

## Notitie: Te sluiten gebieden om te komen tot gunstige staat van instandhouding op basis van de BISI.

Sander Wijnhoven

6 September 2024

### Ecoauthor

Scientific Writing &  
Ecological Expertise  
KvK nummer 65611330

[info@ecoauthor.net](mailto:info@ecoauthor.net)  
[www.ecoauthor.net](http://www.ecoauthor.net)

Leeuwerikhof 16,  
NL-4451 CW Heinkenszand,  
the Netherlands

Notitie in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN).

## Achtergrond

In de Nederlandse kustzone zijn de Voordelta, Vlakte van de Raan en Noordzeekustzone aangewezen als Natura 2000-gebieden. De Noordzeekustzone en de Voordelta zijn in 2004 onder andere aangewezen als Habitatrichtlijngebieden (HR-gebieden) met respectievelijk een verbeterdoelstelling<sup>1</sup> (na wijziging in 2012) en een instandhoudingsdoelstelling<sup>2</sup> voor wat betreft de kwaliteit van permanent overstroomde zandbanken (HR-habitatype H1110). Alle sublitorale delen van de Noordzeekustzone en daarmee het overgrote deel van het totale oppervlak betreffen H1110 van het subtype B (kustzone van de Noordzee). In de Voordelta betreft het ook alle sublitorale delen en daarmee het overgrote deel van het HR-gebied bestaande uit subtypen A (getijdengebied) en B. De Vlakte van de Raan kent sinds 2009 een instandhoudingsdoelstelling<sup>3</sup> voor wat betreft H1110B. De consequentie is dat beginnende in 2025 (eerstvolgende HR artikel 17 rapportage) en daarna de kwaliteit van de benthische habitats ten minste vergelijkbaar is met de situatie in 2004 (Voordelta) en 2009 (Vlakte van de Raan) en is toegenomen ten opzichte van 2004 in de Noordzeekustzone.

De zeebodemhabitats van de Nederlandse kustwateren staan onder druk van een groot aantal activiteiten en verstoringen. Onder andere overmatige en ongebalanceerde toevoer van nutriënten en aanwezigheid van verontreinigingen, toxische stoffen, zwerfvuil en thermische vervuiling, de aanwezigheid van geïntroduceerde soorten waaronder plaagsoorten en klimaatverandering gerelateerde aspecten als toenemende kusterosie, veranderende stromingen en verzuring, die kunnen leiden tot impact op de benthische gemeenschappen<sup>4</sup>. De grootste impact op de kwaliteitstoestand van de zeebodem in de Nederlandse kustwateren hebben echter de activiteiten die kunnen worden geschaard onder 'fysieke bodemberoering', waaronder zand- en schelpwinning, baggeren, verdiepen en storten, aanleg van structuren als dammen, leidingen, kabels en platformen, maar toch voornamelijk bodemberoerende visserij<sup>5</sup>. Dit laatste vanwege de schaal waarop activiteiten plaatsvinden; het grote oppervlak met directe (beschadiging organismen en omwoeling) en indirecte (toename sediment in waterkolom) impact met een behoorlijke intensiteit en frequentie. De kwaliteitstoestand van de benthische habitats in de Nederlandse kustzone is op dit moment matig

<sup>1</sup> <https://www.natura2000.nl/gebieden/friesland/noordzeekustzone>

<sup>2</sup> <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/voordelta>

<sup>3</sup> <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/vlakte-van-de-raan>

<sup>4</sup> OSPAR, 2023. Benthic Habitats Thematic Assessment. In: OSPAR, 2023: Quality Status Report 2023. OSPAR Commission, London. (<https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/thematic-assessments/benthic-habitats/>).

<sup>5</sup> Dit wordt onder andere gesteld door ICES ('ICES, 2021. ICES data outputs of EU request on how management scenarios to reduce mobile bottom fishing disturbance on seafloor habitats affect fisheries landing and value. Data Outputs. <https://doi.org/10.17895/ices.data.8192>.) en het OSPAR QSR2023 (o.a. 'Matear, L., Vina-Herbon, C., Woodcock, K.A., Duncombe-Smith, S.W., Smith, A.P., Schmitt, P., Kreutle, A., Marra, S., Curtis, E.J., & Baigent, H.N., 2022. Extent of Physical Disturbance to Benthic Habitats (BH3): Fisheries. In: OSPAR, 2023: Quality Status Report 2023. OSPAR Commission, London. (<https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/phys-dist-habs-fisheries/>)).

ongunstig tot zeer ongunstig<sup>6</sup>, waarbij er geen substantiële kwaliteitsverbeteringen zichtbaar zijn<sup>7</sup> of in de nabije toekomst te verwachten zijn, zonder dat er specifieke maatregelen worden genomen om het drukk niveau te verlagen. Om de Habitatrichtlijn-doelstellingen te kunnen halen is het noodzakelijk dat er maatregelen worden getroffen. Maatregelen met betrekking tot de dominante drukfactor zijn voor de hand liggend en daarbij niet minder dan essentieel om de gevraagde kwaliteitstoestand te halen (Voordelta en Vlakte van de Raan) of kwaliteitsverbetering (Noordzeekustzone) te realiseren.

Aangezien blijkt dat weinig frequente bodemberoering al een grote impact op de zeebodemhabitats en de kwaliteit van de benthische gemeenschappen heeft, is het misschien nodig om delen van de betreffende HR-gebieden te sluiten voor alle bodemberoerende visserij om de HR-doelstellingen te borgen/behalen. De relatieve impact van bodemberoering is groter bij een eerste verstoring in vergelijking tot extra verstoring van een al frequent verstoorde zeebodem<sup>8</sup>. Vergelijkbaar is ook de kans op (of de mate van) herstel groter wanneer bodemberoering tot een laag niveau wordt teruggebracht of (nog beter) wordt uitgebannen, terwijl een halvering van de visserijdruk tot een niveau waarbij de bodem nog steeds frequent wordt beroerd, weinig kwaliteitswinst zal opleveren.

De vragen met betrekking tot eventuele gebiedssluiting zijn dan:

- Hoe groot dienen gesloten gebieden te zijn?
- Welke locatie(s) voor gesloten gebieden is/zijn dan het meest effectief?

Afgelopen jaren is de Benthische Indicator Soorten Index (BISI) ontwikkeld om de benthische habitatkwaliteit te beoordelen voor de Habitatrichtlijn<sup>6</sup> en Kaderrichtlijn Marien<sup>7</sup>. Gebruikmakende van deze methodiek, die een BISI-score representatief voor de kwaliteitstoestand van de benthische habitats van het te beoordelen gebied oplevert, kan het effect van gebiedssluiting variërend in grootte en exacte ligging op de kwaliteit van het totale gebied, worden onderzocht. Naast het bereiken van de doelen voor de betreffende gebieden onder de habitatrichtlijn, zal kwaliteitsverbetering ook bijdragen aan het bereiken van een goede kwaliteitstoestand (GES) voor brede habitattypen (BHTs) op het niveau van de gehele Nederlandse Noordzee (een doelstelling onder de KRM<sup>9</sup>).

## Werkwijze

De BISI is één van de indicatoren waarmee de kwaliteitstoestand van gebieden en habitats kan worden beoordeeld of worden geëvalueerd. De BISI is specifiek ingericht voor de beoordeling van onder andere de HR-gebieden Noordzeekustzone, Voordelta en Vlakte van de Raan ([BISI assessment tool for Dutch North Sea - v3<sup>10</sup>](#)). De genoemde HR-gebieden zijn allen aangewezen voor

<sup>6</sup> Janssen, J.A.M. (red.), R.J. Bijlsma (red.), G.H.P. Arts, M.J. Baptist, S.M. Hennekens, B. de Knecht, T. van der Meij, J.H.J. Schaminée, A.J. van Strien, S. Wijnhoven, T.J.W. Ysebaert (2020). Habitatrichtlijnrapportage 2019: Annex D Habitattypen. Achtergronddocument. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WO-technical report 171 (<https://doi.org/10.18174/514490>).

<sup>7</sup> Wijnhoven, S. (2023a). Beoordeling kwaliteitstoestand Nederlandse deel Noordzee op basis van de Benthische Indicator Soorten Index (BISI). Toestand en ontwikkelingen van benthische habitats en HR-/KRM-gebieden gedurende 2016-2021 in vergelijking tot voorgaande jaren. Ecoauthor Report Series 2023 – 02, Heinkenszand, the Netherlands (<http://ecoauthor.net/wp-content/uploads/2024/06/Eindrapport-Kwaliteitstoestand-benthische-habitats-Nederlandse-Noordzee-obv-BISI-2016-2021.pdf>).

<sup>8</sup> Diverse studies (o.a. Van Loon et al., 2018; Serrano et al., 2022) laten zien dat de relatie tussen visserijdruk (van bodemberoerende visserij) en de benthische habitatkwaliteit (zoals zichtbaar gemaakt met een kwaliteitsindicator) geen lineair verband is, maar dat de kwaliteitsverandering het grootste is in het lage bereik van de drukschaal. (Van Loon, W.M.G.M., Walvoort, D.J.J., Van Hoey, G., Vina-Herbon, C., Blandon, A., Pesch, R., Schmitt, P., Scholle, J., Heyer, K., Lavaley, M., Phillips, G., Duineveld, G.C.A., Blomqvist, M. (2018). A regional benthic fauna assessment method for the Southern North Sea using Margalef diversity and reference value modelling. *Ecological Indicators* 89, 667–679, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.09.029>; Serrano, A., De la Torre, A., Punzón, A., Blanco, M., Bellas, J., Durán-Muñoz, P., Murillo, F.J., Sacau, M., García-Alegre, A., Antolínez, A., Elliott, S., Guerin, L., Vina-Herbón, C., Marra, S., González-Irusta, J.M. (2022). Sentinels of Seabed (SoS) indicator: Assessing benthic habitats condition using typical and sensitive species. *Ecological Indicators* 140, 108979, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108979>).

<sup>9</sup> De Artikel 8 richtlijnen ten behoeve van D6 Benthische habitatkwaliteit en zeebodemintegriteit stellen dat voor het bereiken van GES ten minste 75% van het totale oppervlak per BHT niet-substantieel geschaad dient te zijn ([MSCG 31\\_2022-05 Seabed Threshold Values Proposal](#)).

<sup>10</sup> Wijnhoven (2023b). Assessment tool 'Benthic Indicator Species Index (BISI)': Application of BISI v3 in the Dutch North Sea with consolidation of earlier identified references. v021023. (<http://ecoauthor.net/wp-content/uploads/2023/11/BISI-v3-Assessment-Tool-for-the-Dutch-North-Sea-v021023.xlsx>).

de bescherming van het habitat(sub)type H1110b (permanent overstromde zandbanken van de kustzone), hetgeen door deze gebieden ook voor een groot deel wordt gedekt. Met de BISI wordt het voorkomen (aanwezigheid en in dit geval de dichtheden) van geselecteerde indicatorsoorten (de waarneming) vergeleken met het veronderstelde voorkomen onder goede kwaliteitsomstandigheden (referentie<sup>11</sup>-omstandigheden). Daarbij worden naast typische soorten<sup>12</sup> voor het betreffende habitatype, ook voor specifieke verstoring gevoelige (indicator)soorten in de beoordeling meegenomen. In de kustgebieden van de Noordzee betreft het onder andere soorten gevoelig voor de (dominante) verstoringen 'fysieke bodemberoering'<sup>13</sup> en 'ecologische verstoring'<sup>14</sup>. Uitgaande van de huidige situatie (meest recente kwaliteitsbeoordeling op basis van de benthos monitoringdata van 2021; Wijnhoven, 2023a<sup>7</sup>) kan door middel van scenario-berekeningen gebruikmakende van de BISI, het effect van het sluiten van gebieden van verschillende omvang worden geanalyseerd door er van uit te gaan dat na gebiedssluiting uiteindelijk de indicatorsoorten zullen toenemen tot de referentiedichtheden. De indicatorsoorten zijn in meer of mindere mate gevoelig voor verschillende typen verstoringen (en daarmee mogelijk ook indicatief voor de ene verstoring maar niet voor een ander type verstoring)<sup>15</sup>.

De onderscheiden scenario's die zijn doorgerekend zijn:

1. Scenario 1: Gebiedssluiting is effectief voor alle indicatorsoorten: Dit scenario gaat ervan uit dat op dit moment de bodemberoerende visserij de enige substantiële verstoring is. Na gebiedssluiting is de verwachting dat dan alle indicatorsoorten zullen toenemen tot de dichtheden in overeenstemming met de referentie.
2. Scenario 2: Gebiedssluiting is effectief voor alle indicatorsoorten met uitzondering van de soorten enkel indicatief voor 'ecologische verstoring', en ten deel (50%) effectief voor soorten gevoelig voor zowel fysieke bodemberoering als ecologische verstoring.

In eerste instantie is random gebiedssluiting verondersteld waarbij enkel de grootte van het te sluiten gebied de kwaliteitstoestand (berekende BISI-score voor het gehele gebied ervan uitgaande dat voor een deel van de waarnemingen, overeenkomstig het percentage gesloten oppervlak, de dichtheden van indicatorsoorten volgens bovengenoemde scenario's, toenemen tot referentiewaarden) bepaald. Daarna zijn de scenario's doorgerekend waarbij specifieke gebiedsdelen worden gesloten. In die gevallen bepaald de op dit moment aanwezig indicatorsoortensamenstelling, de mate waarin de BISI-score (nog) kan toenemen (wetende dat die in het te sluiten gebied zal toenemen tot referentiewaarden).

