Biodiversiteit op offshore installaties

Robbert Jak & Joop Coolen

12 Maart, IRO / CEDA, Voorschoten

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Uitvoering van dit onderzoek

- Joop W.P. Coolen: Wageningen Marine Research
- Onderzoeker ecologie van riffen
- Beroepsduiker SSE IMCA, NL Cat B.
- Noordzee wrakduiker

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Photo credits: Udo van Dongen & Ulf Sjöqvist Neptune Energy

Noordzee geschiedenis: Verloren Oester-riffen

1883: ~27.000 km² oesterriffen

= 32% van NCP bedekt

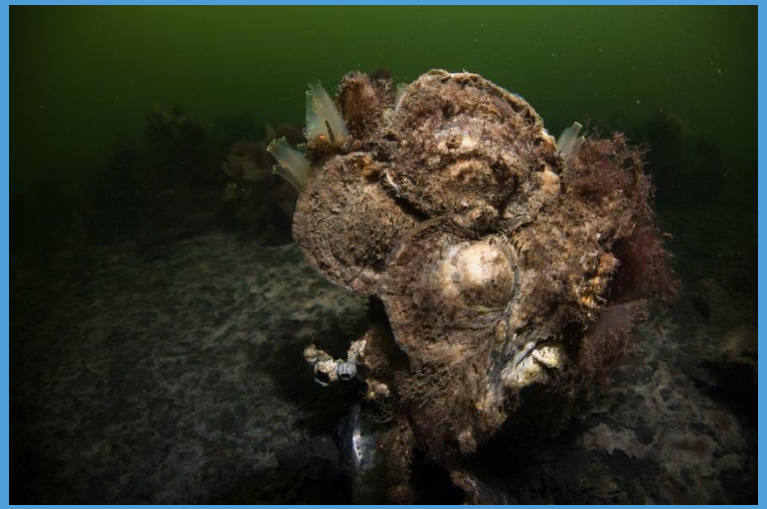
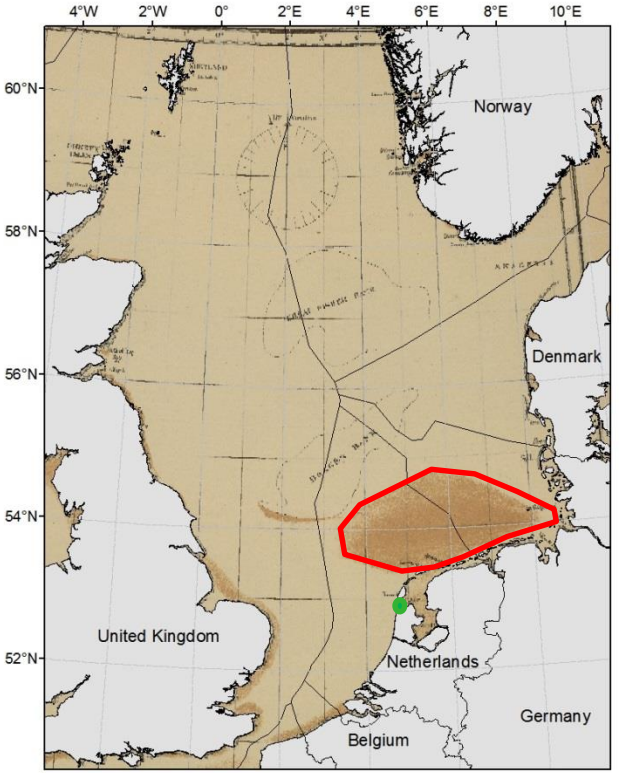


Photo credits: Yoeri van Es

Olsen 1883



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Noordzee geschiedenis: Verloren Oester-riffen

