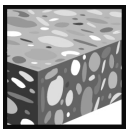
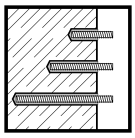
Hilti HIT-RE 500 com varão nervurado

Sistema de injecção de químico		Vantagens
	Hilti HIT-RE 500 Ampola de 330 ml (também disponível em ampola de 500 ml e 1400 ml)	- adequado para betão não fendilhado C 20/25 a C 50/60 - grande capacidade de carga - adequado para betão seco e saturado de água - utilização debaixo de água - utilização com grandes diâmetros - grande resistência à corrosão - grande durabilidade mesmo com temperaturas elevadas - epoxy inodora - gama de profundidade de embebimento: de 60 a 160 mm para Ø8 até 128 a 640 mm para Ø32
	Misturador estático	
	Varão nervurado BSt 500 S	


Betão

Pequenas dist. ao bordo e entre fix.


Profund. de embebim. variável

Aprovação Técnica Europeia

Marcação CE

Software de Ancoragens Hilti

Homologações / Certificados

Descrição	Entidade / Laboratório	No. / data de emissão
European technical approval [a)]	DIBt, Berlin	ETA-04/0027 / 2009-05-20

a) Todos os dados técnicos apresentados nesta secção estão de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20.

Valores resistentes de referência (para uma fixação isolada)

Todos os dados nesta secção aplicam-se para

Para mais informações consultar
Método de Dimensionamento Simplificado

- Correcta instalação (ver sequência de instalação)
- Sem influências de bordos e espaçamentos entre fixações
- Ruptura do *aço*
- Espessura do material base conforme especificado na tabela abaixo
- Uma profundidade de embebimento típica conforme especificado na tabela abaixo
- Um material de ancoragem conforme especificado nas tabelas abaixo
- Betão C 20/25, $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm²
- Gama de temperatura I
  (temperatura mín. do material base: -40℃; temperat ura máx. do material base a longo/curto prazo: +24℃/40℃)
- Gama de temperatura de instalação: +5℃ a +40℃

Profundidade de embebimento [a)] e espessura do material base para valores resistentes de referência.

Resistência última média, resistência característica, resistência de cálculo, cargas recomendadas.

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento típica [mm]	80	90	110	125	125	170	210	270	300	330	360
Espessura do material base [mm]	110	120	145	165	165	220	275	340	380	420	470

a) A gama de profundidade de embebimento permitida é apresentada nos detalhes de instalação. Os valores de carga correspondentes podem ser calculados de acordo com o método de dimensionamento simplificado.

Resistência última média: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², varão nervurado da fixação BSt 500S

			Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Tracção $N_{Ru,m}$	BSt 500 S	[kN]	*29,4*	*45,2*	*65,1*	*89,3*	94,1	149,2	204,9	298,7	349,9	403,6	459,9
Corte $V_{Ru,m}$	BSt 500 S	[kN]	*14,7*	*23,1*	*32,6*	*44,1*	*57,8*	*90,3*	*141,8*	*177,5*	*232,1*	*293,9*	*362,9*

Resistência característica: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², varão nervurado da fixação BSt 500 S

			Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Tracção N_{Rk}	BSt 500 S	[kN]	*28,0*	42,4	58,3	70,6	70,6	111,9	153,7	224,0	262,4	302,7	344,9
Corte V_{Rk}	BSt 500 S	[kN]	*14,0*	*22,0*	*31,0*	*42,0*	*55,0*	*86,0*	*135,0*	*169,0*	*221,0*	*279,9*	*345,6*

Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², varão nervurado da fixação BSt 500 S

			Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Tracção N_{Rd}	BSt 500 S	[kN]	14,4	20,2	27,7	33,6	33,6	53,3	73,2	106,7	125,0	144,2	164,3
Corte V_{Rd}	BSt 500 S	[kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90	112,7	147,3	186,6	230,4

Cargas recomendadas [a]: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², varão nervurado da fixação BSt 500 S

			Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Tracção N_{rec}	BSt 500 S	[kN]	10,3	14,4	19,8	24,0	24,0	38,1	52,3	76,2	89,3	103,0	117,3
Corte V_{rec}	BSt 500 S	[kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	41,0	64,3	80,5	105,2	133,3	164,6

a) Coeficiente de segurança parcial para acções γ = 1,4. O coeficiente de segurança parcial para acções depende do tipo de carga e deve ser retirado dos regulamentos nacionais.

Gama de temperatura de serviço

O sistema de injecção de químico Hilti HIT-RE 500 pode ser aplicado dentro das gamas de temperatura abaixo indicadas. Uma temperatura elevada do material base pode levar a uma redução da resistência de cálculo de aderência.

Gama de temperatura	Temperatura do material base	Temperatura máx. do material base a longo prazo	Temperatura máx. do material base a curto prazo
Gama de temperatura I	-40℃ a +40℃	+24℃	+40℃
Gama de temperatura II	-40℃ a +58℃	+35℃	+58℃
Gama de temperatura III	-40℃ a +70℃	+43℃	+70℃

Temperatura máx. do material base a curto prazo
As elevadas temperaturas do material base a curto prazo são as que ocorrem durante breves intervalos, por exemplo, como resultado de ciclos diurnos.

Temperatura máx. do material base a longo prazo
As elevadas temperaturas do material base a longo prazo são relativamente constantes durante períodos de tempo significativos.

