

# 8. MONITORING

Bergenmeersen levert als gecontroleerd overstromingsgebied met gecontroleerd gereduceerd getij (GOG-GGG) nu ook een belangrijke bijdrage tot de natuurlijkheid in het Schelde-estuarium. Via een uitgekiende sluisconstructie met gecombineerde in- en uitlaat boven elkaar wordt een gereduceerd getij in de polder geïntroduceerd, met behoud van de variatie springtij-doodtij. Het doel: een functioneel slik- en schorecosysteem. Om na te gaan of die natuurdoelstellingen ook effectief worden bereikt en om indien nodig bij te sturen, werd een monitoringprogramma ontwikkeld.

---

*Auteurs: Tom Maris (Universiteit Antwerpen) en Patrik Peeters (Waterbouwkundig Laboratorium)*

---

## 8.1 MONEOS: een overkoepelend monitoringprogramma

Voor het Schelde-estuarium werd een overkoepelend monitoringprogramma opgesteld: MONEOS. Dat programma beschrijft drie types van monitoring: systeemmonitoring, onderzoeksmonitoring en projectmonitoring.

- De **systeemmonitoring** is een langlopend programma dat alle basisparameters voor het goed functioneren van het Schelde-ecosysteem opvolgt. Hiertoe behoren onder meer de standaardmetingen van de waterkwaliteit in de Schelde. Ook de opvolging van waterstanden en de werking op het vlak van veiligheid van de GOG's in het Scheldebekken, zoals Bergenmeersen, behoren tot de systeemmonitoring.
- De **onderzoeksmonitoring** omvat de gedetailleerde opvolging van pilootprojecten om meer inzicht te verwerven. Het Lippenbroek is zo'n onderzoeksmonitoringproject waarbij kennis wordt vergaard voor de ontwikkeling van andere GOG-GGG's, waarvan Bergenmeersen er een is.
- De monitoring in Bergenmeersen zelf wordt een **projectmonitoring**. Met een programma voor projectmonitoring gaat men tijdens de eerste drie jaar na de opstart van het gebied na in hoeverre het gebied voldoet aan de gestelde verwachtingen en of het in de goede richting evolueert. Door de vinger aan de pols te houden worden mogelijke problemen sneller gedetecteerd. Dat maakt adaptief beheer en bijsturing mogelijk. Projectmonitoring is hiervoor het geschikte instrument. Het MONEOS-rapport omschrijft projectmonitoring als de monitoring die – aanvullend op de reguliere systeemmonitoring – wordt uitgevoerd om bepaalde parameters met verhoogde frequentie te meten, beperkt in tijd en ruimte. Na een

periode van drie jaar volgt een evaluatie. Als alles naar wens verloopt, kan men de projectmonitoring afbouwen en wordt het gebied opgenomen in de reguliere systeemmonitoring.

## 8.2 Het meest geschikte getij

Een nauwkeurige instelling van het meest geschikte getij is van essentieel belang voor een goede ontwikkeling van een GOG-GGG. Bij estuariene natuur is dat getij immers de drijvende kracht achter de ecologische ontwikkeling. Het uitgewisselde volume aan water (en zwevende stof), de overstromingsfrequentie, -duur en -hoogte zullen bepalend zijn voor de ontwikkeling van het gebied. Het welslagen van het project Bergenmeersen staat of valt dus met het instellen van het juiste getij. De eerste monitoringactiviteiten richten zich volledig op het instellen van dat getij. Daarbij wordt rekening gehouden met het gewenste eindbeeld en de heersende randvoorwaarden. Als bijkomende randvoorwaarde voor Bergenmeersen is er speciale aandacht voor de knijtenproblematiek.

Eerst is een opmaak van een verbeterd digitaal hoogte-model (DHM) vereist. Op basis van dat DHM kan men de waterhoogtes en overstromde oppervlaktes bij verschillende instroomvolumes inschatten. Die in- en uitstroomvolumes bij gemiddeld, dood- en springtij op de Boven-Zeeschelde werden door het Waterbouwkundig Laboratorium berekend bij het bepalen van de sluisdimensies.

