

*Alles over het nieuwste marinefregat  
7E7, het Lego-vliegtuig van Boeing*

nummer 22

jaargang 1

19 december 2011

€ 4

# De Ingenieur

Officieel orgaan van KIVI en NIRIA

## TECHNOLOGIETIJDSCRIFT

*Het* Dossier

**LED'S**

Het einde van  
de gloeilamp



**De kofferfiets**

*Het* Ontwerp

# NIEUW LICHT

**De man die de Ramp voorspelde  
(niemand luisterde)**

**Methaan gevaar voor veendijk  
(geen remedie tegen 'Wilnis')**



8 710966 240403

# STT-PROJECT INVENTARISEERT MOGELIJKHE DUURZAAM ZEEGEBRUIK

DE ZEE IS EEN ENORME BRON VAN VOEDSEL, ENERGIE EN GENEESMIDDELEN, MAAR DE HUIDIGE EXPLOITATIE BERUST OP UITPUTTING EN ONDERBENUTTING. STICHTING TOEKOMSTBEELD DER TECHNIEK (STT) IS EEN PROJECT BEGONNEN DAT MOET LEIDEN TOT EEN DUURZAAM GEBRUIK VAN DE ZEE.

DRIJVENDE VISKWEKERIJEN, MEETBOEIEN, ZEECULTUURPARKEN, EEN VISBANK EN FOTOBIOREACTOREN OP PLATTE DAKEN.



Computerimpressie van de SeaWing; een drijvend bassin voor duurzame voedselproductie en energiewinning.

EEN 'SLIMMER' GEBRUIK VAN DE natuurlijke dynamiek van de zee. Dat beoogt de verkenning *Ocean Farming – Duurzaam zeegebruik* van Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT). Het project is onderverdeeld in 'Rijke Noordzee', 'Zeecultuurpark' en 'Zee op land'. 'De mens benut momenteel slechts een fractie van de biologische potentie en doet dit op een manier die leidt tot aantasting en

misschien zelfs uitputting van het natuurlijke ecosysteem', zegt projectleider dr. Esther Luiten. Zij geeft als voorbeeld

*'Delen van de zee kunnen dicht voor visserij en open voor windenergie'*

van het deelproject 'Rijke Noordzee' de visbank, een beheerssysteem van vangstrechten. Hierbij vangt een vloot van flexibele dagvisserij door het jaar heen uitsluitend vissoorten die gedurende het betreffende seizoen in 'hun' gebied aanwezig zijn. Een soort gemengd bedrijf in de kustvisserij dat zich houdt aan een door de vissers opgesteld visplan dat bepaalt wanneer in het jaar er op een andere vis moet worden gejaagd. 'Dus niet langer alleen dagverse haring, maar ook dagverse kabeljauw, tong, zalm, zeebaars en paling.' De bedoeling is dat dit concept het risico van uitputting van afzonderlijke visbestanden verkleint.

Een ander idee is vissen met een 'boomkor': het akkeren of ploegen van de zeebodem in een bepaald gebied. Boomkorren - metalen armen met kettingen die over de zeebodem

slepen - stimuleren het bodemleven, waardoor er meer voedsel is voor platvissen en de visserijopbrengst omhoog gaat. 'Vissers kunnen dan in geschikte gebieden naar hartelust hun gang gaan met als voordeel een kostenbesparing op brandstof. Andere delen van de zee kunnen dan dicht voor visserij en open voor windenergie of recreatie.' Volgens Luiten bevestigen waarnemingen van vissers dat akkeren de visopbrengst verhoogt. 'Om gebruik te kunnen maken van dit verschijnsel is wel onderzoek nodig. Hoe ver zwemmen platvissen? Wat is de ideale omwoelfrequentie?'

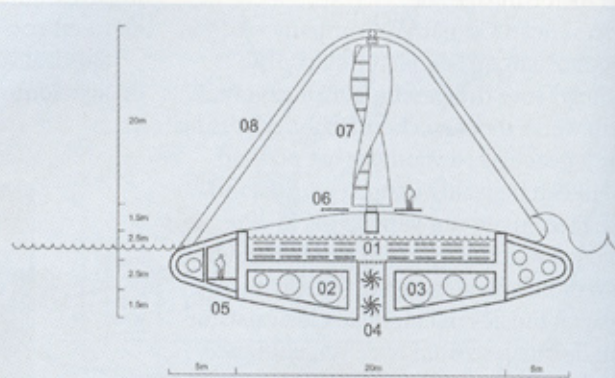
Momenteel is toetsing van de hypothese niet mogelijk, omdat er geen vergelijkbaar referentiegebied bestaat waar niet of met andere technieken wordt gevist.

## BOUWSTENEN

Om meer inzicht te verkrijgen in de processen op duurzaam gebruik van de oceanen ontbreekt nog een marien informatiesysteem op Europees (het Blauwe Europa) en regionaal niveau. Hiervoor zijn reeds vele bouwstenen aanwezig. Oceanografen hebben na de milieuconferentie in 1992 in Rio de Janeiro het Global Ocean

Observing System (GOOS) opgezet. Dit diale informatiesysteem moet over ongetuigd tien jaar operationeel zijn. Algen groei, oevervlekken, reuzengolven en de visstand zijn van uur tot uur te volgen. GOOS levert informatie over het klimaat, aangeleverd door wetenschappelijke instituten, en over de duurzame exploitatie van de Exclusieve Economische Zones (EEZ's).

