

FISKEUNDERSØGELSER I HOLBÆK KOMMUNE 2019

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 2019

FISKEBESTANDEN I TUSE Å

Fysiske forhold, bestandstætheder, opfyldelse af fiskemål (DFFV), Effekter af forureningen i 2018 i Kobbøl Å/Tuse Å, udvikling

- Titel: 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
- Udgiver: Holbæk Kommune, Vækst og Bæredygtighed. Kanalstræde 2, 4300 Holbæk
- Kontaktperson: Frej Faurschou Hastrup. Vandløbsmedarbejder. Tlf. 7236 5359
- Udgivet: December 2019
- 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. 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.
- Forside: *Ørred på 20 cm og et net fuld af aborrer og suder fra Møllerenden, hvor der var indvandret en stor bestand fra Torbenfeldt Sø*

INDHOLD

1. INDLEDNING OG BAGGRUND	3
2. METODER OG MATERIALER	8
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	
3. LOKALITETSBEKRIVELSER	15
3.1. Målsætninger og kvalitetskrav	
3.2. Vandføring	
3.3. Vandtemperatur	
3.4. Grødeskæring i 2019	
4. RESULTATER OG DISKUSSION..	18
4.1. Fysiske forhold/Fysisk vandløbsindeks	
4.2. Gydedata og gydning hos ørred	
4.3. Ørredbestandens status 2019	
4.4. Ørredbestandens udvikling	
4.5. Længdefordelingen hos ørredbestanden	
4.6. Effekter af forurening af Møllerenden, nedre Kobbøl Å og Tuse Å	
4.7. Prognose for ørredbestanden	
4.8. Andre fiskearter og storkrebs	
4.9. Effekter af grødeskæring og sandfang	
4.10. Vurdering af behovet for yderligere indsatser	
5. KONKLUSION	40
6. REFERENCER	42
7. BILAG	44

1. Indledning

Store dele af vandløbene i Tuse Å systemet var tidligere målsatte som gyde –og yngelopvækstvandløb for laksefisk (B1) af Vestsjællands Amt i regionplanen. Det vil sige, at her bl.a. blev stillet krav om en høj vandløbskvalitet med en ørredbestand, som skal kunne opretholdes uden supplerende udsætninger. Som en konsekvens heraf har myndigheder og græsrodsorganisationer igennem årene ydet en indsats for, at vandløbet kan leve op til de krav, der stilles ved denne målsætning. I henhold til Vandrammedirektivet er der sidenhen blevet udarbejdet en vandplan, som erstatter det gamle målsætningssystem. I Vandplanen er miljømålet for Tuse Å systemet en "god økologisk tilstand", som defineres nærmere ved bl.a. krav til fisk jævnfør en ny bekendtgørelse /13/.

Efter en lang række tiltag med vandløbsrestaurering (udlægning af sten og gydegrus, fjernelse af spærringer), miljøvenlig vedligeholdelse, sikring af rent vand og en bæredygtig fiskeriforvaltning blev Kalvemose Å selvreproducerende i 1998. I 2003 standsede ligeledes yngeludsætninger i de andre åer. I dag suppleres bestanden kun med smolt af lokal afstamning i åens munding med 26.000 stk. om året jævnfør /10/. Der er hidtil udført større bestandsundersøgelser i Kalvemose Å hvert år siden 1998 og i hele Tuse Å systemet siden 2002.

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/.

