

# Notat

## Fiskeundersøgelser i Tryggevej Å 2015

### 1 Indledning

Der har igennem mange år været udført restaurering i Tryggevej Å med gydegrus og sten samt genslyngning ved Tinghusvej (Fluestykket) for at forbedre de fysiske forhold. I dette notat skitseres resultaterne af fiskeundersøgelser i oktober 2015 for at vurdere effekterne af de hidtidige tiltag. Desuden var der mistanke om en mulig forurening ved Børstedvej i 2014.

Undersøgelserne blev udført af Peter W. Henriksen, Limno Consult for Køge Sportsfiskerforening.

Befiskningsskemaer med strækings- og fiskedata opbevares af disse.

### 2 Metoder og materialer

#### 2.1 Strategi

Der blev valgt 3 stationer hvor der var blevet restaureret: Børstedvej, Lille Linde og ved P-plads ved Tinghusvej (Fluestykket).

#### 2.2 Elektrofiskning

Til befiskningerne blev anvendt 230 V pulserende jævnstrøm (900 W generator med ensretter), og der blev el-fisket semikvantitativt med 1 befiskning, jævnfør /1/.

#### Bestandsundersøgelse:

Bestanden beregnes ved 2 befiskninger med:

$N = c_1^2 / c_1 - c_2$ , effektiviteten  $p$  beregnes  $p = 1 - q$ , hvor  $q = c_2 / c_1$ .

$N$  er bestandsestimatet,  $c_1$  er fangsten i første befiskning og  $c_2$  er fangsten i anden befiskning. Forudsætningerne for beregningerne er, at  $p > 0,5$  eller at  $N > 200$ .

Hvis der fanges færre end 10 ørreder i første befiskning, fiskes kun en gang, og bestanden beregnes ved at dividere det fundne antal med den gennemsnitlige (almindelige) fiskeeffektivitet ( $p$ ) for aktuelle aldersgruppe.

Ål blev estimeret semikvantitativt som det totale observerede antal.

Alle fisk blev målt i felten som totallængde til nærmeste halve cm og aldersopdeling fandt sted på baggrund af længde – hyppighedsfordelingen.

#### 2.3 Vurdering af ørredtætheder

DMU angiver retningslinjer for en subjektiv vurdering af strækningernes egnethed som levested for ørreder – den såkaldte bonitet eller biotopkvalitet, /1/. I tilknytning hertil er udarbejdet et system til

at vurdere hvilke tætheder af ørreder af forskellig alder (størrelse) ved forskellige vanddybder og boniteter, der kan siges at være tilfredsstillende.

Biotopkvalitet er et udtryk for, hvor mange skjulesteder, der er for de aggressive og territoriehævdende ørreder. Den angives på en skala fra 0 – 5, hvor karakteren 0 gives det regulerede eller forurenede (evt. udtørrende) vandløb uden leveduligheder for ørreder, mens 5 gives det optimale ørredvandløb med godt fald og masser af skjul i form af sten, brinker, trærodde, planter, dybe huller m.v. I mellemgruppen findes de fleste mere eller mindre kulturpåvirkede vandløb, som ofte har en del undervandsvegetation og overhængende bredvegetation pga. miljøvenlig vedligeholdelse, men som ofte mangler rigtige brinker, større sten og trærodde. Et sådan vandløb vil ofte få karakterer mellem 2 og 4, alt efter hvor megen fysisk variation, der er tilbage. Bonitetsvurderingen er noget subjektiv, og vurderes at gives med en usikkerhed på +/- 0,5 bonitetsgrad.

Det skal understreges, at biotopkvalitet blev vurderet på dagen for el-fiskningen, men at den kan svinge stærkt over året. En hårdhændet grødeskæring, sommerudtørring eller kortvarig forurening giver teoretisk en bonitet på 0 i en kortere periode, hvorfor vurderingen bør betegnes som den aktuelle biotopkvalitet. Det er årets laveste bonitet, hvor levedulighederne er ringest, der er bestemmende for ørredbestandens størrelse.

I tabel 1 ses hvilke vanddybder ørreder i forskellig størrelse foretrækker.

