

Keiharde disco voor de zeedieren



Zwemmen dolfijnen hier tussendoor?
Het Prinses Amaliawindpark bij IJmuiden.
© Werry Crone / Trouw

(1) Extra windmolens in de Noordzee moeten een duurzaam onderdeel zijn van het kabinetsplan om de energiecrisis te bestrijden. Maar hoe reageert de natuur op de installatie en de aanwezigheid van deze kolossen? Zo stil als de zee vanaf het strand lijkt, zo druk is zij in werkelijkheid. Scheepvaart, marine, zee flora en zee fauna, pijpen en kabels: allemaal strijden ze om de ruimte.

(2) De laatste jaren zijn het windmolenparken die zich nog tussen al deze bedrijvigheid dringen. Nu zijn het er nog twee. Maar het ziet er naar uit dat windmolenparken de komende jaren massaal in de Noordzee zullen verrijzen. Dat vinden voorstanders van duurzame energie waarschijnlijk erg prettig, maar hoe reageert het leven onder de zeespiegel op de windmolens? Onlangs waren onderzoekers bijeen op een congres om de eerste resultaten van hun onderzoeken in de openbaarheid te brengen. Daaruit viel te concluderen dat windmolens het leven onder water beïnvloeden.

(3) Vooral het bouwen van een windmolenpark geeft problemen. Het heien kan vissen, zeehonden en bruinvissen schrik aanjagen en mogelijk zelfs verwonden of doden. “Tijdens het heien krijgt elke windmolenpaal gedurende twee uur iedere 0,8 tot 1,5 seconde

35 een klap”, zegt Sander de Jong, die namens Rijkswaterstaat aanvragen voor de bouw van windmolenparken op zee beoordeelt. Het lawaai kan een geluidsniveau van wel 220 decibel bereiken. Ter vergelijking: dat is twee keer zoveel als het volume in een discotheek.

(4) Hans Slabbekoorn, universitair docent gedragsbiologie in Leiden, schetst de rampzalige gevolgen voor vissen: “De geluiden zoals die vrijkomen bij heien, kunnen zwaar letsel toebrengen aan vissen en zelfs dodelijk zijn. Binnen vijftig meter kunnen vissen uit elkaar spatten en tot op een kilometer kan fysieke schade, bijvoorbeeld aan het gehoor, ontstaan.”

(5) Zeehonden en bruinvissen kunnen het geluidsniveau dat vrijkomt bij heien tot op tachtig kilometer horen. Bruinvissen kunnen er tot op 1,8 kilometer doof van worden. Ook het ‘disco-effect’ is een bekend fenomeen: de gehoordrempel, dat wil zeggen het zachtste geluid dat kan worden waargenomen, van de zoogdieren gaat tijdelijk omhoog, waardoor ze minder goed horen en elkaar dus niet goed kunnen ‘verstaan’. Dichtbij leidt het heien ook voor bruinvissen, dolfijnen en zeehonden tot de dood. René Dekeling, die sonarsystemen¹⁾ onderzoekt voor het ministerie van Defensie, noemt als voorbeeld de

noot 1 Een systeem dat onder water geluidsgolven uitzendt, die na weerkaatsing tegen voorwerpen kunnen terugkomen. Het doel van dit systeem is de afstand tot een voorwerp te bepalen.

70 massastranding van dolfijnen in Grie-
kenland in 1996: “Algemeen wordt
aangenomen dat sonarsystemen, die
ook harde geluiden produceren, de
75 oorzaak waren van hun dood.” De die-
ren overleden aan bloedingen in de
longen, hersenen, gehoororganen en
nieren.

80 **(6)** Om rampzalige gevolgen voor vis-
sen te voorkomen werden bij de aan-
leg van de Nederlandse windmolenpar-
ken voorzorgsmaatregelen genomen.
Han Lindeboom, zee-ecoloog bij on-
derzoeksinstituut Imares, vertelt: “De
85 bouwers hebben een ‘pinger’ gebruikt
bij de aanleg van het windmolenpark
bij Egmond aan Zee. Dit kleine appa-
raatje zendt voor bruinvissen onaange-
name tonen uit. Beroepsvissers ge-
bruiken dit ook, om de bruinvissen uit
90 de buurt van hun netten te houden.
Trouwens, het heien begint zachtjes:
eerst worden de buizen afgeladen, op
de bodem gezet, en dan wordt er eerst
voorzichtig gehamerd om ze recht de
95 grond in te krijgen. De bruinvis zwemt
weg voordat de harde klappen vallen.”

