

VANADIS 30 SUPERCLEAN™

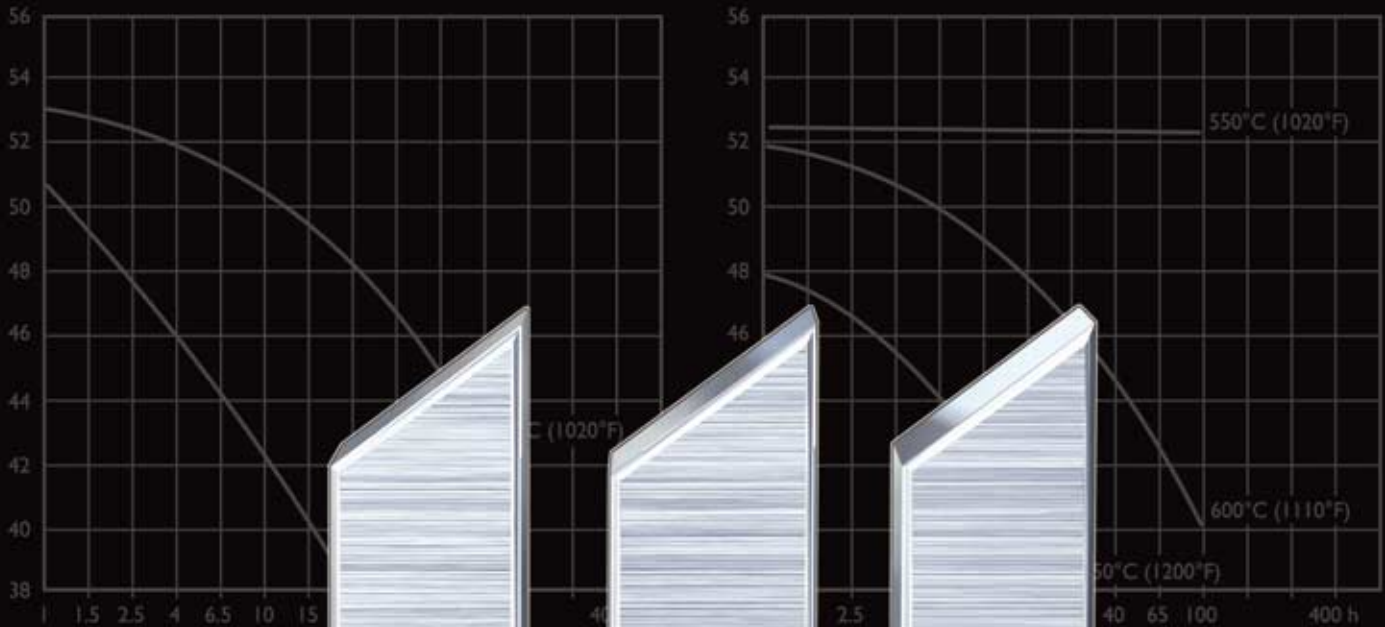
Aleación de Cobalto de alto rendimiento –
PM – acero rápido para utillajes de corte y conformado

COLD WORK

PLASTIC MOULDING

HOT WORK

HIGH PERFORMANCE STEEL



Typical analysis %	C 2,05	Cr 4,5	W 0,2
Standard specification	AISI D6, (S7)	DIN 1.2718 (M3) (W.Nr. 1.2796)	
Delivery condition	Soft annealed	to approx. 200 HB	
Colour code	Red	Your colour	

Temperature	20°C (68°F)	200°C (390°F)	400°C (750°F)
Density kg/m ³ lbs/m ³	7 770 0,281	7 770 0,277	7 650 0,275
Modulus of elasticity N/mm ² psi	194 000 28,1 × 10 ⁶	188 000 27,3 × 10 ⁶	173 000 25,1 × 10 ⁶
Coefficient of thermal expansion per °C from 20°C per °F from 68°F	to 100°C 11,7 × 10 ⁻⁶ to 212°F 6,5 × 10 ⁻⁶	to 200°C 12 × 10 ⁻⁶ to 400°F 6,7 × 10 ⁻⁶	to 400°C 13,0 × 10 ⁻⁶ to 750°F 7,3 × 10 ⁻⁶
Thermal conductivity W/m °C Btu in (ft ² h°F)	-	27 187	32 221
Specific heat K/kg °C Btu/lbs °F	455 0,109	525 0,126	608 0,145

Aplicaciones

VANADIS 30 es un acero rápido aleado al cobalto, pulvimetalúrgico de alto rendimiento. La incorporación de Cobalto en aproximadamente un 8,5 % aporta una influencia positiva sobre la resistencia en caliente / dureza en caliente, resistencia al revenido y módulo de elasticidad.

