

Aanpassing rekenmodel “percentage aal onder de som-TEQ norm”

Michiel Kotterman en Pepijn de Vries
Rapport C104/15

IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever: Ministerie van Economische Zaken
Directie Dierlijke Agroketens en Dierenwelzijn
T.a.v. Ir. J.B.F. Vonk
Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Publicatiedatum: 13 juli 2015

IMARES is:

- Missie Wageningen UR: *To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.*
- IMARES is hét Nederlandse instituut voor toegepast marien ecologisch onderzoek met als doel kennis vergaren van en advies geven over duurzaam beheer en gebruik van zee- en kustgebieden.
- IMARES is onafhankelijk en wetenschappelijk toonaangevend.

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl
--	--	---	--

© 2014 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V14.1

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	5
2. Kennisvragen	7
3. Methoden	8
3.1 Schatting percentage aal onder de norm aan de hand van de som-ndl-PCB norm..	8
3.2 Toevoegen van het gemeten percentage man/vrouw	9
3.3 Gebruikte data	9
4. Resultaten	12
4.1 Vergelijking van schattingen proportie aal onder de normen	12
4.2 Aanpassing model aan man/vrouw verhouding in mengmonster	14
5. Conclusies	20
6. Aanbevelingen.....	21
7. Kwaliteitsborging	22
Referenties	23
Verantwoording	24
Bijlage 1. Proportie van de vangst onder de norm, berekend op basis van som-TEQ en op basis van som-ndl-PCB, voor de locaties bemonsterd in 2011-2013, in de open gebieden.....	25
Bijlage 2. Proportie van de vangst onder de norm per locatie en per jaar, berekend op basis van som-TEQ en met gebruik van een vaste en de gemeten man-vrouw ratio in het geanalyseerde mengmonster in de open gebieden.....	26
Bijlage 3. Proportie van de vangst onder de norm per locatie en per jaar, berekend op basis van som-ndl-PCB en met gebruik van een vaste en de gemeten man-vrouw ratio in het geanalyseerde mengmonster in de open gebieden.....	27

Samenvatting

Naast het bestaande rekenmodel voor de schatting van het deel van de aalvangst met gehalten som-TEQ onder de voedselveiligheidsnorm ("percentage aal onder de norm") is nu een rekenmodel gemaakt zodat ook voor de som van niet-dioxine achtige PCBs (som-ndl-PCB) het percentage van de vangst onder de voedselveiligheidsnorm kan worden geschat. De gehalten som-TEQ en som-ndl-PCB in aal zijn aan elkaar gerelateerd, maar een eventuele overschrijding van de norm in aal kan van de som-TEQ, van de som-ndl-PCB óf van beide normen zijn. Dit kan per locatie verschillen. De norm voor som-ndl-PCBs wordt in de aal uit de onderzochte locaties het vaakst overschreden. Beide normen wegen wettelijk even zwaar; het laagste geschatte percentage aal onder de norm uit beide modellen wordt genomen als hét "percentage aal onder de norm". Door het gebruik van de norm voor som-TEQ én som-ndl-PCBs wordt het geschatte percentage aal onder de norm in het gesloten gebied lager.

Daarnaast zijn de beide modellen aangepast zodat de gemeten man-vrouw verhouding in het gebruikte mengmonster aal in de berekening wordt meegenomen. In de gebruikte 30-40 cm lengteklasse van het mengmonster bestaan grote verschillen tussen mannelijke en vrouwelijke aal in som-TEQ en som-ndl-PCB gehalten; mannelijke aal is doorgaans hoger gecontamineerd. Het bestaande model houdt rekening met dit verschil tussen mannelijke en vrouwelijke aal, maar rekent met een vast percentage mannelijke aal van 36% in het mengmonster. De man-vrouw verhouding in het mengmonster aal werd vóór 2011 niet bepaald. Met de aangepaste modellen zijn de percentages aal onder de norm per locatie geschat op basis van data van aalmonsters uit 2011-2014 met bekende man/vrouw ratio. Het geschatte percentage aal onder de norm in mengmonsters met zeer weinig mannen, doorgaans van locaties bovenstrooms in de grote rivieren, neemt door het gebruik van het aangepaste model af. Een paar locaties (Amsterdam Rijnkanaal) bevatten juist veel mannen (meer dan waarmee het oude model rekent) en het geschatte percentage aal onder de norm neemt hier toe. Het gebruik van de gemeten man-vrouw ratio leidt in de onderzochte locaties tot maximaal 10 % hoger of lager geschatte percentage aal onder de norm ten opzichte van de schatting met het oude model (vast percentage man in mengmonster). Dit effect is kleiner dan het effect van het gebruik van som-ndl-PCBs in het rekenmodel, het percentage aal onder norm wordt hiermee tot 30% lager geschat dan met de schatting met som-TEQ.

De nieuwe schattingen bevestigen dat in de gesloten gebieden slechts een klein deel van de aalvangst aan de voedselveiligheidsnormen (som-TEQ en/of som-ndl-PCB) voldoet. In de open gebieden voldoet een veel groter deel van de aal aan de normen, tot 97% bij aal uit het IJsselmeer bij Medemblik.

1. Inleiding

In 2011 is door IMARES een rekenmodel gemaakt om het percentage aal onder de geldende Europese voedselveiligheidsnorm voor dioxine-achtige stoffen, som-TEQ in vlees van wild gevangen aal of producten daarvan (EU Verordening 1881-2006), in de commerciële aalvangst in Nederland per vanggebied te schatten. Dit model is uitgebreid beschreven in een rapport (Kotterman et al, 2011) en het wordt sindsdien gebruikt om het percentage aal onder de som-TEQ norm in de gesloten gebieden te schatten. Naast de som-TEQ norm, die is vastgesteld op 10 pg TEQ per gram eetbaar product, is in 2012 ook een norm voor de som van niet-dioxine achtige PCB's (som-ndl-PCB) vastgesteld; 300 ng per gram eetbaar product. Uit de jaarlijkse aal monitoring blijkt dat deze norm in de mengmonsters aal soms eerder wordt overschreden dan de norm voor som-TEQ (Kotterman en Van der Lee, 2011, Van Leeuwen et al 2013, van Leeuwen et al, 2014)). Daarom is vanuit het ministerie van EZ de vraag gesteld of met het bestaande model ook het percentage alen kan worden geschat dat aan de norm van de som-ndl-PCB voldoet. Omdat som-TEQ en som-ndl-PCBs sterk gerelateerd zijn was de verwachting dat het model voor som-TEQ ook gebruikt kan worden voor som-ndl-PCBs.

Het bestaande model voor de berekening van het percentage aal onder de som-TEQ norm in de gesloten gebieden is gebaseerd op een aantal datasets:

- **Dataset 1)** Een dataset van door commerciële vissers in 2010 gerapporteerde vangsten van aal. Deze dataset is in beheer van het ministerie van EL&I.
- **Dataset 2)** Een dataset met biologische gegevens van de samenstelling van de aalvangsten in het gesloten gebied (2010) dit betreft de benedenstroomse gebieden .
- **Dataset 3)** Een lange termijn dataset (vanaf 2006) van totaal-TEQ gehalten in mengmonsters aal, van meerdere locaties. De alen zijn gevangen door het onderzoeksinstituut IMARES (en zijn dus geen steekproef van de commerciële aalvangsten), de som-TEQ gehalten zijn bepaald door het RIKILT. De geslachtsamenstelling van de alen in de mengmonsters is onbekend.
- **Dataset 4)** Een dataset met som-TEQ gehalten, geslacht en lengte van 100 individuele alen verkregen in 2011 uit twee locaties (Hollands Diep en IJssel, 50 alen per locatie).

