

# FISKEUNDERSØGELSER I HOLBÆK KOMMUNE 2020

## FISKEBESTANDEN I TUSE Å

Fysiske forhold  
bestandstætheder  
Opfyldelse af fiskemål (DFFVø og DFFVa)  
Effekter af forureningen i Kobbøl Å/Tuse Å i 2018  
Udvikling



# FISKEUNDERSØGELSER I HOLBÆK KOMMUNE 2020

## FISKEBESTANDEN I TUSE Å

**Fysiske forhold, bestandstætheder, opfyldelse af fiskemål (DFFV), Effekter af forureningen i 2018, udvikling**

- Titel: FISKEUNDERSØGELSER I HOLBÆK KOMMUNE 2020  
Fiskebestanden i Tuse Å. Fysiske forhold, bestandstætheder, Opfyldelse af fiskemål, Effekter af forureningen i 2018. Udvikling
- Udgiver: Holbæk Kommune, Vækst og Bæredygtighed. Kanalstræde 2, 4300 Holbæk
- Kontaktperson Frej Faurschou Hastrup. Vandløbsmedarbejder. Tlf. 7236 5359
- Udgivet: December 2020
- Udarbejdet af: Biolog Peter W. Henriksen, Limno Consult  
Minkemarkvej 18, 4300 Holbæk. Tlf. 2514 8525  
E-mail: limno@henriksen.mail.dk
- Layout og foto: Limno Consult
- Bedes citeret: Henriksen, P. W. 2020. Fiskeundersøgelser i Holbæk Kommune 2020. Fiskebestanden i Tuse Å. Fysiske forhold, bestandstætheder, Opfyldelse af fiskemål, Effekter af forureningen i 2018. Udvikling. Projekt udført af Limno Consult for Holbæk Kommune.
- Forside: I 2019 og 2020 blev der udlagt sten i Regstrup Å for at give bedre levesteder for smådyr og fisk, hvorved muligheden for målopfyldelse øges.  
  
Store bækørreder er sjældne, men vil kunne få fremgang pga. bedre skjulesteder ved de nye sten.

# INDHOLD

<b>1. INDLEDNING OG BAGGRUND .....</b>	<b>3</b>
<b>2. METODER OG MATERIALER .....</b>	<b>8</b>
2.1. Undersøgelsens strategi	
2.2. De undersøgte stationer	
2.3. Elektrofiskning	
2.4. Ørreders krav til fysiske forhold og biotopkvalitet	
2.5. Vurdering af el-fiskeresultater med fiskeindeks	
2.6. Fysisk Vandløbsindeks (DFI)	
2.7. Vandføring og vandtemperatur	
2.8. Vurdering af vandløbsvedligeholdelse	
<b>3. LOKALITETSBEKRIVELSER .....</b>	<b>15</b>
3.1. Målsætninger og kvalitetskrav	
3.2. Vandføring	
3.3. Vandtemperatur	
3.4. Grødeskæring i 2020	
<b>4. RESULTATER OG DISKUSSION.. .....</b>	<b>18</b>
4.1. Fysiske forhold/Fysisk vandløbsindeks mm	
4.2. Gydedata og gydning hos ørred	
4.3. Ørredbestandens status 2020	
4.4. Ørredbestandens udvikling	
4.5. Andre fiskearter og storkrebs	
4.6. Effekter af grønnskæring og sandfang	
4.7. Vurdering af behovet for yderligere indsatser	
4.8. Prognose for ørredbestanden efter forureningen i 2018	
4.9. Effekter af forureningen på andre fiskearter	
<b>5. KONKLUSION .....</b>	<b>40</b>
<b>6. REFERENCER .....</b>	<b>42</b>
<b>7. BILAG .....</b>	<b>45</b>

## 1. Indledning

Store dele af vandløbene i Tuse Å systemet var tidligere målsatte som fiskevande (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> eller B<sub>3</sub>) af Vestsjællands Amt i den daværende i regionplan. Det vil sige, at her bl.a. blev stillet krav om en god vandløbskvalitet med et alsidigt plante og dyreliv samt bestande af ørred eller andre arter. Den nye vandplan har erstattet det gamle målsætningssystem og her er miljømålet en "god økologisk tilstand", som defineres nærmere ved en række parametre herunder krav til fiskebestanden med et nyt fiskeindeks. Som en konsekvens heraf har myndigheder og græsrodsorganisationer siden 1980'erne ydet en indsats for, at vandløbet kan leve op til disse krav. Senest. blev der i 2019 og 2020 udlagt mange store sten og enkelte gydebanker i Regstrup Å.

Der samler sig desuden stor interesse om det rekreative fiskeri i Tuse Å samt i Isefjorden efter bl.a. havørred, men også andre arter der vokser op i åerne.

En effekt af de mange tiltag (udlægning af sten og gydegrus, fjernelse af spærringer, miljøvenlig vedligeholdelse, sikring af rent vand og en bæredygtig fiskeriforvaltning) var at ørredbestanden blev selvreproducerende omkring år 2000, hvor de tidligere store yngeludsætninger ophørte. I dag suppleres bestanden kun med smolt af lokal afstamning i åens munding.

Indsætterne har indtil nu betydet, at havørredbestanden i Tuse Å systemet er stor sammenlignet med landsdelens andre ca. 100 ørredvandløb jævnfør /11/. Effekterne af indsætterne i Tuse Å systemet er ikke mindst bemærkelsesværdige, når det tages i betragtning, at bestanden var stort set forsvundet i 1960 jævnfør /1/.

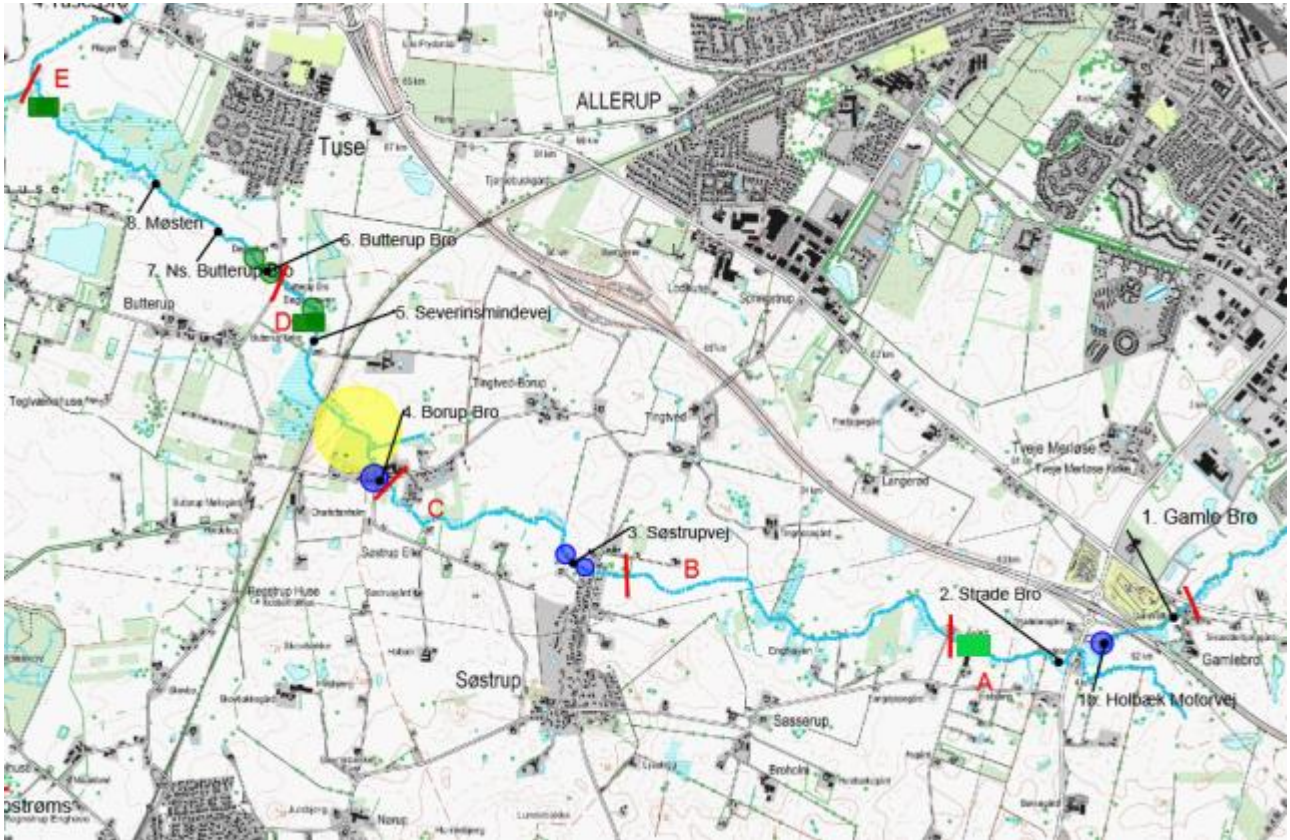
Efter kommunalreformen i 2008 er Holbæk Kommune ansvarlig myndighed og det er besluttet at videreføre det program med fiskeundersøgelser, som kommunerne og det daværende Vestsjællands amt startede op. Fra og med 2014 blev der opstartet et nyt overvågningsprogram for fisk i alle kommunens vandløb, som omhandler årlige undersøgelser i Tuse Å systemet på 19 stationer samt i kommunens andre vandløb hvert tredje år. Samtidig blev det nye fiskeindeks (DFFVø og DFFVa) taget i brug.

Målene med undersøgelserne var i 2020, at kaste lys over følgende:

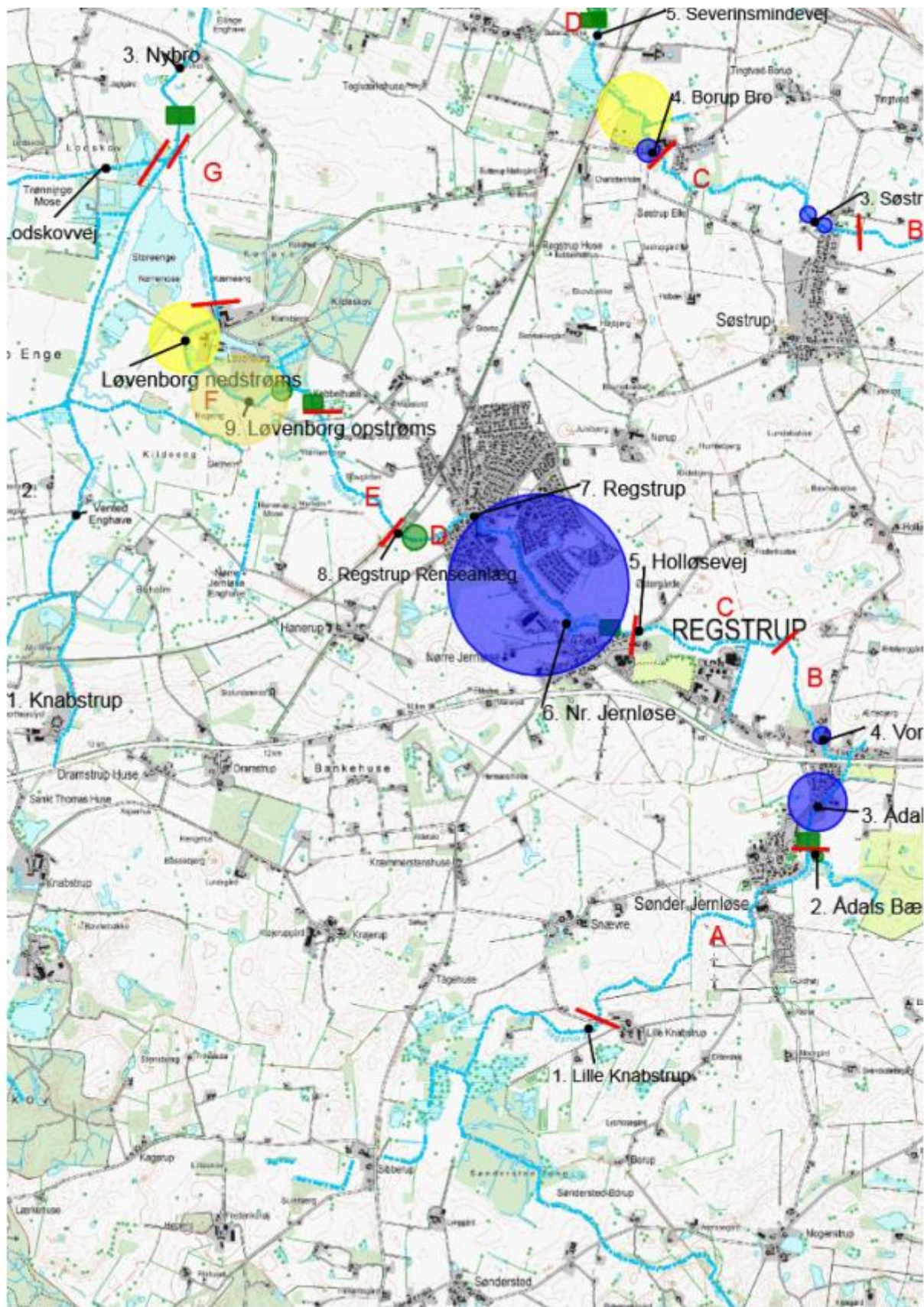
- Fysiske forhold
- Fiskebestanden og dens udvikling
- Opfyldelse af målsætninger
- Effekter af forureningen i Kobbøl Å/Tuse Å i 2018
- Udvikling

Holbæk Kommune har bekostet el-fiskning samt rapporten, mens bl.a. frivillige fra bl.a. TØS har medvirket ved feltarbejdet.

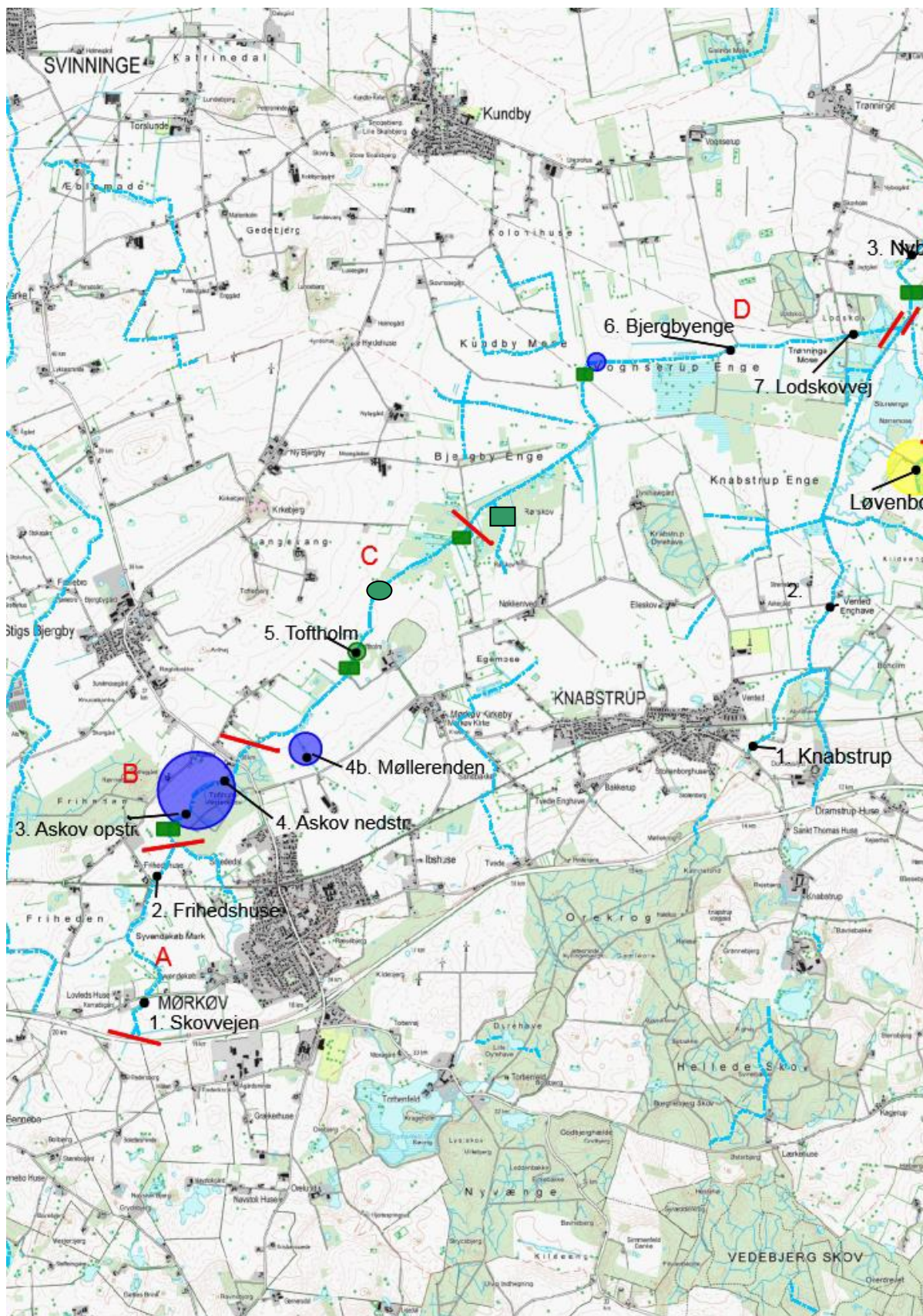
Befiskningsskemaer med detaljerede oplysninger om den fysiske vandløbskvalitet opbevares af kommunen og Limno Consult. Rapportens konklusioner er Limno Consults.



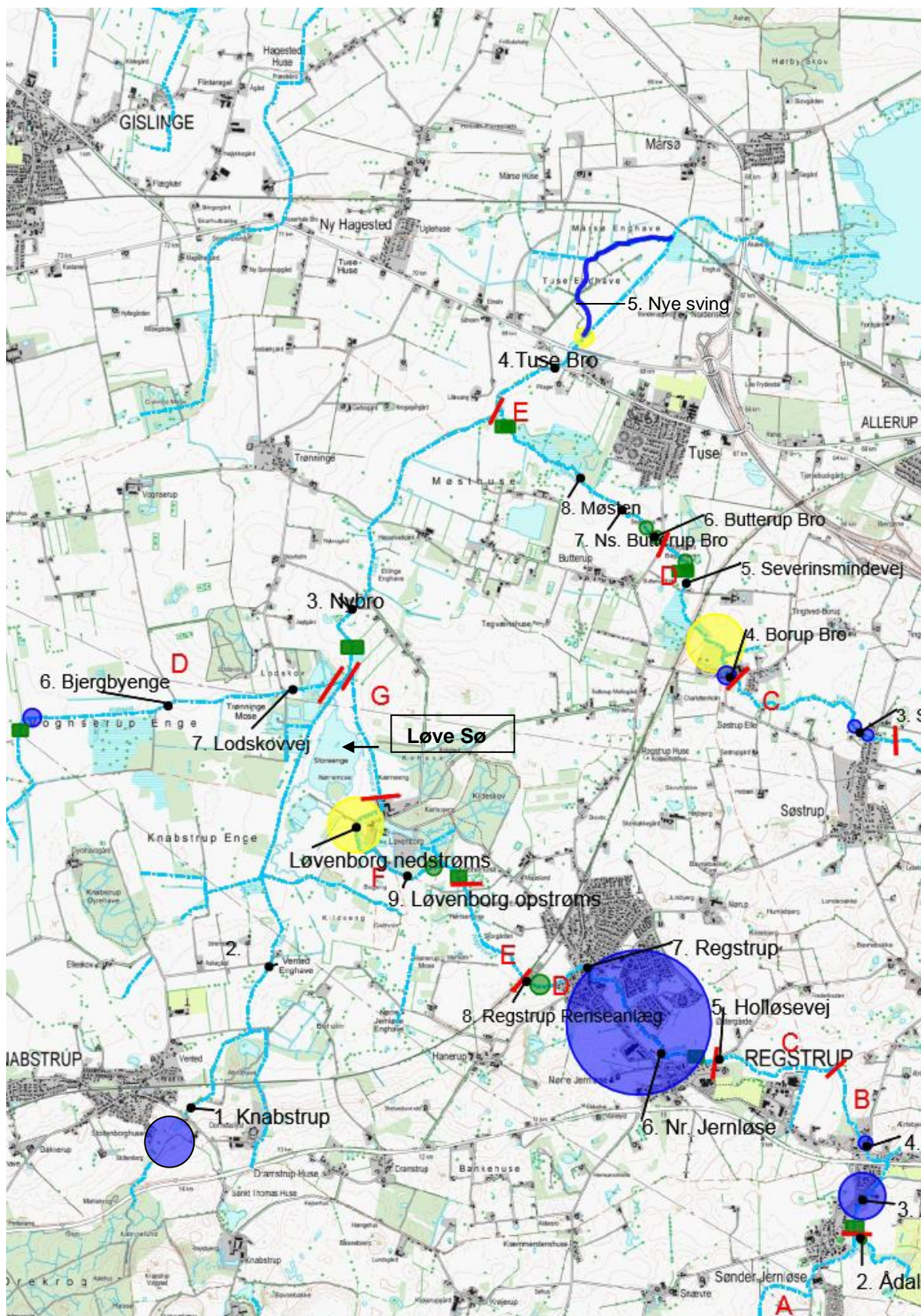
Kort 1. Oversigt over Kalvemose Å med alle hidtidige el-fiske stationer og opdeling i delområder (røde streger). Mål ca. 1:50.000. Grønne firkanter: Sandfang. Grønne cirkler: Udlagte gydebanks. Gule cirkler: Kun sten udlagt. Blå cirkler: Både gydebanks og sten udlagt. Fra og med 2014 fiskes ikke alle stationer.



