



OPEN CELL TECHNOLOGIE

GOOINTEER

‘Dit was voor ons een dok met extreem lage kosten, niet alleen wat betreft de constructiekosten, maar ook qua onderhoud.’
- Warrenton Fiber Company

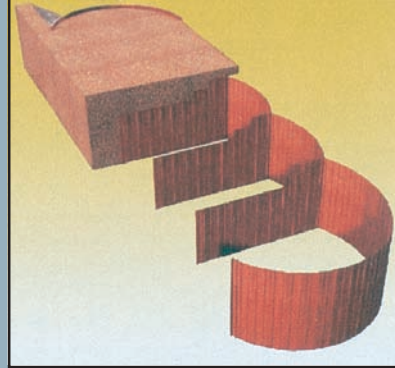
‘Na zes jaar intensief gebruik en blootstelling aan de golven en het ijs in de Knik Arm, is de wand in goede vorm en functioneert deze zonder onderhoud.’
- North Star Terminal en Stevedore Company

‘Voor grote kerende hoogtes lost het Open Cell-concept veel problemen op wat betreft de constructie en de kosten.’
- Wilder Construction Company

‘De haven van de stad Nome heeft nu drie Open Cell-kadebeschoeiingen. Deze kades worden blootgesteld aan de open oceaan, waarvan de golven maar liefst 4 meter hoog kunnen zijn en het ijs 1,5 meter dik! De Open Cells presteren nog goed nadat ze 10 jaar aan dergelijke omstandigheden zijn blootgesteld.’
- De stad Nome

‘Wat betreft de Barge Docking Facility in Council Bluffs, Iowa, zijn wij verheugd u te kunnen mededelen dat we tot nu toe vier scheepsladingen hebben gelost, en dat we dit jaar nog zes scheepsladingen zullen binnenkrijgen. Dankzij het uitstekende ontwerp door PND, zijn wij erin geslaagd de bovenmaatse ladingen uit de schepen te laden op deze Barge Docking Facility, die ons een efficiënt werkgebied met kraan en zelfaangedreven trailer en een gebied voor de tijdelijke opslag van de lading met voldoende grondcapaciteit biedt.’
- Hitachi Transport System (America), Ltd.

‘Het Open Cell-ontwerp biedt een ongecompliceerde structuur die zorgde voor een aanzienlijke kostenbesparing ten opzichte van het alternatieve systeem met verankerde, cantilevermuur. Het Open Cell-dok wordt gebruikt om zeer zware ladingen en brugsegmenten van 600 ton uit te laden met gebruik van een drager van 545 ton voor de nieuwe East Span van de Oakland Bay Bridge Skyway in Californië. De wand vereist geen noemenswaardig onderhoud - zelfs met ons intensieve gebruik. Ons team dat het heiwerk uitvoert had geen ervaring met Open Cell - de constructie werd met succes voltooid zonder noemenswaardige problemen.’
- KFM (Kiewit FCI Manson)



DE OPEN CELL

De Open Cell-kademuur, die in de eerste plaats wordt gebruikt voor dokken en soortgelijke bouwwerken, is een cellulaire platte stalendamwand systeem waarbij de damwanden van iedere cel van boven gezien in een U-vorm worden geheid. Het systeem werkt als een horizontaal verankerd membraan, dat alleen berust op de verticale ankermuur met platte damwanden om een gebogen boogvlak met platte damwanden in te sluiten. De kademuur wordt een serie U-vormige verticale deelstructuren waarvan de voet niet ingebed hoeft te worden voor de stabiliteit.

Nova Award

De Open Cell-walbeschoeiing kreeg in 1998 een NOVA Award. De NOVA Award, die wel de ‘Nobelprijs’ voor de bouw wordt genoemd, wordt jaarlijks toegekend aan revolutionaire oplossingen, processen of producten die de kwaliteit, efficiëntie en het rendement van constructies verbeteren. De prijs wordt uitgereikt door het Construction Innovation Forum, Inc. (<http://www.cif.org>).

