

# KRW Biotamonitoring in vis

Resultaten in Getijden Maas, Hollands Diep, IJsselmeer en Ketelmeer

Edwin Foekema & Michiel Kotterman

*Email: [edwin.foekema@wur.nl](mailto:edwin.foekema@wur.nl)*



# Wat u kunt verwachten

## 1. Evaluatie van de praktische uitvoering

- Getijden Maas, Hollands Diep, IJsselmeer en Ketelmeer

## 2. Evaluatie van de keuze voor sub-adulte blankvoorn

- Representativiteit voor risico doorvergiftiging
- Representativiteit voor risico humane consumptie

## 3. Compliance toets bemonsterde waterlichamen

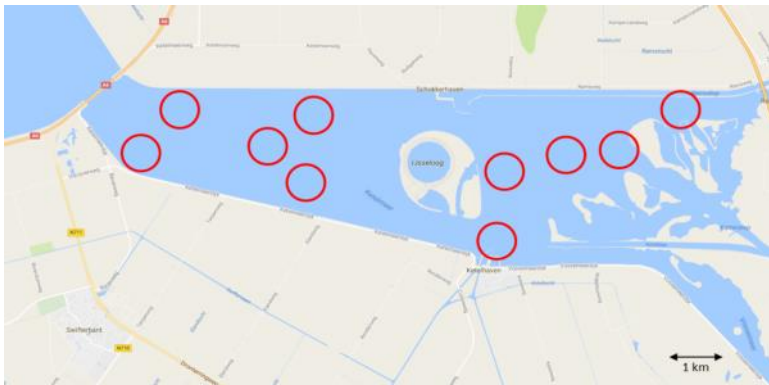
# Vangstlocaties



IJSELMEER



GETIJDENMAAS



KETELMEER



HOLLANDS DIEP

# De monsterset

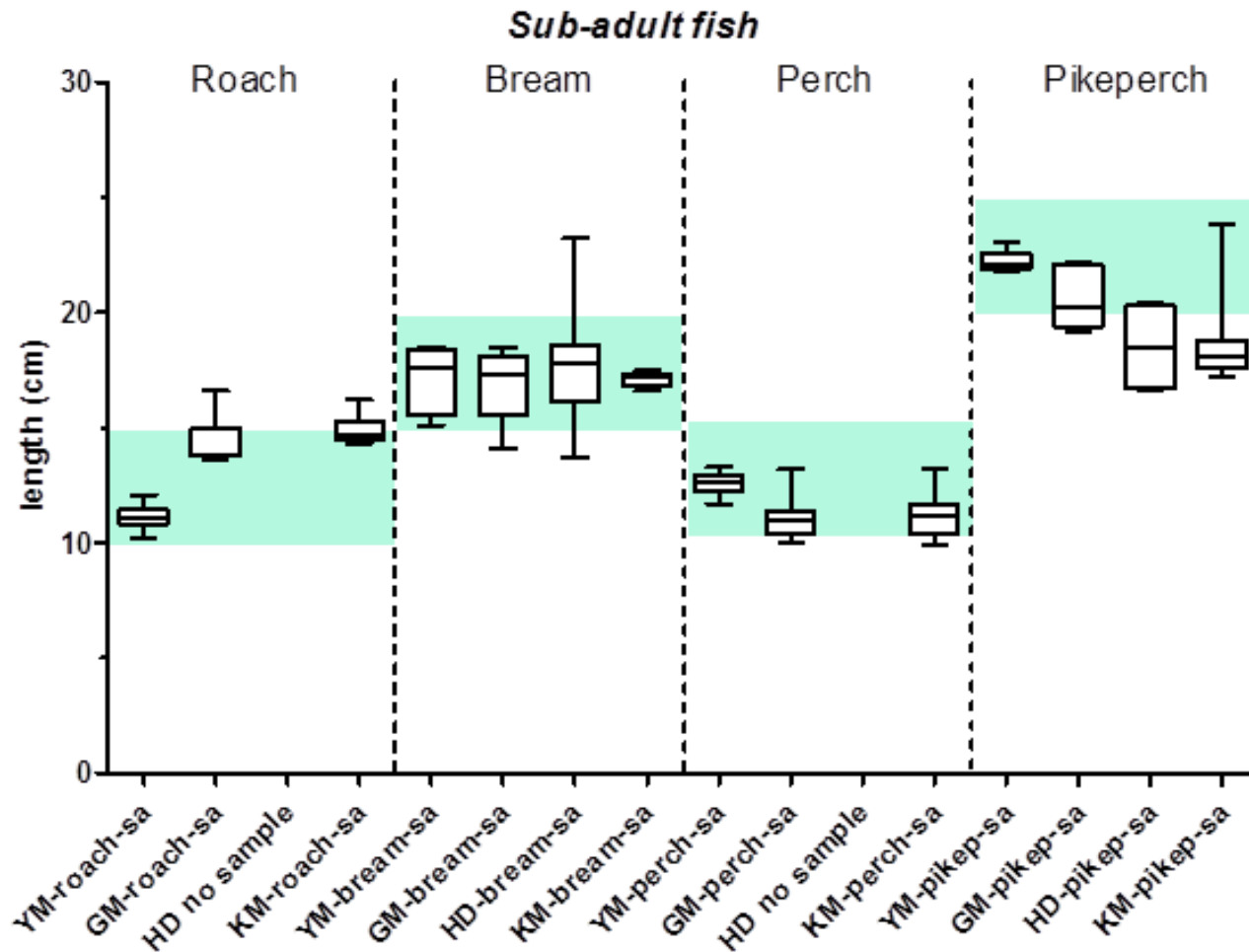
| Species   | Size class | Waterbodies      |                  |                   |                      |
|-----------|------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|
|           |            | IJsselmeer       | Getijdenmaas     | Hollands Diep     | Ketelmeer            |
| Roach     | Sub-adult  | whole (6)        | whole (9)        | -                 | whole (9) filet (7)  |
|           | Adult      | <b>filet (8)</b> | <b>filet (8)</b> | <b>filet (10)</b> | filet (8)            |
| Bream     | Sub-adult  | <b>whole (4)</b> | whole (4)        | whole (7)         | whole (10) filet (9) |
|           | Adult      | -                | <b>filet (6)</b> | filet (6)         | filet (7)            |
| Perch     | Sub-adult  | whole (9)        | whole (8)        | -                 | whole (10) filet (9) |
|           | Adult      | filet (7)        | filet (4)        | -                 | filet (9)            |
| Pikeperch | Sub-adult  | whole (5)        | <b>whole (8)</b> | whole (4)         | whole (9) filet (9)  |
|           | Adult      | -                | <b>filet (5)</b> | filet (6)         | filet (9)            |

**Voldoende geschikte vis soms lastig**

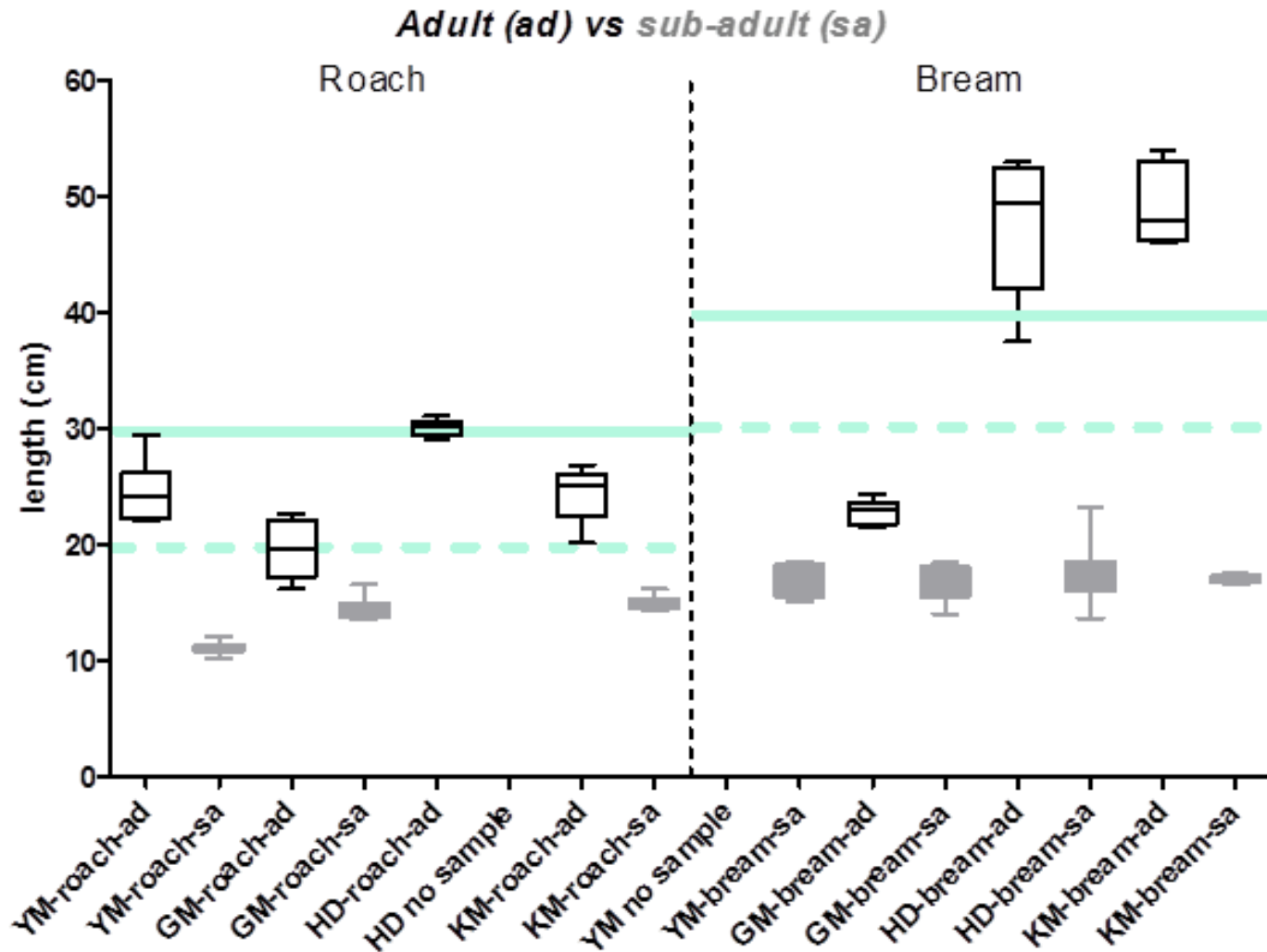
**Monstergrootte 10 ind niet overal gehaald**