*Tabel 1. Ørreders typiske krav til vanddybde efter størrelse, jævnfør /1/.*

Aldersgruppe	Ørredens længde	Krav til vanddybde
Yngel i april	3 – 4 cm	1 – 10 cm
½ års ørred i oktober	6 – 8 cm	10 – 15 cm
1 års i april	10 – 15 cm	15 – 40 cm
Ældre ørred	> 17 cm	> 40 cm

De vejledende tilfredsstillende tætheder af ørreder i de forskellige størrelser og ved forskellige boniteter fremgår af tabel 2.

Udgangspunktet for opstilling af tabel 2 er de aldersklasser, som DMU angiver i /1/. Ofte afviger ørredernes vækst og dermed aldersklassernes middellængder fra dette udgangspunkt på Sjælland, idet de vokser hurtigere (jævnfør /3/), hvilket er problematisk, idet ørredernes territoriestørrelse formentlig er bestemt af fiskens størrelse og ikke alderen.

*Tabel 2. Tilfredsstillende tætheder (antal pr. 100 m<sup>2</sup> bundareal) for ørreder i forskellige aldre ved forskellige boniteter, efter /1/. Grupperne\* af 3 måneder gammel yngel, 1 år og 3 måneder samt ældre ørreder er tilføjet af Limno Consult.*

Aldersgruppe	Tilfredsstillende tæthed ved boniteter					
	0	1	2	3	4	5
Yngel (3-4 cm) april	0	60	120	180	240	300
3 måneders yngel (4-6 cm)*	0	40	80	120	160	200
<b>½ år (6-8 cm) i sept/okt.</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>75</b>
1 års ørred (10 – 15 cm) april	0	6	12	18	24	30
1 år 3 mdr. (12 – 18 cm)*juni	0	4	7	13	20	25
<b>1 ½ år (15 – 20 cm)* sept/okt.</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>19</b>
<b>Ældre (&gt; 25 cm)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

## 2.4 Vurdering af el-fiskeresultaterne på ørred

### 2.4.1 Gamle fiskeindeks

Da der ofte er mere end en aldersklasse på en strækning må vi arbejde ud fra, at der skal være en samlet bestand, som anses for tilfredsstillende ved en mellemgod bonitet på 3 – altså forudsætter vi, at vandløbet skal have rimeligt gode skjul og varierede fysiske forhold. For at tage højde for flere årgange anvendes den såkaldte "ørred-formel". Det vil (jævnfør tabel 2) sige, at der i foråret skal kunne leve 180 stk. yngel og/eller 18 stk. 1½ års og/eller 6 ældre bækørreder pr. 100 m<sup>2</sup> vandløbsbund. I efteråret har fiskenes vækst og territoriale adfærd ofte resulteret i en bortvandring og dødelighed. Her forventes da i et middelgodt vandløb mindst 45 stk. ½ års og/eller 10 stk. 1½ års og/eller 6 stk. ældre bækørreder pr. 100 m<sup>2</sup>.

Den fundne tæthed af ørred i hver af 3 aldersklasser beregnes, og hver aldersklassens aktuelle tæthed divideres med den nævnte teoretiske tilfredsstillende tæthed. Hvis der f.eks. på en lokalitet findes en tæthed (antal pr. 100 m<sup>2</sup>) i foråret på 50 stk. yngel.; 2 stk. 1 års og 1 stk. ældre bækørred, så bliver ørred-formlen ved en mellem god bonitet (3) :  $25/45 + 2/12 + 0/5 = 0,72$  Altså er den samlede bestand ikke tilfredsstillende, da resultatet skal være mindst 1,0.

### 2.4.2 Nyt fiskeindeks DFFVø

Det nye nationale fiskeindeks omfatter mindre naturlige vandløb med et godt fald større end ca. 1 promille, frisk strøm og fast mineralsk bundsubstrat. Det vurderes, om der er potentiale for ørred. I så fald bedømmes med antal ½ års ørreder pr. 100 m<sup>2</sup>.

Som referenceværdi i små vandløb med en bundbredde på mindre end 2 m har man anvendt en erfaringsmæssig tæthed af ½ års ørreder i optimale gode ørredvandløb på 160 stk. pr. 100 m<sup>2</sup> jævnfør tabel 6 (i bilag). Ved at dividere den fundne ørredtæthed med 160 fås den såkaldte EQR grænseværdi (Ecological Quality Ratio). I et vandløb med en "god økologisk kvalitet" kræves mindst 80 stk. ½ års ørreder pr. 100 m<sup>2</sup>, hvilket svarer til EQR = 0,5.