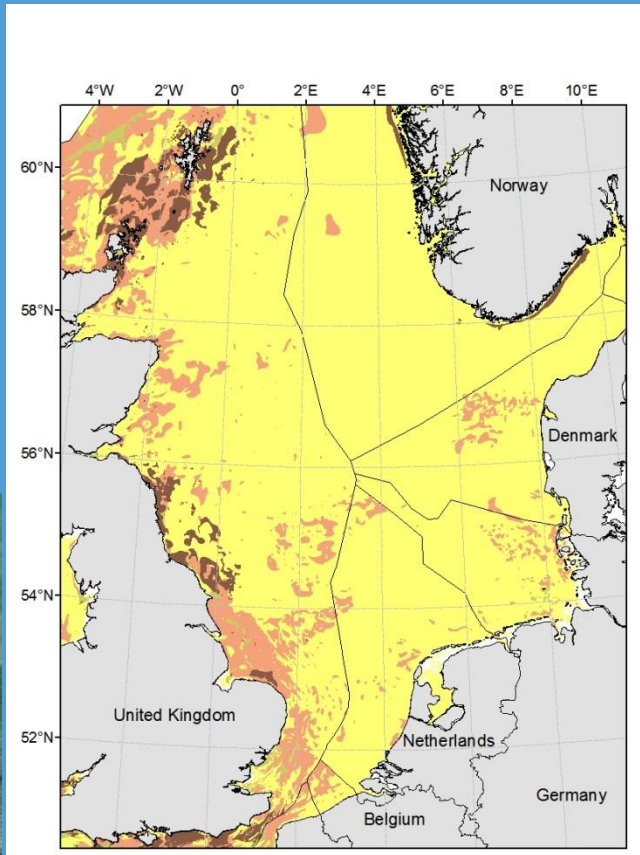
Heden: Offshore Oesterriffen verdwenen

< 800 km^2 stenen/grindbedden in NL

= 1.5% van NCP

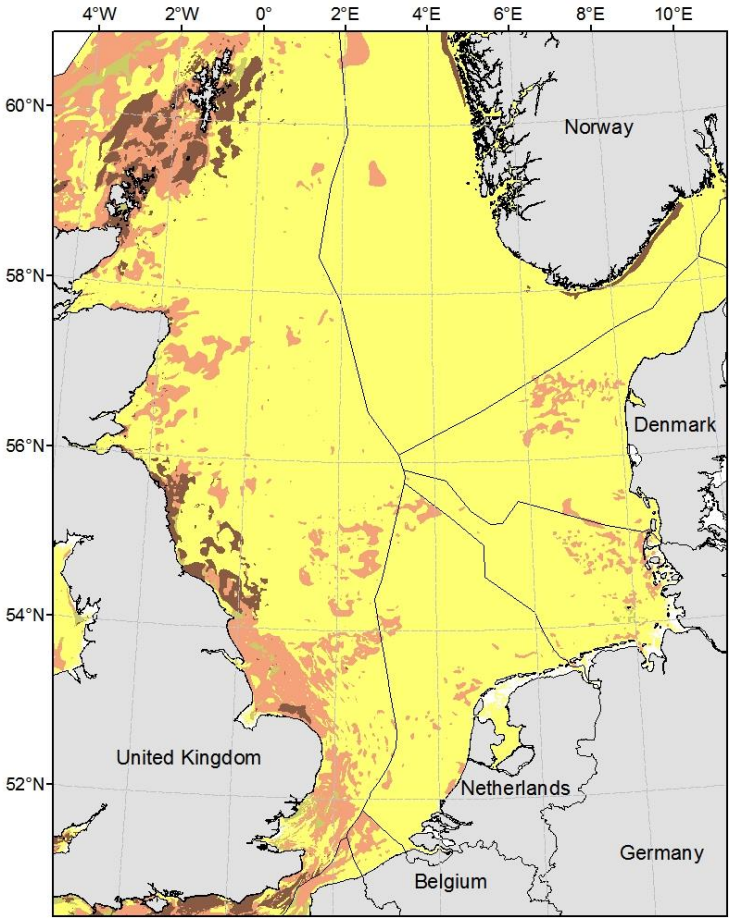
De rest (98.5%) = zandbodem

Photo credits: Udo van Dongen, Oscar Bos



Noordzee kunstmatige objecten

Vooral zand

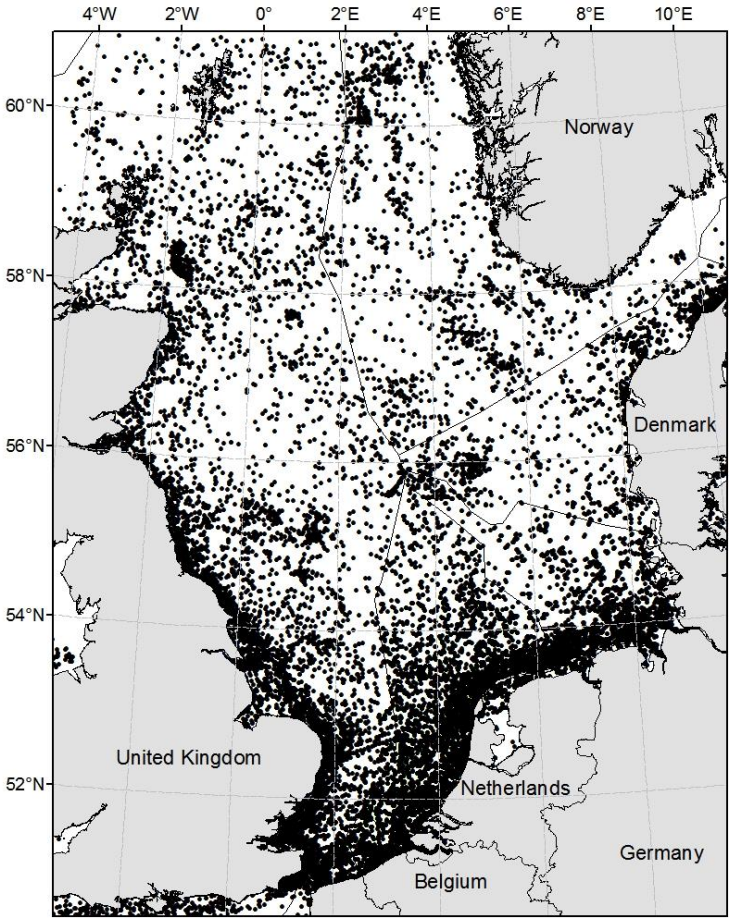


Noordzee kunstmatige objecten

Vooral zand

Toegevoegde objecten:

Wrakken (~25.000)



