

# Solution Tuna Case (NL) © Erik Pruyt

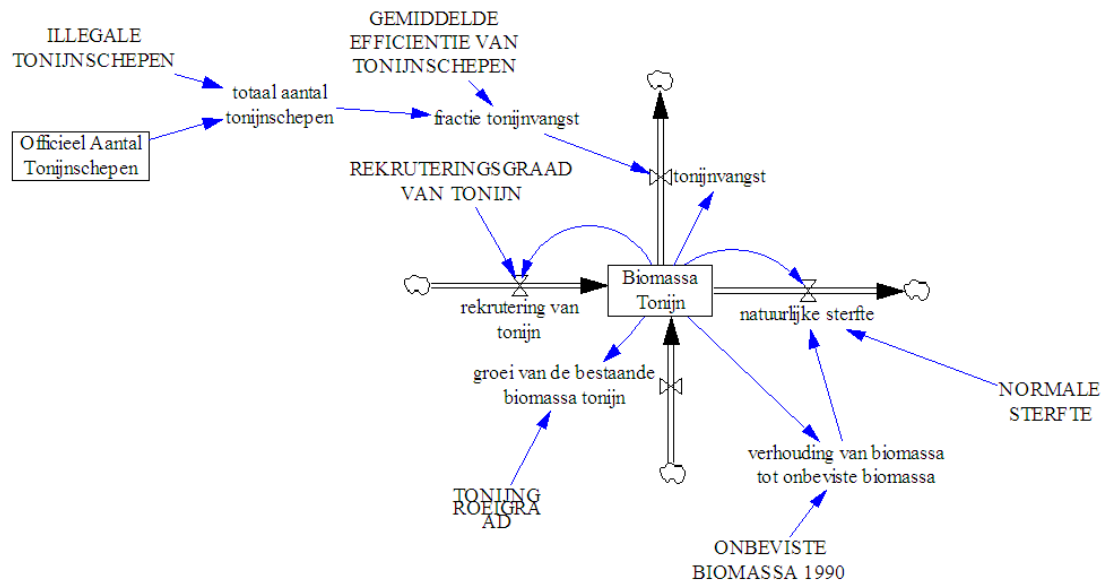
dr. Erik Pruyt

September 2012

## 1 't Einde van de Oost-Atlantische Blauw-vintonijn? ( /25)

### 1.1 Als een vis in de zee ( /8)

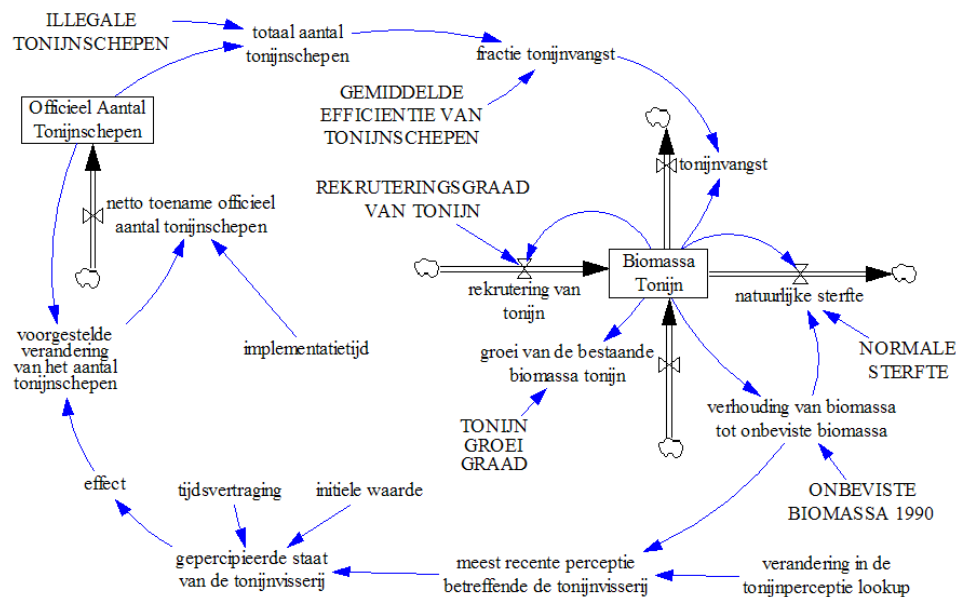
- ( /6) Maak –aan de hand van bovenstaande beschrijving– een eerste System Dynamics simulatiemodel van deze kwestie.