For vandløb bredere end 2 m anvendes i stedet for antal ørreder pr. 100 m vandløb, hvor der kræves 150 stk. pr. 100 m ved en god økologisk kvalitet.

## 2.5 Dansk Fysisk Vandløbsindeks (DFI)

Fysisk Vandløbsindeks blev beregnet efter Miljøstyrelsen /2/. Skalaen går fra -6 til ca. 50. En god økologisk tilstand forudsætter et DFI på mindst 28.

Mængden og fordelingen af vandplanter og udhængende bredvegetation er af meget stor betydning for vandløbskvaliteten og dermed for bestanden af fisk og ikke mindst ørred. Befiskningerne blev derfor forsøgt lagt så sent at sidste grødeskæring var blevet udført. Herved kan der fås en bedømmelse af bestanden i relation til de fysiske forhold efter skæring.

Vegetationsparametre er ligeledes en stor rolle for det fysiske indeks, idet de indgår med samlet set mindst 9 points i fysisk indeks. Dertil komme, at en slynget strømrørende med vegetation ofte betyder hurtigere strøm og dermed mere grov bund, hvilket er to parametre, som yderligere scorer positivt i indekset.

### 3 Resultater og diskussion

#### 3.1 Fysiske forhold

Det fremgår af tabel 3, at vandløbet var ret stort og at dybden især på de 2 nedstrøms stationer var ret dybt. Fysisk vandløbsindeks skal være mindst 28, så det var kun opfyldt ved Tinghusvej.

*Tabel 3. Fysiske forhold og vurdering af biotopklasse på de el-fiskede strækninger den 19.19.2015 i Tryggvælde Å. Data fra el-fiskeskemaer, som opbevares af Køges Sportsfiskerforening. (x): Kun på stryget hvor vanddybden var mindst.*

Station	Dybde cm			Bredde m	Areal m <sup>2</sup>	Vedligeholdelse	DFI	Biotopklasse for ørred		
	Min	Maks.	Mid.					½ års	1½ års	Ældre
Børstedvej	17	58	39	3,9	396	Hård	25	(3)	1	1
Lille Linde	30	60	40	3,5	210	Hård	21	0	3	1
Tinghusvej (Fluestykket)	25	80	50	4,2	420	Ingen	41	0	4	3
Middel							29	(1)	2,7	1,7

Biotopklassen for ½ års ørreder var 3 ved stryget opstrøms broen ved Børstedvej. Nedstrøms broen var vandløbet ret dybt og hårdhændet grødeskåret. Selvom der var vanddybde for ældre ørreder så var der kun skjul for få.

På de andre stationer var vanddybden for stor for ½ års fisk selv på de laveste steder. Der var en del skjul i vegetation, så der var en god kvalitet for 1½ års og ældre ørreder.

#### 3.2 Gydebestand af ørred

Der var set gydeaktivitet på eller i nærheden af de el-fiskede stationer i gydesæsonen 2014/2015, hvorfor det antages, at der var tilgang af yngel.

#### 3.3 Tætheder af ørred

Ved Børstedvej havde ½ års fiskene en anslået tilfredsstillende tæthed på stryget umiddelbart opstrøms broen. Men på hele strækningen var der en langt fra tilfredsstillende tæthed jævnfør tabel 4.

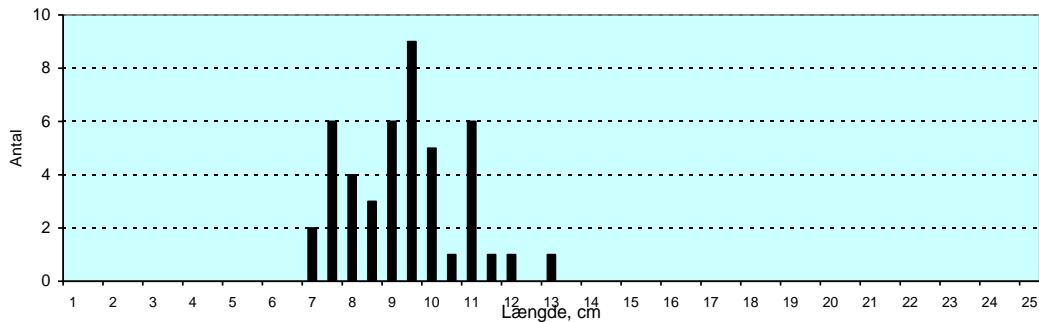
*Tabel 4. Tætheder af ørred og vurdering i forhold til det gamle og nye fiskeindeks 19.19.2015 i Tryggvælde Å*