De sluisconfiguratie die uit de modelleringsstudie volgde, vormt de uitgangssituatie om de schotbalkhoogtes verder te verfijnen. De ervaring uit het Lippenbroek leert namelijk dat kleine afwijkingen tussen model en werkelijkheid, bijvoorbeeld in het DHM, verschillen in overstromde oppervlakte kunnen opleveren. Door het verhogen of verlagen van schotbalken kan het instro-

mende watervolume worden bijgesteld, en dus ook de overstroomde oppervlakte. Bijzondere aandacht gaat hierbij naar de verschillen in overstroomde oppervlakte tussen springtij en doottij. Die verschillen bepalen de overstromingsfrequentie en zijn determinerend voor de ontwikkeling van een divers ecosysteem.

Naast het instellen van het juiste getij is het essentieel dat de sedimentatie in goede banen wordt geleid. Meer water betekent meer sediment dat binnenstroomt. Het meest geschikte getij zal een compromis zijn tussen dat getij dat voldoende is voor natuurontwikkeling, en een getij dat sedimentatie zoveel mogelijk beperkt. Specifiek voor Bergenmeersen moeten bovendien slikzones nabij de woonkern worden vermeden om knijten tegen te gaan. De sluisconfiguratie van een GOG-GGG is dan ook geen statisch gegeven. Ze maakt deel uit van het beheer waarmee de verschillende doelstellingen van het gebied de komende jaren op elkaar worden afgestemd.

### Opstellen van een goed digitaal hoogtemodel

Een goed, actueel digitaal hoogtemodel (DHM) is noodzakelijk. Bij de terreinstudie wordt ook op bepaalde plaatsen de morfologie (ook diepte) van het grachtenstelsel opgemeten. Dat is nodig om tijdens de opstartfase nauwgezet de aanslibbing in de grachten op te volgen. De terreinopmetingen worden uitgevoerd met een RTK-gps (*real-time kinematic*) om een nauwkeurig beeld te krijgen van de topografie. Zo'n RTK-gps bepaalt zijn positie via een tiental satellieten plus correctiefactoren, die continu worden doorgezonden door een referentiestation. Zo kan de positie tot op een paar centimeters nauwkeurig worden bepaald.

Voor een opvolging van het getij tijdens de opstartfase, maar ook voor het latere sluisbeheer in functie van de ontwikkeling van het gebied, zijn meerdere peilmetingen vereist. In Bergenmeersen zal bij de opstartfase op 5 locaties elke 10 minuten het waterpeil worden geregistreerd. Eén peilmeter komt nabij het sluisencomplex. De andere staan verspreid over het terrein. Daardoor kan men de overstromingsduur, -hoogte en -frequentie bepalen in grote delen van het gebied. Zo kunnen traag afwaterende delen en delen met verhoogde overstromingsduur goed in kaart worden gebracht. Dat is erg belangrijk voor bijvoorbeeld de opvolging van knijten.

Voor de opvolging van sedimentatie zijn SET-meetopstellingen (*surface elevation table*) aangewezen. Er worden 5 SET-opstellingen geïnstalleerd. Een SET-opstelling laat toe om veranderingen in het bodempeil ten gevolge van sedimentatie of erosie nauwkeurig te registreren (tot op 1 mm). Die opstelling is nuttig tijdens de opstartfase, maar vooral om in de jaren nadien de sedimentatie



Afbeelding 8.1. SET-meting

in detail te blijven volgen. Een SET-opstelling bestaat uit een vaste paal in de grond. Hierop wordt waterpas een beweegbare arm geplaatst. Met behulp van een tiental verticale staafjes wordt de afstand van de schorbodem tot die arm gemeten. De afstandsbepaling wordt met de arm in 4 verschillende richtingen herhaald. Om de 2 maanden wordt de SET-meting opnieuw uitgevoerd. Zo kan men de kleinste verandering in het bodempeil rond de SET-paal heel nauwkeurig registreren. Om veranderingen in het reliëf aan de SET door betreding te vermijden, worden 2 banken geplaatst. Door de metingen van op die banken uit te voeren vermijdt men verstoring van de bodem.

