

Uit de zee gebaggerde aggregaten

ZEEGRA

Invoerders en producenten van gebaggerde
aggregaten.

Een Technische Evaluatie

Inleiding

Uit de zee gebaggerde aggregaten worden reeds tientallen jaren met succes gebruikt in Groot-Brittannië, Nederland, Frankrijk en België en voldoen dan ook aan een groot aantal granulaten- en betonspecificaties.

In de beginjaren vermoedde men om begrijpelijke redenen invloeden van schelpen en zeezout. Deze vermoedens verdwenen door de enorme kennis die nu beschikbaar is over zeegrnulaten niet alleen als grondstof voor de betonproductie, maar tevens als basismateriaal in de wegen- en waterbouw. De limieten voor het chloorionen- en schelpengehalte zijn voorgeschreven in talrijke nationale en Europese normen en de industrie is goed in staat om zeezand en zeegrnt te leveren volgens de vereisten van deze aggregaten- en betonspecificaties. Naast de mogelijke economische voordelen, kan onze industrie tevens een positieve bijdrage leveren tot een evenwichtiger milieubeleid. Het doel van deze technische evaluatie is dan ook bij te dragen tot het wegnemen van elke argwaan tegenover deze materialen, zodat op een doeltreffende manier gebruik kan worden gemaakt van deze belangrijke grondstof.

Deel 1: De huidige toestand

1.1. Vooroordelen

Aanvankelijk waren enkele gebruikers niet geneigd om aggregaten die uit de zee werden gebaggerd te gebruiken, uit angst voor de schadelijke gevolgen door de aanwezigheid van zeeschelpen en meer recentelijk door de mogelijke aanwezigheid van zeezout. Ze zijn hierin waarschijnlijk beïnvloed door het gehalte aan dergelijke verontreinigende stoffen die in onbehandeld strandzand kunnen gevonden worden. Het is nu duidelijk bewezen dat deze angst volledig ongegrond was en dat, op voorwaarde dat uit zee gebaggerde aggregaten voldoen aan de opgelegde normen, ze even doeltreffend zijn voor gebruik in de bouw en in de wegen- en waterbouw als de aggregaten die op het droge worden gevonden.

1.2. Huidig gebruik

Uit de zee gebaggerde aggregaten worden reeds gedurende vele jaren met succes gebruikt in diverse Europese landen en sinds 1955 werd reeds meer dan 300 miljoen ton geleverd voor toepassingen in de bouwnijverheid. In België gedurende 1990 ongeveer 2.500.000 ton zeezand en zeegrint verhandeld. Daar de zeematerialen mogelijke voordelen bieden qua prijzen en er voldoende redenen zijn wat het milieu betreft om het gebruik van zand en grint uit de zee aan te moedigen, is een groeiend aandeel van de zeeaggregaten in de totale vraag naar granulaten te verwachten.

1.3. Het baggeren

Het baggeren van aggregaten uit de zee wordt streng gecontroleerd door de overheid. De gebieden van het Continentaal Plat waar de aggregaten mogen gewonnen worden, zijn geografisch duidelijk afgebakend. De concessies die verleend worden zijn onderworpen aan een strikte reglementering niet alleen wat betreft de te ontginnen hoeveelheden, doch ook de manier van baggeren. Door de groeiende vraag zijn de schepen die instaan voor het baggeren en het leveren van zeegrnulaten, groter en moderner geworden. Door de innovatie en ervaring zijn deze schepen in staat aggregaten van gelijkmatige kwaliteit te leveren.

1.4. De aard van zeegrnulaten.

Zand- en grint gewonnen uit zee hebben dezelfde geologische oorsprong als vele granulaten op het aangrenzende land en zijn in de meeste opzichten mineralogisch identiek aan hun equivalenten op het land. Als er verschillen zijn dan komen die voort uit de werking van de zee. Bij die verschillen zijn er twee voordelen: de zeegrnulaten zijn relatief vrij van klei en slib en de minerale deeltjes zijn relatief hard, omdat de zachtere deeltjes weggespoeld worden door de werking van de zee. Er zijn echter drie mogelijke bronnen van

verontreiniging die aan de winning van zeegranulaten verbonden zijn en die gecontroleerd moeten worden opdat de materialen geschikt zouden zijn voor constructiedoeleinden. Dit zijn:

1. Levende zeediertjes
2. De restanten van zeediertjes, bijvoorbeeld zeeschelpen
3. Zeezouten

Er wordt soms gezegd dat vissen en schaaldieren de zeeaggregaten verontreinigen. Door het zeven aan boord van het schip tijdens het baggeren worden eventuele visresten en wier evenwel op eenvoudige en efficiënte manier verwijderd.