Station	Tæthed antal/100 m <sup>2</sup>			Indeks	
	½ års	1½ års	Ældre	Ørredformel	EQR
Børstedvej	11,9	0	0	0,3	0,07
Lille Linde	0,5	0	0	0	0
Tinghusvej (Flyuestykket)	0,2	0	0	0	0
Middel	4,2	0,0	0	0,1	0

De andre stationer manglede stort set ørreder, hvilket var mærkeligt da der var gode forhold for ældre ørreder, især ved Tinghusvej.

### 3.4 Ørredernes alder/størrelsesfordeling

Ørredernes størrelsesfordeling fremgår af figur 1. De havde haft en meget stor vækst i deres første halvår.



Figur 1. Længde-hyppighed for ørreder i Tryggevej Å den 19.19.2015.

Erfaringsmæssigt vil de næsten alle kunne smoltificere til foråret.

### 3.5 Andre fiskearter

Der forekom gedder og ål i beskedne tætheder jævnfør tabel 5.

Tabel 5. 19.19.2015 i Tryggevej Å

Station	Gedde	Ål	Antal arter
Børstedvej	1,8	1,0	2
Lille Linde	0	0,5	2
Tinghusvej (Flyvestykket)	0,7	0	1
Middel	0,8	0,5	1,7

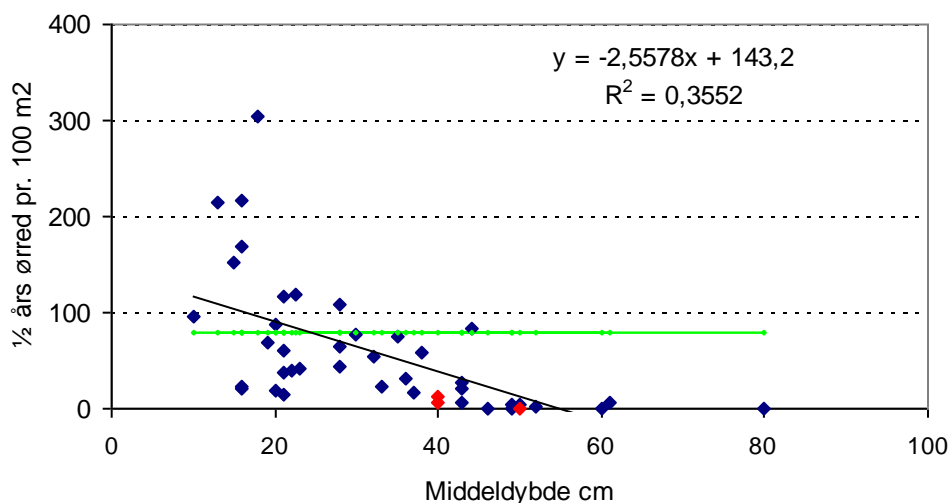
Dog var der ved Børstedvej 7 stk. unge gedder (12 – 27 cm), som grundet det store areal blev til 1,8 stk. Pr. 100 m<sup>2</sup>.

## 4 Konklusion

Sammenfattende kan det konkluderes, at tæthederne af ørred var langt fra tilfredsstillende på alle 3 stationer. Dog var der isoleret set tilfredsstillende tæthed af ½ års ørreder på stryget ved Børstedvej, idet vanddybden her var passende.

Der havde ikke været forurening ved Børstedvej i 2015. Den påfaldende mangel på ½ års ørreder på stationerne nedstrøms skyldtes antageligt den store vanddybde. Også omfattende grødeskæring kan spille en rolle.

