



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Onderwatergeluid

Een nieuw onderwerp?

Achtergrond
Veranderingen
Kennisvragen



Onderwatergeluid

- Achtergrond van thema onderwatergeluid
- Over welke activiteiten gaat het
- De KRM en onderwatergeluid
- Wat zijn de recente ontwikkelingen
- Wat zijn de nieuwe vragen

Oorsprong (als thema)

- Meervoudige strandingen van zeezoogdieren ten gevolge van sonargebruik
- Griekenland 1996, Bahamas 2000, Canarische Eilanden 2002,
- Meestal 'beaked whales'; diepduikers (tot 2000 m)
- Mechanisme onduidelijk (sonar relevant)

- Zorgen:
- Fysiologische effecten (gehoorschade, weefselschade, ...)

- Actie (o.a.) Europees Parlement
- → thema in KRM



EU Marine Strategy

to protect Europe's oceans and seas

'pollution':...the introduction of substances or energy, including human-induced **underwater noise**, which results or is likely to result in deleterious effects ...





Definition of pollution in MSFD art. 3

‘pollution’ means the direct or indirect introduction into the marine environment, as a result of human activity, of substances or energy, including human-induced marine underwater noise, which results or is likely to result in deleterious effects...

.... such as harm to living resources and marine ecosystems, including loss of biodiversity, hazards to human health, the hindering of marine activities, including fishing, tourism and recreation and other legitimate uses of the sea, impairment of the quality for use of sea water and reduction of amenities or, in general, impairment of the sustainable use of marine goods and services;



11 qualitative descriptors

Descriptors for Good Environmental Status

1. Biodiversity is maintained
 2. Non-indigenous species do not adversely alter the ecosystem
 3. The population of commercial fish species is healthy
 4. Elements of food webs ensure long term abundance and reproduction
 5. Eutrophication is minimised (especially adverse effects)
 6. Sea floor integrity ensures functioning of the ecosystem
 7. Permanent alteration of hydrographical conditions does not adversely affect the ecosystem
 8. Concentrations of contaminants give no effects
 9. Contaminants in seafood are below safe levels
 10. Marine litter does not cause harm
- 11. Introduction of energy, including underwater noise, is at levels that do not adversely affect the ecosystem**



Waarover gaat het (belangrijkste bronnen)

- Naast sonar:
- Seismisch onderzoek
- Windenergie
 - Bouwfase
 - Operationele fase
- Andere bouwactiviteiten
- Scheepvaart



Seismisch onderzoek

- Gebruik 'air-guns' tbv exploratie olie/gas in bodem
- Op grote afstand waar te nemen
- In veel landen gereguleerd





