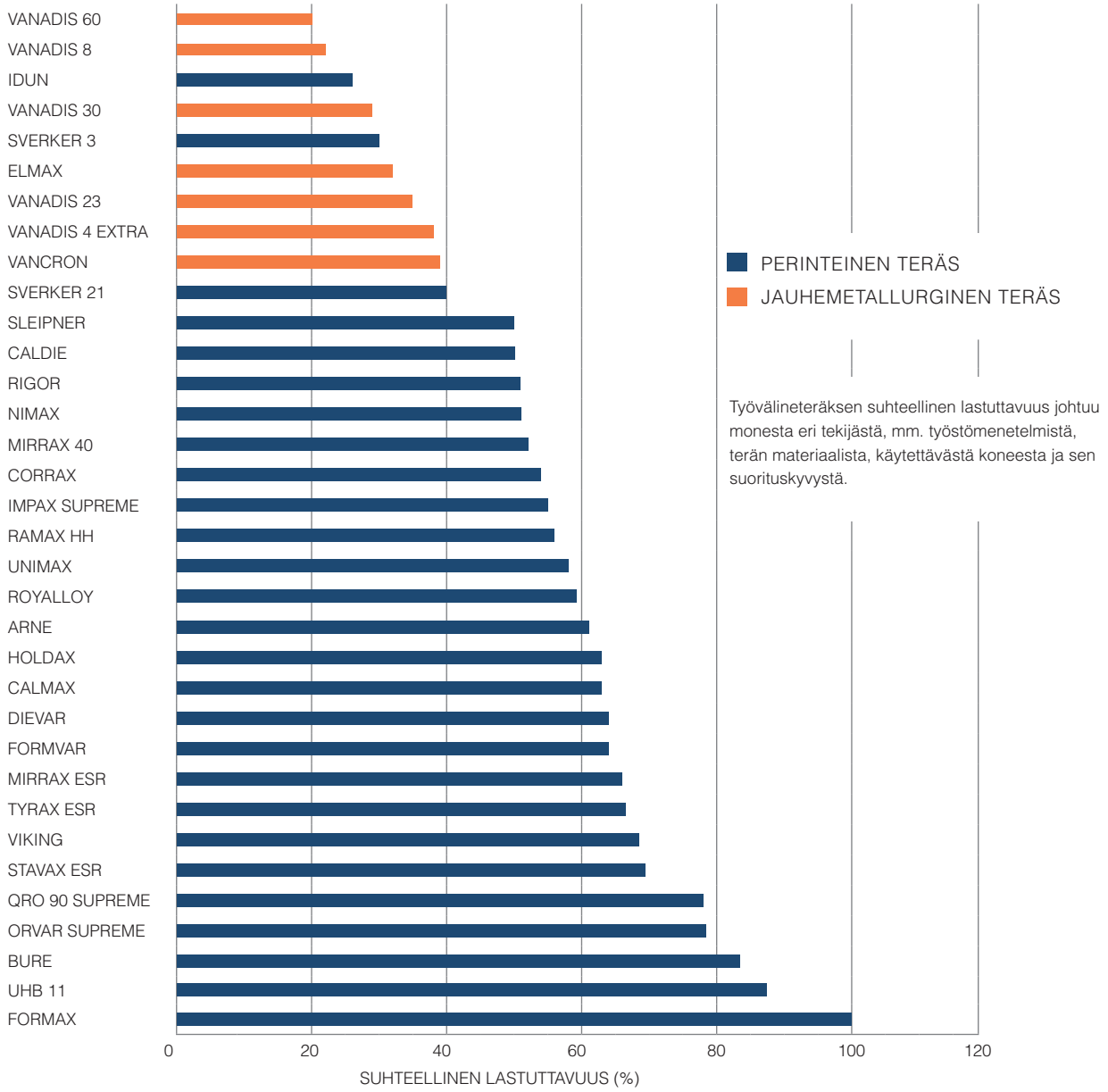
Uddeholmilla on hyvin varusteltu lastuamislaboratorio ja testaamme jatkuvasti markkinoille tulevia lastuamistyövälineitä voidaksemme antaa asiakkaillemme asianmukaisia lastuamisarvosuosituksia ja työstöohjeita.

MATERIAALIN KOVUUDEN JA KARBIDIPITOISUUDEN VAIKUTUS LASTUTTAVUUTEEN ERÄIDEN TERÄSLAJIEN KOHDALLA



Uddeholmilla on tuoteohjelmassaan useita erityyppisiä työvälineteräksiä. Suhteellinen vertailu niiden lastuttavuusominaisuuksista esitetään seuraavalla sivulla.

LASTUTTAVUUS - TERÄSLAJIT TOIMITUSTILASSAAN



Työvälineteräksen suhteellinen lastuttavuus johtuu monesta eri tekijästä, mm. työstömenetelmistä, terän materiaalista, käytettävästä koneesta ja sen suorituskyvystä.

LASTUAMISTYÖVÄLINEEN VALINTA

Alla olevassa taulukossa esitetään Uddeholmin teräslajien lastuamiseen sopivat kovametallilajit. Lisätietoja teräslajien teknisistä tuotetiedoista (www.uddeholm.fi).

KOVAMETALLILAJIT ISO STANDARDI	Työstettävä materiaali		Uddeholmin teräslajit			
P	Teräs Teräsvalutuotteet Pitkälastuinen materiaali		QRO 90 SUPREME ORVAR SUPREME NIMAX ARNE IMPAX SUPREME	IDUN RAMAX HH ROYALLOY STAVAX ESR FORMAX	UHB 11 HOLDAX BURE TYRAX ESR	CALMAX MIRRAX 40
M	Ruostumaton teräs Titaaniseokset		DIEVAR UNIMAX CALDIE	CORRAX MIRRAX ESR FORMVAR		
K	Valurauta Lyhytlastuinen materiaali Karkaistu teräs	Alumiini Pronssit Muovit	VANADIS SVERKER 3 SVERKER 21	VANCRON RIGOR VIKING	ELMAX SLEIPNER	

VÄRIMERKINTÄ

Teräslajien päissä ovat seuraavat värimerkinnät

ALUMEC 89
Violetti

UDDEHOLM ARNE
Keltainen

UDDEHOLM BURE
Keltainen/violetti

UDDEHOLM CALDIE
Valkoinen/harmaa

UDDEHOLM CALMAX
Valkoinen/violetti

UDDEHOLM COOLMOULD
Musta/kulta

UDDEHOLM CORRAX
Musta/harmaa

UDDEHOLM DIEVAR
Keltainen/harmaa

UDDEHOLM ELMAX SUPERCLEAN
Sininen/musta

UDDEHOLM FORMAX
Musta

UDDEHOLM FORMVAR
Violetti/keltavihreä

UDDEHOLM HOLDAX
Keltainen/sininen

UDDEHOLM IDUN
Ruskea/tummanvihreä

UDDEHOLM IMPAX SUPREME
Keltainen/vihreä

UDDEHOLM MIRRAX ESR
Musta/oranssi valkoisella poikkiviivalla

UDDEHOLM MIRRAX 40
Oranssi/vihreä

UDDEHOLM NIMAX
Vaaleansininen/tummansininen

UDDEHOLM NIMAX ESR
Sininen

UDDEHOLM ORVAR 2 Microdized
Oranssi/violetti

UDDEHOLM ORVAR SUPREME
Oranssi

UDDEHOLM QRO 90 SUPREME
Oranssi/vaaleanruskea

UDDEHOLM RAMAX HH
Musta/ruskea valkoisella poikkiviivalla

UDDEHOLM RIGOR
Punainen/vihreä

UDDEHOLM ROYALLOY
Keltainen/Sininen mustalla poikkiviivalla

UDDEHOLM SLEIPNER
Sininen/ruskea

UDDEHOLM STAVAX ESR
Musta/oranssi

UDDEHOLM SVERKER 3
Punainen

UDDEHOLM SVERKER 21
Keltainen/valkoinen

Uddeholm TYRAX ESR
Musta/violetti

UDDEHOLM UHB 11
Valkoinen

UDDEHOLM UNIMAX
Ruskea/harmaa

UDDEHOLM VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN
Vihreä/Valkoinen mustalla poikkiviivalla

UDDEHOLM VANADIS 8 SUPERCLEAN
Vihreä/vaalea violetti

UDDEHOLM VANADIS 23 SUPERCLEAN
Violetti

UDDEHOLM VANADIS 30 SUPERCLEAN
Tummanvihreä

UDDEHOLM VANADIS 60 SUPERCLEAN
Kulta

UDDEHOLM VANAX SUPERCLEAN
Harmaa/tummansininen

UDDEHOLM VANCRON SUPERCLEAN
Vihreä/tummansininen

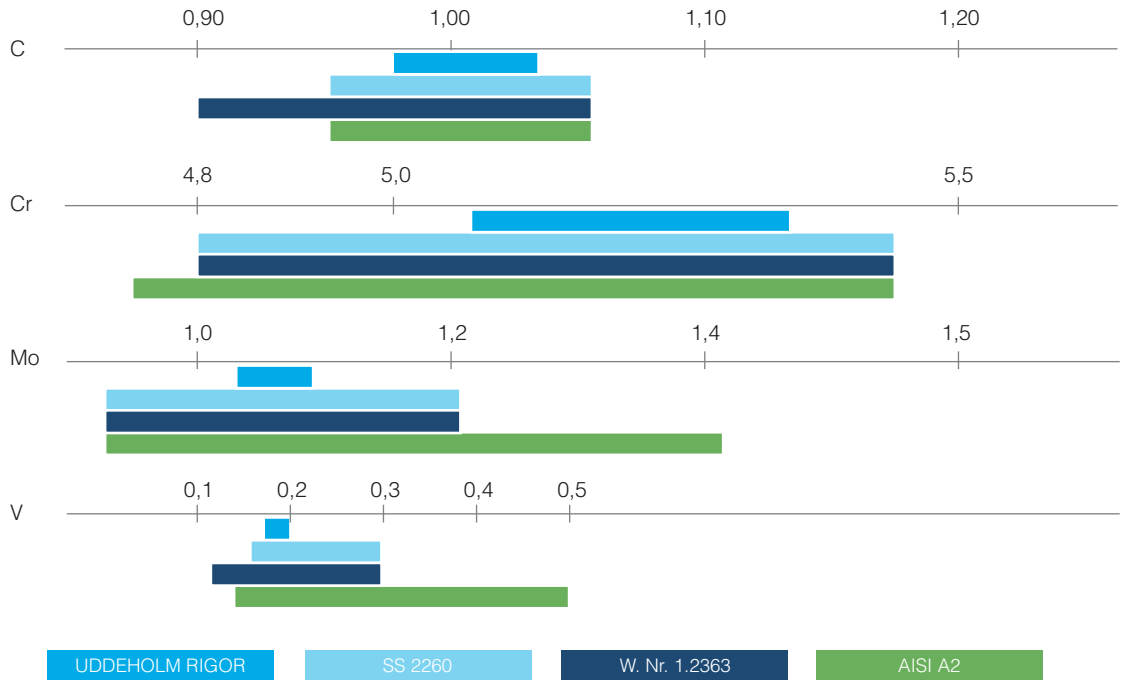
UDDEHOLM VIDAR SUPERIOR
Punainen/oranssi valkoisella poikkiviivalla

UDDEHOLM VIKING
Punainen/valkoinen

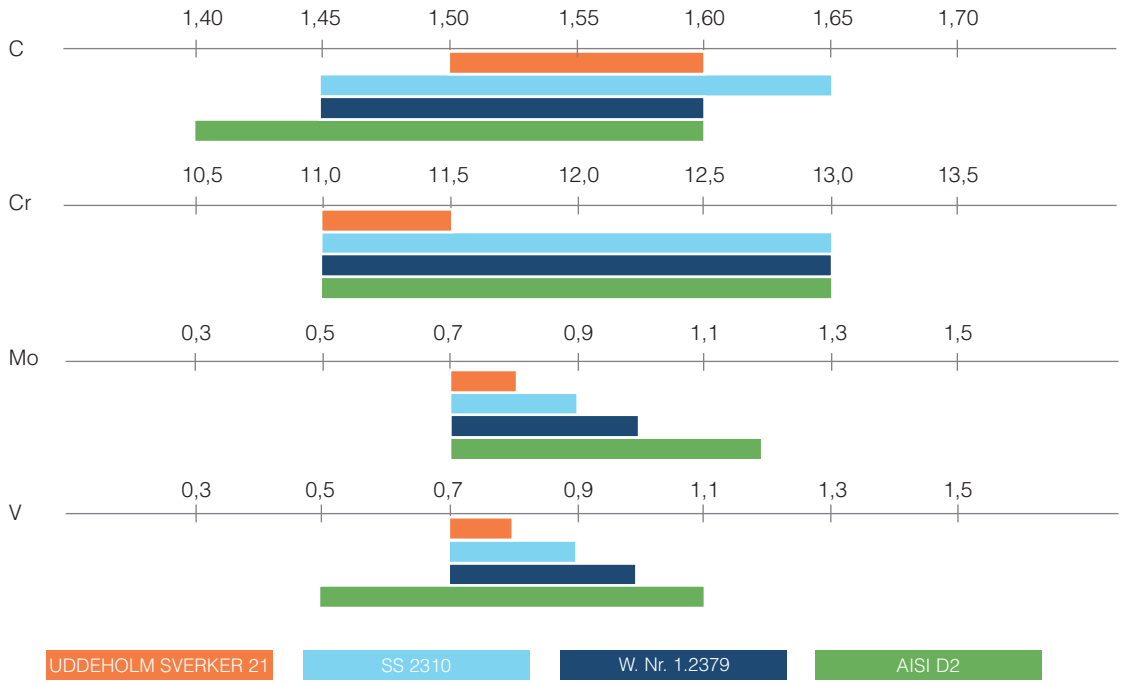
ANALYYSIVERTAILU- UDDEHOLM, SS, W. NR. JA AISI

Tiukat analyysiarvot parantavat teräksen laatua ja ominaisuuksia joka suhteessa sekä toistettavuutta valmistuserästä toiseen. Alla esimerkki Uddeholm Rigorin ja Uddeholm Sverker 21:n seosaineiden analyysirajoista verrattuna ruotsalaisen, saksalaisen ja amerikkalaisen normin rajoihin. Mitä kapeammalle alueelle analyysiavot asettuvat, sitä parempi on teräksen laatu.

UDDEHOLM RIGOR



UDDEHOLM SVERKER 21



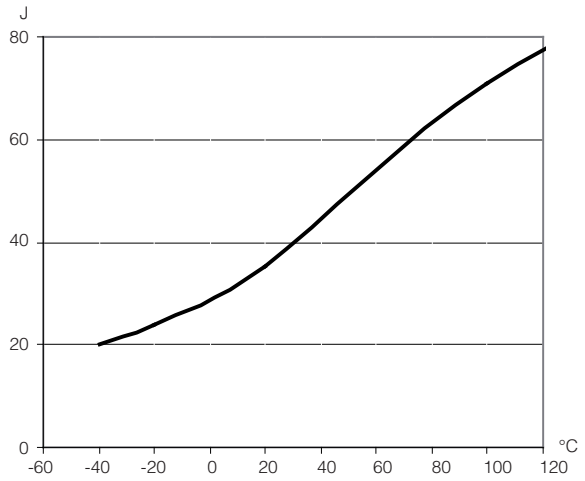
MATERIAALITIEDOT KOMPONENTTI- JA LAITEVALMISTUKSEEN

UDDEHOLM BURE

Karkaistu ja päästetty 40-42 HRC kovuuteen, 20°C:ssa

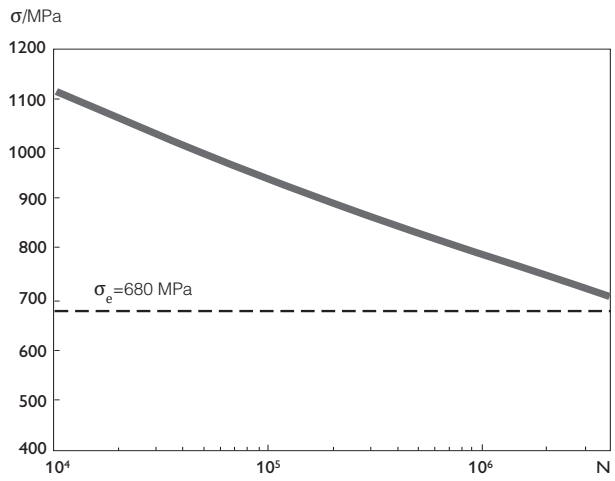
Fysikaaliset ominaisuudet:	**Metrimittajärjestelmä**	**Englantilainen mittajärj.**
Tiheys	7 800 kg/m^3	0.282 lbs/in^3
Mekaaniset ominaisuudet:		
Kovuus	40-42 HRC	40-42 HRC
Kovuus, suositellaan enintään	50 HRC	50 HRC
Murtolujuus, R_m	1300 N/mm^2	189 000 psi
Myötölujuus $R_{p0,2}$	1100 N/mm^2	160 000 psi
Venymä A_5	12%	12%
Murtokurouma, Z	50%	50%
Kimmomoduuli	210 000 N/mm^2	30.5x10^6 psi
Poissonin luku	0,29	0.29
Iskutiheys, Charpy-V	15 J	11 ft lb
Leikkausmoduuli	80 000 N/mm^2	1.16x10^6 psi
Termiset ominaisuudet:		
Lämpölaajenemiskerroin, lineaarinen	12,6 µm/m °C (20-200°C)	7.0 µin/in °F (68-390°F)
Ominaislämpö	460 J/kg °C	0.11 BTU/lb-°F
Lämmönjohtavuus	25 W/m °C	202 BTU in/h ft^2 °F