In de dataset 3 en 4 zijn ook de som-ndl-PCB gehalten geanalyseerd, met deze data kan worden bepaald of het bestaande som-TEQ model ook kan worden gebruikt met som-ndl-PCBs.

In het huidige model worden de gemeten som-TEQ waarden in de 30-40 cm klasse (uit de reguliere monitoring) geëxtrapoleerd naar de grotere alen (in de commerciële aalvangst); hoe groter de aal hoe hoger de som-TEQ. In het model wordt verschil gemaakt tussen de som-TEQ van man en vrouw. Mannen en vrouwen van gelijke lengte (in de 30-40 cm klasse) verschillen namelijk sterk in vetgehalte en daarmee in som-TEQ; het vetgehalte en de som-TEQ van de mannen is gemiddeld hoger dan dat van de vrouwelijke alen. Aan de hand van de verschillen in som-TEQ, gemeten bij de individuele alen, wordt de som-TEQ van het mengmonster uit de reguliere monitoring herberekend naar mannelijk en vrouwelijke aal. De mannelijke aal krijgt een hogere som-TEQ toebedeeld, de vrouwelijke aal een lagere som-TEQ. Echter, tot 2012 is in de reguliere monitoring van de alen het aantal mannen en vrouwen in het mengmonster niet bepaald (dataset 3). Daarom wordt de man-vrouw verhouding uit dataset 4 (36% man) gebruikt om de som-TEQ , zoals bepaald in het mengmonster van 25 alen, te onderscheiden naar man en vrouw. Deze omrekening van het gemiddelde som-TEQ gehalte in het mengmonster aal naar een som-TEQ voor mannen en vrouwen is van belang omdat grotere aal (>45 cm) uitsluitend uit vrouwen bestaat; als met de som-TEQ van het mengmonster wordt gerekend dan begint de vrouwelijke aal met een te hoge start som-TEQ. Dit leidt tot een overschatting van de som-TEQ in grotere vrouwelijke aal en daarmee tot een onderschatting percentage aal onder de norm dat aan de norm voldoet. Een groot deel van de vangst van de beroepsvisser bestaat juist uit grotere, vrouwelijke aal.

Vanaf 2012 is het reguliere Monitoring programma aangepast en wordt van elk mengmonster (dataset 3) de man-vrouw verhouding gemeten. Er blijken grote verschillen in man/vrouw verhouding te bestaan tussen locaties en jaren. Sommige mengmonsters bestaan volledig uit vrouwelijke aal. Omdat het model rekent met een vaste verhouding man/vrouw kan dit in dergelijk gevallen leiden tot een overschatting van het percentage aal onder de norm dat aan de norm voldoet. Het ministerie van EZ heeft IMARES verzocht om deze geslacht-gegevens in het model te verwerken, zodat het "percentage aal onder de norm" beter kan worden geschat.

2. Kennisvragen

- 1) Kan het bestaande model voor de schatting van het percentage alen onder de norm in de commerciële vangst worden gebruikt om eenzelfde rekenmodel te ontwikkelen voor de som-ndl-PCB, zodat ook het percentage alen kan worden geschat dat aan de norm van de som-ndl-PCB voldoet?
- 2) Zijn de geschatte percentages aal onder de norm verschillend wat betreft de nieuwe norm voor som-ndl-PCB en de norm voor som-TEQ?
- 3) Kan het bestaande model worden aangepast, zodat de gemeten man/vrouw ratio's in de mengmonsters aal gebruikt worden om het percentage aal onder de norm beter te schatten?

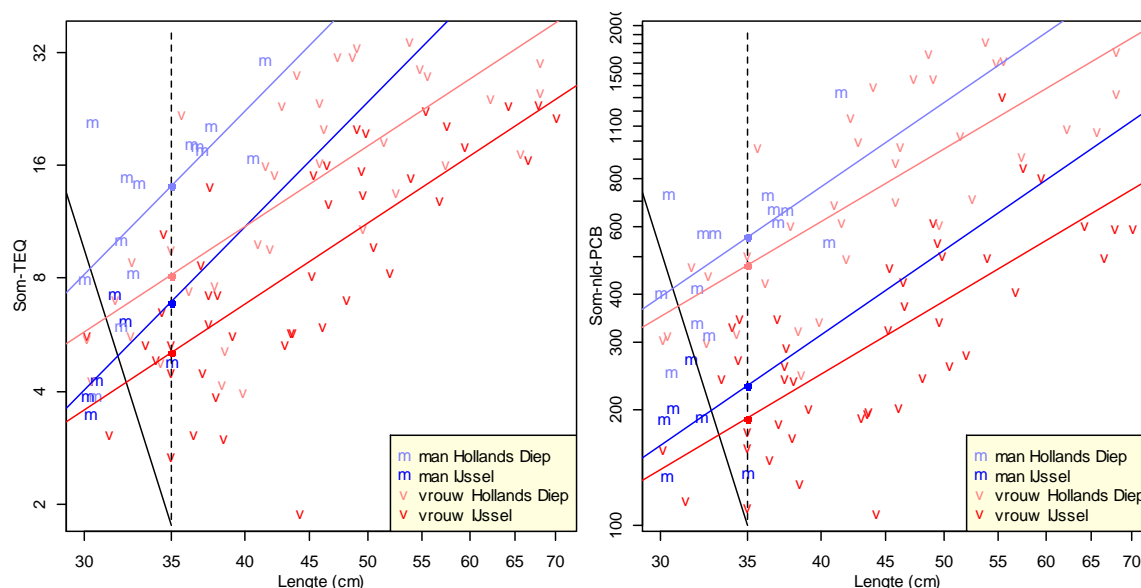
3. Methoden

3.1 Schatting percentage aal onder de norm aan de hand van de som-ndl-PCB norm

Omdat som-ndl-PCB en som-TEQ aan elkaar gecorreleerd zijn (de som-TEQ bestaat voor een deel uit dioxine-achtige PCBs) is de verwachting dat met de som-ndl-PCB data van de 100 individuele alen eenzelfde model kan worden gemaakt als voor som-TEQ. Er kan echter niet van worden uitgegaan dat één op één de som-TEQ data in het model kunnen worden vervangen door de som-ndl-PCB data. De som-ndl-PCB data zijn daarom aan de zelfde uitgebreide testen onderworpen als de som-TEQ data tijdens het opzetten van het eerste rekenmodel.

Het procedé voor het berekenen van het percentage aal onder de norm op basis van som-ndl-PCB is identiek aan die voor het berekenen van het percentage op basis van som-TEQ. Hier zal kort worden beschreven welke stappen worden doorlopen. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar Kotterman et al. (2011).

In het mengmonster aal (30-40 cm lengte) is zowel de som-TEQ als de som-ndl-PCB bepaald (dataset 3). Uit dataset 4 is bepaald hoe de som-TEQ en het som-ndl-PCB gehalten in een gemiddelde mannelijke aal zich verhouden tot die in een vrouwelijke aal. Deze ratio wordt berekend per locatie (IJssel en Hollands Diep) uit dataset 4, met behulp van lineaire regressie (model 2, uit Kotterman et al., 2011) bij een lengte van 35 cm.