**Vooral grote vis problematisch**

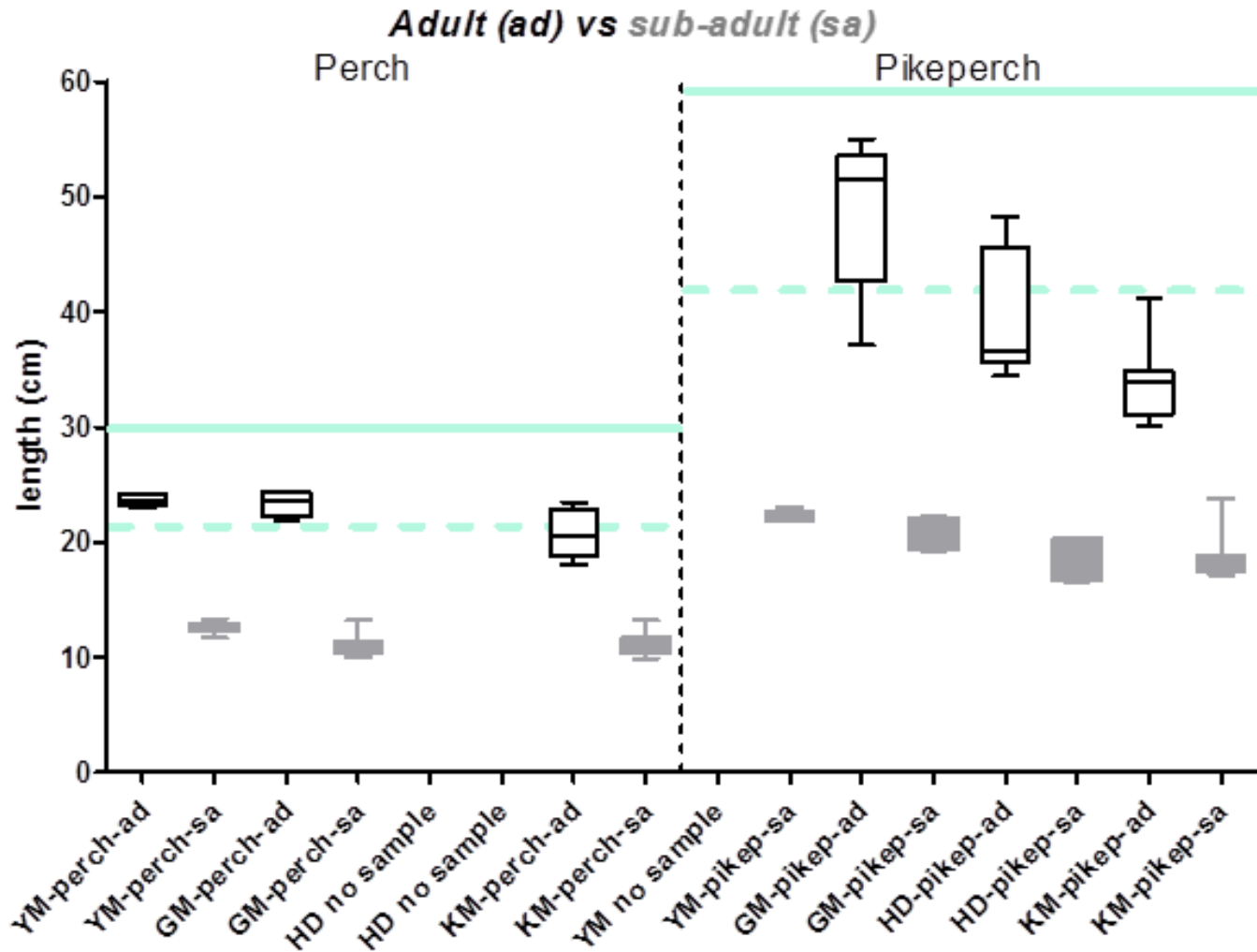
# Lengte selectie sub-adulte vis



# Lengte selectie adulte vis (1)



# Lengte selectie adulte vis (2)

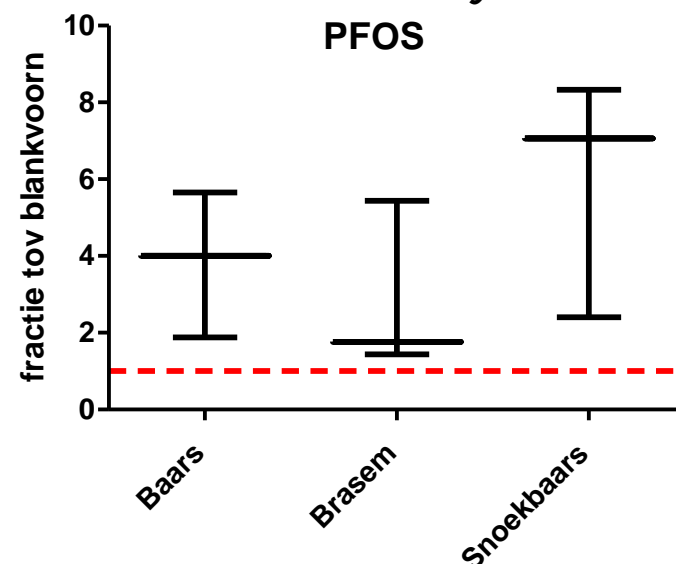
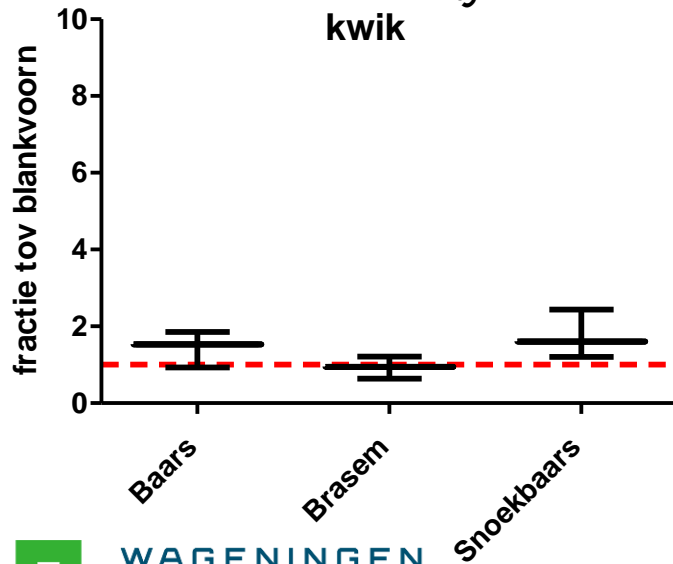
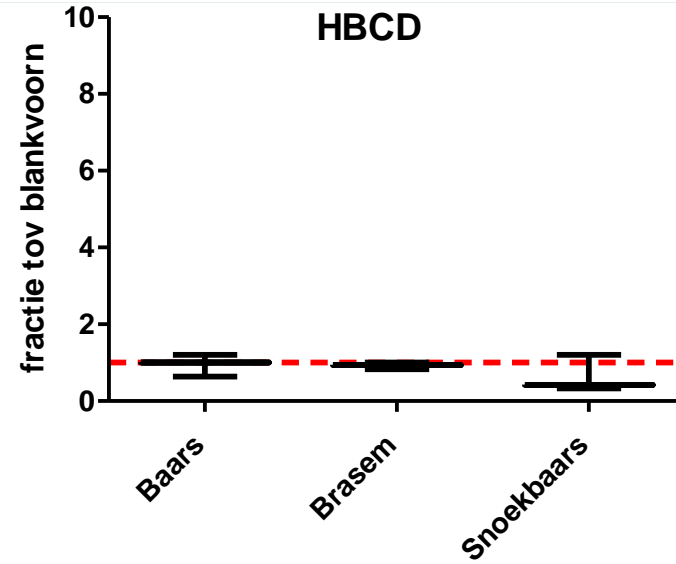
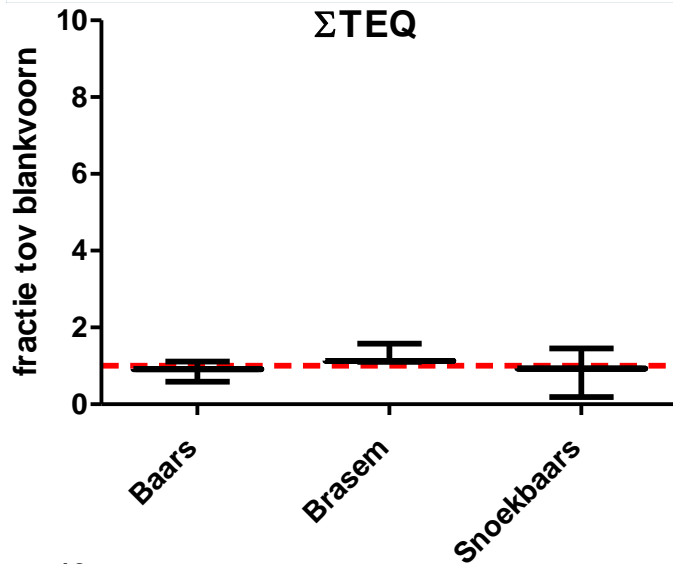