Windturbineparken

- Windenergie
 - Bouwfase
 - Operationele fase
 - Beperkingen

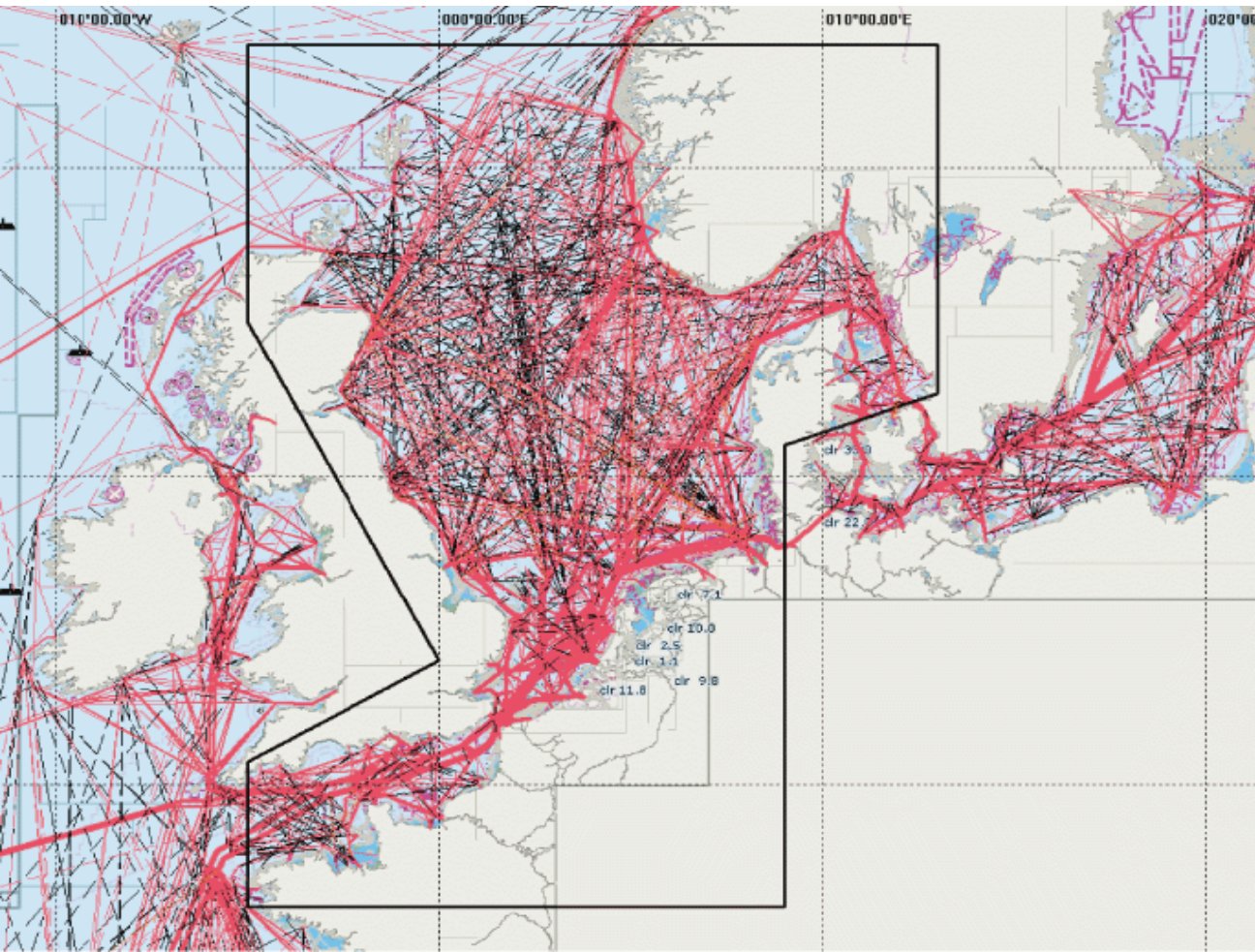
- Gereguleerd
 - Beperkingen

- Onderzoeksprogramma





Scheepvaart





Hoofdlijnen Nederlandse Mariene Strategie

- Uitgangspunt: door menselijke activiteiten geproduceerd onderwatergeluid is sterk toegenomen
- Onduidelijk in hoeverre geluidsbelasting een probleem is en wat de mogelijke cumulatieve effecten zijn (o.a. gebrek aan meetgegevens)
- Doel voor 2020: schadelijke effecten op ecosysteemniveau voorkomen → Goede Milieutoestand



MS: iets concreter

- Korte termijn:
 - Voorkomen van schadelijke effecten op het ecosysteemniveau, vooral op mariene fauna, als gevolg van specifieke activiteiten, zoals heien en seismisch onderzoek.
 - Aanpassen van regels omtrent onderwatergeluid
 - Opstarten monitoring (2014)
- Langere termijn
 - Achtergrondgeluid en cumulatie van effecten op ecosysteemniveau: doelen in 2018, als er meer kennis is.
 - Impulsief geluid
 - Achtergrondgeluid



Wat zijn de recente ontwikkelingen/veranderingen

- Monitoring
- Kennisinzichten
 - Geluidsbronnen
 - Effecten
- Maatregelen
- Kennisopbouw