Figuur 1. Vanuit dataset 4 is met behulp van lineaire regressie (model 2, uit Kotterman et al., 2011; weergegeven met licht- en donkerrood en blauwe lijnen) de ratio tussen het som-TEQ gehalte (pg/g) in de gemiddelde man en gemiddelde vrouw berekend per locatie (links) bij een lengte van 35 cm (verticaal gestreepte lijn). Idem dito voor de som-ndl-PCB gehalten (rechts). In de uiteindelijke berekening zijn ratio's per locatie gemiddeld. NB De X- en Y-as zijn logaritmisch uitgezet.

Tabel 1. Ratio van gemiddeld contaminant gehalte in mannelijke en vrouwelijke alen (met tussen haakjes de som-TEQ en som-ndl-PCB gehalten in mannelijke en vrouwelijke alen) bij een lengte van 35 cm per locatie en het gemiddelde voor beide locaties, zoals gebruikt in het model.

Ratio man:vrouw	Hollands Diep	IJssel	Gemiddeld
Som-TEQ	1,73 (14,1 : 8,13)	1,36 (6,90 : 5,07)	1,55
Som-ndl-PCB	1,19 (565 : 475)	1,22 (232 : 191)	1,20

Het is duidelijk dat zowel de som-TEQ als som-ndl-PCB gehalten in een mannelijke aal van 35 cm hoger is dan in een vrouwelijke aal van die lengte. Met deze ratio kan het som-ndl-PCB gehalte in het mengmonster worden opgesplitst naar het gemiddelde gehalte in mannelijke en vrouwelijke alen in dit monster.

Bij deze gemiddelde gehalten hoort een statistische verdeling met uitschieters naar onder en naar boven. De statistische verdeling van het som-ndl-PCB gehalte in individuele mannelijke en vrouwelijke alen wordt bepaald op basis van het berekende gemiddelde gehalte en parameters die eerder met een Metropolis Hastings simulatie (zie Kotterman et al., 2011) op basis van dataset 4 zijn bepaald. Aangezien het mengmonster (dataset 3) is samengesteld uit alen in de lengteklasse tussen de 30 en 40 cm, wordt de statistische verdeling ook geëxtrapoleerd naar de overige lengteklassen.

Nu de statistische verdeling bekend is per lengteklasse en geslacht, wordt per lengteklasse en geslacht bepaald welke fractie onder de gestelde som-ndl-PCB norm ligt. Vervolgens worden de fracties van beide geslachten en lengteklassen samengevoegd door gebruik te maken van het aandeel van het geslacht per lengteklasse (dataset 2).

Tot slot kunnen de fracties schone alen per locatie worden opgewerkt naar percentage aal onder de norm in de vangst door gebruik te maken van de vangstgegevens per Visserij Beheer Combinatie (VBC) (dataset 1).

3.2 Toevoegen van het gemeten percentage man/vrouw

In de rekenmodellen van Kotterman et al 2011, wordt met het som-TEQ of som-ndl-PCB gehalte van het mengmonster eerst berekend wat de gemiddelde gehalten in een mannelijke en vrouwelijke aal zou moeten zijn. Hierbij wordt een vaste ratio in som-TEQ-gehalte en som-ndl-PCB gehalte tussen een gemiddelde man en een gemiddelde vrouw aangenomen (zie tabel 1) en wordt met de vastgestelde man/vrouw verhouding (dataset 4) gerekend. In het aangepaste model wordt niet met een standaard man/vrouw verhouding, maar met de gemeten man/vrouw verhouding in het mengmonster gerekend. Vervolgens wordt het percentage schone alen berekend aan de hand van deze gehalten in beide geslachten en een reële man/vrouw verhouding zoals deze vanuit de commerciële vangsten bekend is. Dit betekent dat bij een 100% vrouwelijk mengmonster met een bepaalde gemeten som-TEQ, ná aanpassing van het model, een lager percentage aal onder de norm wordt berekend. Bij een locatie met een hoog aandeel mannen in het mengmonster wordt het percentage aal onder de norm juist verhoogd t.o.v. de berekening in het oude model.

3.3 Gebruikte data

In dit rapport zijn de gegevens van de aalmonitoring uit 2012-2014 gebruikt (voor één locatie, Amsterdam Rijnkanaal data van 2011-2014), uit gesloten en open gebieden, zie Tabel 2. Van deze data is ook het percentage mannelijke aal in de vangst bekend, zodat het effect van de man/vrouw verhouding kan worden bepaald. Deze data zijn ook gebruikt voor het vergelijk tussen het percentage aal onder de norm berekend met het model voor som-TEQ en voor som-ndl-PCB.

Tabel 2. De som-TEQ en som-ndl-PCB gehalten zoals gemeten in aalmonsters (30-40 cm klasse) uit 2011-2014, uit de gesloten gebieden en open gebieden. Het totale aantal alen in het mengmonster en het aantal mannelijke alen is vermeld. De norm voor som-TEQ bedraagt 10 pg/g, voor som-ndl-PCB 350 ng/g.

Gesloten gebied	jaar	aantal	man	som-TEQ pg/g	som-ndl-PCB ng/g
Nieuwe Maas, Pernis	2012	22	2	10,9	369
Hollands Diep	2012	25	2	11,9	596
Hollands Diep	2013	25	2	6,3	390
Hollands Diep	2014	25	4	8,6	441
Volkerak (Sluizen)	2012	25	2	7,0	243
Volkerak (Zuid-West)	2012	25	6	5,2	130
Volkerak (Sluizen)	2013	25	0	3,7	180
Volkerak (Zuid West)	2013	25	0	4,5	110
Volkerak (Sluizen)	2014	25	1	4,0	160
Volkerak (Zuid West)	2014	25	1	2,7	72
Waal, Tiel	2012	13	2	6,5	273
Waal, Tiel	2013	9	0	6,9	300
Rijn, Lobith	2013	4	0	5,3	250
Lek, Culemborg	2012	25	2	6,1	316
Lek, Culemborg	2013	21	0	4,7	280
Maas, Eijsden	2012	10	1	7,2	441
Maas, Eijsden	2013	8	0	6,8	500
Maas, Eijsden	2014	3	2	6,5	453
IJssel, Deventer	2012	8	0	5,0	218
IJssel, Deventer	2013	17	1	4,0	200
IJssel, Deventer	2014	5	0	4,0	177
IJsseloog zuidkant	2012	23	12	8,9	336
IJsseloog noordkant	2012	6	0	13,5	324
Ketelmeer zuidkant	2012	13	5	9,1	335
Ketelmeer noordkant	2012	16	1	9,3	266
Ketelbrug zuidkant	2012	25	8	9,9	369
Ketelbrug noordkant	2012	25	7	15,0	350
Ketelbrug noordkant	2013	17	3	7,1	250
Ketelmeer noordkant	2013	11	1	7,1	270
Ketelmeer noordkant	2014	25	4	4,8	190

Open gebied	jaar	aantal	man	som-TEQ pg/g	som-ndl-PCB ng/g
Vossemeer	2012	25	3	6,6	171
Vossemeer	2013	25	2	7,4	240
Vossemeer	2014	12	2	5,5	173
3km ZW van Ketelbrug	2012	11	6	10,3	267
8km ZW van Ketelbrug	2012	8	3	7,8	208
3km NW van Ketelbrug	2012	2	1	12,5	272
IJsselmeer, Urk	2013	25	2	4,0	92
IJsselmeer, Lelystad	2013	25	5	3,1	64
Kanaal Gent-Terneuzen	2012	10	5	3,3	195
Kanaal Gent-Terneuzen	2013	2	0	7,8	370
Amsterdam-Rijnkanaal	2011	9	4	13,9	440
Amsterdam-Rijnkanaal	2012	25	14	7,6	247
Amsterdam-Rijnkanaal	2013	25	11	10,0	330
Amsterdam-Rijnkanaal	2014	25	12	8,9	309
Extra monster man		14	14	11,2	370
Extra monster vrouw		14	0	6,7	260
IJsselmeer, Medemblik	2012	25	8	2,0	33
IJsselmeer, Medemblik	2013	25	3	1,5	25
IJsselmeer, Medemblik	2014	22	1	1,6	23
Dijk Enkh-Lelystad	2012	5	0	4,7	84

Voor de schatting van het percentage "aal onder de norm" in de gesloten gebieden, op basis van som-TEQ, worden sinds 2011 in het rekenmodel de aalmonitoringdata van de laatste vier jaren gebruikt. De gemeten gehalten zijn gegroepeerd en gemiddeld per VBC. Hiermee is de geschatte proportie aal onder de norm berekend, door deze te vermenigvuldigen met de vangsten per VBC is het totale percentage aal onder de norm in de gesloten gebieden geschat.