La presencia de Cobalto tiene poca influencia sobre la resistencia al desgaste. Puesto que el Cobalto no forma carburos, la resistencia al desgaste de **VANADIS 30** es similar a la de los aceros para utillajes con la misma composición base pero sin cobalto (por ejemplo **VANADIS 23**). Por otra parte, su presencia reduce ligeramente la tenacidad y su templabilidad, pero aumenta la resistencia a la compresión y las propiedades a altas temperaturas.

VANADIS 30 PARA TRABAJO EN FRÍO

- La combinación de alta resistencia al desgaste y una buena resistencia a la compresión puede utilizarse para realizar utillajes en aplicaciones de corte y conformado difíciles.
- En algunas aplicaciones de trabajo en frío, la superficie activa (por ejemplo corte de cantos o superficies de conformar) de un utillaje puede alcanzar temperaturas que excedan los 200°C. Estas condiciones pueden encontrarse en utillajes en producción o en prensas de alta velocidad. Puede encontrarse también procesos a altas temperaturas en los utillajes, en las operaciones de conformado difíciles (chapa gruesa).

Información general

VANADIS 30 es un acero rápido PM aleado al W-Mo-V-Co que se caracteriza por:

- Alta resistencia al desgaste
- Alta resistencia a la compresión a alta dureza
- Buenas propiedades de temple
- Buena tenacidad
- Buena estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico
- Muy buena resistencia al revenido.

Análisis típico %	C	Cr	Mo	W	V	Co
	1,28	4,2	5,0	6,4	3,1	8,5
Especificación standard	(W.-Nr. 1.3207)					
Estado de suministro	Recocido blando, max. 300 HB Estirado, max. 320 HB					
Código de color	Oscuro					

Portada:

Punzones para alto rendimiento. Una aplicación adecuada para VANADIS 30.

Propiedades

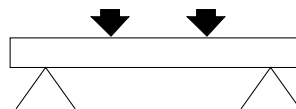
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Temperatura	20°C	400°C	600°C
Densidad, kg/m ³ (1)	8040	7935	7880
Módulo de elasticidad MPa (2)	240 000	214 000	192 000
Coefficiente de expansión térmica por °C hasta 20 °C (2)	-	11,8 x 10 ⁻⁶	12,3 x 10 ⁻⁶
Conductividad térmica W/m°C (2)	22	26	25
Calor específico J/kg °C (2)	420	510	600

(1) = en estado recocido blando.

(2) = en estado de temple y revenido.

RESISTENCIA A LA FLEXION Y DEFLEXION



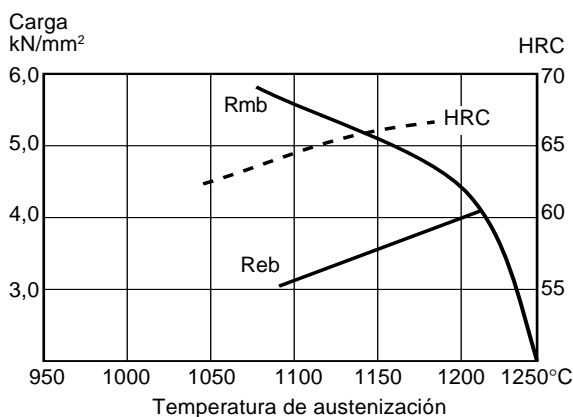
Prueba de resistencia a la flexión en cuatro puntos.

Dimensiones de la probeta: 5 mm Ø.

Ratio de carga: 5 mm/min.

Temperatura de austenización: 1050–1180°C.