Monitoring: volgens KRM te starten 2014

- Op basis van Commissiebesluit 2010
- Belangrijkste thema's, en starten gegevensverzameling
- Impulsief geluid, achtergrondgeluid
- EU expert groep TSG Noise: monitoring guidance
- Voorbereiding, in samenwerking met OSPAR partners, opgestart bij RWS/WVL



Monitoring (EU schaal)

- Underwater noise of short duration (impulsive sound) e.g. seismic surveys, marine piling (wind energy), explosions, sonar
 - Register of impulsive noise generating activities enabling assessment of cumulative effects
 - ‘displacement’
- Long lasting noise (continuous noise/ambient noise) e.g. shipping, dredging and energy installations
 - Combined measuring & modeling of ambient noise
 - ‘masking’, other continuous stress



Impulsive noise

- *Interpretation and aim:* “considerable” displacement. Addressing the cumulative impact of activities, not individual projects
- *GES and targets:* most MS no quantitative description of GES due to insufficient knowledge on the cumulative impacts of impulsive sound
- *The initial purpose* of this indicator will be to assess the pressure (not achieved previously at this scale)
 - *impact pile drivers, sonars, airguns and explosions*
 - *Intention: Defence exception- but intention is not to exclude Defence activities from monitoring*



Specifics for ambient noise indicator

- *Effect addressed:*
 - Rise of maritime activity, likely increase of noise levels (although no suitable measurements are available from EU waters)
 - Increased levels might result in the masking of biological relevant signals, prolonged exposure may lead to physiological and behavioural stress
- *GES and targets:* most MS no quantitative description of GES due to lack of knowledge on effect of increased ambient noise levels



Kennisinzichten

- Bronnen op NCP
- Effecten van geluid



Belangrijkste geluidsbronnen op Noordzee

- Inventarisatie bronnen NCP (2008)
 - TNO-rapport, www.noordzeeloket.nl
- Beschrijving van alle relevante natuurlijke en antropogene bronnen
- Ranking cf. energy-budget



Type of source	Estimated annual average of acoustic power output in the North Sea (NCP) [GJ/y]	Order of magnitude estimation of frequency [kHz]	Order of magnitude estimation of time-averaged <u>total (free-space) acoustic energy</u> [kJ]
Airgun arrays (3D seismic survey)	30-300	0.01-1	1000-10,000
Shipping	85-850	0.03-3	1000-10,000
Pile driving (wind farm construction)	2-20	0.01-1	100-1000
Explosions (clearance of historic munitions)	< 14	0.01-1	100-1000
Navigation echo sounders	20-200	10-300	< 1
Fish-finding sonar	3-30	10-300	< 1
Military search sonar	< 0.2	1-100	< 1



Hoofdconclusies/aanbevelingen

- Belangrijkste bronnen/actoren op NCP:
 - Scheepvaart
 - Seismisch onderzoek
 - Explosievenruiming
 - Constructiewerkzaamheden (m.n. bouw windturbines)
- Ook prioriteit bij kennisopbouw, maatregelen