*Kort 2. Oversigt over Regstrup Å med alle hidtidige el-fiske stationer, og opdeling i delområder (røde streger). Mål ca. 1 :50.000. Grønne firkanter: Sandfang. Grønne cirkler: Udlagte gydebanks. Gule cirkler: Kun sten udlagt. Blå cirkler: Både gydebanks og sten udlagt i ca. år 2000 og igen i 2020. Mål ca. 1:50.000. Fra og med 2014 fiskes ikke alle stationer.*



**Kort 3.** Oversigt over Kobbel Å med alle hidtidige el-fiske stationer, og opdeling i delområder (røde streger). Grønne firkanter: Sandfang. Grønne cirkler: Udlagte gydebanker. Gule cirkler: Kun sten udlagt. Blå cirkler: Både gydebanker og sten udlagt. Mål ca. 1 : 50.000. Fra og med 2014 fiskes ikke alle stationer.



**Kort 4.** Oversigt over Tuse Å med alle hidtidige el-fiske stationer. Grønne firkanter: Sandfang. Grønne cirkler: Udlagte gydebanks. Gule cirkler: Kun sten udlagt. Blå cirkler: Både gydebanks og sten udlagt. Blå strækning i Morsø Enge er den nyslyngede del siden 2013. Mål ca. 1 : 50.000. Fra og med 2014 fiskes ikke alle stationer.



## 2. Metoder og materialer

### 2.1. Ørredundersøgelsens strategi

Undersøgelsen af ørredbestandene starter optimalt med registrering af gydeegnet bund og antallet af gydegravninger. Resultaterne af el-fiskning i efteråret kan derved med ses i sammenhæng med omfanget af gydningen og dens lokalisering.

Der er sidst indsamlet data om gydegravninger i 2016/17 på samtlige relevante strækninger jævnfør /4/. I de følgende år er gydeaktiviteten blevet vurderet ved stikprøver på repræsentative strækninger og i 2018/19 blev hele Kalvemose Å gennemgået.

El-fiskeriet udføres altid i september – oktober. I 2020 blev de udført den 8.9. - 22.10.2020.

### 2.2. De undersøgte stationer

Holbæk Kommune udarbejdede i 2014 et nyt overvågningsprogram for vandløbenes fiskebestande. Her blev udvalgt 19 repræsentative stationer blandt de hidtidige 31 stationer jævnfør kort s. 4 - 7 og tabel 1 - 4. Stationerne vurderes at være repræsentative for de vandløbsafsnit, de ligger i, hvorfor de antages at beskrive vandløbets samlede tilstand. Alle stationer var på eller i nærheden af gydeområder, som blev anvendt til gydning i den forudgående gydesæson. Der ligger dog ikke stationer i den nedre del af åen ca. 1 km før udløbet, hvor forholdene er markant anderledes med ringe fald, blød bund og risiko for saltpåvirkning.

Der blev almindeligvis fisket strækninger på 50 - 100 m dog i nogle tilfælde kortere, hvis der var ekstremt store tætheder af fisk.. Bredde og dybde blev målt på 5 tilfældigt valgte tværsnit, dog sådan, at det laveste og dybeste sted på strækningen blev målt. Bredden blev målt som den grødefri "strømrønde bredde" samt som den totale vanddækkede bredde "totalbredden". Ved beregning af det befiskede areal blev totalbredden anvendt. Vedligeholdelsen blev desuden vurderet. Der ud over blev en række miljøparametre blev desuden noteret i strækningsbeskrivelserne, som anvendes til beregning af fysisk vandløbsindeks. Holbæk Kommune opbevarer stationskemaer.

Der er fra og med 2014 tilføjet en ny station i de nye slyngninger 300 m nedstrøms Tuse Bro.

*Tabel 1. Oversigt over el-fiskestationer i Kalvemose Å i 2020. Vandløbstype i det nye fiskeindeks angives (se afsnit 2.4.3.).*

Nr.	Elektrofisket station		Type i det nye fiskeindeks
	nr	Betegnelse	
1b	-	4500 - 4545 Kunstig gydebanke, 50 m ns. markvejsbro	1 DFFVø
3	520090	8270 - 8320 nst. Tingved Bro (Søstrupvej)	1 DFFVø
4	520092	9863 - 9913 nst. Borup Bro, nst. skalapæl 19	1 DFFVø
5	520094	10.900 - 10950 nst. Severinsmindevej	1 DFFVø
6	520095	11.500 - 11.550 nst. Butterup Bro	1 DFFVø

Tabel 2. Oversigt over el-fiskestationer i Regstrup Å 2020.

Elektrofisket station			Type i det nye fiskeindeks
Nr.	nr	Betegnelse	
2	-	Ådals Bæk ca. 100 m os sammenløb med Regstrup Å	1 DFFVø
3	520065	Ådalen, opstrøms villavej (Præstevænget)	1 DFFVø
4	520067	Vommevad, nedstrøms bro	1 DFFVø
6	520071	Nr. Jernløse Kirke 50 m nedstrøms bro cykelsti	1 DFFVø
7	520072	Regstrup By opstrøms bro cykelsti i byen	1 DFFVø
8	520073	Regstrup Renseanlæg nedstrøms bro	1 DFFVø
9	-	Løvenborg 200 m nedstrøms indløb til voldgrav	1 DFFVø

Tabel 3. Oversigt over el-fiskestationerne i Kobbøl Å 2020.

Elektrofisket station			Type i det nye fiskeindeks
Nr.	nr	Betegnelse	
1	520035	Opstrøms Gammel Skovvej	1 DFFVø
3	-	Askov umiddelbart nedstrøms sandfang	1 DFFVø
Ny	-	Møllerenden 50 m ns. landevej	1 DFFVø
5	520044	Toftholm gods opstrøms sandfang	1 DFFVø

Tabel 4. Oversigt over el-fiskestationerne i Tuse Å 2020.

Elektrofisket station			Type i det nye fiskeindeks
Nr.	nr	Betegnelse	
3	520010	Nybro 50 m opstrøms	2 DFFVa
4	521060	Tuse Bro 50 m opstrøms	2 DFFVa
5	-	Tuse Bro omfartsvej 300 m nedstrøms i nye sving	2 DFFVa

## 2.3 Elektrofiskning

Befiskningerne fandt sted i perioden den 8.9. - 22.10.2020.

Til befiskningerne blev anvendt godkendt udstyr med 230 V pulserende jævnstrøm (2,2 kW generator med ensretter). Feltproceduren blev udført i henhold til vejledningen jævnfør /2/, /5/ og /8/.

Bestandsundersøgelse med 1 og 2 befiskninger:

$N = c1^2 / c1 - c2$ , effektiviteten  $p$  beregnes  $p = 1 - q$ , hvor  $q = c2/c1$ .

$N$  er bestandsestimatet,  $c1$  er fangsten i første befiskning og  $c2$  er fangsten i anden befiskning. Forudsætningerne for beregningerne er, at  $p > 0,5$  eller at  $N > 200$ .

Hvis der fanges færre end 10 fisk i første befiskning, fiskes kun en gang, og bestanden beregnes ved at anvende den gennemsnitlige fiskeeffektivitet ( $p$ ) for den aktuelle aldersgruppe.

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

Holbæk Kommune opbevarer befiskningsskemaerne.

## 2.4 Ørreders krav til fysiske forhold og biotopkvalitet

DMU angiver retningslinjer for en subjektiv vurdering af strækningernes egnethed som levested for ørreder – den såkaldte bonitet eller biotopkvalitet, /5/. I tilknytning hertil er der 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 levemuligheder for ørreder, mens 5 gives det optimale ørredvandløb med godt fald og masser af skjul i form af sten, brinker, træørdder, planter, dybe høller 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 træørdder. Et sådan vandløb vil ofte få karakterer mellem 2 og 3, 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 biotopkvalitet på 0 i en kortere periode, hvorfor vurderingen betegnes som den aktuelle biotopkvalitet. Det er årets laveste bonitet, hvor levemulighederne er ringest, der er bestemmende for ørredbestandens størrelse.

I tabel 5 ses hvilke vanddybder ørreder i forskellig størrelse foretrækker.

*Tabel 5. Ørreders typiske krav til vanddybde efter størrelse, jævnfør /8/.*

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 biotopkvaliteter fremgår af tabel 6.

*Tabel 6. Tilfredsstillende tætheder (antal pr. 100 m<sup>2</sup> bundareal) for ørreder i forskellige aldre ved forskellige biotopkvaliteter, efter /8/.*

Aldersgruppe	Tilfredsstillende tæthed ved biotopkvaliteter					
	0	1	2	3	4	5
Yngel (3-4 cm) april	0	60	120	180	240	300
<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
<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>

Udgangspunktet for opstilling af tabel 3 er de aldersklasser, som DMU angiver i /5/. Ofte afviger ørredernes vækst og dermed aldersklassernes middellængder fra dette udgangspunkt på Sjælland, idet de ofte vokser hurtigere jævnfør /4/, /23/, /24/ og /25/. Den meget varierende størrelse i efteråret kan vanskeliggøre fortolkningen, idet ørredernes territoriørrelse formentlig er bestemt af fiskens størrelse og ikke alderen.

## 2.5 Vurdering af el-fiskeresultaterne med fiskeindeks

Ved brugen af indekset startes der med at fastslå vandløbets typologi:

### 2.5.1 Vandløb med potentiale for ørred, DFFVø

Ørredpotentiale findes almindeligvis i naturlige vandløb med en bredde mindre end ca. 2 m. og godt fald større end 1 promille, frisk strøm og fast mineralsk bundsubstrat. I så fald bedømmes med antal ½ års ørreder pr. 100 m<sup>2</sup>. Indekset medtager kun tæthederne af årets yngel, hvilket vil sige ørreder på ca. ½ år i efteråret jævnfør /2/.

*Tabel 7 Fiskeindeks for ørredvandløb, DFFVø, efter /2/.*

Økologisk kvalitet	Tæthed af ½ års ørred Antal pr. 100 m <sup>2</sup>	EQR grænseværdi
Høj	>130	0,81
<b>God</b>	<b>80 – 130</b>	<b>0,5</b>
Moderat	40 – 79	0,25
Ringe	10 – 39	0,06
Dårlig	0 - 9	0

Som referenceværdi 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 7. 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.

I vandløb bredere end 2 m anvendes antal ½ års ørred pr. 100 m vandløb. Her svarer et antal på 150 stk. pr. 100 m til en god økologisk tilstand. EQR beregnes som antal ½ års ørred fanget pr. 100 m/150, hvor kravet så er en værdi  $\geq 1,0$ .

I Tuse Å systemet varierer bredden i ørredvandløbene fra år til år omkring 2 m, hvorfor her som udgangspunkt alle steder anvendes antal pr. 100 m<sup>2</sup>.

### 2.5.2 Vandløb egnet for andre arter end ørred, DFFVa

DFFVa beskriver vandløb, som pga. ringe fald og typisk et mere finkornet bundsubstrat ikke er egnet for ørred men for en række andre fiskearter.

DFFVa vandløbstype 1 – 4 bedømmes på baggrund af oplandsareal og hældning. Stationerne i Tuse Å tilhører type 2. jævnfør tabel 8.

*Tabel 8. Vandløb inddelt efter DFFVa type.*

	DFFVa Typer				
	1	2	3	4	5
Oplandsareal (km <sup>2</sup> )	<100	100-1000		>1000	
Hældning (m/km)	-	<0,7	$\geq 0,7$	<0,3	$\geq 0,3$
Dansk VRD typologi	Type 1 og 2	Type 3			

Anvendelse af indekset starter med klassificering af de fundne fiskearter i klasser og indikatorer baseret på arternes tolerance, krav til habitat, reproduktion og fødefunktionel gruppe. DFFVa

består af 8 indikatorer jævnfør tabel 9. Det er særligt høje andele af lithophile (kræver bestemte bundforhold) og rheophile (kræver strøm) arter, der muliggør høje indekseværdier.

*Tabel 9. Beskrivelse af de 8 indikatorer som indgår i DFFVa, efter /2/.*

Indikator		Beskrivelse
1	Intolerant (n %)	Andel (%) af intolerante arter ud af det totale antal individer
2	Intolerant (sp Nb)	Antal intolerante arter
3	Lithophile (n %)	Andel (%) individer af lithophile arter ud af totale antal individer
4	Lithophile (sp Nb%)	Andel (%) lithophile arter ud af totale antal arter.
5	Tolerante (n %)	Andel (%) individer af tolerante arter ud af totale antal individer.
6	Tolerante (sp Nb%)	Andel (%) tolerante arter ud af totale antal arter.
7	Rheophile (sp Nb)	Antal rheophile arter
8	Omnivore (n %)	Andel (%) af individer omnivore arter ud af totale antal individer

Den endelige beregning af DFFVa foretages ved at beregne gennemsnittet af alle indikatorværdierne. Til sidst vurderes den økologiske status ved at sammenholde den beregnede indikatorværdi med værdierne i tabel 10.

*Tabel 10. Fordelingen af EQR værdier (DFFVa) i 5 økologiske klasser.*

Økologisk klasse	Høj	God	Moderat	Ringe	Dårlig
DFFVa værdi	>0,94	<b>0,94-0,72</b>	0,71-0,40	0,39-0,11	<0,11

Kravet til en god økologisk tilstand mht. fisk er således en EQR på mindst 0,72.

I Tuse Å systemet indgår 16 stk. DFFVø stationer og 3 stk. DFFVa stationer jævnfør tabel 1-4.

## 2.6 Dansk Fysisk Vandløbsindeks (DFI)

Fysisk Vandløbsindeks blev udført som operationel overvågning, hvor de fysiske parametre blev vurderet visuelt på hele strækningen uden opmåling jævnfør Miljøstyrelsen /6/. Skalaen går fra -6 til > 50. En god økologisk tilstand forudsætter et DFI på mindst 28. Bedømmelsen af hyppighed af substratparametre og vegetation blev skønnet.

Positive substratparametre som grus, sten, træørdder mm. spiller en stor rolle for et højt DFI og afspejler derfor også fysiske forhold, som er af afgørende betydning for en fiskebestand.

Mængden og fordelingen af vandplanter og udhængende bredvegetation er ligeledes af meget stor betydning for vandløbskvaliteten og dermed for bestanden af fisk og ikke mindst ørred. Befiskningerne udføres derfor optimalt så sent, at seneste grødeskæring var blevet udført. Herved kan der fås en bedømmelse af bestanden i relation til de fysiske forhold efter skæring. Det var dog ikke tilfældet i 2020, hvor en del stationer endnu ikke var grødeskåret, da befiskningerne fandt sted.

Vegetationsparametre spiller en stor rolle for det fysiske indeks, idet de indgår med samlet set mindst 9 points. 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.

Sammenhængen med DFI og fiskebestande er dog ikke entydig, da DFI ikke rummer vurdering af gydebund for ørred, skjulesten i rette størrelse og spærringer.

## 2.7 Vandføring og vandtemperatur

Data om vandføring kunne ikke indhentes ved redaktionens slutning. Der foreligger dog data om vandstanden, som giver et indtryk af vandføringen. Dog bør der tages forbehold for, at stuvningseffekter i sommerhalvåret med grødevækst kan øge vandstanden uden, at der nødvendigvis er en tilsvarende stor vandføring.

Vandtemperatur blev målt som stikprøve i en meget varm og tør periode den 6.8. – 18.8.2020 med min/maks. termometer ved Nybro (St. 3 i Tuse Å) og ved Nykøbingvej 1,5 km før udløbet i Holbæk Fjord.

## 2.8. Vurdering af vandløbsvedligeholdelse

Vedligeholdelsen af vandløb målsat med "god økologisk tilstand" skal ske på en måde, så såvel afvandingsinteresser som miljø tilgodeses.

I henhold til de gældende regulativer skal skæring ofte begrænses til en strømrønde, mens vegetationen langs bredderne generelt skånes. Oprensning af bundmateriale, som sten og grus, er ikke tilladt, og kun aflejringer af sand og mudder må opgraves, hvis hensyn til vandløbets vandføringsevne begrundet det. Grødeskæringen udføres manuelt de fleste steder.

Ørreden er den art, som stiller de største krav til det fysiske miljø. Den er territorial og tåler ikke andre fisk (særligt ikke artsfæller) i sit territorium. Det betyder, at en god bestand forudsætter, at der er visuel adskillelse af de enkelte ørreder i form af grødeøer, sten og andre barrierer. Desuden er den helt afhængig af at kunne finde strømlæ og skyggefulde skjulesteder under udhængende vegetation langs bredderne. Bortskæring af al vegetation vil, i et vandløb uden andre mere stabile skjul (sten, trærodde mv.) føre til, at bestanden stort set forsvinder.

Også andre fiskearter stiller krav om skjul og strømlæ. Det gælder ål men også gedder, som er territoriale i forhold til artsfæller.



*Foto 1. Grader af vandløbsvedligeholdelse (fra venstre): Nænsom skæring i strømrønde med bevareret udhæng. Omfattende skæring af udhæng i fuld bredde og til højre oprenset vandløb, hvor grundlaget for liv er væk.*

Hårdhændet vedligeholdelse forårsager desuden ofte materialetransport, som er skadelig for gydebanks og bunden generelt samt vandføringsevnen grundet efterfølgende aflejringer af mudder og sand se foto 1.

Nationalt Center for Miljø og Energi har udgivet en faglig udredning om grødeskæring i vandløb og konkluderer bl.a. at nedenstående principper er vigtige i forhold til at nå miljømålene jævnt /30/:

- Så få årlige grødeskæringer som muligt
- Andelen af vandløbsprofilen der grødeskæres begrænses
- Grødeskæringen udføres så sent på sæsonen, at genvækst begrænses

I højt målsatte vandløb er der risiko for ikke at nå miljømål ved mere end én grødeskæring årligt. Skæres der oftere skal der efterlades refugier for at nå miljømål. Refugierne skal have permanent karakter for, at en naturlig udvikling i plantesamfundene kan finde sted jævnt /30/.

Vedligeholdelsen blev vurderet ved selve fiskeundersøgelsen, hvis det var muligt, og ovennævnte betragtninger fra Nationalt Center for Miljø og Energi integreres i vurderingen sammen med retningslinjer, som angives for ørreders krav til de fysiske forhold i vandløb jævnt /8/.

