

**Algemene
technische
goedkeuring /
algemene
typegoedkeuring**

**Goedkeuringsinstantie voor bouwproducten
en modellen**

Bureau voor bouwtechniek

Een publiekrechtelijke instelling onder de
gezamenlijke verantwoordelijkheid van de
federale regering en de deelstaten

Lid van EOTA, UEAtc en WFTAO

Datum:

02-09-2019

Referentie:

I 25-1.15.1-23/19

Nummer:

Z-15.1-344

Aanvrager:

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Reinhold Würth Straße 12-17
74653 Künzelsau, Duitsland

Geldigheidsduur

van: **2 september 2019**

tot: **2 september 2024**

Onderwerp van dit rapport:

Würth RELAST voor de dwarskrachtversterking

Het bovengenoemde voorwerp wordt hierbij algemeen technisch goedgekeurd.
Dit rapport omvat negen bladzijden en 16 bijlagen.

DIBt

I ALGEMENE BEPALINGEN

- 1 Met dit rapport wordt de bruikbaarheid resp. toepasselijkheid van het onderhavige voorwerp in de zin van de regionale bouwvoorschriften bekrachtigd.
- 2 Dit rapport geldt niet als vervanging van de vergunningen, toestemmingen en certificaten die wettelijk vereist zijn voor de uitvoering van bouwplannen.
- 3 Dit rapport wordt afgegeven behoudens de rechten van derden, met name particuliere intellectuele-eigendomsrechten.
- 4 De eigenaar of gebruiker van het onderhavige voorwerp moeten, behoudens verdere regelingen onder de 'Bijzondere bepalingen', kopieën van dit rapport ter beschikking worden gesteld. Bovendien moet de eigenaar of gebruiker van het onderhavige voorwerp erop gewezen worden dat dit rapport ter beschikking moet liggen op de plaats van gebruik of montage. Op verzoek moeten ook de betrokken autoriteiten kopieën ter beschikking worden gesteld.
- 5 Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden verveelvoudigd. Voor de publicatie van uittreksels is de toestemming van het Deutsches Institut für Bautechnik vereist. Teksten en tekeningen van reclamemateriaal mogen niet in tegenspraak zijn met dit rapport; vertalingen moeten de vermelding 'Niet door het Deutsches Institut für Bautechnik geverifieerde vertaling van de originele Duitse versie' bevatten.
- 6 Dit rapport is herroepbaar. De bepalingen kunnen later nog worden aangevuld en gewijzigd, met name indien nieuwe technische kennis dit vereist.
- 7 Dit rapport is gebaseerd op de door de aanvrager verstrekte informatie en overgelegde documenten. Eventuele wijzigingen in deze basisgegevens zijn in dit rapport niet verwerkt en moeten onverwijld aan het Deutsches Institut für Bautechnik worden meegedeeld.
- 8 De met dit rapport verstrekte algemene typegoedkeuring geldt tegelijkertijd als een algemene technische goedkeuring voor het betreffende model.

II BIJZONDERE BEPALINGEN

1 Onderwerp en toepassingsgebied

Het onderwerp van deze goedkeuring is het chemische anker Würth RELAST. Het chemische anker bestaat uit een injectiemortel en een betonschroef (met een speciale snijdraad voor beton en een metrische aansluitschroefdraad) en verder uit een wig sluitring, een drukverdelende schijf en een moer.

De betonschroef en de wig sluitring, de drukverdelende schijf en de moer zijn gemaakt van koolstofstaal dat speciaal gecoat is.

Om het chemische anker te monteren, wordt in het beton eerst een gat geboord en met injectiemortel gevuld; vervolgens wordt de betonschroef hierin gedraaid.

Het chemische anker mag worden gebruikt als dwarskrachtwapening voor de latere dwarskrachtversterking van gewapende en voorgespannen betoncomponenten.

Het onderwerp van deze goedkeuring is de planning, dimensionering en uitvoering van de latere dwarskrachtversterking van gewapende en voorgespannen betoncomponenten door middel van chemische ankers als dwarskrachtwapening.

Het toepassingsgebied van de latere dwarskrachtversterking wordt als volgt gespecificeerd:

- gewapende en voorgespannen betoncomponenten uit normaal beton van de sterkteklasse C20/25 tot C50/60 volgens EN 1992-1-1 in combinatie met EN 1992-1-1/NA;
- minimale componentdikte $h_{\min} = 200 \text{ mm}$;
- statische, quasi-statische en vermoeiingsrelevante belastingen;
- in de openlucht en in goed geventileerde bouwwerken onder atmosferische omstandigheden met blootstelling aan chloride en zwaveldioxide zonder verhoogde concentratie aan schadelijke stoffen; maar niet in omgevingen met bijzonder agressieve omstandigheden, met een constante natheid en/of hoge luchtvochtigheid (bijv. in de buurt van de zee of met regelmatige onderdompeling in zeewater, in een chloorhoudende atmosfeer of een atmosfeer met extreme chemische verontreiniging);
- temperatuur in de omgeving van de snijdraad voor beton (verankeringsgebied): -40 °C tot $+80 \text{ °C}$ (kortstondige max. temperatuur $+80 \text{ °C}$ en langdurige max. temperatuur $+50 \text{ °C}$).

2 Bepalingen voor het bouwproduct

2.1 Eigenschappen en samenstelling

De chemische ankers (betonschroef, injectiemortel, wig sluitring, drukverdelende schijf en moer) moeten in overeenstemming zijn met de tekeningen en specificaties van de bijlagen.

De niet in dit rapport vermelde materiaaleigenschappen, afmetingen en toleranties en de samenstelling van de injectiemortel moeten in overeenstemming zijn met de gegevens die bij het Deutsches Institut für Bautechnik, de certificeringsinstantie en de externe controle-instantie opgeslagen zijn.

2.2 Verpakking, opslag en markering

2.2.1 Verpakking en opslag

De patronen van de injectiemortel moeten worden beschermd tegen zonlicht en warmte en dienen in overeenstemming met de montagehandleiding te worden opgeslagen op een droge plaats bij temperaturen tussen $+5 \text{ °C}$ en $+25 \text{ °C}$.

2.2.2 Markering

De verpakking, bijliggende gebruiksaanwijzing of leveringsbon van het chemische anker moeten door de fabrikant worden voorzien van het merkteken van overeenstemming (Ü-Zeichen) conform de desbetreffende nationale voorschriften. Het merkteken mag alleen worden aangebracht, indien voldaan is aan de voorwaarden uit punt 2.3 van de verklaring van overeenstemming.

Verder moeten het fabrieksmerk, goedkeuringsnummer en de volledige naam van het chemische anker worden vermeld.

In elk chemisch anker moeten de grootte en lengte worden gestempeld.

De patronen van de injectiemortel moeten worden gemarkeerd overeenkomstig de Duitse verordening inzake gevaarlijke stoffen en moeten worden voorzien van de vermelding 'RELAST injectiemortel' alsmede van het batchnummer en informatie over de houdbaarheid, gevaarsaanduiding en verwerking. De montagehandleiding die bij het chemische anker wordt meegeleverd, moet informatie bevatten over veiligheidsmaatregelen bij de omgang met gevaarlijke stoffen.

2.3 Verklaring van overeenstemming

2.3.1 Algemeen

De verklaring dat het bouwproduct in overeenstemming is met de bepalingen van de algemene technische goedkeuring die door dit rapport wordt verleend, moet voor elke productievestiging worden bevestigd met een conformiteitsverklaring van de fabrikant op basis van een bedrijfsinterne productiecontrole en een door een hiervoor erkende certificeringsinstantie afgegeven conformiteitscertificaat, alsmede met een regelmatige externe controle door een erkende toezichthoudende instantie in overeenstemming met de volgende bepalingen:

Voor de verstrekking van het conformiteitscertificaat en voor de externe controle inclusief de hierbij uit te voeren producttests, moet de fabrikant van het bouwproduct een beroep doen op een hiervoor erkende certificeringsinstantie en een hiervoor erkende toezichthoudende instantie.

Als conformiteitsverklaring dient de fabrikant het bouwproduct te markeren met het merkteken van overeenstemming (Ü-Zeichen) onder vermelding van het beoogde gebruik.

De certificeringsinstantie moet het Deutsches Institut für Bautechnik een kopie van het door haar verstrekte conformiteitscertificaat doen toekomen.

2.3.2 Bedrijfsinterne productiecontrole

In elke productievestiging moet een bedrijfsinterne productiecontrole worden georganiseerd en uitgevoerd. Met 'bedrijfsinterne productiecontrole' wordt de continue bewaking van de productie door de fabrikant bedoeld, waarmee deze ervoor zorgt dat de door hem vervaardigde bouwproducten voldoen aan de bepalingen van de algemene technische goedkeuring die door dit rapport wordt verleend.

Voor de omvang, aard en frequentie van de bedrijfsinterne productiecontrole is het bij het Deutsches Institut für Bautechnik en de externe toezichthoudende instantie opgeslagen testplan bepalend.

De resultaten van de bedrijfsinterne productiecontrole moeten worden geregistreerd en geanalyseerd. Deze registratie moet, behalve de in het testplan gespecificeerde gegevens, ten minste de volgende informatie bevatten:

- naam van het bouwproduct,
- aard van de controle of test,
- datum van de productie en test van het bouwproduct,
- resultaat van de controles en tests en vergelijking met de eisen,
- handtekening van de persoon die voor de bedrijfsinterne productiecontrole verantwoordelijk is.

De geregistreerde gegevens moeten ten minste vijf jaar worden bewaard en aan de externe toezichthoudende instantie worden overgelegd. Op verzoek moeten ze worden overgelegd aan het Deutsches Institut für Bautechnik en aan de bevoegde hoogste instantie voor bouw- en woningtoezicht.

Indien het testresultaat onbevredigend is, moet de fabrikant onmiddellijk de nodige maatregelen treffen om het gebrek te verhelpen. Bouwproducten die niet aan de eisen voldoen, moeten zodanig worden behandeld, dat verwisseling met conforme producten uitgesloten is. Wanneer het gebrek verholpen is, moet de betreffende test – voor zover technisch mogelijk en noodzakelijk om aan te tonen dat het gebrek verholpen is – onmiddellijk worden herhaald.