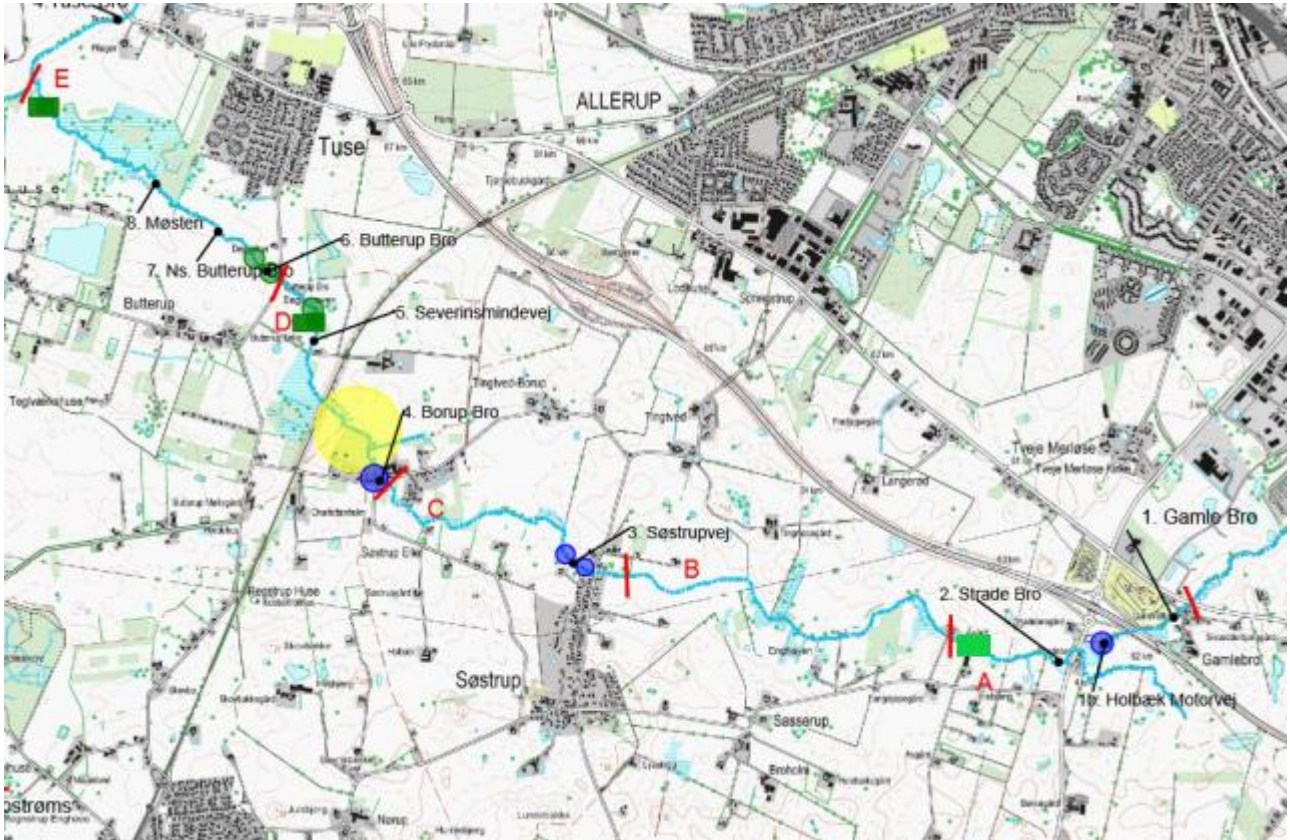
Efter kommunalreformen i 2008 er Holbæk Kommune ansvarlig myndighed og det er besluttet at videreføre de hidtidige fiskeundersøgelser. Fra og med 2014 blev der opstartet et nyt overvågningsprogram for fisk, som omhandler årlige undersøgelser i Tuse Å systemet på et reduceret antal stationer (19 stk.) samt i kommunens andre vandløb hvert andet år. Samtidig blev det nye fiskeindeks (DFFVø og DFFVa) taget i brug.

Målene med undersøgelserne var, at kaste lys over følgende:

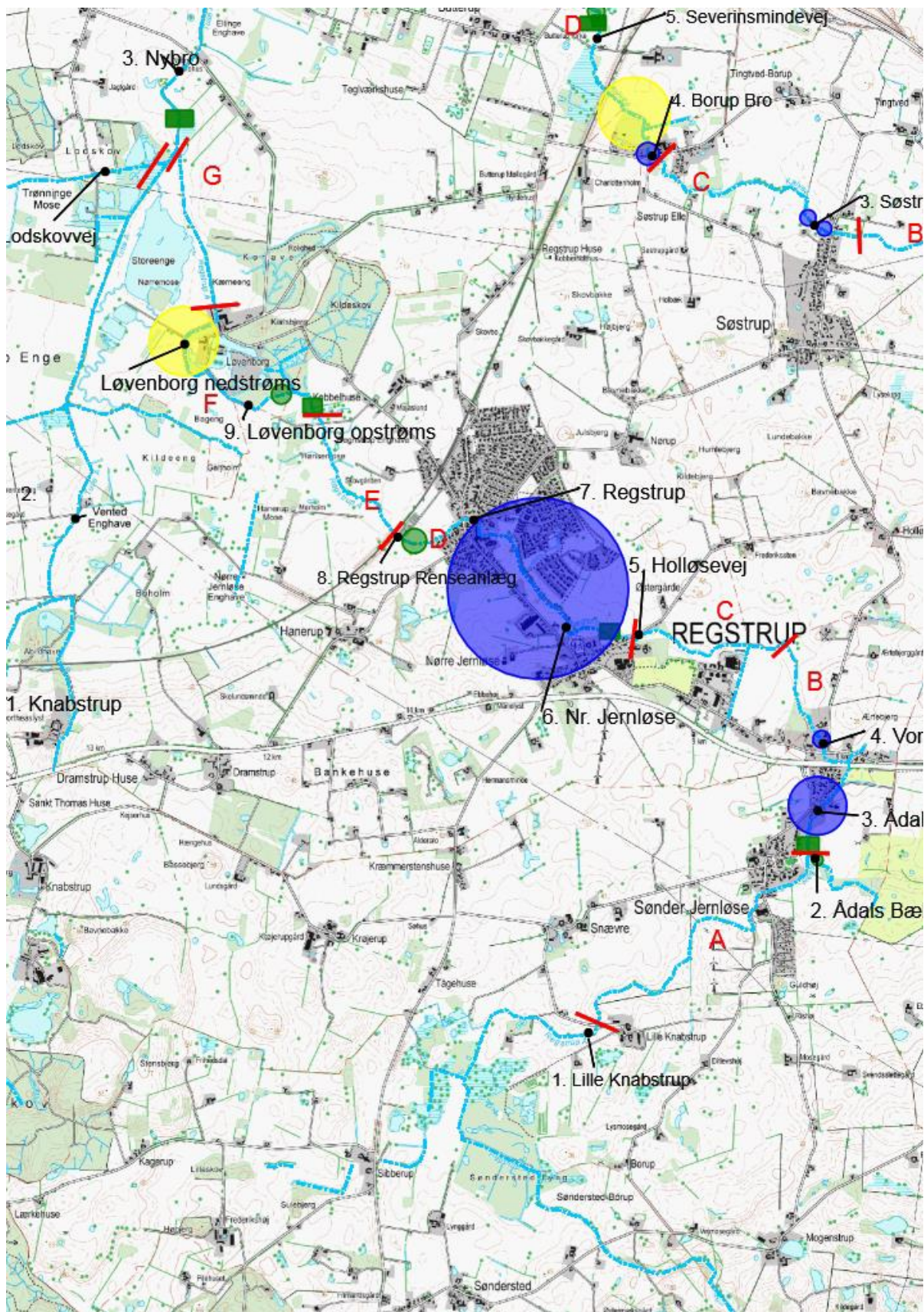
- Fysiske forhold
- Fiskebestanden og dens udvikling
- Opfyldelse af målsætninger
- Effekter af forureningen i Kobbøl Å/Tuse Å i 2018
- Udvikling