Voor het gehele onderzochte HR-gebied, wordt een gemiddelde BISI-score nagestreefd die een goede kwaliteitstoestand van het betreffende gebied indiceert. In afwezigheid van een internationaal vastgestelde en afgestemde drempelwaarde voor goede kwaliteit van het bentische habitat (geen substantiële schade) wordt voor nu aangehouden dat een dergelijke grens rond de BISI=0,5 zal liggen. Een dergelijk waarde komt overeen met de aanwezigheid van 85% van de indicatorsoorten in

<sup>11</sup> Voor de referentie wordt uitgegaan van de realistisch te verwachten bentische gemeenschappen in afwezigheid van verstoringen. Bij gebrek aan referentiegebieden zonder verstoring wordt uitgegaan van maximum observaties voor indicatorsoorten (zoals waargenomen in vergelijkbare gebieden) afhankelijk van type observatietechniek, monitoring intensiteit en mate van verstoring op basis van expert beoordeling bijgesteld. Er wordt gesproken van een realistische referentie om aan te geven dat het de te verwachte gemeenschapsamenstelling betreft in het geval drukfactoren worden weggelaten, uitgaande van de huidige regionale soortensamenstelling en de omgevingsvariabelen (daarmee dus afwijkend van de historische ongerepte referentietoestand). Zie tevens 'Wijnhoven (2023c). Protocol Benthic Indicator Species Index (BISI): Protocol BISI for generic application (BISI v3). Version v170424. Ecoauthor Report Series 2023 – 01, Heinkenszand, the Netherlands; <http://ecoauthor.net/wp-content/uploads/2024/08/Protocol-BISI-for-generic-application-BISI-v3-v170424.pdf>.

<sup>12</sup> De typische soorten vormen gezamenlijk een goede kwaliteitsindicator voor de (compleetheid van de) levensgemeenschap van het habitatype en omvat exclusieve en karakteristieke soorten en constante soorten ([Leeswijzer Natura 2000 profielen, 2014](#)).

<sup>13</sup> De belangrijkste bron van fysieke bodemberoering betreft de visserij (andere bronnen als zandwinning, suppletie, impact van (aanleg) structuren op/in zeebodem vaak eenmalig en beperkte oppervlaktes of niet toegestaan binnen HR-gebieden (zandwinning).

<sup>14</sup> Een combinatie van effecten van nutriëntenbelasting, verontreinigingen en indien relevant (hier minder van toepassing) kunstmatig verhoogd zwevend stof gehalte in de waterkolom of verlaagde zuurstofbeschikbaarheid.

<sup>15</sup> Indicatiewaarde van indicatorsoorten voor specifieke verstoringen is vastgesteld op basis van wetenschappelijke literatuur en 'species trait data bases' (databanken met soortkenmerken) en per habitatype vastgelegd in 'BISI assessment tools' (BISI beoordelingsbestanden waarin waarnemingen kunnen worden ingevoerd voor de berekening van BISI-score (indicatief voor kwaliteitstoestand); zie eerder aangehaalde [Wijnhoven \(2023b\)](#)<sup>10</sup> voor de assessment tool die hier is gebruikt.

dichtheden gelijk aan de referentiedichten, of in het geval dat alle indicatorsoorten aanwezig zijn dat de waargenomen dichtheden 50% van de referentiedichtheden betreffen (Wijnhoven, 2023c<sup>11</sup>). Er wordt verondersteld dat de waarde de ondergrens van een habitat in goede kwaliteitstoestand aangeeft, uitgaande van de natuurlijke variatie in het voorkomen van soorten in gemeenschappen. De variatie in het voorkomen van indicatorsoorten en de lagere waarde ten opzichte van de referentie die voor lief wordt genomen, is in lijn met de karakteristieken van benthische habitats in goede conditie zoals tot dusver in EU-verband gedefinieerd<sup>16</sup>. Het KRM benthos-meetprogramma is daarnaast ook specifiek afgestemd op het ten minste kunnen detecteren van verschillen in kwaliteitstoestand overeenkomstig BISI=0,5 ten opzichte van de referentietoestand BISI=1 (significant kunnen detecteren van halvering of verdubbeling BISI-score).

BISI-scores behorende bij specifieke scenario's kunnen vervolgens statistisch worden getoetst (onafhankelijke eenzijdige t-testen<sup>17</sup>) ten opzichte van de beoordeling voor het jaar van aanname van de doelstelling (2004 voor de Noordzeekustzone en de Voordelta en 2009 voor de Vlake van de Raan). Daarnaast kan de BISI-score volgens specifiek scenario worden vergeleken met de referentietoestand (of een goede kwaliteitstoestand overeenkomstig de referentie wordt bereikt; eveneens op basis van onafhankelijke eenzijdige t-testen).

In diverse studies wordt verondersteld dat bodemberoering en dan met name bodemberoerende visserij, veruit de voornaamste artificiële/antropogene/menselijke verstoring is, die de kwaliteit van de benthische habitats in de Noordzee bepaald<sup>5</sup>. Als dat inderdaad het geval is, zal het percentage van het HR-gebied zoals volgend uit scenario 1, in de buurt komen van het benodigde percentage te sluiten gebied voor het bereiken van een gemiddeld goede kwaliteitstoestand voor het gehele HR-gebied. Dient te worden opgemerkt dat iedere vorm van bodemverstoring door visserij, dus ook minder intensief en eventueel minder diep in de bodem penetrerend, als bodemberoerende visserij dient te worden aangemerkt. Zo dient ook garnalenvisserij te worden gerekend tot de bodemberoerende visserij<sup>18</sup>, want zoals eerder aangegeven is juist het impactverschil in de range van geen tot enige verstoring het grootste. Als echter naast bodemverstoring ook nutriëntenbelasting en verontreinigingen een stempel drukken op de huidige bodemdiergemeenschappen, en er geen verbeteringen in de ecologische verstoring worden bereikt, dan is het mogelijk dat een percentage te sluiten gebied dat in de buurt komt van de resultaten volgens scenario 2, benodigd is om een gemiddeld goede kwaliteitstoestand voor het gehele HR-gebied te bereiken.

Vervolgens is een BISI-score per meetlocatie voor de situatie in 2021 berekend en vergeleken met de ruimtelijke verdeling van EU MSFD brede habitattypen (volgens EUSeaMap 2021<sup>19</sup>). Daarnaast is het visserijdrukpatroon in SAR ('Swept Area Ratio'; gemiddeld aantal keer per jaar dat de desbetreffende zeebodem wordt beroerd/verstoord) voor het jaar 2020<sup>20</sup> (komt overeen met de waarden over de periode 2017-2019), en de aanwezigheid van bestaande gesloten of voorgenomen te sluiten gebieden uiteengezet. De BISI-waarde per meetlocatie is niet direct vergelijkbaar met een BISI-

---

<sup>16</sup> Afstemming vindt de komende jaren plaats binnen EU MSFD CIS TG-Seabed, over vaststellen/bepalen van de drempelwaarde voor de goede kwaliteitstoestand voor benthische habitats (MSFD D6) zie: [MSCG 31\\_2022-05 Seabed Threshold Values Proposal](https://doi.org/10.13155/83528).

<sup>17</sup> Iedere BISI beoordeling geeft een BISI-score (gemiddelde  $\pm$  standaard deviatie). Deze kan worden vergeleken met situatie (BISI  $\pm$  stdev) in het jaar van instelling van het HR-gebied of met de referentietoestand (per definitie BISI=1, waarbij dezelfde standaard deviatie als voor de te toetsen waarnemingen wordt overgenomen. Met een t-test wordt een t-statistiek berekend op basis van het verschil in de te toetsen waarden en het monsteraantal (steekproefgrootte). De t-statistiek wordt vergeleken met de kritische t-waarde waarbij een eenzijdig significantieniveau van  $p=0,05$  wordt aangehouden. De waarschijnlijkheid van de berekende t-waarde is de p-waarde zoals geplott in de grafieken, die dus indiceert dat er sprake is van een significant afwijkende BISI-score/kwaliteit bij  $p<0,05$  (anderzijds wijst  $p>0,05$  op het niet significant afwijken van de kwaliteitstoestand (van in dit geval ofwel de uitgangssituatie bij instelling van het HR-gebied of de goede kwaliteitstoestand referentie).

<sup>18</sup> Het betreft hier alle vormen van visserij met gekende impact op de zeebodem en veronderstelde impact op de benthische habitatkwaliteit in het bijzonder, waaronder in tegenstelling tot enkele van de eerdere gedeeltelijke gebiedssluitingen ook garnalenvisserij valt.

<sup>19</sup> EUSeaMap 2021. A European broad-scale seabed habitat map. EUSeaMap version 2021- Technical report (<https://doi.org/10.13155/83528>).

<sup>20</sup> Gebruik gemaakt van de ten behoeve van het OSPAR Quality Status Review 2023 aangeleverde visserijdrukgegevens in SAR (Swept Area Ratio; cumulatief beroerd oppervlak per jaar als gemiddelde per c-square) op het niveau van ICES c-squares (ICES, 2021. OSPAR request on the production of spatial data layers of fishing intensity/pressure. Report of the ICES Advisory Committee, 2021. ICES Advice 2021, ospar.2021.11.; <https://doi.org/10.17895/ices.advice.8297>).



waarde per gebied<sup>21</sup>. Op het niveau van een meetlocatie bepaald zal een BISI-score lager uitpakken omdat een aantal indicatorsoorten (ook onder goede kwaliteitscondities) slechts in één op de zoveel monsters aanwezig zullen zijn. Echter, de relatieve hoogte van de BISI-score per meetlocatie, en met name het ruimtelijke patroon in hogere en lagere waarden) zal wel representatief zijn voor relatieve kwaliteitsverschillen.

Het dient te worden gezegd, dat in principe ook de specifieke condities ter plaatse (tot op zekere hoogte gespecificeerd en te onderscheiden als brede habitattypes) bepalen welke indicatorsoorten in welke dichtheden in potentie kunnen voorkomen. In werkelijkheid zullen niet alle indicatorsoorten op iedere locatie aanwezig (kunnen) zijn, en zullen de referentiedichtheden afwijken van het gemiddelde voor H1110b, en kunnen die voor individuele soorten ook hoger uitpakken op specifieke locaties terwijl de in potentie te verwachte dichtheden elders lager zullen zijn. Ten behoeve van generieke toepassing van de BISI in ieder random gebied binnen een bepaalde (sub)regio (zoals de Zuidelijke Noordzee) wordt al gewerkt met specifieke referentielijsten op het niveau van brede habitattypes. Dit is echter vooralsnog enkel uitgewerkt voor boxcore/bodemhap monsters, en nog niet voor bodemschaafmonsters. Het benthos monitoringprogramma maakt in de kustzone veel meer gebruik van bodemschaaf monsters dan boxcorer monsters, zodat de huidige analyse ook voor een groot deel op bodemschaaf gerelateerde gegevens berust. Het valt te overwegen om in de toekomst ook referentielijsten op het niveau van brede habitattypes (of ecotopen) uit te werken voor bodemschaafmonsters<sup>22</sup>. Moet gezegd dat dit enkel meerwaarde heeft wanneer de bedoelde HR-gebieden werkelijk worden gekenmerkt door ruimtelijke verschillende omstandigheden. Op dit moment wordt voor OSPAR toepassingen dezelfde referentielijst gehanteerd voor infralitoraal en circalitoraal breed habitatype, zodat enkel de sedimentsamenstelling variatie in de analyse-resultaten zou kunnen opleveren. In de Noordzeekustzone is het overgrote deel van het gebied gekenmerkt door zandig habitatype zodat differentiatie in brede habitattypes daar weinig extra informatie zal opleveren (tenzij daar wordt overgeschakeld op een ecotopenindeling op basis van de dynamiek; zie ook voorstellen Escaravage et al., 2024<sup>23</sup>). In de Voordelta en met name op de Vlake van de Raan zijn ook delen die als slibrijk of als grof sediment kunnen worden gekenmerkt. Daar kan het rekening houden met habitattypen om te komen tot een zo gering mogelijk te sluiten oppervlak mogelijk iets opleveren, zij het dat het model om tot de ideale positionering van te sluiten gebieden te komen wel ingewikkelder wordt dan de huidige berekeningen (ieder habitatype een eigen referentielijst waarbij inclusie voor de ene indicatorsoort voordelig is en voor de ander misschien niet). Daar komt bij dat ook de gevoeligheid van de habitattypen voor fysieke bodemberoering zal verschillen. Op dit moment is wellicht een goede vuistregel, om te zorgen dat in ieder geval ieder van de kenmerkende habitattypen ook in het te sluiten gebied worden opgenomen en dat wellicht een verhouding overeenkomstig de oppervlakte ratio voor het gehele gebied ook in de buurt komt van de meest optimale verdeling voor het te sluiten gebied.

Ruimtelijke patronen in de samenstelling en de kwaliteit van de benthische habitats in relatie tot de huidige visserijdruk en daarmee de meest geschikte keuze met betrekking tot de positionering van de te sluiten gebieden zal worden bediscussieerd.

---

<sup>21</sup> De BISI wordt normaal gesproken berekend op het niveau van een representatieve (voldoende in aantal en ruimtelijke verdeling) set aan monsters. Dit omdat een aantal van de indicatorsoorten (met name grotere van nature in lagere dichtheden voorkomende soorten die vaak juist indicatief zijn voor goede kwaliteitsomstandigheden en laag verstoringsniveau) ook onder goede kwaliteitscondities niet dusdanig algemeen worden aangetroffen, dat ze in iedere boxcore zullen worden aangetroffen. Daarmee is duidelijk dat op het niveau van individuele monsters, meer indicatorsoorten zullen ontbreken dan in een set aan monsters gecombineerd waarbij de aanwezigheid van de indicatorsoort in één van monsters voldoende is voor een iets hogere BISI-score voor het geheel (het betreffende gebied/habitat met representatieve bemonstering).