2.3.3 Extern toezicht

In elke productievestiging dient de bedrijfsinterne productiecontrole regelmatig (ten minste eenmaal per jaar) te worden gecontroleerd door een externe toezichthoudende instantie.

Bij dit externe toezicht moet een eerste controle worden uitgevoerd en dienen monsters voor steekproefsgewijze controles te worden genomen. De monsternamen en controles vallen onder de verantwoordelijkheid van de erkende toezichthoudende instantie.

Voor de omvang, aard en frequentie van het externe toezicht is het bij het Deutsches Institut für Bautechnik en de externe toezichthoudende instantie opgeslagen testplan bepalend.

De resultaten van de certificering en het externe toezicht moeten ten minste vijf jaar worden bewaard. Op verzoek moeten ze door de certificerings- resp. toezichthoudende instantie worden overgelegd aan het Deutsches Institut für Bautechnik en aan de bevoegde hoogste instantie voor bouw- en woningtoezicht.

3 Bepalingen voor de planning, dimensionering en uitvoering

3.1 Planning

De latere dwarskrachtversterkingen door middel van chemische ankers als ponswapening moeten worden gepland door een ingenieur met ervaring op het gebied van gewapend en voorgespannen beton.

Voor de constructieve uitwerking van gewapende betoncomponenten geldt EN 1992-1-1 in combinatie met EN 1992-1-1/NA, of EN 1992-2 in combinatie met EN 1992-2/NA, tenzij hierna anders is aangegeven.

De chemische ankers moeten als dwarskrachtwapening loodrecht op het oppervlak van de component worden geplaatst in het aan dwarskrachten blootgestelde deel van gewapend betonnen balken of platen en moeten hier gelijkmatig in doordringen.

Voor het dwarskrachtdraagvermogen mogen de chemische ankers niet samen met een andere dwarskrachtwapening (beugels, afschuifbochten, ankers met dubbele kop enz.) worden ingezet. De inwerkende dwarskracht moet volledig door chemische ankers worden opgevangen.

De dwarskrachtwapening van chemische ankers mag niet worden meegerekend voor de torsiebelasting. De torsie- en dwarskrachtwapening moet afzonderlijk worden berekend.

De minimale en maximale hartafstanden tussen de afzonderlijke chemische ankers en de minimale randafstanden van de chemische ankers tot de vrije randen van de balken of platen volgens bijlage 3 en 4 moeten in acht worden genomen.

De inbouwparameters (boorgatdiepte, minimale en maximale inbeddiepte) volgens bijlage 5 en 6 moeten in acht worden genomen.

De volledige belastbaarheid van de chemische ankers wordt pas bereikt na afloop van de uithardingstijden volgens bijlage 16. Voor het uitoefenen van het aanhaalmoment volgens bijlage 5 en 6 hoeven de uithardingstijden niet in acht te worden genomen.

Indien de boorgatdiepte h_1 groter is dan $h_{\text{nom,max}}$ volgens bijlage 5, tabel 10, is een getrappt boorgat volgens bijlage 11 vereist. De uitvoerbaarheid moet in de planningsfase worden gecontroleerd in relatie tot de verankeringslengte.

Bij eisen op het gebied van brandwerendheid moeten aan de blootliggende achterverankering van het chemische anker geschikte brandwerende bekledingen of brandwerende coatings worden aangebracht om bij brand hetzelfde draagvermogen als in koude omstandigheden te waarborgen.

3.2 Dimensionering

3.2.1 Algemeen

De latere dwarskrachtversterkingen door middel van chemische ankers als dwarskrachtwapening moeten op basis van EN 1992-1-1 in combinatie met EN 1992-1-1/NA, of EN 1992-2 in combinatie met EN 1992-2/NA, en de onderstaande bepalingen worden gepland door een ingenieur met ervaring op het gebied van gewapend en voorgespannen beton.

Voor het berekenen van de invloedslijnen en buigwapening van de gewapende betoncomponenten geldt EN 1992-1-1 in combinatie met EN 1992-1-1/NA, of EN 1992-2 in combinatie met EN 1992-2/NA, tenzij hierna anders is aangegeven.

Er dienen toetsingen in de uiterste grenstoestand en bruikbaarheidsgrenstoestand te worden uitgevoerd conform EN 1992-1-1 in combinatie met EN 1992-1-1/NA, of EN 1992-2 in combinatie met EN 1992-2/NA.

De hoek α tussen de chemische ankers en de as van de component moet volgens EN 1992-1-1, afb. 6.5 in combinatie met EN 1992-1-1/NA $\alpha = 90^\circ$ bedragen.

Als hoek θ tussen de drukstaaf en de as van de component moet volgens EN 1992-1-1, afb. 6.5 in combinatie met EN 1992-1-1/NA $\theta = 45^\circ$ (cot $\theta = 1$) worden genomen.

In het geval van de dimensionering voor afzonderlijke belastingen in de buurt van een steunpunt mag β volgens EN 1992-1-1, lid 6.2.3 (8) in combinatie met EN 1992-1-1/NA worden bepaald en kan de wapening met deze reductie worden berekend. Overeenkomstig EN 1992-1-1, lid 6.2.3 (8) in combinatie met EN 1992-1-1/NA mag deze reductie niet worden toegepast voor de toetsing van $V_{Rd,max}$. De verankering van de langswapening moet worden gecontroleerd voor de totale inwerkende dwarskracht V_{Ed} boven het steunpunt.

Bij vermoeiingsrelevante belastingen moet de toetsing worden uitgevoerd volgens EN 1992-1-1, lid 6.8.6 in combinatie met EN 1992-1-1/NA. De vermoeiingssterkte van de chemische ankers als dwarskrachtwapening mag op $\Delta\sigma_s = 60 \text{ N/mm}^2$ bij maximaal 5×10^6 lastwisselingen worden vastgesteld. Deze toetsing kan achterwege blijven, indien de vermoeiingsrelevante belastingen bij maximaal 5×10^6 lastwisselingen niet meer dan 33% van de totale belasting bedragen.

Indien in het verankeringsgebied van de chemische ankers dwarskrachten optreden (bijv. door biaxiale buiging), moet in het verankeringsgebied van de chemische ankers een beugel of adequaat verankerde dwarswapening voorhanden zijn om spleten te voorkomen.

In de bruikbaarheidsgrenstoestand moet worden getoets of de scheurwijdte w_k onder de quasi-permanente belastingscombinatie beperkt blijft tot 0,3 mm, tenzij restrictievere grenswaarden vereist zijn.

3.2.2 Toetsing van de drukstaaf

In overeenstemming met de bepalingen van EN 1992-1-1 in combinatie met EN 1992-1-1/NA moet het draagvermogen van de betondrukstaaf voor $\alpha = 90^\circ$ en $\theta = 45^\circ$ met de volgende vergelijking worden berekend:

$$V_{Rd,max} = \frac{1}{2} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \quad (1)$$

Hierbij is

b_w de staafbreedte;

z de inwendige hefboomsarm met $z = 0,9 \cdot d$, maar $z = \max(d - 2 \cdot c_{v,l}; d - c_{v,l} - 30 \text{ mm})$;

$v_1 = 0,75$ (reductiefactor voor de betonsterkte bij afschuifscheuren volgens EN 1992-1-1/NA, NDP bij 6.2.3 (3))

3.2.3 Toetsing van de trekstaaf

De vereiste dwarskrachtwapening kan in overeenstemming met EN 1992-1-1 in combinatie met EN 1992-1-1/NA worden berekend met de volgende vergelijking:

$$V_{Rds} = a_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd,ef} \quad (2)$$

waarbij de effectieve vloeispanning van de ankerbout kan worden berekend met:

$$f_{ywd,ef} = c_1 \frac{f_{ywk}}{\gamma_s} + c_2 \cdot \frac{1}{\rho_{sw}} v_1 \cdot f_{cd} \leq \frac{f_{ywk}}{\gamma_s} \quad (3)$$

waarbij de afzonderlijke waarden als volgt zijn:

c_1 belastingsfactor van de bout naargelang de gekozen bout en de verankering boven of onder de langswapening (zie bijlage 3, tabel 5);

f_{ywk} de karakteristieke vloeispanning van de bout met $f_{ywk} = 500 \text{ N/mm}^2$;

$\gamma_s = 1,15$ (partiële veiligheidsfactor van de wapening);

$c_2 = 0,046$ (belastingsfactor van het aandeel beton);

ρ_{sw} geselecteerde wapeningsgraad van de dwarskrachtwapening met chemische ankers

$v_1 = 0,75$ (reductiefactor voor de betonsterkte bij afschuifscheuren volgens EN 1992-1-1/NA, NDP bij 6.2.3 (3))

Het benodigde aantal chemische ankers wordt iteratief bepaald door een eerste keuze te maken van de hoeveelheid dwarskrachtversterking a_{sw} resp. ρ_{sw} , waaruit de effectieve vloeispanning van de bouten $f_{ywd,ef}$ wordt berekend. Bij een aanpassing van het vereiste aantal chemische ankers moet deze waarde opnieuw worden berekend en moet de dimensionering opnieuw worden uitgevoerd.

Indien in het verankeringsgebied van de ankerbouten dwarskrachten optreden, bijv. door biaxiale buiging bij platen, moet in het verankeringsgebied een adequaat verankerde dwarswapening een beugel voorhanden zijn om een splijten van de balk of plaat te voorkomen.

3.3 Uitvoering

De latere dwarskrachtversterkingen door middel van chemische ankers als dwarskrachtwapening mogen alleen worden uitgevoerd door bedrijven die gekwalificeerd zijn voor het achteraf aansluiten van wapening (zie MVV TB, bijlage 1).

De inbouw van de chemische ankers moet volgens de plannings- en constructietekeningen worden uitgevoerd.

De inbouwparameters (nominale boordiameter, maximaal aanhaalmoment) volgens bijlage 5 en 6 moeten in acht worden genomen.

De inbouwparameters (nominale boordiameter, maximaal aanhaalmoment) volgens bijlage 5 en 6 moeten in acht worden genomen.

De volledige belastbaarheid van de chemische ankers wordt pas bereikt na afloop van de uithardingstijden volgens bijlage 16. Voor het uitoefenen van het aanhaalmoment volgens bijlage 5 en 6 hoeven de uithardingstijden niet in acht te worden genomen.