# Evaluatie keuze voor sub-adulte blankvoorn

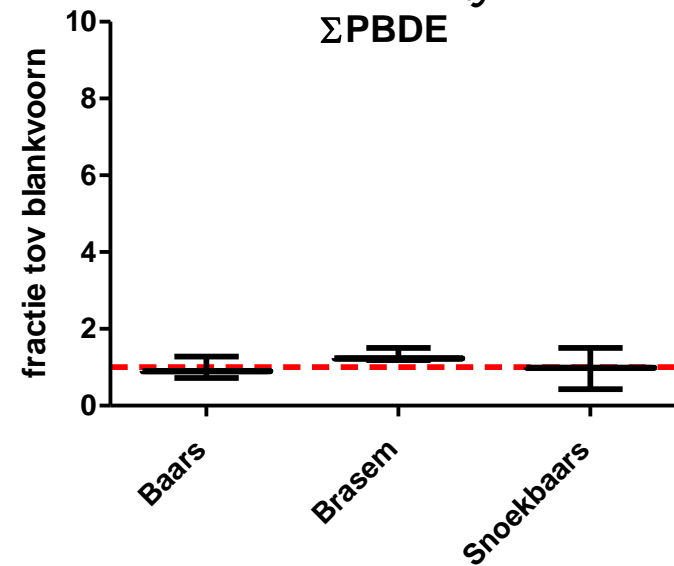
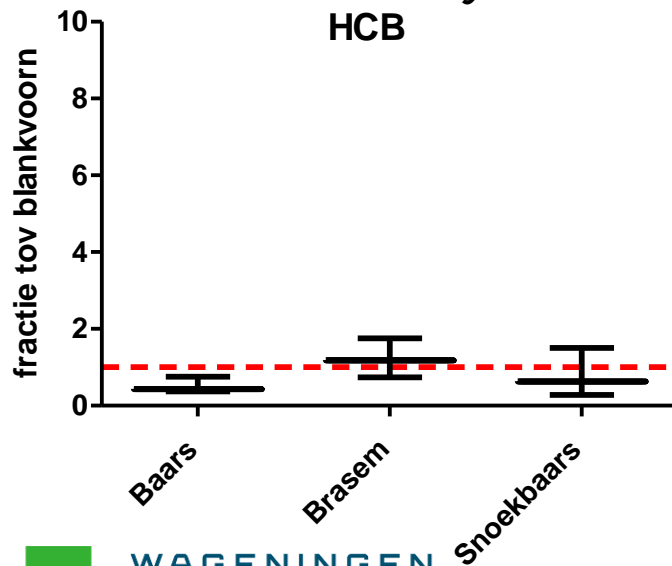
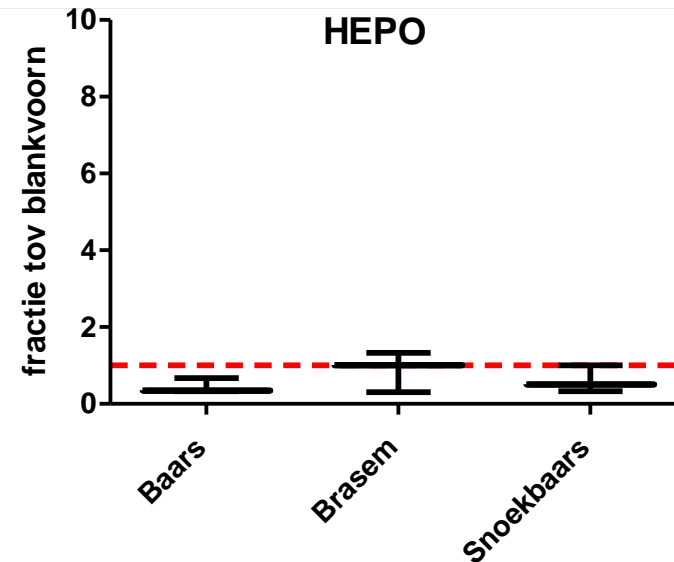
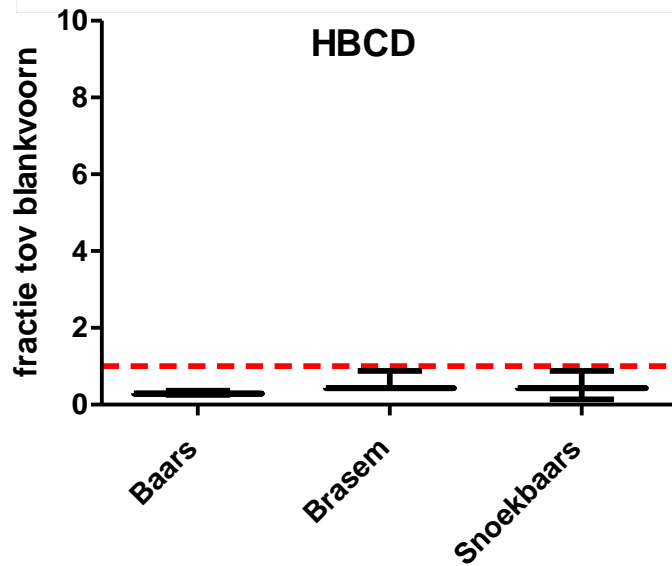
- Voor risico doorvergiftiging zijn gehele sub-adulte vissen meest relevant
- Hoe verhoudt het gehalte zich tot andere soorten?



# Vergelijking met andere vissoorten (1)



# Vergelijking met andere vissoorten (2)



# Evaluatie keuze voor sub-adulte blankvoorn

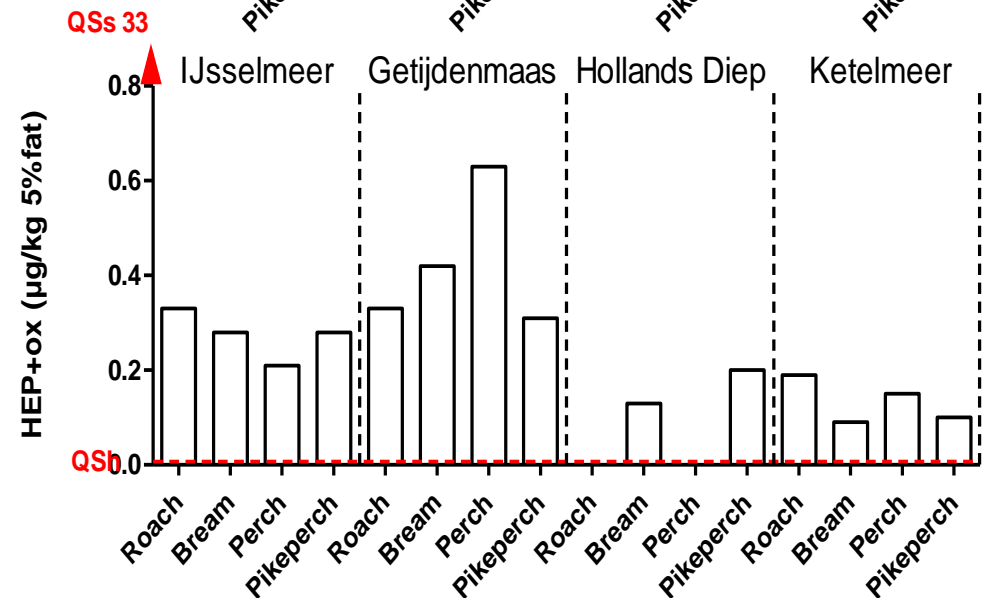
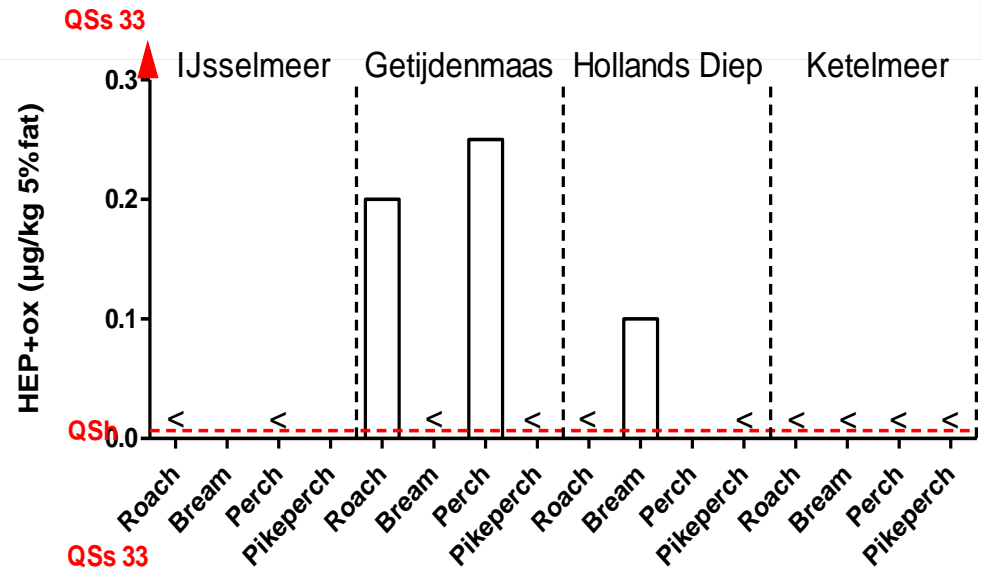
- Voor risico doorvergiftiging zijn gehele sub-adulte vissen meest relevant
- Hoe verhoudt het gehalte zich tot andere soorten?
- Muv PFOS zijn gehalten in sub-adulte blankvoorn gelijk aan andere sub-adulte vissen
- Hoe verhouden de gehalten in sub-adulte gehele zich tot gehalten in de filet van adulte vissen?