100 **(7)** Als het windmolenpark klaar is, lijkt
het ergste leed te zijn geleden voor de
dieren, volgens Lindeboom. Hij somt
de aantrekkelijke kanten op. “De bruin-
vissen keren terug als het heien is af-
gerond. Daarnaast zijn windmolenpar-
ken een toevluchtsoord voor vissen,
omdat er niet wordt gevestigd. Er zijn vis-
105 sers, die hun netten over de grond sle-
pen en bekend staan om de grote bij-
vangst. Deze kunnen in de windmolen-
parken niet terecht, omdat er rondom
de windmolens stenen zijn gestort als
bescherming. Hun netten scheuren
110 daar kapot.”

(8) Vooral honkvaste vissen, zoals ka-
beljauwen en roggen, kunnen veilig
verblijven in windmolenparken. Ze
voelen zich er ook thuis: in het drie-
115 dimensionale landschap, dat ontstaat

120 door de windmolenstammen en de be-
schermende stenen eromheen, kunnen
ze zich goed verschuilen, oriënteren
en voedsel zoeken. Op hun beurt trek-
ken ze weer vogels en zeezoogdieren
aan. En dan is er nog een voordeel,
vervolgt Lindeboom. “Schelpdieren en
algen kunnen zich hechten aan de ste-
125 nen en zijn een trekpleister voor vis-
sen. Dat verschijnsel is bekend van
olieplatforms en van wrakken.”

130 **(9)** Toch is het volgens Slabbekoorn
niet allemaal pais en vree binnen de
veilige omheining van het windmolen-
park: bruinvissen en dolfijnen zouden
kunnen worden gehinderd in hun be-
wegingsruimte. Bovendien kan geluid
het zeeleven sterk beïnvloeden. Wie
wel eens in de buurt van een moderne
135 windmolen of windturbine is geweest,
weet dat zo’n molen voortdurend ge-
luid produceert. De grote windmolens
op zee, waar het ook nog eens harder
waait dan op land, vormen samen een
140 koor dat luidkeels zijn roep ten gehore
brengt. Dat geluid dringt gemakkelijk
door in water en draagt, eenmaal ver-
dwenen onder de zeespiegel, erg ver.

145 **(10)** Omdat het zicht onder water vaak
beperkt is, gebruiken zeedieren geluid
om te jagen, zich te oriënteren of een
partner te zoeken. Vissen kunnen bij-
voorbeeld goed horen. Slabbekoorn
noemt ze zelfs een ‘zwemmend oor’.
150 Windmolens kunnen de geluiden die
de vissen produceren, overstemmen.
Slabbekoorn: “Veel vissen gebruiken
laagfrequente geluiden: precies de to-
nen die de windmolens voortbrengen.”
155 Bij een proef bij een Zweeds windmolen-
park is gebleken dat vissen wind-
molens mijden als de molens in bedrijf
zijn. Over echte lichamelijke schade is
nog weinig bekend – er is tot nu toe
160 slechts onderzoek gedaan naar het
gedrag van vissen bij windmolen-
parken.

*Naar een artikel van Maartje Bakker,
Trouw, 30 maart 2009*

Tekst 1

- 1p 1 Het onderwerp van een tekst kan worden ingeleid door
- 1 het centrale probleem aan de orde te stellen.
 - 2 de mening van de schrijver van het artikel weer te geven.
 - 3 een voorbeeld te noemen bij het onderwerp van de tekst.
 - 4 de aanleiding te noemen tot het schrijven van de tekst.

Hoe wordt het onderwerp van deze tekst in alinea 1 en 2 ingeleid?

- A door 1 en 2
- B door 1 en 4
- C door 2 en 3
- D door 3 en 4

Gebruik de volgende informatie bij het maken van de vragen 2 en 3.