Materiais

Propriedades mecânicas do varão nervurado BSt 500S

			Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Tensão de ruptura nominal f_{uk}	BSt 500 S	[N/mm²]	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Tensão de cedência f_{yk}		[N/mm²]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Secção de corte A_s	BSt 500 S	[mm²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9	615,8	804,2	1018	1257
Momento resistente W	BSt 500 S	[mm³]	50,3	98,2	169,6	269,4	402,1	785,4	1534	2155	3217	4580	6283

Qualidade do material

Parte	Material
Varão nervurado BSt 500 S	Propriedades geométricas e mecânicas de acordo com a DIN 488-2:1986 ou E DIN 488-2:2006

Instalação

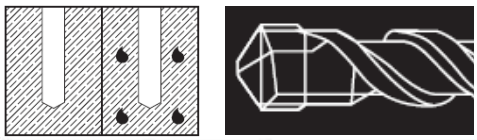
Equipamento de instalação

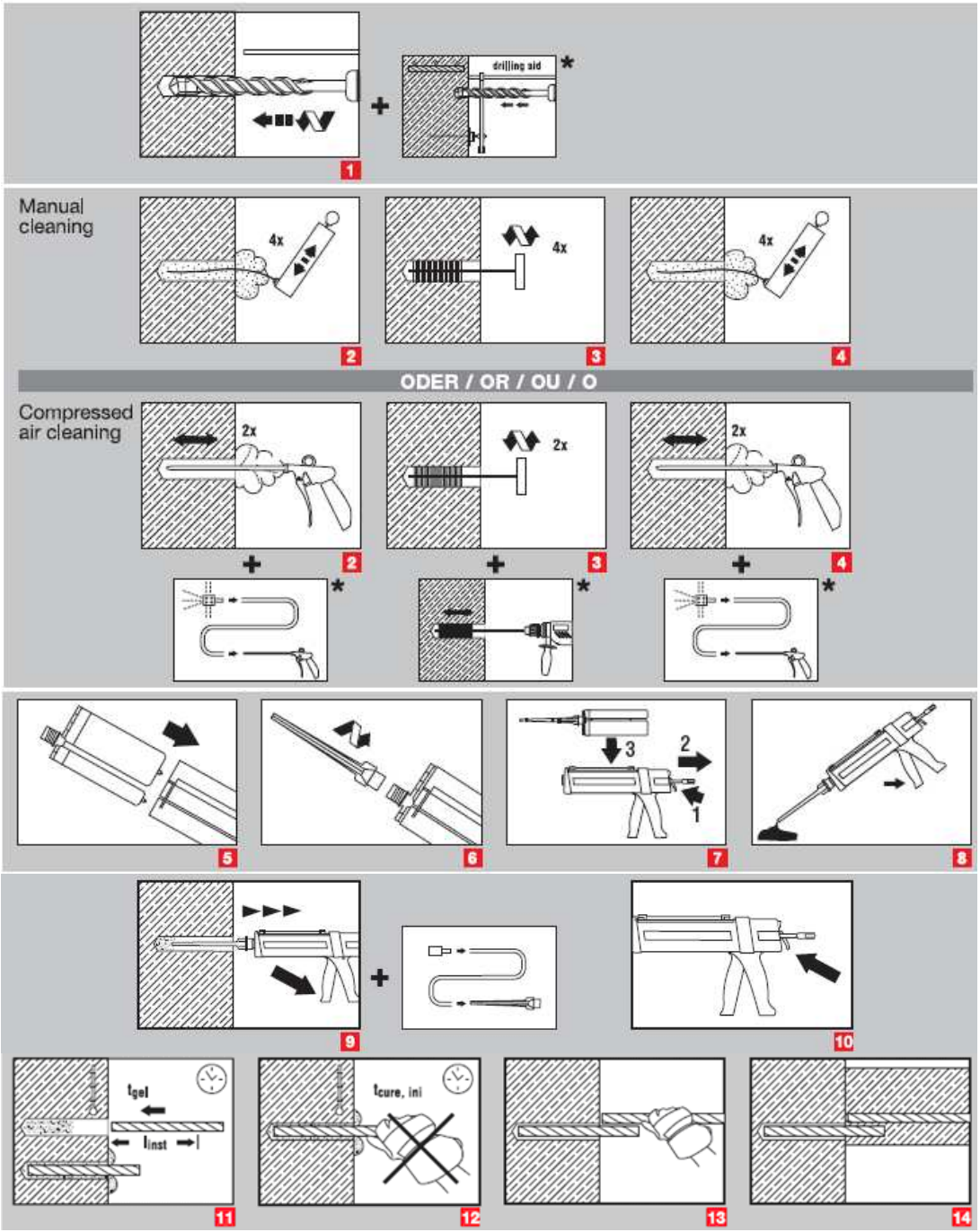
Diâmetro da ancoragem	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36
Martelo perfurador	TE 2 – TE 16					TE 40 – TE 70				
Outro equipamento	pistola de ar comprimido ou bomba de limpeza, conjunto de escovas de limpeza, dispensador									
Ferramentas adicionais recomendadas pela Hilti	DD EC-1, DD 100 … DD xxx [a)]									

a) Para fixações em furos realizados com sistema diamantado, os valores de carga para resistência combinada ao arranque e do cone de betão devem ser reduzidos (consultar a secção “Método de dimensionamento simplificado”).