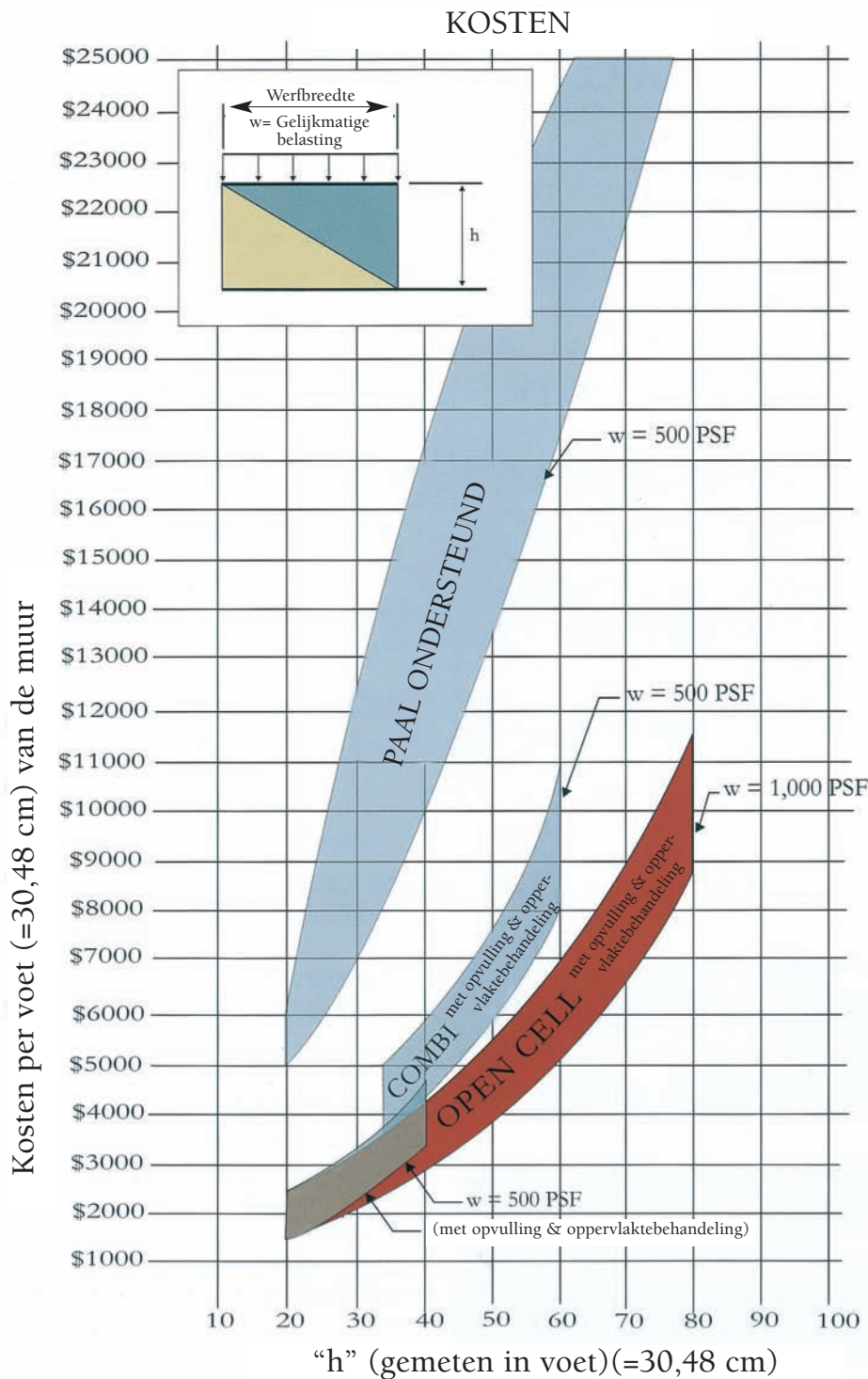
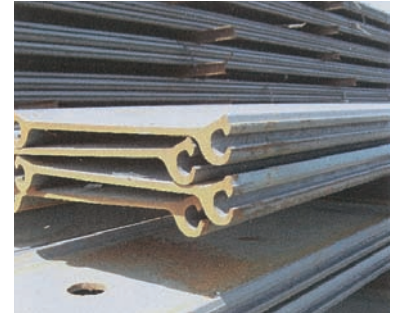
OCTROOI

Het Open Cell-systeem is geïpoteerd, met octrooinummer # US-6,715,964 B2.