# adulte filet vs sub adult geheel

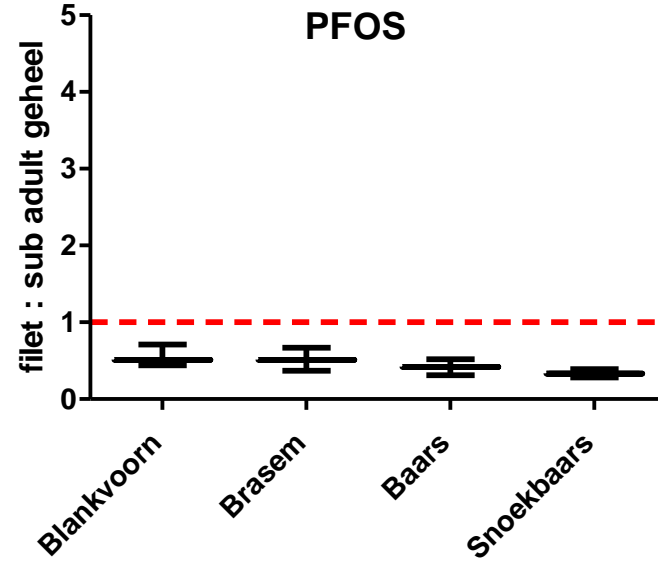
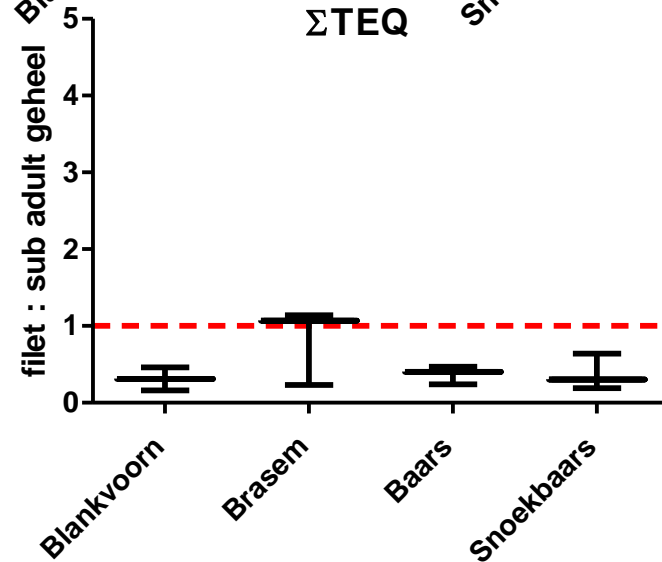
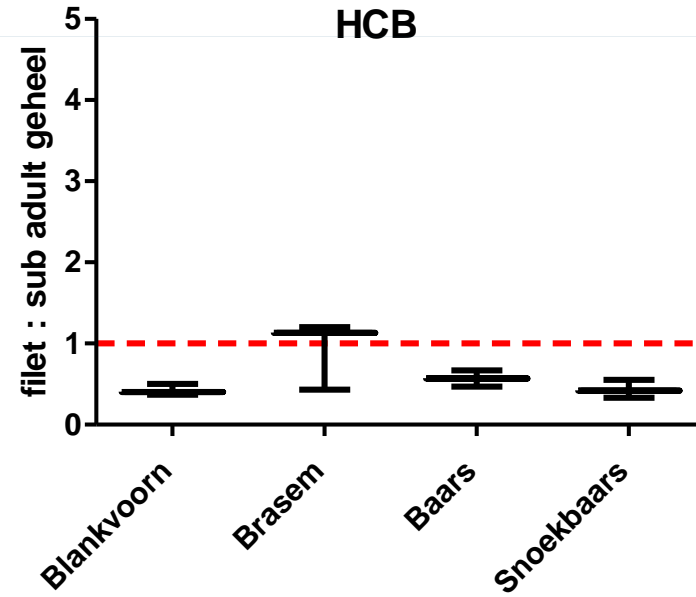
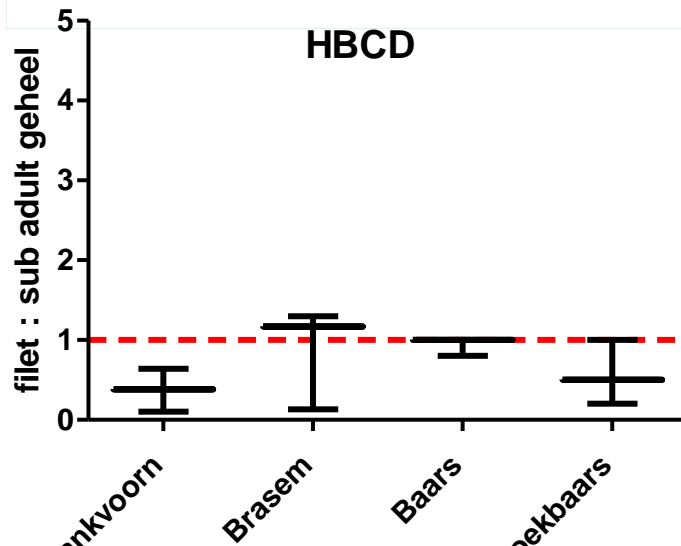
## Heptachlor (HEPO)

Gehalten in filet (fig boven)  
vaak beneden detectie limiet

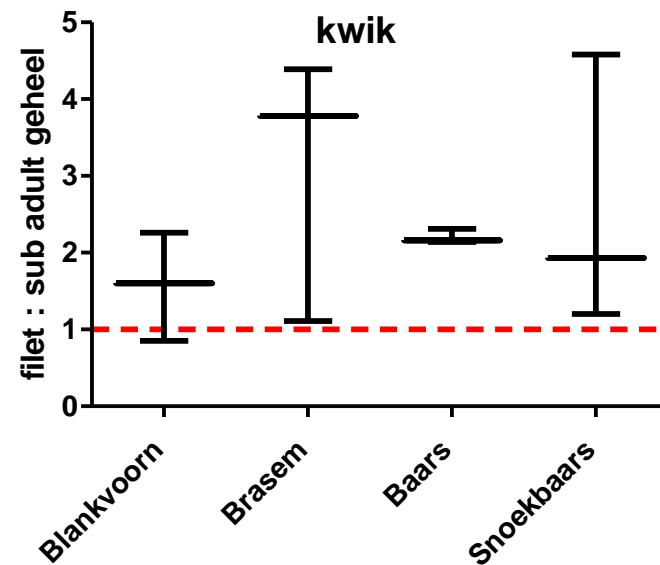
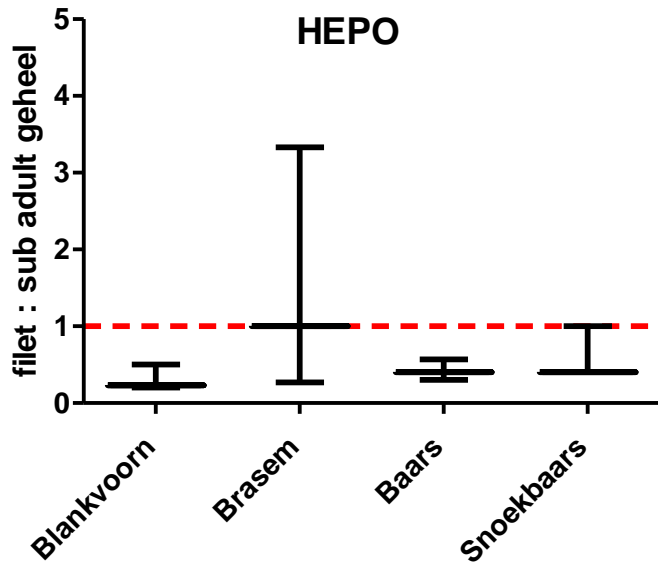
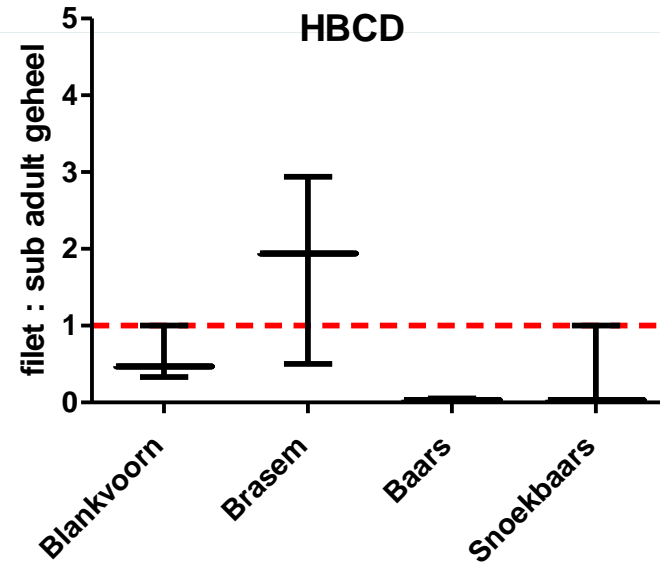
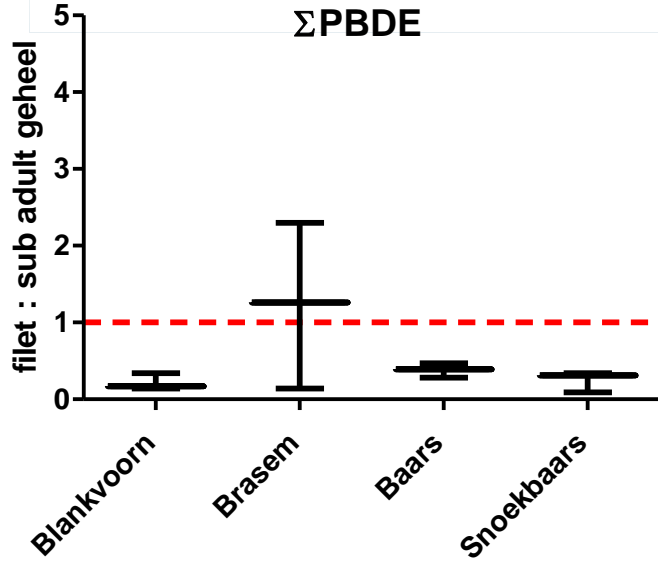
Maar QSh is lager.