LÄMMÖN VAIKUTUS ISKUTIHEYTEEN, 41 HRC



WÖHLER-KÄYRA, 41 HRC

Pyörivän taivutuskoekappaleen jännitysamplitudi, R = -1



σ_e= Väsymisraja

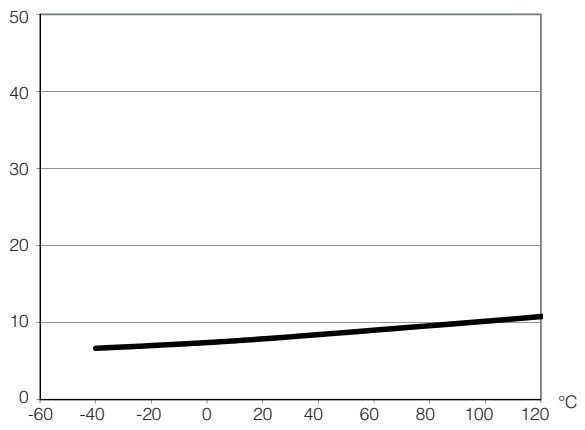
Arvot koskevat pyöreitä kankia Ø 63,5 mm saakka, pitkittäissuunnassa

UDDEHOLM CALDIE

Karkaistu ja päästetty 59-61 HRC kovuuteen, 20°C:ssa

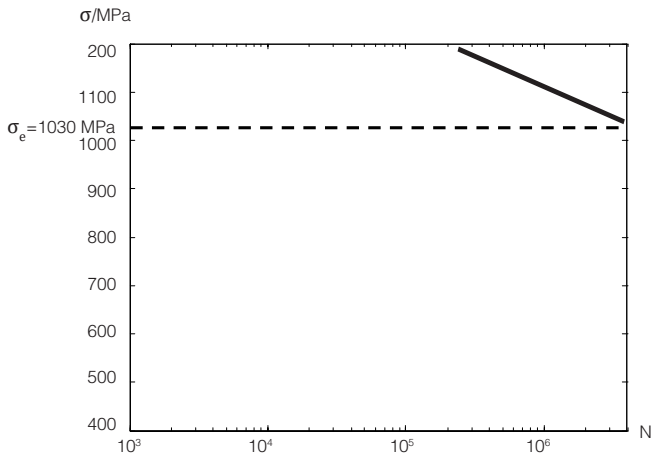
Fysikaaliset ominaisuudet:	**Metrimittajärjestelmä**	**Englantilainen mittajärj.**
Tiheys	7 800 kg/m^3	0.282 lbs/in^3
Mekaaniset ominaisuudet:		
Kovuus	59-61 HRC	59-61 HRC
Kovuus, suositellaan enintään	62 HRC	62 HRC
Murtolujuus, R_m	2500 N/mm^2	362 500 psi
Myötölujuus $R_{p0,2}$	1900 N/mm^2	275 500 psi
Venymä A_5	3%	3%
Murtokurouma, Z	3%	3%
Kimmomoduuli	210 000 N/mm^2	30.5x10^6 psi
Poissonin luku	0,29	0.29
Iskutiheys, Charpy-V	9 J	6.6 ft lb
Leikkausmoduuli	80 000 N/mm^2	1.16x10^6 psi
Termiset ominaisuudet:		
Lämpölaajenemiskerroin, lineaarinen	11,6 µm/m °C (20-200°C)	6.4 µin/in °F (68-390°F)
Ominaislämpö	460 J/kg °C	0.11 BTU/lb-°F
Lämmönjohtavuus	- W/m °C	- BTU in/h ft^2 °F

LÄMMÖN VAIKUTUS ISKUTIHEYTEEN, 59-61 HRC



WÖHLER-KÄYRA, 59-61 HRC

Pyörivän taivutuskoekappaleen jännitysamplitudi, R = -1



σ_e = Väsymisraja

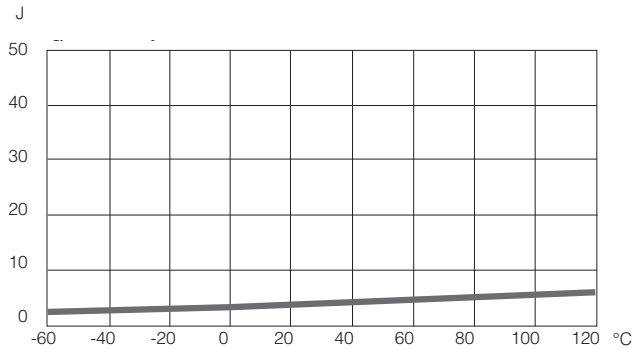
Arvot koskevat pyöreitä kankia Ø 63,5 mm saakka, pitkittäissuunnassa

UDDEHOLM CALMAX

Karkaistu ja päästetty 54-56 HRC kovuuteen, 20°C:ssa

Fysikaaliset ominaisuudet:	**Metrimittajärjestelmä**	**Englantilainen mittajärj.**
Tiheys	7 770 kg/m^3	0.281 lbs/in^3
Mekaaniset ominaisuudet:		
Kovuus	54-56 HRC	54-56 HRC
Kovuus, suositellaan enintään	60 HRC	60 HRC
Murtolujuus, R_m	2100 N/mm^2	304 600 psi
Myötölujuus $R_{p0,2}$	1400 N/mm^2	203 000 psi
Venymä A_5	4%	4%
Murtokurouma, Z	6%	6%
Kimmomoduuli	210 000 N/mm^2	30.5x10^6 psi
Poissonin luku	0,29	0.29
Iskutiheys, Charpy-V	4 J	3 ft lb
Leikkausmoduuli	80 000 N/mm^2	1.16x10^6 psi
Termiset ominaisuudet:		
Lämpölaajenemiskerroin, lineaarinen	12,2 µm/m °C (20-200°C)	6.8 µin/in °F (68-390°F)
Ominaislämpö	460 J/kg °C	0.11 BTU/lb-°F
Lämmönjohtavuus	25 W/m °C	173 BTU in/h ft^2 °F

LÄMMÖN VAIKUTUS ISKUTIHEYTEEN, 57 HRC



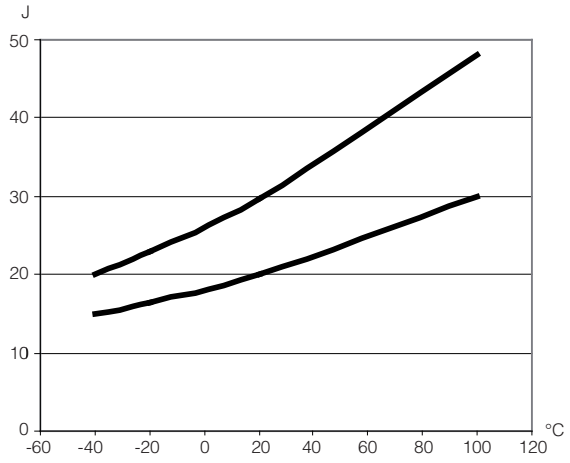
Arvot koskevat mittoja 315x80 mm pituus - tai poikkisuunnassa

UDDEHOLM DIEVAR

Karkaistu ja päästetty 48-50 HRC kovuuteen, 20°C:ssa

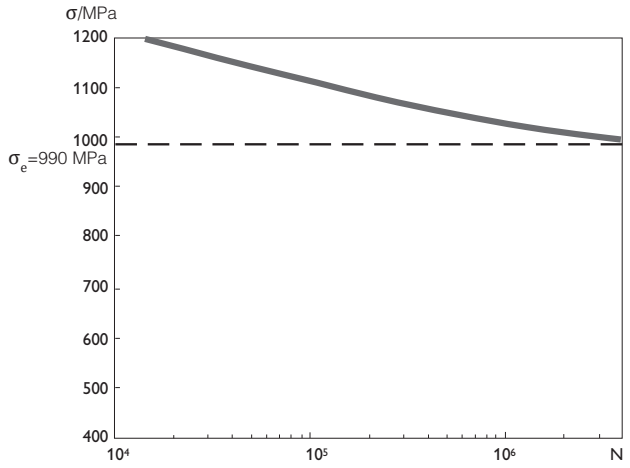
Fysikaaliset ominaisuudet:	**Metrimittajärjestelmä**	**Englantilainen mittajärj.**
Tiheys	7 800 kg/m^3	0.281 lbs/in^3
Mekaaniset ominaisuudet:		
Kovuus	48–50 HRC	48–50 HRC
Kovuus, suositellaan enintään	53 HRC	53 HRC
Murtolujuus, R_m	1650 N/mm^2	239 300 psi
Myötölujuus $R_{p0,2}$	1420 N/mm^2	205 900 psi
Venymä A_5	13%	13%
Murtokurouma, Z	55%	55%
Kimmomoduuli	210 000 N/mm^2	30.5x10^6 psi
Poissonin luku	0,29	0.29
Iskutiheys, Charpy-V	22 J	16 ft lb
Leikkausmoduuli	80 000 N/mm^2	1.16x10^6 psi
Termiset ominaisuudet:		
Lämpölaajenemiskerroin, lineaarinen	12,7 µm/m °C (20-200°C)	7.0 µin/in °F (68-390°F)
Ominaislämpö	460 J/kg °C	0.11 BTU/lb-°F
Lämmönjohtavuus	31 W/m °C	216 BTU in/h ft^2 °F

LÄMMÖN VAIKUTUS ISKUTIHEYTEEN, 46-48 HRC



WÖHLER-KÄYRA, 48 HRC

Pyörivän taivutuskoekappaleen jännitysamplitudi, R = -1



σ_e= Väsymisraja

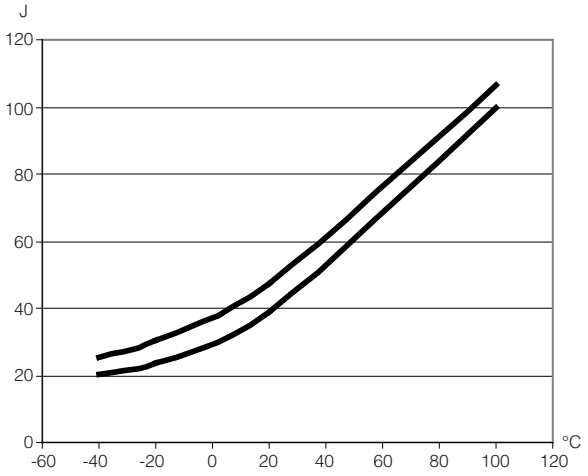
Arvot koskevat pyöreitä kankia Ø 63,5 mm saakka, pitkittäissuunnassa

UDDEHOLM IMPAX SUPREME

Karkaistu ja päästetty 290-330 HB kovuuteen, 20°C:ssa

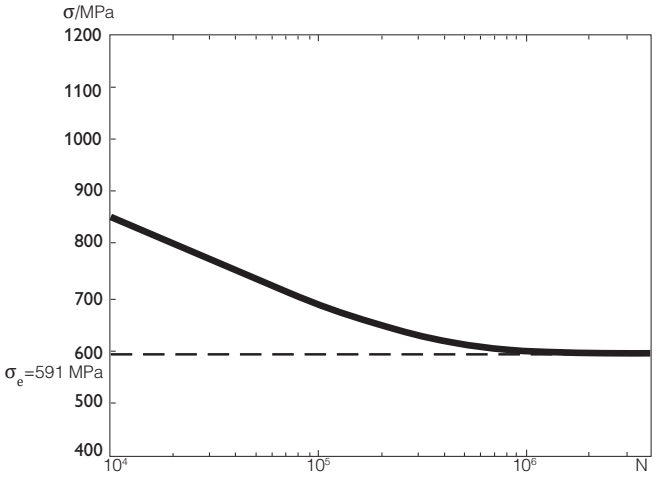
Fysikaaliset ominaisuudet:	**Metrimittajärjestelmä**	**Englantilainen mittajärj.**
Tiheys	7 800 kg/m^3	0.282 lbs/in^3
Mekaaniset ominaisuudet:		
Kovuus	290–330 HB	290–330 HB
Kovuus, suositellaan enintään	Toimitustila	Toimitustila
Murtolujuus, R_m	1000 N/mm^2	145 000 psi
Myötölujuus $R_{p0,2}$	900 N/mm^2	130 500 psi
Venymä A_5	15%	15%
Murtokurouma, Z	50%	50%
Kimmomoduuli	205 000 N/mm^2	29.7x10^6 psi
Poissonin luku	0,29	0.29
Iskutiheys, Charpy-V	30 J	22.1 ft lb
Leikkausmoduuli	80 000 N/mm^2	1.16x10^6 psi
Termiset ominaisuudet:		
Lämpölaajenemiskerroin, lineaarinen	12,6 µm/m °C (20-200°C)	7.0 µin/in °F (68-390°F)
Ominaislämpö	460 J/kg °C	0.11 BTU/lb-°F
Lämmönjohtavuus	29 W/m °C	202 BTU in/h ft^2 °F

LÄMMÖN VAIKUTUS ISKUTIHEYTEEN, 310-320 HB



WÖHLER-KÄYRA, 310-320 HB

Pyörivän taivutuskoekappaleen jännitysamplitudi, R = -1



σ_e= Väsymisraja

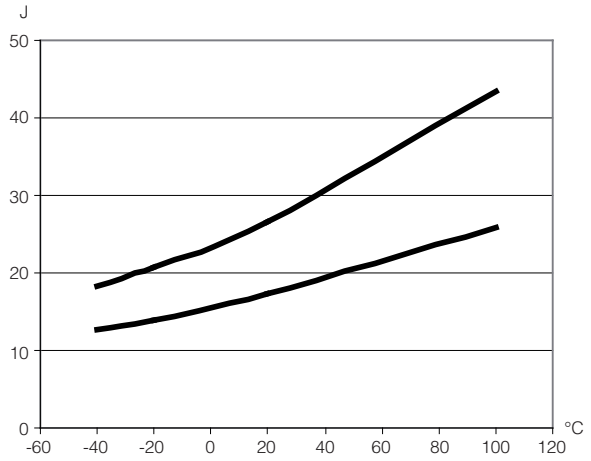
Arvot koskevat pyöreitä kankia Ø 63,5 mm saakka, pitkittäissuunnassa

UDDEHOLM ORVAR SUPREME

Karkaistu ja päästetty 44-46 HRC kovuuteen, 20°C:ssa

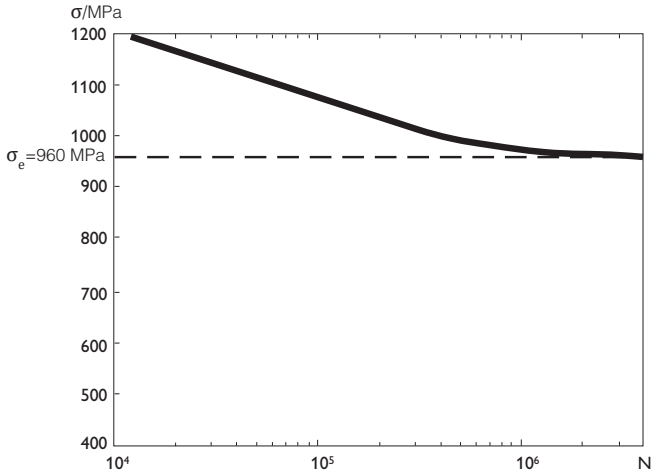
Fysikaaliset ominaisuudet:	**Metrimittajärjestelmä**	**Englantilainen mittajärj.**
Tiheys	7 800 kg/m^3	0.282 lbs/in^3
Mekaaniset ominaisuudet:		
Kovuus	44-46 HRC	44-46 HRC
Kovuus, suositellaan enintään	54 HRC	54 HRC
Murtolujuus, R_m	1400 N/mm^2	203 000 psi
Myötölujuus $R_{p0,2}$	1250 N/mm^2	181 250 psi
Venymä A_5	13%	13%
Murtokurouma, Z	55%	55%
Kimmomoduuli	210 000 N/mm^2	30.5x10^6 psi
Poissonin luku	0,29	0.29
Iskutiheys, Charpy-V	22 J	16.2 ft lb
Leikkausmoduuli	80 000 N/mm^2	1.16x10^6 psi
Termiset ominaisuudet:		
Lämpölaajenemiskerroin, lineaarinen	12,6 µm/m °C (20-200°C)	7.0 µin/in °F (68-390°F)
Ominaislämpö	460 J/kg °C	0.11 BTU/lb-°F
lämmönjohtavuus	25 W/m °C	176 BTU in/h ft^2 °F