OPEN CELL MATERIALEN EN KOSTEN

Tijdens het PND-onderzoek werd samengewerkt met TXI/Chaparral Steel, een Amerikaanse fabrikant van platte damwanden. Chaparral produceert een verbeterde versie van de originele PS31 en PS27.5. Vanaf het moment dat Chaparral en zijn distributeur L.B. Foster Company geïnteresseerd raakten in het Open Cell-concept, hebben zij het gebruik ervan actief gepromoot onder hun klanten als een kostenbeperkende stimulans voor veel projecten.



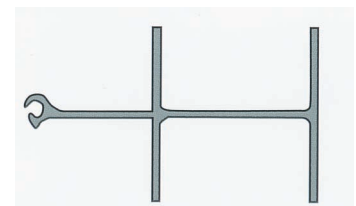
De gehele Open Cell-structuur bestaat eenvoudigweg uit de platte damwanden en een H-vormige ankerpaal. De verbinding tussen het gebogen boogvlak en de verticale ankermuur wordt gerealiseerd met behulp van het zeer solide hoekprofiel SWC-120. De vlakke damwanden van Chaparral zijn het aanbevolen materiaal voor de Open Cell-toepassing omdat deze hoge slottoleranties biedt, terwijl de vereiste sterkte behouden blijft.



Flat Sheet
(platte damwand)



SWC 120



Anchor Pile
(ankerpaal)



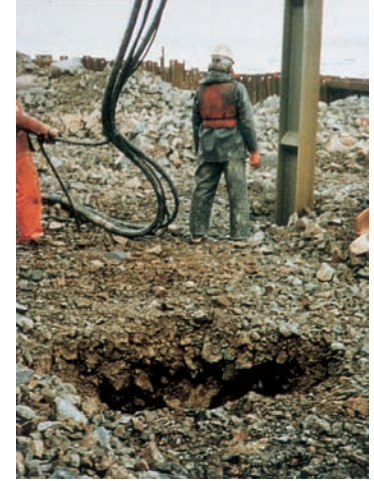
OPEN CELL TECHNOLOGIE

Open Cell-technologie vormt een unieke oplossing voor bouwwerken aan de waterkant die tegen de *LAAGSTE KOSTEN de HOOGSTE PRESTATIES* biedt.

De eerste Open Cell-structuur werd voltooid in 1981 voor ARCO Alaska, Inc., ter ondersteuning en bescherming van een brug die gebruikt werd voor de olie-velden. Sindsdien zijn honderden tevreden eigenaren en aannemers door hun eigen ervaringen overtuigd geraakt van de unieke prestaties en de lage kosten van de Open Cells. Het systeem biedt bewezen prestaties onder zowel ideale als extreme omstandigheden:

- *HOGE LAADCAPACITEIT*
- *GEMAKKELIJK AANPASBAAR VOOR EXTRA LASTEN OF ONVOORZIENE OMSTANDIGHEDEN*
- *IJS* (Zie foto hiernaast van de haven van Nome, die wordt blootgesteld aan extreme ijsomstandigheden en golven van 4 meter)
- *MINIMALE VOETINBEDDING VAN DAMWAND VEREIST*
- *TOEPASBAAR IN ZACHTE GROND*
- *MAAKT VESTIGING OP DE LANGE TERMIJN MOGELIJK*
- *CORROSIEBESTENDIG* (Zoals wordt aangetoond op de foto hiernaast vertonen de platte platen die in de Open Cell gebruikt worden een minder corrosief oppervlak dan gegolfde Z-platen)
- *DIEP WATER (65 VOET + MUURHOOGTE)*
- *ONGEVOELIG VOOR EROSIE*
- *SEISMISCHE OMSTANDIGHEDEN* (Zie de foto hiernaast met gebrekkig verankerd damwandsysteem met onbeschadigde Open Cell-kademuur op de achtergrond)





BOUW

De eenvoud van het Open Cell-systeem is een voordeel tijdens de constructie, omdat Open Cells relatief weinig kritieke stappen vereisen, wat zich vertaalt in een efficiëntere constructiesnelheid. De snelheid van de Open Cell-constructie wordt aangetoond door de projecten die op deze pagina te zien zijn.