Sequência de instalação

Betão seco e saturado de água, perfuração com percussão

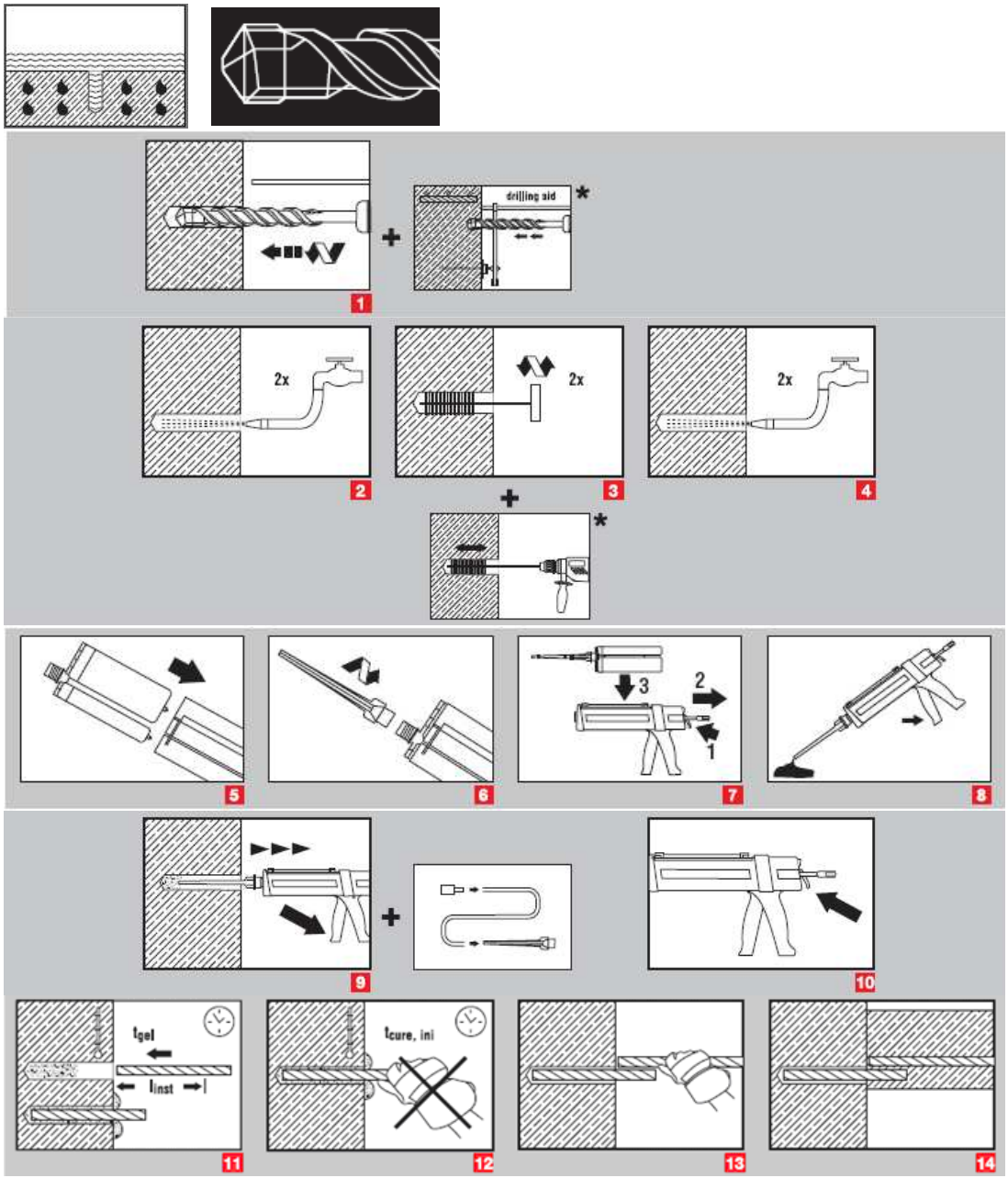




a)

a) Nota: Limpeza manual apenas para h_{ef} ≤ 250 mm e diâmetro de ancoragem d ≤ 16 mm
Limpar o furo com a escova de aço HIT-RB necessária
Consultar instruções na caixa do produto para informação detalhada sobre a instalação.

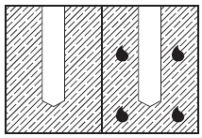
Furo com água ou submerso, perfuração com percussão

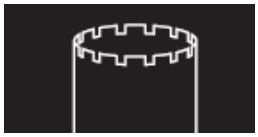


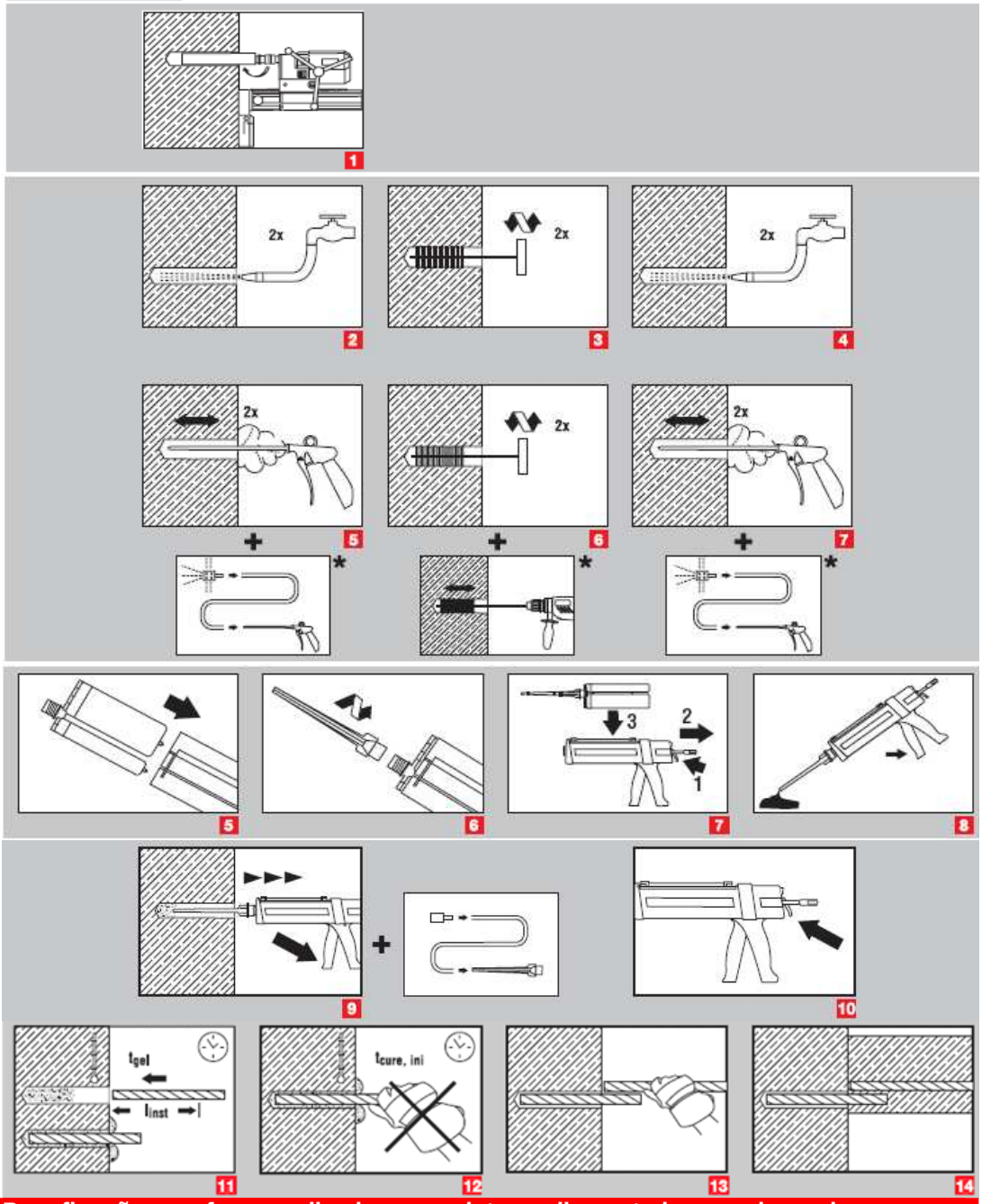
Limpar o furo com a escova de aço HIT-RB necessária

Consultar instruções na caixa do produto para informação detalhada sobre a instalação.