De montagehandleidingen in de bijlagen 9 tot en met 13 en de aanvullende montage-instructies van de fabrikant moeten in acht worden genomen.

De gaten moeten loodrecht op het oppervlak van de component worden geboord. Afwijkingen tot maximaal 3° van de loodlijn zijn toegestaan.

Bij het maken van de boorgaten moet worden vermeden dat in de bestaande wapening van de te versterken component wordt geboord. Indien bij het boren toch door dragende wapening, bijvoorbeeld buigwapening, moet worden geboord, moet het resterende draagvermogen worden gecontroleerd.

Indien er wapening wordt geraakt aan de kant van de draagconstructie waar geboord wordt, dan moet het boorgat vakkundig worden afgedicht met een mortel van hoge sterkte.

Wordt er wapening geraakt aan de kant van de draagconstructie die van het boorgat is afgewend, dan moet het boren worden gestopt en dient het chemische anker tot de onderkant van de wapeningslaag in het boorgat te worden ingebouwd. In dit geval is een inbouw tot aan de bovenrand van de wapeningslaag niet meer mogelijk en is voor de gewijzigde inbouwsituatie een nieuwe evaluatie van de dwarskrachtoetsing vereist.

Bij het boren tot aan de bovenrand van de bovenste wapening moet met geschikte maatregelen worden voorkomen dat de betondekking afbarst. Indien het tot een afbarsting van de betondekking komt, moet deze vakkundig worden bijgevuld voordat het chemische anker wordt ingebouwd.

Na de voltooiing van de montage van het chemische anker moet het gedeelte van de achterverankering (betonboutkop, wig sluitring, drukverdelende schijf, moer) op eventuele beschadigingen worden gecontroleerd. Indien de speciaal gecoat koolstofstaal beschadigd is, moeten passende maatregelen ter bescherming tegen corrosie worden genomen. De geschiktheid van deze maatregelen moet met desbetreffende toetsingen worden aangetoond.

4 Bepalingen voor gebruik, onderhoud en service

Het gedeelte van de achterverankering (betonboutkop, wig sluitring, drukverdelende schijf, moer) moet regelmatig (ten minste één keer per jaar) worden gecontroleerd op tekenen van corrosie. Wanneer corrosie optreedt, moeten passende maatregelen ter bescherming tegen corrosie worden genomen. De geschiktheid van deze maatregelen moet met desbetreffende toetsingen worden aangetoond.

Normatieve referenties

EN 1992-1-1:2011-01 +
EN 1992-1-1/A1:2015-03

Eurocode 2: Ontwerp en berekening van gewapende en voorgespannen betonconstructies – Deel 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010 und EN 1992-1-1:2004/A1:2014

EN 1992-1-1/NA:2013-04 +
EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Nationale bijlage – Nationaal bepaalde parameters – Eurocode 2: Ontwerp en berekening van gewapende en voorgespannen betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen + wijziging A1

**Algemene technische goedkeuring /
algemene typegoedkeuring
Nr. Z-15.1-344**

Pagina 9 van 9 | 2 september 2019

EN 1992-2:2010-12

Eurocode 2: Ontwerp en berekening van gewapende en
voorgespannen betonconstructies – Deel 2: Betonnen bruggen –
Regels voor ontwerp, berekening en detaillering; Duitse versie
EN 1992-2:2005 + AC:2008

EN 1992-2/NA:2013-04

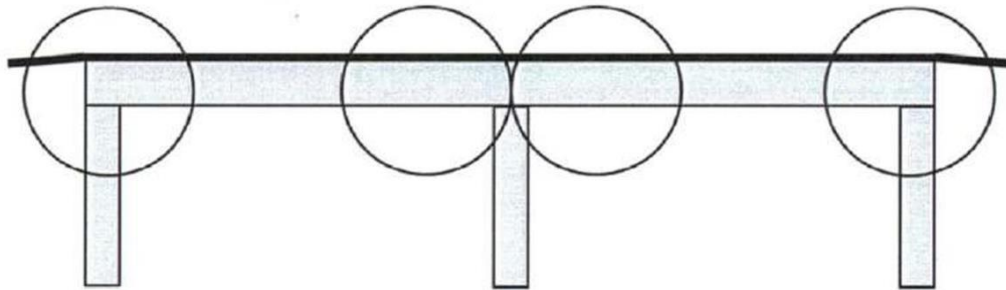
Nationale bijlage – Nationaal bepaalde parameters – Eurocode
2: Ontwerp en berekening van gewapende en vorgespannen
betonconstructies – Deel 2: Betonnen bruggen – Regels voor
ontwerp, berekening en detaillering

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Afdelingshoofd

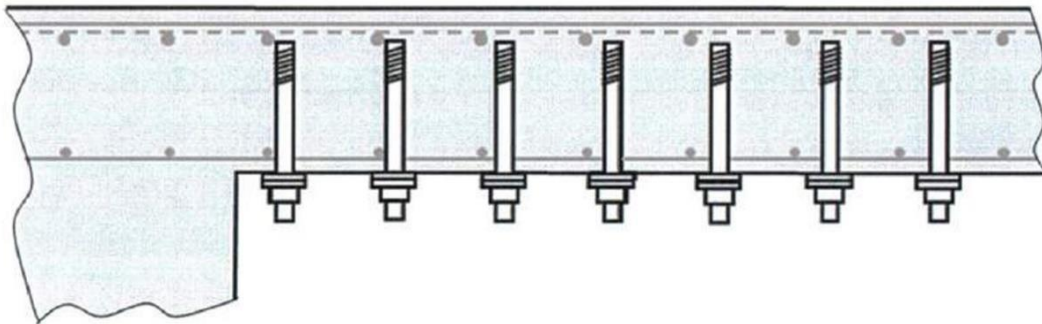
Gewaarmerkt

Vereenvoudigde, schematische weergave van een brug

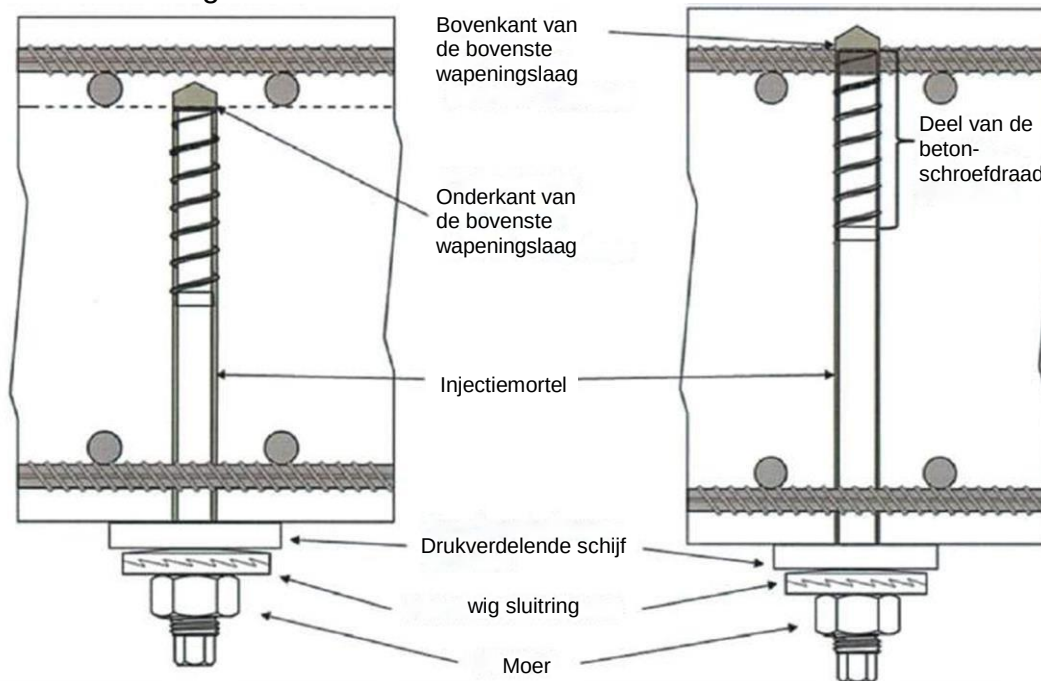
Delen die aan dwarskrachten onderhevig zijn



Inbouwtoestand



Inbouwtoestand gedetailleerd



Opmerking: Inbouwtoestanden van bovenaf zijn spiegelsymmetrisch

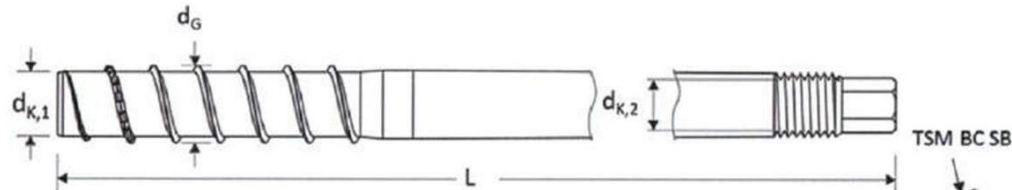
WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

Product in inbouwtoestand

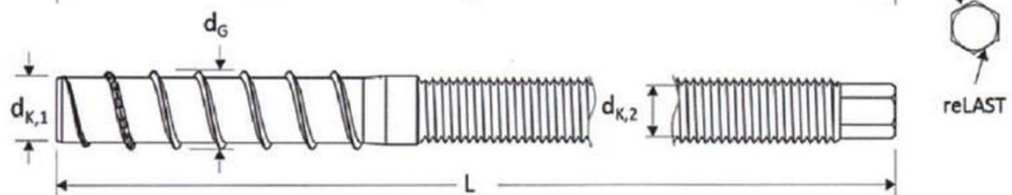
Bijlage 1

Bevestigingselement WÜRTH RELAST

Uitvoering met schacht en
aansluitschroefdraad



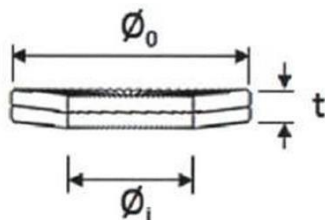
Uitvoering met doorlopende
schroefdraad



Tabel 1: Würth RELAST afmetingen en materiaal

Würth Relast	Aansluitschroefdraad	Buiten-Ø d_G [mm]	Kern-Ø $d_{K,1}$ [mm]	Kern-Ø $d_{K,2}$ [mm]	Rekgrens f_{yk} [N/mm ²]
16	M16	18,6	14,8	13,55	500
	M18			14,93	
22	M20	24,3	20,5	16,93	
	M24			20,31	