Het gehalte aan schelpen varieert van winningplaats tot winningplaats. Door ervaring en onderzoek gedurende de laatste veertig jaar heeft men het gehalte aan schelpen sterk kunnen beperken. De invloed op de kwaliteit van de granulaten is daardoor verwaarloosbaar. In deel 2 zullen wij deze stelling staven.

De mogelijke problematiek rond een eventueel residu van zeezouten (Natriumchloride) in het aggregaat, is nauw verbonden met de productie van beton en is tweërlei. Eén ervan is de mogelijke corrosieve inwerking op het wapeningstaal en het andere is het verontrustende feit dat beton op lange termijn kan scheuren door de alkali-siliciumdioxidereactie (ASR).

Beide fenomenen worden uitvoerig behandeld in delen 3 en 4.

Deel 2: Schelpengehalte

2.1. Algemeen

Schelpen bevatten voornamelijk calciumcarbonaat (kalksteen). Als er een klein gehalte aanwezig is in een aggregaat, stelt er zich voor de productie van beton geen enkel probleem. Onderzoekingen hebben uitgewezen dat holle schelpen, waarvan men dacht dat ze een groot effect hadden op de sterkte, in feite gevuld worden met de cementbrij tijdens het produceren van het beton. Tevens werd vastgesteld dat de invloed van holle en schilferachtige schelpen op de verwerkbaarheid van het beton werd opgevangen door de gladde en ronde structuur van het zeegrint. De geringe aanwezigheid van schelpen in uit zee gewonnen aggregaten hebben eveneens geen enkel nadelig effect op de permeabiliteit van het beton. Proeven hebben aangetoond dat de voornaamste factoren in het maken van waterdicht beton, vakmanschap, goede verdichting en een correcte uitharding zijn.

2.2. België

In België bestaat de norm NBN B 11-005 die de klassen van granulaten bepaald naargelang van hun maximaal toelaatbaar gehalte aan schelpdelen (in vrije toestand). Aan de titel "gehalte aan schelpdelen" heeft men "in vrije toestand" toegevoegd om rekening te houden met de opmerkingen van de Geologische Dienst van België en de vertegenwoordigers van de groeven waar men kalksteen met fossiele schelpen vindt.

De proefmethode, gebaseerd op de norm NBN B 11-208 wordt voor de fracties groter dan 4 mm, manueel verricht; terwijl voor de fracties kleiner dan 4 mm een oplossing van chloorwaterstofzuur volgens de voorschriften van de norm NBN B 589-209 wordt toegepast.

Aan de hand van deze bepaling geeft de norm NBN 11-005 volgende klassenindeling:

Tabel 1:

Proefmethode	Fractie	Klassen		
		A	B	C
Gehalte aan schelpdelen uitgedrukt in percent van de droge massa van de fractie	80/-	2	2	2
	40/80	2	2	2
	20/40	2	5	10
	7/20	5	15	20
	4/7	10	20	25
Gehalte aan Ca Co ₃ uitgedrukt in percent van de droge massa van de fractie	0/4	20	25	30

2.3. Frankrijk

In Frankrijk wordt het gehalte aan schelpdelen behandeld in de norm NF P18-301.

De bepalingen zijn de volgende:

Zand

- Schelpdelen max. 30%
-

Grint

- Holle schelpen max. 5%
 - Gedeelten van platte schelpen max. 10%
-

2.4. Engeland

In Engeland bestaat de BS 882 die de limieten voor het schelpengehalte als volgt heeft vastgesteld:

-
- Fracties tussen 5 en 10 mm. max. 20%
-
- Fracties groter dan 10 mm. max. 8%
-
- Fracties kleiner dan 5 mm. Geen limiet
-

2.5. Schelpgehalte in zeegranulaten

Laboratoriumproeven tonen aan dat de zeegranulaten voldoen aan alle normen qua gehalte aan schelpdelen.