Betão seco e saturado de água, perfuração com sistema diamantado; apenas informação técnica Hilti







Para fixações em furos realizados com sistema diamantado, os valores de carga para resistência combinada ao arranque e do cone de betão devem ser reduzidos. Factor de redução de carga: 0,7

Limpar o furo com a escova de aço HIT-RB necessária

Consultar instruções na caixa do produto para informação detalhada sobre a instalação.

Tempo de cura em condições gerais

Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20		Dados técnicos Hilti adicionais		
Temperatura do material base	Tempo de cura necessário para a fixação poder receber a carga total t_{cure}	Temperatura do material base	Tempo de manipulação durante o qual a fixação pode ser introduzida e ajustada t_{gel}	O trabalho de preparação pode prosseguir. Não aplicar carga de cálculo. $t_{cure, ini}$
40℃	4 h	40℃	12 min	2 h
30℃ a 39℃	8 h	30℃	20 min	4 h
20℃ a 29℃	12 h	20℃	30 min	6 h
15℃ a 19℃	24 h	15℃	1 ½ h	8 h
10℃ a 14℃	48 h	10℃	2 h	12 h
5℃ a 9℃	72 h	5℃	2 ½ h	18 h

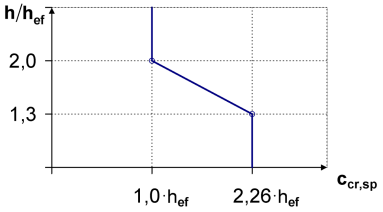
O tempo de cura para o betão seco pode ser reduzido de acordo com a tabela a seguir. Para temperaturas de instalação inferiores a +5 ℃, todos os valores de carga têm de ser reduzidos de acordo com os factores de redução de carga fornecidos abaixo.

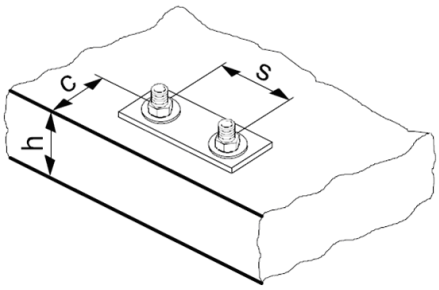
Tempo de cura para betão seco

Dados técnicos Hilti adicionais			
Temperatura do material base	Tempo de cura reduzido para a fixação poder receber a carga total $t_{cure,dry}$	Tempo de manipulação durante o qual a fixação pode ser introduzida e ajustada t_{gel}	Factor de redução de carga
40℃	4 h	12 min	1
30℃	8 h	20 min	1
20℃	12 h	30 min	1
15℃	18 h	1 ½ h	1
10℃	24 h	2 h	1
5℃	36 h	2 ½ h	1
0℃	50 h	3 h	0,7
-5℃	72 h	4 h	0,6

Detalhes de instalação

			Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Diâmetro nominal da broca	d_0	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40	45	55
Gama de profundidade efectiva do furo e da ancoragem [a)]	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	75	80	90	100	112	128	144	160
	$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	280	320	400	500	560	640	720	800
Espessura mínima do material base	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 mm ≥ 100 mm		$h_{ef} + 2\ d_0$								
Espaçamento mínimo	s_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
Distância mínima ao bordo	c_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
Espaçamento crítico para ruptura por fendilhação	$s_{cr,sp}$		$2\ c_{cr,sp}$										
Distância crítica ao bordo para ruptura por fendilhação [b)]	$c_{cr,sp}$	[mm]	**$1{,}0 \cdot h_{ef}$** para $h / h_{ef} \geq 2{,}0$ **$4{,}6\ h_{ef} - 1{,}8\ h$** para $2{,}0 > h / h_{ef} > 1{,}3$: **$2{,}26\ h_{ef}$** para $h / h_{ef} \leq 1{,}3$:										
Espaçamento crítico para ruptura por cone de betão	$s_{cr,N}$		$2\ c_{cr,N}$										
Distância crítica ao bordo para ruptura por cone de betão [c)]	$c_{cr,N}$		$1{,}5\ h_{ef}$										





As resistências de cálculo devem ser reduzidas para distâncias ao bordo e espaçamentos menores do que os valores críticos.

a) $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$ (h_{ef}: profundidade de embebimento)

b) h: espessura do material base ($h \geq h_{min}$)

c) A distância crítica ao bordo para ruptura por cone de betão depende da profundidade de embebimento h_{ef} e da resistência de cálculo de aderência. A fórmula simplificada que se apresenta nesta tabela encontra-se no lado da segurança.

Método de dimensionamento simplificado

Versão simplificada do método de dimensionamento de acordo com o ETAG 001, TR 029. Resistência de cálculo de acordo com os dados apresentados na ETA-04/0027, edição 2009-05-20.

- Influência da classe do betão
- Influência da distância ao bordo
- Influência do espaçamento
- Válido para um grupo de duas ancoragens. (O método também pode ser aplicado para grupos de ancoragens com mais de duas ancoragens ou mais do que uma distância ao bordo. Os factores de influência devem ser considerados para cada distância ao bordo e espaçamento. Como tal, os valores das resistências de cálculo são conservadores: serão inferiores aos valores exactos apresentados no ETAG 001, TR 029. Para evitar isto, é recomendado usar o software de dimensionamento PROFIS Anchor).