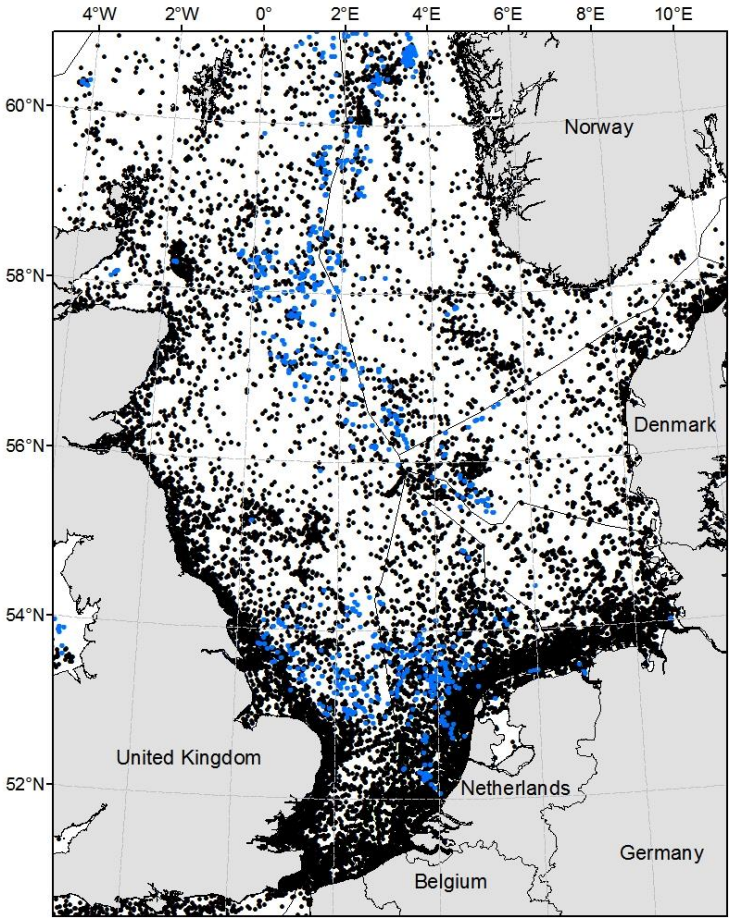
Noordzee kunstmatige objecten

Vooral zand

Toegevoegde objecten:

Wrakken (~25.000)

O&G installaties (~ 1,300)



Noordzee kunstmatige objecten

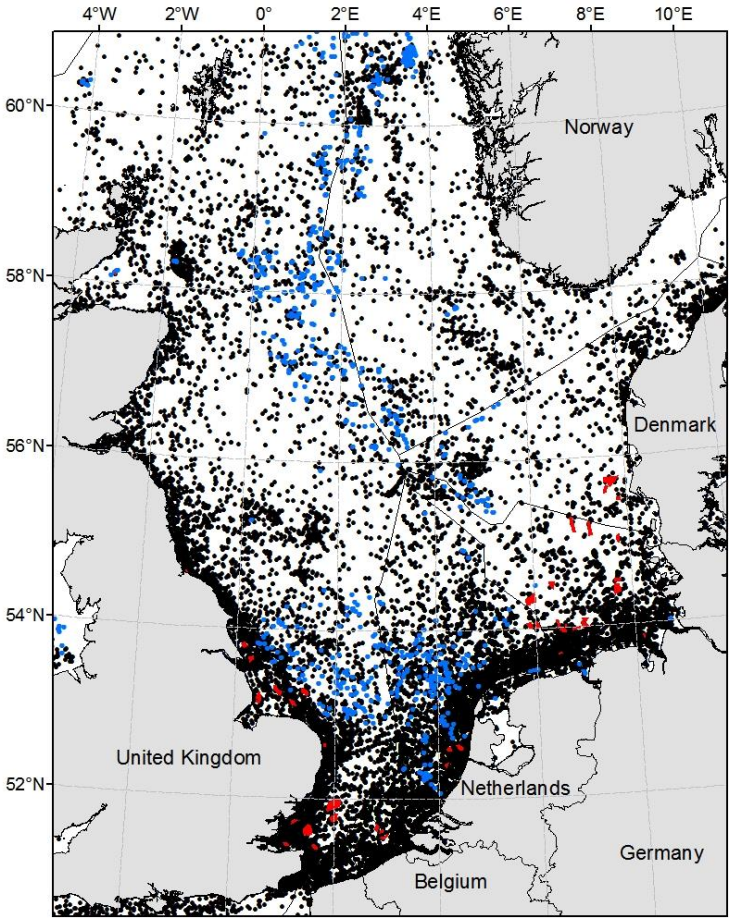
Vooral zand

Toegevoegde objecten:

Wrakken (~25.000)

O&G installaties (~ 1,300)

Wind turbines (> 3,500)



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Noordzee kunstmatige objecten

Vooral zand

Toegevoegde objecten:

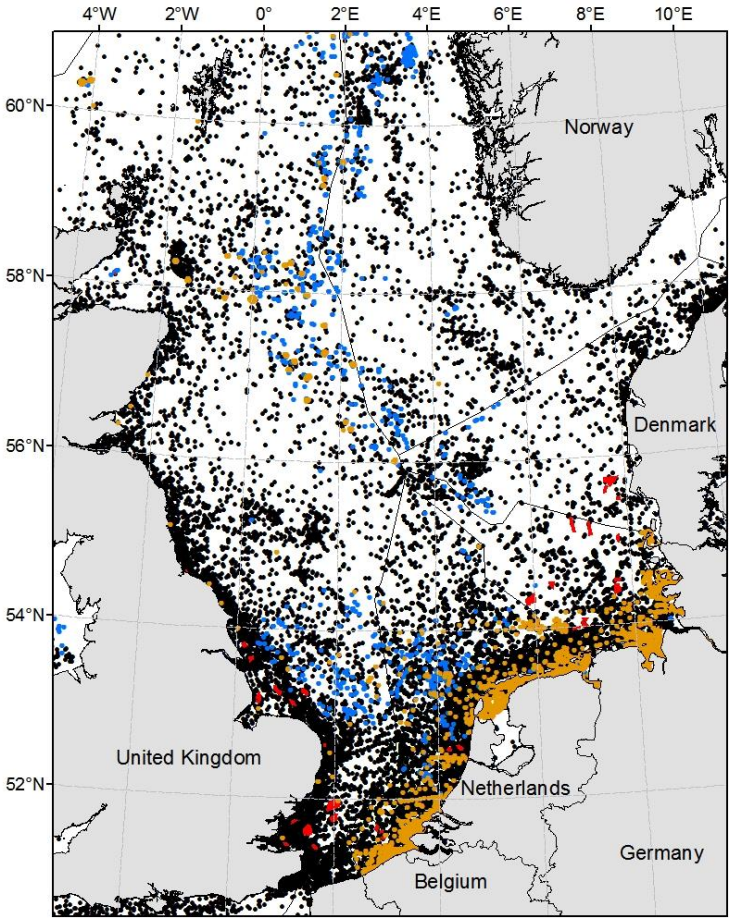
Wrakken (~25.000)