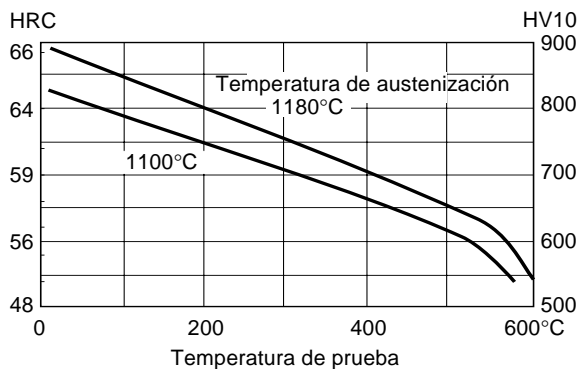
Revenido: 3 x 1 h a 560°C, enfriamiento al aire a temperatura ambiente.



Los datos que contiene éste folleto están basados en nuestros conocimientos actuales y tienen por objeto dar una información general sobre nuestros productos y sus aplicaciones. No deber considerarse por tanto, como una garantía de propiedades específicas de los productos descritos o de que garanticen un propósito concreto.

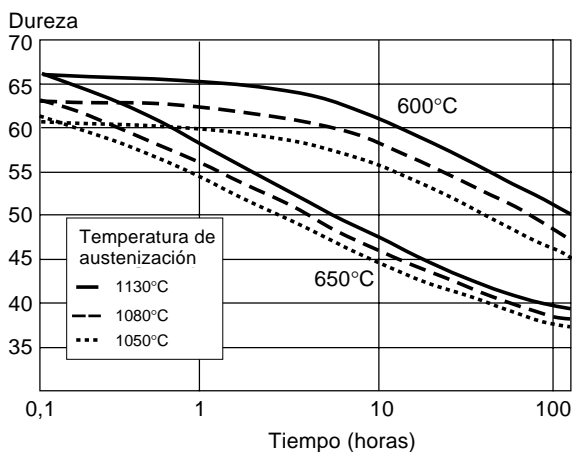
PROPIEDADES A ALTAS TEMPERATURAS

VANADIS 30 Dureza en caliente.



Cambio en dureza ante distintos tiempos de mantenimiento para distintas temperaturas de trabajo

Temperatura de austenización: 1050–1130°C.
Revenido: 3 x 1 h a 560°C.



Tratamiento térmico

RECOCIDO BLANDO

Proteger el acero y calentar en toda su masa a 850–900°C. Luego enfriar en horno a 10°C por hora hasta alcanzar los 700°C, después libremente al aire.

LIBERACION DE TENSIONES (ESTABILIZADO)

Después de realizar el mecanizado de desbaste, el utillaje debería calentarse hasta alcanzar 600–700°C, manteniendo la temperatura durante 2 horas. Enfriar lentamente hasta alcanzar los 500°C, luego libremente al aire.

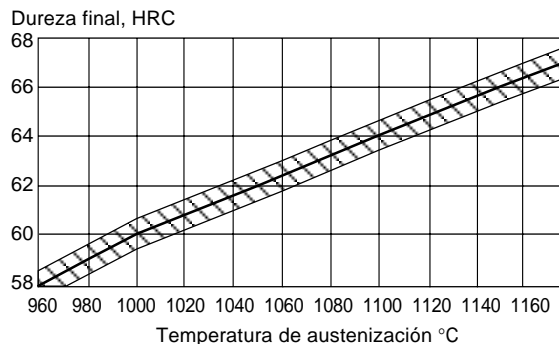
TEMPLE

Temperatura de precalentamiento: 450–500°C y 850–900°C.

Temperatura de austenización: 1050–1180°C, según la dureza final deseada, consultar diagrama inferior.

El utillaje deberá protegerse contra la decarburación y oxidación durante el proceso de temple.

Dureza después de revenir 3 veces durante 1 hora a 560°C.

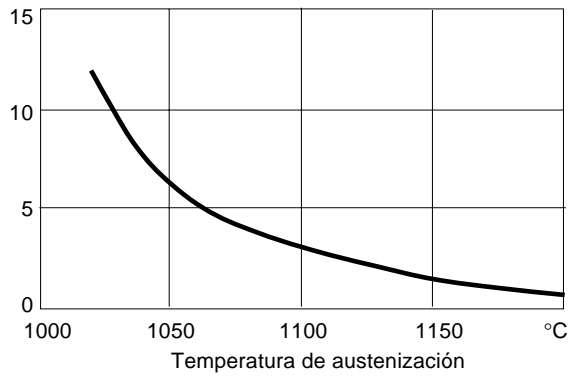


Dureza para distintas temperaturas de austenización después de revenir 3 veces durante 1 hora a 560°C (±1 HRC).