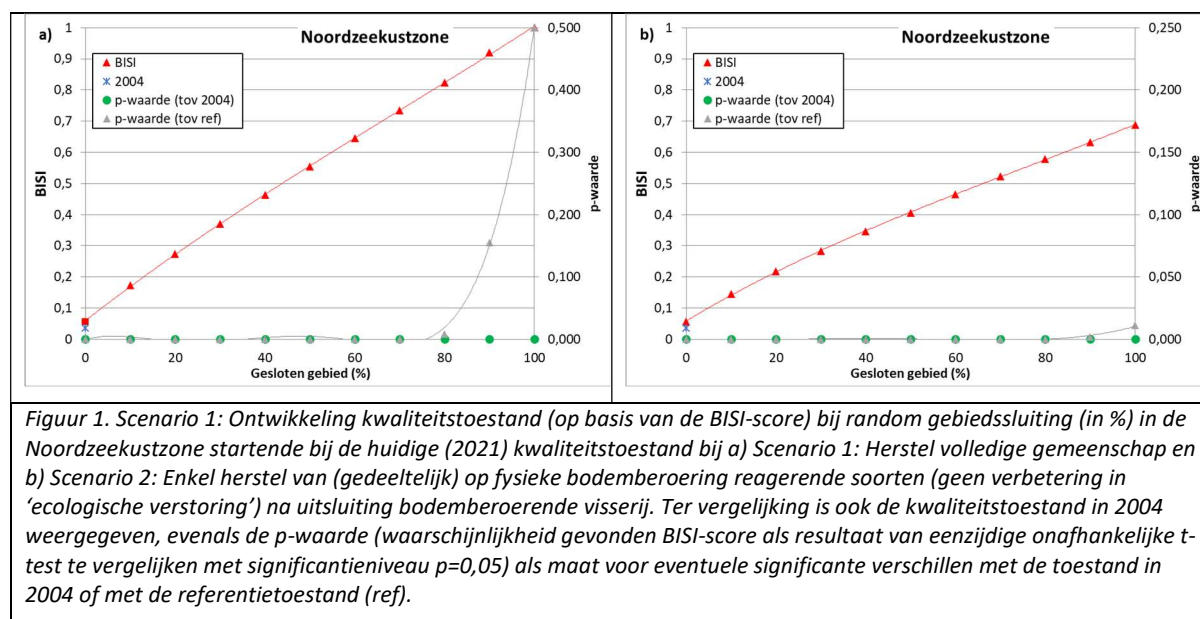
<sup>22</sup> Mogelijk worden referentielijsten op het niveau van brede habitattypes specifiek voor bodemschaaf-gerelateerde data, in de toekomst al uitgewerkt voor toepassing binnen OSPAR of voor Habitatrichtlijn evaluaties, waar op dit moment al gebruik wordt gemaakt van de BISI voor generieke toepassing voor andere monitoringstechnieken (OSPAR; <http://ecoauthor.net/wp-content/uploads/2023/11/BISI-v3-Assessment-tool-for-OSPAR-region-II-v031023.xlsx>) of andere gebieden (Habitatrichtlijn; <http://ecoauthor.net/wp-content/uploads/2023/11/BISI-v3-Assessment-Tool-for-marine-HD-habitats-v061023.xlsx>).

<sup>23</sup> Escaravage, V.L., Baptist, M.J., Wijnhoven, S. (2024). Indicatoren en maatlaten voor de beoordeling van structuur en functie van mariene habitattypen voor Natura 2000. Wageningen Marine Research (Yerseke & Den Helder) and Ecoauthor (Heinkensand); Wageningen University & Research, Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report 262 (<https://edepot.wur.nl/660895>).

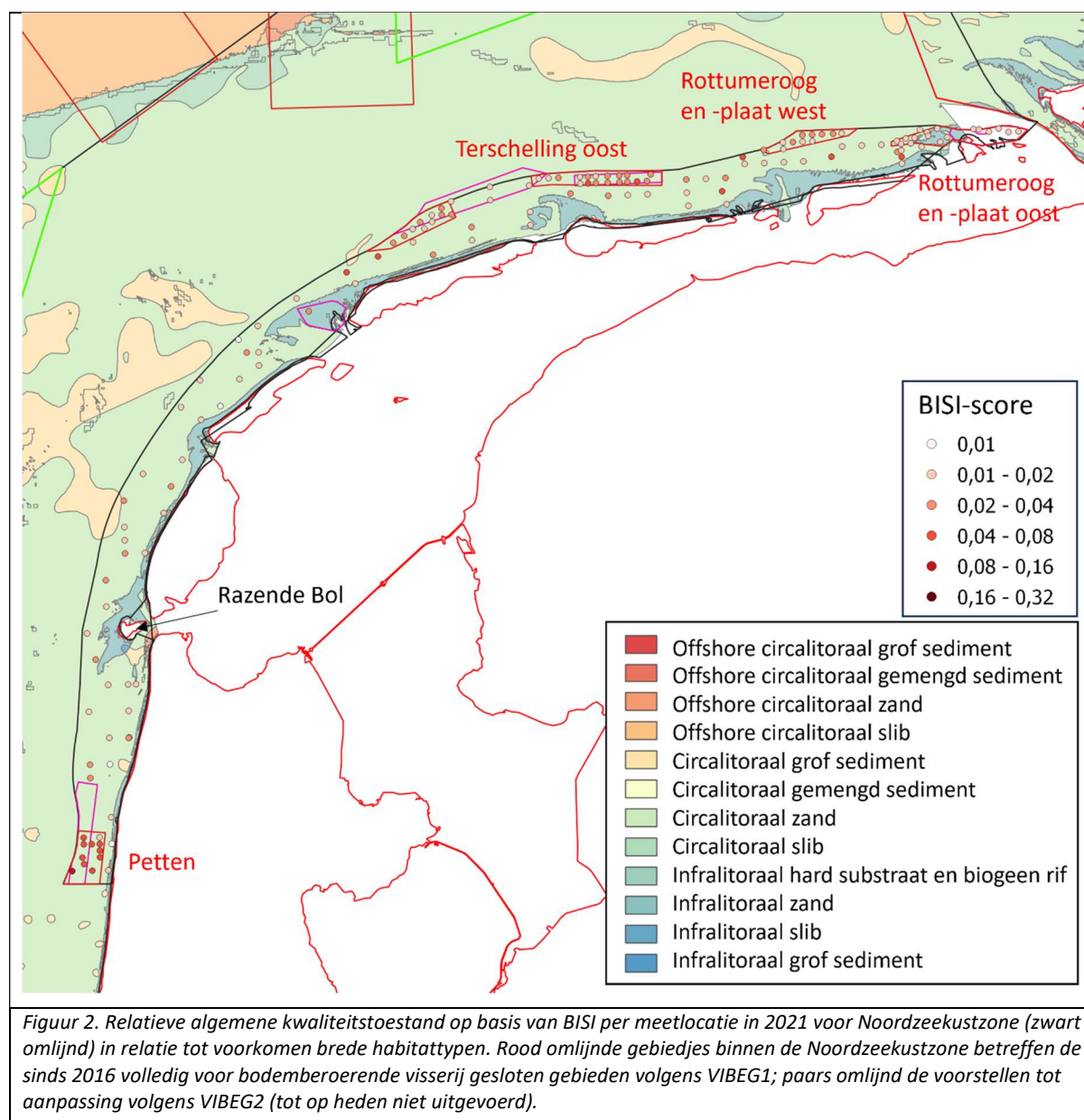
## Bevindingen

### Noordzeekustzone

In de Noordzeekustzone is er sprake geweest van kwaliteitsverbetering (op basis van de BISI) sinds het jaar van instelling van het HR-gebied. De kwaliteitstoestand (BISI=0,056) is significant beter ( $p < 0,001$ ) in 2021 dan in 2004 (BISI=0,035). Maar de kwaliteitstoestand is ook ver beneden de BISI-waarde die hoort bij een gunstige staat van instandhouding (BISI≈0,5).



Figuur 2 laat zien dat gebieden met de hoogste kwaliteit op dit moment gelegen zijn in en rond de al gesloten gebieden van Petten, en in afnemende mate Terschelling west, Terschelling oost en Rottumeroog en -plaat west. Het gesloten gebied Rottumeroog en -plaat oost kent nog steeds een lage kwaliteitstoestand. Wijnhoven (2023a)<sup>7</sup> laat zien dat de kwaliteitstoestand van de reeds gesloten gebieden inderdaad hoger is dan van qua habitatsamenstelling vergelijkbare open gebieden, maar dat dit al voor sluiting in 2016 het geval was. Dat de kwaliteitstoestand (op basis van de BISI) met name in het gesloten gebied van Petten hoger is, komt onder andere (maar niet uitsluitend) door de relatief hoge dichtheden (ten opzichte van de referentie en van het voorkomen elders in de Noordzeekustzone) van de Otterschelp (*Lutraria lutraria*) en de Venusschelp (*Chamelea striatula*), en plaatselijk ook de Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*). Dit zijn voornamelijk ook de soorten waarvoor de dichtheden tussen gesloten gebieden en de open gebieden in de directe omgeving daarvan verschillen wanneer alle gesloten gebieden van de Noordzeekustzone tezamen worden geanalyseerd. Dit zijn niet geheel toevallig ook indicatorsoorten die specifiek indicatief/gevoelig zijn voor fysieke bodemberoering, en bijvoorbeeld niet direct indicatief voor nutriëntenbelasting en/of aanwezigheid verontreinigingen (zie voor selectie en specificiteit indicatorsoorten: [BISI assessment tool for Dutch North Sea - v3<sup>10</sup>](#)). Voor andere indicatorsoorten zoals de helmkrab (*Corystus cassivelaunus*) die in principe ook gevoelig is voor fysieke bodemberoering, zijn de dichtheden overal relatief laag en verschillen tussen gesloten en open gebieden minder uitgesproken. Deze soort is naast gevoelig voor bodemberoering ook gevoelig voor verontreinigingen, die wellicht in de gehele Noordzeekustzone een rol spelen in de waargenomen kwaliteitstoestand van de zeebodem op basis van de aanwezige benthische gemeenschappen

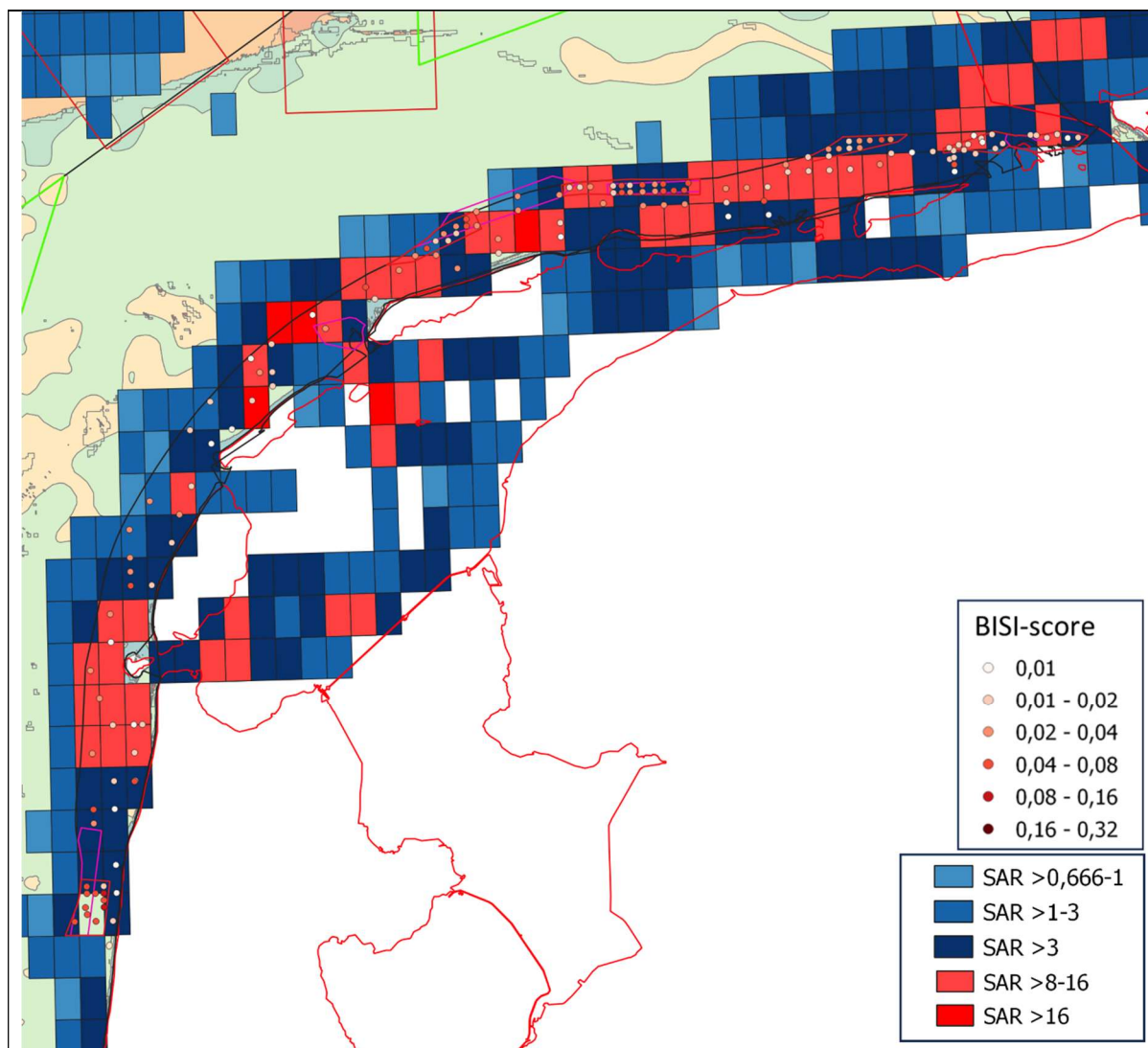


Wanneer ervan uit wordt gegaan dat de benthische habitatkwaliteit vrijwel geheel wordt bepaald door bodemberoerende visserij (scenario 1), is gebiedssluiting van rond de 43% van de Noordzeekustzone nodig (zie Figuur 1a; het percentage waarbij een BISI-score van 0,5 wordt bereikt). Als ecologische verstoring een substantiële rol speelt in de huidige kwaliteitstoestand kan het benodigde oppervlak oplopen naar 63% van de Noordzeekustzone (Figuur 1b, scenario 2). Substantiële verbeteringen op het vlak van nutriënten en verontreinigingen zouden ertoe kunnen leiden dat een kleiner percentage gesloten moet worden