O&G installaties (~ 1,300)

Wind turbines (> 3,500)

Boeien (vele duizenden)

Etcetera



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Soorten van kunstmatige rif-structuren

Photo credits : Udo van Dongen

Onderzoeksvragen

- Wat is het effect van kunstmatige objecten op de ecologie van rif-soorten in de Noordzee?

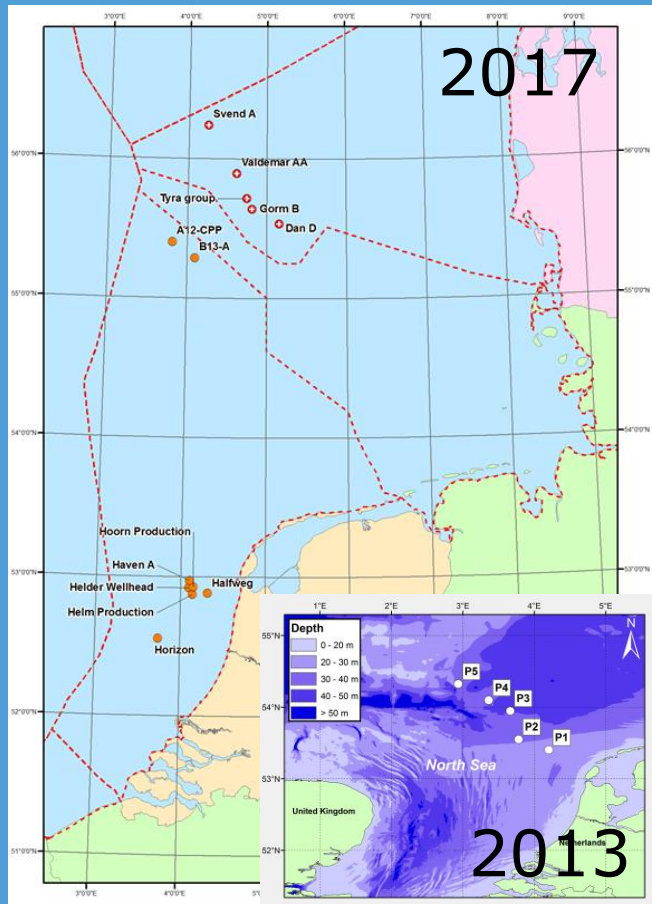
1. Welke soorten leven er op deze objecten?
2. Wat is het gewicht van deze gemeenschappen op objecten?
3. Kunnen we deze voorspellen voor nieuwe locaties?
4. Hoe kunnen we gebruik maken van datasets van de industrie?

Methoden

- Algemeen beeld van aangroei-gemeenschappen:
  - Opnames van ROV inspecties
  - Analyse van GVI (general visual inspection) rapporten over de dikte van aangroei
- Gedetailleerde monsters van aangroei
  - Duiken op wrakken en platforms
  - In de toekomst: bemonstering via ROV?
- Combineren van all data in ecologische modellen

Soorten inventarisatie van ROV opnames

- 2013 & 2017:
- 20+ platforms
- NL Neptune Energy (ENGIE)
- NL Petrogas
- DK Total DK (Maersk Oil)
- ROV inspectie video's poten en riser



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Algemene soorten

Gewone mossel

Mytilus edulis

Dodemansduim

Alcyonium digitatum

Zeeanjelier

Metridium dianthus

Gewone zeester

Asterias rubens

Vijgspons

Suberitus ficus

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Photo credits : Oscar Bos

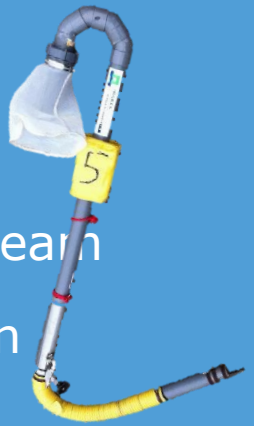
Gedetailleerde inventarisatie met airlift systeem

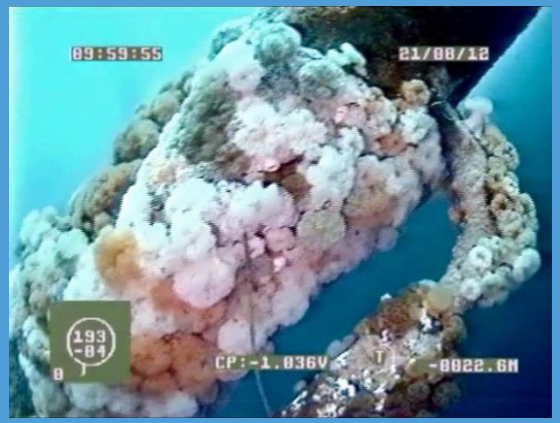
Onderzoek 2012 - 2018:

16 locaties in NL

Samenwerking met IRM duik team

Tijdens onderhouds activiteiten

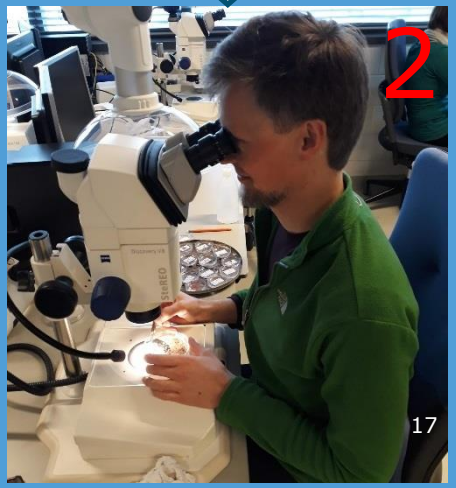


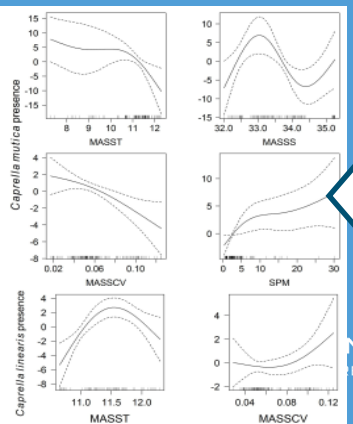


bluestream
Joop Coolen
L15-A
CVI BG Suption
Dive 07
05/08/2014

Verwerking monster in het lab

1. Sorteren van alle individuen
2. Identificatie van soorten
3. Opslag informatie in base
4. Data analyse





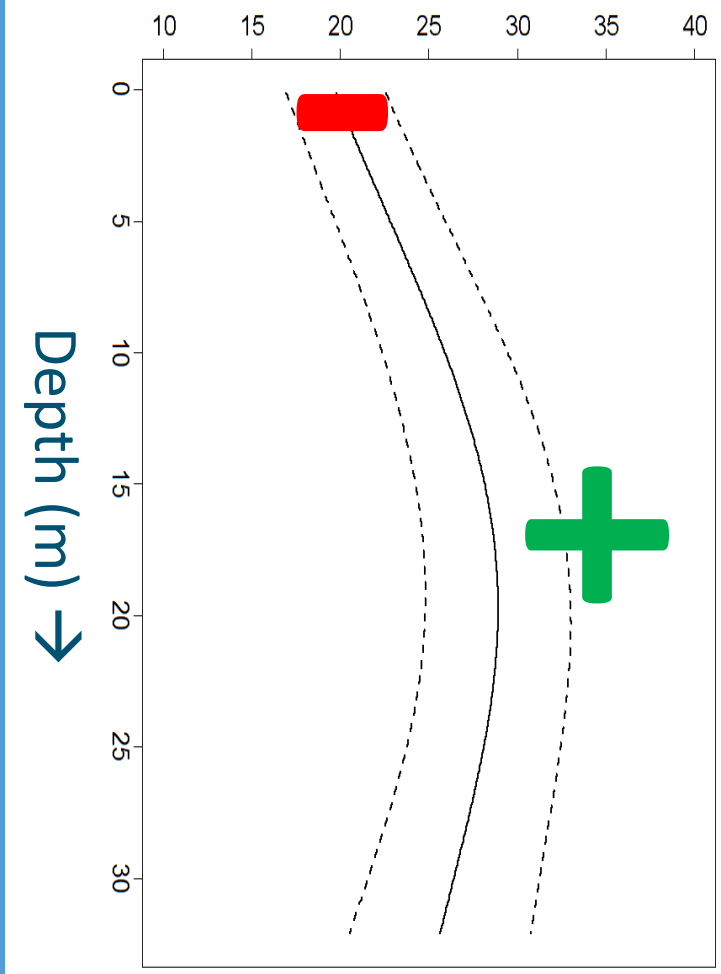
Patroon biodiversiteit

Totaal: 138 soorten op platforms

Ondiep: Gewone mossel

Intermediair: Hydroiden & Gammariden

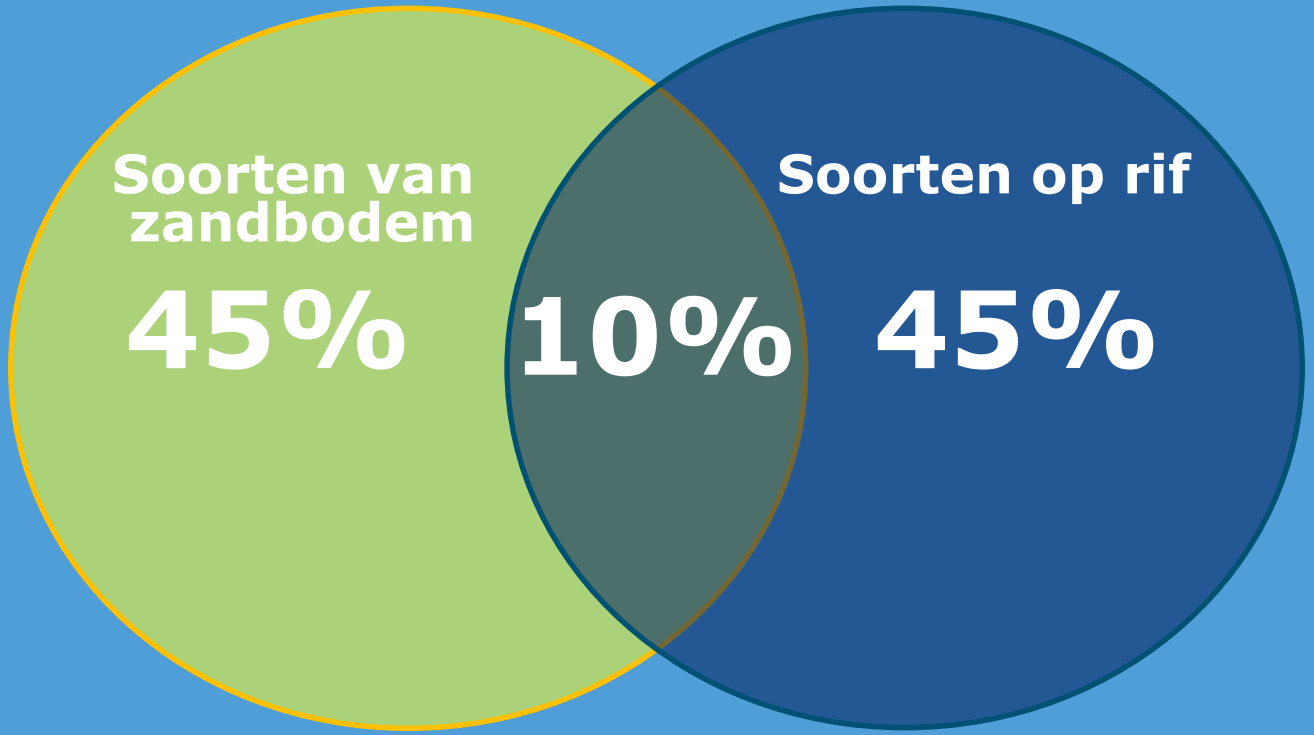
'Diep': Anemonen & zachte koralen



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Photo credits: Inductiveload, Bernard Picton, Hans Hillewaert, André-Philippe D. Picard, Bengt Littorin

Locale biodiversiteit door objecten verdubbeld

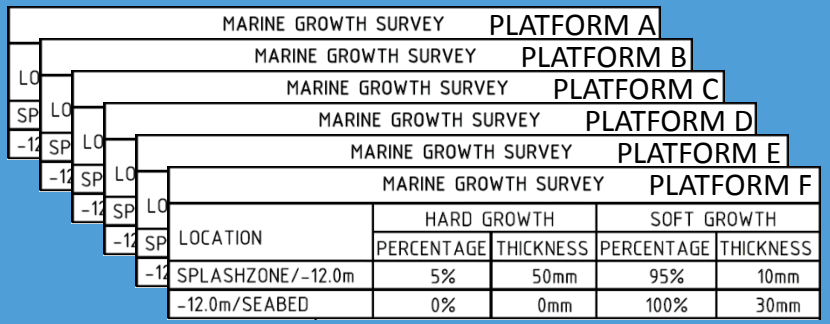


Gebaseerd op: Zintzen V (2007) Biodiversity of shipwrecks from the Southern Bight of the North Sea. PhD-thesis University of Louvain, Belgium

Biomassa modellering o.b.v. inspectie data

- Inspectie data dikte “marine growth” → aangeleverd door industrie

Algemene visuele inspectie rapporten



MARINE GROWTH SURVEY PLATFORM A

MARINE GROWTH SURVEY PLATFORM B

MARINE GROWTH SURVEY PLATFORM C

MARINE GROWTH SURVEY PLATFORM D