De unge ørreder fra yngel til ½ års alderen ikke bare foretrækker lavt vand - de stiller krav om vanddybder på ikke meget over 15 cm jævnfør tabel 1. For at teste betydningen af vanddybden har jeg plottet tætheden af ½ års ørreder på 47 vandløbsstationer (egnet for ørred) i landsdelen i 2015 mod vanddybden. Der var ikke overraskende en signifikant sammenhæng, idet tæthederne faldt med stigende vanddybde og var under tilfredsstillende ved en vanddybde på omkring 20 cm jævnfør figur 4.



*Figur 4. Sammenhængen mellem vandløbenes gennemsnitsdybde og tæthederne af ½ års ørreder i 2015. (Antal stationer: 47). Med grøn linje vises kravet på 80 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>. Sammenhængen er signifikant på 5 % konfidensniveau  $P=0,007$ . Tuse Å. 2 /4/. Åmose Å /5/. 3: Havelse Å /6/. 4: Madegrøft /7/. 5: Fladså /8/. 6: vandløb i Assens Kommune /9/. Røde punkter: Tryggevælde Å.*

Det er mere gådefuldt hvorfor der manglede ældre ørreder på særligt den genslyngede strækning ved Tinghusvej, som havde meget fine forhold for 1½ års og ældre. Det er muligt, at der har været en mangel på tilgang af unge ørreder hertil på grund af manglende yngeloverlevelse opstrøms.

Undersøgelsens resultater understreger vigtigheden af, at der er fysisk variation og skjul, men også at vanddybden spiller en stor rolle for årsyngelens overlevelse. Det kan på den baggrund anbefales at prioritere små vandløb til restaureringsprojekter.