De resolutie van de visserij-intensiteit op basis van c-squares<sup>24</sup> zoals hier gebruikt (Figuur 3) is eigenlijk niet gedetailleerd genoeg om te kunnen beoordelen of er werkelijk nauwelijks sprake is van

<sup>24</sup> Er wordt hier gebruik gemaakt van visserij-informatie op het niveau van ICES c-squares. Dit is een standaard grid van 0,05 x 0,05 graden, wat voor het Nederlandse deel van Noordzee ongeveer overeenkomt met 15 km<sup>2</sup>. Aan de basis liggen de VMS ('Vessel Monitoring System')-data waarbij VMS om de 2 uur een signaal afgeeft zodat de positie van vissersboten kan worden bepaald, en de gevaren route kan worden verleid. ICES (2019). Technical Guidelines - Spatial distribution of fishing effort and physical disturbance of benthic habitats by mobile bottom trawl fishing gear using VMS. ICES Technical Guidelines. Report. (<https://doi.org/10.17895/ices.advice.4683>).

bodemberoerende visserij in de gesloten gebieden. Er kan worden overwogen om in de toekomst een gedetailleerdere visserijdruk-kaart te gebruiken door naast de VMS-data ook logboekgegevens<sup>25</sup> te gebruiken voor kartering zoals onder andere toegepast in Van der Reijden et al. (2018)<sup>26</sup>.



*Figuur 3. Relatieve kwaliteitstoestand op basis van specifieke BSI in relatie tot fysieke bodemberoering per meetlocatie in 2021 voor Noordzeekustzone (zwart omljnd) in relatie tot visserijdruk (in gemiddeld aantal keer bevist per jaar; SAR per c-square) voor de gridcellen waar impact op kwaliteitstoestand wordt verondersteld (SAR>0,666). Rood omljnde gebiedjes binnen de Noordzeekustzone betreffen de sinds 2016 volledig voor bodemberoerende visserij gesloten gebieden volgens VIBEG1; paars omljnd de voorstellen tot aanpassing volgens VIBEG2 (tot op heden niet uitgevoerd).*

Desalniettemin lijkt de visserijdruk (op basis van de gemiddelde visserijdruk van c-squares met veelal een deel gesloten gebied en deel omgeving van het gesloten gebied) in de gesloten gebiedjes wel lager dan elders. Het gesloten gebied ter hoogte van Petten kent in ieder geval als één van de weinige locaties met een gemiddelde SAR-waarde van 0,25<sup>27</sup> een visserijdruk die onder het niveau

<sup>25</sup> In de internationale Noordzee wordt de visserijdruk-kartering gelimiteerd door de resolutie van de huidige VMS data, waarbij schepen om de twee uur een signaal uitzenden. In de territoriale wateren (kustzone van de Nederlandse Noordzee) wordt echter enkel door de Nederlandse vloot gevist, zodat het een optie is ook logboekgegevens te gebruiken voor de kartering van visserij-intensiteit om tot een gedetailleerdere kaart te komen (grid met resolutie van 1km<sup>2</sup> is dan realiseerbaar).

<sup>26</sup> Van der Reijden, K.J., Hintzen, N.T., Govers, L.L., Rijnsdorp, A.D., Olf, H. (2018) North Sea demersal fisheries prefer specific benthic habitats. *PLoS ONE* 13(12), e0208338 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208338>).

<sup>27</sup> Op basis van de waarde voor de volledig in het gesloten gebied gelegen gridcel.



ligt waarbij verstoring van de benthische habitats wordt verondersteld ( $SAR < 0,66$ )<sup>28</sup>. Mogelijk is dit ook wel het geval voor de andere gesloten gebieden, maar is de visserijdruk in de directe omgeving zeer hoog; vaak meer dan 8 tot 16 keer het niveau waarop sterke verstoring ( $SAR > 1$ ) wordt verondersteld. Het is zeer aannemelijk dat gesloten gebieden van beperkte omvang relatief meer negatieve gevolgen ondervinden van intensieve bodemberoering net buiten die gebieden (o.a. door bijvoorbeeld sediment opwerveling). Hogere concentraties aan sediment in de waterkolom zal met name een negatieve impact hebben op filterende organismen, terwijl sessiele organismen een verhoogt risico lopen te worden begraven onder een sedimentlaag. Naast dat dit direct tot sterfte van organismen kan leiden, zal dit ook effect hebben op de concurrentiepositie van (indicator)soorten (ten opzichte van veelal opportunistische soorten), doordat bepaalde soorten nu meer energie verspillen aan bijvoorbeeld het verplaatsen van sediment of het scheiden van voedsel en sediment. Daarnaast komen huidige visserijdrumniveaus in de buurt van waar men kan spreken van habitatverlies<sup>29</sup>. Dit wordt bevestigd door het vrijwel volledig ontbreken van indicatorsoorten gevoelig voor bodemberoering (BISI-waarden in relatie tot fysieke bodemberoering van 0,01 of net daarboven) op een groot aantal locaties in de gebieden met de hoogste intensiteit aan bodemberoerende visserij

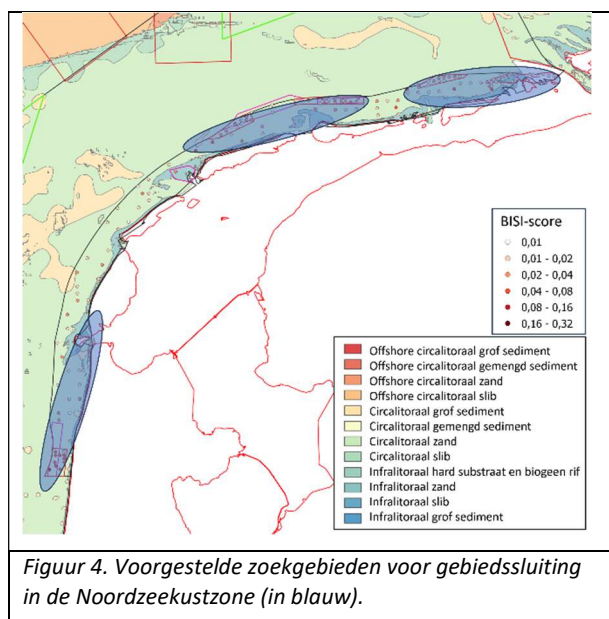
Op basis van de huidige resultaten overwegende dat men het beste de gebieden met hogere kwaliteit kan beschermen lijkt het erop dat dit voornamelijk delen verder uit de kust zijn. Infralitorale gebieden (inclusief het gesloten gebied Rottumeroog en -plaat oost) lijken een minder goede kwaliteit te kennen. Deels kan dit gelegen zijn in een hogere kwetsbaarheid. Het infralitorale habitat wordt ook gedefinieerd door het onderwaterlichtklimaat, en dat zal juist onder invloed van zowel bodemberoering (onnatuurlijke overmatige slib opwerveling in de omgeving) als ecologische verstoringen (algenbloei ten gevolgen van nutriëntenbelasting) onder druk staan. Deels speelt ook mee dat monitoring van die gebieden lastig is en er zodoende andere bemonsteringstechnieken worden ingezet (Wijnhoven, 2019<sup>30</sup>) die mogelijk een minder compleet beeld van de gemeenschappen verschaffen, en de bemonsteringsdichtheid sowieso al lager is. Zodoende wordt aanbevolen ondanks dat het er op lijkt dat infralitorale (inclusief de gesloten) gebieden momenteel een lagere kwaliteit kennen, die toch ook zeker in de gebiedsbeschermende maatregelen mee te nemen. Daarnaast is het waardevol om de volledige diversiteit aan habitataanbod binnen de overwegend zandige Noordzeekustzone (deels) te selecteren voor gebiedsbescherming. Met name de habitat met potentie voor nu in lage dichtheden voorkomende of grotendeels ontbrekende indicatorsoorten met grote ecologische waarde als de (ook) sublitoraal rifvormende Gewone mossel (*Mytilus edulis*) en Schelpkokerworm (*Lanice conchilega*) en de potentieel in aggregaties voorkomende Grote strandschelp (*Mactra stultorum*) zouden onderdeel moeten uitmaken van het te sluiten gebied, om substantiële kwaliteitsverbetering te bewerkstelligen. Vanwege verder reikende effecten van storende activiteiten dan enkel de directe impactzone is het in het algemeen aan te bevelen om grotere aaneengesloten gebieden voor sluiting te selecteren.

---

<sup>28</sup> In de OSPAR QSR2023 wordt in de beoordeling van de benthische habitats aangehouden dat verstoring van de benthische habitats optreedt bij een visserijdruk van gemiddeld  $SAR > 0,666$  en ernstige verstoring bij  $SAR > 1$ ; o.a. 'Matear, L., Vina-Herbon, C., Woodcock, K.A., Duncombe-Smith, S.W., Smith, A.P., Schmitt, P., Kreutle, A., Marra, S., Curtis, E.J., & Baigent, H.N., 2022. Extent of Physical Disturbance to Benthic Habitats (BH3): Fisheries. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London (<https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/phys-dist-habs-fisheries/>).

<sup>29</sup> Afhankelijk van het habitatype en omgevingsvariabelen neemt de kans op habitatverlies substantieel toe bij visserijdrumniveaus boven de  $SAR=8$  en boven de  $SAR=16$ ; zie 'Schmitt, P., Vina-Herbon, C., Matear, L. (2023). Pilot Assessment of Area of Habitat Loss. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London (<https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/area-habitat-loss-pilot/>).

<sup>30</sup> In plaats van de schaaft wordt in ondiepe gebieden gebruik gemaakt van de stempelkor, of zelfs kokkelschepje of steekbuizen waardoor het bemonsterde oppervlak kleiner is; Wijnhoven, S. (2019). Advies en evaluatie benthosbemonstering Noordzee: Update van het adviesrapport en benthos meetlocatie overzicht van 2018 naar aanleiding van verdere afstemming met de meetprogramma's in de kustzone van de Noordzee. Ecoauthor Report Series 2019 - 02, Heinkenszand, the Netherlands.



#### Advies Noordzeekustzone:

Er wordt geadviseerd het al gesloten gebied van Petten met op dit moment de hoogste kwaliteitswaarden uit te breiden naar de Razende Bol vanwege de hoge habitatdiversiteit in dat gebied en de aanwezigheid van grof sediment habitat aldaar. Er wordt voorgesteld de twee al gesloten gebieden boven Terschelling te combineren en uit te breiden naar delen met hogere kwaliteit en naar de infralitorale zone voor de kust. Ondanks de mogelijk minder hoge kwaliteit van de twee al gesloten gebieden van Rottumeroog en -plaat wordt voorgesteld, die te combineren en uit te breiden. Zie indicatieve zoekgebieden in Figuur 4.

#### Voordelta

De Voordelta kent een behoudsdoelstelling ten opzichte van het jaar van aanwijzing, 2004. Doordat de kwaliteitstoestand op basis van de BISI met een score van 0,087 in 2021 significant ( $p < 0,001$ ) hoger ligt dan de waarde van 0,043 in 2004, wordt de behoudsdoelstelling al gehaald. Het is echter niet logisch om over behoud te spreken in het geval van veel lagere dichtheden en het grotendeels ontbreken van een aantal indicatorsoorten die daar worden verwacht, dan wanneer de benthische habitats in goede kwaliteit zijn. Daarnaast was er gedurende de periode 1996-2005 ten minste op basis van de indicatorsoorten die worden bemonsterd met de boxcorer, sprake van een significante toename in de kwaliteitstoestand die rond 2005 abrupt een terugval (significante trendbreuk) kent, en komt op basis van enkel die soorten de BISI score in 2021 nog niet uit boven het niveau van 2004 (op basis van dezelfde 'BIOMON' meetlocaties een BISI-score van 0,072 in 2004 ten opzichte van 0,047 in 2021<sup>7</sup>). Dit laat zien dat de toestand ten minste nog niet voor alle aspecten en onderdelen van de benthische gemeenschappen op vergelijkbaar niveau als in 2004 is.