Este método de dimensionamento é baseado na seguinte simplificação:

- Não existe actuação de cargas diferentes em diferentes ancoragens individuais (sem excentricidade)

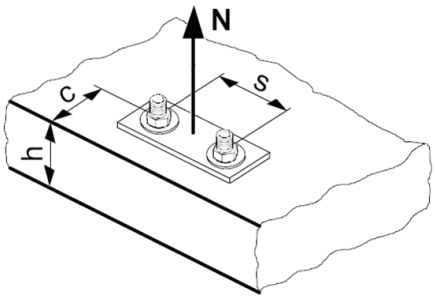
Os valores são válidos para uma ancoragem.

Para aplicações de fixação mais complexas, utilizar o software de dimensionamento PROFIS Anchor.

Tracção

A resistência de cálculo à tracção é a menor de:

- Resistência do aço: $N_{Rd,s}$
- Resistência combinada ao arranque e do cone de betão:
  $N_{Rd,p} = N^0_{Rd,p} \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$
- Resistência do cone de betão: $N_{Rd,c} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$
- Resistência do betão à fendilhação (apenas betão não fendilhado):
  $N_{Rd,sp} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$



Resistência de cálculo básica à tracção

Resistência de cálculo do aço $N_{Rd,s}$

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
$N_{Rd,s}$ BSt 500 S [kN]	20,0	30,7	44,3	60,7	79,3	123,6	192,9	242,1	315,7	400	494

Resistência de cálculo combinada ao arranque e do cone de betão

$N_{Rd,p} = N^0_{Rd,p} \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. de embebimento típica $h_{ef,typ}$ [mm]	**80**	**90**	**110**	**125**	**125**	**170**	**210**	**270**	**300**	**330**	**360**
$N^0_{Rd,p}$ Gama temperatura I [kN]	14,4	20,2	29,6	36,7	41,9	71,2	102,1	147,0	186,7	192,8	216,1
$N^0_{Rd,p}$ Gama temperatura II [kN]	11,5	16,2	23,7	31,4	32,9	56,0	86,4	113,1	143,6	154,2	172,9
$N^0_{Rd,p}$ Gama temperatura III [kN]	6,7	9,4	13,8	18,3	20,9	33,1	51,1	67,9	86,2	92,5	103,7

a) **Dados técnicos Hilti adicionais (não abrangidos pela ETA-04/0027, edição 2009-05-20):**
Os valores de cálculo para a resistência combinada ao arranque e do cone de betão podem ser aumentados em 20% para instalação de fixações em betão seco (betão sem contacto com água antes/durante a instalação e a cura).

Resistência de cálculo do cone de betão [a)] $N_{Rd,c} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$
Resistência de cálculo à fendilhação $N_{Rd,sp}$ [a)] $= N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
$N^0_{Rd,c}$ [kN]	17,2	20,5	27,7	33,6	33,6	53,3	73,2	106,7	125,0	144,2	164,3

a) **Dados técnicos Hilti adicionais (não abrangidos pela ETA-04/0027, edição 2009-05-20):**
Os valores de cálculo para a resistência do cone de betão e fendilhação podem ser aumentados em 20% para instalação de fixações em betão seco (betão sem contacto com água antes/durante a instalação e a cura).

Factores de influência

Influência da classe do betão na resistência combinada ao arranque e do cone de betão

Classe do betão (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,1}$ [a)]	1	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09

a) $f_{ck,cube}$ = resistência à compressão do betão, medida em cubos com 150 mm de comprimento de aresta

Influência da profundidade de embebimento na resistência combinada ao arranque e do cone de betão

$$f_{h,p} = h_{ef}/h_{ef,typ}$$

Influência da classe do betão na resistência do cone de betão

Classe do betão (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ [a)]	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a) $f_{ck,cube}$ = resistência à compressão do betão, medida em cubos com 150 mm de comprimento de aresta

Influência da distância ao bordo [a)]

$c/c_{cr,N}$ / $c/c_{cr,sp}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$f_{1,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,N}$ / $f_{1,sp} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,sp}$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{2,N} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,N})$ / $f_{2,sp} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp})$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1

a) A distância ao bordo não deve ser inferior à distância mínima ao bordo c_{min} apresentada na tabela de detalhes de instalação. Estes factores influentes devem ser considerados para todas as distâncias ao bordo inferiores à distância crítica ao bordo.

Influência do espaçamento entre fixações [a)]

$s/s_{cr,N}$ / $s/s_{cr,sp}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$f_{3,N} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,N})$ / $f_{3,sp} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp})$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1

a) O espaçamento entre fixações não deve ser inferior ao espaçamento mínimo s_{min} apresentado na tabela de detalhes de instalação. Estes factores influentes devem ser considerados para todos os espaçamentos entre fixações.

Influência da profundidade de embebimento na resistência do cone de betão

$$f_{h,N} = (h_{ef}/h_{ef,typ})^{1,5}$$

Influência da armadura existente

h_{ef} [mm]	40	50	60	70	80	90	≥ 100
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200$ mm ≤ 1	0,7 [a)]	0,75 [a)]	0,8 [a)]	0,85 [a)]	0,9 [a)]	0,95 [a)]	1

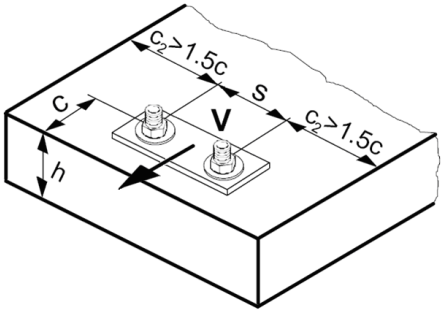
a) Este factor aplica-se apenas para elevadas densidades de armadura. Se na área da ancoragem existir armadura com um espaçamento ≥ 150 mm (qualquer diâmetro) ou com um diâmetro ≤ 10 mm e um espaçamento ≥ 100 mm, poderá ser aplicado o factor f_{re} = 1.