In 2012, 2013 en 2014 zijn niet op alle locaties alen 30-40 cm verzameld, die in de jaren ervoor zijn bemonsterd. Hierdoor zijn niet voor alle VBCs nieuwe data beschikbaar, daarnaast zijn op een aantal locaties de aantallen alen ook erg laag in 2014 (zie IJssel Deventer en Maas Eijsden). Voor de berekening van het percentage aal onder de norm in de gesloten gebieden kunnen daarom voor sommige VBC's data van 2011-2014 gebruikt worden, terwijl voor andere locaties alleen oudere data beschikbaar zijn. Omdat in dit rapport vooral wordt gekeken naar het effect van het gebruik van beide normen (som-TEQ én som-ndl-PCB) op de schatting zijn de data van 2014 niet meegenomen in *deze* berekening.

4. Resultaten

4.1 Vergelijking van schattingen proportie aal onder de normen

De uitkomsten van de twee rekenmodellen waarbij nog wordt uitgegaan van een vaste sexeverdeling in het mengmonster staan vermeld in Tabel 3. In Bijlage 1 worden de uitkomsten voor locaties in het open gebied getoond. In Tabel 3 wordt nogmaals vermeld dat de gemeten som-TEQ en som-ndl-PCB in het mengmonster aal, door de aanname dat elk mengmonster 36% mannelijke aal bevat, wordt herberekend voor mannelijke en vrouwelijke aal. Dit resulteert in een hogere som-TEQ en som-ndl-PCB gehalten voor mannelijke aal (zie kolommen “. per sexe”). De gehalten voor vrouwelijke aal worden juist verlaagd.

Tabel 3. Proportie van de vangst onder de norm, op basis van **som-TEQ** en op basis van **som-ndl-PCB**, voor de locaties in de gesloten gebieden bemonsterd in 2011-2014 (zie Tabel 2). Deze berekening is uitgevoerd met een **vast** percentage mannen in de vangst (36%). De waarden van "proportie < norm" zijn gemiddeld voor locaties die tot een VBC behoren. De vetgedrukte waarden zijn de laagst geschatte proporties van de twee contaminant groepen.

Gesloten gebied	jaar	som-TEQ per sexe (pg/g)		Proportie < norm	som-ndl-PCB per sexe (ng/g)		Proportie < norm
		man	vrouw		man	vrouw	
Nieuwe Maas, Pernis	2012	14,1	9,1	0,17	414	344	0,14
Hollands Diep	2012	15,4	9,9	0,14	668	555	0,03
Hollands Diep	2013	8,1	5,3	0,43	437	364	0,12
Hollands Diep	2014	11,1	7,1	0,27	494	411	0,08
gemiddeld				0,25			0,09
Volkerak (Sluizen)	2012	9,0	5,8	0,37	272	226	0,35
Volkerak (Zuid-West)	2012	6,7	4,3	0,54	145	121	0,75
Volkerak (Sluizen)	2013	4,8	3,1	0,73	202	168	0,54
Volkerak (Zuid West)	2013	5,8	3,8	0,62	123	103	0,83
Volkerak (Sluizen)	2014	5,2	3,4	0,68	179	149	0,62
Volkerak (Zuid West)	2014	3,4	2,2	0,87	81	67	0,96
gemiddeld				0,64			0,68
Waal,Tiel	2012	8,4	5,4	0,41	305	254	0,28
Waal, Tiel	2013	8,9	5,8	0,37	336	280	0,23
Rijn, Lobith	2013	6,9	4,4	0,53	280	233	0,33
gemiddeld				0,44			0,28
Lek, Culemborg	2012	7,9	5,1	0,45	354	294	0,21
Lek, Culemborg	2013	6,1	3,9	0,60	314	261	0,26
gemiddeld				0,52			0,24
Maas, Eijsden	2012	9,2	6,0	0,36	494	411	0,09
Maas, Eijsden	2013	8,8	5,7	0,39	560	466	0,06
Maas, Eijsden	2014	8,3	5,4	0,41	508	423	0,08
gemiddeld				0,39			0,08

Gesloten gebied	locatie	jaar	som-TEQ per sexe (pg/g)		Proportie < norm	som-ndl-PCB per sexe (ng/g)		Proportie <norm
			man	vrouw		man	vrouw	
	IJssel, Deventer	2012	6,5	4,2	0,56	245	204	0,41
	IJssel, Deventer	2013	5,2	3,3	0,69	224	186	0,47
	IJssel, Deventer	2014	5,2	3,3	0,69	198	165	0,55
	IJsselooog zuidkant	2012	11,5	7,4	0,25	376	313	0,18
	IJsselooog noordkant	2012	17,4	11,2	0,10	363	302	0,19
	Ketelmeer zuidkant	2012	11,8	7,6	0,24	375	312	0,18
	Ketelmeer noordkant	2012	12,0	7,8	0,23	298	248	0,29
	Ketelbrug zuidkant	2012	12,8	8,3	0,20	414	344	0,14
	Ketelbrug noordkant	2012	19,4	12,6	0,08	392	326	0,16
	Ketelbrug noordkant	2013	9,2	5,9	0,36	280	233	0,33
	Ketelmeer noordkant	2013	9,2	5,9	0,36	303	252	0,28
	Ketelmeer noordkant	2014	6,2	4,0	0,59	213	177	0,50
	gemiddeld				0,36			0,31

Bij vergelijking van de uitkomsten voor som-TEQ en som-ndl-PCB blijkt dat op de ene locatie de proportie aal onder de norm op grond van de som-TEQ hoger kan zijn dan op grond van de som-ndl-PCB, terwijl dat op een andere locatie andersom is. Deze verschillen zijn afhankelijk van de verhouding tussen de PCB en dioxine vervuiling ter plaatse. De correlatie tussen som-TEQ en som-ndl-PCB gehalten in aal is doorgaans hoog binnen een locatie, beide worden door de aal voornamelijk via het voedsel opgenomen. Een aal die veel som-TEQ heeft opgehoopt zal ook relatief veel ndl-PCBs bevatten. Daarom kan de laagste schatting aal onder de norm, op basis van som-TEQ óf som-ndl-PCB, worden gebruikt als proportie aal onder de norm.

De data uit Tabel 3 tonen aan dat de hoogste proportie maal onder de norm is gemeten in het Volkerak (64% op basis van som-TEQ) en de laagste in Maas bij Eijsden (8% op basis van som-ndl-PCB). In de open gebieden voldoet de aal uit de NW kant van het IJsselmeer (Medemblik) voor bijna 100% aan beide normen (zie Bijlage 1). Dit is hiermee de schoonste locatie, die in dit monitoringsprogramma gedurende de periode 2011-2014 gemeten is.