MARINE GROWTH SURVEY PLATFORM E

MARINE GROWTH SURVEY PLATFORM F

LOCATION	HARD GROWTH		SOFT GROWTH	
	PERCENTAGE	THICKNESS	PERCENTAGE	THICKNESS
SPLASHZONE/-12.0m	5%	50mm	95%	10mm
-12.0m/SEABED	0%	0mm	100%	30mm

Data set gewichten

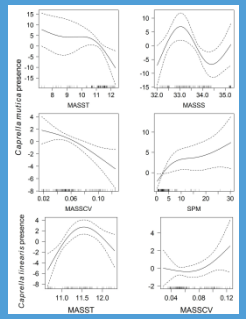
platform	year	depthmin	depthmax	Item	AvgMax	hardperc	hardmm	softperc	softmm
D15-A	2015	0	-12	Rows and Elevations	A	16	21	81	22
D15-A	2015	0	-12	Risers	A	40	34	57	11
D15-A	2015	0	-12	Caissons	A	12	29	56	21
D15-A	2015	0	-12	Conductors	A	6	30	94	18
D15-A	2015	-12	-40	Rows and Elevations	A	0	0	88	44
D15-A	2015	-12	-40	Risers	A	0	0	91	38
D15-A	2015	-12	-40	Caissons	A	NA	NA	NA	NA
D15-A	2015	-12	-40	Conductors	A	2	40	98	68
D15-A	2015	0	-12	Rows and Elevations	M	50	30	100	30
D15-A	2015	0	-12	Risers	M	100	40	100	20
D15-A	2015	0	-12	Caissons	M	30	40	90	40
D15-A	2015	0	-12	Conductors	M	30	30	100	20
D15-A	2015	-12	-40	Rows and Elevations	M	0	0	100	60
D15-A	2015	-12	-40	Risers	M	0	0	100	60
D15-A	2015	-12	-40	Caissons	M	NA	NA	NA	NA
D15-A	2015	-12	-40	Conductors	M	10	40	100	70
D15-A	2015	3	-12	Row 1	A	0	0	100	30
D15-A	2015	3	-12	Row 2	A	10	20	90	30
D15-A	2015	3	-12	Row A	A	20	20	60	20
D15-A	2015	3	-12	Row B	A	50	20	50	20
D15-A	2015	3	-12	Row C	A	20	20	80	10
D15-A	2015	-12	-40	Row 1	A	0	0	100	60
D15-A	2015	-12	-40	Row 2	A	0	0	30	30