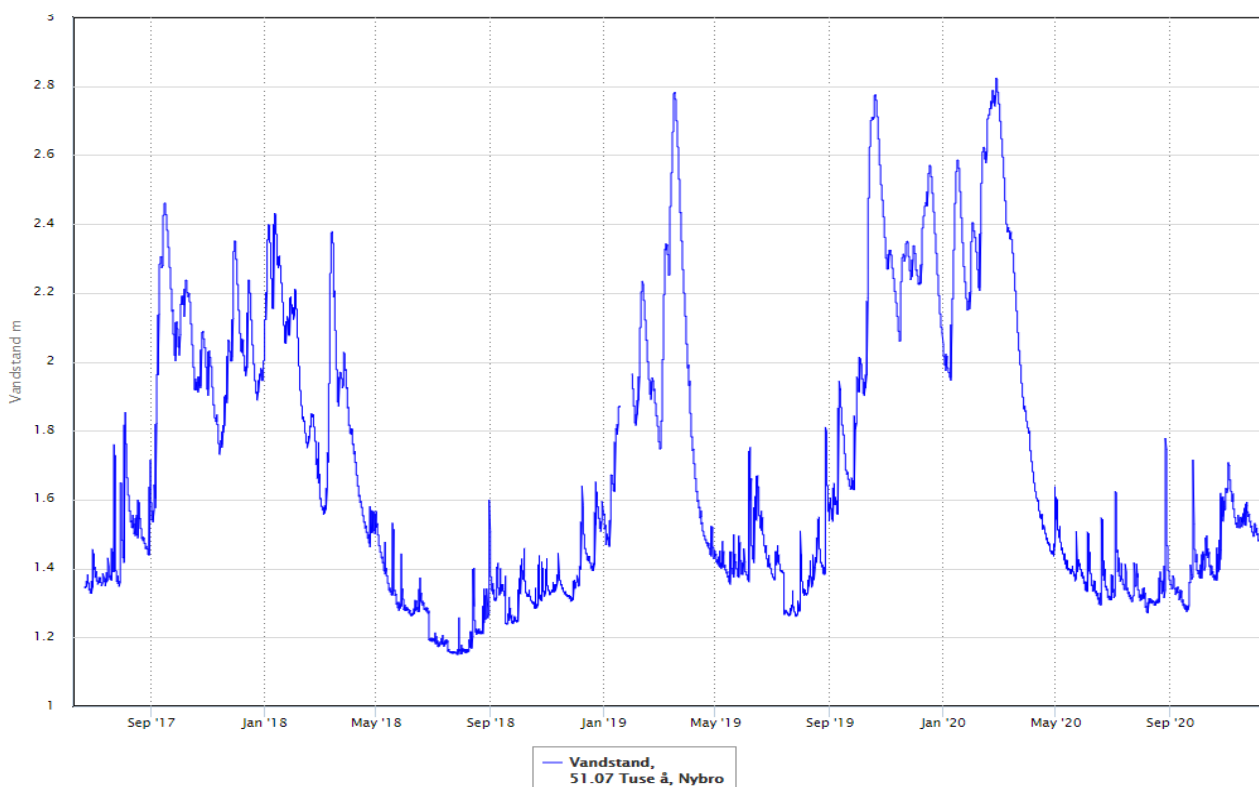
### 3. Lokalitetsbeskrivelser

#### 3.1. Målsætninger og kvalitetskrav

De undersøgte stationer i tilløbene var i amternes vandløbsplaner målsatte som gyde og opvækstvandløb for ørred (B1). Tuse Å opstrøms Tuse Broerne var laksefiskevandløb (B2) og nedstrøms Tuse By var vandløbet målsat karpfiskevandløb (B3). I Vandplanen er de alle målsatte i kvalitetsklassen "god økologisk tilstand". Det betyder, at vandløbene skal have en tilstand, som kun er lidt påvirket af menneskelig aktivitet. Der knytter sig en række kvalitetskrav til målsætningen med bl.a. et krav om vandplanter (planteindeks) og et Faunaindeks på 5 (dog kun 4 på strækninger med blød bund). Krav til fisk defineres med fiskeindeksene DFFVø i tilløbene og DFFVa i Tuse Å.

#### 3.2. Vandføring

Data om vandføring var ikke tilgængelige ved redaktionens slutning men det var data om vandstand, der måles ved Nybro i Tuse Å (st. 51.07). Data fra 2017 til november 2020 fremgår af figur 1. Det antages, at vandstanden med rimelighed afspejler vandføringen.



*Figur 1. Vandstand målt på automatisk måler januar 2017 til december 2020 i Tuse Å (Nybro 51.07) jævnfør [www.hydrometri.dk](http://www.hydrometri.dk)*

Det fremgår, at vandstanden og dermed antageligt vandføringen var meget lille i det ekstremt tørre år 2018, men næste lige så lille i 2019, hvor perioden med lille vandføring i sommerhalvåret dog var betydeligt kortere. Også sommeren 2020 var tør og vandføringen bedømt ved vandstanden kom ned i næsten samme niveau som i 2019, men i en længere periode i 2020.

Ekstremt lille vandføring øger risikoen for mangel på skjul og nødvendig vanddybde samt store og potentielt kritiske svingninger i vandkemi, ilt og temperatur.



I perioden 1982 til 2008 er medianminimum vandføringen (den vandføring som i gennemsnit underskrides hvert andet år) faldet fra omkring 141 til 90 l/s ved Tuse Bro. Medvirkende hertil er vandindvinding i en række kildepladser bl.a. i Knabstrup Enge jævnfør /12/. Dertil kommer sandsynligvis påvirkning fra den lavvandede Løve Sø efter 2008. Søen på ca. 30 ha medvirker i meget varme og tørre perioder til en yderligere reduceret vandføring pga. fordampning og periodisk meget varmt overfladevand. Se målinger af vandtemperatur i afsnit 3.3.

Flere steder var åerne næsten udtørrede. Det drejede sig især om øvre Kalvemose Å, Øvre Regstrup Å med Ådals Bæk, som med nød og næppe holdt en ekstremt lille vandføring. Kobbøl Å var stort set udtørret opstrøms udløbet af Møllerenden.

Det vurderes, at åernes vandføring i tørre perioder nu flere steder er så lille, at den kan være kritisk for dyrelivet. Ikke mindst set i lyset af, at der forventes længere tørkeperioder om sommeren som følge af klimaforandringerne.

### 3.3 Vandtemperatur

Der blev opsat et min/maks. termometer ved Nybro i Tuse Å i perioden 11.8. til den 18.8.2020, hvor der var lufttemperatur op til 30 °C. Her var den højeste vandtemperatur 23,7 °C og den laveste 16,0 °C.

Desuden blev der målt vandtemperatur den 6.8 – 18.8. 2020 ved Nykøbingvej i åens nedre del. Ved aflæsning den 11.8. havde vandtemperaturen været mellem 20,4 og 24,0 °C og herfra og frem til den 18.8. mellem 20,7 – 25,0 °C

Til stor overraskende var vandtemperaturen ved Nykøbingvej højere ved bunden end i overfladen (vanddybde ca. 0,8 m ved normal vandstand i fjorden). Ved aflæsning af termometrene midt på dagen den 11.8. og den 18.8.2020 blev der målt aktuelle vandtemperaturer ved overflade/bund på 21,7/23,8 °C og 22,9/24,9 °C. At vandtemperaturen således var omkring 2 °C højere ved bunden skyldtes antageligt indstrømning af varmere saltvand (kunne visuelt erkendes ved dets flimrende virkning) fra det lave vand i estuariet foran åens munding i Holbæk Fjord. Indholdet af salt har antageligt betydet, at vandet trods den højere temperatur har haft en større massefylde end det koldere ferskvand. Nykøbingvejen (Åkalve Bro) ligger ca. 1500 m fra udløbet i fjorden og det vides ikke, hvor langt opstrøms, der var indstrømning af varmt saltvand.

Vandtemperaturene var dermed i en periode kritisk høje for ørred både ved Nybro og Nykøbingvej. Ikke mindst kan vandtemperaturen blive kritisk for de havørreder, som starter opgangen fra fjorden i juni måned. I juli/august måned står en betydelig del af gydebestanden allerede i Tuse Å og venter frem til gydetiden i november – december.

Der vil endvidere muligvis være risiko for, at ferskvandsfisk i åens nedre del (suder, skalle, brasen aborre, gedde, regnløje m.fl.) kan blive tvunget til at opholde sig nær overfladen for at undslippe det saltere vand ved bunden. Herved øges deres risiko for at ende som bytte for f.eks. fiskehejre og skarv betydeligt.

De høje vandtemperaturer og indstrømning af saltvand skal ses i sammenhæng med den lille vandføring, som også risikerer at medføre store og kritiske svingninger i iltindholdet om natten. Sommervandføring (målt som medianminimum) er i de senere årtier blevet reduceret som følge af vandindvinding jævnfør /12/.

I 2018 blev der målt mere systematisk og flere steder. Her blev i afløbsvandet fra Løve Sø målt op til 29,4 grader og op til 25 grader ved Nybro og ved Nykøbingvej. Det blev konkluderet, at en medvirkende årsag til de høje temperaturer i Tuse Å's øvre del, var det ekstremt varme vand fra Løve Sø jævnfør /18/.

De høje vandtemperaturer er bekymrende, idet prognosen for klimaforandringer bl.a. går på varmere sommerperioder med mindre nedbør.

### 3.4 Grødeskæring i 2020

Vandløbene grødeskæres efter regulativ 2 gange årligt primært med håndredskaber og i enkelte tilfælde oprenses mudder og sand, hvis der er behov for det i henhold til regulativernes bestemmelser.

Den nuværende grødeskæring i strømmende 2 gange om året med defineret bredde har vist sig ikke til fulde at være optimal, idet "gode" vandplanter som vandranunkel og vandstjerne i strømmenden ofte skæres i bund. Dette uanset de har lille betydning for vandføringsevnen og at de bidrager med stor biologisk rigdom. Det vil blive vanskeligt at opnå målopfyldelse med vandplanteindeks (DVPI), når størstedelen af de langsomt voksende arter borthøstes hvert år. Ved revision af regulativerne anbefales det at undersøge mulighederne for at indarbejde bestemmelser, som fremmer muligheden for vandplanter.

Dertil kommer, at der ofte ikke er defineret krav om at bevare udhæng langs kanterne. Udhænget er ekstremt vigtige for fiskene, hvis der ikke er andet i vandløbene, som bidrager med muligheder for at få "tag over hovedet" (overhead cover).

Grødeskæringen i Kalvemose Å og Tuse Å vurderes at være udført på en for såvel afstrømning og miljøforhold tilfredsstillende måde de fleste steder i 2020. Dog tages der forbehold for at der muligvis ikke på alle stationer var grødeskåret ved befiskningerne.

I Regstrup Å var der dog foretaget en omfattende skæring også af udhængende vegetation især nedstrøms Regstrup By, hvilket påvirkede miljøforholdene ved Renseanlægget og til dels ved Løvenborg. Ved Løvenborg var der dog fortsat en god fysisk variation i kraft af de i 2019 udlagte sten.

I Kobbøl Å var grødeskæringen meget omfattende (især ved Toftholm) og medvirkende til de meget små tætheder af fisk. Dog var skæringen i Møllerenden tilfredsstillende. At der trods det alligevel var en meget lille fiskebestand her, skyldtes antageligt hel eller næste udtørring om sommeren.

## 4. Resultater og diskussion

### 4.1 Fysiske forhold/Fysisk Vandløbsindeks mm

En række fysiske parametre for de undersøgte strækninger i 2020 er samlet i tabel 11.

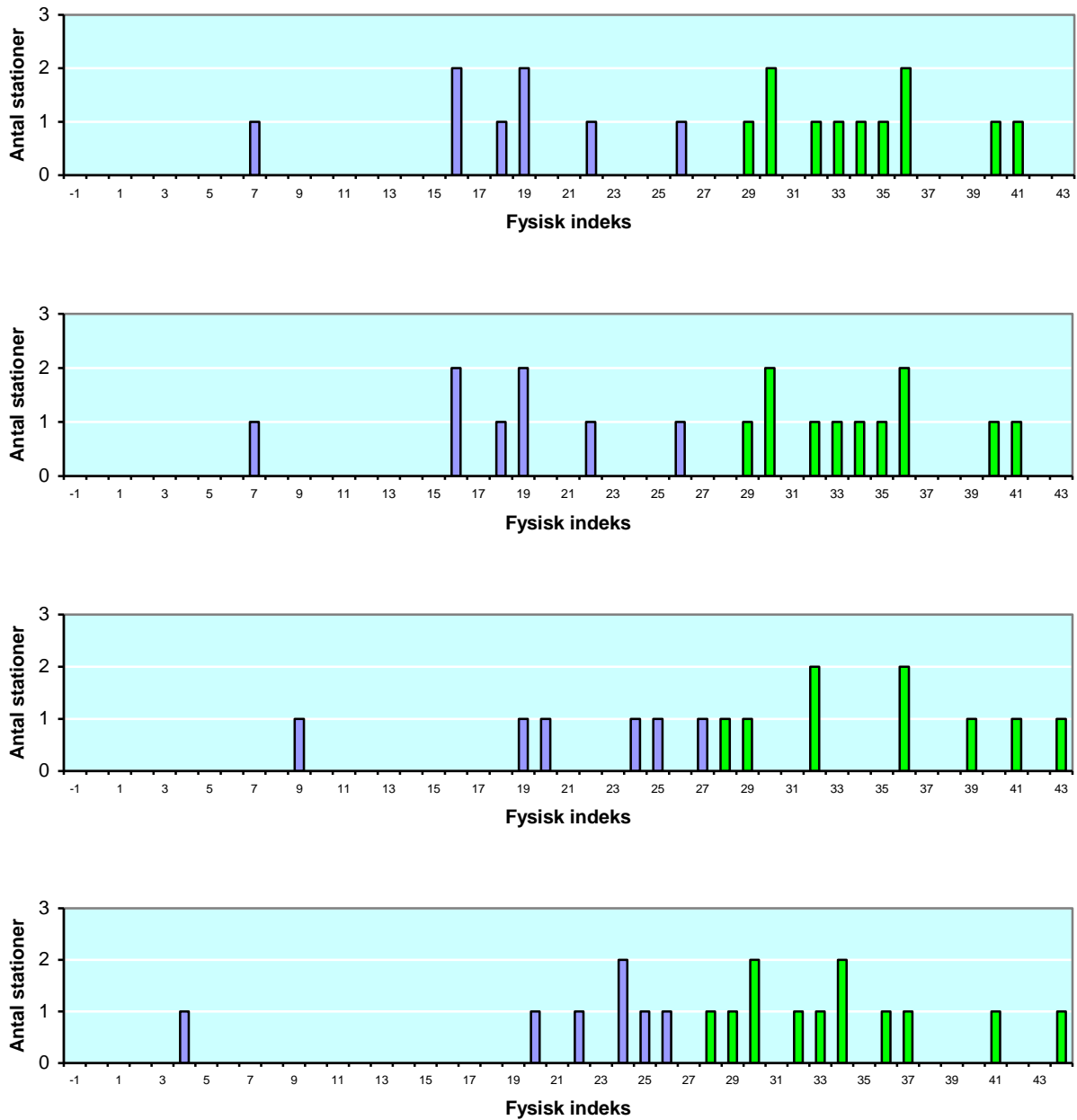
Vandløbenes fald, substratforhold, vegetation og omgivelser indgår i Fysisk vandløbsindeks (DFI), som anvendes til at beskrive vandløbenes samlede fysiske forhold jævnfør /6/. Et fysisk indeks på mindst 28 angives at være en forudsætning for gode økologiske forhold.

Vurderingen af biotopkvaliteten for ørred følger i nogen grad DFI, men ikke entydigt, fordi der i DFI ikke indgår alle parametre, som er af afgørende betydning for ørred så som skjulesteder ved store sten samt gydepladser. Biotopkvaliteten har skalaen fra 0 til 5, hvor 5 er et udtryk for det optimale ørrevandløb med masser af skjul i vandplanter, sten, trærødder mm. (se afsnit 2.4). Det vurderes, at der skal opnås en værdi på omkring 4, for at der kan være en tæthed af ½ års ørred svarende til en god økologisk tilstand. I alt 7 af stationerne fik denne vurdering mod 4 stk. i 2019. I hele åsystemet blev der vurderet en gennemsnitlig værdi for ½ års ørred på 3,2, hvilket er en fremgang i forhold til 2019, hvor den var 2,6. Til gengæld så var den faldet 1½ års ørred fra 2.1 i 2019 til 1,9 i 2020, hvilket antageligt især skyldtes lavere vanddybde i den lange tørre periode.

*Tabel 11. Fysiske forhold og biotopkvalitet for ørred forhold 8.9. - 22.10.2020 i de undersøgte strækninger. Gennemsnitsværdien for biotopkvalitet indeholder ikke Tuse Å, som ikke har naturgivne forudsætninger for yngelhabitater.*

	Bredde, m		Bef. m	Areal m <sup>2</sup>	Dybde, cm			Vedligeholdelse	biotopkvalitet		Fysisk indeks	Sandvanding
	Total	Strømr.			min	Maks	Middel		Yngel	1½ års		
Kalvemose Å												
1 b. Motorvej restau	1,7	1	40	69	9	40	22	Ok	4	2	33	Nogen
3. Søstrupvej	2,1	1,7	50	82	4	49	26	ok	3	3	37	Lille
4. Borup Bro	2,4	1,9	15	36	9	40	23	Ingen pt	5	4	44	Nogen
5. Severinsm.vej	1,8	1,5	45	83	10	39	23	Ingen pt	3	3	22	Nogen
6. Butterup Bro 200 m ns	2,2	1,2	30	67	14	48	35	ok	3	3	29	Nogen
Regstrup Å												
2. Ådals Bæk	0,9	0,9	30	28	9	17	13	Ingen pt	4	1	32	Stor
3. Ådalen	1,5	1,5	12	18	6	29	16	Omfattende	4	1	34	Lille
4. Vommevad	1,7	1,7	20	34	3	29	15	Ingen pt	5	2	41	Nogen
6. Nr. Jernløse Kirke	2	1,8	40	79	6	38	19	Hård	2	1	24	Nogen
7. Regstrup By	2	2	15	30	10	24	20	Ingen pt	4	2	34	Nogen
8. Renseanlæg	2	1,7	45	88	8	70	24	Hård	2	2	28	Nogen
9. Løvenborg 1	2	2	45	91	5	37	20	Ingen pt	4	3	36	Nogen
Kobbøl Å												
1. Skowejen	1,2	1,2	40	50	3	20	12	Ingen pt	1	1	25	Stor
Møllerenden	1,2	0,5	50	60	5	20	10	Ok	3	1	26	Stor
3. Askov ved restau	1,8	1,8	50	89	6	28	16	ok	3	2	30	Stor
5. Toftholm	1,4	1,2	50	72	10	38	24	Hård	1	0	4	Stor
Tuse Å												
3. Nybro	2,9	1,7	90	257	27	80	53	Ingen pt	1	1	24	Lille
4. Tuse Bro	4,9	3,1	80	394	40	1,1	79	ok	0	3	20	Nogen
4b. Nye sving	9	3	80	720	60	90	75	Ingen	0	3	30	Lille
<b>Gennemsnit</b>									3,2	1,9	29,9	
<b>Standardafvigelse</b>									1,5579	1,0541	8,786952	
<b>95 % konfidensgrænser</b>									0,6	0,5	4,5	

DFI havde ligget nogenlunde uændret i en årrække jævnfør figur 2. Det var dog en fremgang i 2020 i forhold til 2019, hvor 9 stationer havde et tilfredsstillende DFI og i 2020 grupperer DFI sig ret tæt på en god værdi undtagen ved Toftholm i Kobbøl Å. Der har igennem årene været en tendens til bedre DFI (jævnfør figur 2), hvilket, i alt fald i 2020, skyldtes dels mere miljøvenlig vedligeholdelse og dels restaurering ved Løvenborg i 2019.