Voor de schatting van het percentage aal onder de norm in de gesloten gebieden worden sinds 2011 eerst de bemonsterde locaties per VBC geclusterd. De gehalten som-TEQ van deze locaties over de laatste 3 a 4 jaar worden dan gebruikt voor de berekening met het model. In tabel 4 is weergegeven hoe de schattingen proportie aal onder de norm per VBC, omgerekend naar schatting aal onder de norm in het hele gesloten gebied, worden beïnvloed door het gebruik van som-TEQ én som-ndl-PCB.

Tabel 4. Het geschatte percentage aal onder de norm in de gesloten gebieden, op basis van som-TEQ en som-ndl-PCB. De vetgedrukte getallen geven het laagst geschatte percentage aal onder de norm per VBC. Hiermee zijn de vangsten omgerekend naar aal onder de norm.

Locatie	som-TEQ (pg/g)	Som-ndl-PCB (ng/g)	Geschat % onder de norm		Vangst (kg)	kg aal onder de norm
			som-TEQ	Som-ndl-PCB		
VBC13	17,4	904	5,1	0,5	69858	368
VBC5	7,7	293	31,9	24,0	27015	6490
VBC2*	12,1	251	13,0	32,7	3764	490
VBC8	8,4	355	27,6	15,5	15343	2380
VBC12	7,7	511	31,9	5,3	190	10
VBC11*	6,4	544	42,4	4,3	8229	351
VBC9	10,3	358	18,9	15,3	8213	1257
VBC14	6,9	231	38,1	37,7	33965	12799
Totaal vangst					166577	
Vangst schoon						24146
% aal onder de norm						14,5

*Van deze VBCs zijn geen data verzameld in 2012 en 2013

Uit Tabel 4 blijkt duidelijk dat de schatting op basis van som-ndl-PCB lager uitvalt in de meeste VBCs. Het laagste percentage van de twee schattingen wordt gebruikt om het aandeel aal onder de norm aan te geven.

4.2 Aanpassing model aan man/vrouw verhouding in mengmonster

De opname van de werkelijke man/vrouw verhoudingen van het mengmonster in het model leidt tot kleine, locatie afhankelijke verschillen die logischerwijze groter zijn naarmate de sexeverhouding meer afwijkt van de gehanteerde standaardverhouding die uitgaat van 36% mannelijke dieren gebaseerd op de dataset van de IJssel en Hollands Diep.

De resultaten (zie Tabel 5 voor som-TEQ en Tabel 6 voor som-ndl-PCB) laten duidelijk zien dat in de locaties waar 100% vrouwelijke aal is geconstateerd, de proportie aal onder de norm in de commerciële vangst lager wordt geschat met het aangepaste model. De twee locaties in het Volkerak 2013 zijn een goed voorbeeld, de proportie schoon op basis van som-TEQ daalt gemiddeld met 10 % absoluut (15% relatief). In IJsseloog Zuidkant, 2012, bestaat het mengmonster aal juist uit veel mannelijke alen en wordt door de aanpassing van het model de proportie aal onder de norm juist iets hoger geschat (3% absoluut, 15% relatief).

In de open gebieden (Zie Bijlage 2) worden deze verschillen ook geconstateerd.

Tabel 5. Proportie van de vangst onder de norm per locatie en per jaar, berekend op basis van **som-TEQ** en met gebruik van **de gemeten man-vrouw ratio** in het geanalyseerde mengmonster. De proportie onder de norm berekend met een **vaste man-vrouw ratio** (Tabel 3) is vermeld ter vergelijking.

		Vaste M/V ratio (0,36)	Gemeten M/V ratio			
Gesloten gebied		Proportie onder de norm	Ratio M/V	Som-TEQ per sexe (pg/g)		Proportie onder de norm
locatie	jaar			man	vrouw	
Nieuwe Maas, Pernis	2012	0,17	0,09	16,0	10,4	0,12
Hollands Diep	2012	0,14	0,08	17,6	11,4	0,10
Hollands Diep	2013	0,43	0,08	9,3	6,0	0,35
Hollands Diep	2014	0,27	0,16	12,2	7,9	0,22
gemiddeld		0,25				0,20
Volkerak (Sluizen)	2012	0,37	0,08	10,4	6,7	0,30
Volkerak (Zuid-West)	2012	0,54	0,24	7,1	4,6	0,51
Volkerak (Sluizen)	2013	0,73	0,00	5,7	3,7	0,63
Volkerak (Zuid-West)	2013	0,62	0,00	7,0	4,5	0,52
Volkerak (Sluizen)	2014	0,68	0,04	6,1	4,0	0,60
Volkerak (Zuid-West)	2014	0,87	0,04	4,0	2,6	0,81
gemiddeld		0,64				0,56
Waal,Tiel	2012	0,41	0,15	9,3	6,0	0,36
Waal, Tiel	2013	0,37	0,00	10,7	6,9	0,28
Rijn, Lobith	2013	0,53	0,00	8,2	5,3	0,43
gemiddeld		0,44				0,35
Lek, Culemborg	2012	0,45	0,08	9,0	5,8	0,37
Lek, Culemborg	2013	0,60	0,00	7,3	4,7	0,49
gemiddeld		0,52				0,43
Maas, Eijsden	2012	0,36	0,10	10,5	6,8	0,29
Maas, Eijsden	2013	0,39	0,00	10,5	6,8	0,29
Maas, Eijsden	2014	0,41	0,67	7,3	4,7	0,49
gemiddeld		0,39				0,36
IJssel, Deventer	2012	0,56	0,00	7,8	5,0	0,45
IJssel, Deventer	2013	0,69	0,06	6,0	3,9	0,61
IJssel, Deventer	2014	0,69	0,00	6,2	4,0	0,59
IJsseloog zuidkant	2012	0,25	0,52	10,7	6,9	0,28
IJsseloog noordkant	2012	0,10	0,00	20,8	13,5	0,06
Ketelmeer zuidkant	2012	0,24	0,38	11,7	7,6	0,24
Ketelmeer noordkant	2012	0,23	0,06	13,9	9,0	0,17
Ketelbrug zuidkant	2012	0,20	0,32	13,0	8,4	0,20
Ketelbrug noordkant	2012	0,08	0,28	20,2	13,0	0,07
Ketelbrug noordkant	2013	0,36	0,18	10,5	6,8	0,29
Ketelmeer noordkant	2013	0,36	0,09	10,0	6,5	0,32

		Vaste M/V ratio (0,36)	Gemeten M/V ratio			
Gesloten gebied		Proportie onder de norm	Ratio M/V	Som-TEQ per sexe (pg/g)		Proportie onder de norm
locatie	jaar			man	vrouw	
Ketelmeer noordkant	2014	0,59	0,16	6,8	4,4	0,53
gemiddeld		0,36				0,32

Tabel 6 laat vergelijkbare verschillen in proportie schoon zien tussen de twee modellen, hier op basis van som-ndl-PCB. In de twee locaties in het Volkerak 2013 daalt de proportie schoon op basis van som-ndl-PCB gemiddeld met 4% absoluut (7% relatief) door het gebruik van de gemeten man/vrouw ratio. In IJsselmeer Zuidkant, 2012, waar het percentage mannen in het mengmonster relatief hoog is, wordt door de aanpassing van het model de proportie aal onder de norm juist iets hoger geschat (1% absoluut, 6% relatief).