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

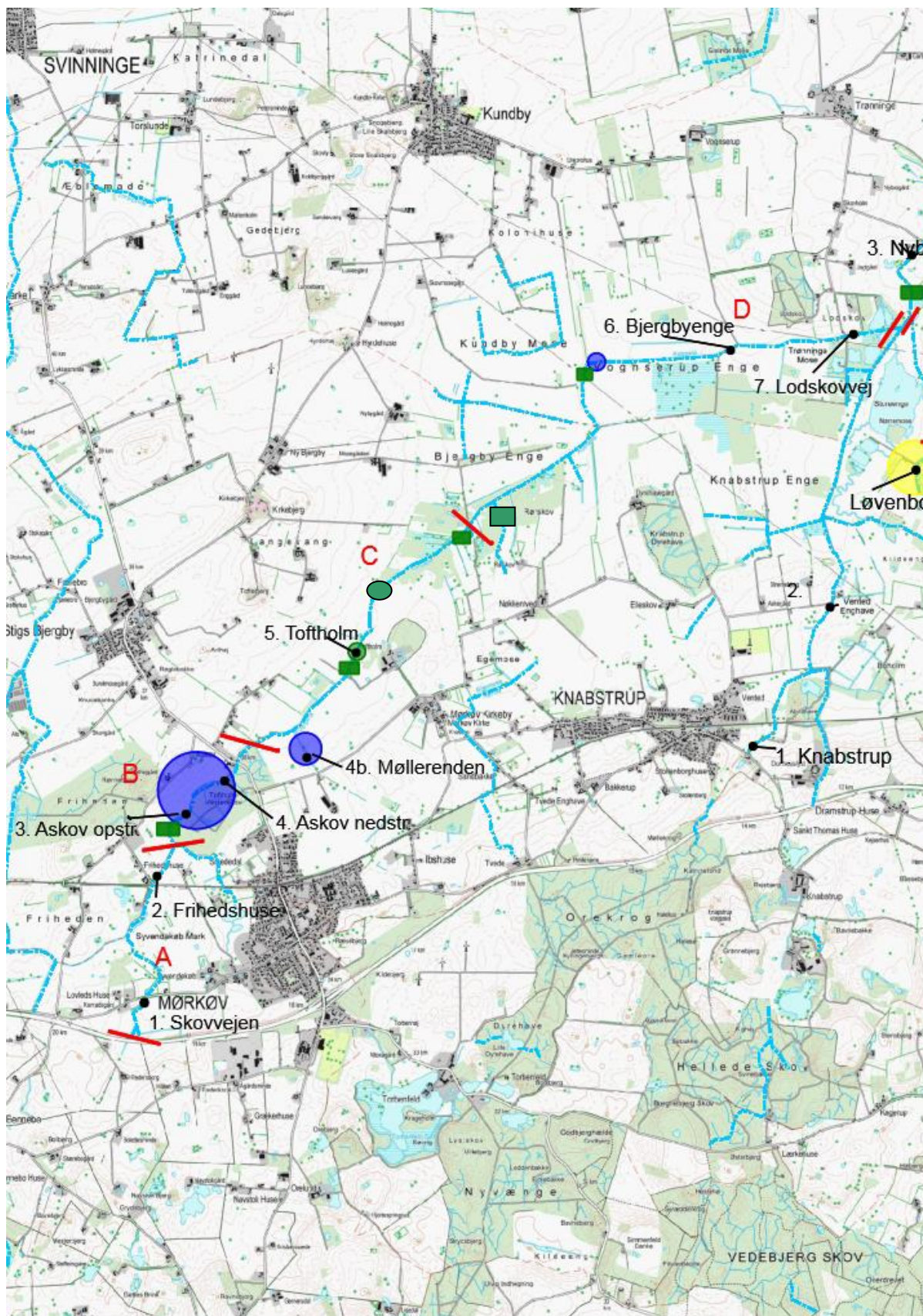
Befiskningsskemaer med detaljerede oplysninger om den fysiske vandløbskvalitet opbevares af kommunen og Limno Consult.