Eerst wordt een werkvloer om de geleidings constructie van de kademuur te plaatsen. Vervolgens plaatst een kraan, die zich op de kade bevindt, een mal op één niveau op de eindcel of bij het midden van de constructie. De cel wordt ingeheid en de mal wordt verplaatst naar de volgende cel. De eerste eindmuur en de binnenmuur worden ingeheid. Nadat verscheidene cellen op deze manier zijn geïnstalleerd, wordt het aanvulmateriaal in de cellen geplaatst naarmate het werk vordert.

Port MacKenzie Open Cell - Matanuska Susitna Borough, Cook Inlet, Alaska
Dit dok heeft een typische Open Cell-constructiesequentie ondergaan. Ondanks het feit dat deze constructie midden in de winter met ijs, sneeuw en tijschommelingen van soms wel 12 meter is gebouwd, werd de 152 meter lange celconstructie in minder dan 60 dagen veldwerk voltooid.



Point McIntyre - Phillips Petroleum Co., North Slope, Alaska

Deze kademuur van 183 meter werd gebouwd om de Point McIntyre bronfaciliteiten te beschermen tegen golven en ijs. De veldconstructietijd van dit project bedroeg ongeveer twee weken.



Williams Alaska Petroleum Port Development - Williams Alaska Petroleum, Inc., Anchorage, Alaska

Deze kade van 335 meter werd gebouwd om extra binnenland te creëren voor de activiteiten van Williams evenals een dok voor stortgoedbehandeling. De kade constructie werd voltooid in minder dan 60 dagen.



BRUGGENHOOFDEN



Open Cell Bridge - ConocoPhillips Alaska, Inc., North Slope, Alaska

Dit Open Cell-bruggenhoofd bevindt zich in de North Slope van Alaska en kan, zoals wordt aangetoond op bovenstaande foto, extreme sneeuw- en ijsomstandigheden doorstaan.

Meltwater Bridge - ConocoPhillips Alaska, Inc., North Slope, Alaska

De Meltwater Bridges, die gebruikmaken van Open Cell-bruggenhoofden, tonen goed aan hoe sterk de Open Cell is. De bruggen bevinden zich aan de North Slope van Alaska en worden blootgesteld aan extreme sneeuw- en ijsomstandigheden

Cornelius Pass Bridge - Willamette & Pacific Railroad, Burlington, Oregon

De kreekkruising werd overbrugd door een combinatie van Open Cell-bruggenhoofden en een gerecycled brugvlak, dat afkomstig was van een nabijgelegen verlaten spoorlijn. De bruggenhoofden waren noodzakelijk om de vulhellingen uit de kreek en binnen het overpad te houden.



North Slope Haul Road - ConocoPhillips Alaska, Inc., North Slope, Alaska

Bij diverse zware ophaalbruggen is voor de bruggenhoofden gebruikgemaakt van de Open Cell-structuur vanwege het hoge draagvermogen, de erosiebestendigheid en de bestendigheid tegen de krachten van het ijs.



C Street Bridge te Ship Creek – gemeente Anchorage, Anchorage, Alaska

Deze 41 meter lange brug over de Ship Creek, die wordt beïnvloed door de getijden, bevindt zich op weke zeesedimenten. De Open Cell-kadeconstructie werd gebruikt om een stabiel, tegen erosie beschermd oppervlak te creëren voor een ter plaatse gestorte voet voor de kokerbrug.





Tampa Berths 1 & 2 - Tampa Port Authority, Tampa, Florida

De bestaande kade voldeed niet vanwege corrosie. Bovendien wilde de haven de voorzijde van 8,5 meter naar 11,5 meter uitbaggeren, wat bijna overeenkwam met het niveau van het vaste gesteente.

De oplossing bestond uit een Open Cell-kadeconstructie die de oorspronkelijke kademuur geheel en al inkapselde.