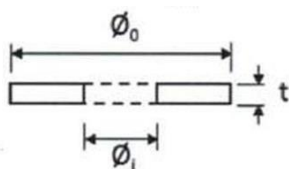
Wig sluitring



Tabel 2: Afmetingen Wig sluitring

Diameter borgring	Metrische grootte	Dikte t [mm]	Buiten-Ø _o [mm]	Binnen-Ø _i [mm]
NLX 16sp	M16	5,36	34,5	18,7
NLX 18sp	M18	6,01	39,0	20,7
NLX 20sp	M20	6,80	42,0	22,8
NLX 24sp	M24	7,19	47,0	24,8

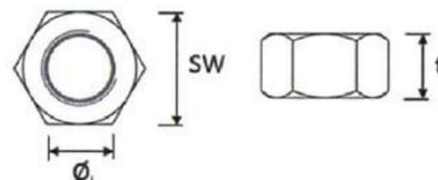
Drukverdelende schijf



Tabel 3: Drukverdelende schijven

Diameter borgring	Metrische grootte	Dikte [mm]	Buiten-Ø _o [mm]	Binnen-Ø _i [mm]
Ø 17	M16	10	60	17
Ø 19	M18	10	60	19
Ø 21	M20	10	60	21
Ø 25	M24	10	60	25

Moeren



Tabel 4: Moeren volgens DIN 934

Moer	Dikte t [mm]	SW [mm]	Binnen-Ø _i [mm]
M16	13	24	M16
M18	15	27	M18
M20	16	30	M20
M24	19	36	M24

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

Productbeschrijving

Bijlage 2

Parameters van de chemische ankers voor de dimensionering volgens EN 1992-1-1:2011-01

Tabel 5: Belastingsfactor c_1 als functie van de inschroefdiepte

Bout	Kerndiameter $d_{K,1}$ [mm]	Inschroefdiepte (ten opzichte van de tegenoverliggende langswapening, zie bijlage 7)	Belastingsfactoren c_1 [-]
Würth RELAST 22	20,5	boven	0,4097
		onder	0,2384
Würth RELAST 16	14,8	boven	0,3925
		onder	0,3130

Minimumafstanden van de chemische ankers

De in tabel 6 aangegeven minimale afstanden en maximale wapeningsgraad voor de chemische ankers mogen niet worden onderschreden.

Tabel 6: Toegestane minimale hartafstanden van de chemische ankers

Bout	Min. langsafstand $S_{l,min}$ [mm]	Min. dwarsafstand $S_{t,min}$ [mm]	Max. wapeningsgraad $\rho_{sw,max}$ [%] ¹⁾
Würth Relast 22	200	200	0,83
Würth Relast 16	140	140	0,88

¹⁾ Wapeningsgraad in relatie tot de dwarskrachtwapening met chemische ankers

Würth RELAST voor de dwarskrachtversterking

Parameters voor de dimensionering

Bijlage 3

Maximale afstanden van de chemische ankers in balken

Bij gebruik van de chemische ankers in balken mogen de in tabel 7 vermelde maximale afstanden niet worden overschreden.

Tabel 7: Maximaal toegestane afstanden van de chemische ankers in balken volgens EN 1992-1-1 en EN 1992-1-1/NA

Dwarskrachtbenutting	Max. langsafstand $s_{l,max}$	Max. dwarsafstand $s_{t,max}$
$V_{Ed} \leq 0,3 \cdot V_{Rd,max}$	$0,7 \cdot h$ resp. 300 mm	h resp. 800 mm
$0,3 \cdot V_{Rd,max} < V_{Ed} \leq 0,6 \cdot V_{Rd,max}$	$0,5 \cdot h$ resp. 300 mm	h resp. 600 mm
$V_{Ed} > 0,6 \cdot V_{Rd,max}$	$0,25 \cdot h$ resp. 200 mm	

$V_{Rd,max}$ volgens tabel 7 wordt berekend volgens vergelijking (1).

h = componenthoogte (zie afbeelding bijlage 5 of 6)

Maximale afstanden van de chemische ankers in platen

Bij gebruik van de chemische ankers in platen mogen de in tabel 8 vermelde maximale afstanden niet worden overschreden.

Tabel 8: Maximaal toegestane afstanden van de chemische ankers in platen volgens EN 1992-1-1 en EN 1992-1-1/NA

Dwarskrachtbenutting	Max. langsafstand $s_{l,max}$	Max. dwarsafstand $s_{t,max}$
$V_{Ed} \leq 0,3 \cdot V_{Rd,max}$	$0,7 \cdot h$	h
$0,3 \cdot V_{Rd,max} < V_{Ed} \leq 0,6 \cdot V_{Rd,max}$	$0,5 \cdot h$	h
$V_{Ed} > 0,6 \cdot V_{Rd,max}$	$0,25 \cdot h$	h

$V_{Rd,max}$ volgens tabel 8 wordt berekend volgens vergelijking (1).

h = componenthoogte (zie afbeelding bijlage 5 of 6)

Minimale randafstanden van de chemische ankers

De minimale randafstanden tot vrije randen bij balken of platen volgens tabel 9 moeten in acht worden genomen.

Tabel 9: Minimale randafstanden tot de vrije randen van balken of platen

Bout	Minimale randafstand c_{min} [mm]
Würth RELAST 22	$80 + 0,06 \cdot h_1$
Würth RELAST16	$70 + 0,06 \cdot h_1$

h_1 [mm] = boorgatdiepte (zie bijlage 5 en 6)

De afmeting $0,06 \cdot h_1$ is het resultaat van een maximaal toegestane hellingshoek van 3° . De vergroting van de minimale randafstand met de afmeting $0,06 \cdot h_1$ kan achterwege blijven, indien met passende maatregelen wordt gewaarborgd dat een verticaal boorgat wordt vervaardigd.

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

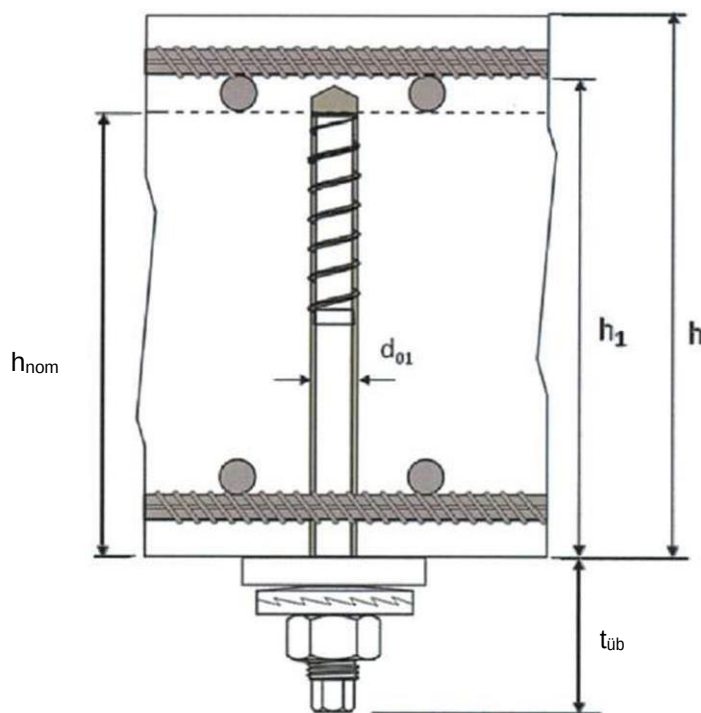
Afstandsregelingen

Bijlage 4

Tabel 10: Inbouwparameters voor een standaardboorgat

Montageparameter			Würth RELAST 16		Würth RELAST 22	
Nominale boordiameter	d_{01}	[mm]	16		22	
Diameter van de boorsnede	$d_{cut,01}$	[mm]	$\leq 16,5$		$\leq 22,5$	
Boorgatdiepte ¹⁾	h_1	[mm]	≤ 170		≤ 210	
Minimale insteekdiepte	$h_{nom, min}$	[mm]	100		100	
Maximale insteekdiepte ¹	$h_{nom, max}$	[mm]	160		200	
Minimale oversteek	$t_{üb}$	[mm]	47		52	
Aanhaalmoment	T_{inst}	[Nm]	M16	M18	M20	M24
			25	33	50	75

Voor de inbouwtoestand tot aan de bovenkant van de bovenste wapeningslaag moet de insteekdiepte h_{nom} worden vergroot.