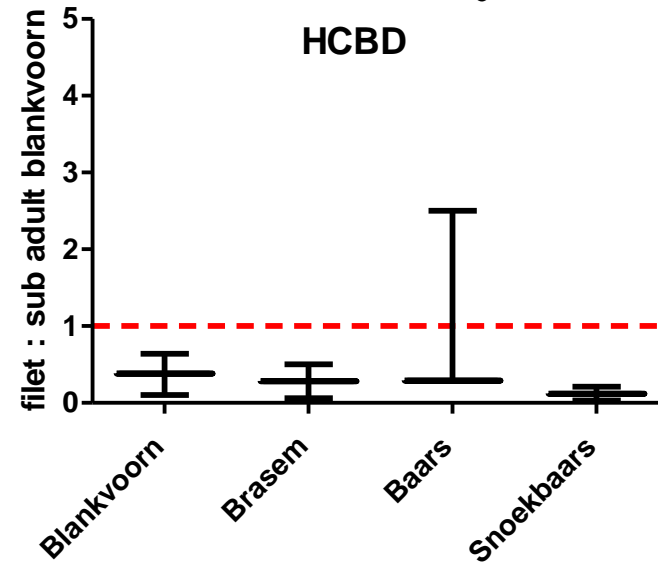
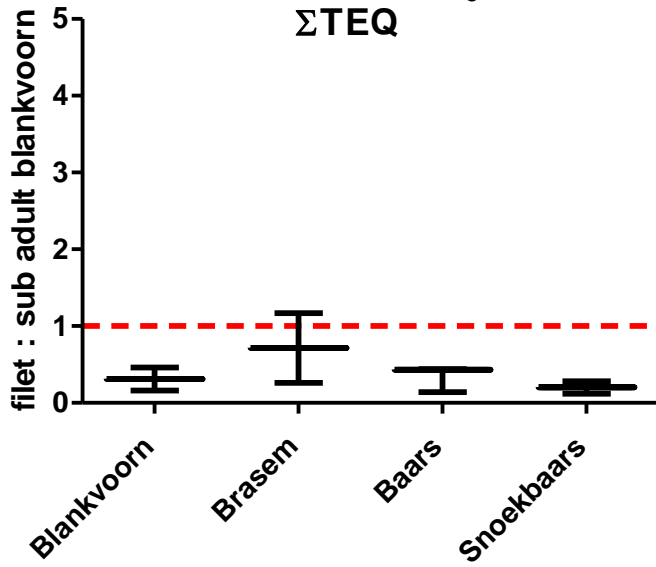
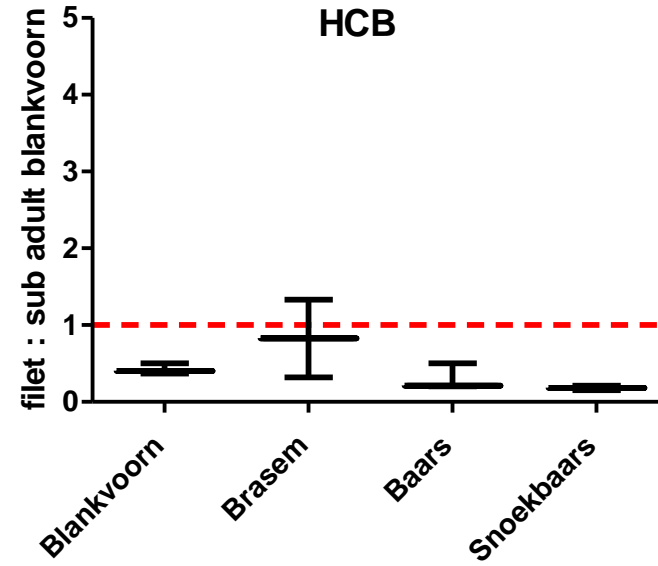
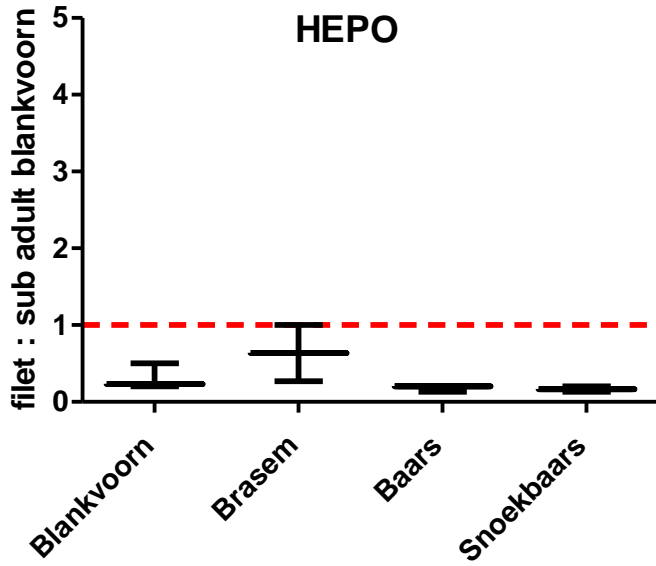
# adulte filet vs sub adult geheel per soort (1)



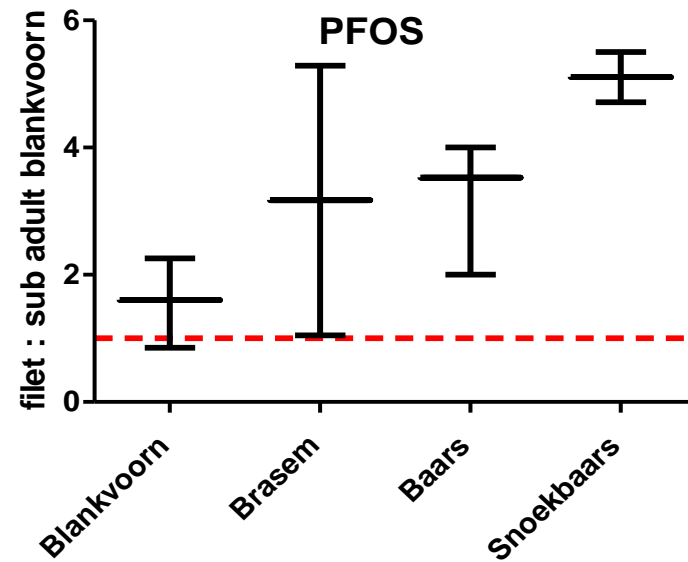
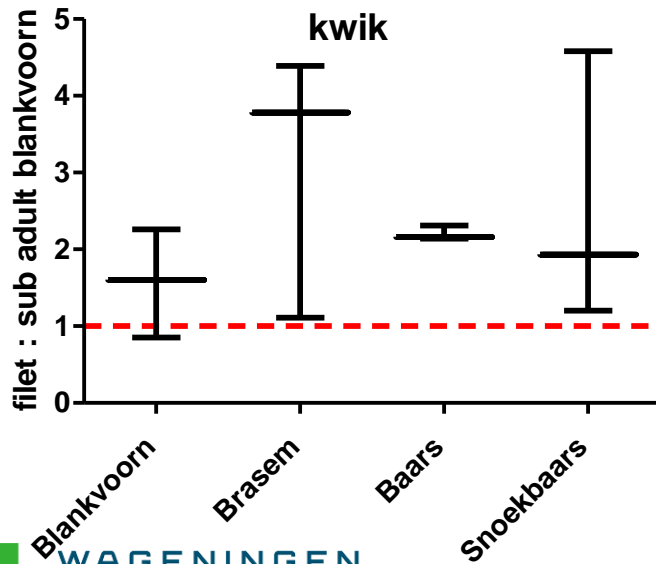
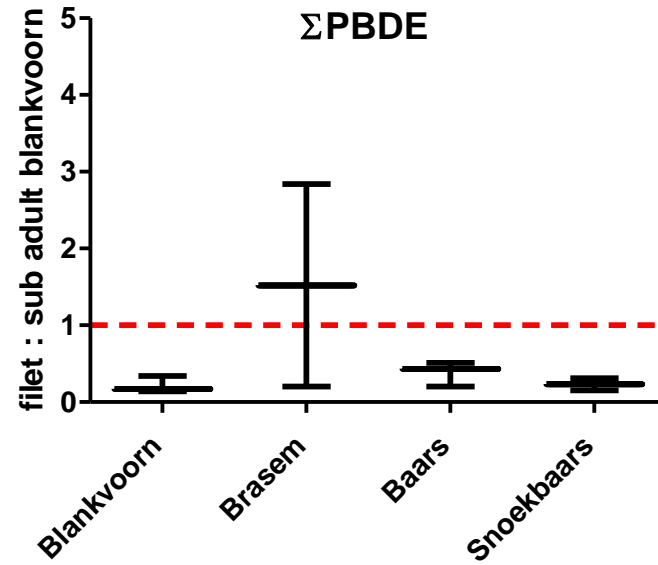
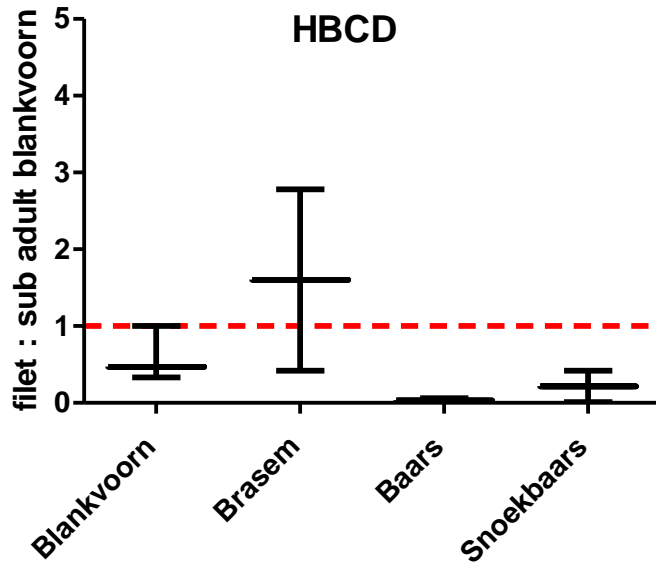
# adulte filet vs sub adult geheel per soort(2)



# Filet adult vs sub adult blankvoorn (1)



# Filet adult vs sub adult blankvoorn (2)





# Evaluatie keuze voor sub-adulte blankvoorn

- Voor risico doorvergiftiging zijn gehele sub-adulte vissen meest relevant
- **Hoe verhoudt het gehalte zich tot andere soorten?**
- Muv PFOS zijn gehalten in sub-adulte blankvoorn gelijk aan andere sub-adulte vissen. PFOS is lager in blankvoorn.
- **Hoe verhouden de gehalten in sub-adulte gehele zich tot gehalten in de filet van adulte vissen?**
- Muv kwik en PFOS zijn gehalten in sub adulte blankvoorn gelijk aan filet van adulten van andere soorten. PFOS en kwik zijn lager in sub-adulte blankvoorn.