De eindmuren werden uitgebreid met de oorspronkelijke kademuur in zones die waren gespleten met behulp van een splijtpaal.

RETROFIT BESTAANDE KADE'S



ZACHTE ONDERGROND



La Brea Industrial Development - National Gas Company, La Brea, Trinidad

Deze 500 meter lange kade wordt gebruikt voor de uitgebreide olie- en gasindustrie in Trinidad en Tobago en vormt de drijvende kracht achter de ontwikkeling van de marinefaciliteit in het binnenland voor de bouw en reparatie van offshore boor- en productiemodules. Geologisch bestaat de site uit weke kleisoorten met pek

geïmpregneerde zones, met daaronder lagen steviger materiaal. Door gebrek aan vulmateriaal in dit gebied was het noodzakelijk voor het overgrote deel van het gebied een aanvulling van klei te gebruiken. Het Open Cell-systeem maakte hoge seismische vereisten en zachte, weke grondsoorten mogelijk.

Northstar Island - BP Exploration (Alaska), Inc., Beaufort Sea, Alaska
 Dit project omvatte een 110 meter lange Open Cell-kadeconstructie op de zuidpunt van Northstar Island. Het dok biedt diepwater-toegang tot het eiland, maar is tegelijkertijd bestand tegen ijs en beschermt tegen erosie. Dit project won de eerste "Driven Pile Project of the Year Award" van de Pile Driving Contractors Association tijdens de inaugurele wedstrijd in 2001.



STORTGOED

Beelman Dock – Beelman Trucking, Venice, Illinois
 Deze kademuur op de rivier Mississippi worden gebruikt voor de verscheping van een verscheidenheid aan los gestort goed zoals kolen. De huidige faciliteit ondersteunt transportsystemen die zich uitstrekken over permanent afgemeerde schepen voor de belading van vaartuigen.



CONTAINERDOKKEN

APL Dock - American President Lines, Dutch Harbor, Alaska (rechts)
 Het dok van de American President Lines in de Dutch Harbor werd 91 meter uitgebreid. Het dok met Open Cell-kadeconstructie bood twee acre binnenland en een dok dat in staat was te werken met een vergroot kraanformaat en 100-ton-as containerverwerkers.



Ballyhoo Dock - City of Unalaska, Dutch Harbor, Alaska (links)

De stad Unalaska schakelde PND in om de uitbreiding te ontwerpen van de Ballyhoo-faciliteit. Er werd een Open Cell-systeem ontworpen dat tegemoet kwam aan het belangrijke aardbevingspotentieel in de regio en aan de hoge verticale ladingen. De diepte van de bovenkant van de kade tot de modderlijn bedroeg ongeveer 18 meter.



DOKKEN VOOR ZWARE LASTEN

KFM Stockton Barge Slip - KFM (Kiewit FCI Manson), Stockton, Californië

De scheepshelling werd ontworpen voor het transport van voorgestorte betonnen brugsegmenten die bedoeld waren voor de East Span Replacement van de Oakland Bay Bridge. Voertuigladingen op het dok bedragen meer dan 1345 ton op zachte, slibachtige kleigrond. Het Open Cell-scheepsdok met damwanden werd op deze plek gebruikt omdat de kosten hiervan lager waren dan die van andere dokopties, zoals verankerde muren.

Council Bluffs Transfer Facility - Hitachi America, Council Bluffs, Iowa (onder)
Dit tijdelijke dok zorgt voor de overdracht van zware uitrustingen van schip naar land, voor de nabijgelegen Mid-America energiecentrale. Tijdens de constructie kwam men erachter dat de bodemomstandigheden in het gebied aanzienlijk varieerden. In plaats van gelijkmatig zand was een substantieel deel van het gebied bedekt met weke klei. De Open Cell-constructie werd op tijd voltooid door de eindmuren te veranderen om een algehele stabiliteit van de structuur te verkrijgen.



Port of New Iberia - Omega Services, New Iberia, Louisiana (onder)

Deze kademuur voor Omega Services kan modules van 6000 ton ondersteunen. De modules worden via de Open Cell-kadeconstructie overgeladen op schepen die deze naar de Golf van Mexico vervoeren.