¹⁾ Voor grotere insteekdieptes moet een getrapt boorgat worden gemaakt (zie bijlage 6)

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

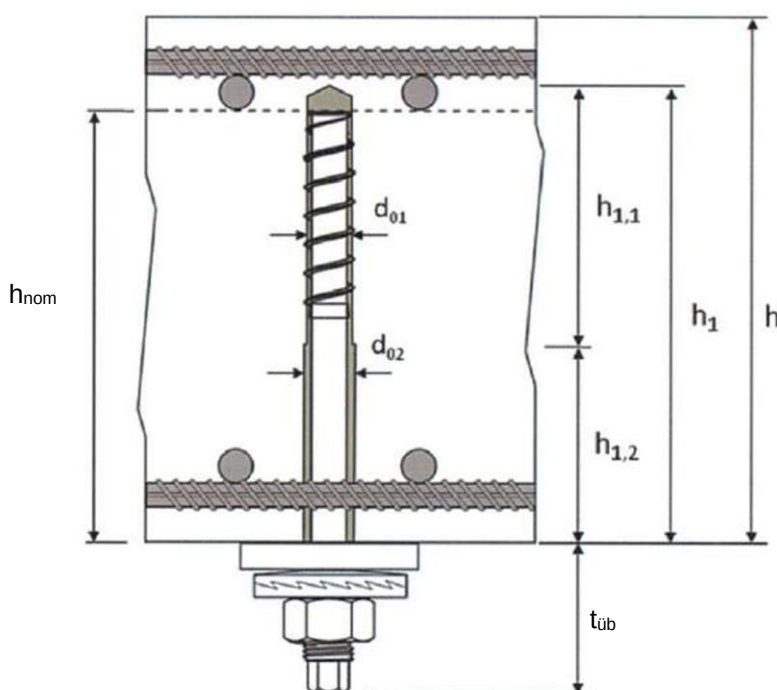
Montageparameters voor standaard boorgat

Bijlage 5

Tabel 11: Inbouwparameters voor getrappt boorgat

Montageparameter			Würth RELAST 16		Würth RELAST 22	
Nominale boordiameter	d_{01}	[mm]	16		22	
Diameter van de boorsnede	$d_{cut,01}$	[mm]	$\leq 16,5$		$\leq 22,5$	
Getrapte nominale boordiameter	d_{02}	[mm]	20		25	
Getrapte diameter van de boorsnede	$d_{cut,02}$	[mm]	$\leq 20,5$		$\leq 25,5$	
Boorgatdiepte	h_1	[mm]	170 tot 2010		210 tot 2010	
Boorgatdiepte standaard boorgat	$h_{1,1}$	[mm]	170		210	
Boorgatdiepte getrappt boorgat	$h_{1,2}$	[mm]	$h_1 - 170$		$h_1 - 210$	
Minimale insteekdiepte	$h_{nom \min}$	[mm]	>160		>200	
Minimale oversteek	$t_{üb}$	[mm]	47		52	
Aanhaalmoment	T_{inst}	[Nm]	M16	M18	M20	M24
			25	33	50	75

Voor de inbouwtoestand tot aan de bovenkant van de bovenste wapeningslaag moet de insteekdiepte h_{nom} worden vergroot.

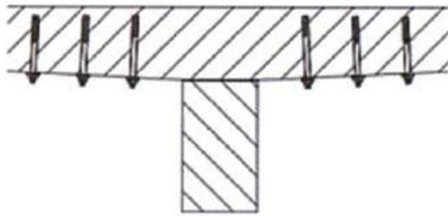


WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

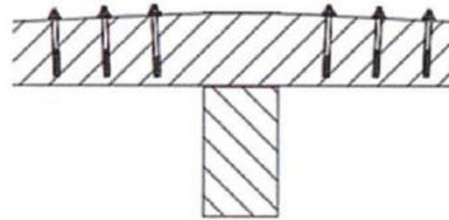
Montageparameters voor getrappt boorgat

Bijlage 6

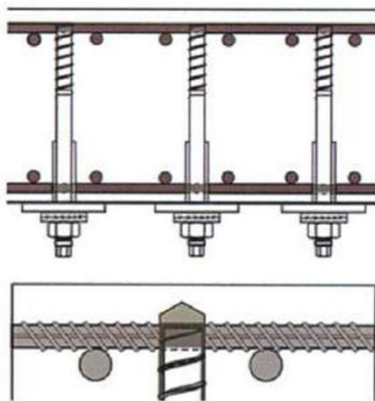
Inbouw aan de onderkant



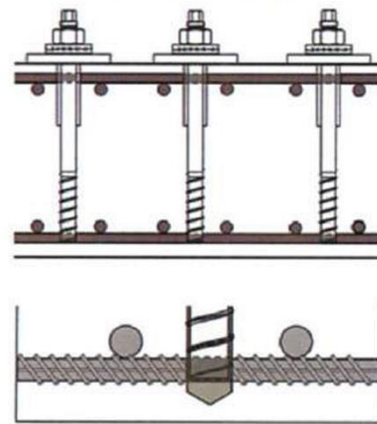
Inbouw aan de bovenkant



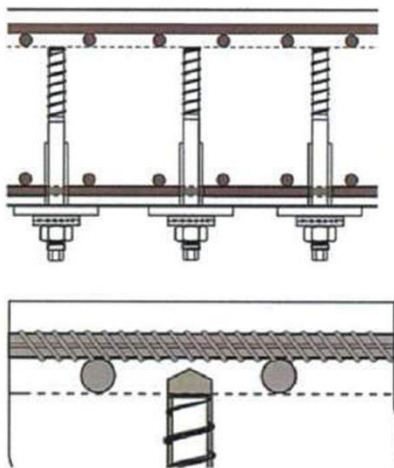
Inbouwtoestand tot aan de **bovenkant**
van de bovenste wapeningslaag



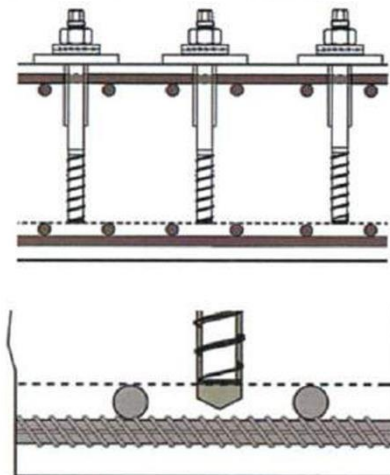
Inbouwtoestand tot aan de **onderkant**
van de onderste wapeningslaag



Inbouwtoestand tot aan de **onderkant**
van de bovenste wapeningslaag



Inbouwtoestand tot aan de **bovenkant**
van de onderste wapeningslaag



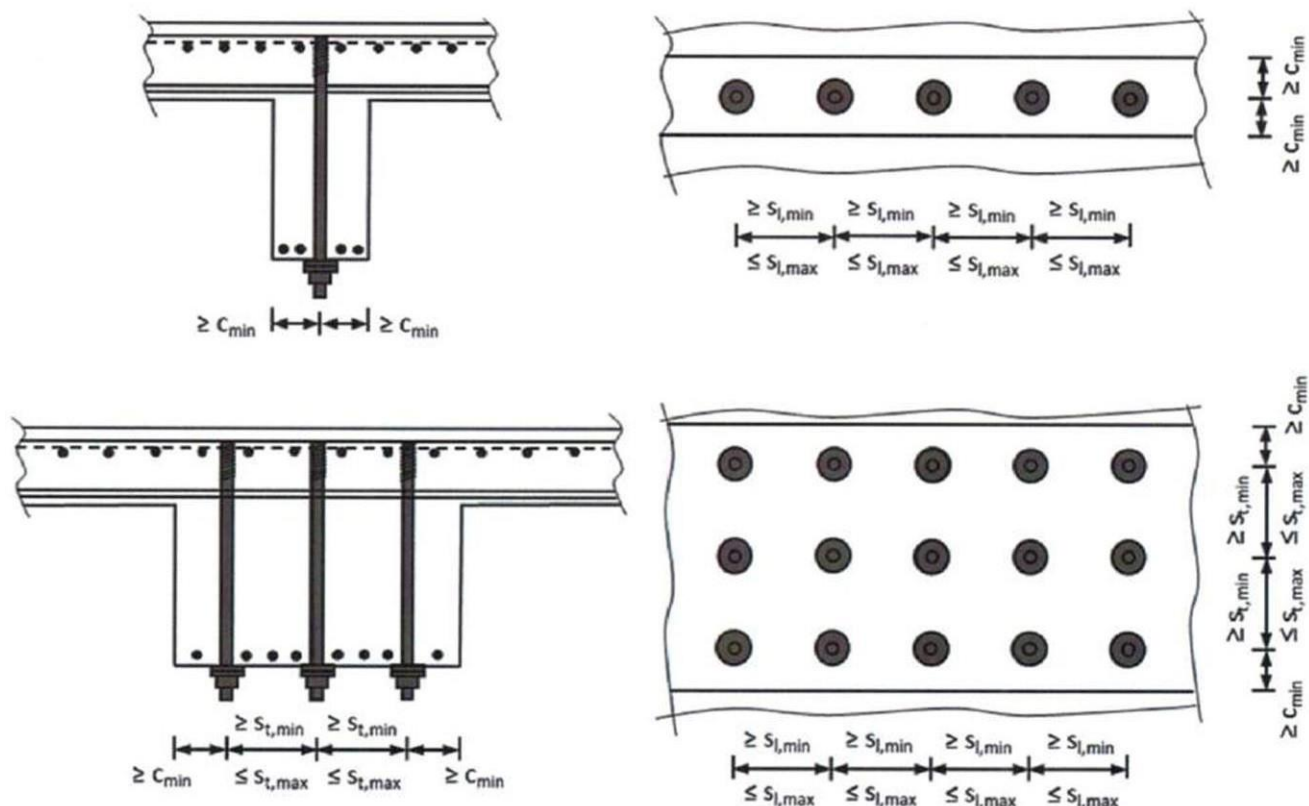
Opmerking: Langswapeningsstaven mogen niet worden doorboord.