# Conclusies mbt gebruik sub-adulte blankvoorn

**Voor meeste stoffen gehalten in sub adulte blankvoorn hoger of gelijk aan andere soorten en filets**

**Uitzondering mbt risico doorvergiftiging:**

PFOS gehalte tot 8 x hoger in andere sub-adulte soorten

**Uitzondering mbt risico humane voedselveiligheid:**

PFOS en kwik gehalten tot 6 x hoger in filet

# Ecological Quality Standards (EQS)

| <i>µg/kg WW*</i> | voedselveiligheid | doorvergiftiging | EQS           |
|------------------|-------------------|------------------|---------------|
| HEPO             | <i>0.0067</i>     | 33               | <i>0.0067</i> |
| HCB              | <i>10</i>         | 16.7             | <i>10</i>     |
| PFOS             | <i>9.1</i>        | 33               | <i>9.1</i>    |
| ΣPBDE            | <i>0.0085</i>     | <i>0.0085</i>    | <i>0.0085</i> |
| ΣTEQ             | <i>0.0065</i>     | <i>0.0065</i>    | <i>0.0065</i> |
| HBCDD            | 6100              | <i>167</i>       | <i>167</i>    |
| Kwik             | 500               | <i>20</i>        | <i>20</i>     |

\* = standaard vis

# De standaard vis

- 26 % droge stof
- 5% vet
- Trofisch niveau 4

# Droge stof percentages

|                        | Location                                | Roach | Bream | Perch | Pikeperch |
|------------------------|---|-------|-------|-------|-----------|
| <b>Sub-adult whole</b> | IJsselmeer                              | 26    | 29    | 24    | 26        |
|                        | Getijdenmaas                            | 27    | 26    | 24    | 23        |
|                        | Hollands Diep                           | -     | 25    | -     | 22        |
|                        | Ketelmeer                               | 27    | 25    | 23    | 26        |
|                        | -----<br><i>Average sub-adult whole</i> |       | 27    | 26    | 24        |
| <b>Sub-adult filet</b> | Ketelmeer                               | 23    | 21    | 21    | 21        |
| <b>Adult filet</b>     | IJsselmeer                              | 22    | -     | 22    | -         |
|                        | Getijdenmaas                            | 22    | 22    | 21    | -         |
|                        | Hollands Diep                           | 22    | 24    | -     | 21        |
|                        | Ketelmeer                               | 23    | 23    | 21    | 21        |
|                        | -----<br><i>Average adult filet</i>     |       | 22    | 23    | 21        |

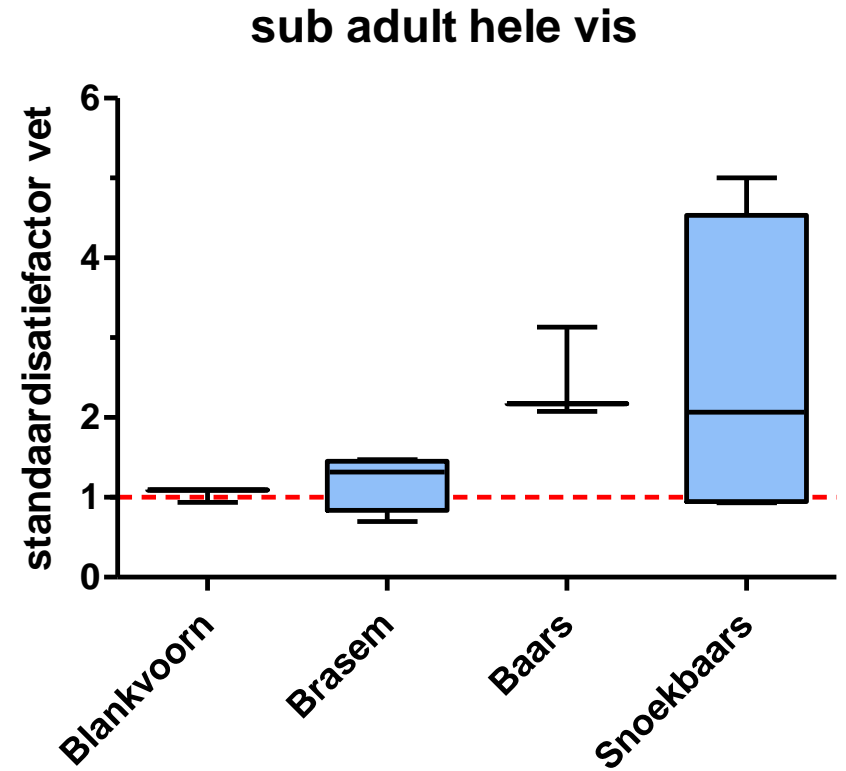
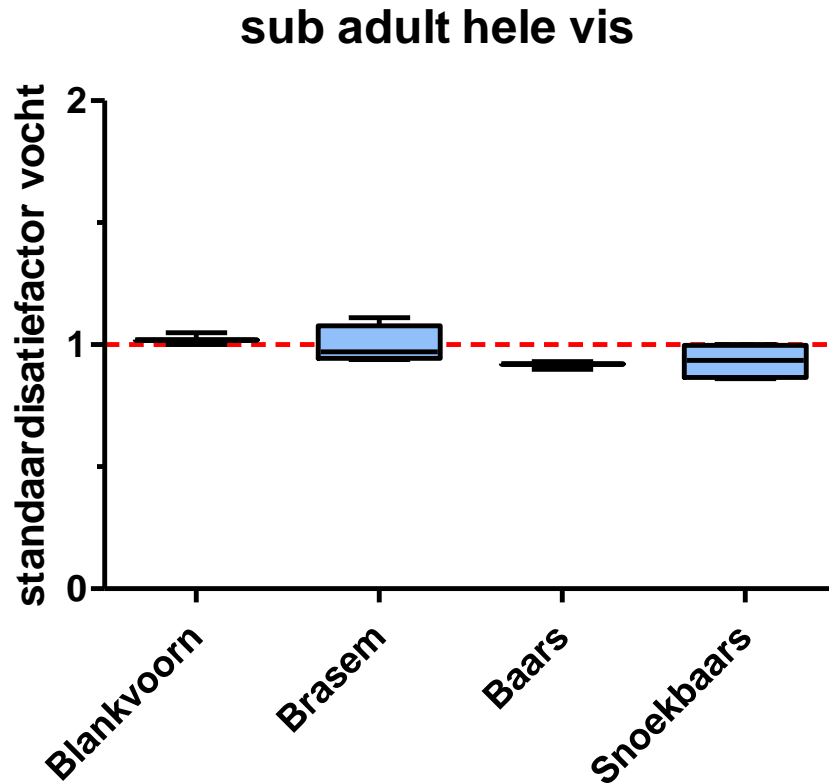
**Geringe verschillen tussen soorten, range 21-29%**

# Vet percentages

|                        |                                 | Roach | Bream | Perch | Pikeperch |
|------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-----------|
| <b>Sub-adult whole</b> | IJsselmeer                      | 4.6   | 7.1   | 2.4   | 5.4       |
|                        | Getijdenmaas                    | 4.6   | 3.6   | 1.6   | 1.6       |
|                        | Hollands Diep                   | -     | 4.0   | -     | 1.0       |
|                        | Ketelmeer                       | 5.3   | 3.4   | 2.3   | 5.0       |
|                        | <i>Average small fish whole</i> | 4.8   | 4.5   | 2.1   | 3.3       |
| <b>Sub-adult filet</b> | Ketelmeer                       | 2.2   | 1.3   | 1.3   | 0.9       |
| <b>Adult filet</b>     | IJsselmeer                      | 2.4   | -     | 1.7   | -         |
|                        | Getijdenmaas                    | 1.5   | 2.8   | 1.2   | -         |
|                        | Hollands Diep                   | 2.8   | 5.1   | -     | 0.9       |
|                        | Ketelmeer                       | 3.0   | 4.2   | 1.1   | 0.8       |
|                        | <i>Average large fish filet</i> | 2.4   | 4.0   | 1.3   | 0.9       |

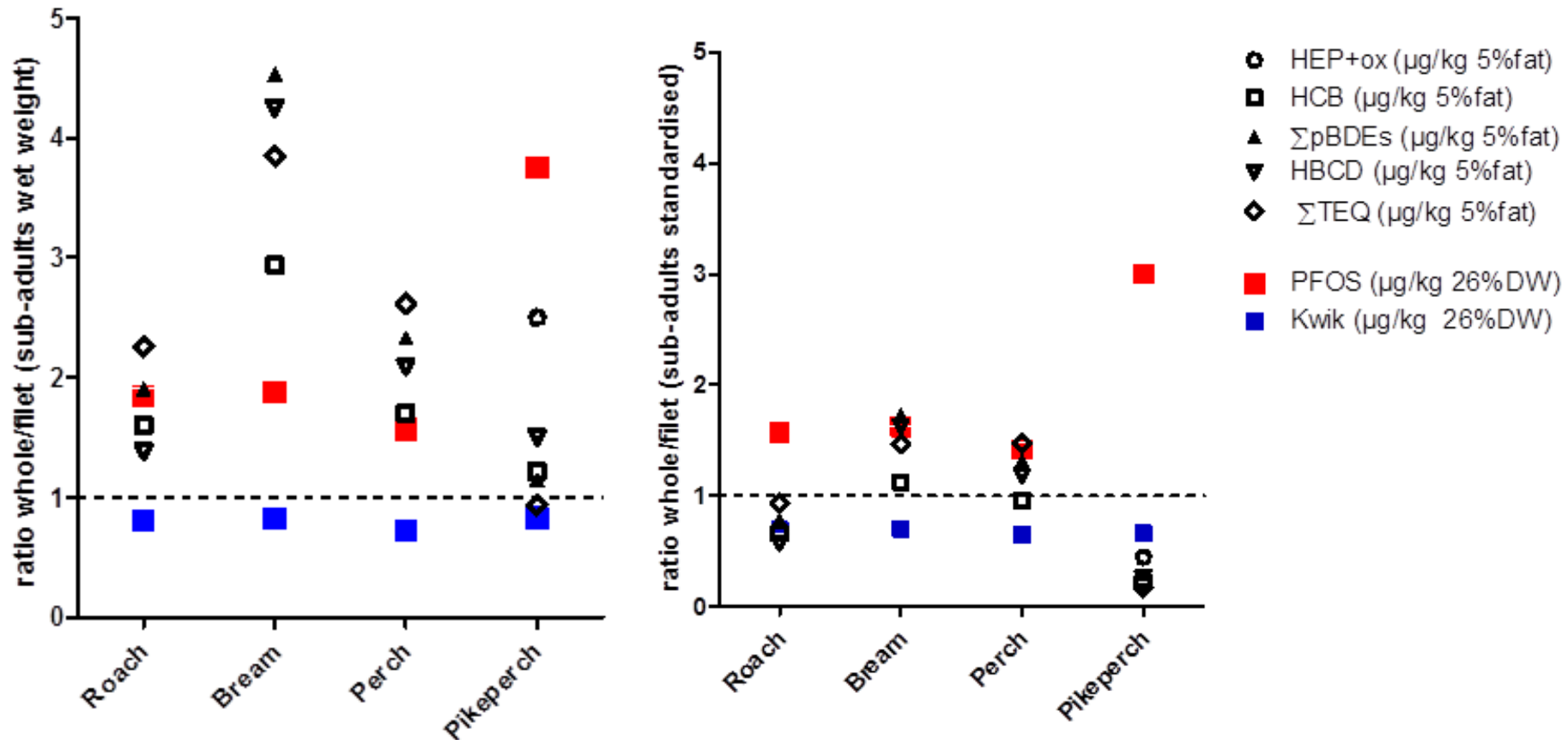
**Grote verschillen tussen soorten, range 0.9-7.1%**