Stand van zaken kennis/effecten impulsief geluid

- Voorbeelden
 - Defensie
 - Heien
 - Seismiek
- Belangrijkste conclusies



Defensieonderzoek

FFI/ IMR, Noorwegen
TNO, Nederland
WHOI, VS
SMRU/ISVR, VK

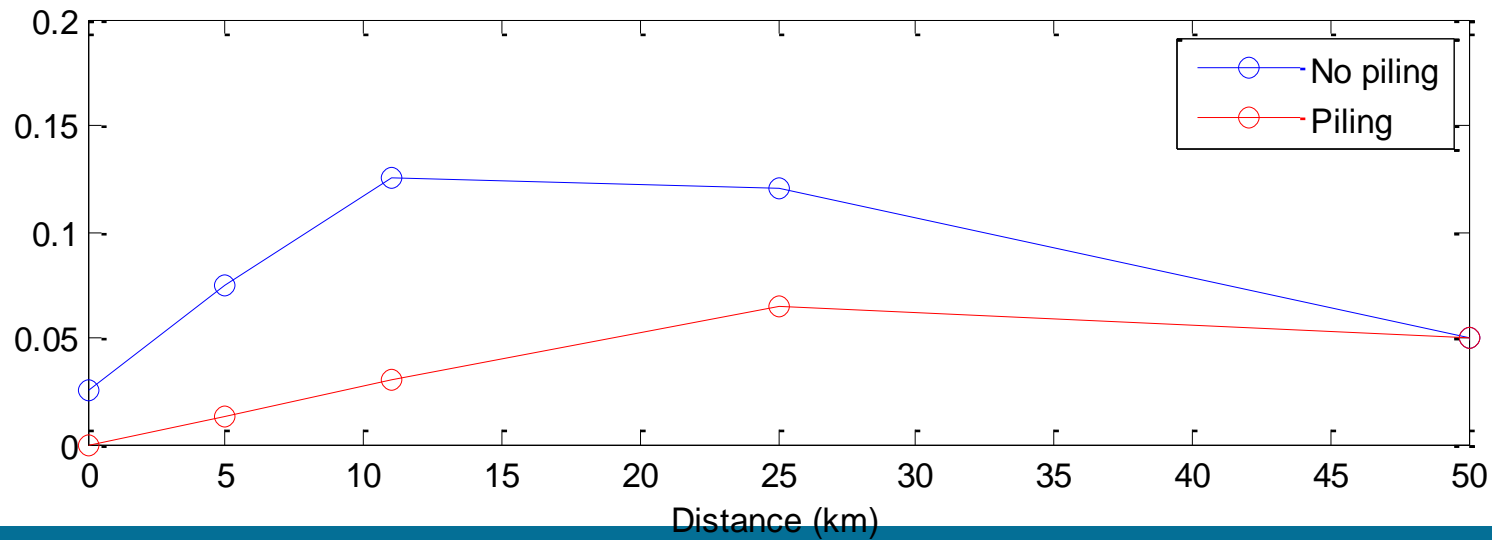




Effecten van heien (m.n. op bruinvissen)

Aantallen bruinvissen nabij geluidsbron sterk gereduceerd (tijdelijk)

Effects at wind-farm piling (Dähne et al. (2013))





Seismiek

PROCEEDINGS
— OF —
THE ROYAL
SOCIETY **B**

rspb.royalsocietypublishing.org

Research



Cite this article: Thompson PM, Brookes KL, Graham IM, Barton TR, Needham K, Bradbury G, Merchant ND. 2013 Short-term disturbance by a commercial two-dimensional seismic survey does not lead to long-term displacement of harbour porpoises. *Proc R Soc B* 280: 20132001.
<http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2001>

Short-term disturbance by a commercial two-dimensional seismic survey does not lead to long-term displacement of harbour porpoises

Paul M. Thompson¹, Kate L. Brookes^{1,†}, Isla M. Graham¹, Tim R. Barton¹, Keith Needham², Gareth Bradbury³ and Nathan D. Merchant⁴

¹Lighthouse Field Station, Institute of Biological and Environmental Sciences, University of Aberdeen, Cromarty IV 11 8YL, UK

²Kongsberg Maritime Ltd, 11 The Briars, Waterberry Drive, Waterlooville, Hampshire PO7 7YH, UK

³WWT Consulting, Slimbridge, Gloucestershire GL2 7BT, UK

⁴Department of Physics, University of Bath, Bath, Somerset BA2 7AY, UK

Assessments of the impact of offshore energy developments are constrained because it is not known whether fine-scale behavioural responses to noise lead to broader-scale displacement of protected small cetaceans. We used passive acoustic monitoring and digital aerial surveys to study changes in the occurrence of harbour porpoises across a 2000 km² study area during a commercial two-dimensional seismic survey in the North Sea. Acoustic and visual data provided evidence of group responses to airgun noise from the 470 cu inch array over ranges of 5–10 km, at received peak-to-peak sound pressure levels of 165–172 dB re 1 µPa and sound exposure levels (SELs) of 145–151 dB re 1 µPa² s.