North Star Dock — BP Exploration (Alaska), Inc., Anchorage, Alaska (links). Men stuitte op onderliggende zachte zeesedimenten op de plek van de haven van Anchorage, die ontworpen was voor prefab olievelddmodules bestemd voor de North Slope. Dankzij een Open Cell-kademuur kon de dokstructuur een overdracht van 2500-ton modules op schepen ondersteunen.



EROSIEBEHEERSING



Endicott Causeway Breach - BP Exploration (Alaska), Inc., North Slope, Alaska (linksboven)

Hoge stroomsnelheden en ijs vormden potentiële erosiediepten van meer dan 12 meter door de dijkwegdoorbraak.

De Open Cell-technologie werd gebruikt om de bruggenhoofden te beschermen voor deze kritieke transportverbinding.

Chevron Alaska Facility - Chevron USA, Inc., North Kenai, Alaska (rechtsboven)

Gemorste brandstof op de grond van het binnenland begon in de Cook Inlet te lekken, die is blootgesteld aan extreme golven en ijsomstandigheden. De damwanden van de Open Cell-kademuur werden in een onderliggende kleilaag geheid met de bovenkant van de muur boven de golfwerking bij hoogwater. Achter de kademuur voor de erosiebeheersing werd een olieopvangsysteem geïnstalleerd, en dit werkt soepel.

PROJECTEN VAN DE FEDERALE OVERHEID



U.S. Coast Guard Dock – U.S. Coast Guard and City of Unalaska, Dutch Harbor, Alaska

De U.S. Coast Guard en de stad Unalaska financierden een dok van 162 meter dat door beide overheidslichamen gebruikt zou gaan worden. Het dok bestaat uit een Open Cell-damwandendok van 99 meter voor zwaar gebruik en een door palen ondersteund betonnen dekpaneeldok van 55 meter voor middelzwaar gebruik met 2,5 + acres binnenlandvulling.



Corps of Engineers Louisville District – Paducah, Kentucky Ohio River Locks en Dams 52 & 53 Replacement Project - Olmstead Locks en Dam Miter Gate Storage yard gebruiken een Open Cell-kad-constructie ter ondersteuning van het opslagterrein Miter Gate.

DOKAFWERKING

Er kunnen diverse soorten randafwerking worden gebruikt om een lineair vlak te verkrijgen waarop afgemeerd en gewerkt kan worden. Er is gebruikgemaakt van doorlopende of intermitterende stalen balken en beton. De kadeconstructie kan een gebogen vlak houden en kan al dan niet langs de omtrek worden uitgerust met een omheining van stalen buis. Er zijn stootsystemen gebruikt voor diverse dokken, van eenvoudig tot geavanceerd. Hieronder ziet u diverse soorten afwerkingen die gebruikt zijn.



PND Incorporated is een adviserend ingenieurbureau dat diensten aanbiedt op het gebied van civiele en marine techniek, geotechniek, bouwkunde, onderzoeks- en bouwinspectie voor een breed spectrum aan projecten. Het bedrijf is opgericht in 1979 en heeft momenteel kantoren in Anchorage en Juneau in Alaska en Seattle in Washington.

PND heeft voor talrijke marinefaciliteiten de planning, het ontwerp en de bouwinspectie uitgevoerd. Deze projecten omvatten onder meer het ontwerp van drijvende en vaste dokken, loopplanken voor passagiers, stootsystemen en binnenlandfaciliteiten die worden gebruikt door vaartuigen van diverse grootte, inclusief cruiseschepen van meer dan 1000 voet, veerboten en recreatiefaciliteiten voor pleziervaartuigen. Omdat PND gespecialiseerd is in dit soort projecten, heeft het bedrijf het voordeel dat het op de hoogte is van de gedetailleerde vereisten met betrekking tot alle fasen van het ontwerp, de bouw, de werking en het onderhoud van deze faciliteiten.

The logo for Gooimeer features the word "GOOIMEER" in a bold, blue, sans-serif font. The letter "I" is replaced by a stylized blue icon consisting of two interlocking shapes that resemble a square with rounded corners and a central vertical element. A horizontal blue line runs beneath the letters "OOI" and "MEER".

GOOIMEER