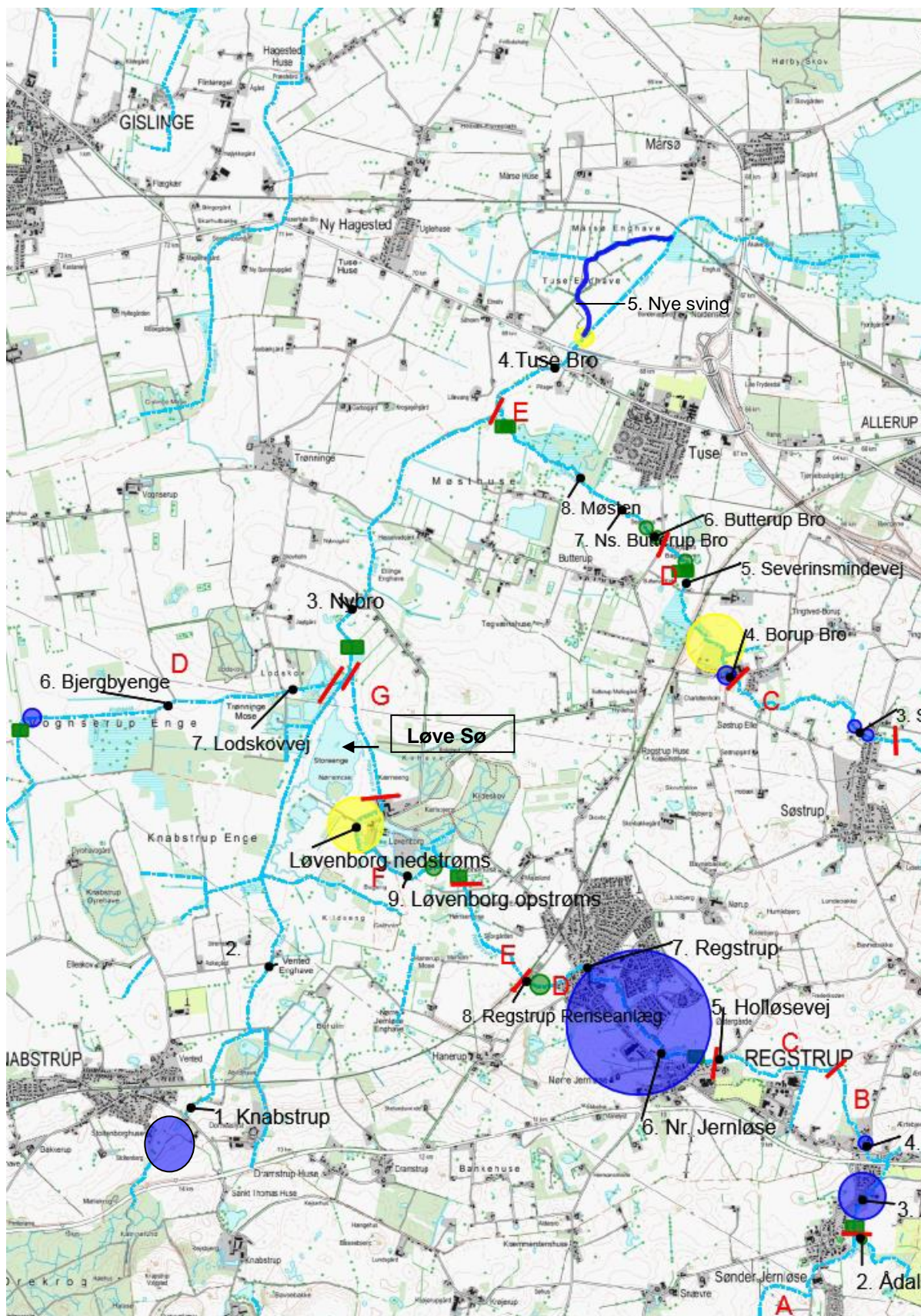
Kort 1. Oversigt over Kalvemose Å med alle hidtidige el-fiske stationer og opdeling i delområder (røde streger). Mål ca. 1:50.000. Grønne firkanter: Sandfang. Grønne cirkler: Udlagte gydebanks. Gule cirkler: Kun sten udlagt. Blå cirkler: Både gydebanks og sten udlagt. Fra og med 2014 fiskes ikke alle 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. 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 2019 blev de udført i perioden den 20.9. til den 25.10. 2019.

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. 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 "strømrøndebredde" 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 stationsskemaer.

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 2019. 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 2019.

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 2019.

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 2019.

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 20.9. 2019 til 25.10.2019.

Til befiskningerne blev anvendt godkendt udstyr med 230 V pulserende jævnstrøm (900 W generator med ensretter). Feltproceduren blev udført i henhold til vejledningen jævnfør /5/ og /2/.

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 befiskningskemaerne.

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 /26/.

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 m² bundareal) for ørreder i forskellige aldre ved forskellige biotopkvaliteter, efter /5/.

Aldersgruppe	Tilfredsstillende tæthed ved biotopkvaliteter					
	0	1	2	3	4	5
Yngel (3-4 cm) april	0	60	120	180	240	300
½ år (6-8 cm) i sept/okt.	0	15	30	45	60	75
1 års ørred (10 – 15 cm) april	0	6	12	18	24	30
1 ½ år (15 – 20 cm)* sept/okt.	0	3	5	10	15	19
Ældre (> 25 cm)	0	1	3	6	7	8

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

Naturlige vandløb med en bredde mindre end ca. 2 m. Godt fald større end 1 promille, frisk strøm og fast mineralsk bundsubstrat. Det vurderes, om der er naturgivne forhold og potentiale for ørred. I så fald bedømmes med antal ½ års ørreder pr. 100 m². Indekset medtager kun tæthederne af årets yngel, hvilket vil sige ørreder på ca. ½ år i efteråret jævnfør /2/. Årsagen er, at der nogle steder udsættes ørreder og at de udsatte ikke kan kendes fra naturligt reproducerede.