Ook hier geldt dat in de open gebieden (Zie Bijlage 3) deze verschillen ook worden geconstateerd.

Tabel 6. Proportie van de vangst onder de norm per locatie en per jaar, berekend op basis van **som-ndl-PCB** en met gebruik van **de gemeten man-vrouw ratio** in het geanalyseerde mengmonster.

De proportie onder de norm berekend met een **vaste man-vrouw ratio** (Tabel 3) is vermeld ter vergelijking.

		Vaste M/V ratio (0,36)	Gemeten M/V ratio			
Gesloten gebied		Proportie onder de norm	Ratio M/V	Som-ndl-PCB per sexe (ng/g)		Proportie onder de norm
locatie	jaar			man	vrouw	
Nieuwe Maas, Pernis	2012	0,14	0,09	436	363	0,12
Hollands Diep	2012	0,03	0,08	705	586	0,03
Hollands Diep	2013	0,12	0,08	461	384	0,10
Hollands Diep	2014	0,08	0,16	513	427	0,08
gemiddeld		0,09				0,08
Volkerak (Sluizen)	2012	0,35	0,08	287	239	0,31
Volkerak (Zuid-West)	2012	0,75	0,24	148	124	0,73
Volkerak (Sluizen)	2013	0,54	0,00	216	180	0,49
Volkerak (Zuid West)	2013	0,83	0,00	132	110	0,80
Volkerak (Sluizen)	2014	0,62	0,04	191	158	0,58
Volkerak (Zuid West)	2014	0,96	0,04	86	71	0,95
gemiddeld		0,68				0,64
Waal, Tiel	2012	0,28	0,15	318	264	0,26
Waal, Tiel	2013	0,23	0,00	361	300	0,20
Rijn, Lobith	2013	0,33	0,00	301	250	0,29
gemiddeld		0,28				0,25
Lek, Culemborg	2012	0,21	0,08	373	311	0,18
Lek, Culemborg	2013	0,26	0,00	337	280	0,23
gemiddeld		0,23				0,21

Gesloten gebied	jaar	Vaste M/V ratio (0,36)	Gemeten M/V ratio			
		Proportie onder de norm	Ratio M/V	Som-ndl-PCB per sexe (ng/g)		Proportie onder de norm
locatie	jaar			man	vrouw	
Maas, Eijsden	2012	0,09	0,10	519	432	0,07
Maas, Eijsden	2013	0,06	0,00	601	500	0,05
Maas, Eijsden	2014	0,08	0,67	480	400	0,09
gemiddeld		0,08				0,07
IJssel, Deventer	2012	0,41	0,00	263	218	0,37
IJssel, Deventer	2013	0,47	0,06	238	198	0,43
IJssel, Deventer	2014	0,55	0,00	213	177	0,50
IJsselooog zuidkant	2012	0,18	0,52	365	304	0,19
IJsselooog noordkant	2012	0,19	0,00	389	324	0,16
Ketelmeer zuidkant	2012	0,18	0,38	373	311	0,18
Ketelmeer noordkant	2012	0,29	0,06	316	262	0,26
Ketelbrug zuidkant	2012	0,14	0,32	417	347	0,14
Ketelbrug noordkant	2012	0,16	0,28	398	331	0,16
Ketelbrug noordkant	2013	0,33	0,18	290	241	0,31
Ketelmeer noordkant	2013	0,28	0,09	319	265	0,26
Ketelmeer noordkant	2014	0,50	0,16	221	184	0,48
gemiddeld		0,31				0,29

Zoals te verwachten heeft het gebruik van de gemeten man/vrouw verhouding in het mengmonster vooral een effect als de werkelijke verhouding in het mengmonster sterk afwijkt van de als standaard gehanteerde 36%. In de bovenstroomse delen van de grote rivieren is het percentage mannen in het mengmonster zeer laag; het aangepaste model berekent een kleiner deel aal onder de norm. In andere locaties bevat het mengmonster aal juist meer mannen, het deel van de vangst dat aan de normen voldoet is iets hoger met het aangepaste model.

Een overzicht van de invloed van de aanpassingen van het rekenmodel op het geschatte percentage aal onder de norm is weergegeven in tabel 7 en tabel 8 voor respectievelijk het gesloten en het open gebied.

Het meewegen van het gehalte ndl-PCBs in de beoordeling heeft de grootste invloed op het geschatte aandeel aal onder de norm in de vangst. In de meeste gevallen leidt dit tot een verlaging van het percentage aal onder de norm. De maximale verschuivingen werden berekend voor de Maas Eijsden (2012-2014) waar het percentage aal onder de norm van 39% op basis van alleen TEQ, daalde naar 8% wanneer ook ndl-PCBs worden meegewogen.

De invloed van de sexeverhoudingen zijn hierbij vergeleken beperkt, maar had wel in vrijwel alle gevallen een verlaging van het percentage aal onder de norm tot gevolg. De grootste dalingen als gevolg van de sexeverschillen werden berekend voor het Volkerak (66 naar 60% aal onder de norm) en het vossemeer (42 naar 35% aal onder de norm). In een paar locaties, Amsterdam Rijnkanaal (2012, 2014) en IJsselooog Zuidkant (2012), was de man/vrouw verhouding hoog en werd het percentage aal onder norm iets hoger geschat.

Tabel 7. Vergelijking van aandeel aal onder de norm in de vangsten in het gesloten gebied, geschat met achtereenvolgens; het oorspronkelijke model (alleen som-TEQ met vaste man/vrouw verhouding), het oorspronkelijke model som-TEQ en het model voor som-ndl-PCB (met vaste man/vrouw verhouding), en het volledig aangepaste model waarin ook de sexe verhouding in het monster wordt meegewogen.

Gesloten gebied		Vaste man/vrouw verhouding		Gemeten man/vrouw verhouding
locatie	jaar	som-TEQ	som-TEQ en som-ndl-PCB	som-TEQ en som-ndl-PCB
Nieuwe Maas, Pernis	2012	17%	14%	12%
Hollands Diep	2012	14%	3%	3%
Hollands Diep	2013	43%	12%	10%
Hollands Diep	2014	27%	8%	8%
gemiddeld		25%	9%	8%
Volkerak (Sluizen)	2012	37%	35%	30%
Volkerak (Zuid-West)	2012	54%	54%	51%
Volkerak (Sluizen)	2013	73%	54%	49%
Volkerak (Zuid West)	2013	62%	62%	52%
Volkerak (Sluizen)	2014	68%	62%	58%
Volkerak (Zuid West)	2014	87%	87%	81%
gemiddeld		64%	59%	54%
Waal, Tiel	2012	41%	28%	26%
Waal, Tiel	2013	37%	23%	20%
Rijn, Lobith	2013	53%	33%	29%
gemiddeld		44%	28%	25%
Lek, Culemborg	2012	45%	21%	18%
Lek, Culemborg	2013	60%	26%	23%
gemiddeld		52%	24%	21%
Maas, Eijsden	2012	36%	9%	7%
Maas, Eijsden	2013	39%	6%	5%
Maas, Eijsden	2014	41%	8%	9%
gemiddeld		39%	8%	7%
IJssel, Deventer	2012	56%	41%	37%
IJssel, Deventer	2013	69%	47%	43%
IJssel, Deventer	2014	69%	55%	50%
IJsseloog zuidkant	2012	25%	18%	19%
IJsseloog noordkant	2012	10%	10%	6%
Ketelmeer zuidkant	2012	24%	18%	18%
Ketelmeer noordkant	2012	23%	23%	17%
Ketelbrug zuidkant	2012	20%	14%	14%
Ketelbrug noordkant	2012	8%	8%	7%
Ketelbrug noordkant	2013	36%	33%	29%
Ketelmeer noordkant	2013	36%	28%	26%
Ketelmeer noordkant	2014	59%	50%	48%
gemiddeld		36%	29%	26%

Tabel 8. Vergelijking van aandeel aal onder de norm in de vangsten in het open gebied, geschat met achtereenvolgens; het oorspronkelijke model (alleen som-TEQ met vaste man/vrouw verhouding), het oorspronkelijke model som-TEQ en het model voor som-ndl-PCB (met vaste man/vrouw verhouding), en het volledig aangepaste model waarin ook de sexe verhouding in het monster wordt meegewogen.