Voor de zandfractie 0/7 mm. Bedraagt het schelpengehalte gemiddeld 5%, terwijl voor de grintfracties volgende gemiddelde waarden van toepassing zijn:

Fractie 4/7 mm.	6 %
Fractie 7/14 mm.	4 %
Fractie 4/14 mm.	5 %
Fractie 14/28 mm.	4 %
Fractie 4/28 mm.	4 %

Deel 3: Chloride-ionengehalte van granulaten en beton

3.1. Chloorionen in aggregaten

Een eventueel residu van zouten (Natriumchloride) in het aggregaat en de mogelijke corrosieve inwerking in het beton, heeft aanleiding gegeven tot het opstellen van normen en voorschriften die de limieten van het chloridegehalte in granulaten en beton hebben vastgesteld.

3.1.1. België

De Belgische norm NBN 11-004 deelt de granulaten in volgens een aantal klassen op basis van het gehalte aan chloorionen. De bepaling ervan gebeurt volgens de norm NBN 11-202 – gehalte aan halogeniden.

Tabel 2 geeft U deze klassen van granulaten volgens hun maximaal toelaatbaar gehalte aan chloorionen. Dit laatste wordt uitgedrukt in een percent van de totale droge massa van het granulaat en is gelijk aan het gehalte in percent NaCl, gedeeld door 1.65

Tabel 2:

Type van het granulaat	Klassen		
	A	B	C
Grint en steenslag	0.01	0.03	0.06
Zand	0.01	0.06	0.10

Beoordeling van de resultaten:

Specifieke normen stellen, naargelang van het toepassingsgebied, de globale eisen vast met betrekking tot het gehalte aan halogeniden voor beton en mortel, rekening houdend met het aandeel van de granulaten en van de andere bestanddelen.

3.1.2. Frankrijk

In Frankrijk wordt het gehalte aan chloorionen bepaald volgens de norm NF P 18.583.

3.1.3. Engeland

In Engeland vindt men in de BS (British Standard) 882 van 1983: Aggregaten uit natuurlijke bronnen voor beton, een richtlijn omtrent het maximumgehalte aan chloorionen in gewichtspercentage van vermengd aggregaat.

3.1.4. Europese Gemeenschap

Tevens heeft men in het kader van de Europese Gemeenschap sedert januari 1991 een eerste studierapport klaar – CEN/TC 154 SC 2 “Aggregates for concrete including those for use in roads and pavements”. Hierin wordt het gehalte van chloorionen in aggregaten vastgesteld en heeft men de opgelegde eisen als volgt bepaald:

Tabel 3:

Type beton	Het gehalte chloorionen wordt uitgedrukt in %- Chloorionen t.o.v. de massa van de totale hoeveelheid granulaten
Niet gewapend beton	0.15
Gewapend beton	0.06
Voorgespannen beton	0.03

3.2. Chloorionen in beton

Daar er evenwel in alle samenstellend delen van het beton chloorionen voorkomen, heeft men richtlijnen en specificaties opgesteld die het toegelaten chloorionengehalte in het beton bepalen.

3.2.1. België

In België bestaat enkel een normvoorontwerp onder de titel “Beton – kwaliteit, productie, uitvoering en criteria van goedkeuring”. Deze normvoorontwerp is een aanpassing van de Europese voornorm ENV 206 aan de Belgische normen.