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

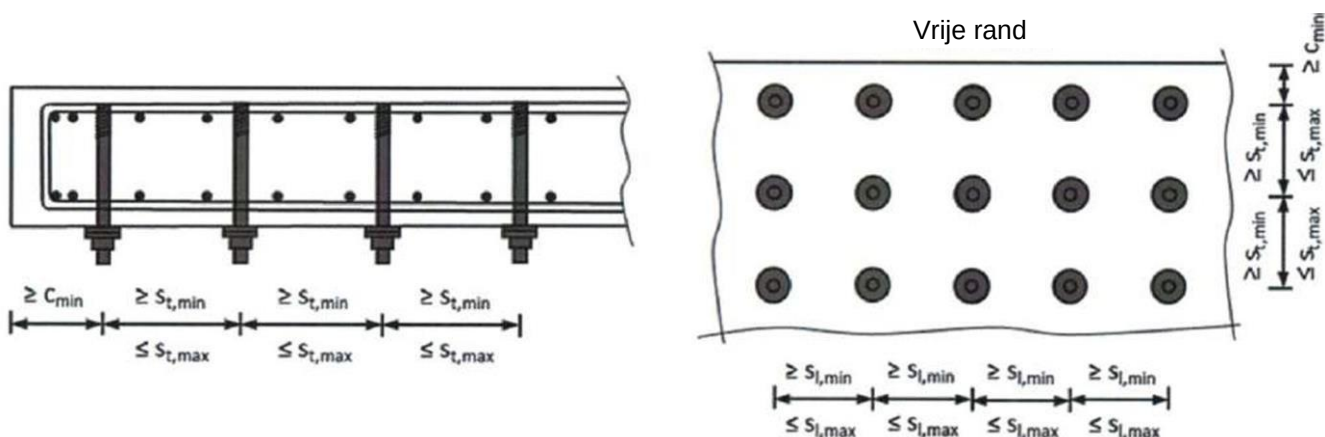
Detailweergaven van de inbouwtoestanden

Bijlage 7

Afstandsregelingen voor dwarskrachtversterkingen aan balken



Afstandsregelingen voor dwarskrachtversterkingen aan platen

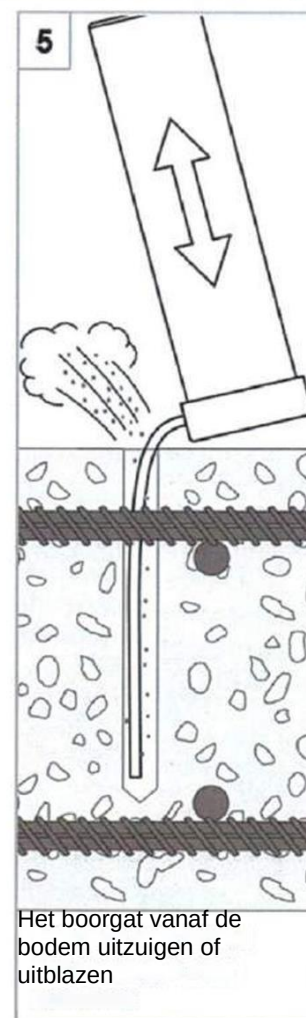
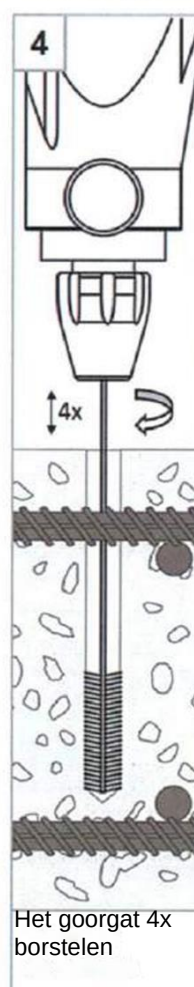
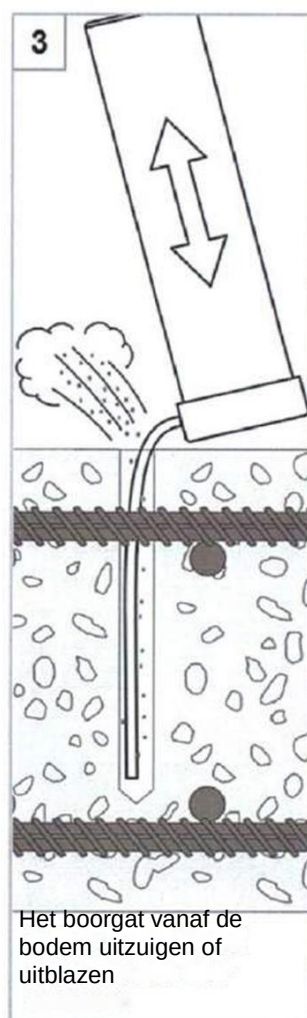
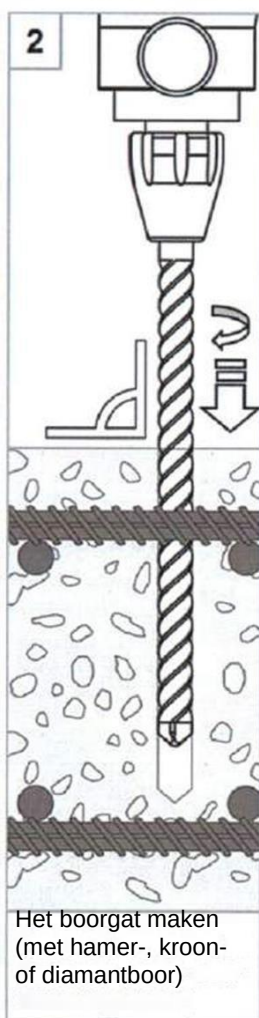
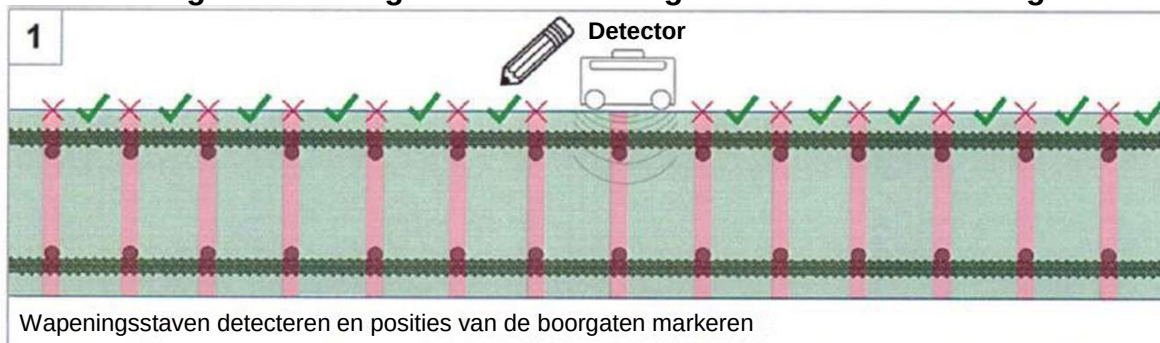


WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

Afstandsregelingen dwarskracht aan balken en platen

Bijlage 8

Montagehandleiding – maken en reinigen van standaard boorgat



Instructies

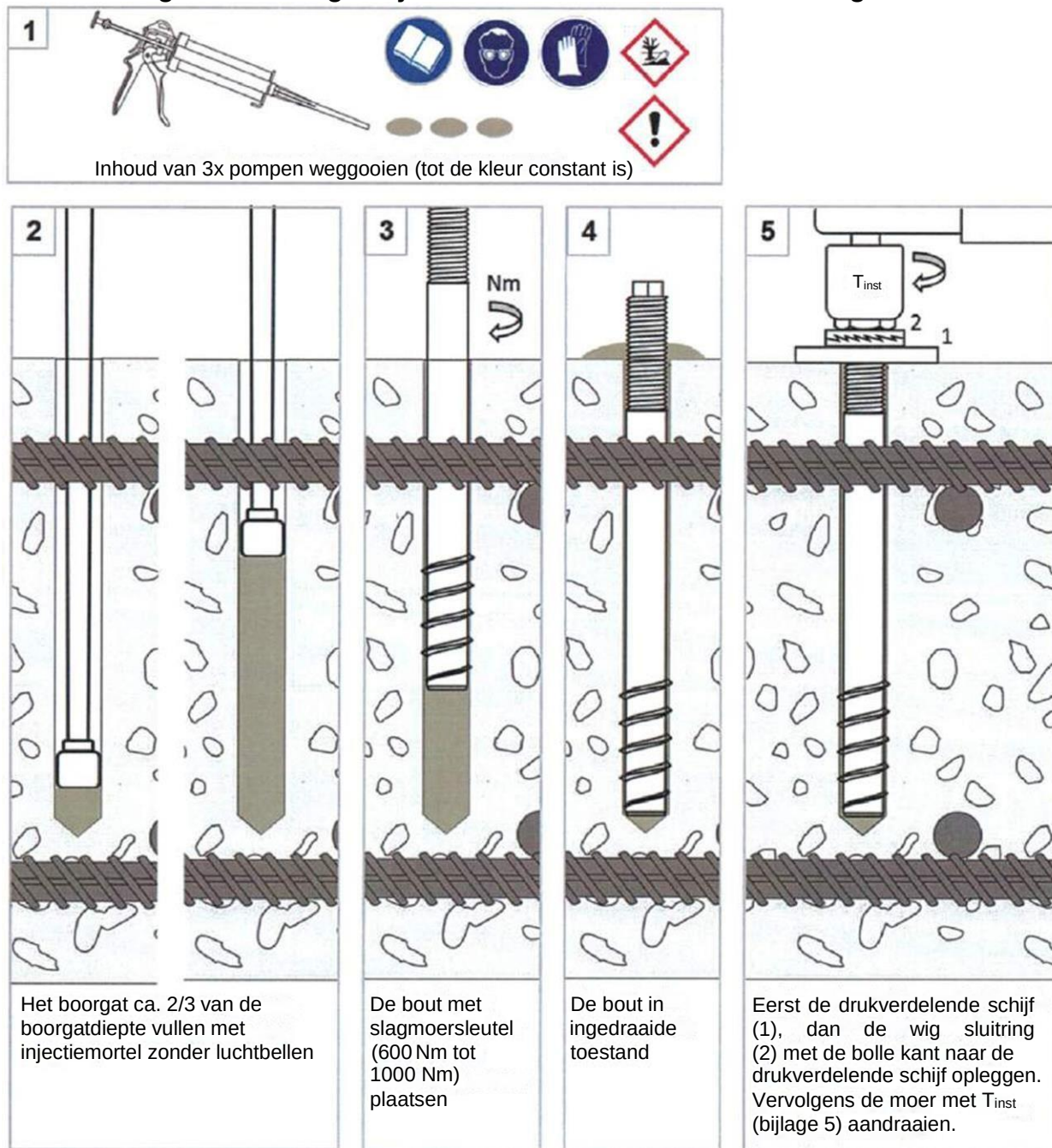
- Stap 1:** Schade aan wapeningsstaven kan het draagvermogen verminderen. In geval van beschadigingen moet het draagvermogen worden getoetst. De boordiameter mag niet groter zijn dan d_{cut} (zie bijlage 5 en 6).
- Stap 4:** Het boorgat 4x handmatig of met de machine borstelen. Hierbij moet de borstel de bodem van het boorgat bereiken en vervolgens tot aan het betonoppervlak komen.
- Stap 5:** Het boorgat moet vrij zijn van stof, vuil en olie. Indien het boorgat voor langere tijd openblijft, moet het worden beschermd tegen vuil of moet de reiniging worden herhaald.