Corte

A resistência de cálculo de corte é a menor de:

- Resistência do aço: $V_{Rd,s}$
- Resistência do betão ao destacamento (pry-out):

  $V_{Rd,cp} = k \cdot$ menor valor de $N_{Rd,p}$ e $N_{Rd,c}$
- Resistência do bordo do betão: $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_ß \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$



Resistência de cálculo básica ao corte

Resistência de cálculo do aço $V_{Rd,s}$

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
$V_{Rd,s}$ BSt 500 S [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	112,7	147,3	186,6	230,4

Resistência de cálculo do betão ao destacamento (pry-out) $V_{Rd,cp}$ = menor valor[a)] de k · $N_{Rd,p}$ e k · $N_{Rd,c}$

k = 1 para h_{ef} < 60 mm
k = 2 para h_{ef} ≥ 60 mm

a) $N_{Rd,p}$: Cálculo de resistência combinada ao arranque e do cone de betão
$N_{Rd,c}$: Resistência de cálculo do cone de betão

Resistência de cálculo do bordo do betão $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_ß \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$

Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Betão não fendilhado											
$V^0_{Rd,c}$ [kN]	5,9	8,6	11,6	15,0	18,7	27,0	39,2	47,3	59,0	71,7	85,5

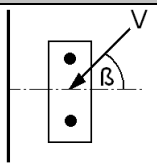
Factores de influência

Influência da classe do betão

Classe do betão (ENV 206)	**C 20/25**	**C 25/30**	**C 30/37**	**C 35/45**	**C 40/50**	**C 45/55**	**C 50/60**
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a) $f_{ck,cube}$ = resistência à compressão do betão, medida em cubos com 150 mm de comprimento de aresta

Influência do ângulo entre a direcção da carga e a direcção perpendicular ao bordo livre

Ângulo ß	**0°**	**10°**	**20°**	**30°**	**40°**	**50°**	**60°**	**70°**	**80°**	**≥ 90°**
f_β 	1	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

Influência da espessura do material base

h/c	**0,15**	**0,3**	**0,45**	**0,6**	**0,75**	**0,9**	**1,05**	**1,2**	**1,35**	**≥ 1,5**
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{1/2} \leq 1$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00

Influência do espaçamento entre fixações e a distância [a)] para a resistência do bordo do betão: f_4

$f_4 = (c/h_{ef})^{1,5} \cdot (1 + s / [3 \cdot c]) \cdot 0,5$

c/h_{ef}	Fixação isolada	Grupo de duas ancoragens s/h_{ef}														
		0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

a) O espaçamento entre fixações e a distância ao bordo não devem ser inferiores ao espaçamento mínimo entre fixações s_{min} e à distância mínima ao bordo c_{min}.

Influência da profundidade de embebimento

h_{ef}/d	4	4,5	5	6	7	8	9	10	11
$f_{hef} = 0,05 \cdot (h_{ef} / d)^{1,68}$	0,51	0,63	0,75	1,01	1,31	1,64	2,00	2,39	2,81
h_{ef}/d	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
$f_{hef} = 0,05 \cdot (h_{ef} / d)^{1,68}$	3,25	3,72	4,21	4,73	5,27	5,84	6,42	7,04	7,67

Influência da distância ao bordo [a)]

c/d	4	6	8	10	15	20	30	40
$f_c = (d / c)^{0,19}$	0,77	0,71	0,67	0,65	0,60	0,57	0,52	0,50

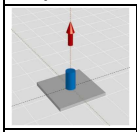
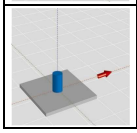
a) A distância ao bordo não deve ser inferior à distância mínima ao bordo c_{min}.

Cargas actuantes simultâneas de tracção e corte

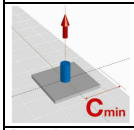
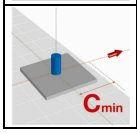
Consultar a secção relativa a “Dimensionamento de Ancoragens” para situações de cargas actuantes simultâneas de tracção e corte.

Valores pré-calculados

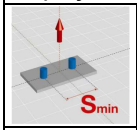
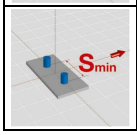
Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,1}$ = [mm]	60	60	72	84	96	120	150	168	192	216	240
Espessura material base h_{min} = [mm]	100	100	104	120	136	170	214	238	272	306	350
 **Tracção N_{Rd}: fixação isolada, sem influência de bordo**											
BSt 500 S [kN]	10,8	11,2	14,7	18,5	22,6	31,6	44,2	52,4	64,0	76,3	89,4
 **Corte V_{Rd}: fixação isolada, sem influência de bordo, sem braço de binário**											
BSt 500 S [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90	112,7	147,3	186,6	230,4

Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,1}$ = [mm]	60	60	72	84	96	120	150	168	192	216	240
Espessura material base h_{min} = [mm]	100	100	104	120	136	170	214	238	272	306	350
Distância ao bordo c = c_{min} = [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
 **Tracção N_{Rd}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min})**											
BSt 500 S [kN]	6,5	7,3	8,6	10,8	13,1	18,3	25,6	30,3	37,0	44,1	52,5
 **Corte V_{Rd}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min}), sem braço de binário**											
BSt 500 S [kN]	3,5	4,9	6,7	8,6	10,8	15,7	22,9	27,7	34,6	42,2	50,4

Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I (valores de carga válidos para uma fixação isolada)

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,1}$ = [mm]	60	60	72	84	96	120	150	168	192	216	240
Espessura material base h_{min} = [mm]	100	100	104	120	136	170	214	238	272	306	350
Espaçamento s = s_{min} = [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
 **Tracção N_{Rd}: duas ancoragens, sem influência de bordo, espaçamento mínimo (s = s_{min})**											
BSt 500 S [kN]	6,7	7,0	8,9	11,2	13,6	19,0	26,6	31,5	38,5	45,9	54,1
 **Corte V_{Rd}: duas ancoragens, s/ infl. de bordo, espaçamento mín. (s = s_{min}), s/ braço de binário**											
BSt 500 S [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	56,5	79,0	93,7	114,4	136,6	159,9

Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,typ}$ = [mm]	80	90	110	125	125	170	210	270	300	330	360
Espessura material base h_{min} = [mm]	110	120	142	161	165	220	274	340	380	420	470
Tracção N_{Rd}: fixação isolada, sem influência de bordo											
BSt 500 S [kN]	14,4	20,2	27,7	33,6	33,6	53,3	73,2	106,7	125,0	144,2	164,3
Corte V_{Rd}: fixação isolada, sem influência de bordo, sem braço de binário											
BSt 500 S [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	112,7	147,3	186,6	230,4

Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,typ}$ = [mm]	80	90	110	125	125	170	210	270	300	330	360
Espessura material base h_{min} = [mm]	110	120	142	161	165	220	274	340	380	420	470
Distância ao bordo c = c_{min} = [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
Tracção N_{Rd}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min})											
BSt 500 S [kN]	7,8	10,0	13,3	16,2	17,0	26,1	36,1	50,4	59,5	69,1	79,3
Corte V_{Rd}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min}), sem braço de binário											
BSt 500 S [kN]	3,7	5,3	7,3	9,5	11,5	17,2	25,0	31,6	39,3	47,8	56,9

Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I (valores de carga válidos para uma fixação isolada)

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,typ}$ = [mm]	80	90	110	125	125	170	210	270	300	330	360
Espessura material base h_{min} = [mm]	110	120	142	161	165	220	274	340	380	420	470
Espaçamento s = s_{min} = [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
Tracção N_{Rd}: duas ancoragens, sem influência de bordo, espaçamento mínimo (s = s_{min})											
BSt 500 S [kN]	8,9	11,6	15,5	18,9	19,2	30,1	41,4	59,5	69,8	80,8	92,3
Corte V_{Rd}: duas ancoragens, s/ infl. de bordo, espaçamento mín. (s = s_{min}), s/ braço de binário											
BSt 500 S [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	112,7	147,3	186,6	230,4

Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,2}$ = [mm]	96	120	144	168	192	240	300	336	384	432	480
Espessura material base h_{min} = [mm]	126	150	176	204	232	290	364	406	464	522	590
Tracção N_{Rd}: fixação isolada, sem influência de bordo											
BSt 500 S [kN]	17,2	26,9	38,8	49,3	64,0	89,4	125,0	148,1	181,0	215,9	252,9
Corte V_{Rd}: fixação isolada, sem influência de bordo, sem braço de binário											
BSt 500 S [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	112,7	147,3	186,6	230,4

Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

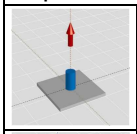
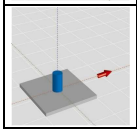
	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,2}$ = [mm]	96	120	144	168	192	240	300	336	384	432	480
Espessura material base h_{min} = [mm]	126	150	176	204	232	290	364	406	464	522	590
Distância ao bordo c = c_{min} = [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
Tracção N_{Rd}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min})											
BSt 500 S [kN]	9,4	14,1	18,6	23,4	28,6	40,0	55,9	66,2	80,9	96,6	113,1
Corte V_{Rd}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min}), sem braço de binário											
BSt 500 S [kN]	3,9	5,7	7,8	10,2	12,9	18,9	27,8	33,9	42,6	52,3	62,7

Resistência de cálculo: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I (valores de carga válidos para uma fixação isolada)

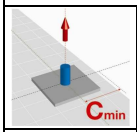
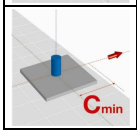
	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,2}$ = [mm]	96	120	144	168	192	240	300	336	384	432	480
Espessura material base h_{min} = [mm]	126	150	176	204	232	290	364	406	464	522	590
Espaçamento s = s_{min} = [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
Tracção N_{Rd}: duas ancoragens, sem influência de bordo, espaçamento mínimo (s = s_{min})											
BSt 500 S [kN]	10,9	16,6	22,7	28,6	34,9	48,8	68,2	80,9	98,8	117,9	138,1
Corte V_{Rd}: duas ancoragens, s/ infl. de bordo, espaçamento mín. (s = s_{min}), s/ braço de binário											
BSt 500 S [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	112,7	147,3	186,6	230,4

Valores pré-calculados

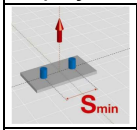
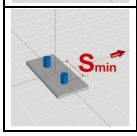
Cargas recomendadas: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

		Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem		**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,1}$ =	[mm]	60	60	72	84	96	120	150	168	192	216	240
Espessura material base h_{min} =	[mm]	100	100	104	120	136	170	214	238	272	306	350
	**Tracção N_{rec}: fixação isolada, sem influência de bordo**											
	BSt 500 S [kN]	7,7	8,0	10,5	13,2	16,2	22,6	31,6	37,4	45,7	54,5	63,9
	**Corte V_{rec}: fixação isolada, sem influência de bordo, sem braço de binário**											
	BSt 500 S [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	41,0	64,3	80,5	105,2	133,3	164,6

Cargas recomendadas: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

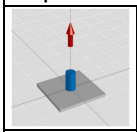
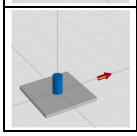
		Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem		**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,1}$ =	[mm]	60	60	72	84	96	120	150	168	192	216	240
Espessura material base h_{min} =	[mm]	100	100	104	120	136	170	214	238	272	306	350
Distância ao bordo c = c_{min} =	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
	**Tracção N_{rec}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min})**											
	BSt 500 S [kN]	4,6	5,4	7,1	8,9	10,9	15,2	21,3	25,2	30,8	36,8	43,0
	**Corte V_{rec}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min}), sem braço de binário**											
	BSt 500 S [kN]	2,5	3,5	4,8	6,2	7,7	11,2	16,3	19,8	24,7	30,2	36,0

Cargas recomendadas: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I (valores de carga válidos para uma fixação isolada)

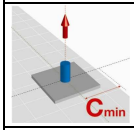
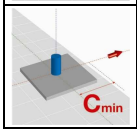
		Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem		**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,1}$ =	[mm]	60	60	72	84	96	120	150	168	192	216	240
Espessura material base h_{min} =	[mm]	100	100	104	120	136	170	214	238	272	306	350
Espaçamento s = s_{min} =	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
	**Tracção N_{rec}: duas ancoragens, sem influência de bordo, espaçamento mínimo (s = s_{min})**											
	BSt 500 S [kN]	4,8	5,0	6,3	8,0	9,7	13,6	19,0	22,5	27,5	32,8	38,7
	**Corte V_{rec}: duas ancoragens, s/ infl. de bordo, espaçamento mín. (s = s_{min}), s/ braço de binário**											
	BSt 500 S [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	41,0	64,3	80,5	105,2	133,3	164,6

Para as cargas recomendadas, é tido em conta um coeficiente de segurança parcial para acções de γ = 1,4. O coeficiente de segurança parcial para acções depende do tipo de carga e deve ser retirado dos regulamentos nacionais.