Het wereldomspannende meetnetwerk bestaat uit satellieten, waarvan sommige gelanceerd moeten worden, meetinstrumenten, waaronder intelligente boeien, zoals floats (een soort weersonde voor de diepe oceaan) of gliders (zichzelf voortbewegen meetinstrumenten die zich als torpedo's



- 01. kweek zeedieren: mossel, garnaal, vis
- 02. H<sub>2</sub>
- 03. O<sub>2</sub>
- 04. turbine
- 05. inspectie tunnel
- 06. werkbrug
- 07. windmolen met verticale as
- 08. spant

Dwarsdoorsnede van de SeaWing.

# Boeren op de zeebodem



Een monitoringsboei voor het Global Ocean Observing System (GOOS).

## ESTUARIUM

Nutriëntenaanvoer vanuit de Rijn en de Maas kunnen ook zorgen voor overbemesting van de Noordzee. 'Dit uit zich in schuimvlokken en schadelijke algen', zegt Luiten. De laatste twee concepten van de ontwerpgroep Rijk Noordzee hebben betrekking op dit probleem 'Door alle nutriënten (stikstof, fosfor, silicaten) uit de rivieren weer via het estuarium naar de Noordzee te laten gaan, kunnen ze omgezet worden tot bijvoorbeeld algen en andere (grotere) vormen van leven zoals vissen of schelpdieren. Meer leven in de delta zorgt voor meer voedsel in de Noordzee, waar vissen weer van profiteren. De Nieuwe Waterweg wordt in dit concept een 'dode' kunstmatige zoute zeearm met alleen een verkeerssluis aan de achterkant.'

Volgens Luiten heeft dit een aantal voordelen. 'Grote hoeveelheden sediment die de Maas en Rijn meevoeren vanuit het achterland dragen dan bij aan de vorming van platen (gevormd door zand) en slikken (gevormd door slib) of eindigen in de zee. Nu bezinkt het sediment direct in een kunstmatig diepgehouden havenbekken waardoor regelmatig wegbaggeren noodzakelijk is.'

Het afsluiten van de Nieuwe Waterweg voorkomt ook het groter worden van de zoutindringing. Op dit moment kan de zouttong volgens de onderzoekers oplopen tot aan Capelle aan den IJssel. 'Door de grote diepte van de vaarweg stroomt zoet water over het zoute water heen. De turbulentie die aan de bodem ontstaat, is niet voldoende om de hele waterkolom te mengen. Door de vorm van de zuidelijke delta vindt er bij een afvoer van Rijn en Maas hierlangs veel meer menging plaats, waardoor de zoute invloed niet zover landinwaarts komt.' In de delta vindt er in

*Meer leven in de delta zorgt voor meer voedsel in de Noordzee*

beschikt de SeaWing over faciliteiten voor energieopslag in de vorm van perslucht en waterstof.

De perslucht wordt benut voor het optimaliseren van de diepgang in relatie met de golfslag, maar mogelijk ook voor voortstuwing en verplaatsing. Met behulp van GOOS kunnen wellicht de meest geschikte locaties worden uitgezocht. De waterstof dient als energiebron voor nieuw te ontwikkelen vormen van mari-cultuur. Dit gebruik van waterstof berust op het verschijnsel van chemo-autotrofie: het vermogen van bepaalde micro-organismen om in plaats van lichtenergie chemische energie te benutten voor hun groei. Anorganische voedingsstoffen worden hierbij omgezet in organisch materiaal. Deze organismen kunnen op hun beurt weer dienen als voedsel voor hogere diersoorten die ook op de SeaWing worden geteeld. Bij de huidige teeltsystemen voor mari-cultuur wordt visvoer toegevoegd uit een externe bron. 'Zalm kweekt men in open kooien in zee. Ze krijgen dagelijks visvoer uit de fabriek. Doordat de vis slechts een deel van de voedingsstoffen uit het voedsel benut, komt het grootste deel van de stikstof en fosfor via de vissenmest terecht in het water, met als gevolg eutrofiëring en milieuvervuiling.'

net water bewegen), radarapplicaties aan de kust en op olie- en gasplatforms, en akoestische sensoren die aan onderzeese telefoonkabels of pijpleidingen zijn gemonteerd.

EuroGOOS is sinds 1994 de Europese component van GOOS en bestaat uit een dertigtal instituten, die vooral betrokken zijn bij de operationele dienstverlening op zee. In Nederland zijn dat het Rijks Instituut voor Kust en Zee en het KNMI.

## SEAWING

'De SeaWing is eigenlijk een drijvend bassin gevuld met zeewater', zegt Luiten. 'Het platform wint energie uit de beweging van golven en wind, en slaat deze ook op. Tegelijkertijd is het bassin een kweekvijver voor vis-, schelp- en schaaldieren.' De wanden van de SeaWing, ook onderdeel van 'Rijke Noordzee', zijn zodanig geconstrueerd dat overslaande golven het bassin telkens opnieuw met water vullen tot boven het zeeniveau. Via een opening met waterturbines onder in het reservoir 'ontsnapt' dit overtollige water weer de zee in. Daarnaast produceren windmolens op het platform nog extra stroom. 'Denk hierbij aan lichte windturbines met een verticale as.' Aangezien de intensiteit van golf- en windenergie zeer variabel is,