Hierin wordt bepaald dat het gehalte aan chloorionen in beton de volgende waarden niet mogen overschrijden:

Tabel 4:

Beton	%-Chloorionen t.o.v. de cementmassa
Gewapend en niet gewapend beton	1 %
Voorgespannen beton	0.2 %

3.2.2. Engeland

In Engeland bestaat er reeds sinds 1985 een BS 8110: Structureel gebruik van beton – richtlijnen voor ontwerp en constructie; waarin de limieten voor het chloorionengehalte van beton vastgelegd zijn als volgt:

Tabel 5:

Type of gebruik van Beton	Maximaal totaal Chloorionengehalte uitgedrukt als een massa-percentag van chloride-ionen t.o.v. cement met inbegrip van vliegas en gemalen gegranuleerde hoogovenslakken
Beton dat wapening bevat en gemaakt is met cement volgens BS 12, BS 146, BS 1370, BS 4246 of combinaties met gemalen hoogovenslak of vliegas.	0.4
Beton gemaakt met cement volgens BS 4027 of BS 4248	0.2
Voorgespannen beton Thermisch-verhard beton met wapening	0.1

3.2.3. Nederland

In Engeland is het maximum gehalte aan chloriden in beton vastgelegd in norm NEN5950.

Tabel 6:

Type Beton	%-Chloorionen t.o.v. cementmassa
Niet gewapend beton	2.0
Gewapend beton	0.3
Voorgespannen beton	0.1

3.2.4. Europese Gemeenschap

Op Europees niveau bestaat reeds sedert november 1988 een ontwerp van norm – CEN/TC 94/104 ENV 206 “Concrete – Performance, production, placing and compliance criteria”. In pun 5.5 is het maximum gehalte aan chloorionen in beton als volgt vastgesteld.

Tabel 7:

Type Beton	%-Chloorionen t.o.v. cementmassa
Niet gewapend beton	1.0
Gewapend beton	0.4
Voorgespannen beton	0.2

3.2.5. Chloorionen in zeegranulaten

Op basis van laboratoriumproeven volgens NBN 11-202 kunnen wij volgende waarden aannemen voor het gehalte aan chloorionen in zeegranulaten:

Gewassen zeezand 0/5 mm.	0.04 % en kan volgens de norm NBN 11.004 beschouwd worden als klasse B-zand
Gewassen zeegrint 4/28 mm.	0.01 % en kan volgens de norm NBN 11.004 beschouwd worden als klasse A-zand

Op basis van voorgaande gegevens kunnen wij dan ook voor elke betonsamenstelling het gehalte aan chloorionen in het beton als volgt bepalen:

Voorbeeld:

	% -Chloorionen	
350 Kg. hoogovencement	0.05 %	175 gram
700 Kg gewassen zeezand 0/5 mm.	0.04 %	280 gram
1250 Kg gewassen zeegrint 4/28 mm.	0.01 %	125 gram
110 Kg aanmaakwater	0.02 %	33 gram
Totaal chloridegehalte in het beton		613 gram
% -Chloorionen t.o.v. de massa = $0.613 \text{ Kg} / 350 \text{ Kg} \times 100\% = 0.18 \%$		
% -Chloorionen t.o.v. de massa = $0.405 \text{ Kg} / 1950 \text{ Kg} \times 100\% = 0.02 \%$		

3.2.6. Besluiten

Uit voorgaande blijkt dat de uit zee gebaggerde aggregaten aan de limieten zoals zij vastgelegd zijn in de voorontwerpen van Europese normen en die als basis zullen dienen voor de nominale normen, voldoen. Het is belangrijk dat men vooral het totale chloorionengehalte van het beton niet uit het oog verliest.

Naast de invloed van het chloridegehalte op de corrosie van het staal in het beton, zijn er een aantal andere factoren die een belangrijke rol spelen in de bescherming van de wapening tegen corrosie.

De bijzonderste zijn de volgende:

- **Voldoende overdekking van de wapening**
Het overdekkingsbeton is vatbaar voor scheurvorming of voor uitbrokkeling bij vorming van roest door oxidatie van de wapening indien de dikte of de sterkte van die overdekking onvoldoende is om weerstand te bieden aan de zwelling van het staal.
- **Een lage water-cementfactor**
Beton met een hoge water-cementfactor is een meer poreus en door de aanwezigheid van water in de nabijheid van de wapeningen worden deze laatste aan corrosie blootgesteld.
- **Een voldoende cementgehalte**
Een onderdosering van het cement vermindert het aanhouden van een voldoende hoge pH gedurende een lange periode. Een hoge pH maakt het beton bestand tegen "carbonatatie".