We kunnen de tekst indelen in vijf delen:

Deel 1: alinea's 1 en 2

Deel 2: alinea's 3 tot en met 5

Deel 3: alinea 6

Deel 4: alinea's 7 en 8

Deel 5: alinea's 9 en 10

- 1p 2 Welk kopje geeft het beste de inhoud van deel 2 (alinea's 3 tot en met 5) weer?
- A Disco-effect bij kleine vissen
 - B Massastranding van dolfijnen
 - C Negatieve invloeden op zeedieren
 - D Problemen door sonarsystemen
- 1p 3 Welk kopje geeft het beste de inhoud van deel 4 (alinea's 7 en 8) weer?
- A De Noordzee zonder windmolens
 - B Positieve gevolgen van de bouw
 - C Stenen en voedsel
 - D Vissers en heiers
- 2p 4 "Maar hoe reageert de natuur op de installatie en de aanwezigheid van deze kolossen?" (regels 4-6)
Het blijkt dat de windmolenparken niet op alle zeedieren dezelfde uitwerking hebben.
→ Welk verschil in uitwerking op de kabeljauwen en roggen aan de ene kant en bruinvissen en dolfijnen aan de andere kant, staat in de alinea's 8 en 9?
- 1p 5 "..., maar hoe reageert het leven onder de zeespiegel op de windmolens?" (regels 20-22)
→ Citeer de zin uit alinea 10 die het duidelijkst antwoord geeft op deze vraag.

- 1p **6** Wat is het verband tussen alinea 8 en alinea 9?
- A** De alinea's 8 en 9 vormen een opsomming.
 - B** De alinea's 8 en 9 vormen een tegenstelling.
 - C** In alinea 9 wordt een gevolg genoemd van het in alinea 8 gestelde.
 - D** In alinea 9 wordt een oorzaak genoemd van het in alinea 8 gestelde.
- 1p **7** Wat is het verband tussen alinea 9 en alinea 10?
- A** Alinea 10 geeft een oordeel over het in alinea 9 gestelde.
 - B** Alinea 10 geeft een uitwerking van het in alinea 9 gestelde.
 - C** In alinea 10 wordt een conclusie genoemd van het in alinea 9 gestelde.
 - D** In alinea 10 wordt een samenvatting gegeven van het in alinea 9 gestelde.
- 1p **8** Hans Slabbekoorn en Han Lindeboom spreken over de gevolgen van de bouw van windmolens.
Welk verschil is er tussen hen?
- A** De een bespreekt de gevolgen voor mensen, de ander die voor de dieren.
 - B** De een bespreekt de reactie van vissen, de ander die van andere zeedieren.
 - C** De een bespreekt de toestand voor de bouw, de ander die na de bouw.
 - D** De een bespreekt voordelen van de windmolenparken, de ander nadelen.
- 1p **9** Wat is de hoofdgedachte van deze tekst?
- A** De schadelijke gevolgen van windmolenparken voor zeedieren worden vooral veroorzaakt door het harde geluid bij het bouwen.
 - B** Er is nog onvoldoende onderzoek gedaan naar de schadelijke invloed van het bouwen van windmolenparken op het leven in zee .
 - C** Het bouwen van windmolenparken heeft vooral schadelijke gevolgen voor zeezoogdieren en vissen.
 - D** Tijdens het bouwen van windmolenparken zijn er vooral schadelijke gevolgen voor zeedieren, terwijl er na de bouw voor- en nadelen zijn.
- 1p **10** Een schrijver kan gebruik maken van:
- 1 feiten
 - 2 zijn/haar eigen mening
 - 3 de mening van deskundigen
- Waarvan maakt de schrijver van deze tekst vooral gebruik?
- A** 1 en 2
 - B** 1 en 3
 - C** 2 en 3
- 1p **11** Hoe gebruikt de schrijver de meningen van de drie deskundigen?
De schrijver
- A** geeft de meningen alleen maar weer.
 - B** probeert de meningen tegen te spreken.
 - C** toont aan dat de meningen juist zijn.
 - D** toont aan dat de meningen niet juist zijn.

- 1p 12 Wat is het belangrijkste doel van de schrijver met deze tekst?
- A de lezer adviseren
 - B de lezer informeren
 - C de lezer overtuigen
 - D de lezer tot handelen aansporen

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.