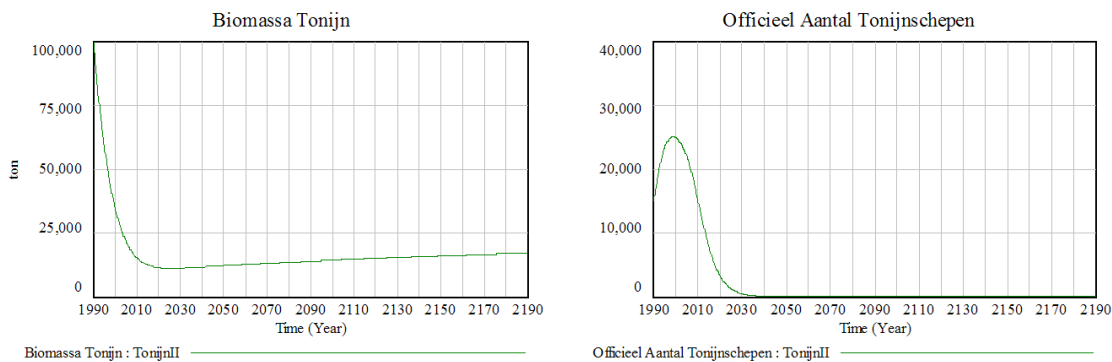
- ( /1) Simuleer het model. Kies een geschikte tijdshorizon. Wat gebeurt er met een constant *totaal aantal tonijnschepen* van 25000, 15000, en 5000? Wat zou het grootste *totaal aantal tonijnschepen* zijn dat de *biomassa tonijn* in evenwicht houdt op het huidige niveau? Teken de vier resultaten in termen van de *biomassa tonijn*, op computer en tentamenblad.

**Tijdshorizon moet lang genoeg zijn voor volledig ineenstorting:**





Maak grafieken van het *officiële aantal tonijnschepen* en de *biomassa tonijn*. Kies een geschikte tijdshorizon.



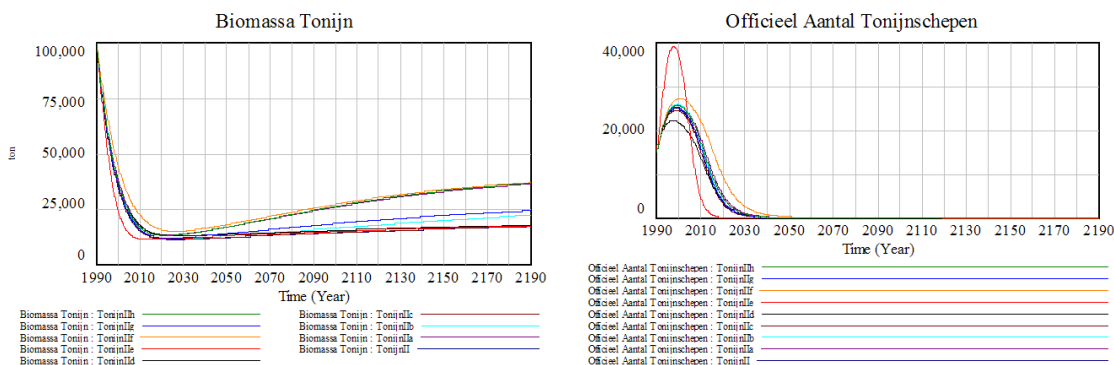
de tijdshorizon moet hier relatief lang zijn om te zien of er toch nog een herstel komt.

2. ( /1) Valideer het model. Som 2 validatietesten op (met uitzondering van sensitiviteitsanalyse – zie volgende vraag), en voer ze uit. Beschrijf kort de resultaten/conclusies.