Om de corrosie te beperken dient men bij de betonsamenstelling zorg te dragen voor een goede korrelverdeling van de granulaten om een goede compactheid te verzekeren, voor een voldoende cementgehalte en voor een gepaste water-cement factor.

Bij de verwerking van het beton dient men te zorgen voor een voldoende verdichting van het beton, evenals voor een voldoende overdekking van de wapening. Tevens moet voor een goed toekomstig gedrag de hydratatie van de oppervlaktelagen volledig en in goede omstandigheden kunnen gebeuren en moet men het vers beton tijdens de eerste dagen daadwerkelijk beschermen tegen uitwassen, uitdrogen en vorst.

Besteedt men voldoende aandacht aan het voorgaande, dan wordt de wapening gepassiveerd, de carbonatatie beperkt en het corrosie-risico door de aanwezigheid van chloriden geminimaliseerd.

Houdt men evenwel geen rekening met bovenvermelde maatregelen, dan zal in een beton met een hoge porositeit de koolstofdioxide en de zuurstof in de lucht, in aanwezigheid van water, of zelfs van vochtigheid, in contact komen met de wapening, waardoor niets meerde vorming van expansief ijzerhydroxide, ook roest genaamd, in de weg staat.

In dit geval wordt het cement geneutraliseerd en kan de aantasting van de wapening dan zelfs gebeuren in de afwezigheid van chloriden.

Voormelde voorzorgen dienen genomen te worden bij gebruik van gelijk welk aggregaat. Daar evenwel het chloorionengehalte in het beton de opgelegde limieten niet overschrijdt, kunnen zeegranulaten zonder beperkingen gebruikt worden in de productie van stortklaar beton. Zelfs indien men andere aggregaten gebruikt, zal men steeds de nodige aandacht moeten besteden aan het chloorionengehalte evenals aan de verwerking van het stortklaar beton. Het gebruik van andere aggregaten is geen enkele garantie dat de kwaliteit en verwerkbaarheid van het beton een positieve invloed ondergaat.

Wij kunnen dan ook besluiten dat zeegranulaten eenzelfde kwaliteit bieden als de aggregaten die op het land of in de rivieren en stromen worden gewonnen.

Deel 4: Alkali-siliciumdioxidereactie

4.1. Beschrijving

De eerste gevallen van alkali-siliciumdioxidereactie (ASR) werden opgemerkt in de Verenigde Staten en het voorkomen ervan heeft zich beperkt tot bepaalde afgebakende gebieden in de wereld met name: de Verenigde Staten, Canada, Zuid-Afrika en een gedeelte van Noord-Europa waaronder Denemarken, het Noorden van Duitsland en Groot-Brittannië.

Zeer onlangs zouden dergelijke verschijnselen plaatselijk waargenomen zijn in Frankrijk en België.

In België werd evenwel nog geen enkele ASR vastgesteld bij beton op basis van zeegranulaten. Tevens hebben verschillende studies in Groot-Brittannië niet kunnen vaststellen dat uit de zee gebaggerde aggregaten méér vatbaar zouden zijn voor ASR dan gelijk welk ander aggregaat.

ASR wordt gekenmerkt door een zwelling van het beton, hetgeen na een tijdsverloop van één of meerder jaren, het optreden veroorzaakt van scheuren in alle richtingen onder de vorm van een macro-netzscheurvorming. Soms verschijnt er een alkalische gel in de scheuren.

4.2. Oorzaken

Bovenvermelde reactie kan zich voordoen wanneer het beton met een hoog alkaligehalte reageert met bepaalde mineralen in het aggregaat en dit in een vochtige omgeving.

De term “alkaliën” die hier gebruikt wordt, heeft betrekking op de alkalische metalen natrium en kalium waarvoor het gehalte in cement en beton meestal uitgedrukt wordt in hun overeenstemmende oxiden.

De alkaliën in beton zijn voornamelijk afkomstig uit cement, maar ze kunnen ook in niet verwaarloosbare mate aangebracht zijn door andere bestanddelen

uit het beton zoals hulpstoffen, evenals door uitwendige agentia zoals bepaalde alkalische dooizouten...

