

Het verdichten na het storten is een belangrijk onderdeel van de verwerking van betonspecie. Voldoende sterk en duurzaam betonwerk wordt bereikt door de juiste betontechnologische maatregelen en een goede verwerkingstechniek. Het onderdeel verdichten vraagt vakmanschap en is essentieel voor een goed resultaat.

Trilnaalden

Bij de vervaardiging en verwerking van betonspecie wordt onvermijdelijk een zekere hoeveelheid lucht ingesloten. Voor in het werk gestorte betonconstructies, wordt in toenemende mate zelfverdichtend beton toegepast. Veel bouwdelen worden echter nog uitgevoerd in de consistentiegebieden 2, 3 en 4. Per 1 juli 2005 worden dit, onder EN 206, consistentieklassen. Voor gangbare betonspecie zal de lucht door mechanische verdichting moeten worden uitgedreven.

VERDICHTEN DOOR TRILLEN

Bij het storten van betonspecie in een bekisting wordt lucht ingesloten in de specie, tussen de specie en het oppervlak van de bekisting. De door deze lucht gevormde holten, verdwijnen niet spontaan onder invloed van de zwaartekracht. Deze lucht zal door mechanisch verdichten moeten worden verdreven. Voor een volledige verdichting moet de wrijvingsweerstand in de specie worden overwonnen. Het gebruik van trilnaalden is de voornaamste manier om verdichtingsenergie in te brengen. Een teveel aan verdichtingsenergie kan echter ontmenging tot gevolg hebben. In geen geval dient de trilnaald gebruikt te worden om specie te transporteren daar ook dit ontmenging tot gevolg kan hebben.

KEUZE TRILNAALD TECHNIEK

Het meest gangbaar in Nederland zijn elektrisch aangedreven handstok trilnaalden en hoogfrequente trilnaalden. De uitvoering en overwegingen van Arbo-omstandigheden en energie maken de mechanische handstok trilnaalden geschikt voor kortdurend gebruik tot ongeveer (maximaal) 60 minuten continue. Dit geldt voor betonconstructies van een beperkte afmeting. Voor het verdichten van kleine en grote betonconstructies kan gebruik worden gemaakt van hoogfrequente trilnaalden (bijvoorbeeld 42V-200Hz. met frequen-

tie omvormer) Deze zijn geschikt voor langdurend gebruik tot ongeveer 10 uur continue.

De keuze van de trilnaald dient altijd afgestemd te worden op de specificaties van de leverancier.

DOORSNEDE TRILNAALD

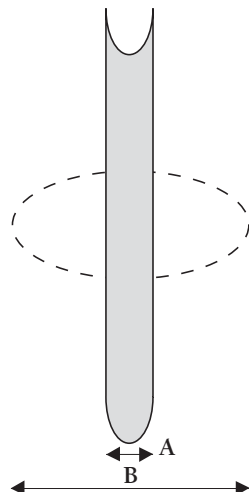
De dichtheid van de wapening in de betonconstructie bepalen vooral de keuze van de doorsneden. Daarnaast is de afmeting van het bouwdeel van invloed. In het algemeen geldt, hoe groter het te storten bouwdeel hoe dikker de trilnaald. Lange maar relatief dunne wanden, balken en dergelijke, gelden als beperkt van afmeting.

WERKINGSFEER TRILNAALD

Er is een direct verband tussen de diameter van de trilnaald en het gebied rond de trilnaald dat wordt verdicht.

BEPERKTE HOOGTE

De koeling van de trilnaald wordt geregeld door middel van het gebruik in beton (warmte-afgifte aan de betonspecie). Bij relatief dunne vloeren blijft de trilnaald deels boven het oppervlak. Een korte trilnaaldflēs¹ is hierbij aan te bevelen. Voor het storten van platen van 150 à 100 mm of nog dunner is een trilbalk een goed alternatief.



WERKEN MET DE TRILNAALD

Verdichten begint bij het storten van betonspecie door een gelijkmatige verdeling in niet te dikke lagen. De dikte van een stortlaag is overeenkomstig NEN 6722, cirvca 30 tot 50 cm. De lengte van de fles van de trilnaald dient hierop afgestemd te worden. Een trilnaald wordt bijvoorbeeld verticaal gebruikt, wordt vlot neergelaten en moet ongeveer 10 tot 15 cm in de al verdichte stortlaag komen om de homogeniteit tussen de lagen te garanderen. Met het langzaam ophalen wordt voorkomen dat er holle ruimten onder de trilnaald achterblijven. Beperk het contact tussen trilnaald en wapening zoveel mogelijk, omdat dit de hechting met de betonspecie kan verminderen. Bij constructie van enige hoogte, moet korte tijd na het vullen van de bekisting nage-trild worden. Voor een goede voorbereiding op het proces van storten en verdichten is het opstellen van een werkplan en stortplan aan te bevelen.

¹ De trilnaaldflēs is de trilmantel ofwel het actieve deel aan het einde van de slang.

Informatie

- NEN 6722 (2002) Voorschriften Beton Uitvoering beton-constructies, VBU
- Betoniek april 1990: Verdichten met trilnaalden
- Brochure VOBN: 'Vakmanschap in beton' (verwerken en nabehandelen)
- Poster nr. 3 VOBNIENCI : 'Verdichten van betonspecie'
- CURIENCI/VOBN: 'Modelwerkplan Ter plaatse gestort beton'

Doorsnede Trilnaald	Effectieve verdichting
A	B
Ca. 28 mm	Ca. 300 mm
Ca. 36 mm	Ca. 400 mm
Ca. 50 mm	Ca. 550 mm
Ca. 57 mm	Ca. 750 mm
Ca. 65 mm	Ca. 900 mm

J. Heuveling, VOBN