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

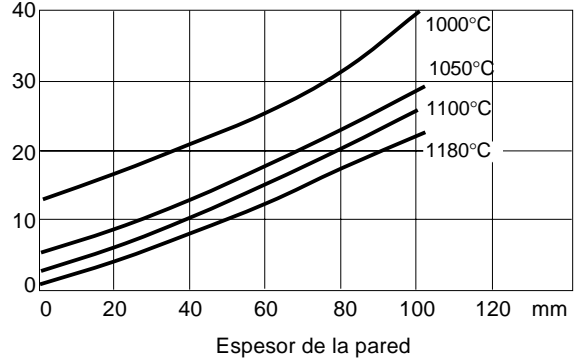
Tiempo de mantenimiento recomendado

Tiempo de mantenimiento * min.



Tiempo total de inmersión en baño de sales después de precalentamiento en 2 etapas a 450°C y 850°C

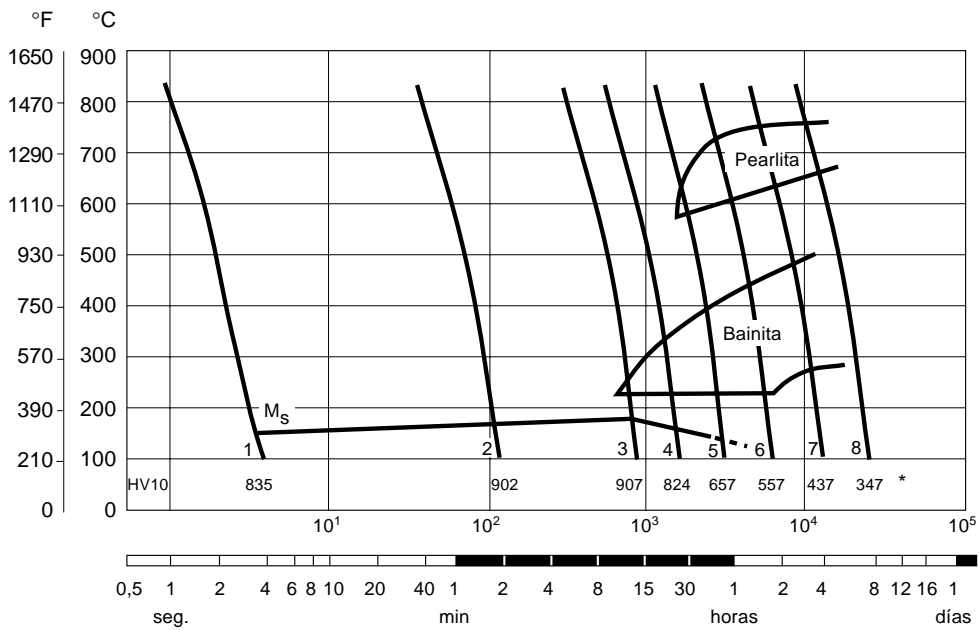
Tiempo de mantenimiento, min



**) Tiempo de mantenimiento = tiempo a temperatura de austenización una vez el utillaje ha sido calentado en toda su masa.*

Gráfico CCT (refrigeración continua)

Temperatura de austenización 1180°C.



MEDIOS DE ENFRIAMIENTO

- Baño de martemple aproximadamente a unos 540°C
- Horno de vacío con gas a alta velocidad a sobrepresión suficiente.

Note. 1: El enfriamiento debería ser continuado hasta que la temperatura del utillaje alcance aproximadamente los 50°C. Entonces el utillaje deberá ser revenido inmediatamente.

Note. 2: A fin de obtener una alta tenacidad, la velocidad de enfriamiento en el núcleo debería ser como mínimo de 10°C/seg.. Ello es válido para enfriamiento desde la temperatura de austenización hasta aproximadamente los 540°C. Una vez nivelada la temperatura entre la superficie y el núcleo, puede utilizarse el ratio de enfriamiento de 5°C/seg.. El ciclo de enfriamiento que se encuentra en la parte superior, comporta una menor distorsión y tensiones residuales.