LÄMMÖN VAIKUTUS ISKUTIHEYTEEN, 46-48 HRC



WÖHLER-KÄYRA, 45 HRC

Pyörivän taivutuskoekappaleen jännitysamplitudi, R = -1



σ_e= Väsymisraja

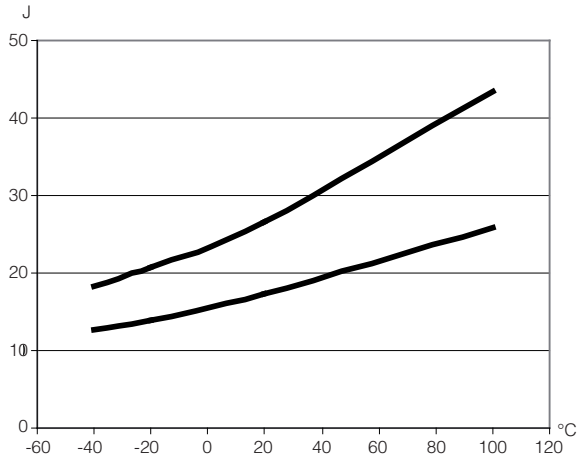
Arvot koskevat pyöreitä kankia Ø 63,5 mm saakka, pitkittäissuunnassa

UDDEHOLM ORVAR SUPREME

Karkaistu ja päästetty 48-50 HRC kovuuteen, 20°C:ssa

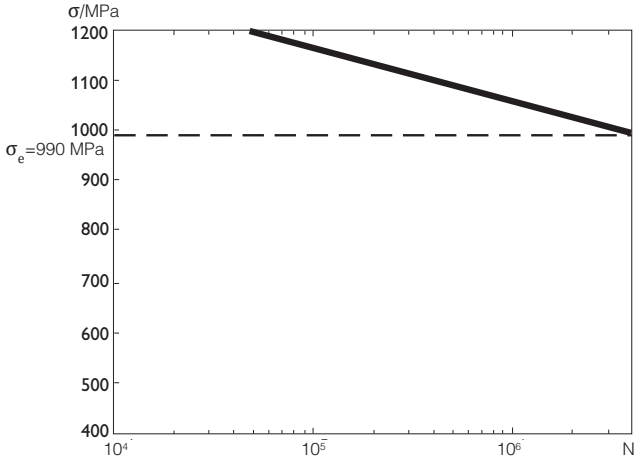
Fysikaaliset ominaisuudet:	**Metrimittajärjestelmä**	**Englantilainen mittajärj.**
Tiheys	7 800 kg/m^3	0.282 lbs/in^3
Mekaaniset ominaisuudet:		
Kovuus	48-50 HRC	48-50 HRC
Kovuus, suositellaan enintään	54 HRC	54 HRC
Murtolujuus, R_m	1600 N/mm^2	232 000 psi
Myötölujuus $R_{p0,2}$	1400 N/mm^2	203 000 psi
Venymä A_5	12%	12%
Murtokurouma, Z	50%	50%
Kimmomoduuli	210 000 N/mm^2	30.5x10^6 psi
Poissonin luku	0,29	0.29
Iskutiheys, Charpy-V	20 J	14.7 ft lb
Leikkausmoduuli	80 000 N/mm^2	1.16x10^6 psi
Termiset ominaisuudet:		
Lämpölaajenemiskerroin, lineaarinen	12,6 µm/m °C (20-200°C)	7.0 µin/in °F (68-390°F)
Ominaislämpö	460 J/kg °C	0.11 BTU/lb-°F
lämmönjohtavuus	25 W/m °C	176 BTU in/h ft^2 °F

LÄMMÖN VAIKUTUS ISKUTIHEYTEEN, 46-48 HRC



WÖHLER-KÄYRA, 48 HRC

Pyörivän taivutuskoekappaleen jännitysamplitudi, R = -1



σ_e= Väsymisraja

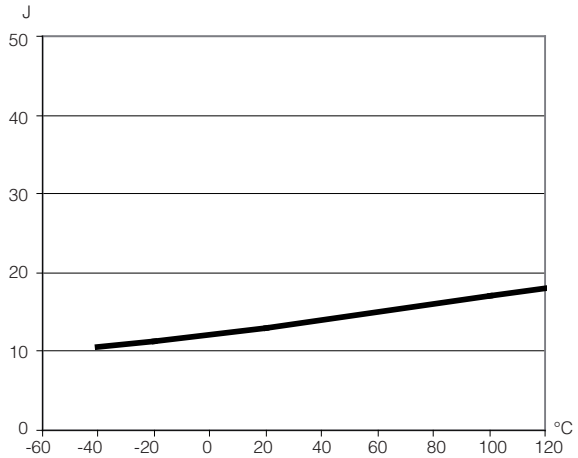
Arvot koskevat pyöreitä kankia Ø 63,5 mm saakka, pitkittäissuunnassa

UDDEHOLM UNIMAX

Karkaistu ja päästetty 54-56 HRC kovuuteen, 20°C:ssa

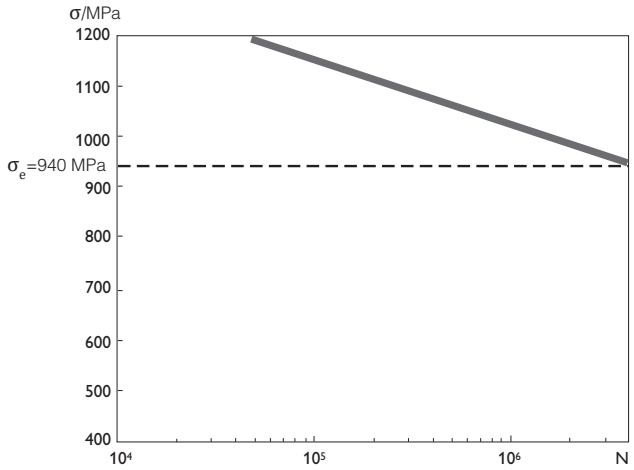
Fysikaaliset ominaisuudet:	**Metrimittajärjestelmä**	**Englantilainen mittajärj.**
Tiheys	7 800 kg/m^3	0.282 lbs/in^3
Mekaaniset ominaisuudet:		
Kovuus	54-56 HRC	54-56 HRC
Kovuus, suositellaan enintään	58 HRC	58 HRC
Murtolujuus, R_m	2100 N/mm^2	304 600 psi
Myötölujuus $R_{p0,2}$	1600 N/mm^2	232 000 psi
Venymä A_5	10%	10%
Murtokurouma, Z	40%	40%
Kimmomoduuli	210 000 N/mm^2	30.5x10^6 psi
Poissonin luku	0,29	0.29
Iskutiheys, Charpy-V	13 J	9.6 ft lb
Leikkausmoduuli	80 000 N/mm^2	1.16x10^6 psi
Termiset ominaisuudet:		
Lämpölaajenemiskerroin, lineaarinen	11,5 µm/m °C (20-200°C)	6.4 µin/in °F (68-390°F)
Ominaislämpö	460 J/kg °C	0.11 BTU/lb-°F
Lämmönjohtavuus	25 W/m °C	173 BTU in/h ft^2 °F

LÄMMÖN VAIKUTUS ISKUTIHEYTEEN, 56 HRC



WÖHLER-KÄYRA 56 HRC

Pyörivän taivutuskoekappaleen jännitysamplitudi, R = -1



σ_e= Väsymisraja

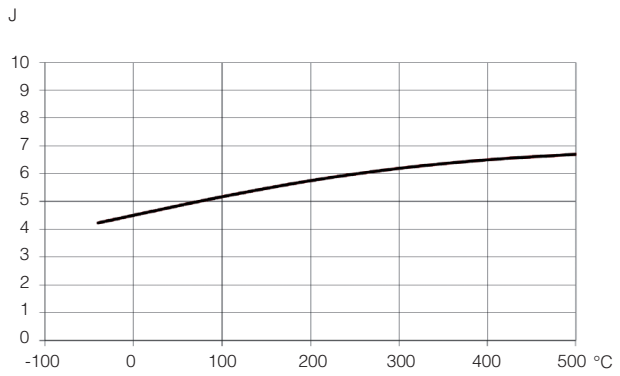
Arvot koskevat pyöreitä kankia Ø 63,5 mm saakka, pitkittäissuunnassa

UDDEHOLM VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN

Karkaistu ja päästetty 59-61 HRC kovuuteen, 20°C:ssa

Fysikaaliset ominaisuudet:	**Metrimittajärjestelmä**	**Englantilainen mittajärj.**
Tiheys	7 700 kg/m^3	0.278 lbs/in^3
Mekaaniset ominaisuudet:		
Kovuus	59-61 HRC	59-61 HRC
Kovuus, suositellaan enintään	64 HRC	64 HRC
Murtolujuus, R_m	2540 N/mm^2	368 500 psi
Myötölujuus $R_{p0,2}$	2180 N/mm^2	316 000 psi
Venymä A_5	3%	3%
Murtokurouma, Z	11%	11%
Kimmomoduuli	210 000 N/mm^2	30.5x10^6 psi
Poissonin luku	0,29	0.29
Iskutiheys, Charpy-V	5 J	3.7 ft lb
Leikkausmoduuli	80 000 N/mm^2	1.16x10^6 psi
Termiset ominaisuudet:		
Lämpölaajenemiskerroin, lineaarinen	10,7 µm/m °C (20-200°C)	5.9 µin/in °F (68-390°F)
Ominaislämpö	460 J/kg °C	0.11 BTU/lb-°F
Lämmönjohtavuus	30 W/m °C	210 BTU in/h ft^2 °F

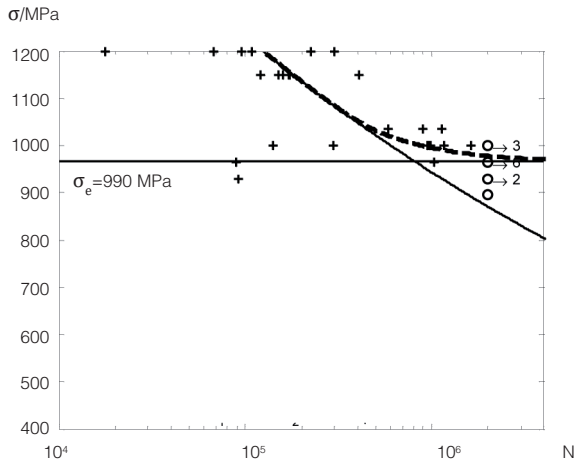
LÄMMÖN VAIKUTUS ISKUTIHEYTEEN, 60 HRC



Arvot koskevat pyöreitä kankia Ø 63,5 mm saakka, pitkittäissuunnassa

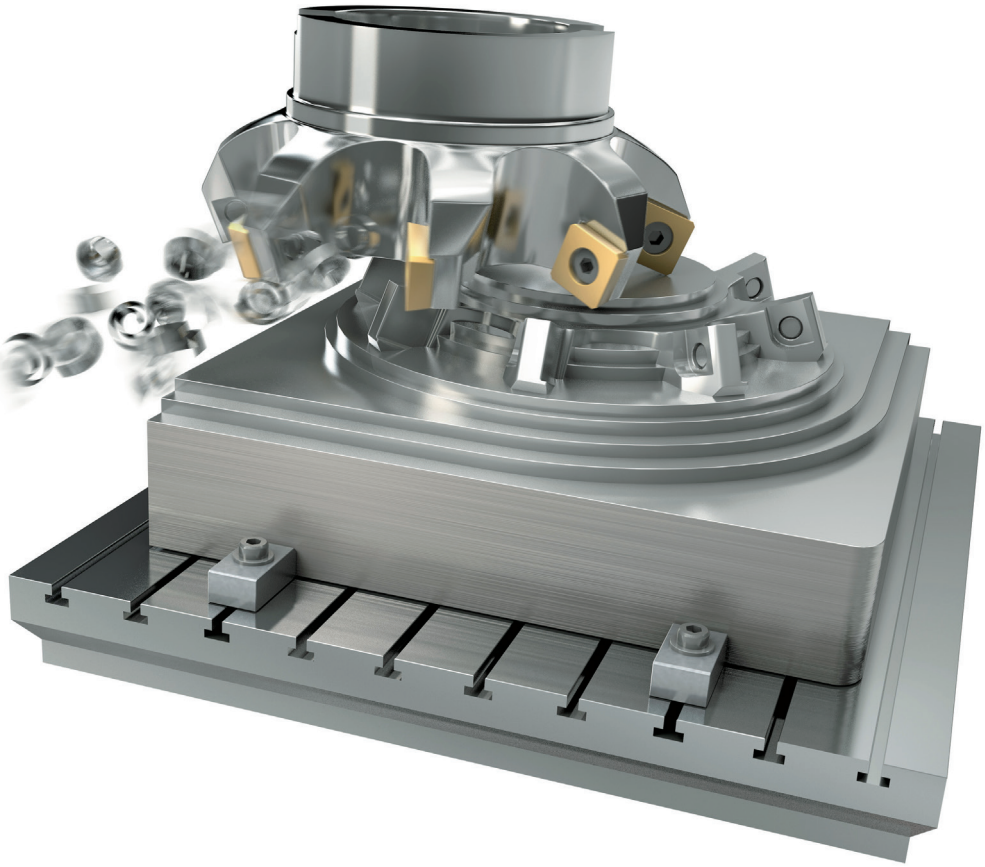
WÖHLER-KÄYRA, 60 HRC

Pyörivän taivutuskoekappaleen jännitysamplitudi, R = -1



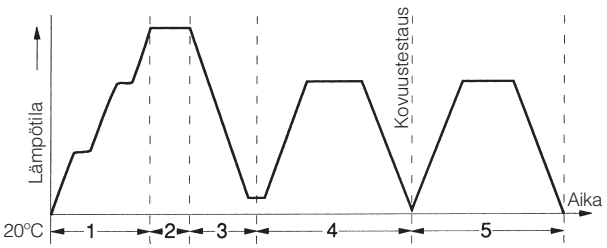
σ_e= Väsymisraja

Arvot koskevat mittaa 250x160 mm karkaistuna 1020°C 30 min, 78 s, 550°C 2+2 h



KARKAISU

Karkaisulla tarkoitetaan yleisesti lämmitystä ja jäähdytystä sekä sitä seuraavaa päästöä. Alla olevaa järjestystä ja ohjeita on noudatettava tarkoin.



1 Esikuumennus
Kuumenna hitaasti. Nopea kuumennus lisää muodonmuutosriskiä.

2 Austenitointilämpötila
Suojaa teräs pintahiilenkadolta kuumentamalla suolakylvyssä, kaasussa tai alipaineessa (pintahiilenkato lisää halkeamis- ja alhaisen kovuuden riskiä).

3 Jäähdytys
Käytä kyseiselle teräkselle ilmoitettua jäähdytysainetta; vettä, öljyä, ilmaa jne. saadaksesi optimaalisen kovuuden ja muodon jäähdytyksen jälkeen. Öljyynkarkeneva teräs voidaan jäähdyttää hyvin tuloksin kuumakylpykarkaisussa. Teräs, joka voidaan karkaista öljyssä tai ilmassa, on mieluiten jäähdytettävä ilmassa, mistä aiheutuu vähiten muodonmuutoksia. Suuremmat kappaleet on kuitenkin jäähdytettävä kohtuullisen nopeasti, jotta haluttu rakenne saadaan myös kappaleen ytimeen. Keskeytä jäähdytys 50–70 °C:ssa ja päästä välittömästi!

4, 5 Päästö
Kuumenna hitaasti välttääksesi muodonmuutos- ja halkeamisriskit. Pitoaika päästölämpötilassa vähintään 2 h. Anna materiaalin jäähtyä huoneenlämpötilaan ensimmäisen päästön jälkeen. Päästä kaksi kertaa, kun kysessä on työvälineteräs ja pikateräs, joiden hiilipitoisuus on alle 1 % ja kolme kertaa, kun kyseessä on Uddeholm Vancron 40 SuperClean ja hiilipitoisempi pikateräs. Tällöin materiaaliin saadaan suurin sitkeys. Jos Vanadis-teräksiä karkaistaan yli 1100 °C:ssa , on ne aina päästettävä yli 525 °C:ssa kolme kertaa jäännösausteniitin vähentämiseksi.