## 8.3 De opstart van het overstromingsgebied

Voordat de sluisen bij de opstart van het overstromingsgebied geopend worden, moet men de drempelpeilen in die sluisen kiezen. Het bepalen van het juiste drempelpeil vergt de nodige aandacht. Het getij moet zo gunstig mogelijk zijn ingesteld om de doelstelling van het GOG-GGG zo goed mogelijk in te vullen: een functio-

neel intergetijdengebied dat een bijdrage levert tot de werking van het Schelde-ecosysteem. Het gebied moet bovendien op een duurzame manier beheerd worden en mag geen overlast voor omwonenden veroorzaken (knijten). Ten slotte mag de veiligheidsfunctie als GOG nooit in het gedrang komen. Dat alles legt duidelijke randvoorwaarden op voor het (gereduceerde) getij.

Met het nieuwe DHM en de informatie uit de voorbereidende studie en de modeloutput (op basis van eerdere en nieuwe sluisberekeningen) kan men een inschatting maken van de overstroomde oppervlaktes bij verschillende tijstanden in de Boven-Zeeschelde. Op basis hiervan wordt een eerste schotbalkconfiguratie gekozen. Schotbalken worden tot het gewenste peil aangebracht en de sluisen worden geopend voor enkele getijden. Het getij wordt op verschillende plaatsen in de polder opgevolgd en geëvalueerd. Voldoet het getij aan de gestelde eisen? Waar is bijsturing nodig? Treedt er sterke sedimentatie op? Met de kennis uit metingen bij die eerste schotbalkconfiguratie wordt een nieuwe configuratie opgesteld. Dat wordt verschillende malen herhaald in een iteratief proces om zo tot de meest geschikte configuratie te komen.

Zodra men een potentieel geschikte configuratie heeft verkregen, zal dat nieuw ingestelde getij tijdens enkele springtij-doodtijcycli in detail worden opgevolgd. Grote aandacht zal daarbij ook gaan naar sedimentatie en erosieprocessen. Op basis van detailmetingen wordt een prognose gemaakt van de morfologische evolutie van het gebied. Gedetailleerde opmetingen van de talweg van krekens, van een aantal vaste raaien en SET-metingen moeten helpen om de sedimentatie en erosie in kaart te brengen. Daarbij wordt ook een aantal gerichte dertienuursmetingen uitgevoerd, met bijzondere aandacht voor de instroom en uitstroom van zwevende stof om zo water- en sedimentbalansen op te stellen. Indien nodig wordt op basis van die inzichten de sluisconfiguratie verder bijgesteld.

Na de opstartfase zijn er twee mogelijkheden: ofwel wordt gekozen voor een vast getij dat onveranderd wordt aangehouden, ofwel voor een getij dat na verloop van tijd wordt aangepast.

### 8.3.1 Onveranderde sluisconfiguratie

Zodra een gunstig getij is gevonden tijdens de opstartfase, wordt het getij ingesteld en aangehouden. Dat is de optie die ook in het Lippenbroek werd toegepast. Daar bleef de schotbalkconfiguratie van bij de opstart van het overstromingsgebied ongewijzigd. Kiezen voor

onveranderde sluisparameters betekent echter niet dat er nooit sluisaanpassingen nodig zijn. Door de werking van het getij zal de morfologie van het gebied veranderen. Dat heeft een invloed op het getij. Mogelijk zijn dus kleine sluisaanpassingen nodig om toch dezelfde overstromingsfrequenties te behouden bij wijzigende morfologie.

### 8.3.2 Adaptief beheer

In een nieuw GOG-GGG kan het wenselijk zijn om in het begin meer getijdeninvloed toe te laten. Hierdoor kunnen morfodynamische processen zoals sedimentatie en erosie sterker spelen. Zo kan het gebied mogelijk sneller evolueren naar het gewenste slik- en schorgebied. Krekens kunnen sneller gevormd worden, depressies raken sneller opgevuld, en compacte polderklei kan sneller bedekt worden met een laagje typische schorsedimenten, rijk aan bodemleven. Na zo'n eerste periode van sterke getijdenwerking, waardoor het gebied een eerste reeks snelle morfologische veranderingen heeft ondergaan, kan het getij aangepast worden. Het aanhouden van een te hoge tijslag kan immers op lange termijn voor een te sterke opslibbing van het gebied zorgen. Een reductie van het getij tot een typisch gecontroleerd gereduceerd getij is dan nodig.