# Effect van standaardisatie droge stof en vet



**Qua droge stof en vetgehalte is de sub-adulte blankvoorn de standaard vis**

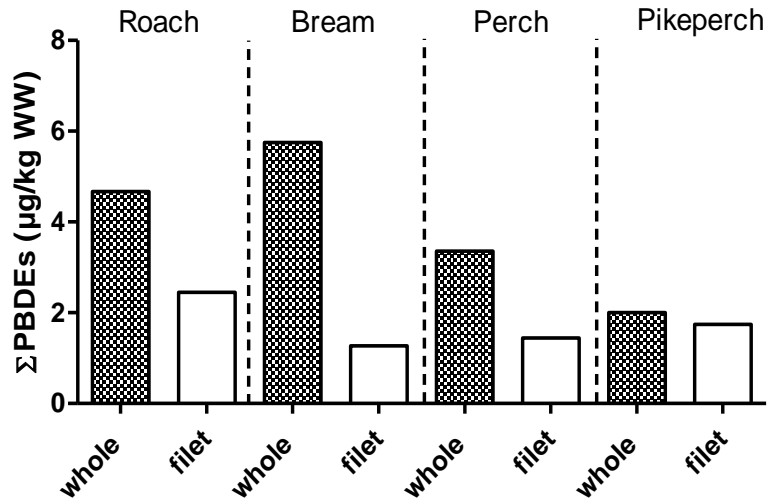
# Effect van standaardisatie droge stof en vet op verhouding hele vis en filet



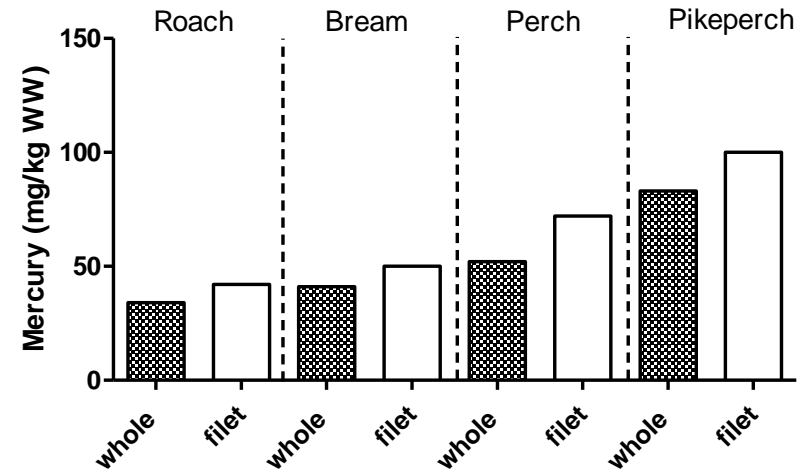
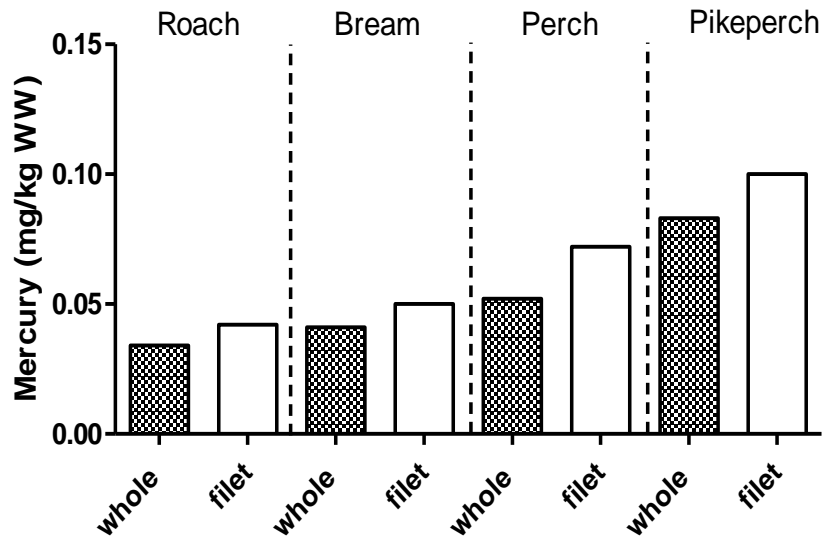
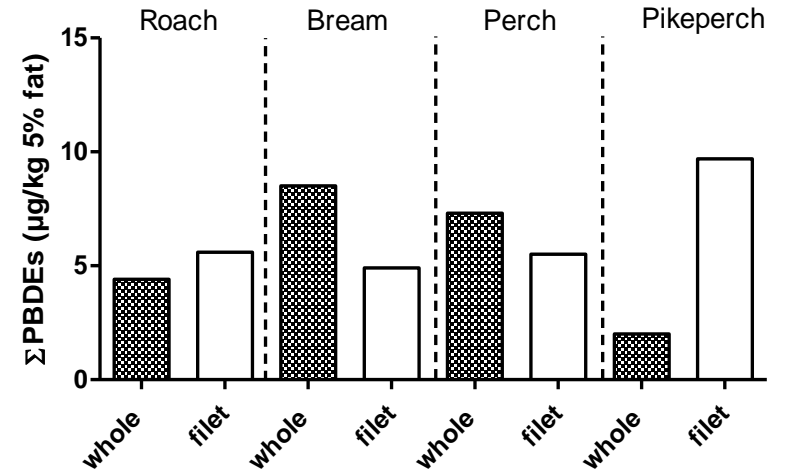


# Standaardisatie

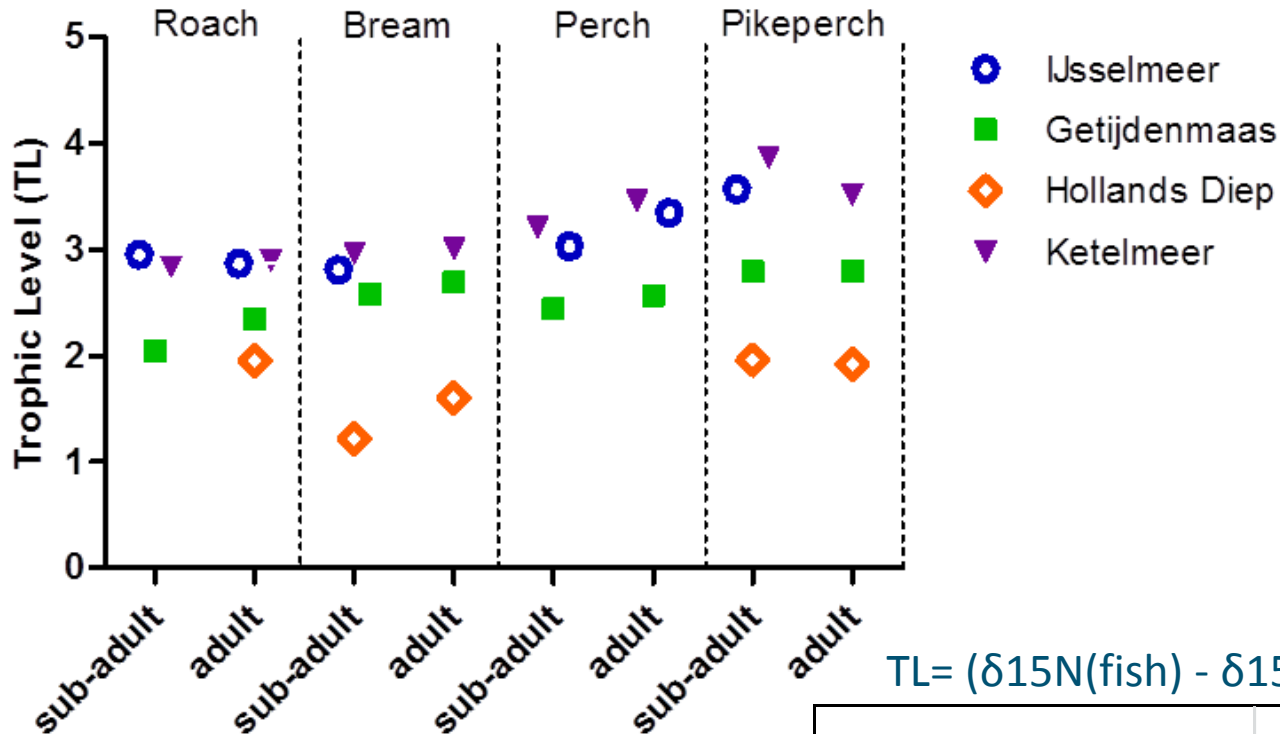
Ruwe meetdata



Gestandaardiseerd



# Standaardisatie naar Trofisch niveau (1)



$$TL = (\delta^{15}N(\text{fish}) - \delta^{15}N(\text{mussel})) / 3.4 + 2$$

| Mossel (Dresissena)  | Location      | BISON              |
|----------------------|---------------|--------------------|
|                      |               | ( $\delta^{15}N$ ) |
| <i>Quagga mossel</i> | Ketelmeer     | 12.08              |
| <i>Quagga mossel</i> | IJsselmeer    | 13.93              |
| <i>Zebra mossel</i>  | Getijdenmaas  | 14.33              |
| <i>Zebra mossel</i>  | Hollands Diep | 15.85              |