LIEKKIKARKAISU

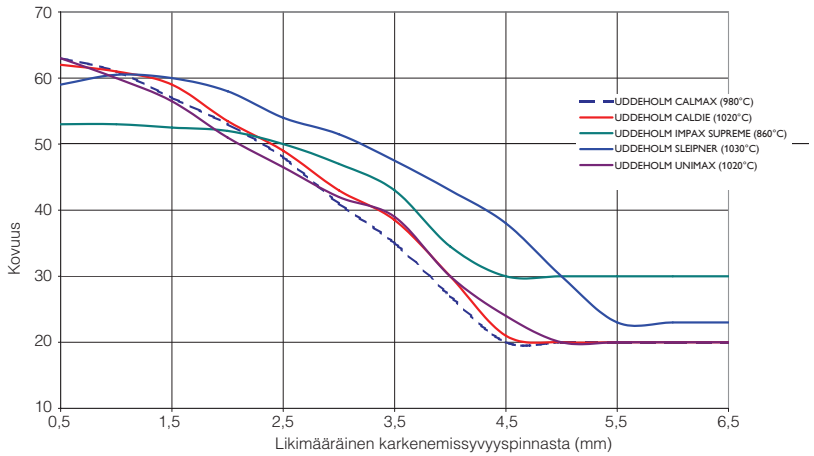
Liekkikarkaisu on karkaisumenetelmä, jota käytetään lisäämään työstämättömän tai nuorrutetun teräksen pintakovuutta teräksen ytimen sitkeyden säilyessä ennallaan. Kappale kuumennetaan austenitointilämpötilaan, jonka jälkeen se jäähdytetään ilmaan. Tuolloin on tärkeää, että liekkikarkaistun pinnan alla on riittävästi vaikuttumatonta materiaalia, joka poistaa lämmön riittävän nopeasti. Jäähdytysvettä tai vesisuihkua voi myös käyttää, varsinkin ohuemmille kappaleille.

Liekkikarkaisussa saadaan noin 3–5 mm syvä kova kerros. Karenneen kerroksen leveys tavanomaisella asetyleenihappikaasuliekillä on noin 5–10 mm. Liekkikarkaisu soveltuu hyvin niukkahiilisille teräksille kuten Uddeholm Impax Supreme, Holdax, Unimax ja Fermo, mutta myös Calmaxia ja Sleipneriä voi liekkikarkaista hyvin tuloksin. Päästö vähintään 180 °C:ssa karkaisun jälkeen on toisinaan hyvä, mutta ei välttämätön toimenpide halkeamisriskien vähentämiseksi. Saatavat kovuudet riippuvat seostuksesta, mutta tavanomaisesti ne asettuvat välille 50–60 HRC. Liekkikarkaisu voi olosuhteista huolimatta aiheuttaa jonkin verran muodonmuutoksia, mikä on hyvä huomioida, jotta karkaisun jälkeen työstövaraa on riittävästi jäljellä.

Keskeytymätön karkaisu aloitetaan viemällä kaasuliekki hitaasti karkaistavan pinnan päälle. Syöttönopeus voi normaalisti olla 0,5–1 mm/sek. Aloituspisteeseen palaamisen jälkeen, kun karkaisu lopetetetaan, päästyy osa aiemmin karenneesta kerroksesta. Vaikuttuneen alueen koko on 1–3 mm. Siksi aloituspiste on sijoitettava kohtaan, jossa painumisriski on pieni.

Oikean austenitointilämpötilan varmistamiseksi verrataan teräksen väriä hehkuvan teräksen värilämpötila-asteikkoon (ks. seuraava sivu).

LIEKKIKARKAISU-PROFIILI



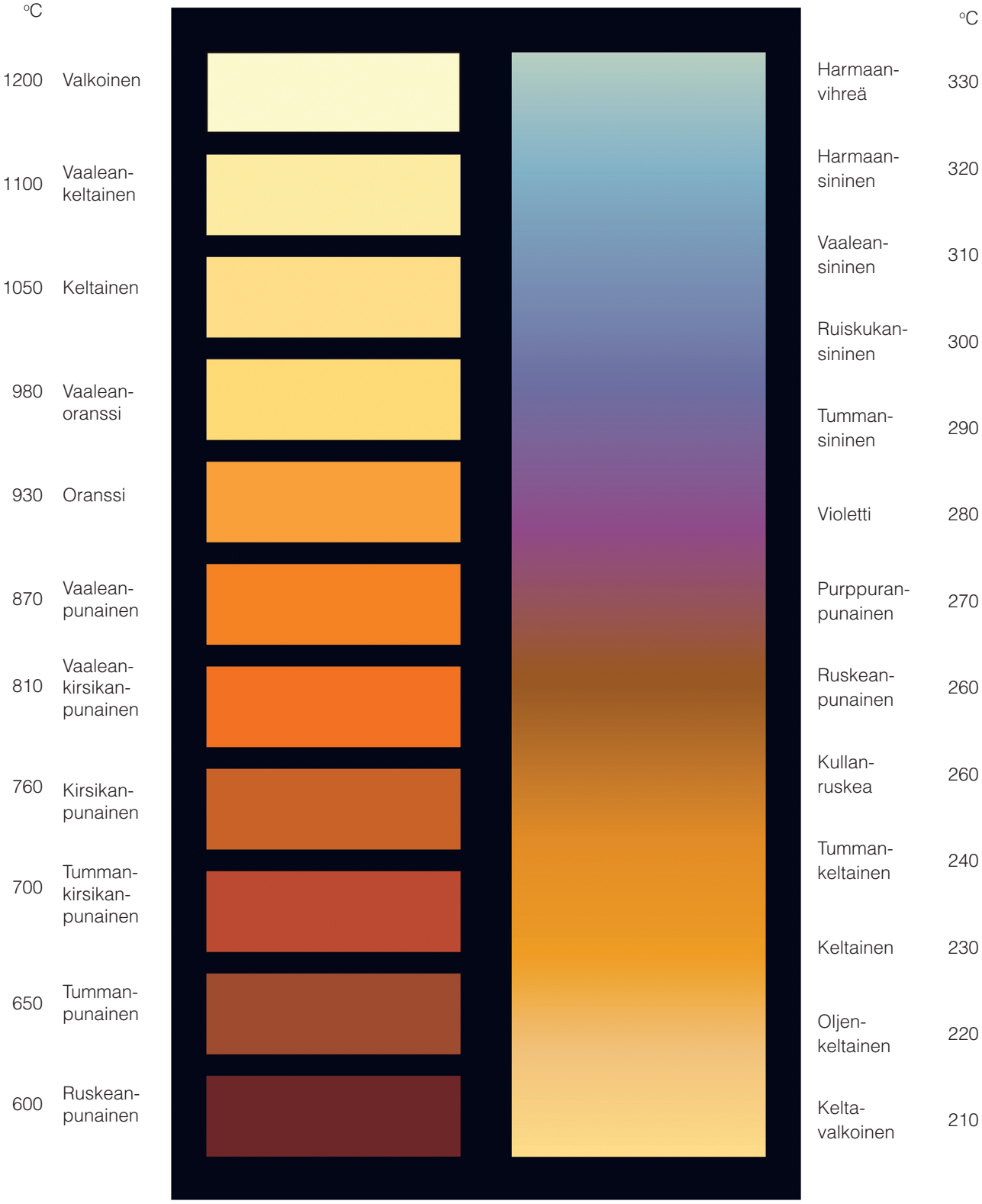
PÄÄSTÖVÄRIT/VÄRILÄMPÖTILA-ASTEIKKO

HEHKUVAN TERÄKSEN VÄRILÄMPÖTLA-ASTEIKKO

Teräskappaletta on tarkasteltava pimeässä tai heikosti valaistussa tilassa, ei suorassa valossa. Väriasteikkoa on tarkasteltava normaalisti epäsuorassa päivänvalossa – ei auringonvalossa tai lampun valossa.

PÄÄSTÖVÄRIT SEOSTAMATTOMILLE JA NIUKKASEOSTEISILLE TERÄKSILLE

Värit viittaavat 30 minuutin päästöaikaan. Värit näkyvät parhaiten kiillotetun teräskappaleen pinnalla.



6

LÄMPÖKÄSITTELY - YHTEENVETOTAULUKKO*

UDDEHOLMIN TERÄS	HB [1]	Pehmeäksihehkutus-lämpötila °C	Austenitointilämpötila °C	Sammutusaine
AM CORRAX[5]	–	–	–	–
ARNE	~190	780	790–850	Öljy, kuumakylpykarkaisu
BURE	~180	850	1020-1050	Ilma, etappi, öljy
CALDIE	~215	860	1000–1050	Ilma, etappi
CALMAX	~200	860	950–970	Ilma, etappi, öljy
CORRAX[4]	~330	–	–	–
DIEVAR	~160	850	1000–1025	Ilma, etappi, öljy
ELMAX[3]	~280	980	1050–1100	Ilma, etappi, suola
FORMAX	~170	–	–	–
FORMVAR	<229	850	1000-1030	Ilma, etappi, öljy
HOLDAX	~310[2]	700	Toimitustila	–
IDUN	~420	–	–	–
IMPAX SUPREME	~310[2]	700	Toimitustila	–
MIRRAX ESR	~250	740	1000–1025	Ilma, etappi
MIRRAX 40	~380[2]	–	Toimitustila	–
NIMAX	~380[2]	–	Toimitustila	–
NIMAX ESR	~380[2]	–	Toimitustila	–
ORVAR SUPREME	~180	850	1020–1050	Ilma, etappi, öljy
ORVAR 2 M[6]	~180	850	1020–1050	Ilma, etappi, öljy
QRO 90 SUPREME	~180	820	1020–1050	Ilma, etappi, öljy
RAMAX HH	~340[2]	740	Toimitustila	–
RIGOR	~215	850	925–960	Ilma, etappi
ROYALLOY	~310[2]	–	Toimitustila	–
SLEIPNER	~235	850	950–1080	Ilma, etappi
SR 1855	~210	810	850–880	Ilma, etappi, öljy
STAVAX ESR	~190	890	1010–1050	Etappi, suolakylpy, ilma
SVERKER 3	~240	850	920–1000	Ilma, etappi
SVERKER 21	~210	850	990–1080	Ilma, etappi
TYRAX ESR	~190	860	1020–1080	Etappi, suolakylpy, ilma
UHB 11	~200	700	Toimitustila	–
UNIMAX	~185	850	1000–1025	Ilma, etappi
VANADIS 4 EXTRA[3]	~230	900	950–1150	Ilma, etappi
VANADIS 8[3]	≤270	900	1020-1180	Ilma, etappi
VANADIS 23[3]	~260	875	1050–1180	Ilma, etappi
VANADIS 30[3]	~300	875	1000–1180	Ilma, etappi
VANADIS 60[3]	~320	875	1000–1180	Ilma, etappi
VANAX[3]	260	980**	1080	Ilma, etappi, öljy + Pakkaskarkaisu
VANCRON[3]	~300	900	950–1150	Ilma, etappi
VIDAR SUPERIOR	~180	850	980–1000	Ilma, etappi, öljy
VIKING / CHIPPER	~225	880	980–1050	Ilma, etappi, öljy

* Valitse sammutusaine teräslaadun, työkalun monimutkaisuuden ja koon mukaan. Lämpökäsittelyn yksityiskohtaiset ohjeet löytyvät kyseisen teräslaadun esiitteestä.

Jännitystenpoistohehkutus: Rouhintakoneistuksen jälkeen työväline läpikuumennetaan 650 °C:een. Pitoaika 2 tuntia. Hidas jäähdytys 500 °C:een ja sen jälkeen vapaasti ilmassa. (Poikkeukset: Uddeholm Impax Supreme, Uddeholm Holdax, Uddeholm Mirrax 40, Uddeholm ja Ramax HH, käytä enintään 550°C.

Uddeholm Nimaxilla käytä 450°C.)

1) Normaali toimituskovuus.
2) Nuorrutettu
3) SuperClean pulveriteräs
4) Liuotushehkutettu. Korkeampi kovuus saavutetaan vanhentamalla.
5) M = Microdized

TYPETYS

Tänä päivänä käytetään kahdenlaista typetysmenetelmää; plasma/ioni-typetystä ja kaasutypetystä. Kumpaakin käytetään yleisesti teollisuudessa, mutta plasma/ioni-typetys on yleisempi työvälineteollisuudessa. Prosessinohjaus kovien ja hauraiden alueiden vähentämiseksi, alhaisemmat prosessilämpötilat ja suurempi kovuus ovat myötävaikuttavia syitä plasma/ioni-typetyksen yhä suurempaan käyttäjäkuntaan. Typetyssyvyys riippuu prosessin kestoajasta, joka useimmiten on 12 ja 60 tunnin välillä, sekä teräksen sisältämistä seosmetalleista. Metallit, jotka muodostavat etupäässä kovia nitridejä ovat alumiini, titaani, kromi, molybdeeni ja vanadiini.
Eri työvälineteräslajeilla typetyssyvyys on erilainen. Se vaihtelee 0,05–0,6 mm välillä riippuen ajasta ja seosmetallipitoisuuksista. Työvälineteräkseen saadaan melko suuri kovuus, joka vaihtelee yleensä 700–1 300 HV välillä. Terästen teknisissä esitteissä on tietoa teräslajikohtaisesti saavutettavista kovuuksista (www.uddeholm.fi).

Typetyskerros kestää kovuuden heikentymättä lämmönvaikutusta yleensä 400 °C:een saakka ja joissakin tapauksissa 800 °C:een saakka. Korkeammissa lämpötiloissa tapahtuu työvälineteräksessä aika nopeasti epäsuotuisa päästö/pehmeäksihehkuminen.
Yleisesti katsoen typetettävän teräksen tulisi olla karkaistua tai nuorrutettua pintahalkeamariskin välttämiseksi.

RUOSTUMATON FOLIO

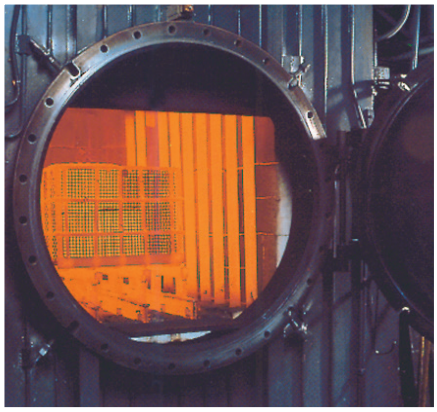
Työvälineen lämpökäsittelyssä tapahtuu toisinaan hiilenkatoa ja hapettumista. Yksinkertainen, mutta hyvin tehokas menetelmä työvälineen suojaamiseksi on sen paketoiminen ruostumattomaan folioon.

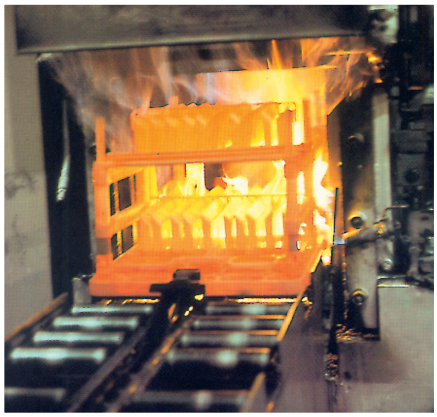
Uddeholmin ruostumaton folio:

Ohjeanalyysi %

C	Cr	Ni	Ti
0,05	17,0	10,0	0,6

Mitat	610 x 0,05 mm
Toimitusmuoto	10 m rullina
Paino	n. 2,5 kg/rulla





KOVUUSTAULUKKO

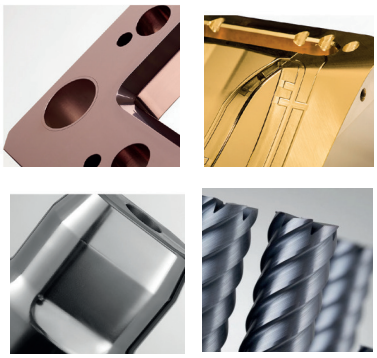
Alla oleva vertailu perustuu EN-ISO 18265:2013
Kovuuden ja murtolujuuden likimääräinen yhtäläisyys.