Door de knijtenproblematiek in Bergenmeersen moet men waterverzadigd slik nabij de ringdijk vermijden. Een te sterke tijwerking wordt daarom beter in de beginfase vermeden. Verhoogde waterstanden tijdens gemiddeld tij of springtij leiden echter niet per se tot meer slikzones nabij de ringdijk. Daarom wordt overwogen om het getij iets sterker in te stellen bij de opstart, om een snellere kreekontwikkeling te bevorderen. Als de ontwatering van bepaalde delen van het overstromingsgebied in het begin niet vlot genoeg verloopt omdat een goed ontwikkeld, vertakt krekensstelsel ontbreekt, kan dat de ontwikkeling van knijten immers bevorderen.

## 8.4 Projectmonitoring in de beginfase

Het opstarten van het GOG-GGG vergt enerzijds een gedetailleerde monitoring van het getij, om zo de gewenste schotbalkconfiguratie te kiezen. Anderzijds is een monitoring van sedimentatie en erosie, vegetatie, nutriëntuitwisseling, ontwikkeling van bodemleven en vis aangewezen. Het overstromingsgebied heeft immers meerdere natuurdoelstellingen. Er worden onder meer bepaalde habitats met bijhorende soorten nagestreefd. Aan het gebied zijn ook ecologische functies gekoppeld, zoals de nutriëntcyclering (zie hoofdstuk 4).

Hieronder wordt een overzicht gegeven van alle inspanningen op het vlak van monitoring.

### Sedimentatie en erosie

Viermaal per jaar wordt het bodemniveau door middel van vijf SET-opstellingen opgevolgd. Tweemaal per jaar wordt de kreekevolutie opgevolgd, alsook enkele raaien met Total Station en/of RTK-gps.

### Vegetatie

Driemaal per jaar worden permanente kwadraten aan de vijf SET-opstellingen opgevolgd. Daarnaast wordt jaarlijks een gebiedsdekkende vegetatiekaart opgesteld.

### Benthos

Tweemaal per jaar wordt het bodemleven bemonsterd op minstens vijf locaties (zeker de vijf SET-locaties). De benthosbemonstering is nuttig om de kwaliteit van het intergetijdengebied als geschikte habitat op te volgen.

### Dertienuurscampagnes

Om de functionaliteit van het gebied op het vlak van waterkwaliteit op te volgen, zijn er jaarlijks vier dertienuurscampagnes. Tijdens zo'n campagne wordt gedurende een volledige tijcyclus elk uur de waterkwaliteit bemonsterd. Volgende parameters worden bepaald: zwevende stoffen, chlorofyl a, biochemische zuurstofvraag, stikstof (ammonium, nitraat, nitriet, Kjeldahl-stikstof), fosfor (fosfaat en totaal fosfor) en silicium (opgelost en biogeen). Zuurstof, pH, geleidbaarheid, temperatuur en troebelheid worden tijdens de campagnes continu opgevolgd. Bovendien zullen die parameters ook continu

opgevolgd worden tijdens enkele dagen voor en na elke campagne.

Op basis van de dertienuurscampagnes zullen massabalansen worden opgesteld voor de verschillende stoffen. Zo kan men de bijdrage van het gebied tot de algemene waterkwaliteit in de Schelde inschatten. Dat moet uitwijzen of de gestelde doelen in het kader van de Europese natuurdoelen worden bereikt.

### Vismonitoring

Tijdens de fase van projectmonitoring zal men opvolgen in welke mate het gebied gebruikt wordt door vis. Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) voert die monitoring uit.

In april 2009 werd de nulmeting uitgevoerd. Er werd gevestigd in de centrale gracht in Bergenmeersen, een van de weinige waterhoudende grachten. Er werden toen slechts twee soorten gevangen: Driedoornige Stekelbaars en Tiendoornige Stekelbaars.