REVENIDO

Para aplicaciones de trabajo en frío, el revenido debería siempre llevarse a cabo a 560°C sin tener en consideración la temperatura de austenización. Revenir 3 veces durante 1 hora a plena temperatura. El utillaje debe ser enfriado hasta alcanzar la temperatura ambiente entre cada revenido. El contenido en austenita retenida será inferior al 1% después de éste ciclo de revenidos.

CAMBIOS DIMENSIONALES

Cambios dimensionales después de temple y revenido.

Tratamiento térmico: austenización entre 1050–1140°C y revenido 3 x 1 h. a 560°C.

Dimensiones de las probetas: 80 x 80 x 80 mm y 100 x 100 x 25 mm.

Cambios dimensionales: aumento en longitud, ancho y espesor: +0,03% hasta +0,13%.

Tratamiento de superficies

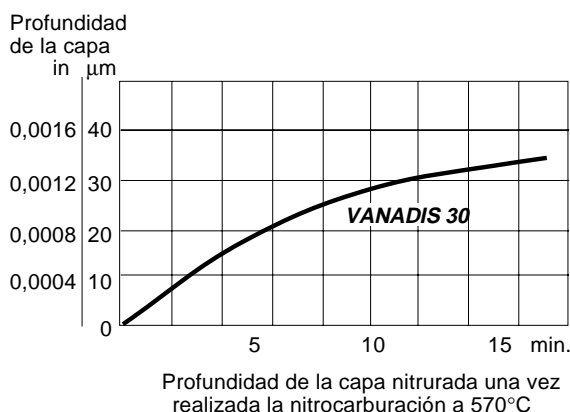
A algunos utillajes para aplicaciones de trabajo en frío se les aplica un tratamiento de superficie a fin de reducir la fricción e incrementar la resistencia al desgaste del utillaje. Los tratamientos de superficie más comunes son la nitruración y el recubrimiento con capas resistentes al desgaste de carburo de titanio y nitruro de titanio (CVD, PVD).

VANADIS 30 es particularmente adecuado para los recubrimientos de carburo y nitruro de titanio.

La distribución uniforme de carburos en *VANADIS 30* facilita la unión del recubrimiento y reduce la aparición de cambios dimensionales resultantes del temple. Ello, juntamente con su alta resistencia y tenacidad, hacen que *VANADIS 30* sea un substrato ideal para aplicar recubrimientos contra el desgaste.

NITRURACION

Se recomienda una breve inmersión en baño de sales a fin de crear una zona de difusión de 2–20 µm. Ello reduce la fricción en la superficie envolvente de los punzones y cuenta con otras varias ventajas.



PVD

La deposición física de vapor, PVD, es un método de aplicación de un recubrimiento resistente al desgaste que se aplica a temperaturas entre 200–500°C. Puesto que *VANADIS 30* es revenido a alta temperatura, a 560°C, no hay peligro de cambios dimensionales durante el recubrimiento PVD.

CVD

Deposición química de vapor, CVD, que se utiliza para aplicar un recubrimiento de superficies resistente al desgaste a una temperatura alrededor de los 1000°C. Es recomendable que los utillajes sean templados y revenidos de forma separada en un horno de vacío una vez realizado el recubrimiento de la superficie.

Recomendaciones de mecanizado

Los datos sobre mecanizado que se encuentran a continuación, deberán ser considerados como valores guía, que deberán adaptarse a las condiciones locales existentes.

TORNEADO

Parámetros de corte	Torneado con metal duro		Torneado con acero rápido
	Torneado desbaste	Torneado fino	Torneado fino
Velocidad de corte (v_c) m/min	100–130	130–160	10
Avance (f) mm/r	0,20–0,40	0,05–0,20	0,05–0,30
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	0,5–2	0,5–3
Designación broca ISO	P10–P20*	P10*	–

* Utilizar una herramienta recubierta resistente al desgaste, por ejemplo Sandvik Coromant GC4015 o SECO TP100.

TALADRADO

Taladrado con brocas espirales de acero rápido

Diámetro de la broca, mm	Velocidad de corte v_c , m/min	Avance, f mm/r
– 5	8–12*	0,05–0,15
5–10	8–12*	0,15–0,25
10–15	8–12*	0,25–0,35
15–20	8–12*	0,35–0,40

* Para brocas de acero rápido con recubrimiento TiCN $v_c \sim 20\text{--}25$ m/min..