Resultaten (recent) onderzoek

- Sonar, seismiek, heien:
 - Soortgelijke resultaten:
 - Grens gehoorschade relatief hoog (uitzondering- bruinvissen?)
 - Bij niveaus die (veel) lager zijn dan gehoorschade, tijdelijke vermijding van gebied rond geluidsbron
 - Grote verschillen tussen soorten (zeezoogdieren, maar ook vissen)
 - Effectafstanden orde grootte 20 km
 - Doorvertaling naar populaties nog niet bekend (maar frameworks beschikbaar, zoals PCAD/PCoD/DEPONS)
- Keuze indicator voor impulsief geluid EU lijkt goed bruikbaar:



Stand van zaken kennis/effecten ambient noise

- Verhoogde niveaus?: nauwelijks gegevens over baseline, historische gegevens over ambient noise levels in Europese wateren (en ook niet over NL)
- Inzichten over effecten van omgevingsgeluid maar geen kwantitatieve gegevens
 - Reductie van echolocatie bereik (kwantificeerbaar met modellen?)
 - Reductie van communicatieafstand (kwantificeerbaar?)
 - Verandering van communicatie-frequentie
 - Veranderingen in prooi/predator verhoudingen
- Vooruitgang is zeer beperkt



Maatregelen

- Waar nodig/mogelijk (uit voorzorg) gehanteerde regels voor andere activiteiten (heien, explosievenruiming, seismisch onderzoek sonarsystemen) aanpassen op basis van kennis
- Stand van zaken:
 - Voorschrift met beperkingen op gebruik (A-CZSK (sonar); rekentools aan boord; voortzetten onderzoek, inclusief focus op bruinvissen
 - Explosievenruiming: gedragscode, met beperkingen; lopend onderzoek naar effecten, indien noodzakelijk aanvullende maatregelen
 - Seismisch onderzoek: voorbereiding wijziging Mb-wet, internationale harmonisatie
 - Windenergie: op basis van programma windenergie (VUM), actualiseren vergunningsvoorschriften; kosten van mitigatie hoog
 - Scheepvaart: geen maatregelen op nationaal niveau, via IMO; voortgang bij MEPC beperkt; noodzaak versus kosten
- Internationale harmonisering regelgeving, startbijeenkomst Boedapest 2013, op initiatief van RWS



Kennisontwikkeling tbv KRM

- Verbeteren van de kennis over de directe effecten van (luide) geluiden zoals heien, seismiek, sonar
- Inzicht in de effecten van verhoogd achtergrondgeluidniveau
- Inzicht in de relatie tussen directe effecten en populaties/ecosysteem

- Inrichten monitoring, verkrijgen baseline data van huidige geluidsniveaus, trends en verwachte niveaus, eventueel historische waarden

- Vóórkomen van (gevoelige) soorten, inclusief trends, seizoensvariaties en afhankelijkheid van andere externe factoren;



Kennisontwikkeling

- Bestaande programma's nationaal:
 - ZKO-programma (t/m 2016)
 - Masterplan wind/VUM (t/m 2015)
 - Defensieprogramma (t/m 2015)
 - SONIC en AQUO (FP7)(t/m 2016)
 - Monitoring (vanaf 2014)
- Inventarisatie kennis gestart, coordinatie RWS/WVL
- Hebben we de juiste vragen te pakken?
 - Workshop geluid (vandaag)
 - Kennismarkt (morgen)



Vragen?

Hoe zat het nou met die ecosysteembenadering?