Figur 2. Fysisk Vandløbsindeks i Tuse Å systemet i 2016 (øverst) til 2020 (nederst). I 2019 er data eksklusive Tuse Å, som i de andre år bidrog med lave DFI. Med grønne søjler vises de stationer, som har værdier på mindst 28, som anses for nødvendige for en god økologisk tilstand.

Ud fra en samlet vurdering skal der peges på, at færre foretrukne skjulesteder og lille vanddybde i tørre perioder er medvirkende til at begrænse bestanden især af 1½ års og ældre ørreder flere steder.

Miljøvenlig vedligeholdelse, hvor en del af vegetationen efterlades kan alene øge indekssværdien med op til 9 points, hvilket desuden kan have stor betydning for fiskebestandene. På den anden side vil vegetationen mere eller mindre forsvinde i løbet af vinteren grundet nedvisning og afslidning, hvorved vil forholdene vil variere over året.

Ørreder kræver en konstant tilstedeværelse af skjul og strømlæ, hvorfor bestanden begrænses af den periode på året, hvor der er færrest skjulesteder.

Situationen i foråret (inden vegetationen kommer i vækst) kan illustreres ved, at værdier for fysiske indeks i figur 2 fratrækkes de op til 9 points, der kan opnås ved vegetationsparametre. I så fald vil kun få stationer have tilfredsstillende fysiske indekssværdier om foråret. Denne situation vurderes faktisk at være reel, hvilket bl.a. fremgår af en undersøgelse, hvor dødeligheden hos ørred i Kalvemose Å blev vurderet ind over foråret (efter vinterens afslidning/nedvisning). Der viste sig her en så påfaldende stor dødelighed hos 1 års ørreder i forsommeren, at det kunne forklare de generelt små tætheder om efteråret af 1½ års og ældre bækørreder jævnfør /7/.

Vandløbene mangler store sten større end ca. 20 cm overalt i Tuse Å systemet, undtagen på de delstrækninger, der er restaureret, se kort. Udlægning af store sten kan øge det fysiske indeks med mindst 12 points. Det vurderes, at det er et værktøj, som kan øge vandløbskvaliteten og dermed gavne såvel fisk som smådyr (Faunaindeks) signifikant.

## 4.2 Gydedata og gydning hos havørred

### 4.2.1 Gydedata

Jævnlige vurderinger af arealerne med gydeegnet bund (gydebanker) siden 1997 har vist, at arealerne er gået tilbage (mere end halverede især i Kalvemose Å) til et ret lavt niveau i 2016/17, hvor den seneste samlede opgørelse er udført jævnfør tabel 12.

*Tabel 12. Opvækstareal, gydeegnet bund, gydetæthed og gydebestand (aktuel, potentiel samt aktuel i % af potentiel) i 2016/17. Gydebestand korrigeret med opfiskede moderfisk Efter /11/ og /17/.*

Vandløb	År	Længde m	Bredde	Totalt	Gydeegnet bund		Antal gyde- gravninger	Gydegravning/100 m <sup>2</sup>		Gydebestand		
				opvækst areal, m <sup>2</sup>	Total m <sup>2</sup>	Procent af total areal		total op- vækstareal	gydeegnet bund	Aktuel	Potentiel	Aktuel % af
<b>Region 1, Isefjord</b>												
Tuse Å systemet												
Kalvemos	2016	8000	2	16000	745	4,7	154	1,0	20,7	308	480	64
Regstrup	2016/17	9000	2,1	18900	950	5,0	181	1,0	19,1	362	567	64
Kobbøl Å	2016	5000	1,8	9000	300	3,3	31	0,3	10,3	62	270	23
Tuse Å	2002	4000	4,5	18000	150	0,8	31	0,2	20,7	62	270	23
<b>Total</b>				<b>61900</b>	<b>2145</b>	<b>3,5</b>	<b>397</b>	<b>0,6</b>	<b>18,5</b>	<b>794</b>	<b>1587</b>	<b>50</b>
<b>Korrektio</b>										<b>844</b>	<b>1637</b>	<b>52</b>

Det fremgår, at gydeegnet bund udgør 4,7, 5,0 og 3,3 % af opvækstarealet i gydevandløbene Kalvemose Å, Regstrup Å og Kobbøl Å. Det er noget mindre end de ca. 10 %, der skønnes at være nødvendige for en tilfredsstillende reproduktion i et gennemsnitligt sjællandsk vandløb jævnfør /17/. Det kan dog på den anden side være tilstrækkeligt, hvis kvaliteten af bankerne er tilstrækkeligt god.

Der blev i efteråret 2020 (efter denne undersøgelse) udlagt i alt ca. 100 m<sup>2</sup> gydesubstrat i Regstrup Å (ved udløbet af Ådals Bæk og Nedstrøms Nr. Jernløse Kirke), hvilket fremover bringer andelen i Regstrup Å op på ca. 6 %. Det får betydning for rekrutteringen i 2021.

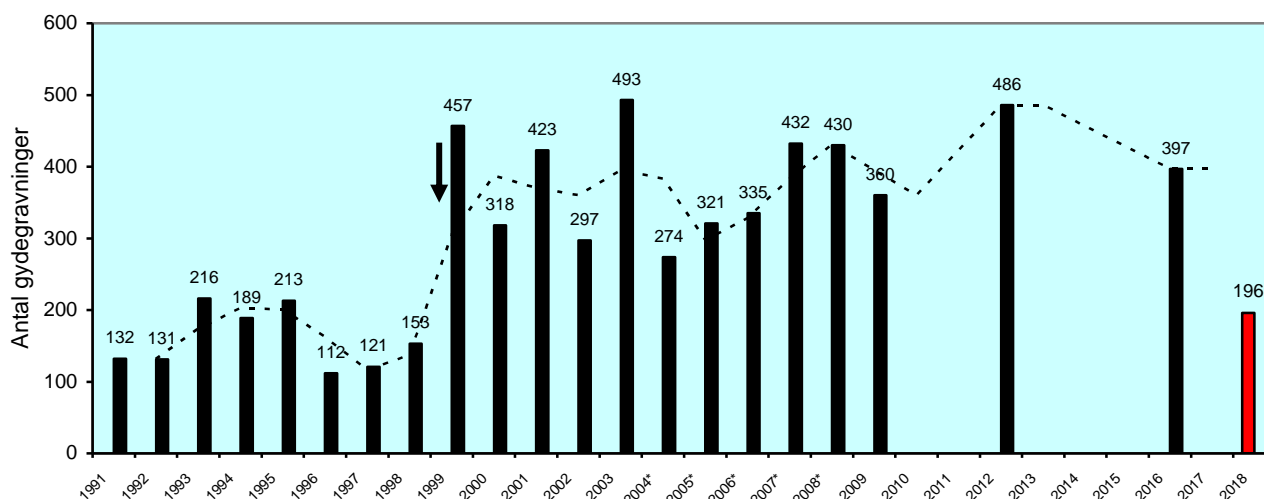
Der er desuden risiko for, at tætheden af gydegravninger på det forholdsvist lille gydeareal kan blive så stor, at der er risiko for at flere havørreder benytter en allerede etablerede gydegravninger, hvilket fører til, at de først lagte æg går til.

Årsagen til reduktionen vurderes at være tilsanding, tilgroning og i nogle tilfælde private opgravning af gydebanks.

Den totale gydebestand af havørreder anslås i 2016 til 844 stk. efter korrektion for de moderfisk, der blev opfisket. Det svarer til omkring halvdelen af den potentielle bestand, hvis åsystemet producerede optimalt med smolt. Overlevelsen i Fjorden vurderes at være tilstrækkelig efter indførelse af udvidede fredningsbælter i Holbæk Fjord (jævnfør /3/ og /14/), hvorfor det vurderes, at smoltproduktionen er den primære begrænsende faktor for bestanden.

#### 4.2.2 Udvikling hos gydebestanden

Gydebestanden overvåges af Tuse Å's Ørredsammenslutning og Fishing Zealand med registrering af gydegravninger. Det fremgår af figur 3, at bestanden voksede markant efter indførelsen af et udvidet fredningsbælte i Holbæk fjord i 1998 (pil) fra mellem 112 – 216 stk. før til mellem 274 og 493 stk. efter. Antallet af havørreder kan anslås ved at gange antallet af gydegravninger med 2,0 jævnfør /17/.



Figur 3. Antal gydegravninger i Tuse Å systemet 1991 - 2018. Udvidet fredningsbælte trådte i kraft i januar 1998 (pil). Rød søjle viser det beregnede antal gydegravninger i 2018/19 efter forureningen.

Gydningen finder hovedsageligt sted i tilløbene med en fordeling af gydegravninger i 2016 med 39 % i Kalvemose Å, 46 % i Regstrup Å, 8 % i Kobbøl Å og 8 % i Tuse Å jævnfør /18/. Fordelingen har været ret stabile igennem årene jævnfør /19/.

Efter gydesæsonen 2018/2019 blev det på baggrund af optælling af gydegravninger i Kalvemose Å vurderet, at gydebestanden var ca. halveret sammenlignet med gennemsnittet for de foregående år til 63 stk. som følge af forureningen i Tuse Å i september 2018 jævnfør /19/. Vurderingen er behæftet med nogen usikkerhed. Der er dog god overensstemmelse med vurderingen af antal døde havørreder i dagene efter forureningen (jævnfør /9/), hvorfor størrelsesordenen en halvering vurderes at være valid.

I gydesæsonen 2019/20 blev antallet af gydegravninger vurderet på kortere strækninger ved Butterup Bro og Ådalen. Det blev vurderet, at her nu igen var et antal, som skønsmæssigt svarende til perioden før forureningen.

### 4.3. Ørredbestandens status 2020

#### 4.3.1 Tætheder af ørred

Der var ½ års ørreder (6 – 12 cm) på alle stationer i tilløbene undtagen på 2 i Kobbøl Å (i Møllerenden og ved Toftholm) jævnfør tabel 13. Tæthederne var stærkt varierende mellem 2 og 459 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>, men med rekordhøje gennemsnitlige tætheder i Kalvemose Å og Regstrup Å på henholdsvis 136 og 157 stk. Pr. 100 m<sup>2</sup>. Kobbøl Å havde meget små tætheder og et gennemsnit på 1,1 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>.

Bedømt med fiskeindekset (DFFVØ) var der en ørredbestand svarende til en god eller høj økologisk tilstand, på 4 ud af 5 stationer i Kalvemose Å og 4 ud af 7 stationer i Regstrup Å, hvilket er en markant fremgang i forhold til 2019, hvor kun en station levede op til kravet. I Kobbøl Å var alle stationer langt fra kravet.

I Kalvemose Å og Regstrup Å var der gennemsnitligt tilfredsstillende EQR på henholdsvis 0,85 og 1,2, mens den i Kobbøl Å var 0,0.

Tæthederne af ørreder på 1½ år (omkring 14 – 20 cm) var omvendt rekord små i alle åerne og ældre bækørreder var som hidtil meget fåtallige.

Det fremgår af figur 12 og 13, at mht. ½ års ørreder, så lå Tuse Å systemet helt i top sammenlignet med en række sammenlignelige sjællandske vandløb (67 stationer) i 2020. Det så dog anderledes ud mht. 1½ års ørreder, hvor Tuse Å systemet lå ret lavt. Dog var der generelt få stationer med aldersklassen og små tætheder i alle de undersøgte vandløb.

Kalvemose Å															
	Aborre	Tre-pig hundest	Ni-pig hundest	Gedde	Rud- skalle	Skalle	Suder	Ål	Ørred			Indeks og målopfylde lse		Antal arter	
									0+	1+	Ældre	DFVVø	ko tistastan		Opfyldt
1 b. Motonvej restau	1,5	0	0	0	0	0	0	2,9	105,9	0	0	0,66	God	Ja	3
3. Søstrupvej	0	6	0	0	0	0	2,4	3,6	79,1	0	0	0,49	God	Ja	4
4. Borup Bro	8,3	0	0	0	0	0	1,4	6,9	353	2,8	1,4	2,21	Høj	Ja	4
5. Severinsm.vøj	0	0	0	0	0	0	1,2	1,2	33,6	0	0	0,22	Ring	Nej	3
6. Butterup Bro 200 m n	9	0	0	0	0	0	0	1,5	107,5	3	0	0,67	God	Ja	3
Gennemsnit	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,2	135,8	1,2	0,3	0,85	God	Nej	3,4
Standardafvigelse	4,51254	2,68328	0	0	0	0	1,0198	2,28189	125,03	1,58997	0,6261	0,78156			0,5477
95 % konfidensgrænser	4,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	2,0	109,6	1,4	0,5	0,7			0,5
Regstrup Å															
2. Adals Bæk	0	0	0	0	0	0	0	0	144,8	0	0	0,9	Høj	Ja	1
3. Adalen	0	0	0	0	0	0	0	27,4	459,3	0	0	2,87	Høj	Ja	2
4. Vormevad	0	0	0	0	0	0	41,2	5,9	197,5	0	0	1,23	Høj	Ja	3
6. Nr. Jernløse	0	>100	0	0	0	0	5,1	5,1	39,3	1,3	0	0,25	Moderat	Nej	4
7. Regstrup By	0	0	0	0	0	0	0	6,6	209,5	0	0	2,8	Høj	Ja	2
8. Renseanlæg	7,9	11	0	2,3	0	0	1,1	0	3,4	0	3,4	0,02	Dårlig	Nej	5
9. Løvenborg 1	1,1	0	0	0	0	0	0	5,5	43	0	0	0,27	Moderat	Nej	3
Gennemsnit	1,3	1,8	0,0	0,3	0,0	6,6	0,2	7,2	156,7	0,2	0,5	1,2	God	Nej	2,9
Standardafvigelse	2,94529	4,49073	0	0,86932	0	15,3688	0,41576	9,31905	156,19	0,49135	1,28508	1,19716			1,345
95 % konfidensgrænser	2,2	3,3	0,0	0,6	0,0	11,4	0,3	6,9	115,7	0,4	1,0	0,9			1,0
Kobbet Å															
1. Skowejen	0	40	40	0	0	0	0	6	2	0	0	0	Dårlig	Nej	4
Møllerenden	10	0	>100	0	0	1,7	6,7	0	0	0	0	0	Dårlig	Nej	4
3. Askov ved restau	0	5,6	0	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	Ring	Nej	2
5. Tofholm	1,4	0	>100	0	0	4,2	0	0	0	0	0	0	Dårlig	Nej	3
Gennemsnit	2,9	0,0	20,0	0,0	0,0	1,5	1,7	1,5	1,1	0,0	0,0	0,00	Dårlig		3,3
Tuse Å															
3. Nybro	14	0	0	0,4	0,4	1,6	0,8	3,9	2,7	0	1,4	0,45	Moderat	Nej	7
4. Tuse Bro	1	0	0	0	0	0	0,3	Mange	0	0	0	0,14	Ring	Nej	4
4b. Nye svng	0	0	0	0	0	0,3	0,3	2,1	0,6	0	0	0,55	Moderat	Nej	4
Gennemsnit	5,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,6	0,5	3,0	1,1	0,0	0,5	0,38	Ring		5,0

Tabel 13. Tætheder af fisk (antal pr. 100 m<sup>2</sup>) samt vurdering med fiskeindeks og antal arter i Tuse Å systemet 8.9. - 22.10.2020. EQR er referenceværdi i fiskeindeks (DFVVø (EQR krav ≥0,5) og krav DFFVa: ≥0,72.



## 4.4 Ørredbestandens udvikling

### 4.4.1 Udviklingen siden 1983 i Kalvemose å

Udsætningerne ophørte i 1998 og har teoretisk påvirket tætheden af 1½ års ørred indtil 1999 og ældre bækørreder indtil 2000-2001.

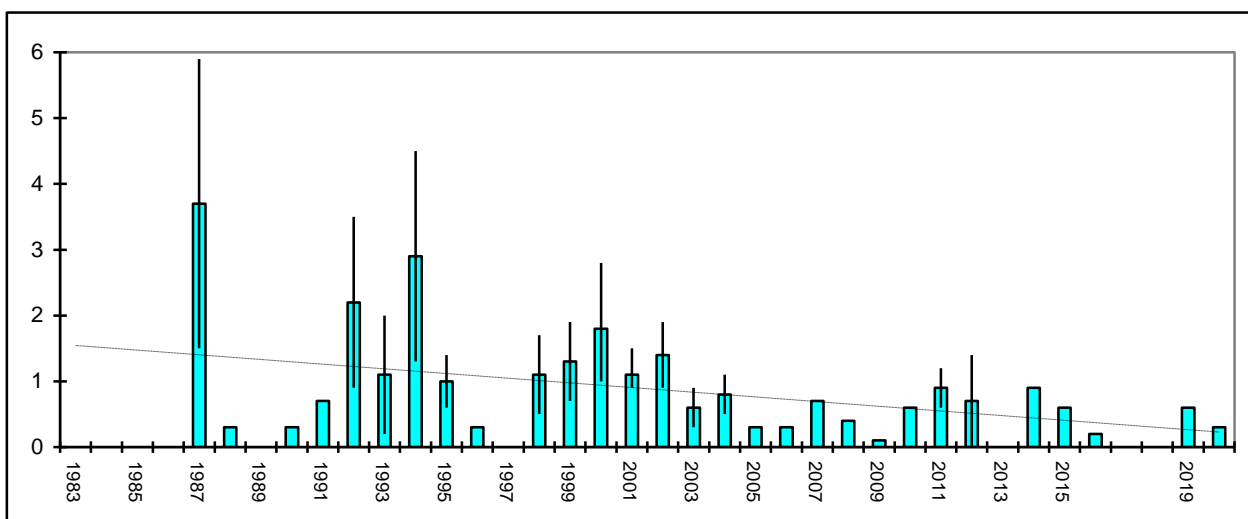
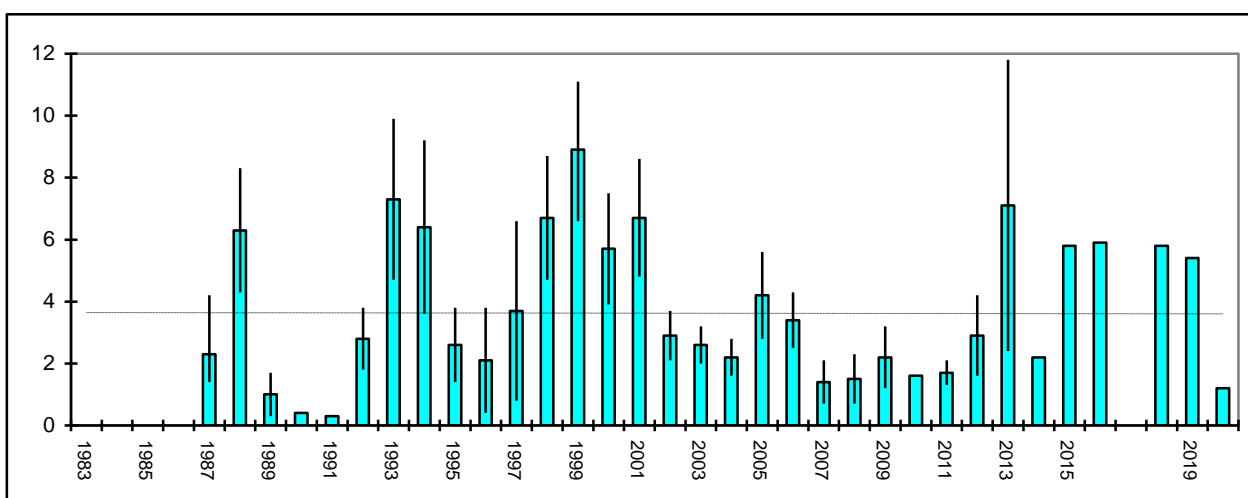
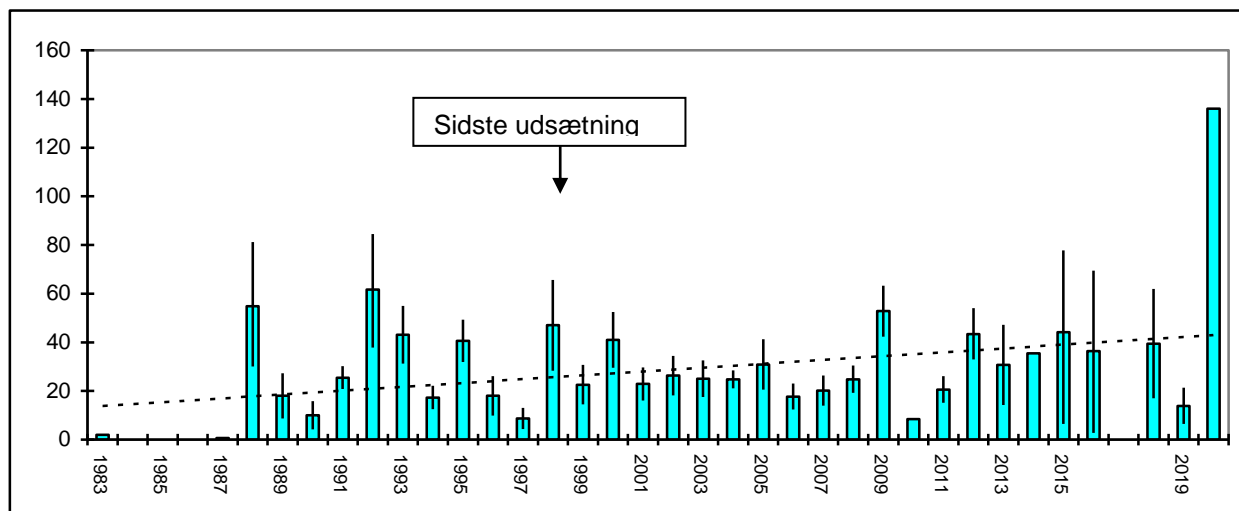
2020 bød på en rekordstor gennemsnitlig tæthed af ½ års ørreder med mere end det dobbelt af det bedste af de foregående år. Tendenslinjen for ½ års ørrederne viser en stigende bestand, som dog dækker over meget store variationer fra år til år og hvor ca. halvdelen af stigningen alene skyldes den rekordstore tæthed i 2020. Tendenslinjen skal derfor tages med det forbehold jævnfør figur 4.