Taladrado con brocas de metal duro

Parámetros de corte	Tipo de broca		
	Metal duro insertado	Metal duro sólido	Broca con refrigeración ¹⁾
Velocidad de corte, v_c m/min	110–130	40	35
Avance, f mm/r	0,08–0,14 ²⁾	0,10–0,15 ²⁾	0,10–0,20 ²⁾

¹⁾ Broca con canales de refrigeración interna.

²⁾ Dependiendo del diámetro de la broca.

FRESADO

Fresado frontal y axial

Parámetros de corte	Fresado con metal duro		Fresado con acero rápido
	Fresado desbaste	Fresado fino	Fresado fino
Velocidad de corte (v_c) m/min	80–100	100–130	10
Avance (f_z) mm/diente	0,20–0,30	0,10–0,20	0,10
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	1–2	1–2
Designación ISO	K15*	K15*	–

* Utilizar una herramienta recubierta resistente al desgaste, por ejemplo Sandvik Coromant GC3015 o SECO T15M.

Fresado de acabado

Parámetros	Tipo de fresa		
	Metal duro	Metal duro insertado	Acero rápido
Velocidad de corte (v_c) m/min	40–45	90–120	10 ¹⁾
Avance (f_z) mm/diente	0,01–0,20 ²⁾	0,06–0,20 ²⁾	0,01–0,30 ²⁾
Designación ISO	K20	P25 Carburo recubierto	–

¹⁾ Para fresas de acero rápido con recubrimiento v_c 20–25 m/min.

²⁾ Dependiendo de la profundidad de corte radial y diámetro.

RECTIFICADO

A continuación ofrecemos unas recomendaciones generales de rectificado. Pueden obtener más información en la publicación de Uddeholm «Rectificado de Acero para Utillajes».

Tipo de rectificado	Condición de recocido blando	Condición de templada
Rectificado frontal muela plana	A 46 HV	B151 R75 B3 ¹⁾ 3SG 46 HVS ²⁾ A 46 GV
Rectificado frontal por segmentos	A 24 GV	3SG 46 HVS ²⁾ A 36 HV
Rectificado cilíndrico	A 60 JV	B126 R75 B3 ¹⁾ 5SG 60 KVS ²⁾ A 60 IV
Rectificado interno	A 46 JV	B126 R75 B3 ¹⁾ 3SG 60 JVS ²⁾ A 60 HV
Rectificado de perfil	A 100 LV	B107 R100 V ¹⁾ 5SG 80 KVS ²⁾ A 120 JV

¹⁾ Siempre que sea posible, utilizar muelas CBN para estas aplicaciones.

²⁾ Muela de rectificado de Norton Co.

EDM – Mecanizado por electroerosión

Si debe realizarse un mecanizado por electroerosión en condición de temple y revenido, deberá acabarse con un electroerosionado fino, es decir a baja corriente y alta frecuencia. Para conseguir un óptimo rendimiento del utillaje, la superficie electroerosionada debería ser pulida o rectificada y re-venir de nuevo el utillaje a aprox. 535°C.

Información adicional

Rogamos contacte con la oficina local de Uddeholm para obtener más información sobre la selección, tratamiento térmico, aplicación y disponibilidad de los aceros para utillajes de Uddeholm.

Comparación relativa de los aceros para utillajes de trabajo en frío de Uddeholm

PROPIEDADES DEL MATERIAL Y RESISTENCIA A LOS MECANISMOS DE FALLO

Calidad Uddeholm	Dureza	Mecanibilidad	Rectificabilidad	Estabilidad dimensional	Desgaste abrasivo	Desgaste adhesivo	Roturas/melladuras	Deformación plástica
ARNE	████	██████	██████	█	█	█	█	████
CALMAX	██	██████	██████	████	█	██	██████	██
RIGOR	██	██████	██████	████	█	█	█	████
SVERKER 21	██	████	████	██	█	█	█	████
SVERKER 3	████	██	█	████	████	█	█	████
VANADIS 4	████	████	████	██████	████	██████	████	████
VANADIS 10	████	██	██	██████	████	████	██	████
VANADIS 23	████	████	████	██████	████	████	██	████
VANADIS 30	████	████	████	██████	████	████	██	████
VANADIS 60	████	██	██	██████	████	████	██	████