Open gebied locatie	jaar	vaste man/vrouw verhouding		gemeten man/vrouw verhouding
		som-TEQ	Som-TEQ en som- ndl-PCB	som-TEQ en som-ndl- PCB
Vossemeer	2012	40%	40%	34%
Vossemeer	2013	34%	34%	27%
Vossemeer	2014	51%	51%	45%
gemiddeld		42%	42%	35%
3km ZW van Ketelbrug	2012	19%	19%	22%
8km ZW van Ketelbrug	2012	31%	31%	32%
3km NW van Ketelbrug	2012	12%	12%	14%
IJsselmeer, Urk	2013	69%	69%	61%
IJsselmeer, Lelystad	2013	82%	82%	78%
gemiddeld		43%	43%	42%
Kanaal Gent- Terneuzen	2012	79%	49%	50%
Kanaal Gent- Terneuzen	2013	31%	14%	12%
gemiddeld		55%	32%	31%
Amsterdam- Rijnkanaal	2011	9%	9%	9%
Amsterdam- Rijnkanaal	2012	33%	33%	36%
Amsterdam- Rijnkanaal	2013	20%	19%	19%
Amsterdam- Rijnkanaal	2014	25%	22%	23%
alleen man		16%	14%	19%
alleen vrouw		39%	31%	27%
gemiddeld		22%	21%	22%
IJsselmeer, Medemblik	2012	95%	95%	95%
IJsselmeer, Medemblik	2013	97%	97%	97%
IJsselmeer, Medemblik	2014	98%	98%	96%
gemiddeld		79%	97%	96%
Dijk Enkh- Lelystad	2012	60%	60%	49%

5. Conclusies

Het oorspronkelijke model voor de schatting van het percentage aal onder de norm, gebaseerd op de som-TEQ norm, kan na aanpassing worden gebruikt voor toetsing aan de som-ndl-PCB norm. Omdat de ophoping van som-ndl-PCB en som-TEQ in aal sterk gecorreleerd is werkt het som-ndl-PCB model met de zelfde aannames en berekeningen als het som-TEQ model.

De geschatte percentages aal onder de norm, berekend voor som-TEQ en voor som-ndl-PCB, verschillen in meer of mindere mate. Dit verschil wordt bepaald door de aard van de chemische vervuiling van het watermilieu ter plaatse. In gebieden met relatief hoge PCB concentraties en relatief lage dioxine concentraties in het milieu, zoals in locatie Maas Eijsden of Hollands Diep, is het deel van de aalvangst dat aan de norm som-ndl-PCB voldoet aanzienlijk lager dan het deel dat aan de norm som-TEQ voldoet. In de meeste locaties zijn de verschillen gering, het percentage aal onder de norm is doorgaans het laagst voor som-ndl-PCB.

Omdat de mate van vervuiling van aal met dioxines en PCBs sterk gerelateerd is binnen een locatie, is de kans groot dat een aal met een hoog som-TEQ gehalte ook relatief hoge gehalten som-ndl-PCBs bevat. Daarom is de kans klein dat als de laagste schatting voor het percentage aal onder de norm wordt bepaald door bv som-TEQ, er veel alen met som-TEQ onder de norm tóch een som-ndl-PCB gehalte bóven de norm bevatten. De keuze voor het laagst geschatte proportie aal onder de norm uit de twee schattingen is daarmee een goede leidraad voor de geschatte proportie aal die aan beide normen voldoet.

Het bestaande model is aangepast, zodat de gemeten man/vrouw ratio's in de mengmonsters aal gebruikt worden om het percentage aal onder de norm beter te schatten. Door het gebruik van de gemeten man/vrouw verhoudingen, in zowel het som-TEQ als het som-ndl-PCB model, wordt meer rekening gehouden met lokale verschillen in aalpopulatie. De grote verschillen in man/vrouw ratio tussen de mengmonsters, zowel tussen de jaren op één locatie als ook tussen locaties, kunnen nu goed in de berekening worden meegenomen. De lage aantallen mannelijke aal in de mengmonsters leiden in de berekende gevallen tot een geringe verlaging van het geschatte aandeel aal onder de norm in de vangst. Slechts een paar mengmonsters bevatten veel mannelijke aal, het percentage aal dat aan de normen voldoet wordt daar iets hoger berekend. De aanpassing van het model zodat de norm voor som-ndl-PCBs wordt meegewogen heeft in de meeste gevallen een veel groter effect op het geschatte percentage aal onder de norm.

De berekeningen in dit rapport zijn gemaakt op basis van metingen vanaf 2011. De gegevens van meerdere jaren zijn nodig om een goed oordeel te kunnen vellen over een locatie. De man/vrouw verhouding wordt nu standaard bepaald in de mengmonsters, zodat over een paar jaar een uitgebreide dataset is opgebouwd voor een groter aantal locaties. Hiermee kan het percentage aal onder de norm beter worden geschat.

6. Aanbevelingen

Om de gemeten gehalten in het mengmonster te extrapoleren naar percentage aal onder de norm in de vangsten van de beroepsvisser rekenen deze modellen met een database van commerciële aalvangsten. Deze database bestaat uit vangsten uit het benedenrivierengebied en is nu een aantal jaren oud. Het gebruik van recente, plaats-specifieke databases van de vangst zou de uitkomst van het rekenmodel verder verbeteren. Dergelijke databases zijn nu echter niet beschikbaar. De vangstmonitoring die IMARES uitvoert geeft inzicht in de samenstelling van de aalvangsten op bepaalde locaties. Echter, deze databases bestaan uit een veel lager aantal alen dan de huidige database en daarbij wordt alleen lengte van de alen genoteerd. Met behulp van lengte en geslachtssleutels (uit ander monitoringonderzoek) kan een database worden opgebouwd die voor de bepaling van het percentage aal onder de norm kan worden gebruikt.

7. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

Kotterman, M.J.J. , Bierman, S., Lee, M.K. van der, Hoogenboom, L.A.P. en Schobben, J.H.M.(2011) Bepaling percentage aal onder de totaal-TEQ limiet in de voor aalvangst gesloten gebieden, IMARES rapport C119/11.