ASR kan zich evenwel slechts voordoen wanneer het beton voortdurend of periodiek is blootgesteld aan vochtigheid: water afkomstig van regen, de zee of de grond, belangrijke condensatie of hoge luchtvochtigheid.

Het is dus enkel voor bouwwerken die bestemd zijn om in vochtige omstandigheden te verkeren dat men zich moet afvragen of de beoogde materialen gevoelig zijn voor de betrokken reacties, zoals bijvoorbeeld in de volgende gevallen:

- Uitwendig niet beschermt beton dat intens onderworpen is aan water afkomstig van regen, de zee of de grond.
- Inwendig beton van gebouwen en structuren die op zich een hoge vochtigheid (en/of condensatie) zijn onderworpen.

4.3. Voorzorgen

Maatregelen om ASR te voorkomen moeten bij de conceptie van het bouwwerk in overweging worden genomen.

De omvang van de te nemen maatregelen hangt af van het type van bouwwerk en van het niveau dat inzake veiligheid en duurzaamheid vereist is. Deze omvang hangt ook af van de graad van blootstelling van het beton aan water en met name van de verhouding tussen de blootgestelde oppervlakte en het volume van de elementen. Bruggen, wegverhardingen, bijhorigheden en wegen zijn gevoelige bouwwerken omwille van hun uitgesproken blootstelling aan atmosferische agentia en eventueel van dooizouten.

Doordat de voorwaarden die leiden tot ASR zich gelijktijdig moeten voordoen, gelden, in volgorde, de volgende voorzorgsmaatregelen:

- Voor bouwwerken in een droge omgeving blijkt geen enkele voorzorg tegen de ASR nodig te zijn, ongeacht de gebruikte granulaten. Hetzelfde geldt voor alle beton dat tegen water kan beschermd worden.
- In een vochtige omgeving moet het gehalte aan alkaliën in het beton beperkt worden door de keuze van een aangepast, speciaal te bestellen cement met een laag alkali-gehalte.

Tevens dient men op basis van de jarenlange ervaring na te zien welke de beste combinaties tussen de cement en de aggregaten.

Deel 5: Andere misvattingen

Minder belangrijke opmerkingen die men soms ongegrond verbindt met het gebruik van uit zee gebaggerde aggregaten zijn de volgende:

- Organische stoffen

Het risico van organische onzuiverheden afkomstig van rottende plantaardige materie is niet aanwezig bij uit zee gewonnen aggregaten.

De aanwezigheid van kool of ligniet in zeegranulaten is niet groter dan bij op het land gewonnen aggregaten.

- Uitbloeiing (efflorescentie) op beton en mortel

Uitbloeiing ontstaat door verdamping van water waarbij oplosbare materialen aan de oppervlakte van beton en metselwerk verschijnen.

Uitbloeiing kan bij alle soorten beton en mortel voorkomen, deels door de mogelijke aanwezigheid van oplosbare zouten, maar voornamelijk door het vrijkomen van fijnverdeeld calciumhydroxide tijdens de hydratatie van cement. Het al dan niet gebruik van uit zee gebaggerde aggregaten speelt hier dan ook geen rol.

- “uitstulpingen” (pop-outs) in beton

Dit fenomeen staat in verband met de verschillende graad van doorlatendheid van aggregaatdeeltjes in of vlakbij de oppervlakte van blootgestelde aggregaten. Uitstulpingen in beton evenals de afschilfering van beton zijn in verband te brengen met het intensief gebruik van doozouten.

De verschillende graad van doorlatendheid kan verschillende oorzaken hebben, zoals bijvoorbeeld een verschillende graad van “schorsvorming” op stukjes vuursteen en de mogelijke aanwezigheid van gedeeltelijk ontbonden deeltjes van stollingsgesteente. Wat ook de oorzaak mag zijn, er is geen reden om de “uitstulpingen” in verband te brengen met het gebruik van uit de zee gewonnen aggregaten; de erosiekrachten waarvan de zeesedimenten onderhevig zijn, zullen de brossere en meer doordringbare deeltjes hebben verwijderd.

