

# STREETER-PHELPSI MUDEL

**Jaan Aigro**  
**2011**



## Eesmärk

Luaa Streeter-Phelpsi mudeli rakendus:

- loodava infosüsteemi jaoks.
- veespetsialistidele töövahendiks.
- õppevahendiks.



## Kirjeldus

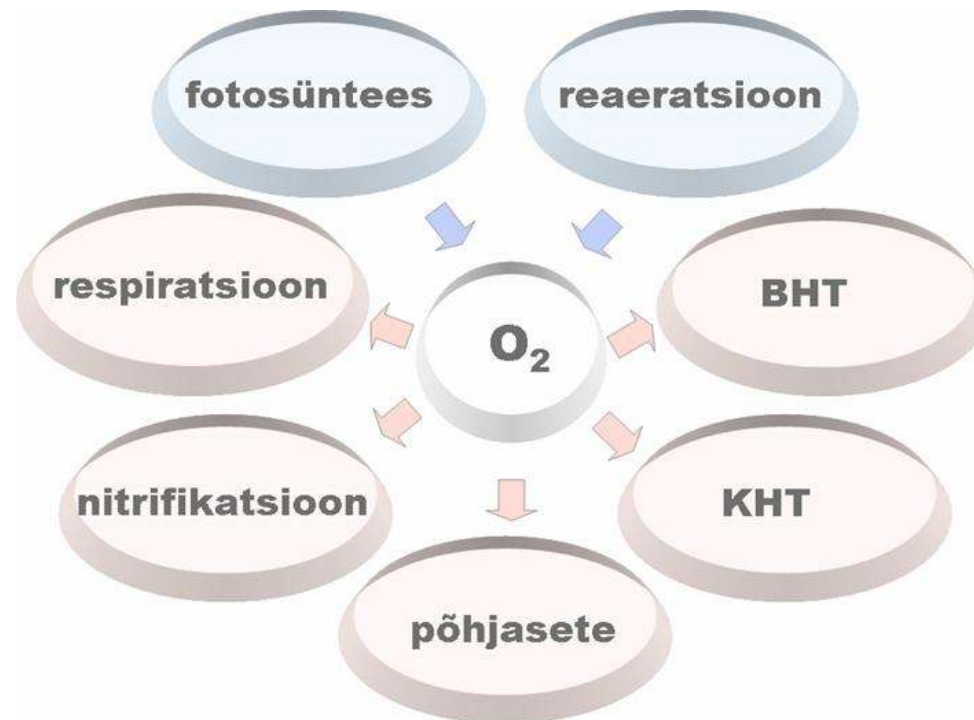
Streeter-Phelpsi mudel aitab lahendada punktreostusega seonduvaid küsimusi, võimaldades

- saada ülevaade reostusallika mõjust piki jõge.
- hinnata BHT ja  $O_2$  kontsentratsioone.
- leida minimaalse  $O_2$  kontsentratsiooni lävendit.
- hinnata võimaliku reostusallika mõju piki jõge.
- teha võrdlusarvutusi.