ROCKWELL HRC	BRINELL* HBW	VICKERS HV10	LIKIMÄÄRÄINEN MURTOLUJUUS	
			N/mm²	kp/mm²
26	259	273	873	89
27	265	279	897	92
28	272	286	919	94
29	279	294	944	96
30	287	302	970	99
31	295	310	995	101
32	303	318	1024	104
33	311	327	1052	107
34	320	336	1082	110
35	328	345	1111	113
36	337	355	1139	116
37	346	364	1168	119
38	354	373	1198	122
39	363	382	1227	125
40	373	392	1262	129
41	382	402	1296	132
42	392	412	1327	135
43	402	423	1362	139
44	413	434	1401	143
45	424	446	1425	145
46	436	459	1478	151
47	448	471	1524	155
48	460	484	1572	160
49	474	499	1625	166
50	488	513	1675	171
51	502	528	1733	177
52	518	545	1793	183
53	532	560	1845	188
54	549	578	1912	195
55	566	596	1979	202
56	585	615	2050	209
57	603	634	2121	216
58		654		
59		675		
60		698		
61		720		
62		746		
63		773		
64		800		

* 10 mm kuula, 3000 kg kuormitus

PINNOITUS

PVD, Physical Vapour Deposition, on matalassa lämpötilassa suoritettava menetelmä, jolla saadaan kova, kulumiskestävä kerros sekä hyvät kitkaominaisuudet, jotka vähentävät myös korroosiota. Prosessin alin lämpötila on yleisesti 180 °C, mutta yleensä noin 500 °C. Kerrspaksuus vaihtelee menetelmän mukaan 1–40 µm välillä, riippuen siitä minkä tyyppistä kerrosta halutaan. Kerroksen kovuus vaihtelee välillä 1 200–3 600 HV.
CVD, Chemical Vapour Deposition, on korkeassa lämpötilassa suoritettava menetelmä, jolla saadaan kova, kulumiskestävä pinta, joka myös vähentää korroosiota. Tällä menetelmällä prosessilämpötila on usein noin 1000 °C ja prosessin aikana tapahtuu teräksen päästö ja uudelleenkarkeneminen. Tästä syystä on tärkeää käyttää teräksiä, joilla on hyvä karkenevuus ja muodonpitävyys, esim. Vanadis-teräksiä. Kerrospaksuus on kummallakin edellä mainitulla menetelmällä sama, 1–40 µm, mutta CVD pintakerroksen kovuus on suurempi, yleensä 2 500–5 000 HV välillä.
CVD menetelmällä jotkut valmistajat onnistuvat saamaan aikaiseksi monikiteisen timantin, jonka kovuus on timantinkovaa, eli noin 10 000 HV.



Pintakäsittelyteknologian alalla syntyy uusia menetelmiä ja yhdistelmiä jatkuvasti, koska tribologinen tutkimus (tieteenala, joka tutkii kitkaa, kulumista ja voitelua) on laajaa. Esim. nanoteknologia, jota käytetään joissakin lastuavissa työvälineissä, on melko uusi, teollisuudessa sovellettava tekniikka ja kehittynyt suoraan tutkimustoiminnan seurauksena.

KOLDINGIN PINNOITUSKESKUS

Uddeholmilla on ollut Tanskan Koldingissa käytössä huippumoderni voestalpine eifeler-Vacotech pinnoitusleitteisto jo vuodesta 2016. Sillä tuotetaan korkealaatuisia PVD-pinnoitteita. PVD-pinnoitteet soveltuvat sekä työkaluille että komponenteille. Pinnoituksella saadaan hyvä adhesiivisen tahmaamisen kesto, kulumisenkesto ja pieni kitkakerroin.
Pinnoituskeskuksessa on käytössä Alpha 400p laitteisto, joka hyödyntää ARC -tekniikkaa. Sillä voidaan tuottaa yksikerros-, monikerros- tai nanopinnoitteita. Pinnoituksissa voidaan hyödyntää myös SPCS tekniikkaa, jolla saadaan aikaan erittäin homogeenisia ultraohuita pinnoitteita. Näitä käytetään, kun vaaditaan erittäin hyvää pinnanlaatua ja pinnoitteen tiheyttä. Laitteistolla voidaan tehdä myös ns. Duplex pinnoitteita, jotka ovat plasmanitrauksen ja PVD pinnoitteen yhdistelmiä. Tällä yhdistelmällä pinta kestää erittäin suuria kuormia.

Lisäksi käytössämme on Novatec 2CRD200 puhdistuslaitteisto, mikropuhallus- ja kiillotuslaitteisto sekä tutkimus- ja anlysointilaitteisto.

voestalpine eifeler-Vacotech	Max. halkaisija	Max. Korkeus/Pituus	Max. Paino	Lämpötila	Ajoja
Alpha 400p	Ø450 mm	485 mm	300 kg	230°C - 480°C	2-4 krt/päivä

Tarvittaessa voimme pinnoittaa myös isompia D820 mm ja L1450 mm kappaleita aina 1000 kg asti Saksassa.

VETLANDAN KARKAISIMO

Avasimme uuden karkaisimon vuonna 2019 Ruotsin Vetlandaan. Käytössämme on kahden karkaisu-uunin lisäksi viisi päästöuunia. Karkaisu-uuneissa ja kahdessa päästöuunissa hyödynnetään vakuumiteknologiaa, millä saadaan paras laatu korkeaseosteisten terästen karkaisussa. Vakuumikarkaisussa kappaleen pinta ei kärsi hiilenkadosta tai muista kuumentamisen haitoista.

LÄMPÖKÄSITTELY

Kun lisäksi optimoimme jäähdytysnopeuden, luomme parhaat olosuhteet oikean kovuuden, ominaisuusprofiilin ja rakenteen saavuttamiseksi kappaleen ytimessä ja pinnalla. Yksi karkaisu-uuneistamme on NADCA (North American Die Casting Association) hyväksymä, mikä tarkoittaa, että sillä voidaan jäähdyttää suuriakin kappaleita erittäin nopeasti. Vetlandassa on myös päästöuuneja, jotka toimivat ilmalla ja suojakaasulla.

Ipsen karkaisu-uunit	Max leveys	Max syvyys	Max korkeus	Max paino	Max bar
T2T Koko M	600mm	900mm	600mm	800kg	12
T2T Koko XL	900mm	1200mm	900mm	1500kg	12

Ipsen päästöuunit	Max leveys	Max syvyys	Max korkeus	Max paino	
VDR 514	600mm	900mm	600mm	800kg	Vakuumi
VDR 1714	900mm	1200mm	900mm	1500kg	Vakuumi
DC-5-E	600mm	900mm	600mm	800kg	Suojakaasu

Nabertherm päästöuunit	Max leveys	Max syvyys	Max korkeus	Max paino	
NA250/65	480mm	600mm	480mm	250kg	Ilma
NA250/65	480mm	600mm	480mm	250kg	Ilma

VARASTO

Vetlandassa varastoidaan myös joitain vakiomittoja nopeita toimituksia varten. Varastoimme myös valmiiksi karkaistuja Uddeholm Orvar Supreme kankia. Sahaamme kanget asiakkaan haluamaan mittaan.

SAHAT

Kasto	max Ø 410mm
Behringer	max Ø 430mm
Everising	max Ø 700mm

Ipsen

Ipsen
Ipsen

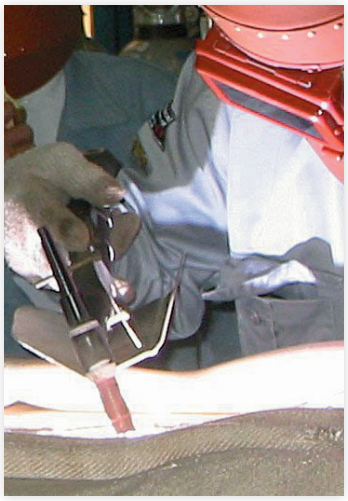
TYÖVÄLINEIDEN KORJAAMINEN TERÄSLAJIKOHTAISILLA HITSAUSLISÄAINEILLA

Yleisesti ajatellaan, että teräksellä, jonka hiilipitoisuus on yli 0,2 %, on huonot hitsattavuusominaisuudet. Tämän mukai-sesti työvälineterästä, jonka hiilipitoisuus on 0,3–2,5 % olisi lähes mahdotonta hitsata. Asia ei ole kuitenkaan niin.

Koska:

- Uddeholmilla on hitsauslisäaineita, joiden analyysi vastaa työvälinemateriaalin analyysiä.
- Uddeholmin työvälinemateriaalien korkea laatu minimoi hitsausriskit.
- Uddeholm järjestää jatkuvasti hitsauskursseja, joissa asiakkaat saavat tietoa ja käytännön kokemusta eri hitsausmenetelmistä ja lisäaineista.
- Hitsausteknologia ja laitteet kehittyvät jatkuvasti.

Tämän ansiosta työvälineiden korjaushitsaus on realistinen vaihtoehto, joka tuo suuria taloudellisia etuja. Sekä pieniä että suuria työvälineitä kannattaa hitsata. Kyseessä voi olla työvälineen uudistaminen, halkeamien tai täydellisen rikkoutumisen korjaaminen, työvälineen käsittelyssä tapahtuneen vaurion korjaaminen tai vaurioituneiden tai kuluneiden leikkaussärmien uudistaminen. Epätavallisia töitä eivät ole edes "viime hetken" rakenteelliset muutokset.



WELD – Teräslajikohtaiset hitsauspuikot	Halkaisija mm	Pituus mm	Kpl/pakkaus	Paino kg
CALMAX/CARLMO	3,2	350	56	2,0
IMPAX	2,5	350	100	2,0
	3,2	350	57	2,0
	4,0	350	73	4,0
QRO 90	2,5	350	95	1,2
	3,2	350	56	1,3
	4,0	350	64	1,1

TIG WELD – Teräslajikohtainen hitsaus-lanka TIG-hitsaukseen	Halkaisija mm	Pituus mm	Kpl/pakkaus	Paino kg
CALDIE	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
CALMAX/CARMO	1,6	1000	125	2,0
COOLMOULD	1,6	914	225	3,3
	2,4	914	100	3,3
CORRAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
DIEVAR	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
	2,4	1000	56	2,0
	3,2	1000	35	2,0
IMPAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
MIRRAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
NIMAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
QRO 90	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
	2,4	1000	56	2,0
ROYALLOY	0,9	-	-	-
	1,8	-	-	-
STAVAX	1,0	1000	320	2,0
	1,6	1000	125	2,0
UNIMAX	1,6	1000	125	2,0

LASER WELD - Teräslajikohtainen hitsauslisäaine laserhitsaukseen	Halkaisija mm	Pituus mm	Kpl/pakkaus	Paino g
DIEVAR	0,3	333	140	25
	0,4	333	300	100
	0,5	333	200	100
	0,6	333	140	100
	0,7	333	100	100
NIMAX	0,2	333	300	25
	0,3	333	140	25
	0,4	333	300	100
MIRRAX	0,5	333	200	100
	0,6	333	140	100

MIG WELD– Teräslajikohtainen hitsaus-lisäaine MIG-hitsaukseen	Halkaisija mm	Pituus mm	Kpl/pakkaus	Paino kg/kela
DIEVAR	1,2	-	-	15
QRO 90	1,2	-	-	15

forts. ▶

HITSAUSSUOSITUKSET

Alla olevassa taulukossa on tietoa Uddeholmin työkaluteräksistä valmistettujen työvälineiden hitsauskorjaukseen.

UDDEHOLMIN TERÄS	Hitsausmenetelmä	Lisäaine	Esikuumennuslämpötila °C
ARNE	MMA	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS E312 UTP 67S UTP 73G2	200-250
	TIG	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS ER312 UTP ADUR600 UTP A73G2	
BURE	MMA	QRO 90 Weld	325-375
	TIG	QRO 90 TIG-Weld	
CALDIE	MMA	CALDIE Weld UTP 690 UTP 67S UTP 73G2	200-250
	TIG	CALDIE TIG-Weld UTP A696 UTP ADUR600 UTP A73G2	
CALMAX/CARMO	MMA	CALMAX/CARMO Weld UTP 67S UTP 73G2	200-250
	TIG	CALMAX/CARMO TIG-Weld UTP A73G2 UTP ADUR600	200-250
CORRAX	TIG	CORRAX TIG-Weld	Ei esikuumennusta
DIEVAR	MMA	QRO 90 Weld	325-375
	TIG	DIEVAR TIG-Weld QRO 90 TIG-Weld	
	LASER	DIEVAR LASER-Weld	Ei esikuumennusta
ELMAX[1]	MMA	Inconel typ 625 UTP 701	250-300
	TIG	UTP A701	
FERMO	MMA	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS E312 ESAB OK 84.52 UTP 67S UTP 73G2	200-250
	TIG	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS ER312 UTP ADUR600 UTP A73G2	
HOLDAX	MMA	IMPAX Weld	150-200
	TIG	IMPAX TIG-Weld	
IDUN	TIG	MIRRAX TIG-Weld	200-250
	LASER	STAVAX LASER-Weld	Ei esikuumennusta
IMPAX SUPREME	MMA	IMPAX Weld	200-250
	TIG	IMPAX TIG-Weld	
MIRRAX ESR/ MIRRAX 40	TIG	MIRRAX TIG-Weld	200-250
	LASER	STAVAX LASER-Weld	Ei esikuumennusta
NIMAX	MMA	IMPAX Weld	Ei esikuumennusta
	TIG	IMPAX TIG-Weld NIMAX TIG-Weld	
	LASER	NIMAX LASER-Weld	
ORVAR SUPREME/ ORVAR 2 Microdized	MMA	QRO 90 Weld UTP 673	325-375
	TIG	DIEVAR TIG-Weld QRO 90 TIG-Weld	
	LASER	DIEVAR LASER-Weld	Ei esikuumennusta

Huom! Korkean hiilipitoisuuden lisäainemateriaaleja ei suositella MMA hitsaukseen korkean halkeiluriskin vuoksi.

UDDEHOLMIN TERÄS	Hitsausmenetelmä	Lisäaine	Esikuumennuslämpötila °C
QRO 90 SUPREME	MMA	QRO 90 Weld	325-375
	TIG	QRO 90 TIG-Weld	
RAMAX HH	MMA	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS E312	200-250
	TIG	STAVAX TIG-Weld Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS ER312	
RIGOR	MMA	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS E312 UTP 67S UTP 73G2	200-250
	TIG	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS ER312 UTP ADUR600 UTP A73G2	
ROYALLOY	MMA	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS E312	Ei esikuumennusta
	TIG	ROYALLOY TIG-Weld STAVAX TIG-Weld Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS ER312	
SLEIPNER	MMA	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS E312 UTP 67S UTP 690 CALDIE Weld	250
	TIG	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS ER312 UTP ADUR600 UTP A696 CALDIE TIG-Weld	
STAVAX ESR	TIG	STAVAX TIG-Weld	200-250
	LASER	STAVAX LASER-Weld	Ei esikuumennusta
SVERKER 3/ SVERKER 21	MMA	Inconel typ 625 UTP 67S UTP 690 UTP 73G2	200-250
	TIG	Inconel typ 625 UTP A73G2 UTP ADUR600 UTP A696	
TYRAX ESR	TIG	Austeniittinen ruostumaton tyyppiä AWS E312 Tyrax TIG Weld Stavax TIG Weld Mirrax TIG Weld	330-355
UNIMAX	MMA	UTP 67S UTP 73G2	200-250
	TIG	UNIMAX TIG-Weld UTP ADUR600 UTP A73G2	
VANADIS 4 Extra[1]	MMA	Inconel typ 625 UTP 73G2 UTP 690	200-250
	TIG	Inconel typ 625 UTP A73G2 UTP A696	
VIDAR SUPERIOR	MMA	QRO 90 Weld UTP 673	Min. 325
	TIG	QRO 90 TIG-Weld DIEVAR TIG-Weld	

C6

KONEISTUSPALVELU

Uddeholmin esityöstetyt teräkset ovat oivallinen lähtökohta työn aloittamiselle. Valikoimamme käsittää laajan tarjoaman esikoneistettuja vakiolevyjä, noin 1300 eri mittaa, kaikki ISO-standardin mukaisia. Tämä tarkoittaa sitä, että voit aina valita mitan, joka on lähellä lopputuotteesi mittoja, mikä säästää sekä rahaa että materiaalin menekkiä. Tarjoamme myös erikoismittaisia levyjä ja hienojyrsittyjä aihioita sen materiaalin ja geometrian mukaan jota tarvitset.