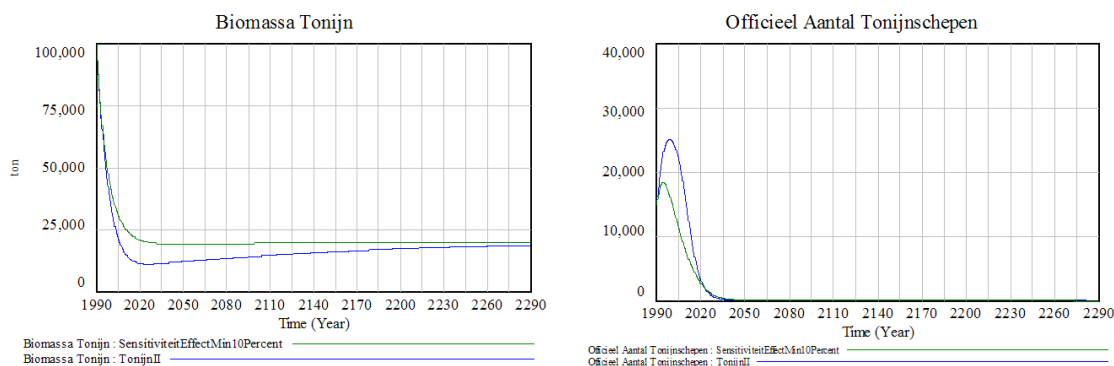
**Beoordelen of het geschikte testen zijn en of ze goed zijn uitgevoerd / geïnterpreteerd.**

3. ( /2) Test de sensitiviteit van het model (specifieker van het *officiële aantal tonijnschepen* en de *biomassa tonijn*) voor veranderingen in 3 parameters naar keuze (maak dus een goede keuze!!!) alsook voor veranderingen in het *effect van ICCAT's gepercipieerde staat van de tonijnvisserij op het aantal tonijnschepen*. Beschrijf kort de testen die je hebt uitgevoerd, evenals de resultaten en de conclusies.

Hier moeten de studenten gewoon een keuze maken van drie parameters: mits de waarden relatief klein zijn, blijft hetzelfde patroon behouden en is het ICCAT beleid desastreus (zie grafiek hieronder – voor sommige parameters is zelfs een verdubbeling genomen conform de onzekerheid in de parameters).

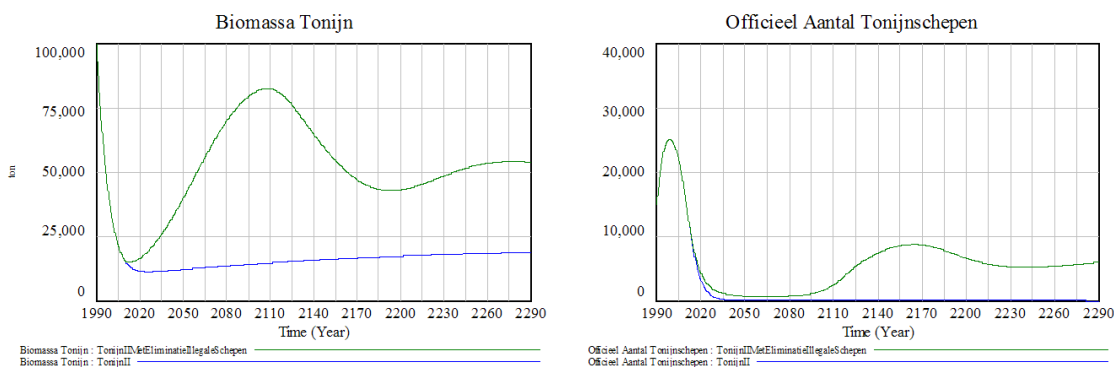


Studenten moeten uitzoeken of er beleidsgevoeligheid (beleid niet meer goed) en/of gedragspatroongevoeligheid (andere mode of behaviour) is. In feite is er hier dus enkel numerieke gevoeligheid waarin we niet erg geïnteresseerd zijn. Ook de met 10% aangescherpte ‘effect’ lookup functie heeft weinig effect:



**PS:** dit laatste kan gemakkelijk doorgevoerd worden in de daaropvolgende functie: voorgestelde verandering van het aantal tonijnschepen =  $(\text{effect}-0.1) \times \text{Officieel Aantal Tonijnschepen}$ .