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

Økologisk kvalitet	Tæthed af ½ års ørred Antal pr. 100 m ²	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

Som referenceværdi har man anvendt en erfaringsmæssig tæthed af ½ års ørreder i optimale gode ørredvandløb på 160 stk. pr. 100 m² jævnfør tabel 4. 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 m², hvilket svarer til EQR = 0,5.

I vandløb bredere end 2 m anvendes antal ½ år s 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 alle steder anvendes antal pr. 100 m².

2.5.2 Vandløb egnet for andre arter end ørred, DFFVa

DFFVa beskriver vandløb, som pga. ringe fald ikke er egnet for ørred men for en række andre fiskearter.

DFFVa vandløbstype 1 – 4 bedømmes på baggrund af oplandsareal og hældning. I praksis tilhører de fleste vandløb type 1 eller 2. Type 1: Mindre end 2 m brede med oplandsareal < 100 km² og gennemsnitligt fald <0,7 promille). Type 2: Oplande på 100 - 1000 km² og bredder mellem 2 og 10 m jævnfør tabel 8.

Tabel 8. Vandløb inddelt efter DFFVa type.

	DFFVa Typer				
	1	2	3	4	5
Oplandsareal (km ²)	<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 antal 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 og rheophile arter, der muliggør høje indekxsværdier.

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	Ring	Dårlig
DFFVa værdi	>0,94	0,94-0,72	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 denne undersøgelse indgår 16 stk. DFFVø stationer og 3 stk. DFFVa stationer jævnfør tabel 1-4.

2.6 Dansk Fysisk Vandløbsindeks (DFI)

Fysisk Vandløbsindeks blev lavet 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, trærødder 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 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 2018, hvor en del stationer ikke var grødeskåret.

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

Året 2018 var ekstremt tørt og i 2019 fortsatte tørken om end i mindre omfang, hvilket førte til meget lille vandføring i vandløbene. Medio august blev de mindste vandløb besøgt for en vurdering af evt. udtørring.

Vandtemperatur blev målt som stikprøve i en varm periode midt på sommeren med min/maks termometer.

2.8. Vurdering af vandløbsvedligeholdelse

Vedligeholdelsen af vandløb målsat med "god økologisk tilstand" skal ske på en måde, så såvel afvandingsinteresser som miljø tilgodeses /15/.

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 begrunder det. I små vandløb med fast bund bør grødeskæringen ske manuelt.

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 grødedøer, 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.) ofte forårsage, 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 oprenset vandløb, hvor grundlaget for liv er væk.

Hårdhændet vedligeholdelse forårsager desuden ofte materialetransport, som er skadelig for gydebanker og bunden generelt samt vandføringsevnen grundet efterfølgende aflejring 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 jævnfør /15/:

- Så få årlige grødeskæringer som muligt
- Andelen af vandløbsprofilen der grødeskæres begrænses
- Udfør grødeskæringen 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 jævnfør /15/.

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 jævnfør /26/.