4-SIVUISESTI TYÖSTETTYJÄ VAKIOLATTOJA

Toleranssit	Segmenttihiotut/hienojyrsityt tasopinnat ja jyrsityt reunat	
	Leveys	+0,4/+0,8 mm [1]
	Paksuus	+0,4/+0,65 mm [2]
	Pituus	1030 mm, +3/+8 mm

[1] UHB 11 ja Formax -0/+0,4 mm
[2] UHB 11 ja Formax -0/+0,2 mm

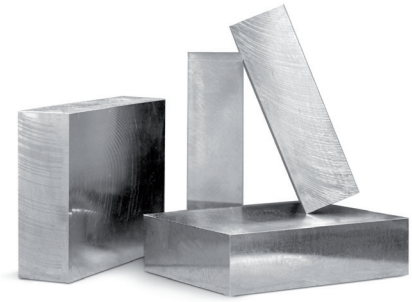
ERIKOISLEVYT PIIRUSTUKSEN MUKAAN

	Enimmäispituus [1]	Enimmäisleveys	Toleranssit
Segmenttihiottuna	700 mm	4200 mm	0,2 mm sisällä [2]
Tasohiottuna	800 mm	3900 mm	0,1 mm sisällä [2]
Hienojyrsittynä	1600 mm	3700 mm	0,2 mm sisällä [2]
Polttoleikattuna	2000 mm	6000 mm	2-5 mm sisällä [3]
Vesileikattuna	3000 mm	6000 mm	0,1-0,5 mm sisällä [3]

Kierrereiät nostosilmukoita varten voidaan tehdä levyille joiden enimmäispituus on 2200 mm ja enimmäisleveys on 1100 mm.
[1] Poikkeamia voi esiintyä riippuen paksuudesta
[2] Paksuustoleranssi
[3] Reunatoleranssi riippuen paksuudesta

HIENOJYRSITTYJÄ AIHIOITA MÄÄRITTELYN MUKAAN

Toleranssi	2-sivuinen koneistus – lähtöaineena esikoneistetut vakiolata	
	Hienojyrsitty pituus	0,2 mm sisällä
	Leveys ja paksuus	Vakiotoleranssit
	4-sivuinen koneistus – lähtöaineena esikoneistetut vakiolatat	
	Hienojyrsitty leveys ja pituus	0,2 mm sisällä
	Paksuus	Vakiotoleranssit
	6-sivuinen koneistus – lähtöaineena kanki, levy ja esikoneistetut vakiolatat	
	Hienojyrsitty leveys, pituus ja paksuus	0,2 mm sisällä



Pienin mitta 20 x 20 x 20, suurin mitta 425 x 425 x 150 mm. Ota yhteyttä lähimpään myyntikonttoriin, jos sinulla on tarvetta isommille mitoille.

LAATU- JA YMPÄRISTÖSERTIFIOINTI

Uddeholmin teräs on aina yhdistettyy laatuun, ja jatkuva parantaminen on ollut pitkään kaiken työn keskipisteenä. Asiakkaana voit olla varma siitä, että tuotteemme täyttävät asetetut vaatimukset. Meille laatu ei ole vain materiaalin ominaisuuksia; näkemyksemme laadusta ulottuu pidemmälle. Se sisältää kaikki prosessin vaiheet aina raaka-aineista valmiisiin tuotteisiin.

Uddeholms AB on Lloyd's Register Quality Assurance -sertifioitu ja täyttää myös ympäristöhallinnan, energiahallinnan ja järjestelmällisen työympäristön standardien vaatimukset.

MATERIAALITODISTUS

Pyynnöstä annamme seuraavat varmenteet:

- Alkuperätodistus
- Laatutodistus
- Ultraäänitodistus
- Testitodistus
- Työkalumateriaalitestitodistus

Lisätietoja saat ottamalla meihin yhteyttä.

Lloyd's Register

Current issue date: 24 February 2021
Expiry date: 31 October 2023
Certificate identity number: 10338698

Original approval(s):
ISO 14001 - 19 August 2019
ISO 45001 - 24 February 2021
ISO 50001 - 20 August 2019
ISO 9001 - 19 August 2019

Certificate of Approval

This is to certify that the Management System of:

Uddeholms AB

Hagfors Järnverk, 683 85 Hagfors, Sweden

has been approved by Lloyd's Register to the following standards:

ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, ISO 50001:2018, ISO 9001:2015

Approval number(s): ISO 14001 – 00021724, ISO 45001 – 00021726, ISO 50001 – 00021736, ISO 9001 – 00021725

This certificate is valid only in association with the certificate schedule bearing the same number on which the locations applicable to this approval are listed.

The scope of this approval is applicable to:
Development, manufacture, marketing and distribution of tool materials and

Paul Graaf
Area Operations Manager North Europe
Issued by: LRQA Sverige AB
for and on behalf of: Lloyd's Register Quality Assurance Limited

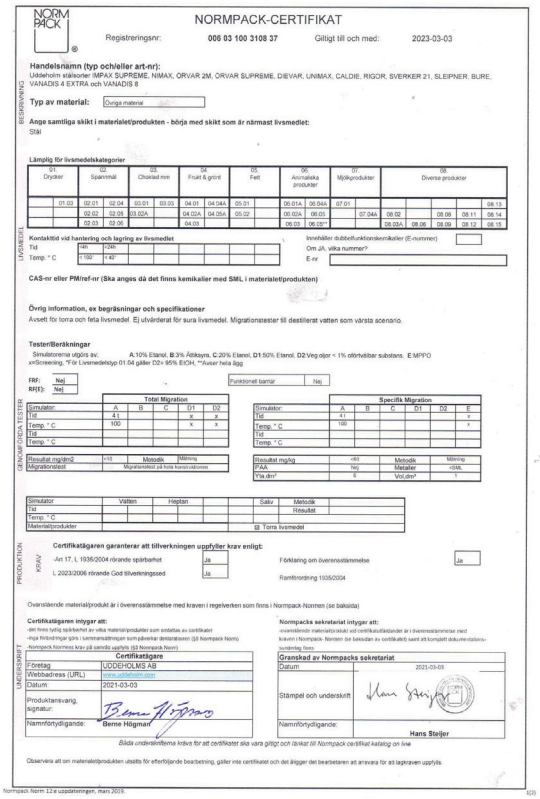
UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 001

Lloyd's Register Group Limited, its affiliates and subsidiaries, including Lloyd's Register Quality Assurance Limited (LRQA), and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'Lloyd's Register'. Lloyd's Register assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant Lloyd's Register entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract. Issued by: LRQA Sverige AB, Gösebergsvägen 74, 43363 Sävedalen, Sweden for and on behalf of: Lloyd's Register Quality Assurance Limited, 1 Trinity Park, Bickenhill Lane, Birmingham B37 7ES, United Kingdom

Page 1 of 2

NORMPACK-SERTIFIKAATTI

Normpack-sertifikaatti on todistus tiettyjen Uddeholmin terästen sopivuudesta elintarvikkeiden kanssa kosketuksissa olevaksi materiaaliksi.



NORMPACK-CERTIFIKAT

Registreringsnr: 006 03 100 3108 37 Giltigt till och med: 2023-03-03

BESKRIVNING

Handelsnämn (typ och/eller art-nr):
Uddeholm stålsorter IMPAX SUPREME, NIMAX, ORVAR 2M, ORVAR SUPREME, DIEVAR, UNIMAX, CALDIE, RIGOR, SVERKER 21, SLEIPNER, BURE, VANADIS 4 EXTRA och VANADIS 8

Typ av material: Övriga material

Ange samtliga skikt i materialet/produkten - börja med skikt som är närmast livsmedlet:
Stål

Lämplig för livsmedelskategorier

01. Drycker		02. Spännmål		03. Choklad mm		04. Frukt & grönt		05. Fett	06. Animaliska produkter		07. Mjölkprodukter		08. Diverse produkter			
	01.03	02.01	02.04	03.01	03.03	04.01	04.04A	05.01	06.01A	06.04A	07.01					08.13
		02.02	02.05	03.02A		04.02A	04.05A	05.02	06.02A	06.05		07.04A	08.02		08.08	08.11 08.14
		02.03	02.06			04.03			06.03	06.05**			08.03A	08.06	08.09	08.12 08.15

LIVSMEDEL

Kontakttid vid hantering och lagring av livsmedlet

	<8h	>24h					
Tid							
Temp. ° C	< 100°	< 40°					

Innehåller dubbelfunktionskemikalier (E-nummer) ☐
Om JA, vilka nummer?
E-nr

CAS-nr eller PM/ref-nr (Ska anges då det finns kemikalier med SML i materialet/produkten)

Övrig information, ex begränsningar och specifikationer
Avsett för torra och feta livsmedel. Ej utvärderat för sura livsmedel. Migrationstester till destillerat vatten som värsta scenario.

Tester/Beräkningar
Simulatorerna utgörs av: A:10% Etanol, B:3% Ättiksyra, C:20% Etanol, D1:50% Etanol, D2:Veg.oljor < 1% oförtvälbar substans, E:MPPO
x=Screening, *För Livsmedelstyp 01.04 gäller D2= 95% EtOH, **Avser hela ägg

FRF: Nej
RF(E): Nej

Funktionell barrär: Nej

GRÖNSAKSDEA TESTER

Total Migration

Simulator:	A	B	C	D1	D2
Tid	4 t			x	x
Temp. ° C	100			x	x
Tid					
Temp. ° C					

Resultat mg/dm2	<10	Metodik	Mätning
Migrationstest		Migrationstest på hela konstruktionen	

Specifik Migration

Simulator:	A	B	C	D1	D2	E
Tid	4 t					x
Temp. ° C	100					x
Tid						
Temp. ° C						

Resultat mg/kg	<60	Metodik	Mätning
PAA	Nej	Metaller	<SML
Yta dm²	6	Vol.dm³	1

Simulator	Vatten	Heptan			Saliv	Metodik
Tid						Resultat
Temp. ° C						
Material/produkter					☒ Torra livsmedel	

PRODUKTION

KRAV

Certifikatägaren garanterar att tillverkningen uppfyller krav enligt:

-Art 17, L 1935/2004 rörande spårbarhet	Ja	Förklaring om överensstämmelse	Ja
L 2023/2006 rörande God tillverkningssed	Ja	Ramförordning 1935/2004	

Ovanstående material/produkt är i överensstämmelse med kraven i regelverken som finns i Normpack-Normen (se baksida)

Certifikatägaren intygar att:
-det finns fullg spårbarhet av vilka material/produkter som ombetas av certifikatet
-inga förändringar gjörs i sammansättningen som påverkar deklarationen (§5 Normpack Norm)
-Normpack Normens krav på samråd uppfylls (§3 Normpack Norm)

Normpacks sekretariat intygar att:
-ovanstående material/produkt vid certifikatutfärdandet är i överensstämmelse med kraven i Normpack- Normen (se baksidan av certifikatet) samt att komplett dokumentations-underlag finns

UNDERSKRIFT

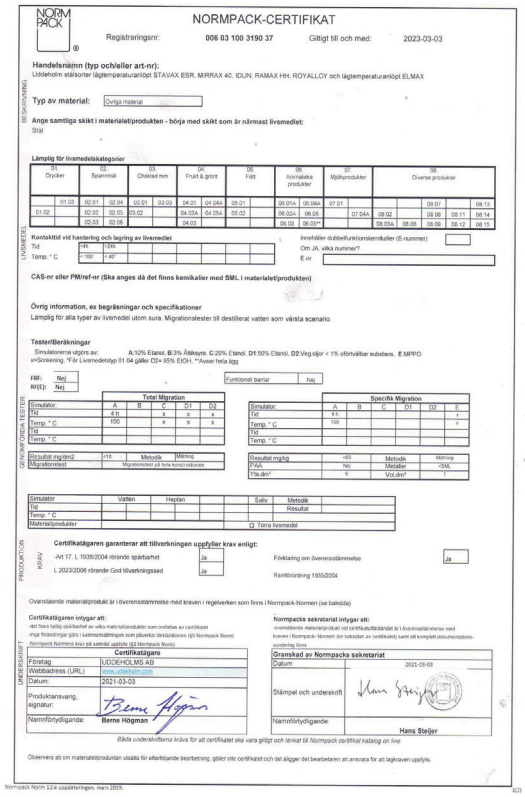
Certifikatägare	
Företag	UDDEHOLMS AB
Webbadress (URL)	www.uddeholm.com
Datum:	2021-03-03
Produktansvarig, signatur:	Berne Högman
Namnförtydligande:	Berne Högman

Granskad av Normpacks sekretariat	
Datum:	2021-03-03
Stämpel och underskrift	Hans Steijer
Namnförtydligande:	Hans Steijer

Båda underskriftema krävs för att certifikatet ska vara giltigt och läsbar till Normpack certifikat katalog on line

Observera att om materialet/produkten utsätts för efterföljande bearbetning, gäller inte certifikatet och det åligger det bearbetaren att ansvara för att lagkraven uppfylls.

Normpack Norm 12:e uppdateringen, mars 2019. 820



NORMPACK-CERTIFIKAT

Registreringsnr: 006 03 100 3190 37 Giltigt till och med: 2023-03-03

BESKRIVNING

Handelsnämn (typ och/eller art-nr):
Uddeholm stålsorter lågtemperaturanlöpt STAVAX ESR, MIRRAX 40, IDUN, RAMAX HH, ROYALLOY och lågtemperaturanlöpt ELMAX

Typ av material: Övriga material

Ange samtliga skikt i materialet/produkten - börja med skikt som är närmast livsmedlet:
Stål

Lämplig för livsmedelskategorier

01. Drycker		02. Spännmål		03. Choklad mm		04. Frukt & grönt		05. Fett	06. Animaliska produkter		07. Mjölkprodukter		08. Diverse produkter			
	01.03	02.01	02.04	03.01	03.03	04.01	04.04A	05.01	06.01A	06.04A	07.01					08.13
		02.02	02.05	03.02		04.02A	04.05A	05.02	06.02A	06.05		07.04A	08.02		08.08	08.11 08.14
		02.03	02.06			04.03			06.03	06.05**			08.03A	08.06	08.09	08.12 08.15

LIVSMEDEL

Kontakttid vid hantering och lagring av livsmedlet

	<8h	>24h					
Tid							
Temp. ° C	< 100°	< 40°					

Innehåller dubbelfunktionskemikalier (E-nummer) ☐
Om JA, vilka nummer?
E-nr

CAS-nr eller PM/ref-nr (Ska anges då det finns kemikalier med SML i materialet/produkten)

Övrig information, ex begränsningar och specifikationer
Lämpligt för alla typer av livsmedel. Migrationstester till destillerat vatten som värsta scenario.

Tester/Beräkningar
Simulatorerna utgörs av: A:10% Etanol, B:3% Ättiksyra, C:20% Etanol, D1:50% Etanol, D2:Veg.oljor < 1% oförtvälbar substans, E:MPPO
x=Screening, *För Livsmedelstyp 01.04 gäller D2= 95% EtOH, **Avser hela ägg

FRF: Nej
RF(E): Nej

Funktionell barrär: Nej

GRÖNSAKSDEA TESTER

Total Migration

Simulator:	A	B	C	D1	D2
Tid	4 h		x	x	x
Temp. ° C	100		x	x	x
Tid					
Temp. ° C					

Resultat mg/dm2	<10	Metodik	Mätning
Migrationstest		Migrationstest på hela konstruktionen	

Specifik Migration

Simulator:	A	B	C	D1	D2	E
Tid	4 h					x
Temp. ° C	100					x
Tid						
Temp. ° C						

Resultat mg/kg	<60	Metodik	Mätning
PAA	Nej	Metaller	<SML
Yta dm²	6	Vol.dm³	1

Simulator	Vatten	Heptan			Saliv	Metodik
Tid						Resultat
Temp. ° C						
Material/produkter					☐ Torra livsmedel	

PRODUKTION

KRAV

Certifikatägaren garanterar att tillverkningen uppfyller krav enligt:

-Art 17, L 1935/2004 rörande spårbarhet	Ja	Förklaring om överensstämmelse	Ja
L 2023/2006 rörande God tillverkningssed	Ja	Ramförordning 1935/2004	

Ovanstående material/produkt är i överensstämmelse med kraven i regelverken som finns i Normpack-Normen (se baksida)

Certifikatägaren intygar att:
-det finns fullg spårbarhet av vilka material/produkter som ombetas av certifikatet
-inga förändringar gjörs i sammansättningen som påverkar deklarationen (§5 Normpack Norm)
-Normpack Normens krav på samråd uppfylls (§3 Normpack Norm)

Normpacks sekretariat intygar att:
-ovanstående material/produkt vid certifikatutfärdandet är i överensstämmelse med kraven i Normpack- Normen (se baksidan av certifikatet) samt att komplett dokumentations-underlag finns

UNDERSKRIFT

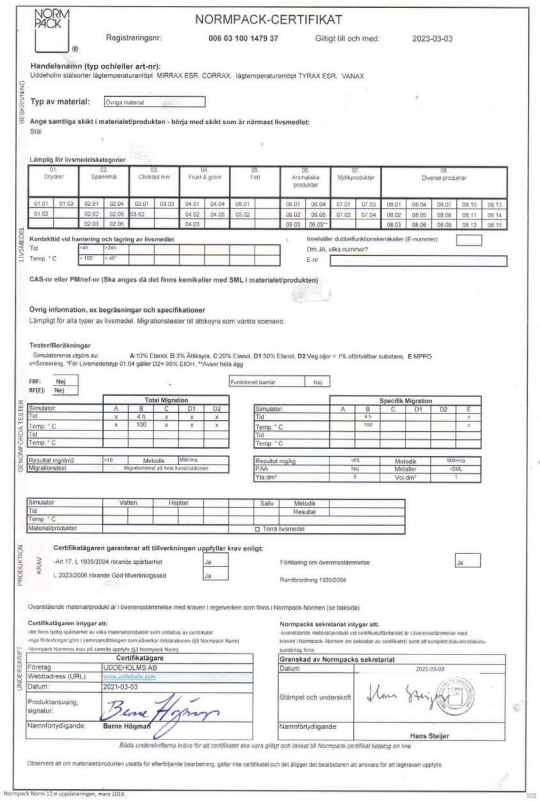
Certifikatägare	
Företag	UDDEHOLMS AB
Webbadress (URL)	www.uddeholm.com
Datum:	2021-03-03
Produktansvarig, signatur:	Berne Högman
Namnförtydligande:	Berne Högman

Granskad av Normpacks sekretariat	
Datum:	2021-03-03
Stämpel och underskrift	Hans Steijer
Namnförtydligande:	Hans Steijer

Båda underskriftema krävs för att certifikatet ska vara giltigt och läsbar till Normpack certifikat katalog on line

Observera att om materialet/produkten utsätts för efterföljande bearbetning, gäller inte certifikatet och det åligger det bearbetaren att ansvara för att lagkraven uppfylls.