Deel 6: Besluiten

Zand en grint komen in zeesedimenten op vele plaatsen in de Noordzee. Het doeltreffend gebruik ervan in de bouw en wegen- en waterbouwkunde levert een aanzienlijke bijdrage tot de internationale economie, en de controle uitgeoefend door de overheid op de winningplaatsen is zeer doeltreffend om een nadelige invloed op het milieu te voorkomen. De oorsprong en de mineralogische samenstelling van de zeegranulaten is geologisch gezien

gelijkaardig als die van de sedimenten die op het nabijgelegen land gewonnen worden. De inwerking van de zee heeft bepaalde weldoende gevolgen: er is geen vervuiling door klei en slib, en de zachtere aggregaatdeeltjes worden door erosie verwijderd.

Aanvankelijk was men niet geneigd om uit de zee gewonnen aggregaten te gebruiken, vooral niet in beton, wegens de mogelijke gevaren door de verontreiniging van de zee, door vis en zeewier, zeeschelpen en zeezouten. De modernere bagger- en verwerkingsmethodes verwijderen evenwel op een efficiënte en eenvoudige manier eventuele visresten en wier. Wat schelpen en zeezouten betreft, kennen wij de mogelijke invloeden op de eigenschappen van beton dat gemaakt is met uit zee gebaggerde aggregaten. Een controle op aggregaatwinning en verwerking, samen met de specificaties die het schelpengehalte beperken, hebben elke twijfel weggenomen i.v.m. mogelijke schadelijke effecten van schelpen op de eigenschappen en het gedrag van beton. Recente ervaringen, met name in de bouw, hebben de noodzaak benadrukt de nodige voorzorgen te nemen om corrosie van de wapening in beton te voorkomen. Verschillende gerapporteerde gevallen hebben het belang van dicht beton, van een voldoende dikke beschermlaag boven de wapening en het gevaar van dooizouten onderstreept. In vergelijking daarmee is het risico van zeezout in aggregaten minimaal en de opgelegde limieten voor het chloride-gehalte in beton en aggregaten zorgen voor een afdoende bescherming.

Met het huidige productieproces voor zeegranulaten en beton en de beschikbare methodes om de kwaliteit te beheersen, is niet langer nodig in specificaties een onderscheid te maken tussen aggregaten die uit de zee gebaggerd of op het land gewonnen worden. Zij die dit wel doen, lopen het risico zichzelf elk voordeel van een vrije concurrentie te ontfemen, en kunnen tevens in botsing komen met de doelstellingen van een krachtiger milieubeleid.

Referenties

- “Marine dredged aggregates – a technical appraisal”. British Aggregate Construction Materials Industries (BACMI), London
- “Voor duurzaam beton zonder onderhoud”. Verbond der Cementnijverheid V.Z.W., Brussel
- “Bepaling van het gehalte aan chloorionen in zand en granulaten voor beton”. Belgisch Instituut voor Normalisatie (BIN), Brussel
- Belgische Normen:
 - NBN B 11-004 Granulaten – Gehalte aan chloorionen
 - NBN B 11-005 Granulaten – Gehalte aan schelpen (in vrije toestand)
 - NBN B 11-202 Proeven op granulaten – Gehalte aan halogeniden
 - NBN B 11-208 Proeven op granulaten – Bepaling van het gehalte aan schelpdelen (in vrije toestand)
- Nederlandse norm: NEN 5950 Voorschriften Beton Technologie
- Ontwerp van Belgische norm: “Beton – kwaliteit, productie, uitvoering en criteria van uitvoering”
- Ontwerp van Europese norm: CEN/ENV 206 “Concrete – Performance, production, placing and compliance criteria”.
- Europese Studie: “First draft of the proposed CEN/TC 154 technical report on aggregates”

Leden van ZEEGRA die aan deze brochure hun medewerking hebben verleend:

Alzagri N.V.

Louis Coiseaukaai 12
8000 BRUGGE

D’HOORE GERMAIN N.V.

Vaartdijkstraat 76
8200 ST.-MICHIELS BRUGGE

DE VREESE & SIMON N.V.

Lanceloot Blondeellaan 1
8380 ZEEBRUGGE

ZEEMINERALEN N.V.

Lanceloot Blondeellaan 1
8380 ZEEBRUGGE