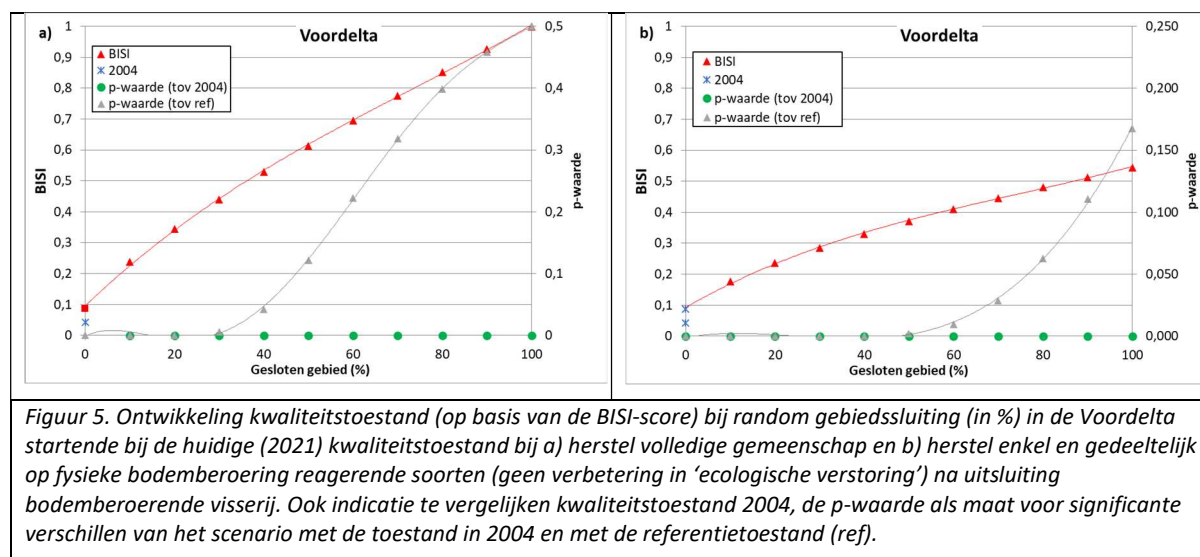
Daar komt bij dat er ook sprake is van natuurcompensatiedoelen vanuit Natuurcompensatie Voordelta naar aanleiding van de aanleg van de Maasvlakte II en de negatieve effecten daarvan op het areaal aan habitattypen H1110 en specifieke ecologische functies van het gebied met name in de voedselvoorziening voor hogere trofische niveaus en als rust- en foerageergebied voor vogels (specifiek de Zwarte zee-eend, de Grote stern en de Vissdief (o.a. Tulp et al, 2019<sup>31</sup>). Ter compensatie van het oppervlakte verlies heeft men de doelstelling van het verbeteren van de habitatkwaliteit van H1110 in de Voordelta met ten minste 10%, geformuleerd. Die 10% diende echter als gevolg van genomen maatregelen bovenop reeds genomen maatregelen (of autonome ontwikkelingen) te worden bereikt en werd specifiek uitgedrukt in biomassa omdat met name de relatie met voedselvoorziening van belang werd geacht. Een toename van 10% in biomassa in specifiek voor boomkorvisserij gesloten gebieden is niet gehaald omdat boomkorvisserij in de gehele Voordelta vrijwel is verdwenen terwijl garnalenvisserij niet werd uitgesloten, en in de gehele Voordelta juist is toegenomen. Komt bij dat er een toename in biomassa werd gevonden in gebieden met hoge (garnalen)visserijdruk, met name door de opkomst van de exoot *Ensis leei* (Amerikaanse zwaardschede) (o.a. Royal HaskoningDHV, 2020<sup>32</sup>). De kwaliteitsdoelstelling uitdrukken in biomassa is achteraf gezien ongelukkig geweest, aangezien biomassa niet noodzakelijkerwijs iets zegt over voedselbeschikbaarheid, en met name de variatie en diversiteit aan voedselbeschikbaarheid (en uiteraard ook andere ecologische functies) zo buiten beschouwing blijft. In deze notitie dus de focus

<sup>31</sup> Tulp, I., Prins, T.C., Craeymeersch, J.A.M., IJff, S., Van der Sluis, M.T. (2019). Syntheserapport PMR NCV. Tussenrapport. Wageningen University & Research rapport C014/18 (<http://natuurcompensatie-voordelta.nl/wp-content/uploads/2020/04/Doc-1a-Syntheserapport-2004-2019-WMR-C014.18.pdf>).

<sup>32</sup> Royal HaskoningDHV (2020). Inhoudelijke evaluatie onderzoek en monitoring Natuurcompensatie Voordelta. ([http://natuurcompensatie-voordelta.nl/wp-content/uploads/2020/11/Doc-25-WG-NCV-STG-43-09-Inhoudelijke-evaluatie-onderzoek-en-monitoring-NCV\\_V03.4\\_22-10-2020-def.pdf](http://natuurcompensatie-voordelta.nl/wp-content/uploads/2020/11/Doc-25-WG-NCV-STG-43-09-Inhoudelijke-evaluatie-onderzoek-en-monitoring-NCV_V03.4_22-10-2020-def.pdf)).

op een indicatorgemeenschap die een bredere diversiteit de diverse kwaliteitsaspecten in ogenschouw neemt.

Wanneer ervan uit wordt gegaan dat de benthische habitatkwaliteit vrijwel geheel wordt bepaald door bodemberoerende visserij, is gebiedssluiting van rond de 38% van de Voordelta nodig om een BISI-waarde van 0,5 te bereiken (zie Figuur 5a). Bij sluiting van 41% van de Voordelta is de uiteindelijke kwaliteitstoestand niet significant verschillend van een Voordelta in referentietoestand (zie in Figuur 5a het punt waarbij de p-waarde boven de 0,05 uitkomt). Afhankelijk van de mate waarin ecologische verstoring een substantiële rol speelt in de huidige kwaliteitstoestand kan het benodigde te sluiten oppervlak echter oplopen tot 78% van de Voordelta (Figuur 5b). Een optie kan zijn meer inspanning te zetten op het reduceren van de input van verontreinigingen zodat het te sluiten gebied dicht bij de 38% kan liggen. Dit zou een beleidskeuze/oplossingsrichting kunnen zijn in de toekomst.



Figuur 6 laat zien dat gebieden met de hoogste kwaliteit op dit moment gelegen zijn in het gebied (of net iets ten noordwesten daarvan) dat, in stakeholder overleg vanuit Natuurcompensatie Tweede Maasvlakte en gedurende beheerplanevaluatie, is voorgesteld als te sluiten gebied. Het voorgestelde gebied combineert bestaande rustgebieden en mogelijke toekomstige reservaten tot een groot aaneengesloten mogelijk te sluiten gebied dat 20-30% van de Voordelta beslaat.

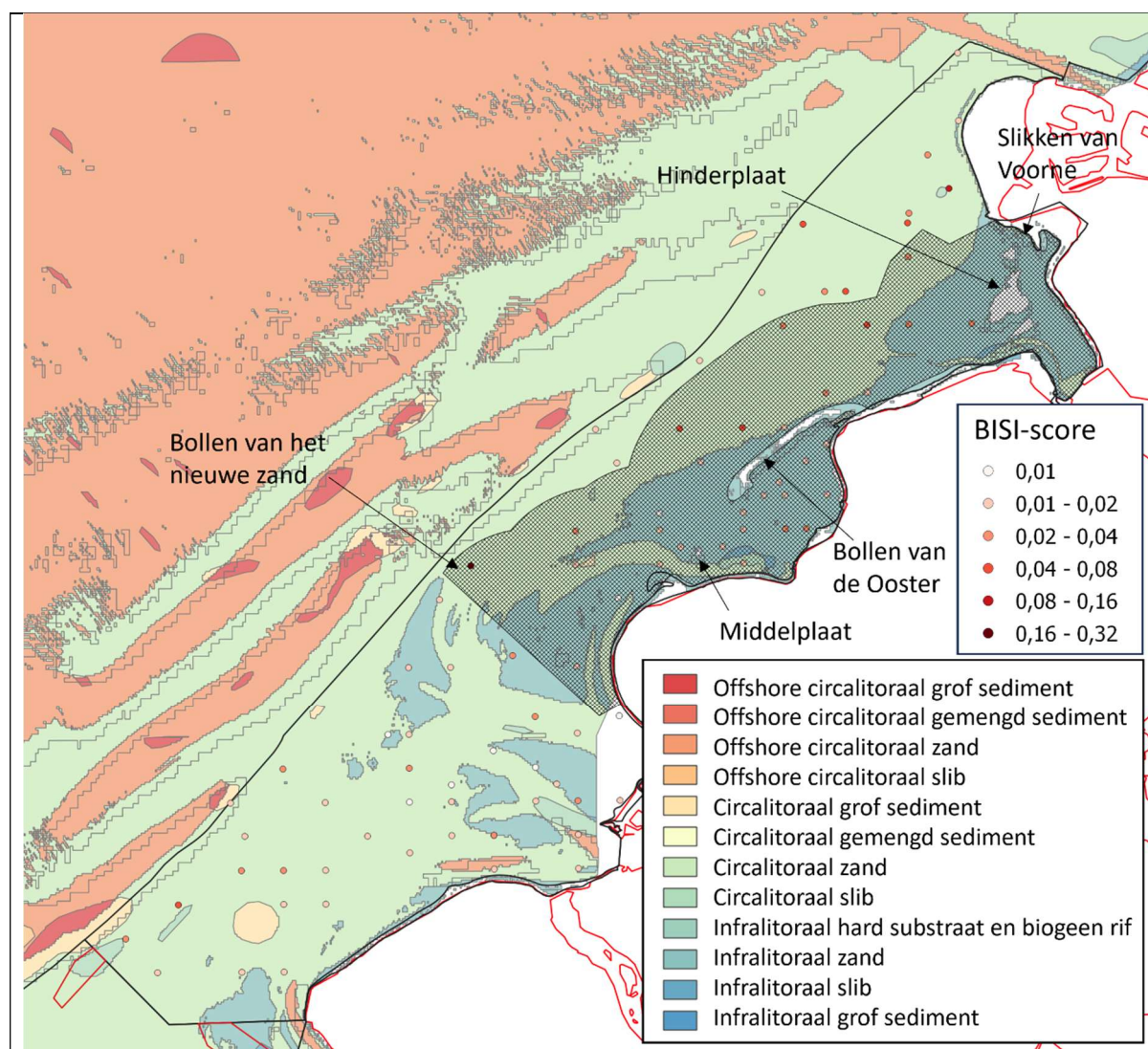
Wat opvalt is dat de hoogste kwaliteit (evenals in de Noordzeekustzone) in de circalitorale verder uit de kust gelegen delen wordt behaald, en dat de kwaliteit van de infralitorale delen (ook al betreft het reeds gedeeltelijk beschermde delen) achter blijft. Wederom kan dit te maken hebben met de grotere kwetsbaarheid van met name infralitorale gebieden waar onder andere het lichtklimaat een belangrijke rol speelt. Daarbij kan ook de bemonsteringsmethodiek een rol spelen, die door de inzet van onder andere de zuigkor afwijkt van de schaaftbemonstering in diepere delen.

De hoogste kwaliteit wordt nu gevonden op een locatie in het gebied van de Bollen van het nieuwe zand. Dit blijkt ook een gebied te zijn waar de visserijdruk onder het niveau blijft ( $SAR < 0,666$ ) waar verstoring van de benthische gemeenschappen wordt verondersteld (Figuur 7). De eerder aangeduide infralitorale delen waar de kwaliteitstoestand relatief laag is, kennen echter ook een laag visserijdrukniveau. Het voorgestelde te sluiten gebied kent daarnaast ook delen met zeer hoge visserijdruk, waar desondanks de BISI-waarden niet tot de laagste behoren (op te merken dat eigenlijk overal een lage kwaliteitstoestand wordt gevonden; ook daar waar de BISI-score nog relatief hoog is).

Het al eerder voorgestelde te sluiten gebied zoals weergegeven in de figuren 6, 7 en 8, is wellicht een goede suggestie. Het omvat een aantal van meetlocaties met op dit moment de 'beste' kwaliteitstoestand. Het eveneens meenemen van infralitorale delen die wellicht nu een lagere kwaliteit kennen, maar ook mogelijk een langere hersteltijd nodig hebben, is een goed voorname. Daar komt bij dat naast fysieke bodemberoering wellicht ook andere verstoringen de huidige kwaliteitstoestand bepalen. Idealiter omvatten de te sluiten gebieden ook het complete aanbod van op fijnere schaal gedefinieerde habitats die binnen de Voordelta aanwezig zijn. Het oppervlak is gezien de scenario-



berekeningen (vooral in geval van scenario 2) wellicht wel nog te beperkt. Het advies zou zijn om nog enige uitbreiding aan de noordkant (relatief hoge kwaliteit op dit moment, en om tot een groter aandeel circalitoraal habitat te komen) te zoeken. En wellicht een te sluiten gebied in de zuidwesthoek (wellicht aan te sluiten op een te sluiten gebied voor de Vlake van de Raan) te zoeken, waar specifiek de circalitorale slibrijkere condities naast de al in het voorgestelde gesloten gebied vallende slibrijkere delen in de Haringvliet- en de Oosterschelde-monding, voor meerwaarde kunnen zorgen. Die gebieden omvatten onder andere de voorkeurs habitat van indicatorsoorten met grote ecologische waarde die nu in lage dichtheden voorkomen of grotendeels ontbreken, als de in kokertjes levende Vertakte kokerworm (*Owenia fusiformis*) die met name op slibrijker substraat voor komt en de Noordelijke zandkokerworm (*Spiophanes bombyx*) die juist meer aan de grove kant van het zandige habitat spectrum voor komt. Daarnaast wordt ook de in potentie aggregaties voorkomende Grote strandschelp (*Macra stultorum*) verwacht in de Voordelta.