Når tæthederne i 2019 var mindre end det halve sammenlignet med gennemsnittet for de foregående 20 år (dog undtaget 2010), så skyldtes det antageligt den af forureningen i 2018 reducerede gydebestand.

Den gennemsnitlige tæthed af 1½ år gamle ørreder faldt markant efter ophør med udsætninger i 1998 frem til et lavpunkt i 2007. Herefter voksede den til et stabilt, men lavt niveau frem til 2019 med omkring 6 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>. Når der i 2013 ses en tilsyneladende stor fremgang for 1½ års ørrederne, så skal det sandsynligvis ses i lyset af, at DTU Aqua foretog befiskningen allerede i august måned. Dvs. før sidste grødeskæring og 1 - 2 måneder før tidspunktet for undersøgelserne i de andre år.

Det er bemærkelsesværdigt, at 1½ års ørreder holdt niveauet i 2019 samtidig med at ½ års ørrederne gik markant tilbage i 2019. Når billedet var omvendt i 2020 så skyldtes det antageligt dels et mindre antal rekrutter fra den lille 2019-årgang og dels meget lille vandføring i den lange tørre 2020-sommer. Dertil kommer ustabile fysiske forhold flere steder.

Tæthederne af ældre bækørreder (større end omkring 25 cm) er faldet siden 2000 og bestanden har i en årrække været meget lille.



**Figur 4.** Gennemsnitlige tætheder i Kalvemose Å af ½ års (øverst), 1½ års (mellem) og ældre bækørreder (nederst) i september-oktober i perioden 1983 – 2020 (I 2013 blev de fleste stationer undtagelsesvis fisket allerede i august). Antal pr. 100 m.<sup>2</sup> Usikkerheden angives som Standard Error (SE). (bemærk forskellige Y akser). Tendenslinjer vises. Data fra Holbæk Kommunes overvågning og DTU Aqua.

#### 4.4.2 Udviklingen siden 2002 i Regstrup Å

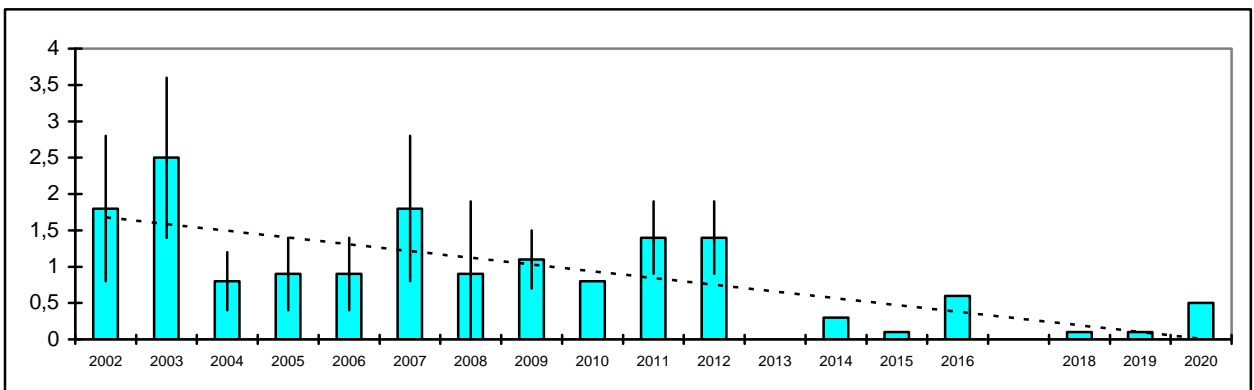
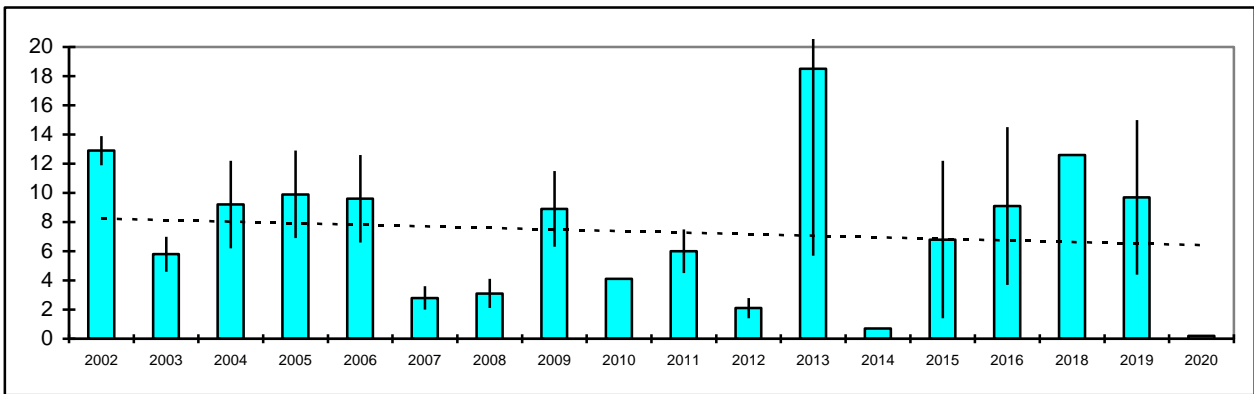
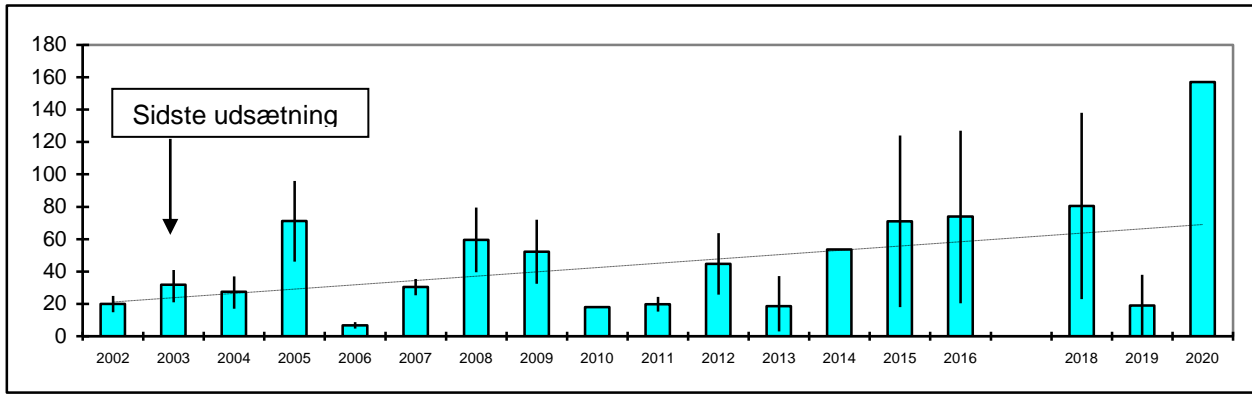
Udsætningerne blev nedtrappet i perioden 1998 til 2003, hvor den sidste udsætning fandt sted. Bestanden har siden da været selvreproducerende. Tætheden af 1½ års ørred kan være påvirket af udsætningerne til og med 2004, mens ældre bækørreder kan være påvirkede til 2005-06. Siden da har alle aldersklasser været opretholdt af naturlig reproduktion.

Efterårets tætheder af ½ år gamle ørreder har varieret meget, men har efter 2015 været nær eller omkring gennemsnitligt tilfredsstillende. Her adskiller 2019 sig markant, idet tætheden var reduceret til ca. 1/4 sammenlignet med de foregående 4 år. I 2020 var det så en meget stor tæthed, som var ca. dobbelt så stor som de bedste år i perioden jævnfør figur 5. Det alene bidrager til ca. halvdelen af tendenslinjens stigning, hvorfor den skal vurderes med det forbehold.

Det bidrog til den øgede tæthed, at der var en markant større tæthed ved Løvenborg (st. 9) efter udlægning af sten i 2019. Tætheden var i 2020 43 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>, hvilket er mere end der hidtil er set på strækningen og mere end en fordobling sammenlignet med det bedste år i hidtil. At der ikke var en større tæthed og at 1½ års ørreder manglede, skyldtes antageligt meget lille vandføring i 2020.

Tæthederne af 1½ års ørreder har vist en tendens til et gennemsnitligt fald siden 2002, men synes at være vokset siden 2015 til et niveau ca. dobbelt så stort som i Kalvemose Å med 12 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>. I 2020 var tætheden så faldet markant til det hidtil laveste niveau sammenlignet de foregående år.

Tætheden af ældre bækørreder viser samme udvikling som i Kalvemose Å med et gennemsnitligt fald efter 2003 til en meget lille tæthed i de senere år. I 2020 blev der kun fundet en lille bestand ved Renseanlægget (st. 8).



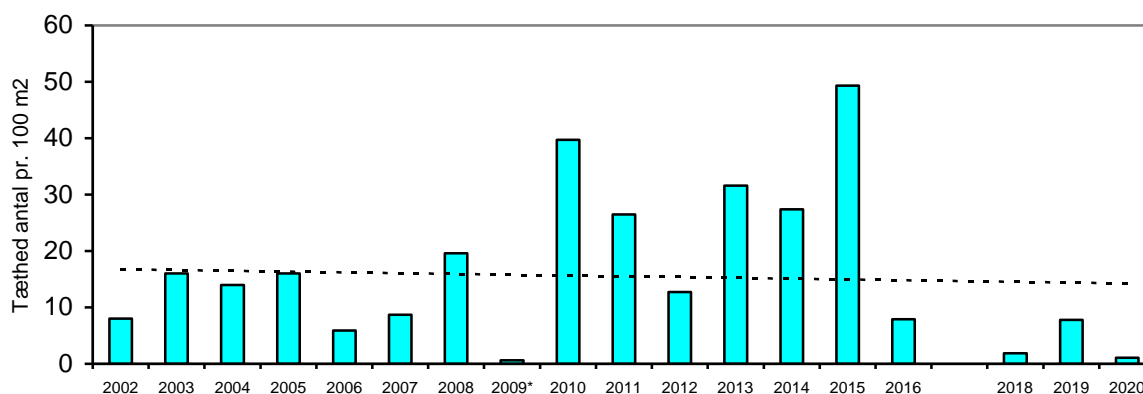
Figur 5. Gennemsnitlige tætheder i Regstrup Å af ½ års (øverst), 1½ års (midten) og ældre bækørreder (nederst) i september-oktober i perioden 2002 – 2020. Usikkerheden angives som Standard Error (SE). (bemærk forskellige Y akser). Tendenslinjer vises.

#### 4.4.3 Udvikling i Kobbel Å siden 2002

Det fremgår af figur 6, at middeltætheden af ½ års ørreder i Kobbel Å i de fleste år har været beskeden. Efter 2009 voksede bestanden til en foreløbig rekord i 2015 med 49 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>, hvilket skyldes meget store tætheder ved Skovvejen (st. 1) og Askov (st. 3). Tæthederne har været generelt stigende frem til 2015, men med store variationer fra år til år. I 2018 kollapsede bestanden pga. udtørring i den øvre del og forurening via Møllerenden i den nedre.

I 2019 var der igen en lille bestand, men denne gang var der ikke ørred på den opstrøms station ved Skovvejen, hvilket er en af årsagerne til den lille gennemsnitlige tæthed.

Den rekord lille tæthed i 2020 skyldtes dels meget lille vandføring i den tørre sommer, men også dårlige fysiske forhold og få skjulesteder især ved Toftholm og ved Skovvejen.



*Figur 6. Middeltætheden af ½ års ørred i Kobbel Å siden 2002. Den sidste udsætning af yngel fandt sted i 2003. I 2009 og 2018 blev fiskebestanden udslettet af en forurening. Tendenslinje indtegnet.*

Tætheden af 1½ års ørreder var i alle årene meget beskeden med færre end 1 stk. pr. 100 m<sup>2</sup> og ældre bækørreder har stort set ikke været til stede i fangsterne. I 2011 sås en stor fremgang for 1½ års ørreder bl.a. som følge af en god overlevelse hos den yngel, der blev rekrutteret i 2010 (dog kun på den restaurerede station ved Askov). I 2020 blev der ikke fanget ørreder ældre end ½ år.

Konklusionen for Kobbel Å er, at bestanden har været meget lille siden 2016. Det skyldes dels de tørre somre med udtørring eller kritisk lille vandføring men også stor sandvandring og mangel på skjul og fysisk variation særligt ved Toftholm og til dels ved Skovvejen og i Møllerenden. Forureningen i 2018 udraderede bestanden i Møllerenden og ved Toftholm, hvor den i forvejen var lille. Årsagen til at bestanden ikke har rettet sig siden (som i Kalvemose Å og Regstrup Å), er antageligt de nævnte andre problemer med vandløbskvaliteten.

#### 4.4.4 Udviklingen i Tuse Å

I Tuse Å nedstrøms sammenløbet med Regstrup Å og Kobbel Å var tæthederne af ørredyngel, små i alle år. Det var ikke overraskende pga. mangel på egnede habitater pga. den store vanddybde. Dog var der i 2020 ved Nybro en lille bestand med 2,7 stk. ½ års ørred pr. 100 m<sup>2</sup> og ligeledes var der i de nye sving nedstrøms Tuse i Morsø Enge lavvandede bredzoner med habitater for yngel og her blev der da også i 2020, som i årene før, fundet lidt ½ års ørred med 0,6 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>.

Tæthederne af 1½ års ørreder og ældre bækørreder har de senere år været meget små på alle tre stationer. I 1998 var tæthederne af 1½ års og ældre ørreder tilfredsstillende og målsætningen

(gammelt indeks) var opfyldt begge steder. Siden har der været meget små og langt fra tilfredsstillende tætheder. Det virker uforklarligt, da det umiddelbart vurderes at, der er mange præfererede habitater for ældre bækørreder.

Bestanden bedømmes med DFFVa og i 2016 var der en fiskebestand svarende til en god økologisk tilstand ved Tuse og i engene samt en moderat økologisk tilstand ved Nybro jævnfør /4/. I 2018 blev samtlige fisk slået ihjel pga. forureningen jævnfør /9/.

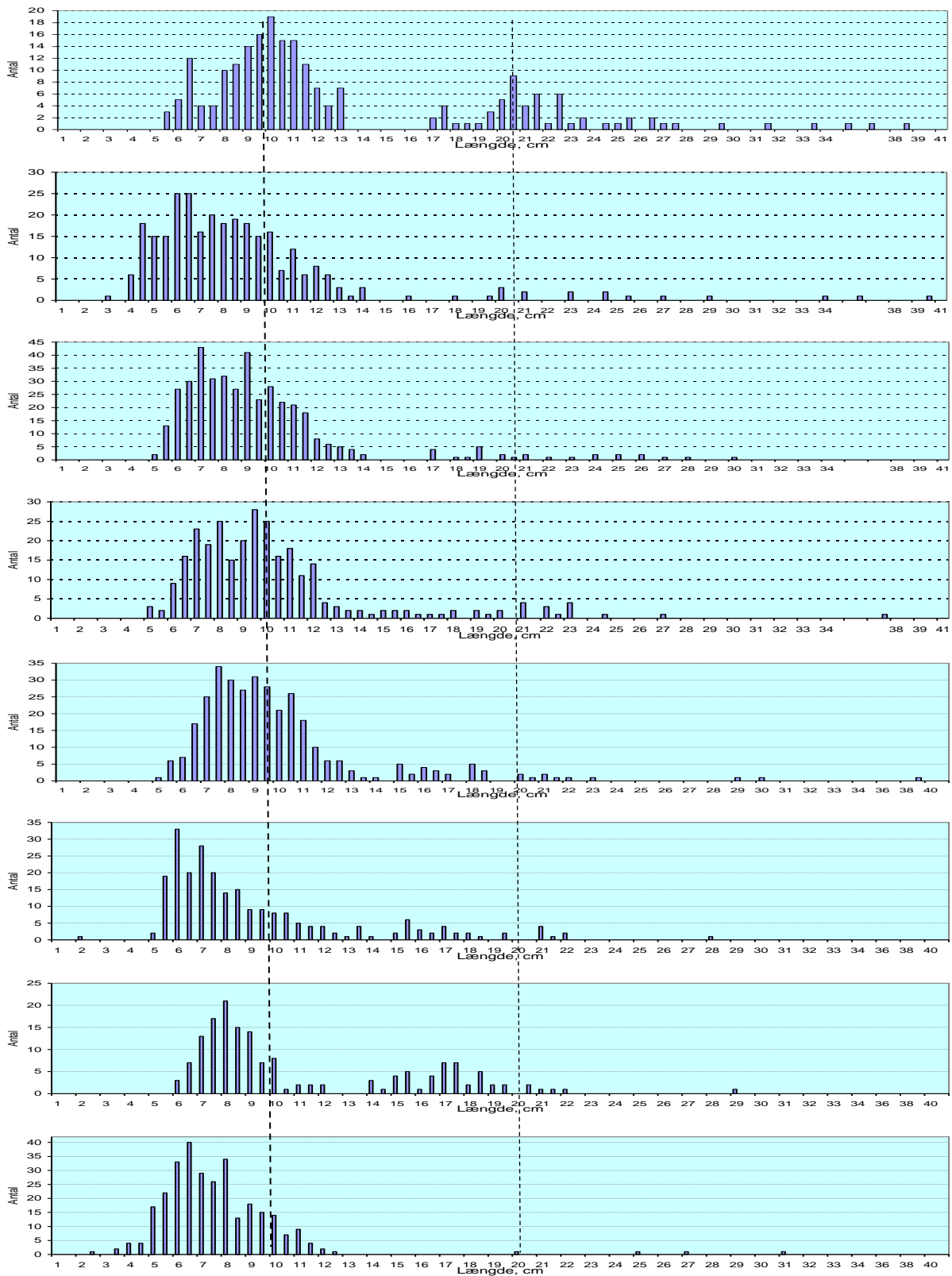
Tuse Å udgik af programmet i 2019 pga. flom, men Niras nåede at lave en undersøgelse i sensommeren 2019 på omtrent de samme stationer ved Nybro og Tuse By. Her blev det observeret, at der allerede havde været en indvandring af: Aborre, gedde, trepigget hundestejle, suder, ørred og ål jævnfør /22/. På baggrund af deres fund ser det ud til, at DFFVa på de to stationer svarende til en henholdsvis moderat og god økologisk tilstand, hvilket er sammenligneligt med fundene i 2016 jævnfør ovenfor nævnte undersøgelse.