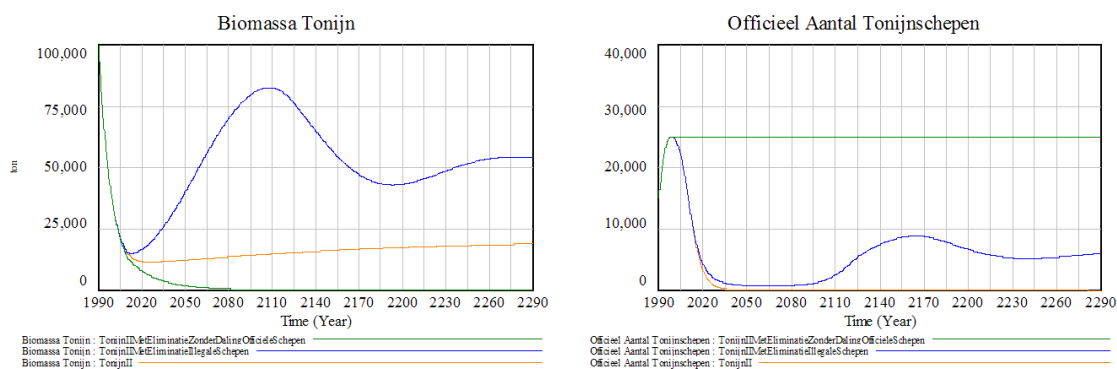
4. ( /1) Wat gebeurt er met de *biomassa tonijn* en het *officiële aantal tonijnschepen* als het aantal *illegale tonijnschepen* –door stricte controles en enorm zware straffen– van 10000 naar 0 valt in 2010? Pas dit toe, geef het model een nieuwe naam, en teken en beschrijf de resultaten kort. Kies natuurlijk weer een geschikte tijdshorizon. [Behoud deze drastische reductie van het aantal *illegale tonijnschepen* in de rest van de vragen. Dit is inderdaad zo.]



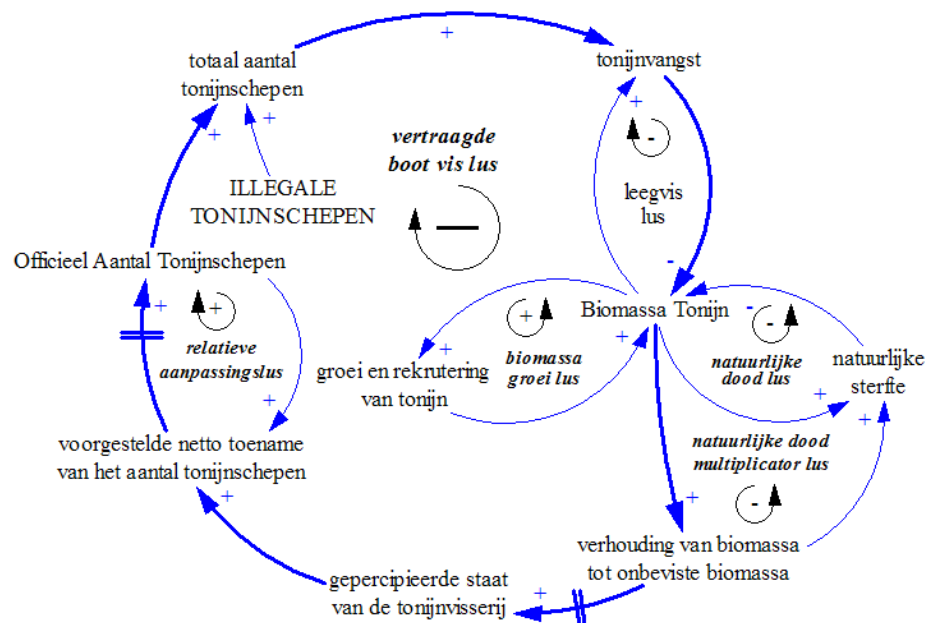
Dit kan bijvoorbeeld met een  $-\text{STEP}(10000, 2010)$  functie. De tijdshorizon moet hier aangepast worden aan de gedempte oscillatie. Met dit beleid duurt het nog erg lang voordat er weer een soort evenwicht is, maar dan wel zo'n 50% lager.

5. ( /1) Wat gebeurt er als landen hardnekkig vasthouden aan hun bestaande vloten, met andere woorden, als de *netto-toename van het officiële aantal tonijnschepen* nooit negatief wordt? Kies ook nu weer een geschikte tijdshorizon. Pas dit toe, geef het model een nieuwe naam, en teken en beschrijf de resultaten kort. [Deze what-if dient niet behouden te worden in de volgende vragen.]