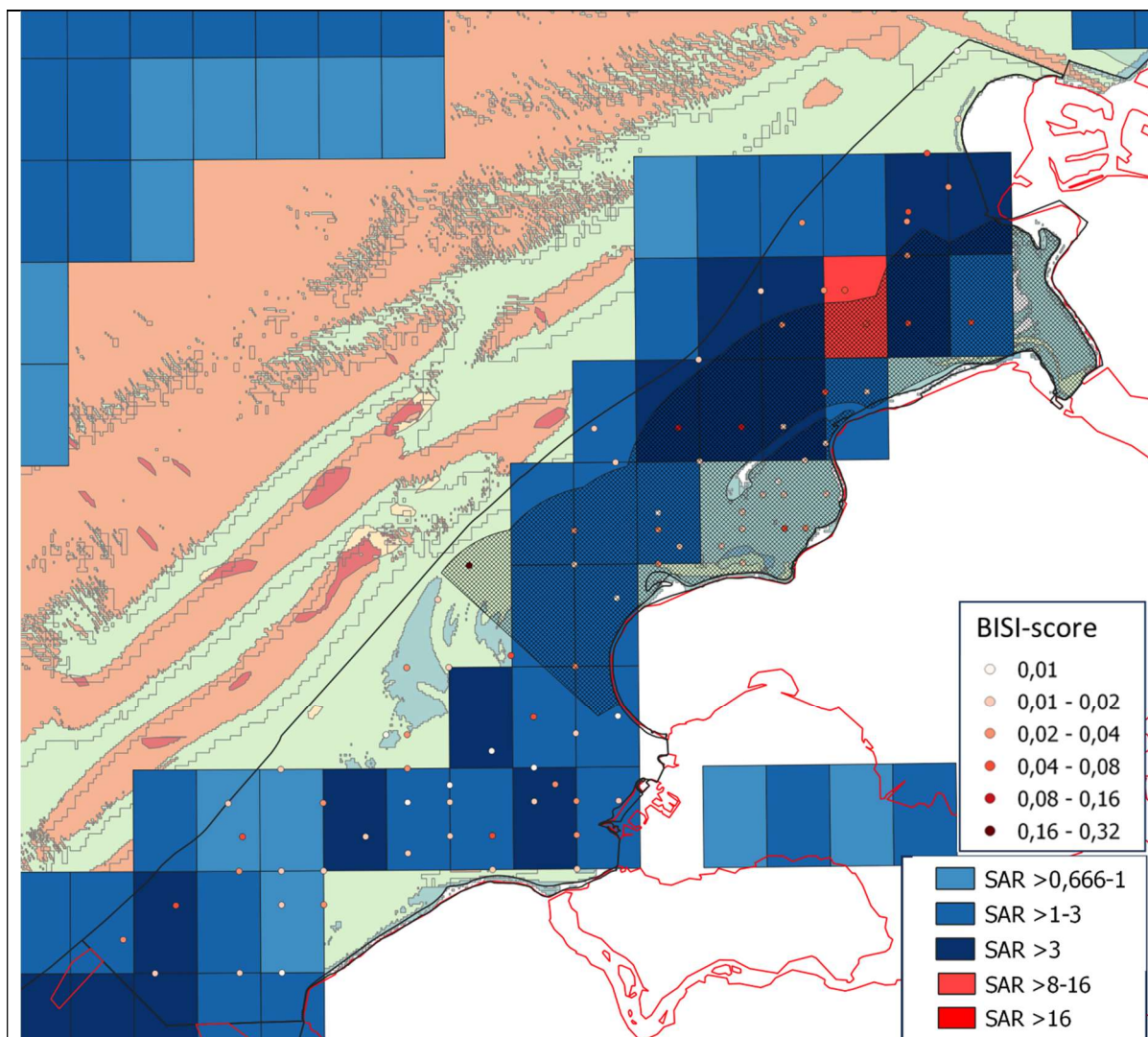


Figuur 6. Relatieve algemene kwaliteitstoestand op basis van BISI per meetlocatie in 2021 voor de Voordelta (zwart omlind) in relatie tot voorkomen brede habitattypen. Het gearceerde gebied is een voorstel voor gebiedssluiting dat in overleg met stakeholders Natuurcompensatie Tweede Maasvlakte en Beheerplanevaluatie Voordelta naar voren is gekomen, en wat bestaande beheergebieden en reservaten combineert tot één groot gebied (30% Voordelta).

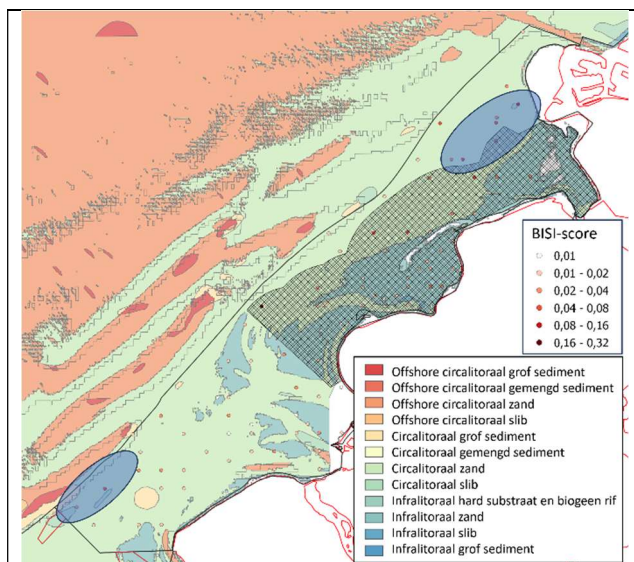
Ondanks de grote tolerantie voor verschillende habitats, maar ook grote kwetsbaarheid voor bodemberoerende visserij, wordt de Wulk (*Buccinum undatum*) nauwelijks aangetroffen in het gehele Nederlandse kustgebied, maar zou een gebied als de Haringvlietmonding juist zeer geschikt moeten zijn. Dit geldt ook voor de historisch in de Noordzee talrijk aanwezige Platte oester (*Ostrea edulis*) die



nauwelijks nog wordt gevonden, maar recentelijk wel weer is aangetroffen met een zichzelf in stand houdende populatie, juist in het gebied voor de monding van het Haringvliet. Platte oesters kunnen voorzien in waardevol aanbod van hard substraat en habitat verrijking in de matrix van zandig substraat die het systeem domineert.



*Figuur 7. Relatieve kwaliteitstoestand op basis van specifieke BISI in relatie tot fysieke bodemberoering per meetlocatie in 2021 voor de Voordelta (zwart omlijnd) in relatie tot visserijdruk (in gemiddeld aantal keer bevestigd per jaar; SAR per c-square) voor de gridcellen waar impact op kwaliteitstoestand wordt verondersteld (SAR > 0,666). Het gearceerde gebied is een voorstel voor gebiedssluiting dat in overleg met stakeholders Natuurcompensatie Tweede Maasvlakte en Beheerplanevaluatie Voordelta naar voren is gekomen, en wat bestaande beheergebieden en reservaten combineert tot één groot gebied (30% Voordelta).*



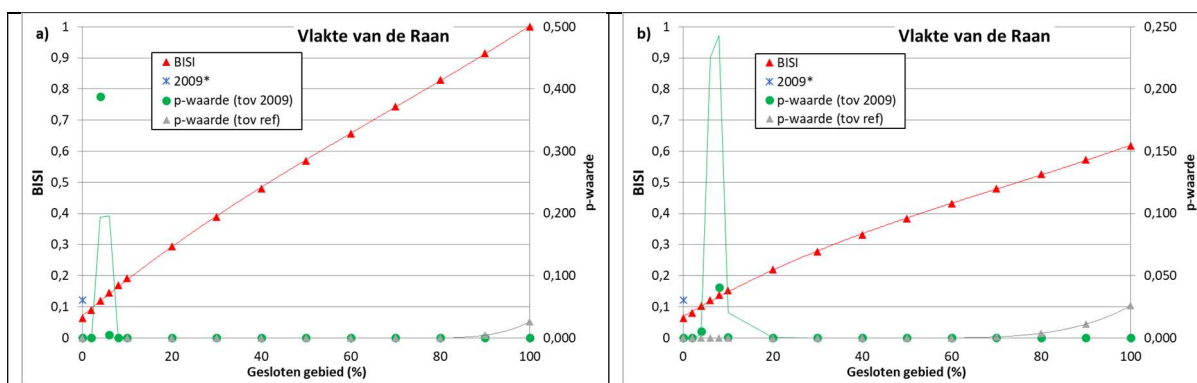
Figuur 8. Voorgestelde zoekgebieden voor gebiedssluiting in de Voordelta (in blauw) aansluitend bij het voorstel voor een bodembeschermingsgebied dat eerder al naar voren is gebracht in overleg met stakeholders (gearceerd gebied).

#### Advies Voordelta:

Er wordt geadviseerd het bodembeschermingsgebied naar aanleiding van Natuurcompensatie Voordelta (NCV) uit te breiden tot ten minste 38% van de Voordelta. Daarbij is uitbreiding naar het noorden veelbelovend gezien de al aanwezige iets betere kwaliteit van de benthische habitats aldaar (Figuur 8). Ook vormt uitbreiding in dat gebied een barrière tegen verstoring in de omgeving voor het waardevolle gebied voor de monding van het Haringvliet. Daarnaast wordt aanbevolen een gedeelte van het slibrijkere gebied in het zuidwesten van de Voordelta te vrijwaren van bodemberoering en daarbij wellicht aan te sluiten op te sluiten gebied op de Vlakte van de Raan om zo een groter gebied te creëren. Dit is vooral waardevol voor nu nog grotendeels ontbrekende indicatorsoorten die worden geassocieerd met meer slibrijkere condities in de Voordelta.

#### Vlakte van de Raan

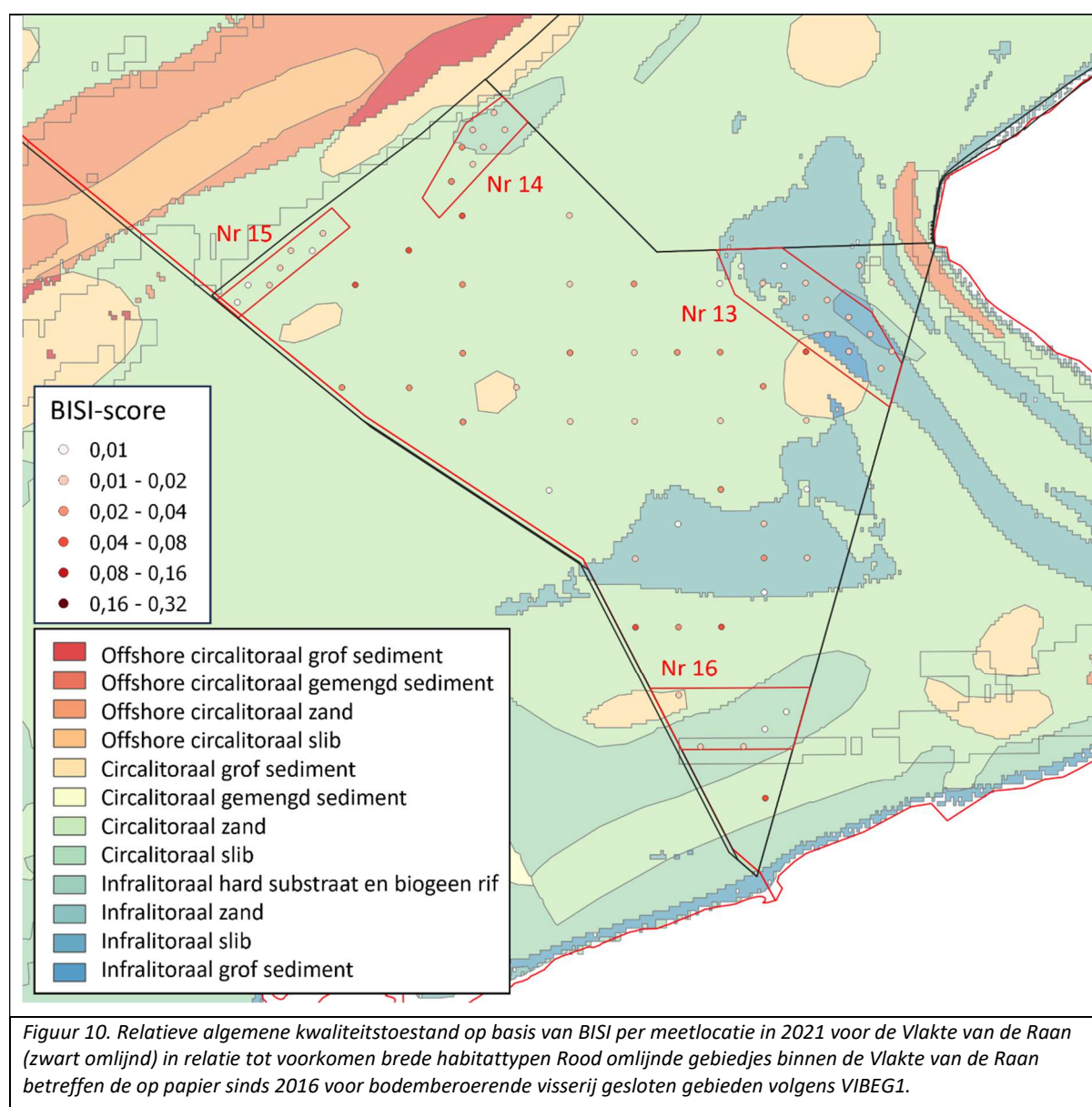
Voor de Vlakte van de Raan wordt in principe getoetst of de kwaliteitstoestand vergelijkbaar is met de situatie in 2009, het jaar van aanwijzing, omdat er sprake is van een behoudsdoelstelling. Aangezien de kwaliteitstoestand op basis van de BISI significant is afgenomen van BISI = 0,122 in 2009 naar BISI = 0,063 in 2021, voldoet de Vlakte van de Raan niet meer aan de behoudsdoelstelling. Daar dient wel bij te worden opgemerkt, dat 2009 juist een relatief hoge BISI-waarde liet zien ten opzichte van de voorafgaande en de daaropvolgende jaren. Op de middellange termijn is er juist sprake van een lichte maar significante kwaliteitstoename met name door relatief hogere BISI-waarden voor de meest recente jaren van monitoring (2015, 2018 en 2021) (Wijnhoven, 2023a<sup>7</sup>).