# Standaardisatie naar Trofisch niveau (2)

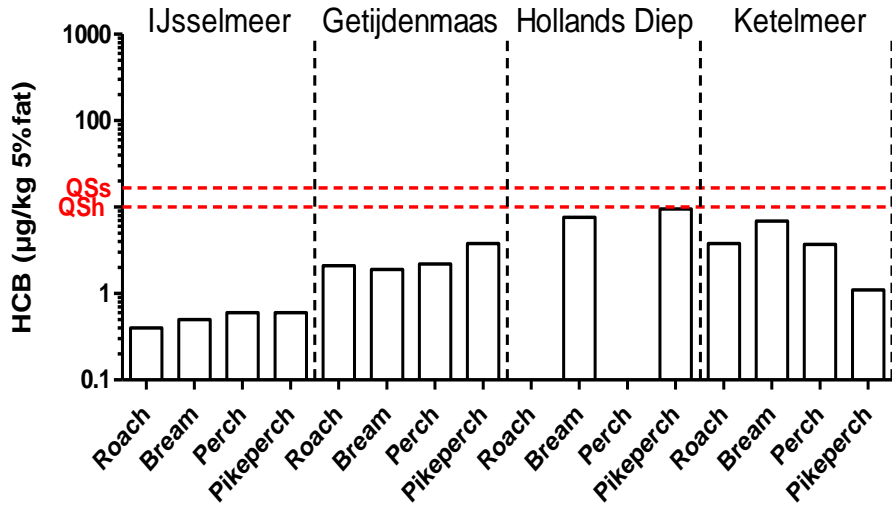
$$C_{TL4} = C_{\text{gemeten}} * TMF^{(4-TL_{\text{gemeten}})}$$

TMF: Trophic Magnification factor

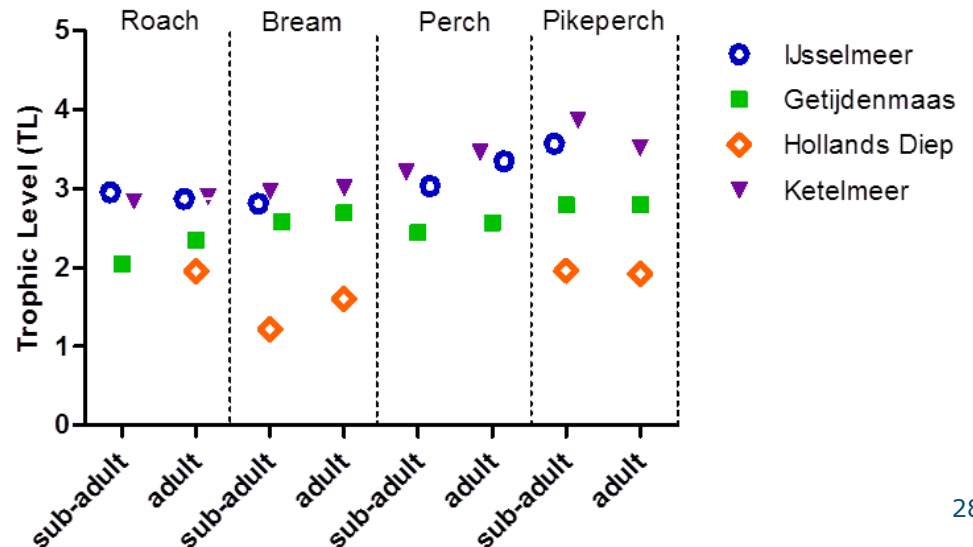
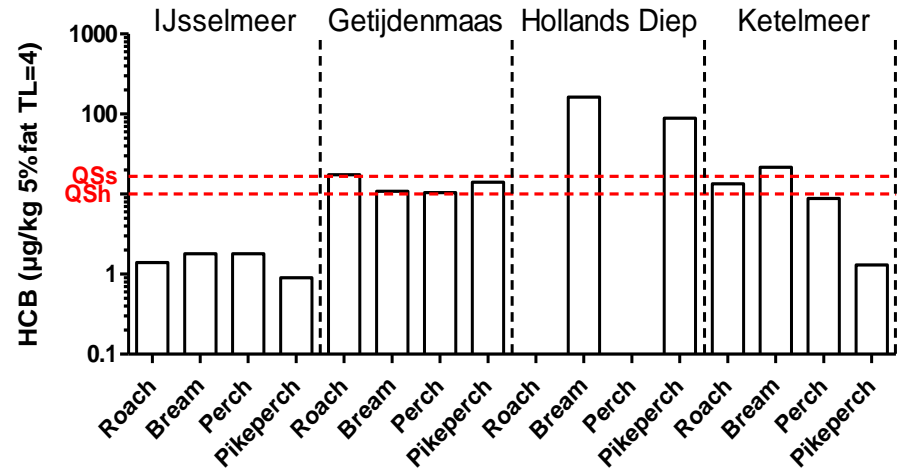
- stof specifiek nog niet vastgesteld
- Indicatief beschikbaar voor kwik en HCB

# Standaardisatie naar Trofisch niveau (3)

sub-adult fish



sub-adult fish standardised to TL=4



Zijn HCB overschrijdingen in Hollands Diep en Getijdenmaas reëel?

# Zin van standaardisatie

- Standaardisatie obv vet en droge stof is belangrijk
- Ideale vis heeft weinig standaardisatie nodig
  
- Standaardisatie obv trofisch niveau:
  - Vergelijkbaarheid waterlichamen discutabel
  - Biomagnificatiefactoren nog niet vastgesteld

# Beoordeling obv beschermingsdoelen

|                     | Beschermingsdoel: voedsveiligheid (adulte filet) |      |      |         |      |       |        | Beschermingsdoel: doorvergiftiging. |         |       |        |
|---------------------|--|------|------|---------|------|-------|--------|-------------------------------------|---------|-------|--------|
|                     | HEPO   | HCB# | PFOS | ∑pBDEs* | HCBD | ∑TEQ* | HBCDD* | Mercury#                            | ∑pBDEs* | ∑TEQ* | HBCDD* |
| <b>IJsselmeer</b>   |  |      |      |         |      |       |        |                                     |         |       |        |
| Blankvoorn          | <<<<<<   |      | 2.9  | <<<<<<  |      |       |        | 3.8                                 | 15      | 54    |        |
| Brasem              |  |      |      |         |      |       |        | 2.2                                 | 11      | 41    |        |
| Baars               | <<<<<<   |      | 6.5  | 62      |      |       |        | 3.8                                 | 14      | 93    |        |
| Snoekbaars          |  |      |      |         |      |       |        | 6                                   | 11      | 69    |        |
| <b>Getijdenmaas</b> |  |      |      |         |      |       |        |                                     |         |       |        |
| Blankvoorn          | 30   | 1.4  | 1.1  | 78      |      |       |        | 1.0                                 | 13      | 189   |        |
| Brasem              | <<<<<<   | 2.1  | 1.5  | 252     |      |       |        | 1.0                                 | 7.8     | 363   |        |
| Baars               | 37   |      | 4.1  | 368     |      |       |        | 2.0                                 | 13      | 699   | 1.1    |
| Snoekbaars          | <<<<<<   |      | 6.5  | 338     |      |       |        | 1.4                                 | 6.9     | 540   | 1.2    |
| <b>Ketelmeer</b>    |  |      |      |         |      |       |        |                                     |         |       |        |
| Blankvoorn          | <<<<<<   |      |      | 312     |      |       |        | 1.7                                 | 7.8     | 518   | 1.0    |
| Brasem              | <<<<<<   | 1.9  | 4.1  | 1856    |      | 1.5   |        | 2.2                                 | 8.7     | 995   | 1.7    |
| Baars               | <<<<<<   |      | 2.0  | 497     |      |       |        | 2.9                                 | 8.3     | 859   | 1.4    |
| Snoekbaars          | <<<<<<   |      | 2.9  | 500     |      |       |        | 4.2                                 | 4.9     | 235   |        |

# Compliance check op basis van sub-adulte blankvoorn

gestandaardiseerd op vet en vocht

| Roach        | $\Sigma$ pBDEs | HEPO | PFOS | Mercury | $\Sigma$ TEQ | HCB | HBCDD | HCBD |
|--------------|----------------|------|------|---------|--------------|-----|-------|------|
| IJsselmeer   | 54             | 49   | 5.5  | 3.8     |              |     |       |      |
| Getijdenmaas | 189            | 49   | 1.8  | 1.0     |              |     |       |      |
| Ketelmeer    | 518            | 28   | 1.0  | 1.7     | 1.0          |     |       |      |

# CONCLUSIES

## **Monitoring protocol:**

- Standaardisatie op vet en vocht is zinvol,
- Standaardisatie op trofisch niveau nog niet goed mogelijk
- Sub-adulte blankvoorn is de standaard vis
- Ook beschermend voor voedselveiligheid m.u.v. PFOS

## **Compliance check:**

- PBDEs en HEPO in alle waterlichamen zwaar overschreden
- PFOS en kwik in alle waterlichamen in mindere mate
- TEQ overschrijding in Ketelmeer en Getijdenmaas in geringe mate



# Vragen?