Kotterman, M. J. J., van der Lee, M.K. (2011). "Gehaltes aan dioxines en dioxine-achtige PCBs (totaal-TEQ) in paling en wolhandkrab uit Nederlands zoetwater." IMARES rapport C011/11.

van Leeuwen, S.P.J., Kotterman, M. J. J., Hoek-van Nieuwenhuizen, N., van der Lee, M.K., en Hoogenboom, L.A.P. (2013) Dioxines en PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren. Resultaten tussen 2006 en 2012. RIKILT rapport 2013.010

Van Leeuwen, S.P.J. en Hoogenboom, L.A.P. - RIKILT instituut voor voedselveiligheid, Kotterman, M.J.J - Wageningen IMARES. 2014. Brief Rapportage; Dioxines, dioxineachtige- en niet dioxineachtige PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren

Verantwoording

Rapport : C104/15
Projectnummer : 4302301311

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. E.M. Foekema PhD
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 13 juli 2015

Akkoord: Drs. J.H.M. Schobben
Hoofd afdeling Vis

Handtekening:



Datum: 13 juli 2015

Bijlage 1. Proportie van de vangst onder de norm, berekend op basis van som TEQ en op basis van som-ndl-PCB, voor de locaties bemonsterd in 2011-2013, in de open gebieden

Deze berekening is uitgevoerd met een **vast** percentage mannen in de vangst (36%). De waarden van "proportie vangst onder de norm" zijn gemiddeld voor locaties die tot een VBC behoren. De vetgedrukte waarden zijn de laagst geschatte proporties van de twee modellen.

Open gebied	jaar	som-TEQ per sexe (pg/g)		proportie	som-ndl-PCB per sexe (ng/g)		proportie
		man	vrouw		man	vrouw	
Vossemeer	2012	8,6	5,5	0,40	192	160	0,57
Vossemeer	2013	9,6	6,2	0,34	269	224	0,35
Vossemeer	2014	7,1	4,6	0,51	194	161	0,56
				0,42			0,49
3km ZW van Ketelbrug	2012	13,3	8,6	0,19	300	249	0,29
8km ZW van Ketelbrug	2012	10,0	6,5	0,31	234	194	0,44
3km NW van Ketelbrug	2012	16,1	10,4	0,12	304	253	0,28
IJsselmeer, Urk	2013	5,2	3,3	0,69	103	86	0,90
IJsselmeer, Lelystad	2013	4,0	2,6	0,82	72	60	0,98
				0,43			0,58
Kanaal Gent-Terneuzen	2012	4,2	2,7	0,79	219	182	0,49
Kanaal Gent-Terneuzen	2013	10,1	6,5	0,31	415	345	0,14
				0,55			0,31
Amsterdam-Rijnkanaal	2011	18,0	11,6	0,09	493	410	0,09
Amsterdam-Rijnkanaal	2012	9,8	6,3	0,33	277	230	0,34
Amsterdam-Rijnkanaal	2013	12,9	8,4	0,20	370	308	0,19
Amsterdam-Rijnkanaal	2014	11,5	7,4	0,25	346	288	0,22
Extra monster man		14,5	9,4	0,16	414	345	0,14
Extra monster vrouw		8,7	5,6	0,39	292	243	0,31
				0,22			0,21
IJsselmeer, Medemblik	2012	2,5	1,6	0,95	37	31	1,00
IJsselmeer, Medemblik	2013	1,9	1,3	0,97	28	23	1,00
IJsselmeer, Medemblik	2014	2,1	1,4	0,98	26	22	1,00
				0,97			1,0
Dijk Enkh-Lelystad	2012	6,1	4,0	0,60	94	78	0,93

Bijlage 2. Proportie van de vangst onder de norm per locatie en per jaar, berekend op basis van som-TEQ en met gebruik van een vaste en de gemeten man-vrouw ratio in het geanalyseerde mengmonster in de open gebieden

Open gebied		Vaste M/V ratio (0,36)	Gemeten M/V ratio			
		Proportie onder norm	Ratio M/V	Som-TEQ per sexe (pg/g)		Proportie onder norm
locatie	jaar		gemeten	man	vrouw	proportie
Vossemeer	2012	0,40	0,12	9,6	6,2	0,34
Vossemeer	2013	0,34	0,08	11,0	7,1	0,27
Vossemeer	2014	0,51	0,17	7,8	5,1	0,45
gemiddeld		0,42				0,35
3km ZW van Ketelbrug	2012	0,19	0,55	12,2	7,9	0,22
8km ZW van Ketelbrug	2012	0,31	0,38	10,0	6,4	0,32
3km NW van Ketelbrug	2012	0,12	0,50	15,1	9,8	0,14
IJsselmeer, Urk	2013	0,69	0,08	5,9	3,8	0,61
IJsselmeer, Lelystad	2013	0,82	0,20	4,3	2,8	0,78
gemiddeld		0,43				0,42
Kanaal Gent-Terneuzen	2012	0,79	0,50	3,9	2,6	0,82
Kanaal Gent-Terneuzen	2013	0,31	0,00	12,1	7,8	0,23
gemiddeld		0,55				0,52
Amsterdam-Rijnkanaal	2011	0,09	0,56	17,3	11,2	0,10
Amsterdam-Rijnkanaal	2012	0,33	0,44	9,0	5,8	0,37
Amsterdam-Rijnkanaal	2013	0,20	0,44	12,5	8,1	0,21
Amsterdam-Rijnkanaal	2014	0,25	0,48	10,9	7,0	0,28
Extra monster man		0,16	1,00	11,2	7,3	0,26
Extra monster vrouw		0,39	0,00	10,4	6,7	0,30
gemiddeld		0,22				0,24
IJsselmeer, Medemblik	2012	0,95	0,32	2,6	1,7	0,95
IJsselmeer, Medemblik	2013	0,98	0,12	2,2	1,4	0,97
IJsselmeer, Medemblik	2014	0,98	0,05	2,4	1,6	0,96
gemiddeld		0,97				0,96
Dijk Enkh-Lelystad	2012	0,60	0,00	7,3	4,7	0,49

Bijlage 3. Proportie van de vangst onder de norm per locatie en per jaar, berekend op basis van som-ndI-PCB en met gebruik van een vaste en de gemeten man-vrouw ratio in het geanalyseerde mengmonster in de open gebieden

Open gebied		Vaste M/V ratio (0,36)	Gemeten M/V ratio			
			Proportie onder de norm	Ratio M/V	Som-ndI-PCB per sexe (ng/g)	
locatie	jaar					man
Vossemeer	2012	0,57	0,12	201	167	0,54
Vossemeer	2013	0,35	0,08	284	236	0,32
Vossemeer	2014	0,56	0,17	201	168	0,54
gemiddeld		0,49				0,47
3km ZW van Ketelbrug	2012	0,29	0,55	290	241	0,31
8km ZW van Ketelbrug	2012	0,44	0,38	233	194	0,45
3km NW van Ketelbrug	2012	0,28	0,50	297	247	0,30
IJsselmeer, Urk	2013	0,90	0,08	109	91	0,88
IJsselmeer, Lelystad	2013	0,98	0,20	74	62	0,97
gemiddeld		0,58				0,58
Kanaal Gent-Terneuzen	2012	0,49	0,50	213	177	0,50
Kanaal Gent-Terneuzen	2013	0,14	0,00	445	370	0,12
gemiddeld		0,31				0,31
Amsterdam-Rijnkanaal	2011	0,09	0,56	486	404	0,09
Amsterdam-Rijnkanaal	2012	0,34	0,44	267	222	0,36
Amsterdam-Rijnkanaal	2013	0,19	0,44	364	303	0,19
Amsterdam-Rijnkanaal	2014	0,22	0,48	339	282	0,23
		0,14	1,00	370	308	0,19
		0,31	0,00	313	260	0,27
gemiddeld			0,21			0,22
IJsselmeer, Medemblik	2012	1,00	0,32	37	31	1,00
IJsselmeer, Medemblik	2013	1,00	0,12	29	24	1,00
IJsselmeer, Medemblik	2014	1,00	0,05	28	23	1,00
gemiddeld		1,0				1,0
Dijk Enkh-Lelystad	2012	0,93	0,00	101	84	0,91