Hiervoor wordt bij voorkeur een  $\text{MAX}(0, \dots)$  functie gebruikt. Het gevolg daarvan is natuurlijk desastreus:



6. ( /4) Maak van dit model een extreem geaggregeerd *causal loop diagram* dat gebruikt kan worden om de terugkoppelingslusen uit te leggen aan leken (vissers en managers en zo). Gebruik de CLD om de link tussen systeem en gedrag uit te leggen.



De meest uitgebreide versie zou er als hierboven moeten uitzien. [Maar er wordt een extreem geaggregeerd communicatief diagram gevraagd, dus meer is

minder.] De vetgedrukte lus zorgt voor een oscillatie, gedempt door de negatieve lussen en versterkt door de biomassa groei lus. Bovendien zorgt de relatieve aanpassingslus voor overshoot/undershoot effecten.

7. ( /2) ICCAT beleid ligt zwaar onder vuur omdat het niet duurzaam blijkt te zijn. Bedenk 2 toepasbare beleidsmaatregelen die de duurzaamheid van het gemodelleerde ICCAT beleid kunnen verbeteren. Beschrijf ze, implementeer ze, geef je model een andere naam, test ze apart en (als dat mogelijk is) samen, en beschrijf kort je resultaten/conclusies: is dit ICCAT+ beleid duurzamer?

**Beoordelen of het voorgestelde beleid redelijk, implementeerbaar, effectief is.**

### 1.3 Visserijbeleid in een veranderende wereld? ( /2 [+ 2])

1. ( /2) Het is genoegzaam bekend dat de ecosysteemcapaciteit voor tonijn steeds beroerder wordt (vervuiling, overbevissing van prooien, enz) en dat de efficiëntie van tonijnschepen blijft stijgen. Sla het model op onder een andere naam. Modelleer beide evoluties en test de geschiktheid van het 'ICCAT beleid' en jouw 'ICCAT+ beleid' gegeven deze evoluties. Teken en beschrijf je resultaten/conclusies.

**Hier gaat het om het modelleren van bovenstaande effecten en het testen van beleid. Het gaat hier niet om of het voorgestelde beleid nog steeds effectief is.**

2. ( /2 BONUS) Bij de visserij wordt bij voorkeur de oudste vis uit de visbestanden gevangen. De visserij is dus verantwoordelijk voor aanzienlijke veranderingen in de demografische structuur van de paaibiomassa. Als er geen visserijdruk is of als de visserijdruk laag is, bestaat het paaibestand uit verschillende leeftijdsklassen die bijdragen aan de voortplanting, waarbij de oudste leeftijdsklassen het grootste aandeel hebben in de voortplanting. In sterk geëxploiteerde visbestanden is de diversiteit aan leeftijdsklassen afgenomen en zijn de jonge vissen volledig verantwoordelijk voor de voortplanting. Bij verschillende soorten is het aangetoond dat oude en jonge vrouwtjes niet in gelijke mate deelnemen aan de voortplanting. Oude vrouwtjes zijn over het algemeen vruchtbaarder per gewichtseenheid dan jonge vrouwtjes en jonge vrouwtjes staken de voortplanting sneller wanneer de omstandigheden niet optimaal zijn. Bovendien is het overlevingspercentage onder de eieren (en daarna de larven) van oude vrouwtjes vaak groter dan die van jonge vrouwtjes. De door de visserij veroorzaakte veranderingen in de structuur van het paaibestand kunnen daarom gevolgen hebben voor de rekrutering: bij een gegeven paaibiomassa heeft een visbestand dat wordt blootgesteld aan een hoge visserijdruk een lager voortplantingspotentieel (er worden minder eieren geproduceerd en de eieren hebben een hoger sterftecijfer). Een visbestand met een demografische structuur die is veranderd door de visserij moet daarom een lagere rekrutering hebben (voor dezelfde hoeveelheid paaibiomassa) dan voordat de demografische structuur. Pas het model aan deze bijkomende informatie. Wat betekent dit voor de geschiktheid van het 'ICCAT beleid' en jouw 'ICCAT+ beleid'?