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

Montagehandleiding – maken en reinigen van standaard boorgat

Bijlage 9

Montagehandleiding – injecteren en bout in standaard boorgat draaien



Instructies

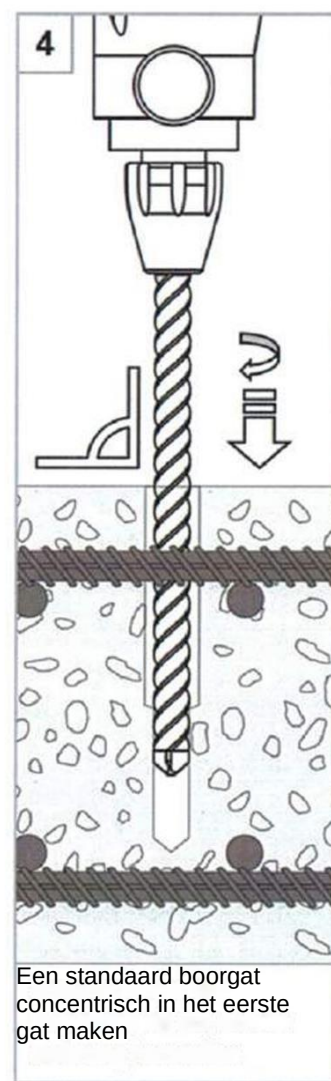
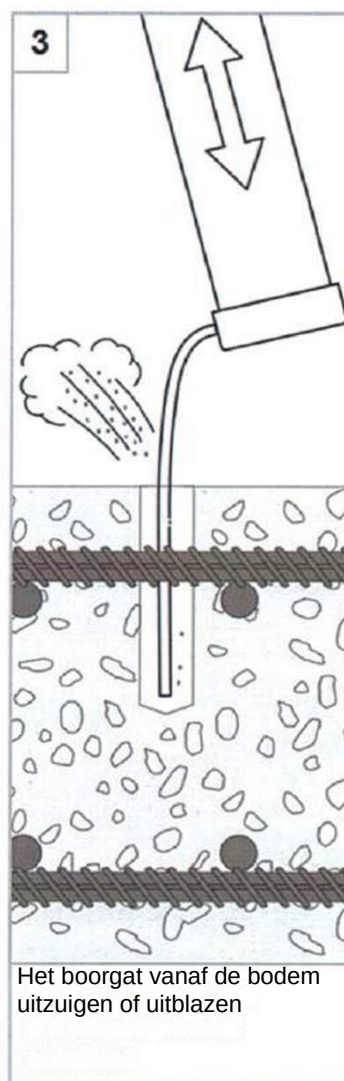
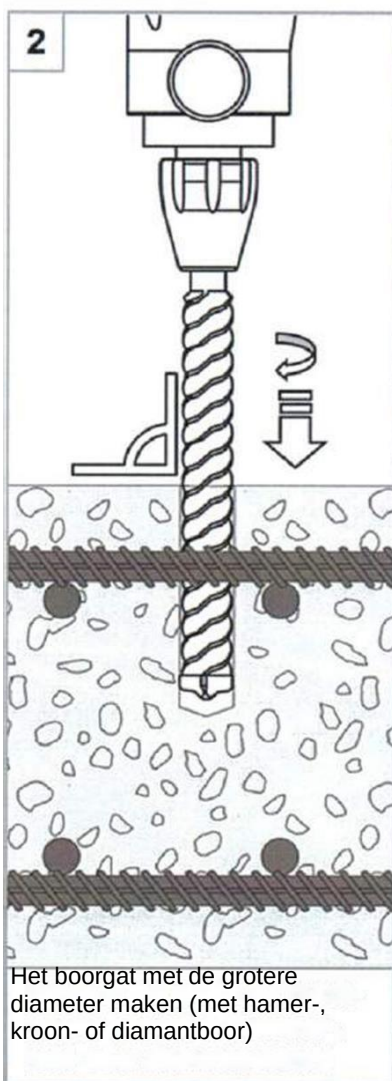
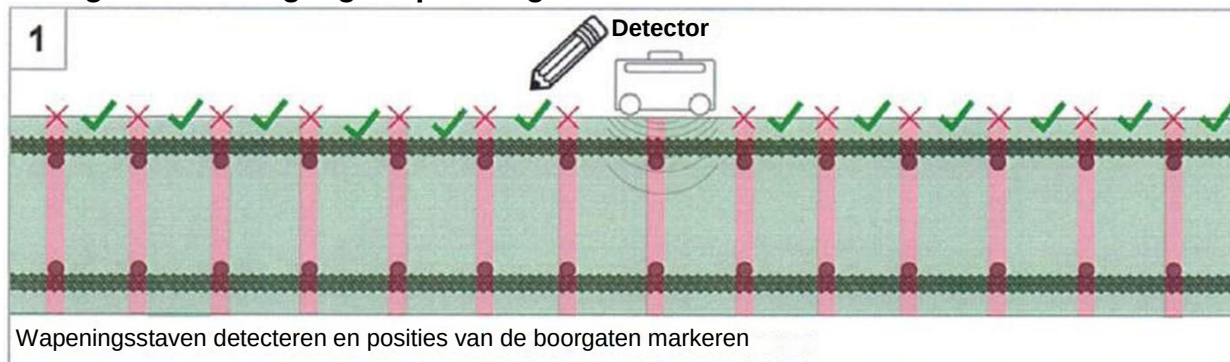
- Stap 2:** Voor diepe boorgaten wordt het gebruik van een mixerverlengstuk en vulmondstuk aanbevolen.
- Stap 3:** De bout met een geschikte slagmoersleutel plaatsen. Bij montage boven het hoofd wordt aanbevolen om het bevestigingselement door een geschikte wegwerptrechter te steken, om tijdens de montage eventueel lekkende mortel op te vangen.
- Stap 4:** Na het bereiken van de indraaidiepte moet de injectiemortel uit het betonoppervlak lopen.
- Stap 5:** Voordat de verwerkingstijd van de injectiemortel verstreken is, moet de moer met T_{inst} worden aangedraaid.

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

**Montagehandleiding – injecteren en
bout in standaard boorgat draaien**

Bijlage 10

Montagehandleiding – getrappt boorgat maken



Instructies

Stap 2+4: Schade aan wapeningsstaven kan het draagvermogen verminderen. In geval van beschadigingen moet het draagvermogen worden getoetst. De boordiameter mag niet groter zijn dan d_{cut} (zie bijlage 5 en 6).

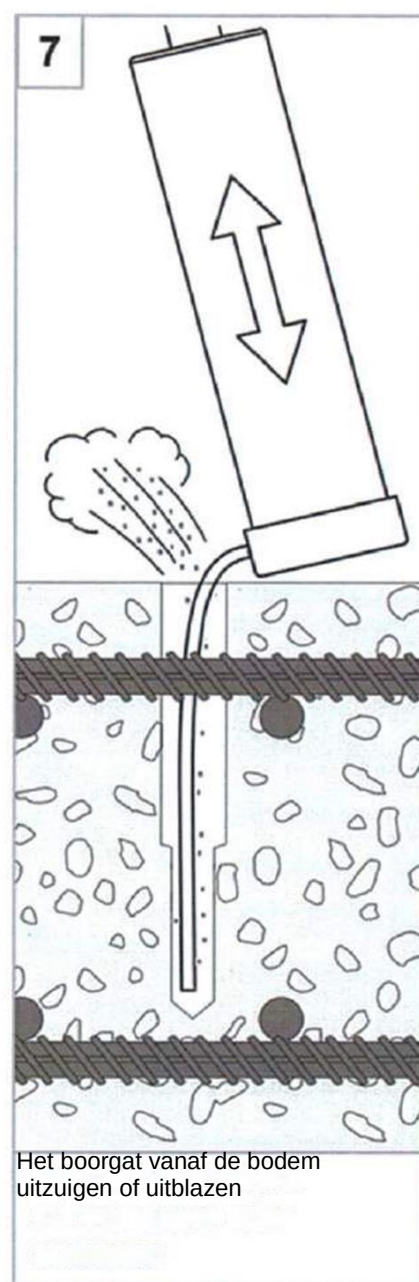
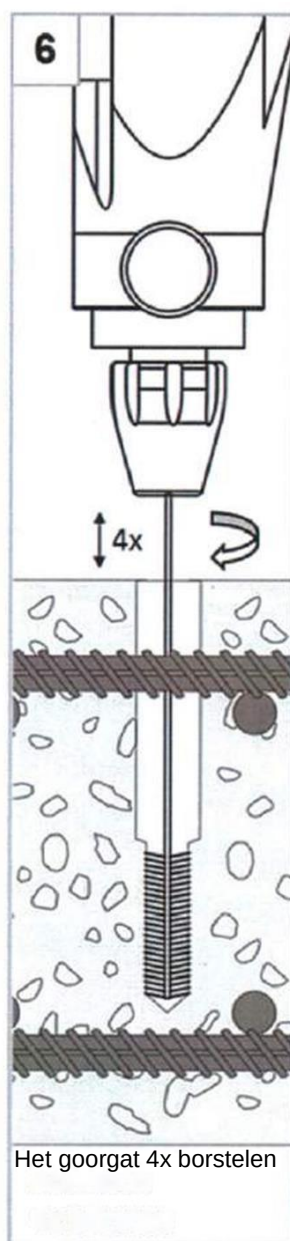
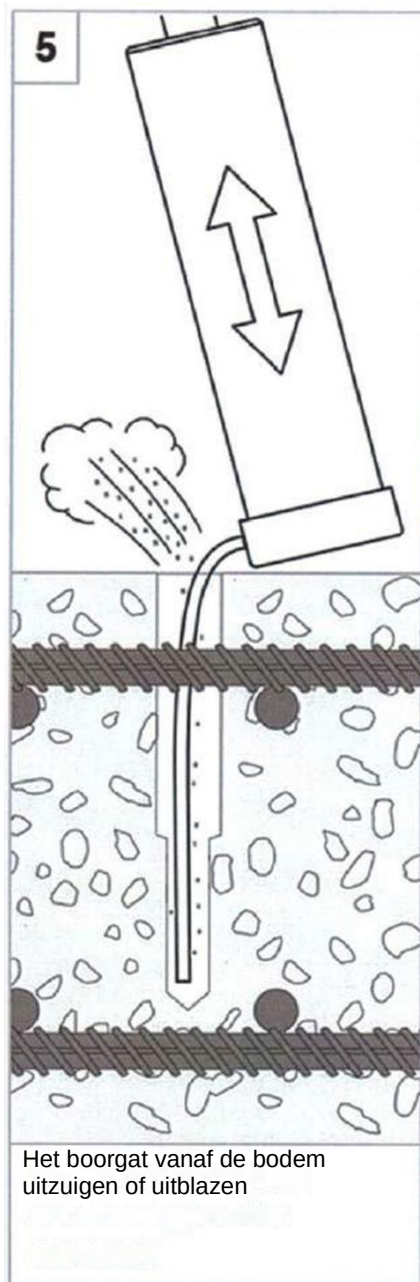
Stap 4: Het standaard boorgat haaks op het betonoppervlak en concentrisch in het getrapte boorgat maken.