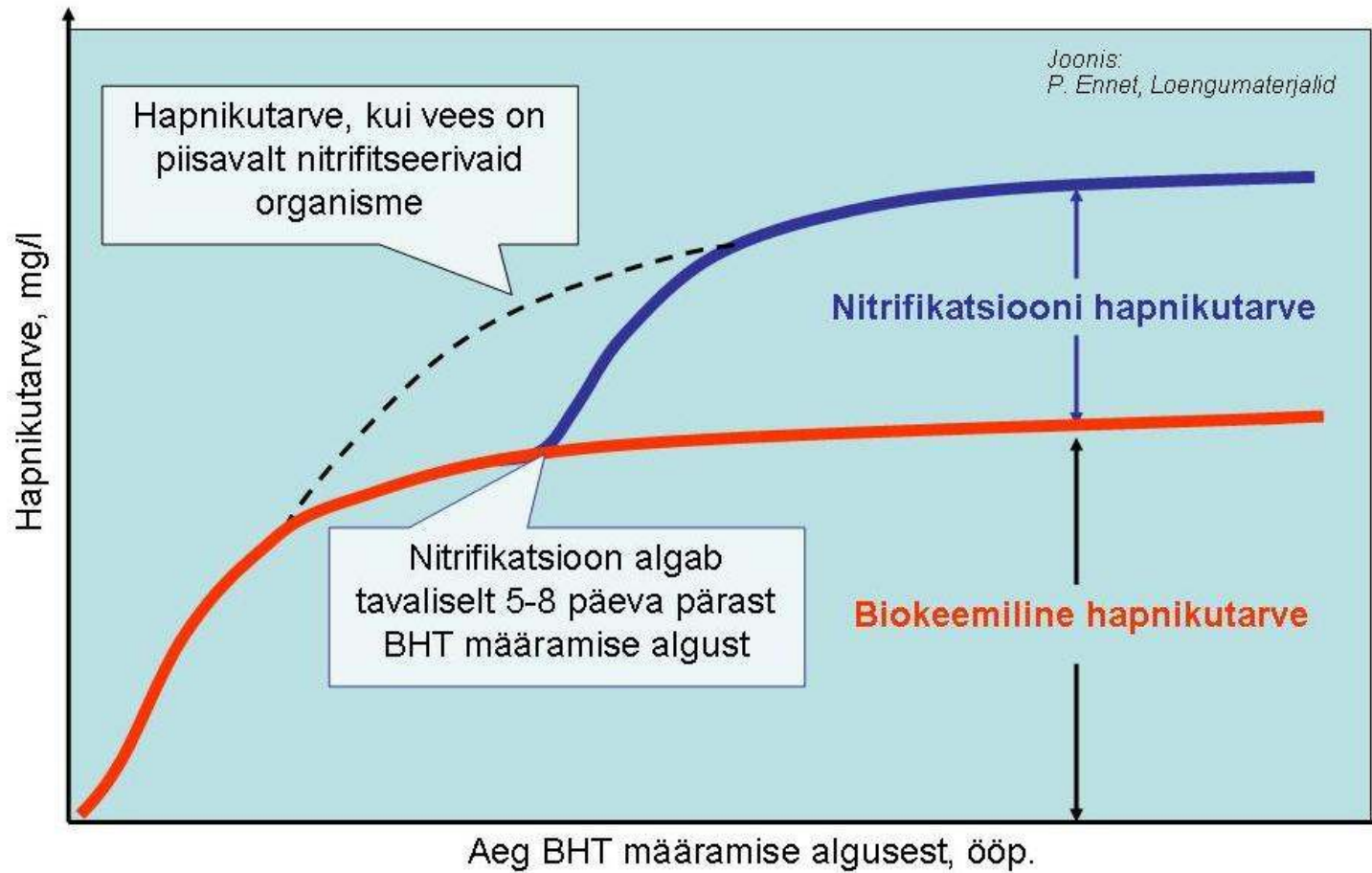
## Veel lahustunud hapnik

Hapnikukontsentratsioon vees sõltub paljudest parameetritest, mis on omakorda mõjutatud paljudest keskkonnateguritest.





## BHT





## Reaeratsioon

Reaeratsiooni kiirus sõltub vees olemasolevast hapnikukontsentratsioonist ja temperatuurist (kus temperatuurist oleneb küllastuskontsentratsioon).

$$\frac{dO_2}{dt} = k(T)(O_{2s} - O_2)$$

$O_{2s}$  – temp. sõltuv küllastuskontsentratsioon.

$k(T)$  – temp. sõltuv reaktsiooni kiirus  $1/t$ .

•  $k(20) = 3.93 U^{0.5}/H^{1.5}$

O'Connors-Dobbins

•  $k(20) = 5.32 U^{0.67}/H^{1.85}$

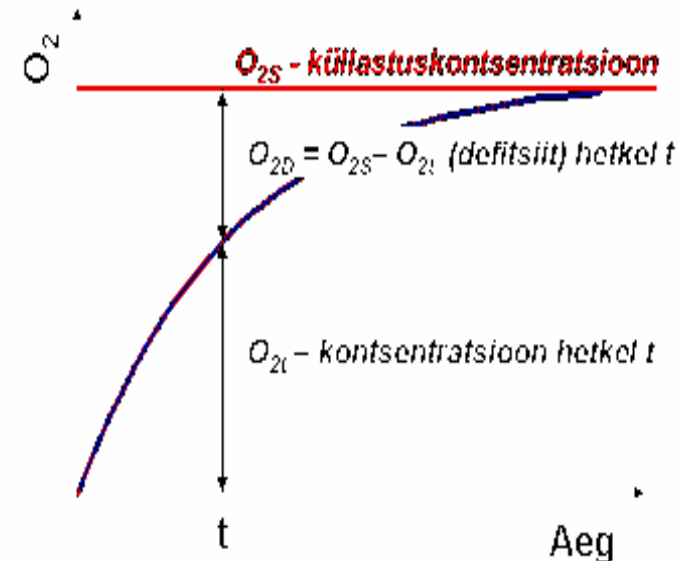
Owens-Gibbs

•  $k(20) = 5.026 U/H^{1.67}$

Churchill

$H$  – sügavus, m

$U$  – voolukiirus, m/s





## Streeter-Phelpsi mudel

BHT(L) ajahetkel  $t$  on kirjeldatav:

$$L_t = L_0 e^{-K_1 t} \quad (1)$$

- $L_0$  – BHT väärtus alghetkel
- $K_1$  – lagunemiskiirus,  $1/t$

Vees lahustunud hapniku defitsiit  $D$  ajahetkel  $t$ :

$$D_t = D_0 e^{-K_2 t} \quad (2)$$

- $D_0$  – väärtus alghetkel
- $K_2$  – reaerats. koef.,  $1/t$

Vees lahustunud hapniku defitsiit  $D$  on puudjääk küllastusest  $DO_S$

$$D = DO_S - DO$$

Mudel arvutab BHT lagunemist (1) ning võrranditest (1) ja (2) tuletatud BHT lagunemise hapnikutarvet arvestavat  $O_2$  defitsiidi kujunemist võrrandiga (3)

$$D_t = \frac{K_1 L_0}{K_2 - K_1} (e^{-K_1 t} - e^{-K_2 t}) + D_0 e^{-K_2 t} \quad (3)$$