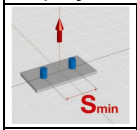
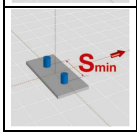
Cargas recomendadas: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

		Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem		**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,typ}$ =	[mm]	80	90	110	125	125	170	210	270	300	330	360
Espessura material base h_{min} =	[mm]	110	120	142	161	165	220	274	340	380	420	470
	**Tracção N_{rec}: fixação isolada, sem influência de bordo**											
	BSt 500 S [kN]	10,3	14,4	19,8	24,0	24,0	38,1	52,3	76,2	89,3	103,0	117,3
	**Corte V_{rec}: fixação isolada, sem influência de bordo, sem braço de binário**											
	BSt 500 S [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	41,0	64,3	80,5	105,2	133,3	164,6

Cargas recomendadas: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

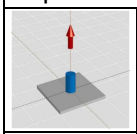
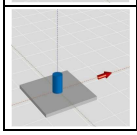
		Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem		**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,typ}$ =	[mm]	80	90	110	125	125	170	210	270	300	330	360
Espessura material base h_{min} =	[mm]	110	120	142	161	165	220	274	340	380	420	470
Distância ao bordo c = c_{min} =	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
	**Tracção N_{rec}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min})**											
	BSt 500 S [kN]	5,6	8,0	10,9	13,4	14,2	21,7	29,9	41,2	48,8	56,8	65,2
	**Corte V_{rec}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min}), sem braço de binário**											
	BSt 500 S [kN]	2,7	3,8	5,2	6,8	8,2	12,3	17,9	22,6	28,1	34,1	40,6

Cargas recomendadas: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I (valores de carga válidos para uma fixação isolada)

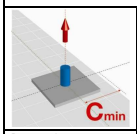
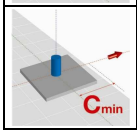
		Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem		**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,typ}$ =	[mm]	80	90	110	125	125	170	210	270	300	330	360
Espessura material base h_{min}=	[mm]	110	120	142	161	165	220	274	340	380	420	470
Espaçamento s = s_{min}=	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
	**Tracção N_{rec}: duas ancoragens, sem influência de bordo, espaçamento mínimo (s = s_{min})**											
	BSt 500 S [kN]	6,4	8,3	11,1	13,5	13,7	21,5	29,6	42,5	49,9	57,7	65,9
	**Corte V_{rec}: duas ancoragens, s/ infl. de bordo, espaçamento mín. (s = s_{min}), s/ braço de binário**											
	BSt 500 S [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	41,0	64,3	80,5	105,2	133,3	164,6

Para as cargas recomendadas, é tido em conta um coeficiente de segurança parcial para acções de γ = 1,4. O coeficiente de segurança parcial para acções depende do tipo de carga e deve ser retirado dos regulamentos nacionais.

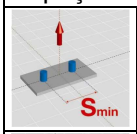
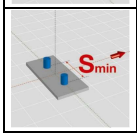
Cargas recomendadas: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

		Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem		**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,2}$ =	[mm]	96	120	144	168	192	240	300	336	384	432	480
Espessura material base h_{min}=	[mm]	126	150	176	204	232	290	364	406	464	522	590
	**Tracção N_{rec}: fixação isolada, sem influência de bordo**											
	BSt 500 S [kN]	12,3	19,2	27,7	35,2	45,7	63,9	89,3	105,8	129,3	154,2	180,6
	**Corte V_{rec}: fixação isolada, sem influência de bordo, sem braço de binário**											
	BSt 500 S [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	41,0	64,3	80,5	105,2	133,3	164,6

Cargas recomendadas: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,2}$ = [mm]	96	120	144	168	192	240	300	336	384	432	480
Espessura material base h_{min} = [mm]	126	150	176	204	232	290	364	406	464	522	590
Distância ao bordo c = c_{min} = [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
 **Tracção N_{rec}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min})**											
BSt 500 S [kN]	6,7	10,5	14,9	18,7	22,9	32,0	44,7	52,9	64,7	77,2	90,4
 **Corte V_{rec}: fixação isolada, distância mínima ao bordo (c = c_{min}), sem braço de binário**											
BSt 500 S [kN]	2,8	4,1	5,6	7,3	9,2	13,5	19,9	24,2	30,5	37,3	44,8

Cargas recomendadas: betão C 20/25 – $f_{ck,cube}$ = 25 N/mm², Gama de temperatura I (valores de carga válidos para uma fixação isolada)

	Dados de acordo com a ETA-04/0027, edição 2009-05-20									Dados técnicos Hilti adicionais	
Diâmetro da ancoragem	**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø36**	**Ø40**
Profund. embebimento $h_{ef,2}$ = [mm]	96	120	144	168	192	240	300	336	384	432	480
Espessura material base h_{min} = [mm]	126	150	176	204	232	290	364	406	464	522	590
Espaçamento s = s_{min} = [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
 **Tracção N_{rec}: duas ancoragens, sem influência de bordo, espaçamento mínimo (s = s_{min})**											
BSt 500 S [kN]	7,8	11,9	16,2	20,4	25,0	34,9	48,7	57,8	70,6	84,2	98,6
 **Corte V_{rec}: duas ancoragens, s/ infl. de bordo, espaçamento mín. (s = s_{min}), s/ braço de binário**											
BSt 500 S [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	41,0	64,3	80,5	105,2	133,3	164,6

Para as cargas recomendadas, é tido em conta um coeficiente de segurança parcial para acções de γ = 1,4. O coeficiente de segurança parcial para acções depende do tipo de carga e deve ser retirado dos regulamentos nacionais.