Figuur 9. Ontwikkeling kwaliteitstoestand (op basis van de BISI-score) bij random gebiedssluiting (in %) op de Vlakte van de Raan startende bij de huidige (2021) kwaliteitstoestand bij a) herstel volledige gemeenschap en b) herstel enkel en gedeeltelijk op fysieke bodemberoering reagerende soorten (geen verbetering in 'ecologische verstoring') na uitsluiting bodemberoerende visserij. Ook indicatie te vergelijken kwaliteitstoestand 2009, de p-waarde als maat voor significante verschillen van het scenario met de toestand in 2009 en met de referentietoestand (ref).

Maar ook in het geval van de Vlakte van de Raan is het niet voor de hand liggend om over behoud te spreken aangezien de kwaliteitstoestand van de benthische habitats veel te wensen overlaat. De kwaliteitstoestand zoals waargenomen kan worden bereikt door middel van rond de 4%

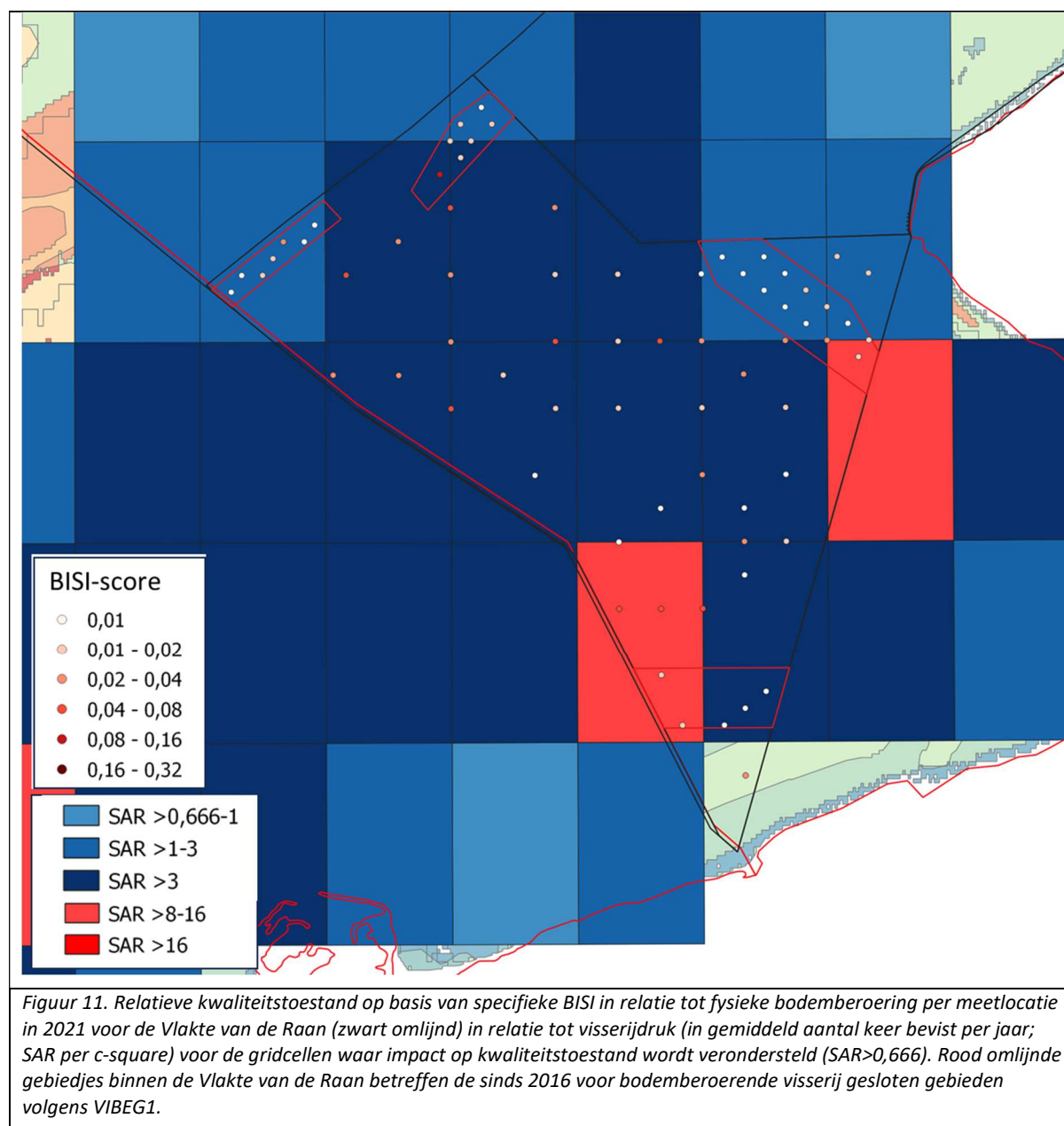
gebiedssluiting in geval bodemberoering door de visserij de enige oorzaak is van de huidige lage kwaliteitstoestand. Wanneer zoals verwacht ook ecologische verstoring een substantiële rol speelt is het wellicht nodig om 5 à 6% van de Vlakte van de Raan te sluiten. De situatie van 2009, die al een positieve uitschieter betreft, wellicht door 'toevallige' succesvolle broedval van enkele indicatorsoorten in dat jaar, zou voor wat betreft de habitatkwaliteit niet het doel moeten zijn. Er kan naar verwachting worden gesproken over een goede kwaliteitstoestand wanneer de BISI-score rond de 0,5 uitkomt. Wanneer ervan uit wordt gegaan dat de benthische habitatkwaliteit vrijwel geheel wordt bepaald door bodemberoerende visserij, wordt gebiedssluiting van rond de 42% van de Vlakte van de Raan gevraagd (zie Figuur 9a). Afhankelijk van de mate waarin ecologische verstoring een substantiële rol speelt in de huidige kwaliteitstoestand kan het benodigde te sluiten oppervlak echter oplopen naar zo'n 76% van de Vlakte van de Raan (Figuur 9b). Er worden dus ook meer inspanningen gevraagd om de nutriëntenbelasting (effecten van onbalans in nutriëntenverhoudingen met doorwerking op lagere niveaus voedselweb waardoor voedselaanbod groot maar weinig divers is) en wellicht vooral ook input van verontreinigingen te reduceren. Daardoor kan het benodigde te sluiten gebied wellicht inderdaad in de richting van de 42% gaan.



Figuur 10 toont de relatieve kwaliteit van het benthische habitat op individuele meetlocaties op basis van de BISI in 2021. Het valt op dat de locaties met de 'hoogste' kwaliteit niet gelegen zijn in de voor



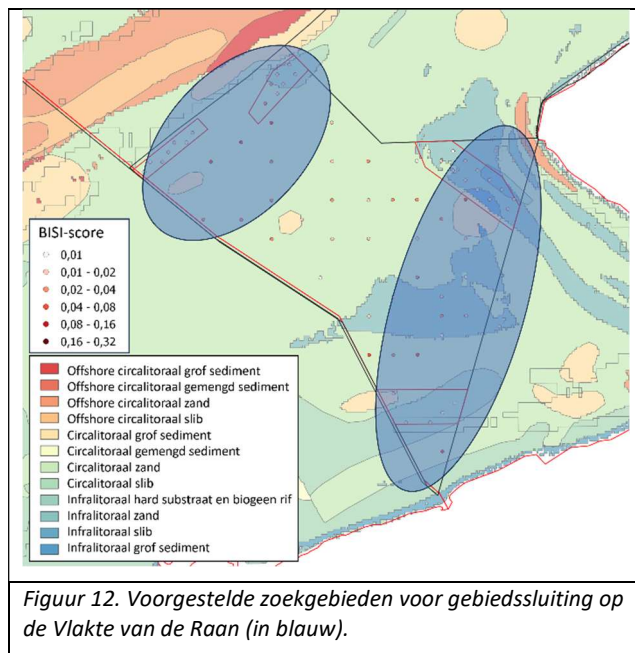
bodemberoering gesloten gebieden (die overigens onder VIBEG niet als maatregel- maar als onderzoeksgebieden worden gezien). Wijnhoven (2023a<sup>7</sup>) laat zien dat al bij instelling van de gebieden de kwaliteit van de gesloten gebieden significant minder was dan van qua habitatsamenstelling vergelijkbare open gebieden. Na sluiting werd het kwaliteitsverschil enkel groter omdat open gebieden wel verbetering lieten zien, en gesloten gebieden niet. Enerzijds is het twijfelachtig of de bedoelde gebieden inderdaad onbevisst zijn gebleven. Door de beperkte omvang kan overigens ook intensieve bodemberoering in de nabijheid leiden tot substantiële verstering in gesloten gebied. Anderzijds zijn infralitorale gebieden en slibrijke gebieden, waar de gesloten gebieden aangeduid als Nr 13, Nr 16 en Nr 14 voor een groot deel uit bestaan, wellicht ook kwetsbaarder voor bodemberoering.



Figuur 11 laat zien dat de visserijdruk (met uitzondering van het uiterste zuidelijke puntje) op de gehele Vlake van de Raan hoog is. Overal op een niveau waarbij sterke verstering van de benthische habitats wordt verondersteld (SAR>1), maar ook vrijwel overal ten minste 3x boven dat niveau. In die zin lijkt de visserijdruk wel iets lager in en rond de gesloten gebiedjes (met uitzondering van gebiedje Nr 16), maar ook na reductie wordt nog sterke verstering verwacht.



De keuze voor de huidige gesloten gebiedjes is vanuit het oogpunt van het beschermen van de variatie aan benthische habitats aanwezig op de Vlakte van de Raan verdedigbaar. Aangezien voor het bereiken van een goede kwaliteitstoestand op de Vlakte van de Raan naar verwachting ten minste sluiting van 42% van het oppervlak benodigd is, zou het goed zijn om te streven naar een groter aaneengesloten gebied. Daarbij rekening houdend met iets beter habitatkwaliteit in bepaalde delen van het gebied, die kan worden beschermd.



Indicatorsoorten die nu grotendeels ontbreken zijn de Gewone zandzager (*Nephtys hombergii*) die door het creëren van gangen in voornamelijk zandig tot enigszins grof sediment de habitat verrijkt, de eerder voor andere HR-gebieden aangehaalde Wulk (*Buccinum undatum*) en de in potentie in aggregaties voorkomende Grote strandschelp (*Mactra stultorum*). Daar kan aan toe worden gevoegd voor de Vlakte van de Raan de voornamelijk in circalitoraal en infralitoraal zandig habitat voorkomende Gewone otterschelp (*Lutraria lutraria*) die in potentie een grote bijdrage kan leveren aan de filtercapaciteit in het gebied.

#### Advies Vlakte van de Raan:

Omwille van het verkrijgen van grotere aaneengesloten gebieden die de aanwezige habitattypes omvatten en daar waar relevant

de gebieden met iets hogere benthische habitat kwaliteit meenemen, wordt voorgesteld de gebiedjes Nr 14 en Nr 15 samen te voegen en uit te breiden richting het zuidoosten (Figuur 12). Ze kunnen wellicht samen met een te sluiten gebiedje in de Voordelta een groter aaneengesloten gebied vormen. Daarnaast de aanbeveling om de gebiedjes Nr 13 en Nr 16 te verbinden door een tussenliggend gebied toe te voegen en eventueel uit te breiden tot in de meest zuidelijke punt van de Vlakte van de Raan. Hiermee komt ook meer aandacht voor de delen met grover sediment.