I 2020 svarede fiskebestanden på de tre stationer til en moderat god økologisk tilstand ved Nybro og i de nye sving, mens der ved Tuse var en ringe økologisk tilstand.

For en vurdering af udviklingen i Tuse Å efter forureningen se afsnit 4.6.

#### 4.4.5 Længdefordeling hos ørredbestanden

Længde-hyppighedsfordelingen hos ørreder i en årrække i Regstrup Å fremgår af figur 7.



Figur 7. Længde-hyppighedsfordeling af alle ørreder fanget i Regstrup Å efteråret fra oven 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019 og 2020 på de faste stationer. (bemærk forskellige Y akser). De lodrette stiplede linjer tager udgangspunkt i den omtrentlige middellængde i 2012.

Gennemsnitslængden hos såvel ørreder på ½ år og 1½ år synes at være faldet siden 2012 jævnfør figur 7.

Det kan få indflydelse på antallet af smolt, idet smoltificering begynder ved en størrelse på omkring mindst 12 cm i april måned. Med en forventet vintervækst på et par cm. vil en mindre andel af ½ års ørrederne i dag kunne opnå den størrelse i løbet af vinteren. Det vides dog ikke om der, trods klassisk smoltificering, forekommer et udtræk, sådan som det er set i flere andre vandløb jævnfør /13/ og /21/.

## 4.5 Andre fiskearter og storkrebs i 2020

Der blev observeret i alt 8 fiskearter i Tuse Å systemet i 2020: Aborre, gedde, 9-pigget hundestejle, 3-pigget hundestejle, skalle, suder, ørred og ål jævnfør tabel 13. Regnløjen manglede i 2020, men blev i 2019 fundet på alle 4 stationer i Kobbøl Å. Arten ses nu og da i åsystemet, men sjældent på så mange stationer og i så store tætheder som i 2019.

Det vides fra tidligere el-fiskeri samt lystfiskerfangster i den nedre del af åen, at her desuden er: Karusse, karpe, regnløje, rudskalle, brasen og skrubbe.

Der er grundlag for, at bestandene af særlig aborre, skalle og gedde kan udvikle sig som konsekvens af etablering af Løve Sø (2008) og måske de oversvømmede enge ved Morsø (2013). Det er set i andre vådgøringsprojekter, at særligt gedder kan etablere store bestande i løbet af få år i nye søer og herfra sprede sig de omkringliggende åer. Det lader dog ikke til at være tilfældet ved Løve Sø (endnu) mht. gedder, mens det er sandsynligt, at fremgangen for aborre og skaller i Tuse Å (især i 2014 og 2015) skyldes nedtræk af yngel fra en voksende bestand i søen.

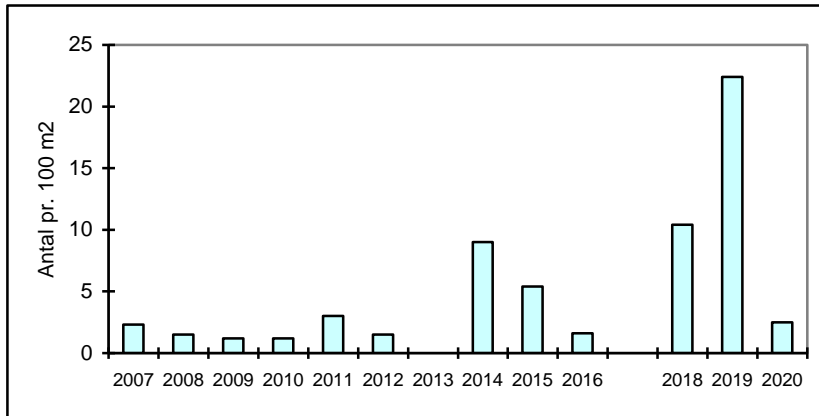
### 4.5.1 Aborre

#### 4.5.1.1 Hyppighed og tæthed af aborrer

Aborrer blev fundet udbredt i hele systemet på 13 (68 %) stationer i 2014, på 10 (53 %) stationer i 2015, på 5 (26 %) stationer i 2016 og i 2018 på 9 (47%) stationer inklusive Tuse Å. I 2019 blev de fundet på 11 ud af 16 stationer (69 %), hvilket er den højeste hyppighed i alle årene. I 2020 var fundene igen mere moderate med fund på 8 ud af 19 stationer (42%).

I 2014 og 2015 var der overordentligt store tætheder ved Nybro med henholdsvis 43,0 stk. og 47,1 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>. Det skyldtes sandsynligvis påvirkning fra en voksende bestand i Løve Sø. Dog var der i 2018 en endnu større tæthed i Kalvemose Å (ved Severinsmindevej) med 68 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>, hvilket er helt ekstremt i et lille vandløb med ørredhabitater. Også i 2019 var der meget store tætheder af aborrer flere steder i tilløbene med op til ekstreme 206 stk. pr. 100 m<sup>2</sup> i Møllerenden og 47 stk. opr. 100 m<sup>2</sup> i Kobbøl ved Toftholm. Det skyldes givetvis en nedvandring fra Torbenfeld Sø via Møllerenden. Her er også tidligere blevet fundet en del søfisk (suder, regnløje og skaller). I 2020 var tæthederne faldet ekstremt meget med den største tæthed på 14 stk. pr. 100 m<sup>2</sup> ved Nybro jævnfør tabel /13/.





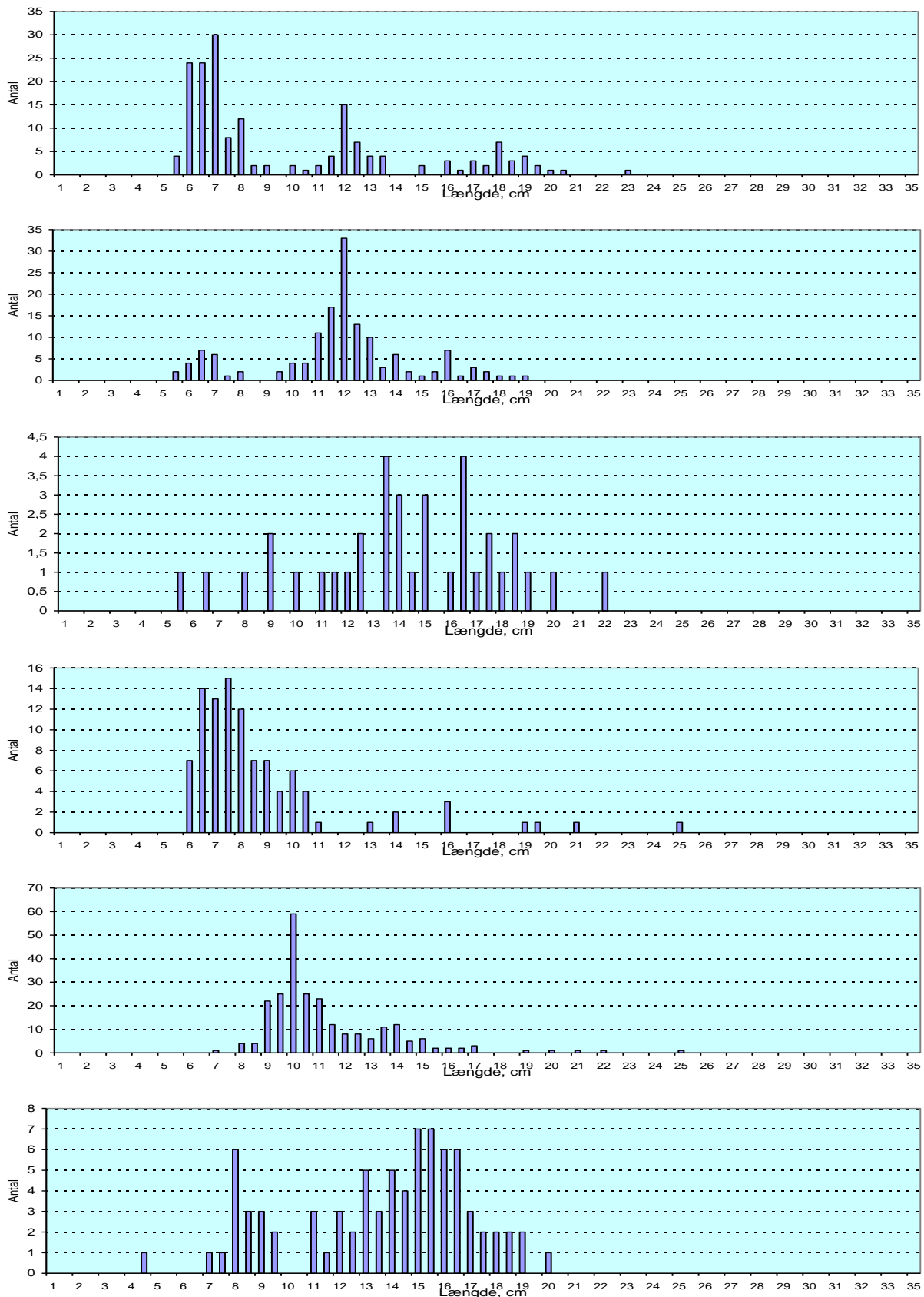
*Figur 8. Middeltætheder for Aborre i Tuse Å systemet 2007 – 2020 (antal pr. 100 m<sup>2</sup>).*

Den gennemsnitlige tæthed slog rekord i 2018 og 2019 jævnfør figur 8 og tabel 16. Med et gennemsnit i 2020 på bare 2,5 stk. var bestanden i tilbage i samme niveau som før 2014.



*Aborrer er almindelige i Tuse Å systemet*

#### 4.5.1.2 Længdefordeling hos aborre



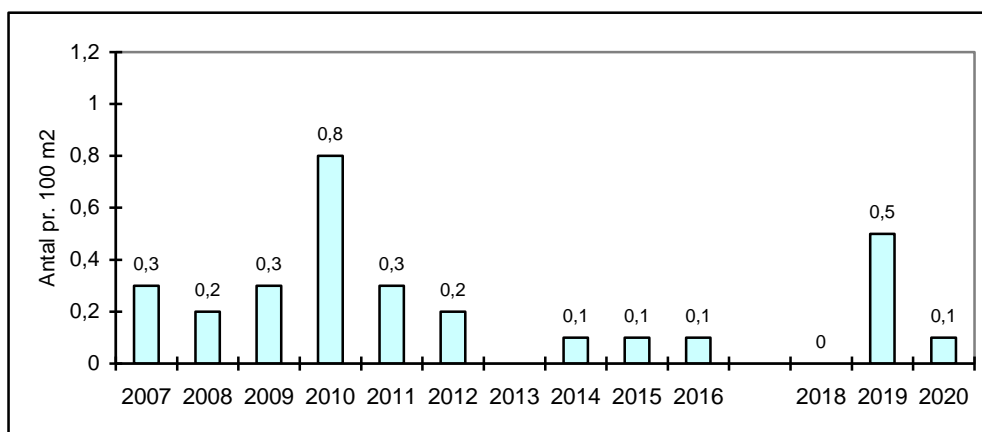
Figur 9. Længde-hyppighedsfordeling for aborre i hele Tuse Å systemet 2014, 2015, 2016, 2018, 2019 og 2020 (nederst). I 2014 er antallet på 7,0 cm (65 stk.) halveret af visuelle grunde. Bemærk meget forskellige y-akser.

Aborrerne i de undersøgte stationer er generelt unge individer på ½ og 1½ år med enkelte ældre bedømt på længde-hyppighedsfordelingen. Der har dog været ret store variationer i de enkelte år mellem hyppighederne af de enkelte årgange.

En stor del af aborrerne tilhørte i 2014 og igen i 2018 gruppen af årets yngel, mens der i 2015 og 2016 var en større hyppighed af aborrer på 1½ år og ældre. I 2020 dominerede aldersklassen af 1½ års og ældre aborrer på omkring 11 - 20 cm jævnfør figur 9. Det tyder på at der ikke har været så stor en tilgang af yngel i 2019/20.

#### 4.5.2 Gedde

Tæthederne af gedder var gået tilbage siden 2010 og i 2018 blev der ikke fundet en eneste jævnfør figur 10. I 2019 var der så pludselig en del igen særligt i Regstrup Å. Der bliver sædvanligvis også fundet nogle stykker i Tuse Å og i forbindelse med optælling af døde fisk i Tuse Å i 2018, blev der da også fundet gedder jævnfør /9/.



Figur 10. Middeltætheder for gedde i Tuse Å systemet 2007- 2020.

Dog blev gedderne primært fundet i tilløbene. I 2016 blev der kun fanget 1 gedde ved Severinsmindevej (st. 5) i Kalvemose Å og en i Regstrup Å ved Nr. Jernløse (st. 6). I 2019 var de primært i Regstrup Å på 4 stationer og i 2020 var der kun fund ved Regstrup Renseanlæg og Nybro med enkelte eksemplarer jævnfør tabel 13. Gedder bliver generelt fundet højt oppe i tilløbene, hvorfor de næppe er rekrutteret fra Løve Sø.

Gedderne var i alle årene små ½ års og 1½ års gedder.

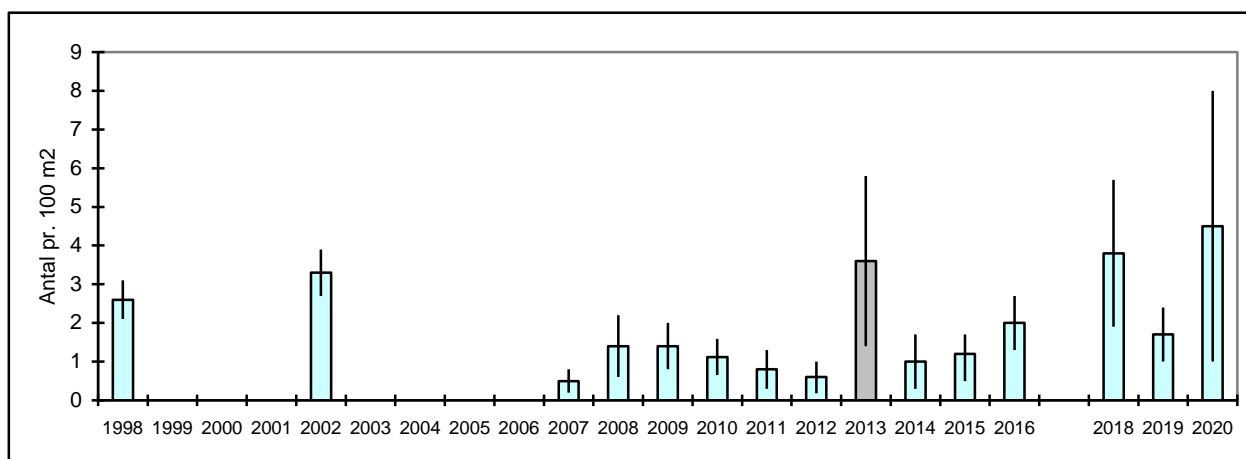
#### 4.5.3 Skalle

Der er tidligere observeret en del skaller ved Nybro, hvorfor det synes som om, der er en vis rekruttering fra Løve Sø.

I 2019 blev der fundet ret store tætheder af skaller med op til 10,9 stk. pr. 100 m<sup>2</sup> i Kobbøl Å, hvilket antageligt skyldes et nedtræk fra Torbenfeldt Sø gennem Møllereden.

#### 4.5.4 Ål

Der samler sig stor interesse om den europæiske åls udvikling i disse år. Indtrækket af glasål til Europa er i dag kun få procent af, hvad det var for 30 år siden, og arten er nu på den danske rødliste som akut truet. Samtidig er der lavet en forvaltningsplan, som i nogen grad begrænser fiskeriet.



*Figur 11. Middeltætheder (semikvantitative data) for ål i hele Tuse Å systemet 1998 – 2020. I år uden data var der ikke undersøgelse. Usikkerheden angives som 95 % CL.*

De gennemsnitlige tætheder af Ål bedømt ud fra semikvantitative befiskninger (en befiskning) i efteråret er faldet signifikant (t-test  $P = 0,001$ ) fra omkring 2,6 stk. i 1998 til 0,5 pr. 100 m<sup>2</sup> i 2007 jævnfør figur 11. Herefter har tætheden svinget meget med et lavpunkt i 2012, hvorefter den igen er steget siden 2014 frem til 2020.

Det ser ud som om, der var en stor årgang i 2013, men det skyldes sandsynligvis, at DTU Aqua elfiskede i august (før grødeskæring), hvilket er betydeligt tidligere sammenlignet med de andre undersøgelser, som blev udført efter grødeskæring i september – oktober.

Det kan anbefales, at der fortsat ydes en særlig indsats for arten i dens opvækstvandløb. Miljøvenlig grødeskæring og vandløbsrestaurering er til gavn på ål.

#### 4.5.5. Storkrebs

Signalkrebs (invasiv art indført fra Nordamerika) findes med en stor reproducerende bestand. Den er hidtil kun rapporteret fra hovedløbet, men i 2018 og 2019 er den også set af lodsejere i Kobbøl Å ved Askov. Nogle eksemplarer har åbenbart overlevet forureningen i 2018, da en lodsejer ved Tuse Å i 2019 har fanget flere store eksemplarer.

Den er stærkt uønsket, bl.a. fordi den er rask smittebærer af krebspest. Arten dukkede op i systemet omkring 1990, sandsynligvis som undslupne dyr fra en udsætning i en sø med forbindelse til Tuse Å systemet. Udsætning af signalkrebs er i dag ulovlig.

#### 4.6. Effekter af grødeskæring og sandfang

Grødeskæringen var miljøvenligt udført i Kalvemose Å og Tuse Å. I Regstrup Å var der generelt skåret meget bredt og udhængende vegetation var mange steder væk. Det var særligt udtalt i den nedre del nedstrøms Regstrup by. Også i Kobbøl Å var grødeskæringen omfattende og kun få skjulesteder var tilbage. Det gjaldt særligt ved Toftholm.

Effekten af sandfangene synes efterhånden at slå igennem. Vurderingen beror på en visuel bedømmelse af sandtransporten, idet dyner af sand ved læsteder bag sten mv. ikke i dag er nær så fremherskende, som førhen på strækningerne umiddelbart nedstrøms. En undersøgelse af indlejring af sand i gydesubstratet viste en god effekt, men at den var begrænset til ret kort nedstrøms sandfangene jævnfør /8/.

Effekten af nogle af sandfangene vurderes at være reduceret i de senere år, fordi der flere steder er sket en udjævning af afløbet, hvorved der bliver risikoen for, at partikler kan rulle igennem langs bunden som bedload. Dette kan nemt afhjælpes ved genskabe en tærskel (stenfaskine) i afløbet. Det er særligt relevant i sandfangene i Kalvemose Å ved Severinsmindevej, Møsten nær udløbet i Tuse Å. I Regstrup Å ved Sdr. Jernløse og Holløse samt i Tuse Å opstrøms Nybro.

Der blev etableret et sandfang i Møsten nær udløbet i Tuse Å i 2012. Effekterne af dette i Tuse Å synes nu at kunne erkendes. Det er blevet tømt for sand flere gange og der syntes (visuelt bedømt) ikke i 2020 at være den kraftige påvirkning med sand i Tuse Å på strækningen nedstrøms udløbet af Kalvemose Å som hidtil.

#### 4.7. Vurdering af behovet for yderligere indsatser

Det vurderes, at gydebestanden af havørreder i dag har en størrelse på omkring det halve af, hvad den kunne være i hele å-systemet (jævnfør /17) undtagen dog i 2018, hvor den var reduceret pga. forureningen.