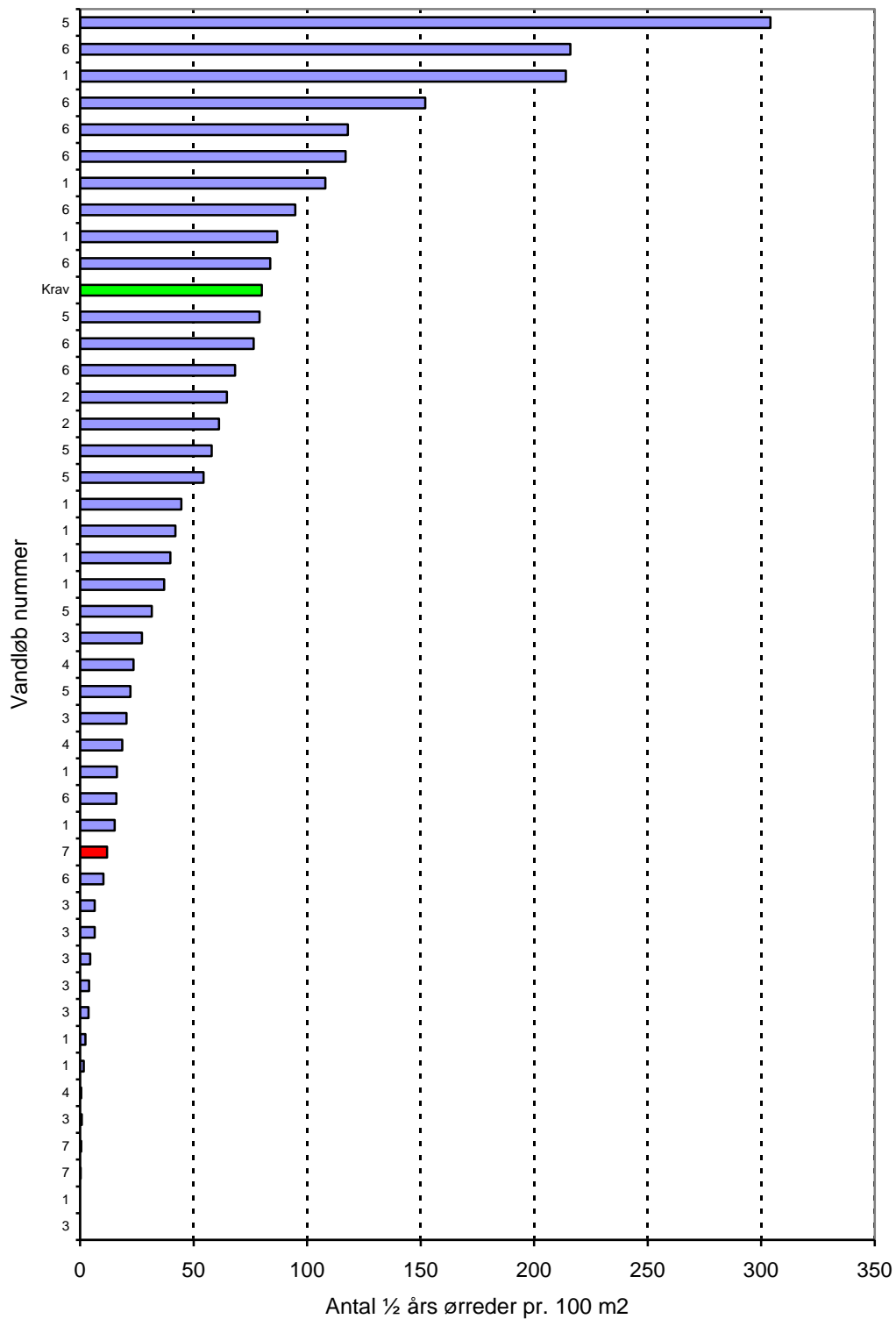
Holbæk 2015.12.01

Peter W. Henriksen, biolog  
Minkemarkvej 18,  
4300 Holbæk  
Tlf. 59 46 14 85  
E-mail: limno@henriksen.mail.dk

## 5 Referencer

- /1/: Geertz-Hansen, P., Koed, A. & Sivebæk, F. 2013. Manual til elektrofiskeri. Vejledning til elektrofiskeri ved bestandsanalyser og opfiskning af moderfisk. DTU Aqua-rapport nr. 272-2013. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 43 pp + bilag.
- /2/: Pedersen, M.L. Sode, A. Kaarup, P og Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590-2006.
- /3/: Henriksen, P. W. 2001. Ørredbestanden i Kollerød Å og Havelse Å. 2001. Gydning, yngelfremkomst, sommeroverlevelse, opretholdelse af en naturlig bestand. Projekt udført af Limno Consult for Frederiksborg Amt.
- /4/: Henriksen, P. W. 2015. Ørredbestanden Tuse Å. Projekt udført af Limno Consult for Holbæk Kommune, in prep.
- /5/: Henriksen, P. W. 2015. Ørredbestanden i Åmose Å. Projekt udført af Limno Consult for Holbæk Kommune, in prep.
- /6/: Henriksen, P. W. 2015. Ørredbestanden i Havelse Å. Projekt udført af Limno Consult for Hillerød Kommune, in prep.
- /7/: Henriksen, P. W. 2015. Effekter af vandløbsrestaurering på ørredbestanden i Made Grøft. Projekt udført af Limno Consult for Halleby Å Sammenslutningen.
- /8/: Henriksen, P. W. 2015. Ørredbestanden i Fladså. Ørredbestand, sommeroverlevelse. Projekt udført af Limno Consult for Næstved Kommune, in prep
- /9/: Henriksen, P. W. 2015. Referenceundersøgelser af fiskebestanden ved Puge Mølle og Solevad Mølle. Projekt udført af Limno Consult for Assens Kommune, in prep.
- /10/: Kristensen, E.A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S. & Koed A. 2014. Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95. <http://dce2.au.dk/pub/SR95.pdf>

## 6 Bilag



Figur 2. Tætheder af ½ års ørreder i 7 vandløbssystemer i efteråret 2015. Med grøn kravet efter det nye fiskeindeks på 80 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>. Antal stationer N = 50. 1: Tuse Å. 2 /4/. Åmose Å /5/. 3: Havelse Å /6/. 4: Madegrøft /7/. 5: Fladså /8/. 6: vandløb i Assens Kommune /9/. Med rød Tryggevejlede Å 2015.



Tabel 6. Forslag til nyt dansk Fiskeindeks for ørredvandløb, DFFVø, efter /2/.

Økologisk kvalitet	Tæthed af ½ års ørred	EQR grænseværdi
Høj	>130	0,81
God	80 – 130	0,5
Moderat	40 – 79	0,25
Ringe	10 – 39	0,06
Dårlig	0 - 9	0