



*Materiaal*

## Betonelementen in de waterbouw

### Definitie

Elementen vervaardigd uit cementbeton. Cementbeton is een mengsel van grof en fijn toeslagmateriaal, cement, water en eventueel hulp- en/of vulstoffen.

### Nadere informatie

De in Nederland meest voorkomende cementbetonnen bekledingen van oevers bestaan uit blok- en zuilvormige elementen. Daarnaast komen ook dichte en open plaatvormige elementen, zoals gras-betontegels, voor. Deze elementen worden in dit produktinfolblad nader beschouwd. Betonplaten worden in Nederland niet of nauwelijks toe-

gepast. Plaatvormige gewapende betonelementen worden toegepast als damwandplanken. De blokken en zuilen kunnen uit esthetische overwegingen aan de bovenzijde worden uitgewassen, dan wel worden voorzien van een aparte deklaag van uitgewassen basaltbeton. De zuilvormige elementen kunnen regelmatig of onregelmatig van vorm zijn. Gras-betontegels zijn tegelvormige betonelementen voorzien van regelmatig verdeelde rechthoekige openingen.

### Toepassingsgebied

De blok- en zuilvormige elementen kunnen uitsluitend in den droge worden aangebracht en



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Dienst Weg- en Waterbouwkunde

vinden voornamelijk toepassing in (zee)dijk-bekleding en kustbescherming. De gras-betontegels worden toegepast als overgang van een harde oeververdediging naar een groen talud, boven de (hoog) waterlijn. Daaronder alleen geschikt in combinatie met kunststoffilterdoek.

#### Constructieve aspecten

De bekleding kan (nagenoeg) gesloten of open zijn, afhankelijk van de zetting en vorm van de elementen. De elementen worden gewoonlijk uitgevoerd in grindbeton, maar ook wel in basaltbeton om een hoger stukgewicht te verkrijgen. Er bestaan blokvormige elementen met een interlock profiel, waardoor individuele blokken moeilijker uit de zetting kunnen worden gelicht. De zuilvormige elementen ontleen een deel van hun sterkte als bekledingsmateriaal aan het voegmateriaal dat voor de onderlinge wrijving, interlocking, moet zorgdragen. Diverse bloktypen zijn uitgerust met golfploopremmende verhogingen of verdiepingen.

#### Materiaalkundige aspecten

- Dichtheid: 2,2-2,8 t/m<sup>3</sup>, afhankelijk van het gebruikte toeslagmateriaal.
- Vorm: volgens te stellen eisen.

- Afmetingen hoogte: blok variabel van 0,15 tot 0,30 m; zuil variabel van 0,15 tot 0,40 m; tegel variabel van 0,10 tot 0,15 m.
- Sterkte statisch blok en zuil: 60 N/mm<sup>2</sup>.
- Stijfheid blok en zuil: 4.10<sup>4</sup> N/mm<sup>2</sup>.
- Waterdoorlatendheid element: waterindringing < 3 cm.
- Duurzaamheid: groot. Beton gebruikt in dijkbekledingen moet, om schade door mechanische, fysische of chemische invloeden te beperken, ten minste voldoen aan een in de betonvoorschriften gedefinieerde kwaliteit B30. Bij toepassing in zout water verdient Hoogovencement de voorkeur.

De kwaliteitseisen staan beschreven in het normblad NEN 7024 "glooiingselementen van beton" [1], waarin eisen worden gesteld ten aanzien van o.a. druksterkte, dichtheid wateropname en slijtvastheid.

#### Milieu-aspecten

De milieu-aspecten van winning en productie hangen vooral af van de gebruikte toeslagmaterialen. Hierbij gaat het veelal om beperkt winbare, natuurlijke grondstoffen zoals zand, grind en mergel. Het overheidsbeleid is erop gericht om de



ontgraving van mergel in Limburg, nodig voor de bereiding van cement tot het uiterste te beperken, vanwege negatieve milieueffecten. Het verdient daarom de voorkeur om mergelarme cementen toe te passen. In plaats van grind kunnen, bij voorkeur, ook niet-verontreinigde reststoffen worden gebruikt. Te zijner tijd zullen regels voor toepassing in het Bouwstoffenbesluit worden opgenomen.

De regelmatig gezette elementen geven een vlak en strak oeverbeeld. Afhankelijk van de vorm kan begroeiing de elementen aan het gezicht onttrekken, wat bijvoorbeeld het geval is bij grasbetontegels.

#### **Ecologische aspecten**

Beton biedt vanwege het gladde oppervlak nauwelijks begroeiingsmogelijkheden. Door de gelijkvormigheid ontbreken er meestal openingen tussen de elementen, waardoor de doorgroeibaarheid minimaal is. Elementen die ruw en enigszins poreus zijn of elementen waartussen zich ruimte bevindt, bieden meer vestigingskansen. De vestigingsmogelijkheden voor dieren (macrofauna) zijn bij een dergelijke ruwe, open bekleding groter dan bij gladde, geheel gesloten en aansluitende elementen. Vooral in zoute milieus, waaronder de getijdzone, zijn er goede mogelijkheden voor begroeiing.

#### **Uitvoeringstechnische aspecten**

Vanwege de gelijkmatige vorm en de grote maatnauwkeurigheid is dit type bekleding geschikt om, weliswaar met het nodige vakmanschap, op machinale wijze te worden aangebracht.

Bij bekledingen met grote voegen is het noodzakelijk de voegen met grote zorg te vullen, bijvoorbeeld met steenslag, zodat een onwrikbaar en toch open oppervlak ontstaat. Problemen kunnen zich bij het zetten voordoen wanneer de nog niet met grof granulaire materiaal gevulde openingen volstuiven met zand.

Indien blokken direct op klei worden geplaatst, dient goede zorg aan de kwaliteit en de afwerking van de klei te worden besteed zodat een dicht en vlak oppervlak wordt verkregen, zonder holten of scheuren. Afwerken met een balk waarmee het



kleioppervlak wordt afgeschraapt, of afstrooien met 1 à 2 cm kruimelige klei, die wordt verdicht door het aandrukken van de blokken, hebben tot goede resultaten geleid.

#### **Conclusies voor gebruik in oevers**

Betonelementen zijn goed bruikbaar als bouw materiaal. Als toeslagmateriaal voor beton gaat voorkeur uit naar niet-verontreinigde reststoffen. In het algemeen zijn er nauwelijks mogelijkheden voor natuurontwikkeling, tenzij er open ruimten voorkomen. In zout water, waaronder de getijdzone, biedt het materiaal goede mogelijkheden voor begroeiing met wieren.

#### **Bepalingen**

Glooiingelementen van beton, NEN 7024 [1].  
Standaard RAW Bepalingen 1990 [2].

#### **Literatuur**

1. Glooiingelementen van beton, NEN 7024; norm van Nederlandse Normalisatie Instituut.
2. Standaard RAW Bepalingen 1990, Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeertechniek (CROW).
3. Leidraad keuzemethodiek dijk- en oeverbekleding, 1988; publicatie van Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW).
4. Leidraad cementbetonnen dijkbekledingen, 1984; publicatie nr. 119 van het Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (CUR).
5. Betonnen Dijk- en Oeverbekledingen, 1987; publicatie van Vereniging Nederlandse Cementindustrie (VNC).
6. Handboek voor dimensionering van gezette taludbekledingen, 1992; rapport 115 van het Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (CUR).

**Dienst Weg- en Waterbouwkunde**  
Postbus 5044  
2600 GA Delft  
The Netherlands  
tel.: +31 15 2699111  
fax: +31 15 2611361  
ISSN 0926 - 8618