Da overlevelsen i Isefjorden ser ud til at være god (jævnfør /17/), må opmærksomheden rettes mod produktionen af smolt i åerne. Den så ud til i 2020/21 at være overordentligt stor, men det er tvivlsomt om der kan forventes lige så rekordstore tætheder i de næste år. Det lille antal stationer med tilfredsstillende ørredtætheder i årene før 2020 indikerer, at vandløbskvaliteten ikke alle steder var optimal. Årsagen er, at de fysiske forhold i gyde- og opvækstområderne ikke alle steder er gode nok til at sikre en tilstrækkelig rekruttering og overlevelse hos de unge ørreder. Det er muligt, at der kan opretholdes gode tætheder mange steder ved at fortsætte den miljøvenlige vedligeholdelse og bestræbes sig på at lære af de gode erfaringer i strækninger, hvor der endnu skæres omfattende. Endvidere blev i efteråret 2020 (efter undersøgelserne) restaureret en længere strækning nedstrøms Ådals Bæk (st. 2) og mellem Nr. Jernløse Kirke (st. 6 og Regstrup By (st. 7) med i alt omkring 1,5 km. Her blev udlagt en stor tæthed af sten med ca. 400 m<sup>3</sup> store sten (Ø 20 – 60 cm) og i alt omkring 100 m<sup>2</sup> gydebund.

Der kan peges på følgende generelle indsatsområder flere steder:

- Udlægning af supplerende gydegrus, f.eks. i forlængelse af allerede etablerede gydeområder særligt i åernes øvre dele til en dækningsgrad på mindst 10 %.
- Udlægge store sten for at øge antallet af levesteder for smådyr og fisk og til sikring af bredderne mod erosion.
- Udføre grødeskæringen som beskrevet i regulativerne og med den rigtige metode. Dvs. med håndredskaber sådan, at udhængende "skæg" langs bredderne som hovedregel bevares og duske af vandplanter af vandranunkeltypen efterlades, hvor der er plads. Ved

revision af regulativerne anbefales det at undersøge mulighederne for regulativer som muliggør større naturhensyn.

- Sikre en nødvendig sommervandføring, når der planlægges for vandindvinding. Det vurderes, at den nuværende mindste vandføring særligt i Kobbøl Å og Tuse Å har et kritisk lille niveau, som er påvirket af vandindvinding.
- Lede vandet fra oplandet "Kildeeng" syd for Løvenborg uden om den nye løve Sø og direkte til Tuse Å for at reducere opvarmningen af åen nedstrøms om sommeren.
- Optimere sandfangenes funktion ved at etablere en stejl afslutning i afløbet.
- Udtynede træer langs Tuse Å, som ved total beskygning har medført meget ringe fysiske forhold på delstrækninger. Alternativt kan der udlægges store sten på de skyggede delstrækninger.
- Vurdere behovet for at optimere/etablere regnvandsbassiner til sikring mod kortvarige pulse med vand fra befæstede arealer.
- Det eneste sted i systemet, hvor der er en tydelig visuel erkendbar belastning med husspildevand er i vandløbet omkring Gamle bro og Strade Bro i Kalvemose Å. Spildevand fra området belaster åen på strækningen mellem broerne og ste stykke nedstrøms Strade Bro og her bør kloakeres eller laves lokale løsninger.

#### **4.8 Prognose for ørredbestanden i Tuse Å systemet efter forureningen i 2018**

Den 7.9. 2018 var der et udslip af biogasslam via Møllerenden og nedstrøms herfra gennem Kobbøl Å og hele hovedløbet Tuse Å, som slog samtlige fisk ihjel på hele de berørte strækninger. Halvdelen af gydebestanden af havørreder var vandret ind i Tuse Å på det tidspunkt og gik til jævnfør /9/. Det vil kunne påvirke gydebestanden af havørreder i årene efter i form af

- Færre smolt i foråret 2019
- Færre smolt i foråret 2020
- Færre gengangere i årene efter

##### **4.8.1 Reduceret smoltproduktion i 2019 og 2020**

En direkte følge af forureningen i efteråret 2018 kunne være en reduceret smoltudvandring i foråret 2019 pga. tab af præsmolt. Forureningen kom via Møllerenden og udslettede alle fisk i nedre Kobbøl Å fra Toftholm og i hele Tuse Å. Møllerenden og nedre Kobbøl Å har igennem årene haft små tætheder af præsmolt om efteråret (½ års og 1½ års ørreder) pga. dårlige fysiske forhold og omfattende grødeskæring. I Tuse Å er der få levesteder for unge ørreder pga. stor vanddybde, hvorfor er også her igennem årene er fundet små tætheder af præsmolt. Ved opsamling af døde fisk efter forureningen blev der yderligere fundet få ½ års og 1½ års ørreder jævnfør //9/. Det direkte tab af præsmolt i de ramte vandløb vurderes derfor at være forholdsvis lille. De gode gyde- og opvækstvandløb Kalvemose Å og Regstrup Å blev ikke påvirket af forureningen og havde gode tætheder og dermed antageligt en god smoltproduktion i foråret 2019.

En mere omfattende følge af forureningen kan imidlertid være en mindre smoltproduktion i 2020. Gydebestanden af havørred blev reduceret til ca. det halve som følge af forureningen, fordi halvdelen af havørrederne ved trukket ind i Tuse Å, da forureningen fandt sted. Effekten heraf var, at tætheden af gydegravninger i opvækstområderne blev reduceret til ca. 0,3 stk. pr. 100 m<sup>2</sup> opvækstareal (ca. 1/3 af den nødvendige tæthed) i den følgende gydesæson 2018/19. Det var antageligt stærkt medvirkende til, at de gennemsnitlige tætheder af ½ års ørreder i de mest betydende smoltproducerende vandløb Kalvemose Å og Regstrup Å i 2019 blot udgjorde omkring henholdsvis 20 og 30 % af de foregående års tætheder jævnfør /15/. Det er derfor sandsynligt, at smoltudvandringen i foråret 2020 ville være reduceret. Prognosen er dog usikker, bl.a. fordi en

mindre tæthed over vinteren kan føre til en større overlevelse, fordi den tæthedsafhængige dødelighed herved reduceres, hvilket teoretisk kan kompensere for den mindre tæthed i efteråret.

Der var i efteråret 2018 og især i 2020 gode tætheder af præsmolt i de betydende vandløb (jævnfør figur 4 og 5), hvilket forventes at have muliggjort en god udvandring i foråret 2019 og 2021.

Da gydebestanden for størstedelens vedkommende består havørreder med 1½, 2½ og til dels 3½ år i havet (tabel 14), så vil den teoretiske effekt af en mindre smoltudvandring i foråret 2020 vise sig i gydebestanden i 2021 mht. fisk med 1½ havår, i 2022 med fisk på 2½ havår og til dels efter 3½ havår i 2023.

#### 4.8.2 Reduceret bestand af gengangere

Gydebestanden i Tuse Å består af primært af havørreder med 1½ - 3½ havår (tabel 14) og der er en ret høj andel af gengangere (havørreder som gyder mere end 1 gang jævnfør /20/). Årgangen på 3½ havår udgør ganske vist kun ca. halvt så mange som årgangene med 1½ og 2½ havår, men hunnerne i den alder er betydeligt større og bidrager dermed med flere æg pr. fisk sammenlignet med de yngre og mindre.

Forureningen i 2018 medførte drab på ca. 422 havørreder. I tabel 14 gives et skøn for det mistede antal i hver af de dominerende aldersklasser 1½, 2½ og 3½ havår, som var henholdsvis 165, 129 og 72 stk. Antallet af mistede gydefisk i de følgende år kan beregnes med en år til år dødelighed hos disse er omkring 60 % vurderet ud fra skælprøver (jævnfør /17/). Herved fås, at der i de efterfølgende år 2019, 2020 og 2021 manglede i henholdsvis 164 stk. (20%), 62 stk. (7 %) og 20 stk. (2 %) gengangere (sum af alle aldersklasser). Efter 2021 var der stort set ingen effekt på bestanden.

*Tabel 14. Udvikling hos antal af havørreder (gengangere) i Tuse Å i årene efter forureningen i september 2018. En skælanalyse viste at gydebestanden bestod af 5 aldersklasser i 2018 jævnfør /17/ og /20/. Ved beregning af antal havørreder i hver aldersklasse i årene efter 2018 regnes med en år til år dødelighed på 60 %.*

Havår	2018		2019	2020	2021	2022
	Før foru	Efter foru				
0,5	41	21				
1,5	329	165	8			
2,5	257	129	66	3		
3,5	144	72	51	26	1	
4,5	51	26	29	21	11	
5,5	21	11	10	12	8	4
<b>Sum</b>	<b>843</b>	<b>422</b>	<b>164</b>	<b>62</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
<b>Reduktion %</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Beregningerne er skønsmæssige, men giver et billede af påvirkningens varighed og styrke.

#### 4.8.3 Samlet vurdering

Det fremgår af tabel 14, at effekten af færre gengangere på gydebestanden var stor i 2018, faldet meget i 2019 og marginalt fra og med 2020. Det betyder, at effekten af reduceret smoltproduktion og manglende gengangere kun i mindre grad påvirkede bestanden samtidig.

En reduceret smoltudvandring i foråret 2020 kan teoretisk betyde et reduceret antal gydefisk i 2021, 2022 og 2023. Herefter vil effekten være meget lille. Det fremgår af tabel 14, at gydebestanden består af 6 aldersklasser og at gydefisk med 1½, 2½ og 3½ havår af hele bestanden udgør henholdsvis 329 stk. (39 %), 257 stk. (30 %) og 144 stk. (17 %). Det vides ikke hvor meget smoltudvandringen i 2020 i givet fald var reduceret, men ud fra de observerede tætheder i efteråret 2019 er det mest sandsynlige scenarie nok, at udvandringen trods alt var mere end halvt så stor som "normalt". Med deltagelse i gydningen af 5 upåvirkede årgange vil påvirkningen i 2021 og årene efter derfor antageligt være ret begrænset.

Det var meget vigtigt, at tæthederne af præsmolt i 2020 kom op på det rekordstore stort antal (figur 4 og 5), sådan at en god smoltudvandring i foråret 2021 er mulig. Et scenarie med flere små smoltårgange efter 2019 kunne have betydet en mere varig reduceret gydebestand.

Regnestykket er overslagsmæssigt og indeholder en række skøn. F.eks. kender vi ikke smoltproduktionen i de relevante år og der kan antageligt være store variationer fra år til år hos både smoltproduktion og overlevelse hos gengangere. Det skønnes dog, at der er gode muligheder for, at bestanden i store træk har overvundet effekterne af forureningen fra og med 2021.

#### **4.9 Effekter af forureningen på andre fiskearter**

Alle andre fiskearter døde på strækningen mindst indtil den nedre del af Tuse Å nær udløbet i fjorden. Der blev fundet (anslået) 1 stk. aborre og skalle (5 – 15 cm) pr. løbende meter samt mange ål i forskellige størrelser. På de undersøgte strækninger blev der desuden opsamlet 2 gedder (40 og 50 cm) og 2 suder (50 og 55 cm/1,6 og 2 kg) Fiskerikontrollen fandt ved sejlad i nedre Tuse Å også store havørreder, sudere og gedder jævnfør /9/.

I 2019 blev der set større tætheder og flere arter i Møllerenden og ved Toftholm sammenlignet med årene før forureningen. Det skyldes en stor nedstrøms udvandring i oktober i forbindelse med flom) fra Torbenfeldt sø, der har afløb til Møllerenden. At der i 2020 var moderate tætheder og ingen regnløjer skyldtes antageligt den tørre sommer.

I Tuse Å kunne der i 2019 ikke fiskes pga. stor vandføring. I tilløbene var artssammensætningen ikke påvirket og det er antageligt herfra samt fra søer i oplandet, at bestanden af andre arter skal genskabes. Det ser ud til at forløbe ret hurtigt jævnfør tabel 13. omend der antageligt vil gå nogle år, før alderssammensætningen er den samme særligt i åens nedre del, hvor der typisk lever store gamle individer af f.eks. skaller, brasen og aborrer.



## 5. Konklusion

Undersøgelserne blev gennemført i september-oktober 2020 på 19 stationer. De 16 havde ørredpotentiale og blev bedømt med DFFVø, mens 3 stationer i Tuse Å blev bedømt med DFFVa.

- Sommeren 2020 var fattig på nedbør og varm, hvilket betød meget lille vandføring og høje vandtemperaturer. Lille vandføringen betød meget lav vandstand og nær udtørring i vandløbenes øvre dele.
- Der blev, som i den meget tørre og varme sommer 2018; målt vandtemperaturer i Tuse Å med op til 25 °C, hvilket er kritisk for især bækørreder og de havørreder, som starter opgangen i juni. De høje temperaturer skal bl.a. ses i sammenhæng med, at de mindste vandføringer i åen er blevet reducerede de senere årtier som følge af vandindvinding i oplandet. Det vurderes, at yderligere vandindvinding, især indvinding af overfladevand i tørre perioder, vil være uforenelig med målopfyldelse for fiskebestanden.
- Grødeskæringen var udført miljøvenligt i Kalvemose Å og Tuse Å, mens skæringen især i de nedre dele af Regstrup Å og Kobbøl Å var meget omfattende. Gennemført miljøvenlig grødeskæring, er en forudsætning for at nå miljømålene og vil være en prisbillig måde at forbedre forholdene på.
- Fysisk Vandløbsindeks (DFI) og biotopklassen for ørreder var især høj på steder, der var restaurerede med sten og/eller med miljøvenlig grødeskæring. Alene med udlægning af sten kan Fysisk Indeks øges med mindst 12 points. Endvidere kan grøde og bredvegetation bidrage med op til 9 points i indekset.
- Havørreder havde gydt overalt i åerne i gydesæsonen 2019/20 og det blev ved stikprøver vurderet, at tætheden af gydegravninger var tilbage nær niveauet før forureningen i 2018, hvor det blev halveret.
- Der var ½ år gamle ørreder (6 – 12 cm) i varierende antal på 17 af de 19 stationer. Kun i Møllerenden og ved Tofttholm i Kobbøl Å var der ingen. Tæthederne slog rekord i Kalvemose Å og Regstrup Å med op til 459 stk. pr. 100 m<sup>2</sup> med gennemsnitlige tætheder i på henholdsvis 136 og 157 stk. Pr. 100 m<sup>2</sup>. Kobbøl Å havde meget små tætheder og et gennemsnit på 1,1 stk. pr. 100 m<sup>2</sup>. Årsagen til den pludselige fremgang var antageligt dels miljøvenlig vedligeholdelse og restaurering dels en meget succesrig gydning i 2019/20.
- Bedømt med fiskeindekset (DFFVø) var der en ørredbestand svarende til en god eller tilmed høj økologisk tilstand, på 4 ud af 5 stationer i Kalvemose Å og 4 ud af 7 stationer i Regstrup Å, hvilket er en markant fremgang i forhold til 2019, hvor kun en station levede op til kravet. I Kobbøl Å var alle stationer langt fra kravet.
- Ørreder på 1½ år (12 – ca. 20 cm) og ældre bækørreder forekom omvendt med meget små tætheder, hvilket antageligt skyldtes dels ringe rekruttering i 2019 dels meget lille vandføring i 2020 og mangel på egnede skjulesteder.
- Tæthederne af ½ års ørreder lå højt sammenlignet med en række sammenlignelige andre sjællandske vandløb i 2020. For 1½ års ørreder lå Tuse Å systemet lavt. Dog var der generelt få stationer med aldersklassen og små tætheder i alle landsdelens vandløb.
- Prognosen for bestanden er god, idet der forventes en stor smoltudvandring i foråret 2021 og i samme efterår forventes en kun lidt reduceret gydebestand.

- Der blev observeret i alt 8 fiskearter i Tuse Å systemet i 2020: Aborre, gedde, 9-pigget hundestejle, 3-pigget hundestejle, skalle, suder, ørred og ål. Det vides fra tidligere el-fiskeri samt lystfiskerfangster i den nedre del af åen, at her desuden er: Karusse, karpe, regnløje, rudskalle, brasen og skrubbe.
- Der havde været en markant tilbagegang for aborre, som i årene før blev fundet med meget store tætheder. Andre fiskearter blev fundet med små tætheder. Det gjaldt også den rødlistede ål, som dog havde haft en stigende tendens i en årrække.
- Ådalsprojekterne ved Løvenborg (permanent Sø etableret i 2008) og Morsø Enge (uden permanent sø etableret 2013) har til formål at reducere kvælstofbelastningen i Isefjorden. Der er risiko for, at især Løve Sø kan påvirke fiskebestanden i Tuse Å ved nedstræk af søfisk som gedde og aborre. Der er tidligere set et nedtræk af aborre og skalle til Tuse Å, mens gedder åbenbart kun i beskedent omfang migrerer ned i åen. Dertil kommer en påvirkning med meget varmt vand om sommeren.
- Der gives en række anbefalinger til omkostningseffektive målrettede investeringer, som forventes at kunne forbedre vandløbskvaliteten og dermed både faunaindeks (DVFI), planteindeks (DVPI) og fiskebestand (DFFV) herunder ikke mindst produktionen af smolt.
- Der blev gennemført et stort restaureringsprojekt med sten og gydebanker i Regstrup Å på i alt 1,5 km i efteråret 2020 (efter denne undersøgelse blev udført). Der forventes en markant større og mere stabil ørredbestand og ikke mindst større tætheder af 1½ års ørreder på disse strækninger allerede i 2021.

## 6. Referencer

- /1/: Larsen, K. 1984. Havørredopgangen i danske vandløb 1900 – 1960. I. Øerne øst for Storebælt. Danmarks Fiskeri – og Havundersøgelser. Silkeborg 1984.
- /2/: 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>
- /3/: Miljø- og Fødevareministeriet 2020. Bekendtgørelse om fiskeri og fredningsbælter omkring Sjælland nr. 781 af 29/05/2020 j.nr. 2019-12913.
- /4/: Henriksen, P. W. 2016. Fiskeundersøgelser i Holbæk Kommune 2016. Fiskebestanden i Tuse Å. Fysiske forhold, bestandsudvikling, effekter af ådalsprojekter på fisk, udviklingspotentiale Projekt udført af Limno Consult for Holbæk Kommune.
- /5/: Peter Wiberg-Larsen, Esben A. Kristensen & Jan Nielsen 2018: Fiskeundersøgelser i vandløb Teknisk anvisning.TA. nr.: V18 Version: 6. FDC, Bioscience, AU & DTU Aqua.
- /6/: Peter Wiberg-Larsen & Brian Kronvang 2016. Dansk Fysisk Indeks - DFI Dokumenttype: Teknisk anvisning.TA. nr.: V05. Version: 2.3. DCE Nationalt Center for Miljø og Energi.
- /7/: Henriksen, P.W. 2004. Ørredbestanden i Kalvemose Å. Gydning, yngelfremkomst, sommeroverlevelse, smoltproduktion, bestandsudvikling. Undersøgelse og rapport udført af Limno Consult for Holbæk Kommune.
- /8/: 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.
- /9/: Henriksen. P.W. 2018. Vurdering af omfanget af fiskedød efter udslip af novoslam i Møllerenden, Kobbøl Å og Tuse Å. Notat den 25.9.2018 for Holbæk Kommune udført af Limno Consult.
- /10/: Holm, K. M. 2014. Plan for fiskepleje i tilløb til Isefjorden. Distrikt 03, vandsystem 22 – 42. DTU Aqua, institut for aquatiske ressourcer.
- /11/: Henriksen. P.W. 2014. Ørredbestande Havørredbestandene på Sjælland, Møn og Lolland-Falster. Status og udviklingspotentiale. Gydeegnet bund, gydetæthed, gydebestande, behov for gydeegnet bund. Del 1, 2014. Projekt udført for Fishing Zealand af Limno Consult.
- /12/: Miljøcenter Roskilde 2008. Medianminimum i Tuse – Svinninge Å 2008. Projekt udført af Orbicon for Roskilde Miljøcenter.
- /13/: Villar-Guerra, D., Larsen M.H., Baktoft H., Koed A. & Aarestrup K. 2019. The influence of initial developmental status on the lifehistory of sea trout (*Salmo trutta*). Scientific Reports | (2019) 9:13468 | <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49175-0>
- /14/: Henriksen. P.W. 2015. Status for havørredbestande på Sjælland, del 2. Studier af udvalgte havørredbestande: Vækst, antal gydninger, hyppighed af gengangere, overlevelse i havet, forslag til overvågningsprogram. Projekt udført for Fishing Zealand af Limno Consult.