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

Montagehandleiding – getrappt boorgat maken

Bijlage 11

Montagehandleiding – getrapt boorgat reinigen



Instructies

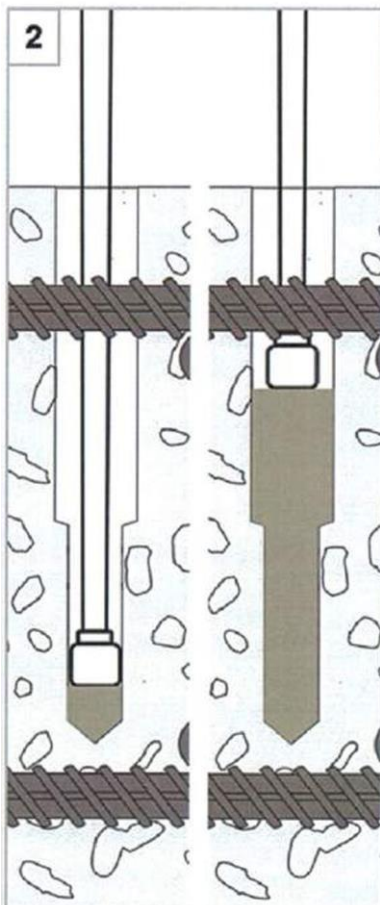
- Stap 6:** Het boorgat 4x handmatig of met de machine borstelen. Hierbij moet de borstel de bodem van het boorgat bereiken en vervolgens tot aan het betonoppervlak komen.
- Stap 7:** Het boorgat moet vrij zijn van stof, vuil en olie. Indien het boorgat voor langere tijd openblijft, moet het worden beschermd tegen vuil of moet de reiniging worden herhaald.

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

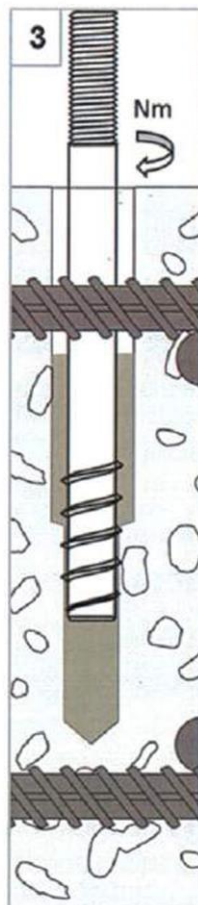
Montagehandleiding – getrapt boorgat reinigen

Bijlage 12

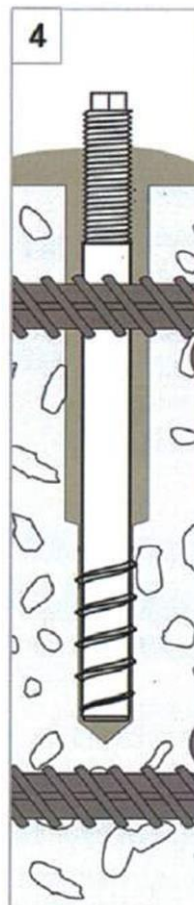
Montagehandleiding – injecteren en bout in getrapt boorgat draaien



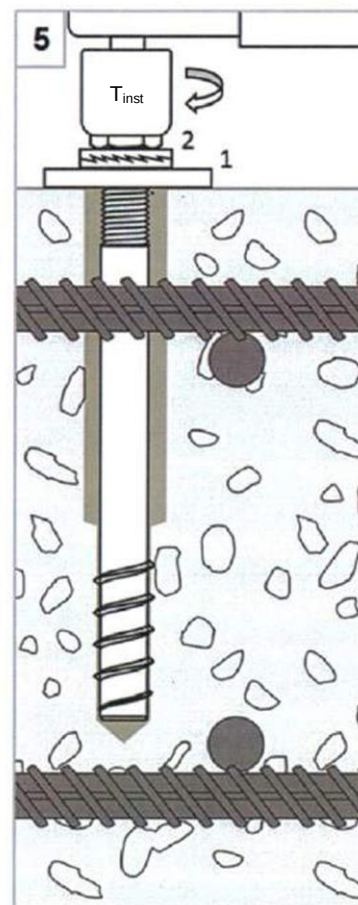
Het boorgat ca. 2/3 van de boorgatdiepte vullen met injectiemortel zonder luchtbellen



De bout met slagmoersleutel (600 Nm tot 1000 Nm) plaatsen



De bout in ingedraaide toestand



Eerst de drukverdelende schijf (1), dan de wig sluitring (2) met de bolle kant naar de drukverdelende schijf opleggen. Vervolgens de moer met T_{inst} (bijlage 6) aandraaien.

Instructies

- Stap 2:** Voor diepe boorgaten wordt het gebruik van een mixerverlengstuk en vulmondstuk aanbevolen.
- Stap 3:** De bout met een geschikte slagmoersleutel plaatsen. Bij montage boven het hoofd wordt aanbevolen om het bevestigingselement door een geschikte wegwerptrechter te steken, om tijdens de montage eventueel lekkende mortel op te vangen.
- Stap 4:** Na het bereiken van de indraaidiepte moet de injectiemortel uit het betonoppervlak lopen.
- Stap 5:** Voordat de verwerkingstijd van de injectiemortel verstreken is, moet de moer met T_{inst} worden aangedraaid.

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

**Montagehandleiding – injecteren en
bout in getrapt boorgat draaien**

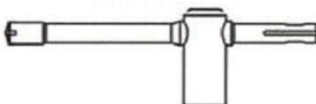
Bijlage 13

Boorgat maken

Hamerboor



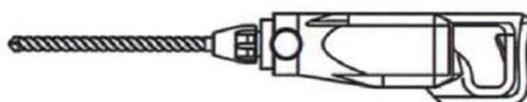
Kroonboor



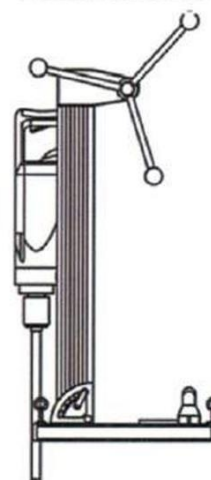
Diamantboor



Hamerboormachine



Diamantboormachine



Wapeningsdetector



Boorgat reinigen

Handpomp



Perslucht



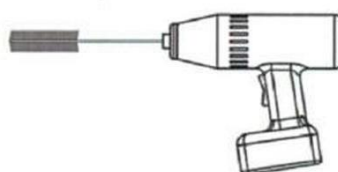
Uitzuigen



Handborstel



Machineborstels



Würth RELAST – nominale diameter	16	22
Buiten-Ø borstel [mm]	18	24

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

Montagetoebehoren

Bijlage 14

Aanbevelingen

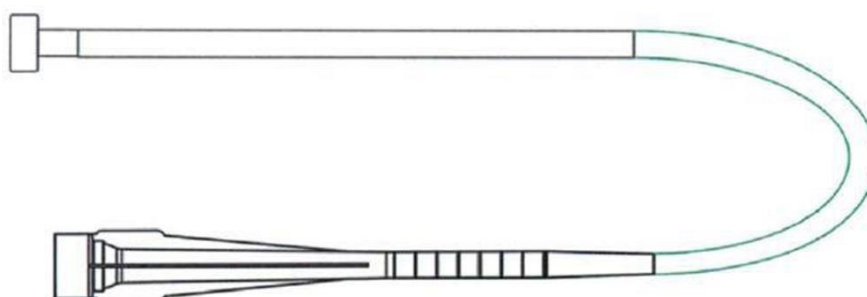
Mixerverlengstuk om betrouwbaar de bodem van het boorgat te bereiken



Vulmondstuk om het boorgat zonder luchtbelletjes te vullen, vooral bij inbouw vanaf de onderkant



Vulmondstuk met **flexibel verlengstuk** voor makkelijker naar buiten glijden van het vulmondstuk



Wegwerptrechter ter bescherming tegen
verontreiniging door chemische mortel



WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

Aanbevolen montagehulpmiddelen

Bijlage 15

Injectiemortel

Arbeidsveiligheid



Injectiemortel



Opdruk: **RELAST injectiemortel**

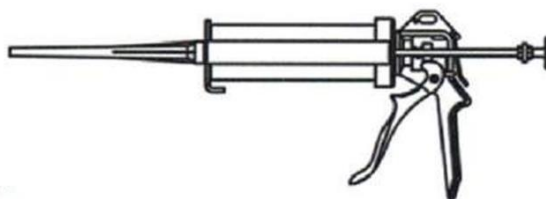
Verwerkingsinstructies, batchnummer, houdbaarheidsdatum, gevaarsaanduiding, uithardings- en verwerkingstijden (temperatuurafhankelijk), met en zonder niveau-indicator



Statische mixer



Pistool



Tabel 12: Temperatuurtabel

Ondergrond- en morteltemperatuur [°C]	Maximale verwerkingstijd t_{work}^1 [min]	Minimale uithardingstijd t_{cure}^2 [min]	Minimale uithardingstijd t_{cure}^3 [min]
≥ -5	60	360	720
≥ 0	60	180	360
≥ 5	60	120	240
≥ 10	45	80	160
≥ 20	15	45	90
≥ 30	5	25	50
35	4	20	40

¹ Het aanhaalmoment moet worden uitgeoefend voor afloop van t_{work}

² In droge ondergrond

³ In natte ondergrond

WÜRTH RELAST voor de dwarskrachtversterking

Injectiemortel en gebruikstemperatuur

Bijlage 16