Biomassa modellering o.b.v. inspectie data

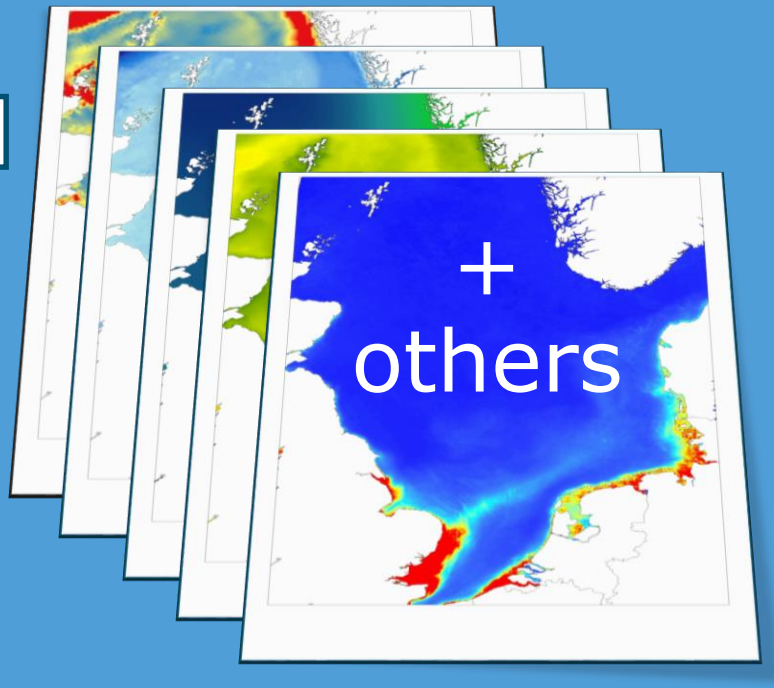
Gewichten data

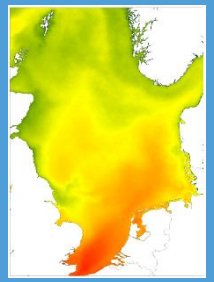
platform	year	depthmin	depthmax	Item	AvgMax	hardp
D15-A	2015	0	-12	Rows and Elevations	A	16
D15-A	2015	0	-12	Risers	A	40
D15-A	2015	0	-12	Caissons	A	12
D15-A	2015	0	-12	Conductors	A	6
D15-A	2015	-12	-40	Rows and Elevations	A	0
D15-A	2015	-12	-40	Risers	A	0
D15-A	2015	-12	-40	Caissons	A	NA
D15-A	2015	-12	-40	Conductors	A	2
D15-A	2015	0	-12	Rows and Elevations	M	50
D15-A	2015	0	-12	Risers	M	100
D15-A	2015	0	-12	Caissons	M	30
D15-A	2015	0	-12	Conductors	M	30
D15-A	2015	-12	-40	Rows and Elevations	M	0
D15-A	2015	-12	-40	Risers	M	0
D15-A	2015	-12	-40	Caissons	M	NA
D15-A	2015	-12	-40	Conductors	M	10
D15-A	2015	3	-12	Row 1	A	0
D15-A	2015	3	-12	Row 2	A	10
D15-A	2015	3	-12	Row A	A	20
D15-A	2015	3	-12	Row B	A	50
D15-A	2015	3	-12	Row C	A	20
D15-A	2015	-12	-40	Row 1	A	0
D15-A	2015	-12	-40	Row 2	A	0