Normpack Norm 12:e uppdateringen, mars 2019. 820



NORMPACK-CERTIFIKAT

Registreringsnr: 006 03 100 1479 37 Giltigt till och med: 2023-03-03

BESKRIVNING

Handelsnämn (typ och/eller art-nr):
Uddeholm stålsorter lågtemperaturanlöpt MIRRAX ESR, CORRAX, lågtemperaturanlöpt TYRAX ESR, VANAX

Typ av material: Övriga material

Ange samtliga skikt i materialet/produkten - börja med skikt som är närmast livsmedlet:
Stål

Lämplig för livsmedelskategorier

01. Drycker		02. Spännmål		03. Choklad mm		04. Frukt & grönt		05. Fett	06. Animaliska produkter		07. Mjölkprodukter		08. Diverse produkter			
01.01	01.02	02.01	02.04	03.01	03.03	04.01	04.04	05.01	06.01	06.04	07.01	07.03	08.01	08.04	08.07	08.10 08.13
01.02		02.02	02.05	03.02		04.02	04.05	05.02	06.02	06.05	07.02	07.04	08.02	08.05	08.08	08.11 08.14
		02.03	02.06			04.03			06.03	06.05**			08.03	08.06	08.09	08.12 08.15

LIVSMEDEL

Kontakttid vid hantering och lagring av livsmedlet

	<4h	>24h					
Tid							
Temp. ° C	< 100°	< 40°					

Innehåller dubbelfunktionskemikalier (E-nummer) ☐
Om JA, vilka nummer?
E-nr

CAS-nr eller PM/ref-nr (Ska anges då det finns kemikalier med SML i materialet/produkten)

Övrig information, ex begränsningar och specifikationer
Lämpligt för alla typer av livsmedel. Migrationstester till attiksyra som värsta scenario.

Tester/Beräkningar
Simulatorerna utgörs av: A:10% Etanol, B:3% Ättiksyra, C:20% Etanol, D1:50% Etanol, D2:Veg.oljor < 1% oförtvälbar substans, E:MPPO
x=Screening, *För Livsmedelstyp 01.04 gäller D2= 95% EtOH, **Avser hela ägg

FRF: Nej
RF(E): Nej

Funktionell barrär: Nej

GRÖNSAKSDEA TESTER

Total Migration

Simulator:	A	B	C	D1	D2
Tid	x	4 h	x	x	x
Temp. ° C	x	100	x	x	x
Tid					
Temp. ° C					

Resultat mg/dm2	<10	Metodik	Mätning
Migrationstest		Migrationstest på hela konstruktionen	

Specifik Migration

Simulator:	A	B	C	D1	D2	E
Tid		4 h				x
Temp. ° C		100				x
Tid						
Temp. ° C						

Resultat mg/kg	<60	Metodik	Mätning
PAA	Nej	Metaller	<SML
Yta dm²	6	Vol.dm³	1

Simulator	Vatten	Heptan			Saliv	Metodik
Tid						Resultat
Temp. ° C						
Material/produkter					☐ Torra livsmedel	

PRODUKTION

KRAV

Certifikatägaren garanterar att tillverkningen uppfyller krav enligt:

-Art 17, L 1935/2004 rörande spårbarhet	Ja	Förklaring om överensstämmelse	Ja
L 2023/2006 rörande God tillverkningssed	Ja	Ramförordning 1935/2004	

Ovanstående material/produkt är i överensstämmelse med kraven i regelverken som finns i Normpack-Normen (se baksida)

Certifikatägaren intygar att:
-det finns fullg spårbarhet av vilka material/produkter som ombetas av certifikatet
-inga förändringar gjörs i sammansättningen som påverkar deklarationen (§5 Normpack Norm)
-Normpack Normens krav på samråd uppfylls (§3 Normpack Norm)

Normpacks sekretariat intygar att:
-ovanstående material/produkt vid certifikatutfärdandet är i överensstämmelse med kraven i Normpack- Normen (se baksidan av certifikatet) samt att komplett dokumentations-underlag finns

UNDERSKRIFT

Certifikatägare	
Företag	UDDEHOLMS AB
Webbadress (URL)	www.uddeholm.com
Datum:	2021-03-03
Produktansvarig, signatur:	Berne Högman
Namnförtydligande:	Berne Högman

Granskad av Normpacks sekretariat	
Datum:	2021-03-03
Stämpel och underskrift	Hans Steijer
Namnförtydligande:	Hans Steijer

Båda underskriftema krävs för att certifikatet ska vara giltigt och läsbar till Normpack certifikat katalog on line

Observera att om materialet/produkten utsätts för efterföljande bearbetning, gäller inte certifikatet och det åligger det bearbetaren att ansvara för att lagkraven uppfylls.

Normpack Norm 12:e uppdateringen, mars 2019. 820

9

UDDEHOLMIN TYÖVÄLINEMATERIAALIEN TUOTETAKUU

1 MITÄ TOOL SAFE® KATTAA

1.1 Tuotetakuu koskee alla mainittuja teräslajeja ja työvälineiden käyttöalueita:

Työvälineen käyttöalue:	Uddeholmin teräslaadut
Leikkaus ja puristus	ARNE®, CALDIE®, CALMAX®, RIGOR®, SLEIPNER®, SVERKER® 3, SVERKER® 21, UNIMAX®, VANADIS® 4 EXTRA, VANADIS® 8, VANADIS® 23, VANCRON®
Muovien muovaus	CALMAX®, CORRAX®, ELMAX®, IMPAX® SUPREME, MIRRAX® ESR, MIRRAX® 40, NIMAX®, ORVAR® SUPREME, STAVAX® ESR, UNIMAX® TYRAX® ESR
Pursotus	DIEVAR®, FORMVAR®, ORVAR® 2M, QRO® 90 SUPREME
Painevalu	DIEVAR®, ORVAR® SUPREME, QRO® 90 SUPREME, VIDAR® SUPERIOR
Painekarkaisu	DIEVAR®, ORVAR® SUPREME, QRO® 90 SUPREME, UNIMAX®
Taonta	DIEVAR®, FORMVAR®, ORVAR® SUPREME, UNIMAX®, VIDAR® SUPERIOR
Muottirunko-teräksenä yllä mainituissa työvälineissä	FORMAX™, HOLDAX®, MIRRAX® 40, RAMAX® HH, ROYALLOY™, UHB® 11

1.2 Takuu koskee voestalpine High Performance Metals Finland Oy Ab (Uddeholm:n). toimittamaa materiaalia silloin, kun jäljempänä mainitut ehdot toteutuvat.

1.3 Takuu ei koske valutuotteita seoksesta, toimitustilasta tai käyttösovelluksesta riippumatta.

2 MITÄ TOOL SAFE® MERKITSEE

2.1 Tuotetakuu tarkoittaa, että Uddeholm sitoutuu – niillä ehdoin, jotka ilmenevät näissä takuuehdoissa muilta osin – korvaamaan materiaalivirheen sattuessa ostajalle virheellisen materiaalin työstöstä aiheutuneet suoranaiset kustannukset.

2.2 Takuu kattaa myös asiakirjoin selvitetyn viivästys-sakon, joka on maksettu materiaalivirheestä johtuneen toimitusviivästyksen perusteella, kuitenkin enimmillään kaksi (2) kertaa materiaalin arvon (vrt. kohta 7.8).

3 MITÄ TOOL SAFE® MERKITSEE TALOUDELLISESTI

3.1 TOOL SAFE® korvaus on korkeimmillaan kaksitoista (12) kertaa toimitetusta materiaalista laskutettu määrä (ilman arvonlisäveroa ja rahtia) sille työstetylle materiaalin osalle, joka on jouduttu hylkäämään materiaalivirheen vuoksi. Korvaus on kuitenkin vähintään 100 euroa. Ostajalle korvataan lisäksi uusi materiaali, joka toimitetaan kuluitta.

3.2 Kootut paketit, jotka sisältävät edellä mainittuja teräslajeja (esim. muottirungot) korvataan kohdan 3.1. mukaisesti eli korkeimmillaan 12-kertaisesti, mutta laskettuna edelleen jalostetun tuotteen sisältämän materiaalin arvon mukaan. Materiaalin hinta perustuu Uddeholmin toimitushetkellä voimassa olevaan hintaan. Tämän lisäksi ostaja saa uuden tuotteen rahtivapaasti.

3.3 Jos ostajalle on koitunut kuluja vahingon rajoittamisen yhteydessä, suoritetaan korvaus suurimman korvaussumman rajoissa siinä määrin kuin sitä ei vielä ole käytetty.

4 MITEN JA MILLOIN KORVAUS SUORITETAAN

4.1 Korvattavien kulujen hyvitys ostajan tilille suoritetaan viimeistään kuukauden kuluessa siitä, kun Uddeholm on vaadittavin tutkimuksin todennut virheen ja vahingon määrän.

5 MITEN KAUAN TOOL SAFE® ON VOIMASSA

5.1 Tuotetakuu on voimassa toimituspäivästä lukien kaksitoista (12) kuukautta. Ehtona takuun voimassaololle on, että erääntyneet velat Uddeholmille on hoidettu voimassaolevien maksuehtojen mukaisesti.

6 KUKA SELVITTÄÄ VAHINGON JA KUKA MAKSAA KUSTANNUKSET

6.1 Uddeholm suorittaa tutkimukset vahingonkorvauksen aiheellisuudesta ja päättää korvauksen maksamisesta. Uddeholm vastaa omista tutkimuskuluistaan.

7 MITÄ TOOL SAFE® EI SISÄLLÄ

Takuu ei koske:

7.1 Vahinkoja ja kustannuksia, jotka eivät suoraan liity materiaalivirheeseen (välillisiä kustannuksia).

7.2 Vahinkoja, jotka johtuvat ostajan tai hänen asiamiehensä virheellisestä toiminnasta, käsittelystä, suunnittelusta tai teräsvalinnasta.

Utgåva 6, 2017-04-20

7.3 Vahinkoja, jotka johtuvat Uddeholmin tuotekäsittelytai käyttöohjeissa olevien tuoteturvallisuusohjeiden laiminlyömisestä. Erityisesti korostetaan ennen karkaisua tehtävän jännitystenpoistohehkutuksen merkitystä.

7.4 Vahinkoja, jotka johtuvat vahingollisista ominaisuuksista, jotka ovat olleet tai joiden olisi pitänyt olla ostajan tiedossa toimitushetkellä tai jotka hänen olisi pitänyt todeta ostajan velvollisuuksiin kuuluvassa vastaanottotarkastuksessa.

7.5 Toimenpiteitä epäillyn, mutta ei tapahtuneen vahingon torjumiseksi.

7.6 Vahinkoa, jonka ostaja on aiheuttanut tahallisesti tai huolimattomuudellaan.

7.7 Kustannuksia selvityksistä, analyyseistä tai tutkimuksista, jotka on suoritettu ostajan tai hänen asiamiehensä toimeksiannosta.

7.8 Ostajan sitoumuksia kolmatta osapuolta kohtaan, kuten vahingonkorvauksia, sakkoja tai muita seuraamuksia, lukuun ottamatta asiakirjoin selvitettyä viivästyssakkoa, joka on maksettu materiaalivirheestä johtuneen toimitusviivästyksen perusteella (korkeimmillaan 2 kertaa materiaalin arvo).

7.9 Mittamuutoksia, jotka eivät koske ulkomittoja (pituus, leveys, halkaisija) ja kun kappaleen työvara ennen karkaisua alittaa oheisen taulukon mukaiset suositukset.

Uddeholmin teräslaji	Pituuden, leveyden ja halkaisijan työvara %:ia mitasta
ARNE®	0,25
CALDIE®	0,25
CALMAX®	0,20
CORRAX®	0,05-0,15*
DIEVAR®	0,30
ELMAX®	0,15
HOTVAR®	0,30
MIRRAX® ESR	0,20
ORVAR® SUPREME	0,20
QRO® 90 SUPREME	0,30
RIGOR®	0,20
SLEIPNER®	0,25
STAVAX® ESR	0,15
SVERKER® 3 ja 21	0,20
TYRAX ESR®	0,15
UNIMAX®	0,30
VANADIS® 4 EXTRA	0,15
VANADIS® 8 ja 23	0,15
VANCRON®	0,20
VIDAR® SUPERIOR	0,25

* riippuen vanhennuslämpötilasta

FORMAX, IMPAX SUPREME, HOLDAX, MIRRAX 40, NIMAX, RAMAX HH, ROYALLOY ja UHB 11 teräksiä suositellaan käytettävän toimitustilassa.

7.10 Muodonmuutoksia ja halkeamia, jotka johtuvat kappaleen geometrisesta muotoilusta.

7.11 Nuorrutetussa tilassa toimitettavien terästen uudelleenkarkaisua.

8 OSTAJAN VELVOLLISUUDET

8.1 Ostajan tulee esittää vahingon selvittämiseksi tarvittava aineisto.

8.2 Ilmoitus virheestä ja siitä johtuva korvausvaatimus on esitettävä Uddeholmille kirjallisesti viipymättä siitä hetkestä lähtien kun ostajan olisi pitänyt havaita virhe.

8.3 Korvausta suoritettaessa edellytetään, että ostaja käyttää sellaisia työstömenetelmiä, joilla mahdollisesta materiaalivirheestä syntyvät kulut vastaavat alan normaalia kustannustasoa.

8.4 Tämän tuotetakuun määräysten laiminlyönti johtaa Uddeholmin takuuvastuun rajoittamiseen tai voimassaolon lakkauttamiseen.

8.5 Ilmoittaa hänen tiedossaan olevista sellaisista seikoista, jotka saattavat vaatia lisätarkistuksia tai erillisten todistusten antamista toimitusten yhteydessä.

8.6 Ryhtyä toimenpiteisiin vahingon torjumiseksi ja rajoittamiseksi. Jos tämä laiminlyödään, alennetaan korvausta vastaavasti.

9 MUUT EHDOT

9.1 Muutoin noudatetaan kulloinkin voimassa olevia Teknisen Kaupan terästen ja metallien yleisiä myyntiehtoja.

TEKNINEN KAUPPA

Teknisen Kaupan terästen ja metallien yleiset myyntiehdot
TK Teräkset ja metallit 2010

1. SOVELTAMISALA

Nämä ehdot koskevat elinkeinonharjoittajien välisiä kauppoja kotimaan kaupassa. Näitä ehtoja sovelletaan, elleivät osapuolet ole toisin sopineet.

2. KAUPAN PÄÄTTÄMINEN

2.1 Tarjous

Myyjän tarjous on voimassa tarjouksessa mainitun ajan. Mikäli voimassaoloaikaa ei ole mainittu, se on 30 päivää tarjouksen päiväyksestä lukien.

Tarjous ja siihen liittyvät kuvat, piirustukset, laskelmat ja muut asiakirjat sekä niihin liittyvät oikeudet ovat myyjän omaisuutta. Tarjouksen saajalla ei ole oikeutta käyttää niitä myyjän vahingoksi tai antaa niistä tietoja kolmannelle henkilölle tai käyttää hyväkseen tarjoukseen sisältyviä räätälöityjä teknisiä ratkaisuja.

Tarjouksen hinta perustuu valuuttakursseihin tarjouksentekopäivänä, ellei tarjouksessa ole toisin mainittu. Kauttalaskutuskaupassa, jossa tavara toimitetaan muualta kuin myyjän varastosta suoraan ostajalle, myyjä pidättää oikeuden tavarantoimittajan hintojen tai muiden ehtojen muuttuessa vastaavasti muuttaa tarjouksessa mainittua hintaa tai muuta ehtoa.

Tarjouksen hinta perustuu tarjouspyynnössä tai muutoin ostajan antamiin tietoihin ja määriin. Jos todellinen tilaus ei vastaa annettuja tietoja tai määriä, myyjällä on oikeus tarkistaa toimitusta tai hintaa lopullisten tietojen mukaisesti.

Ostaja vastaa myyjälle antamiensa tavaran käyttötarkoitukseen liittyvien tietojen oikeellisuudesta.

2.2 Sopimuksen syntyminen

Tarjouspohjaisessa kaupassa sopimus syntyy, kun ostaja on ilmoittanut hyväksyvänsä myyjän tarjouksen. Muussa tapauksessa kauppa syntyy, kun myyjä on vahvistanut tilauksen tai toimittanut tavaran taikka sopijapuolet ovat allekirjoittaneet kauppasopimuksen.