- /15/: Henriksen, P. W. 2019. Fiskeundersøgelser i Holbæk Kommune 2019. Fiskebestanden i Tuse Å. Fysiske forhold, bestandstætheder, Opfyldelse af fiskemål, Effekter af forureningen i 2018 i Kobbøl Å/Tuse Å. Udvikling. Projekt udført af Limno Consult for Holbæk Kommune.
- /16/: Henriksen, P.W. 2018. Vurdering af biologiske effekter af indvinding af overfladevand fra Tuse Å i sommeren 2018. Notat til Holbæk Kommune 7.8.2018
- /17/: Henriksen, P.W. 2020. Status for havørredbestande på Sjælland, del 3. Studier af udvalgte havørredbestande: Vækst, antal gydninger, hyppighed af gengangere, overlevelse i havet, forslag til overvågningsprogram. Projekt udført for Fishing Zealand af Limno Consult. In prep..
- /18/: Henriksen, P. W. 2018. Fiskeundersøgelser i Holbæk Kommune 2018. Fiskebestanden i Tuse Å. Fysiske forhold, bestandstætheder, Opfyldelse af fiskemål, effekter af ådalsprojekter på fisk, udvikling. Projekt udført af Limno Consult for Holbæk Kommune.
- /19/: Henriksen, P.W. 2019. NOTAT Effekter af forureningen i 2018 i Tuse Å på gydebestanden i hele Tuse Å systemet i gydesæsonen 2018/19. Notat udarbejdet for Tuse Å's Ørredssammenlutning juni 2019.
- /20/: Henriksen, P.W. 2019. Rådata for skælanalyser og gydegravninger i en række Sjællandske vandløb indsamlet for Fishing Zealand 2018/19. Ikke publiceret.
- /21/: Henriksen, P.W. 2017. Smoltudvandringen fra Vivede Mølleå, Lilleå og Faxe Å 2017. Smolt, flodlampret, andre fiskearter. Projekt udført af Limno Consult for Faxe Kommune.
- /22/: Niras 2019. Tuse Å systemet, Fiskeundersøgelse 2019. Projekt udarbejdet af Niras for Alm. Brand.
- /23/: Henriksen, P. W. 2019. Fiskeundersøgelser i Holbæk og Lejre Kommune 2019. Elverdams Å systemet. Fysiske forhold. Fiskearter, fiskeindeks, udvikling. Projekt udført af Limno Consult for Holbæk og Lejre Kommune.
- /24/: Henriksen, P. W. 2020. Fiskeundersøgelser i Gribskov Kommune 2020. Esrum Å systemet og Pandehave Å. Fiskearter, fiskeindeks og udvikling. Projekt udført af Limno Consult for Gribskov Kommune
- /25/: Henriksen, P. W. 2020. Fiskeundersøgelser i Hillerød og Allerød Kommuner 2020. Havelse Å. Notat Overvågning af fiskebestanden. Udvikling. Undersøgelse og notat udført for Hillerød Kommune og Allerød Kommune af Limno Consult.
- /26/: Henriksen, P. W. 2020. Screening for udvandring af ørredyngel til Østersøen fra Askehaveløbet, Tunderupløber og Bækkeskøvløbet. Projekt udført for Guldborgsund Kommune af Limno Consult.
- /27/: Henriksen, P. W. 2020. Fiskeundersøgelser i Langvad Å systemet 2020. Effekter af udsætningsforsøg med ørredyngel. Fiskeindeks. Ørredbestandens udvikling. Prognose. Projekt udført af Limno Consult for Lejre Kommune og Roskilde Kommune
- /28/: Henriksen, P. W. 2020. Fiskebestanden i Kærby Å 2020. Vandløbskvalitet, fiskearter, fiskeindeks, perspektiver og indsatser. Projekt udført for Kalundborg Forsyning af Limno Consult.
- /29/: Henriksen, P.W. 2020. Miljøtilstanden i Faxe Å 2020. Vurdering af effekter af spildevand på fisk og smådyrsfauna. Projekt udført af Limno Consult for Faxe Forsyning.

/30/: Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grødeskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. -Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188 <http://dce2.au.dk/pub/SR188.pdf>

/31/: Henriksen, P.W. 2008. Overvågning af effekter på fiskebestanden i Tuse Å systemet af 2 vådområdeprojekter. Referenceundersøgelser 2008: Smoltudvandring. Fiskebestandens sammensætning. Projekt udført af Limno Consult for Skov og Naturstyrelsen.

## 7. Bilag

*Tabel 15. Antal gydegravninger og gennemsnitlige ørredtætheder i vandløbene (antal ørreder pr. 100 m<sup>2</sup>) samt målopfyldelse mht. fiskebestand i de faste stationer. Siden 2014 nyt indeks DFFVø og DFFVa (fed skrift).*

År	Undersøgte stationer	Antal gydegravninger	Efterårstæthed, ½ års (antal/100m <sup>2</sup> )	Tilfredsstillende tætheder, antal stationer (%)
<b>Kalvemose Å</b>				
2003	9	165	25	6 (67%)
2004	9	105	25	3 (33 %)
2005	9	123	31	6 (67 %)
2006	9	90	18	2 (22 %)
2007	9	91	20	3 (33 %)
2008	9	133	26	2 (22 %)
2009	9	132	53	6 (67 %)
2010	9	132	9	1 (11 %)
2011	9	-	20,6	2 (22 %)
2012	9	-	43,4	6 (67 %)
2013	9	164	30,7	5 (56 %)
<b>2014</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>35,5</b>	<b>1 (20 %)</b>
<b>2015</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>44,1</b>	<b>2 (40%)</b>
<b>2016</b>	<b>5</b>	<b>154</b>	<b>36,4</b>	<b>1 (20%)</b>
<b>2018</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>39,9</b>	<b>1 (20%)</b>
<b>2019</b>	<b>5</b>	<b>63</b>	<b>13,9</b>	<b>0</b>
<b>2020</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>135,8</b>	<b>4(80%)</b>

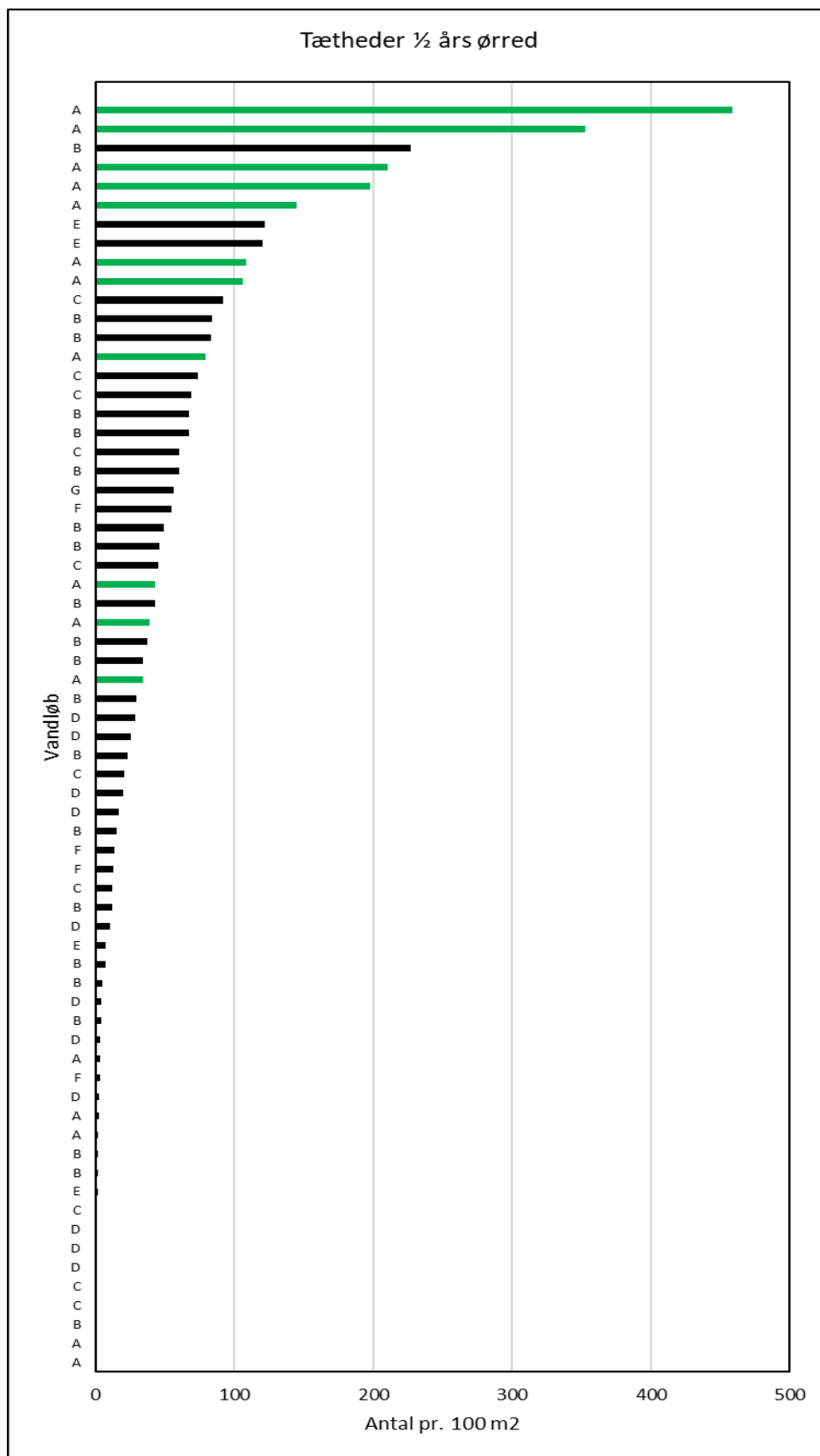
<b>Regstrup Å</b>				
2002	10	105	18	8 (80 %)
2003	10	232	32	7 (70 %)
2004	9	95	27	4 (44 %)
2005	9	124	71	5 (56 %)
2006	9	111	7	5 (56 %)
2007	9	106	30	6 (67 %)
2008	10	170	54	7 (70 %)
2009	9	136	58	6 (67 %)
2010	10	-	18	3 (30 %)
2011	10	-	19,8	5 (56 %)
2012	9	-	44,7	6 (67 %)
2013	9	188	18,6	6 (67%)
<b>2014</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>53,6</b>	<b>1 (14 %)</b>
<b>2015</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>71,0</b>	<b>5 (71 %)</b>
<b>2016</b>	<b>7</b>	<b>167</b>	<b>64,7</b>	<b>2 (29%)</b>
<b>2018</b>	<b>7-</b>	<b>-</b>	<b>80,6</b>	<b>3 (43%)</b>
<b>2019</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>18,9</b>	<b>0</b>
<b>2020</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>156,7</b>	<b>4(57%)</b>

<b>Kobbel Å</b>				
2002	7	65	8	2 (29 %)
2003	5	66	16	2 (40 %)
2004	5	44	14	0 (0 %)
2005	5	46	16	2 (40 %)
2006	5	-	6	0 (0 %)
2007	6	105	9	0 (0 %)
2008	5	102	23	1 (20%)
2009*	5	92	0	0 Forurening
2010	7	-	40	2 (29 %)
2011	7	113	26,5	2 (29%)
2012	7	-	12,7	1(14%)
2013	7	104	31,6	2(29%)
<b>2014</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>27,4</b>	<b>1 (25 %)</b>
<b>2015</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>49,0</b>	<b>1 (25%)</b>
<b>2016</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	<b>7,9</b>	<b>0</b>
<b>2018</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>1,9</b>	<b>0 (Forurening)</b>
<b>2019</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>7,8</b>	<b>0</b>
<b>2020</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>1,1</b>	<b>0</b>

Tuse Å				
1998	5	-	0	3 (60 %)
2002	5	-	0	4 (80 %)
2007	4	-	18	1 (25 %)
2008	4	-	7	2 (50 %)
2009	4	-	1,4	0 (0 %)
2010	4	-	1,5	0 (0 %)
2011	4	-	0	0 (0 %)
2012	4	-	0	0
2013	3	31	0	0
2014	3	-		<b>Usikkert pga få arter</b>
2015	3	-		?
2016	3	-		2
2018	3	-	0	<b>0 (Forurening)</b>
2019	0	-	-	?
2020	3	-	1,1	0/0

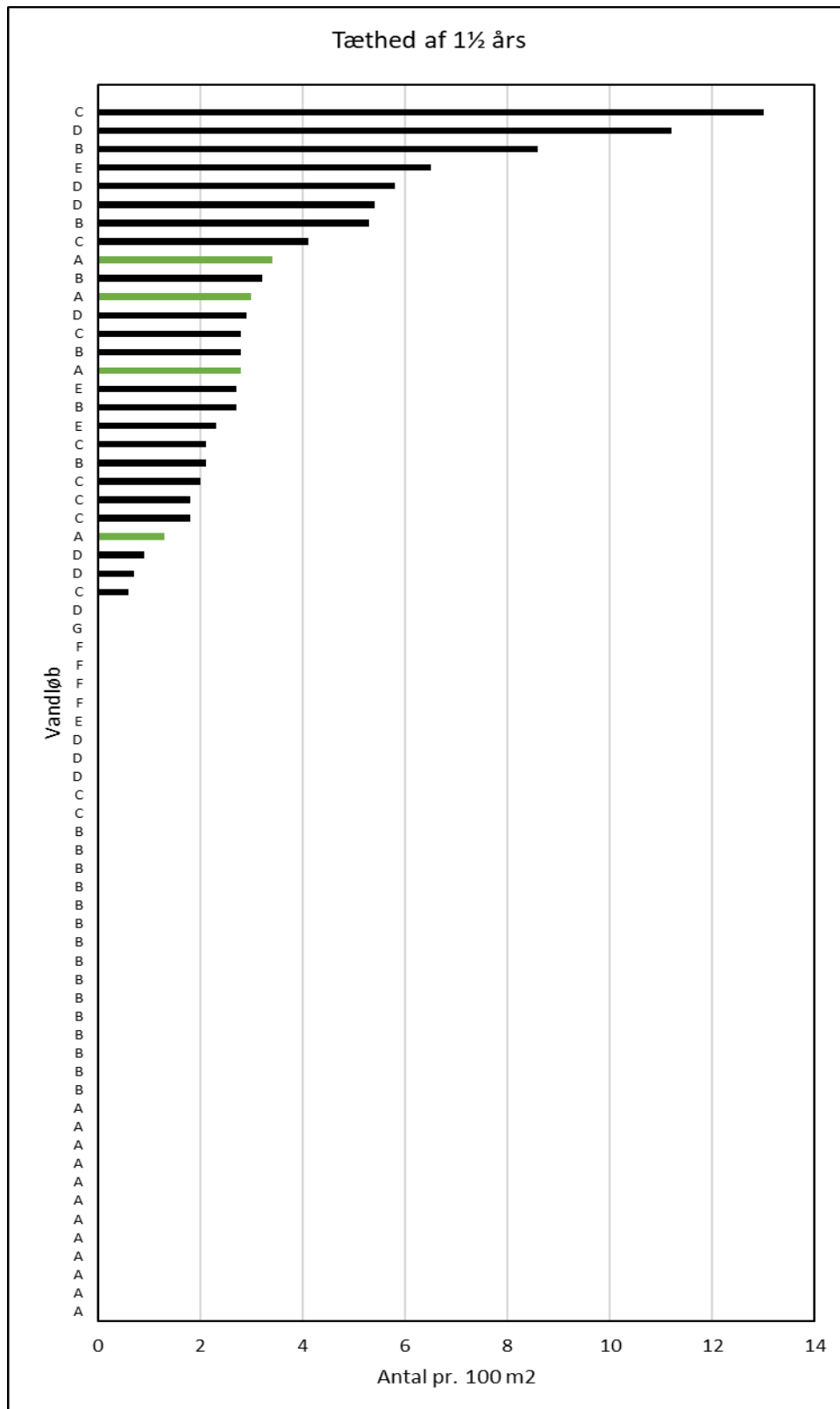
*Tabel 16. Fiskedata og gennemsnit med 95 % CI beregnet for hele Tuse Å systemet 2020 eksklusiv Tuse Å, som kun har få yngelhabitater.*

	Aborre	Tre-pig	Ni-ppig	Gedde	Regn-	Skalle	Suder	Ål	Ørred				Antal arter
		hundest	hundst		løje				0+	1+	Ældre	EQR	
1 b. Motorvej restau	1,5	0	0	0	0	0	0	2,9	105,9	0	0	0,66	3
3. Søstrupvej	0	6	0	0	0	0	2,4	3,6	79,1	0	0	0,49	4
4. Borup Bro	8,3	0	0	0	0	0	1,4	6,9	353	2,8	1,4	2,21	4
5. Severinsm.vej	0	0	0	0	0	0	1,2	1,2	33,6	0	0	0,22	3
6. Butterup Bro 200 m ns	9	0	0	0	0	0	0	1,5	107,5	3	0	0,67	3
2. Adals Bæk	0	0	0	0	0	0	0	0	144,8	0	0	0,9	1
3. Adalen	0	0	0	0	0	0	0	27,4	459,3	0	0	2,87	2
4. Vommevad	0	0	0	0	0	41,2	0	5,9	197,5	0	0	1,23	3
6. Nr. Jemløse	0	>100	0	0	0	5,1	0	5,1	39,3	1,3	0	0,25	4
7. Regstrup By	0	0	0	0	0	0	0	6,6	209,5	0	0	2,8	2
8. Renseanlæg	7,9	11	0	2,3	0	0	1,1	0	3,4	0	3,4	0,02	5
9. Løvenborg 1	1,1	0	0	0	0	0	0	5,5	43	0	0	0,27	3
1. Skowejen	0	40	40	0	0	0	0	6	2	0	0	0	4
Møllerenden	10	0	>100	0	0	1,7	6,7	0	0	0	0	0	4
3. Askov ved restau	0	5,6	0	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	2
5. Toftholm	1,4	0	>100	0	0	4,2	0	0	0	0	0	0	3
Gennemsnit	2,5	10,2	2,9	0,1	0,0	3,3	0,8	4,5	111,3	0,4	0,3	0,79	3,1
Standardafvigelse	3,8443	10,4441	10,6904	0,5750	0,0000	10,2426	1,7324	6,6565	135,389	1,0126	0,8974	0,9894	1,0247
95 % konfidensgrænser	1,9	0,0	5,2	0,3	0,0	5,0	0,8	3,3	66,3	0,5	0,4	0,5	0,5



Figur 12. Tætheder af ½ års ørreder (6 – 12 cm) i antal pr. 100 m<sup>2</sup> i efteråret 2020 i 6 sjællandske vandløbssystemer på 67 stationer egnede for ørred A: Tuse Å med grønt. B: Langvad Å (/27/). C: Esrum Å (/24/). D: Havelse Å (/25/). E: Faxe Å (/29/). F: Guldborgsund (/26/). G: Kærby Å (/28/).





Figur 13. Tætheder af 1½ års ørreder (6 – 12 cm) i antal pr. 100 m<sup>2</sup> i efteråret 2020 i 6 sjællandske vandløbssystemer på 67 stationer egnet for ørred. A: Tuse Å med grønt. B: Langvad Å (/27/). C: Esrum Å (/24/). D: Havelse Å (/25/.) E: Faxe Å (/29/). F: Guldborgsund (/26/). G: Kærby Å (/28/).