## Discussie

Ook al is het op dit moment lastig om het relatieve belang van verschillende typen verstoringen aan te geven, gaat de BISI ervan uit dat naast bodemberoering ook andere verstoringen, en nutriëntenbelastingen en effecten van verontreinigingen (zoals samengevat onder 'ecologische verstoring') in het bijzonder, ten minste voor een deel de huidige kwaliteitstoestand van de benthische habitats bepalen. Aanwijzingen hiervoor zijn aanwezige concentraties aan nutriënten en verontreinigingen die hoger liggen dan het niveau waarop ecologische effecten worden verondersteld wanneer enkel al naar afzonderlijke stoffen wordt gekeken<sup>33</sup>. Dient te worden opgemerkt dat we daarnaast in de kustzone van de Noordzee eigenlijk niet meten of weten wat bv medicijnresten en stoffen als PFAS doen. Specifiek voor ecologische verstoring gevoelige soorten zoals toegepast in de BISI, blijken in ieder geval in substantieel lagere aantallen/dichtheden voor te komen dan wordt verwacht onder goede omstandigheden (o.a. Wijnhoven, 2023a<sup>7</sup>). Als geen verbeteringen in de ecologische verstoring worden bereikt, is het mogelijk dat een percentage te sluiten gebied dat in de buurt komt van de resultaten volgens scenario 2, benodigd is om een gemiddeld goede kwaliteitstoestand voor het gehele HR-gebied te bereiken. Wanneer bodemberoering in verhouding een grotere impact heeft dan ecologische verstoring kan het percentage ergens tussen de resultaten

<sup>33</sup> Zowel resultaten van KRM beoordelingen (zie concept uitwerking van Mariene Strategie deel 1: <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/mariene-strategie-krm/stakeholderbijeenkomst-ms1/factsheets/>) als KRW beoordelingen (zie o.a. 'CBS, PBL, RIVM, WUR, 2022. [Kwaliteit specifieke verontreinigende stoffen KRW, 2021](#); indicator 1567, versie 05, 18 augustus 2022, [www.clo.nl](http://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.') voor wat betreft de aanvoer van nutriënten en verontreinigingen naar zee, duiden hierop.

van de twee scenario's uitkomen. Dit is ook het geval wanneer maatregelen om de ecologische verstoring te reduceren (minder input van nutriënten en verontreinigingen) de komende jaren effectief zijn, en er op die manier kwaliteitsverbetering van benthische habitats in de HR-gebieden wordt bereikt.

Zo kan wanneer volledig of gedeeltelijk herstel wordt verondersteld na gebiedssluiting in principe het sluiten van delen met de laagste kwaliteit in potentie de hoogste kwaliteitswinst opleveren. In de praktijk zal gebiedssluiting echter niet enkel de visserijdruk wegnemen in het gesloten gebied maar zeer waarschijnlijk leiden tot verplaatsing waardoor elders (mogelijk nu delen met hogere kwaliteit) de druk toeneemt. **Het kan juist strategisch zijn om omwille van behoud bij voorkeur delen met hogere kwaliteit te vrijwaren van fysieke verstoring.**

Ook dient een inschatting te worden gemaakt wat de huidige samenstelling van de gemeenschap op meetlocaties bepaald, aangezien habitatverschillen (o.a. zichtbaar op basis van verdeling in brede habitattypes binnen het HR-habitatype H1110) het voorkomen van specifieke indicatorsoorten zal bepalen, en visserijdrukgegevens in de huidige vorm enkel een grove inschatting van veronderstelde impact op afzonderlijke meetlocaties toelaat. Voor een nauwkeurigere analyse kan het zinvol zijn om de visserijdrukartering op gedetailleerdere schaal uit te werken en in de analyses mee te nemen. In de praktijk kunnen meetlocaties relatief onverstord blijven in gebieden met hoge visserijdruk en *vice versa*. Dient wel rekening mee te worden gehouden dat werken in meer detail een grotere nauwkeurigheid suggereert, maar de positionering van visserijactiviteiten, habitatkartering en vaststelling van het oppervlak dat door fysieke bodemberoering wordt verstoord, het resultaat zijn van modellering en aannames met onzekerheden. Het is de verwachting dat de huidige analyses ten minste wanneer clusters van meetlocaties met gemiddelden inclusief variatie voor wat betreft de samenstelling van indicatorsoortgemeenschappen worden bekeken, een representatief beeld geven van de actuele impact. **Het is wellicht strategisch om bij gebiedssluiting de voorkomende brede habitattypes ten minste te omvatten en de meest kansrijke delen voor momenteel grotendeels ontbrekende (of in relatief lage dichtheden voorkomende) indicatorsoorten te vrijwaren van fysieke verstoring.**

Daarnaast is op dit moment onvoldoende duidelijk in welke mate de impact van visserijdruk zich verhoudt tot de impact van ecologische verstoring (en eventueel overige verstoringen als impact exoten, hydrografische wijzigingen, verschuivingen in voedselweb onafhankelijk van bodemberoerende visserij, klimaatverandering) in het bepalen van de kwaliteitstoestand. Zodoende is de onzekerheid in de potentiële mate van herstel van benthische gemeenschappen dusdanig groot dat gedetailleerdere analyses met betrekking tot effectiviteit van sluitingsscenario's voor specifieke gebiedsdelen naar verwachting resultaten opleveren die vallen binnen de range aan onzekerheden. **Eerste adequate gebiedssluitingen van qua omvang substantiële gebiedsdelen en monitoring en analyse van de kwaliteitsontwikkeling zal inzicht geven in de bijdrage van verstoringen in de kwaliteitstoestand en daarmee de keuze voor eventuele effectieve additionele gebiedsdelen (of alternatieve maatregelen) vergemakkelijken.** Het is aan te bevelen om wanneer effectief gebiedsdelen zijn gesloten de huidige analyses periodiek te herhalen (indicatief iedere 6 jaar) om te beoordelen of en waar maatregelen effectief blijken te zijn en beter grip te krijgen op de relatieve impact van de verschillende verstoringen. Dit geeft ook mogelijkheden voor tussentijdse bijsturing (hoewel het tussentijds aanpassen van gesloten gebied zoveel mogelijk wordt afgeraden omdat herstelprocessen een groot aantal jaren in beslag kunnen nemen, en tussentijdse verstoringen het herstel van jaren teniet kunnen doen).

## Conclusies

Op basis van scenario-berekeningen met behulp van de BISI kan een inschatting worden gemaakt van het benodigde te sluiten gebied voor het bereiken van een goede kwaliteitstoestand in de Noordzeekustzone, de Voordelta en de Vlakte van de Raan. Grootste onzekerheid is of bodemberoerende visserij voor een groot deel de kwaliteitstoestand bepaald omdat het veruit de belangrijkste verstoring van het benthische habitat betreft, of dat de bijdrage van andere verstoringen, met name nutriëntenbelasting en input van verontreinigingen met diverse secundaire effecten op milieuvariabelen en via het voedselweb ook substantieel is in de huidige lage kwaliteitstoestand. Dit bepaalt of met rond de 40% gebiedssluiting een goede benthische habitatkwaliteit van de betreffende HR-gebieden kan worden bereikt, of dat mogelijk zelfs het dubbele oppervlak nodig is.

**De aanbeveling is hier om in de Noordzeekustzone, de Voordelta en de Vlakte van de Raan, te zoeken naar grotere aaneengesloten voor iedere vorm van bodemberoerende visserij te sluiten gebieden die komen op respectievelijk ten minste 43%, 38% en 42% van het oppervlak van de betreffende gebieden. Overige kwaliteitsverbetering zou moeten komen van verdere reductie van nutriëntenbelasting en verontreinigingsniveaus tot niveaus die niet tot verstoring van de benthische gemeenschappen leiden.**

We dienen hier op te merken dat berekeningen zijn gebaseerd op aannames en dat er ook sprake is van diverse kennisleemtes. Het volledig terugdringen van enige invloed van ecologische verstoring, lijkt voorlopig een illusie zodat de genoemde percentages een absoluut minimum zijn. In werkelijkheid kan het dus nodig blijken te zijn dat we eerder richting de percentages zoals voortkomend uit scenario 2 dienen te gaan (die substantieel hoger liggen). Daarbij betreft het modelberekeningen met onzekerheden zodat een marge met betrekking tot de genoemde minimumwaarden aan te bevelen is. **Het verhogen van de genoemde percentages voor te sluiten gebied met 5% tot respectievelijk 48% (Noordzeekustzone), 43% (Voordelta) en 47% (Vlakte van de Raan) wordt sterk aanbevolen.**

Er zijn aanbevelingen gedaan voor de positionering van te sluiten gebieden die met name gericht zijn op de bescherming van locaties waar:

- De benthische habitatkwaliteit nu al iets beter is.
- Waar ecologisch belangrijke (indicator)soorten die nu grotendeels ontbreken wel zijn aangetroffen of juist worden verwacht (dit is inclusief belangrijke structuurvormende soorten of soorten met andere belangrijke bijdragen aan het ecologisch functioneren).
- Het geheel aan gesloten gebied de diversiteit aan de hele range van habitattypen omvat.
- Zo groot mogelijk en aaneengesloten vanwege randeffecten (ook beter te handhaven en kans op abusievelijke verstoring te minimaliseren).
- Weren van alle bodemberoerende visserij in gesloten gebieden en niet te gaan voor hybride maatregelen (de stap van geen naar enige bodemberoering blijkt juist de grootste impact te hebben).
- Zo min mogelijk (of niet) tussentijds aanpassen van de gesloten gebieden (tenzij het uitbreiding van gebieden betreft).

Daarnaast is indien relevant uitgegaan van bestaande gesloten gebieden of voorstellen daartoe en wordt er indien mogelijk rekening mee gehouden dat kerngebieden voor de visserij worden ontzien. Dit laatste niet enkel vanwege de visserijbelangen, maar ook om grootschalige verplaatsing van activiteiten te voorkomen. Aangezien delen van relatief goede benthische habitatkwaliteit schaars zijn en indien aanwezig juist binnen voorgestelde gesloten gebieden zijn gepositioneerd, wordt verwacht dat eventuele gevolgen van verplaatsing op de algehele benthische habitatkwaliteit van het betreffende HR-gebied beperkt zijn en niet de op termijn veronderstelde kwaliteitswinst teniet doen. Aangezien benthische gemeenschappen van goede kwaliteit, langlevende en structuurvormende soorten bevatten waar andere soorten weer van kunnen profiteren, dient rekening te worden gehouden dat herstel niet in enkele jaren, maar eerder 10-15 jaar in beslag neemt.

Er wordt aangeraden om ook tussentijds de kwaliteitsontwikkelingen binnen en buiten de gesloten gebieden te blijven volgen. Daarbij zal het periodiek herhalen (indicatief iedere 6 jaar) van de huidige analyse extra inzicht kunnen verschaffen in het herstelproces, het relatieve belang van verschillende verstoringen met betrekking tot de resulterende kwaliteitstoestand en de meest geschikte gebieden voor herstel van de habitatkwaliteit. Het valt te overwegen om naar aanleiding van de selectie en positionering van gesloten gebieden ook nog eens na te gaan of het huidige monitoringprogramma nog kan worden geoptimaliseerd met betrekking tot het verschaffen van inzicht in de effectiviteit van gebiedssluiting, door middel van power analyses om de benodigde monitoringsinspanning te evalueren, en eventuele verplaatsing van enkele KRM-benthosmeetlocaties<sup>7</sup> te overwegen.

Waar de aanwijzing van de gebieden onder de Habitatrichtlijn uitgaat van benthische habitatkwaliteitsverbetering van de Noordzeekustzone ten opzichte van 2004 en behoud van kwaliteit uitgaande van respectievelijk 2004 en 2009 voor de Voordelta en de Vlakte van de Raan, is de aanbeveling om ten minste maatregelen te nemen die op termijn kunnen leiden tot een goede kwaliteit op het niveau van de betreffende HR-gebieden. Ten eerste is de referentietoestand in de jaren 2004 en 2009 dusdanig ver verwijderd van een goede kwaliteit, dat van behoud van kwaliteit nauwelijks sprake kan zijn. De verbeterdoelstelling wordt op dit moment al gehaald in de Noordzeekustzone, de behoudsdoelstelling wordt gehaald in de Voordelta (maar nog steeds wel lage kwaliteit). De kwaliteit van de Vlakte van de Raan vraagt ook vanuit de behoudsdoelstelling om

verbetering. Ten tweede is het op termijn bereiken van een goede kwaliteit in lijn met het gevraagde voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (te bereiken op niveau Nederlandse Noordzee, maar dan zou het toch in ieder geval dienen te worden bereikt in HR-gebieden). Daarnaast zijn er ook andere doelstelling voor de betreffende HR-gebieden, die een belangrijke functie hebben als kinderkamer en/of opgroeigebieden voor vissen<sup>34</sup>, en foerageergebieden voor vissen en vogels, waaronder de in de doelstellingen vanuit Natuurcompensatie Maasvlakte II genoemde Zwarte zee-eenden, Grote sterns en Visdiefjes<sup>29</sup>. Een analyse van de meest-belovende gebieden voor gebiedssluiting ten behoeve van deze soort(groep)en<sup>35</sup>, waarna besluitvorming kan plaatsvinden op basis van de gecombineerde behoeften kan waardevol zijn. De verwachting is overigens dat een duidelijke relatie met de bodemdiergemeenschappen zoals hier gebruikt voor beoordeling benthische habitatkwaliteit zal bestaan.

---

<sup>34</sup> Profiel habitatype H1110 Permanent overstromde zandbanken (versie 2014). ([https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Habitattypen\\_profielen/Profiel\\_habitatype\\_1110\\_2014.pdf](https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Habitattypen_profielen/Profiel_habitatype_1110_2014.pdf))

<sup>35</sup> Zie onder andere Poot, M.J.M., Van Horssen, P.W. (2014). Effect aanpassing rustgebieden voor zwarte zee-eenden in de Voordelta. Scenarioberekeningen op basis van een statistisch habitatmodel in het kader van de Natuurcompensatie Tweede Maasvlakte. Bureau Waardenburg bv, Rapportnummer 14-168 (<http://natuurcompensatie-voordelta.nl/wp-content/uploads/2020/04/Doc-14-Effect-aanpassing-rustgebieden-voor-zwarte-zee-eenden-Voordelta.pdf>).