Ostajan tilauksen poiketessa myyjän tarjouksesta, kaupan katsotaan syntyneen myyjän tarjouksenmukaisin ehdoin, ellei myyjä ole kirjallisesti muuta vahvistanut.

Ostajan vastuulla on tarkistaa tilausvahvistuksen oikeellisuus.

3. MYYJÄN VELVOLLISUUDET

3.1 Toimitusaika

Ellei toisin ole sovittu, toimitusaika on luettava alkavaksi siitä alla mainitusta ajankohdasta, joka on myöhäisin:

a) sopimuksen tekopäivästä
b) viranomaisen lupaa edellyttävissä kaupoissa lupailmoituksen saapumisesta myyjälle
c) sovitun vakuuden tai ennakkomaksun antamisesta
d) ostajan toimitukselle välttämättömien tietojen antamisesta

3.2 Toimitusehdot

Ellei toisin ole sovittu, toimituksissa noudatetaan Finnterms-ehtoja. Mikäli toimituslausekkeesta ei ole sovittu, tavara on ostajan noudettavissa myyjän varastolla sovittuna päivänä tai ajanjaksona tai jos aikaa ei ole määrätty, kohtuullisen ajan kuluessa. Pakkaus- ja käsittelykuluista sovitaan erikseen.

3.3 Vaaranvastuun siirtyminen

Vaaranvastuu siirtyy ostajalle, kun tavara sopimuksen mukaisesti luovutetaan ostajalle tai itsenäisen rahdinkuljettajan kuljetettavaksi, jollei toimituslausekkeesta muuta johdu.

Ellei tavaraa luovuteta oikeaan aikaan ja tämä johtuu ostajasta tai ostajan puolelta olevasta seikasta, vaaranvastuu siirtyy ostajalle, kun myyjä on tehnyt sen mitä häneltä sopimuksen mukaan edellytetään luovutuksen mahdollistamiseksi.

3.4 Takuu

Myydylle tavaralle on voimassa valmistajan ehtojen mukainen takuu, ellei toisin sovita.

3.5 Tavaran ominaisuudet

Myyjä vastaa tavaran laadusta ja muista ominaisuuksista vain sopimuksessa määriteltyjen ja muiden myyjän kirjallisesti antamien, nimenomaan kyseiseen kauppaan liittyvien tietojen mukaisesti.

3.6 Viivästys

Myyjä on velvollinen heti viivästyksestä tiedon saatuaan ilmoittamaan siitä ostajalle ilmoittaen samalla viivästyksen syyn ja arvioidun uuden toimituspäivän. Milloin tavaran valmistaja tai se, jolta myyjä tavaran hankkii, ei ole täyttänyt sopimustaan ja myyjän toimitus tämän johdosta viivästyy, myyjä ei ole velvollinen korvaamaan ostajalle tästä mahdollisesti aiheutunutta vahinkoa.

Mikäli tavaraa ei luovuteta tai se luovutetaan liian myöhään, eikä tämä johdu ostajasta tai ostajan puolella olevasta seikasta, ostajalla ei ole kuitenkaan oikeutta vaatia toimitusta, jos olosuhteissa on tapahtunut sellainen muutos, joka olennaisesti muuttaa alkuperäisesti sovittujen suoritusvelvollisuuksien suhdetta.

3.7 Välilliset vahingot

Myyjä ei ole velvollinen korvaamaan tavaran virheestä, toimituksen viivästyksestä tai virheellisyydestä ostajalle aiheutuneita välillisiä vahinkoja, kuten tuotantotappiota, saamatta jäänyttä voittoa tai muuta taloudellista seurannaisvahinkoa. Mikäli ei erikseen kirjallisesti ole sovittu, myyjä ei ole velvollinen korvaamaan ostajalle viivästyksestä aiheutunutta muutakaan vahinkoa.

4. OSTAJAN VELVOLLISUUDET

4.1 Kauppahinta

Kauppahinta on osapuolten kesken sovittu hinta. Myyjällä on kuitenkin oikeus tarkistaa kauppahintaa jäljempänä kohdassa 4.3. määritellyillä edellytyksillä. Ellei hintaa ole sovittu niin kauppahinta on myyjän veloittama käypä hinta.

4.2 Maksuaika

Ostaja on velvollinen maksamaan sovittujen maksuehtojen mukaisesti. Ellei maksuehdosta ole toisin sovittu, maksuaika määräytyy myyjän yleisesti käyttämän maksuehdon mukaan. Varastotoimitusten osalta laskun mukaisen maksuajan laskenta alkaa laskutuspäivästä ja tehdastoimituksissa toimituspäivästä.

Mikäli kauppahintaa ei makseta määräaikana, eikä tämä johdu myyjästä, myyjällä on oikeus viivyttää jatkotoimituksia, kunnes erääntyneet maksut on suoritettu tai hyväksyttävä vakuus annettu. Myyjällä on oikeus pidättäytyä toimituksista myös silloin, kun ostajan ilmoituksen perusteella tai muuten on ilmeistä, että ostajan suoritus tulee viivästymään oleellisesti. Tästä viivytyksestä johtuvia korvausvaatimuksia ostajalla ei ole oikeus esittää.

4.3 Kauppahinnan tarkistaminen

Myyjä pidättää itsellään oikeuden hintojen tarkistukseen, mikäli valuuttakurssit, tuontimaksut tai muut tavarantoimittajasta riippumattomat maksut, verot tai muut julkisoikeudelliset maksut muuttuvat ennen ostajan maksusuoritusta.

Kauppahintaan vaikuttavien valuuttakurssien muuttuessa myyjällä on oikeus muuttaa euromääräistä hintaa samassa suhteessa siltä kauppahinnan osalta, jota myyjä ei ole ostajalta vastaanottanut vähintään yhtä arkipäivää ennen kurssin muutoksen tapahtumapäivää. Arkipäivällä tarkoitetaan tällöin päivää, jona suomalaiset pankit myyvät ulkomaan valuuttaa.

© 2010 Teknisen Kaupan ja Palveluiden yhdistys ry

Valuuttakurssien muuttuessa verrataan toisiinsa em. tavalla määrättyä maksupäivän kurssia ja tarjouspäivän kurssia. Mikäli tarjouspäivän jälkeen on sovittu muusta kurssista, sitä käytetään tarjouspäivän kurssin sijasta.

Jos valuuttakurssi muuttuu laskun erääntymispäivän jälkeen eikä kauppahintaa ole tuolloin maksettu, määräytyy euromääräinen hinta kuitenkin vähintään erääntymispäivän kurssin mukaan.

4.4 Maksun viivästyminen

Maksun viivästyessä peritään viivästysajalta korvausta myyjän kulloinkin soveltaman korkokannan mukaisesti laskun mukaisesta eräpäivästä lukien. Myyjällä on lisäksi oikeus periä kohtuulliset perintäkulut.

4.5 Ostajan viivästys

Mikäli myyjä joutuu lykkäämään toimitusta ostajasta johtuvasta syystä, myyjällä on oikeus laskuttaa tuote alkuperäisen toimituspäivän mukaisesti tai periä kohdan 4.4. mukainen korvaus viivästysajalta. Lisäksi myyjällä on oikeus korvaukseen myös muista kustannuksista kuten esim. kurssitappioista, varastointikuluista ja tavaran vanhenemisesta aiheutuvasta vahingosta.

4.6 Vakuudet

Mikäli vakuuden asettamisesta on sovittu, vakuus on annettava ennen tavaran toimittamisen aloittamista. Myyjä on oikeutettu vaatimaan tämänkin jälkeen vakuuden kauppahinnan maksamisesta, mikäli hänellä on painavia syitä olettaa, että kauppahinta tai sen osa jäisi suorittamatta. Myyjällä on oikeus viivyttää jatkotoimituksia, kunnes erääntyneet maksut on suoritettu tai hyväksyttävä vakuus on annettu. Myyjä on tähän oikeutettu myös silloin kun erääntynyt kauppahinnan osa on jäänyt maksamatta. Tästä viivästyksestä johtuvia korvausvaatimuksia ei ostajalla ole oikeutta esittää.

4.7 Reklamaatio ja virheen korjaaminen

Jos toimitus on joltakin osin virheellinen, ostajan tulee kirjallisesti ilmoittaa virheestä myyjälle välittömästi, kuitenkin viimeistään 8 arkipäivän kuluessa toimituspäivästä. Myyjällä on oikeus ensisijaisesti joko korjata virhe tai toimittaa uusi tavara. Ostajalla ei ole oikeutta vaatia toimitusta, jos olosuhteissa on tapahtunut sellainen muutos, joka olennaisesti muuttaa alkuperäisesti sovittujen suoritusvelvollisuuksien suhdetta.

Ostajan vastuulla on tarkistaa toimituksen oikeellisuus ja toimitettujen tuotteiden laatu ottaessaan toimituksen vastaan.

4.8 Asiakirjat ja mallit ym.

Ostaja on velvollinen toimimaan siten, että myyjä voi kohtuullisin kustannuksin täyttää ostajan vaatimukset kaupan kohteen erityisominaisuuksien suhteen toimittamalla hyvissä ajoin mallit, spesifikaatiot yms.

5. SOPIMUKSEN PURKAMINEN

5.1 Ostajan oikeus purkuun

Mikäli myyjän toimitus poikkeaa olennaisesti sovitusta eikä puutetta ostajan kirjallisen huomautuksen johdosta kohtuullisessa ajassa korjata tai uutta sopimuksen mukaista tavaraa toimiteta tai jos myyjästä riippuvasta syystä toimitus viivästyy siten, että siitä aiheutuu ostajalle kohtuutonta haittaa, on ostajalla oikeus purkaa sopimus.

Jos kaupan kohteena oleva tavara on valmistettu tai hankittu erityisesti ostajaa varten hänen ohjeidensa ja toivomustensa mukaisesti, eikä myyjä voi ilman huomattavaa tappiota käyttää tavaraa hyväkseen muulla tavoin, saa ostaja purkaa kaupan myyjän viivästyksen vuoksi vain, jos kaupan tarkoitus jää hänen osaltaan viivästyksen vuoksi olennaisesti saavuttamatta.

5.2 Myyjän oikeus purkuun

Mikäli kauppahintaa ei makseta määräaikana eikä tämä johdu myyjästä, on myyjällä oikeus purkaa kauppa tai se osa kauppaa, jota koskevaa tavaraa ostaja ei ole vielä vastaanottanut, mikäli viivästys on oleellinen. Myyjällä on purkuoikeus myös silloin, kun ostajan ilmoituksen perusteella tai muuten on ilmeistä, että ostajan suoritus tulee viivästymään oleellisesti.

Myyjä voi lisäksi purkaa kaupan, jos ostaja ei myötävaikuta kauppaan sovitulla tai muutoin kohtuuden edellyttämällä tavalla ja myyjän asettamassa määräajassa.

Myyjällä on oikeus ilman korvausvelvollisuutta purkaa sopimus, mikäli tavaran maahantuonti tulee mahdottomaksi tai olennaisesti myyjän alun perin edellyttämää kalliimmaksi Suomea velvoittavan kansainvälisen sopimuksen tai tuontia rajoittavan säädöksen tai muun viranomaistoimen johdosta (esim. tuontikatot ja -rajoitukset tai korotetut tullit).

5.3 Ylivoimainen este

Myyjä ei ole velvollinen täyttämään sopimusta, jos luonnoneste, tulipalo, konevaurio tai siihen verrattava häiriö, lakko, työsulku, sota, liikekannallepano, vienti- tai tuontikielto, kuljetusvälineiden puute, valmistuksen lopettaminen, liikennehäiriö tai muu sellainen este, jota myyjä ei voi voittaa, estää tavaran tai sen osan toimittamisen. Myös silloin, kun sopimuksen täyttäminen edellyttäisi uhrauksia, jotka ovat kohtuuttomia verrattuna ostajalle siitä koituvaan etuun, myyjä ei ole velvollinen täyttämään sopimusta.

Myyjä ei ole velvollinen korvaamaan ostajalle sopimuksen täyttämättä jättämisestä aiheutunutta vahinkoa ja hän voi myös purkaa sopimuksen.

6. VAKUUTUS

Osapuolet huolehtivat tavaran vakuuttamisesta sovittujen toimitus-ehtojen osoittaman vastuunjaon mukaisesti. Muista vakuutuksista on erikseen sovittava.

7. VASTUU TAVARAN AIHEUTTAMASTA VAHINGOSTA

Myyjä ei vastaa vahingosta, joka aiheutuu tavaran liittämisestä tai käytöstä muussa yhteydessä kuin mihin se on tarkoitettu; eikä vahingosta, joka aiheutuu ostajan antamien ohjeiden mukaisesta raaka-aineesta, tavaran rakenteesta tai ostajan määrittämästä työ- tai valmistusmenetelmästä.

Myyjän vastuu välittömistä vahingoista on rajoitettu ostajan maksamaan kauppahintaan.

Myyjän joutuessa vastaamaan kolmannelle aiheutuneesta vahingosta tai tappiosta ostajan on hyvitettävä myyjälle tästä aiheutunut menetys, jos myyjä jäljempänä a) ja b) kohtien mukaisesti on vapautettu ostajalle aiheutuvasta vastaavasta vahingosta tai tappiosta.

Kun tavara on ostajan hallinnassa, myyjä ei vastaa sen aiheuttamasta vahingosta, joka kohdistuu:

a) kiinteään tai irtaimeen omaisuuteen tai on tällaisen vahingon seuraus
b) ostajan valmistamaan tuotteeseen tai valmistaman tuotteen sisältävään tuotteeseen

Vastuunrajoitusta ei sovelleta myyjän syyllistyttyä törkeään huolimattomuuteen.

Kolmannen osapuolen esittäessä ostajalle tai myyjälle tähän kohtaan perustuvan korvausvaatimuksen, siitä on heti ilmoitettava kirjallisesti toiselle osapuolelle.

8. OMISTUSOIKEUDEN SIIRTYMINEN

Omistusoikeus tavaraan siirtyy ostajalle, kun koko kauppahinta on maksettu myyjälle, ellei erikseen ole toisin sovittu.

9. ILMOITUKSET

Toiselle osapuolelle lähetettyjen ilmoitusten perille tulosta vastaa lähettäjä.

10. PAINON MÄÄRITYS

Toimituspainoina käytetään tuotteesta ja toimitusmäärästä riippuen bruttopainoa, nettopainoa tai teoreettista painoa. Teoreettista painoa laskettaessa käytetään nimellismittoja ja tiheyttä 8 kg/dm3 teräkselle sekä virallisen tiheyden mukaan muille metalleille. Toimituspaino saa poiketa +/- 10 % tilatusta painosta.

11. ERIMIELISYYKSIEN RATKAISEMINEN

Myyjän ja ostajan väliseen sopimukseen liittyvät erimielisyydet pyritään ensisijaisesti ratkaisemaan osapuolten välisin neuvotteluin. Ellei toisin ole sovittu, riidat ratkaistaan välimiesmenettelyssä yhden välimiehen toimesta. Välimiehen asettaa Keskuskauppakamarin välityslautakunta ja välimiesmenettelyssä noudatetaan tämän lautakunnan sääntöjä.

Myyjällä on kuitenkin aina oikeus vaatia kauppaan perustuvaa erääntynyttä saatavaansa myyjän kotipaikan alioikeudessa.

© 2010 Teknisen Kaupan ja Palveluiden yhdistys ry

YHTEYSTIEDOT

voestalpine High Performance Metals Finland OY AB

Käyntiosoite:
Ritakuja 1
01740 VANTAA

Myynti 010 841 4900
info@uddeholm.fi
www.uddeholm.fi

Jarkko Inkeroinen
Maajohtaja
p. 050 554 3228
jarkko.inkeroinen@uddeholm.fi

Janne Karvonen
Myyntipäällikkö (Työkaluteräkset)
p. 040 724 7056
janne.karvonen@uddeholm.fi

Ilmo Ignatius
Myynti-insinööri (Työkaluteräkset)
p. 040 755 1670
ilmo.ignatius@uddeholm.fi

Arijussi Väänänen
Myynti-insinööri
p. 0400 673 559
arijussi.vaananen@uddeholm.fi

Anssi Kivelä
Sisämyynti
p. 050 554 4653
anssi.kivela@uddeholm.fi

Lauri Salmela
Myyntipäällikkö (Levyt ja kulutusteräkset)
p. 050 501 0737
lauri.salmela@uddeholm.fi

Sonja Turtia
Myynti (Kulutusteräkset)
p. 040 966 4170
sonja.turtia@uddeholm.fi

Jussi Koroma
Varastovastaava
p. 050 554 4636
jussi.koroma@uddeholm.fi

Rauno Juronen
Varasto
rauno.juronen@uddeholm.fi