In mei 2013, ongeveer een maand na het in functie stellen van het gebied, werd er elektrisch gevestigd in de kreek. Ook werden er twee fuiken geplaatst voor een periode van 24 uur. In totaal werden 9 soorten gevangen. De aanwezigheid van Botlarfjes (gemiddeld 2,3 cm) toont aan dat die soort het gebied als opgroei-habitat gebruikt (kraamkamerfunctie). Er werden ook enkele Spieringlarven gevangen. Tabel 8.1 toont de resultaten (aantal individuen per soort). Blijkbaar hebben de pionierssoorten Giebel, Blauwbandgrondel en Blankvoorn de weg naar

Tabel 8.1. De resultaten van de vismonitoring in Bergenmeersen (mei 2013)

	21/05/2013 Elektrisch	22/05/2013 Schietschuit	22/05/2013 Hokschuit
Blankvoorn	0	7	0
Blauwbandgrondel	2	12	2
Bot (larven)	165	1	0
Driedoornige Stekelbaars	79	130	13
Giebel	0	2	1
Kopvoorn	1	0	0
Rietvoorn	0	1	0
Spiering (larven)	3	0	0
Tiendoornde Stekelbaars	84	10	1
Soorten	6	7	4
Aantal individuen	331	163	17
Wolhandkrab	1	3	14





Afbeelding 8.2. Jonge bot

het nieuwe gebied heel snel gevonden. De aanwezigheid van Kopvoorn is opmerkelijk. Die soort werd in de laatste 10 jaar slechts eenmaal in de Zeeschelde gevangen.

### Vogelmonitoring

Het landbouwgebied dat Bergenmeersen tot voor kort was, herbergde een beperkt aantal broedvogelsoorten. Bij een inventarisatie in 2008 werden enkele territoria van rietvogels (Kleine Karekiet, Blauwborst en Rietgors) en weide- en akkervogels (Kievit en Patrijs) vastgesteld.

Vanaf de start van de werken in april 2012 en zeker in het voorjaar van 2013 trok de werfzone veel steltlopers aan (zoals Tureluur, Zwarte Ruiter, Groenpootruiter, Watersnip en Kleine Plevier) en enkele watervogels (zoals Pijlstaart). Ook de eerste weken na de inwerkingtreding van het GOG-GGG oefende het gebied een grote aantrekkingskracht uit op (doortrekkende) steltlopers en watervogels. Naast bovenvermelde soorten waren dat ook Grutto, Regenwulp, Kluut, Kempiaan, Kanoetstrandloper, Bontbekplevier, Bosruiter, Slobeend, Zomertaling, Zwarte Stern en Dwergmeeuw.

Bij de eerste inventarisatieronde voor de broedvogels in Bergenmeersen (23 mei 2013) werden broedpogingen van Kievit en Kleine Plevier vastgesteld. Ook de eerste broedpoging van Tureluur in de regio werd vastgesteld, meteen de eerste 'nieuwe' broedvogel na slechts één maand GGG-werking.

De wijzigingen in (broed)vogelgemeenschap zullen de komende jaren door het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) opgevolgd worden.

### Debiet door de sluizen heen

Door debiet- en sedimentmetingen aan de in- en uitwateringssluis kan men water- en sedimentbalansen opstellen en de hoeveelheid sediment die achterblijft in het gebied inschatten. De achterblijvende sedimenthoeveelheden kunnen worden omgezet naar sedimentatiehoogtes met behulp van in situ gemeten sedimentdichtheden en vervolgens worden vergeleken met de SET-metingen.

### Monitoring voor knijten

Omdat het gebied dicht bij bewoning ligt, is een aangepast programma om knijten op te volgen aangewezen. Er zullen geen vallen geplaatst worden. Enerzijds is er geen evidentie dat het afvangen van knijten nodig is. Anderzijds vestigt het plaatsen van vallen voor monitoring te veel de aandacht op een probleem dat er mogelijk helemaal niet is. Daarom wordt de geschikte habitat gemonitord, gekoppeld aan een opvolging van knijtenlarven. Zo kan de potentie van het gebied voor knijten worden ingeschat. Bovendien kan men maatregelen tegen knijten, zoals de verhoogde rug tegen de ringdijk, en maatregelen voor getij en drainage evalueren. Dat laat een betere planning en een efficiënter beheer toe van toekomstige GOG-GGG's. Bij eventuele problemen in Bergenmeersen zullen de metingen helpen het beheer bij te stellen.

## 8.5 Referenties

- **MONEOS. Geïntegreerde monitoring van het Schelde-estuarium.** P. Meire et al. (2008), Rapport ECOBE 08-R-113. Universiteit Antwerpen / [www.vliz.be/imisdocs/publications/136078.pdf](http://www.vliz.be/imisdocs/publications/136078.pdf)