Model



Milieu gegevens

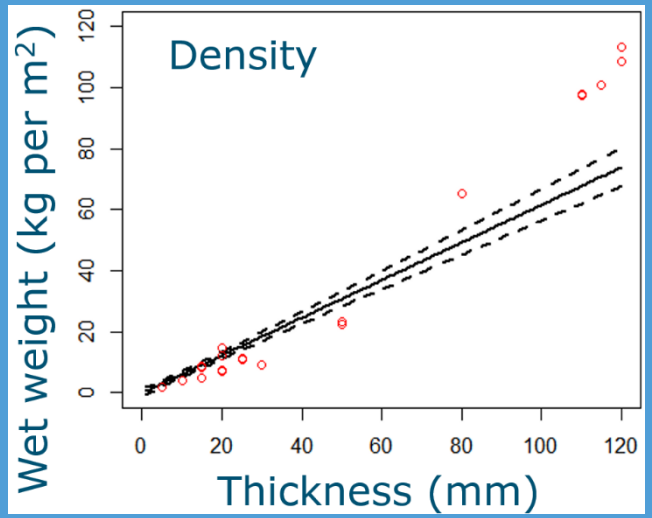


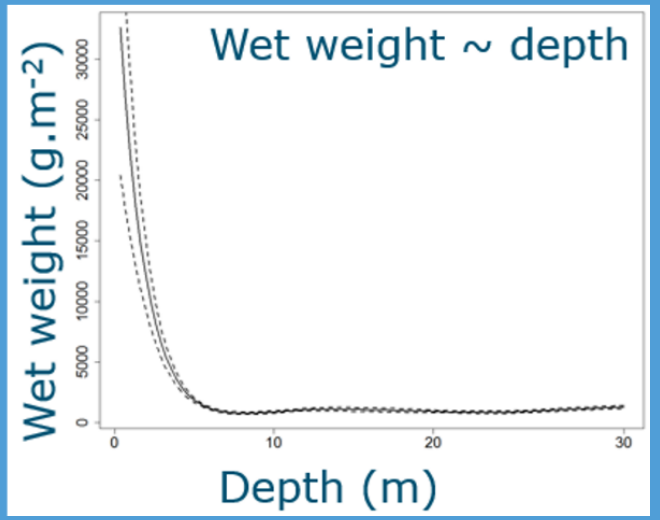


Voorspelling

Biomassa modellering o.b.v. inspectie data

- Valideren model met gewicht en dikte gegevens met airlift monsters
- Voorspellen van de gewichten op objecten in de Noordzee
- Evalueren van de industrie richtlijnen over aangroei dikte en gewichten (ontwerp van installaties)





Conclusies onderzoek

- Installaties hebben een hoge biodiversiteit
- Verwijderen van installaties veminderd de locale biodiversiteit
- Dikte en gewicht (dichtheid) blijkt lager dan in ontwerp-richtlijnen

Verbeteringen:

- Meer bemonsteringsdata nodig
- Meer data van de industrie nodig
- Ontwikkelen alternatieve bemonsteringsmethoden (zonder duiken)

Wat zouden we willen van de industrie

- Toestaan nemen van monsters vanaf installaties
  - Dive support vessels voor bemonstering ondiepe locaties (<50m)
  - ROV support vessels voor bemonstering diepere locaties
- Delen van inspectie gegevens
  - Dikte metingen van aangroei voor berekenen van gewicht (GVI)
  - ROV video opnames voor soorten identificatie
- Toestaan om gegevens te publiceren in wetenschappelijke tijdschriften

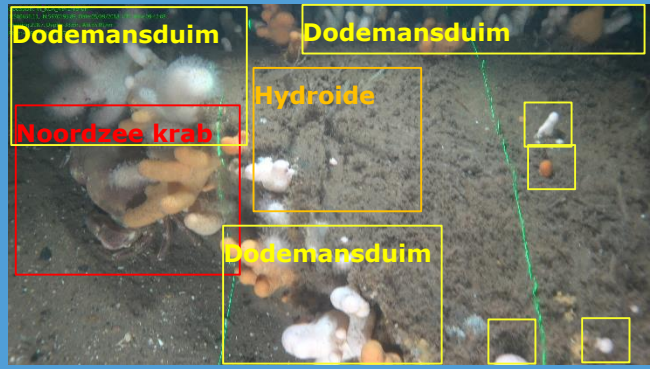
Recent gepubliceerd (online beschikbaar)

Nieuwe methoden:

geschikt maken voor offshore toepassing

- Automatische identificatie van soorten
  - Machine learning
  - Training door ecologen

TensorFlow



- Bemonstering op diepte met ROV
  - Vortex aangroei bemonsteraar

  = gelijk aan airlift bemonsteraar+ ROV

Partners & sponsors van de projecten

NEPTUNE ENERGY

wintershall

ebn

NAM

PETROGAS E&P

INSITE

MÆRSK

Statoil

Deltares
Enabling Delta Life

STW
connecting innovators

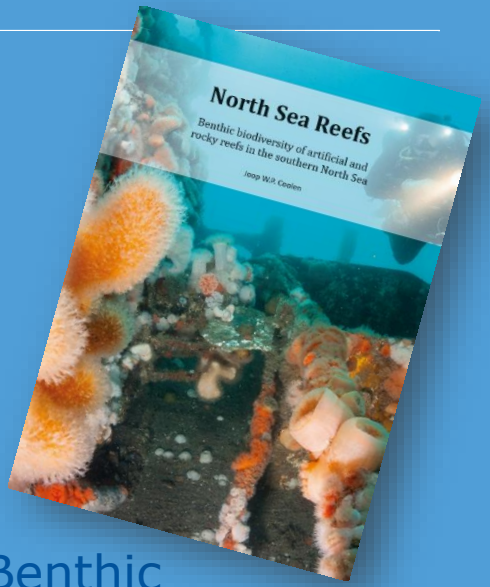
NIOZ Royal Netherlands Institute for Sea Research

Bureau Waardenburg bv
Consultants for environment & ecology

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Ministerie van Economische Zaken

Meer informatie



- Contact: joop.coolen@wur.nl
  +31(0)6 13 00 56 30
- Website: www.wur.nl
- PhD-thesis: Coolen JWP (2017) North Sea Reefs. Benthic biodiversity of artificial and rocky reefs in the southern North Sea. PhD-thesis Wageningen University & Research
- Andere publicaties: Google Scholar profile
- Video sampling ENGIE platform: https://youtu.be/edz8CzjybMc

Bedankt

Met dank aan:

Udo van Dongen; Oscar Bos; Ulf Sjöqvist; Youri van Es

Voor het gebruik van foto’s

Vele anderen die monsters namen

Dit werk was gesponsord door:

Het INSITE Programme [Foundation Phase, 2016-2017]

Het Wageningen UR TripleP@Sea Innovation program

Ministerie van Economische zaken

NWO-domein Toegepaste en Technische Wetenschappen

joop.coolen@wur.nl; tel +31 317 48 69 84