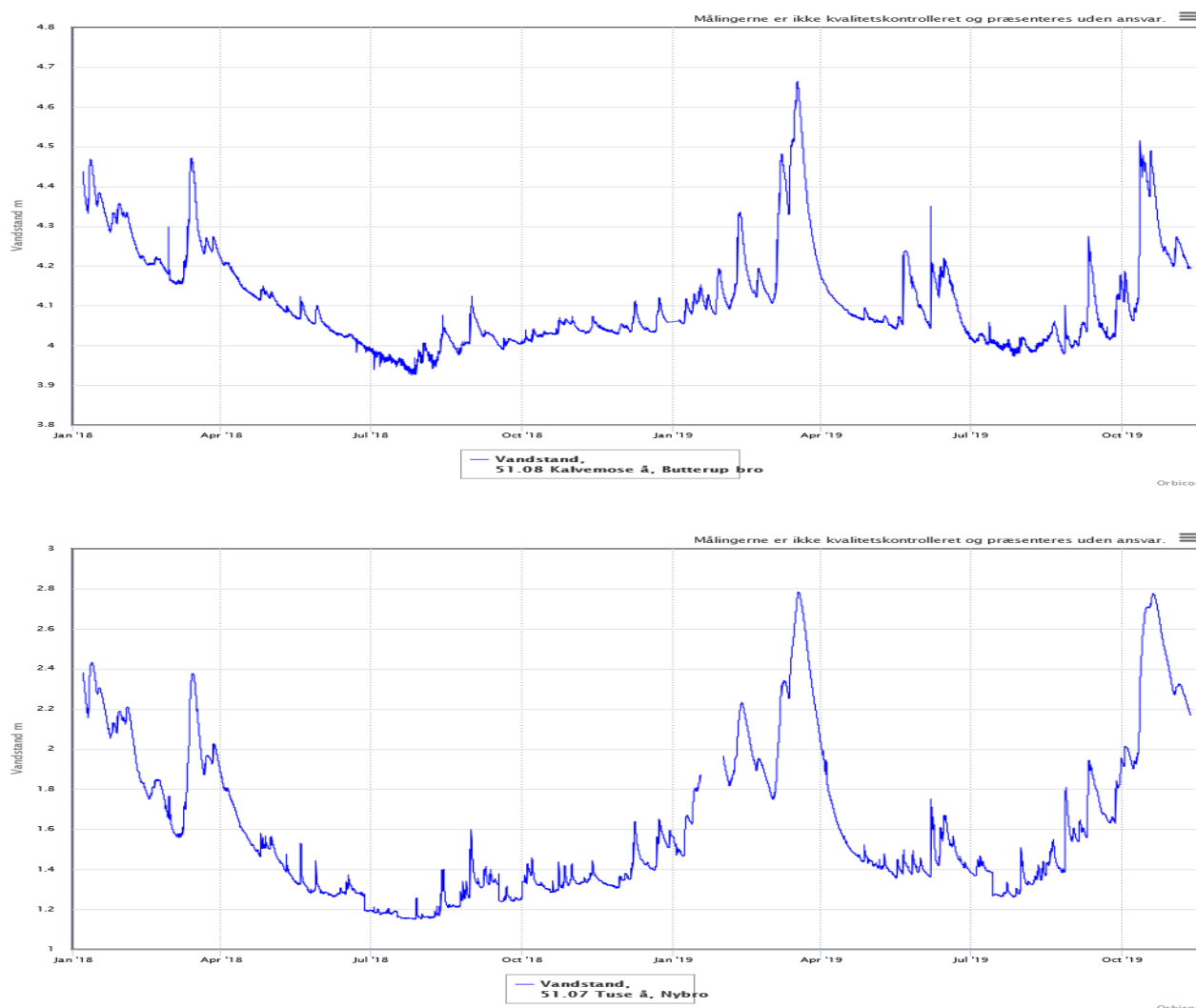
3. Lokalitetsbeskrivelser

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 var vandløbet målsat karpefiskevandløb (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 bl.a. et krav om god fysisk variation og et Faunaindeks på 5 (dog kun 4 på strækninger med blød bund). Krav til fisk defineres med DFFVø og DFFVa jævnfør /2/.

3.2. Vandføring

Vandstanden måles ved Butterup Bro i Kalvemose Å (st.51.08) og Nybro i Tuse Å (st. 51.07) og data fra januar 2018 til november 2019 fremgår af figur 1.



Figur 1. Vandstand målt på automatisk måler januar 2018 til november 2019 i Kalvemose Å (Butterup Bro 51.08 øverst og Tuse Å (Nybro 51.07) jævnfør www.hydrometri.dk

Det fremgår, at vandstanden og dermed 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 kortere.

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

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

3.3 Vandtemperatur

Der blev opsat et min/maks. termometer ved Nybro i Tuse Å i perioden 23.7. 2019 – 5.8.2019, hvor der var lufttemperatur op til 30 °C. Her var den højeste vandtemperatur 23,7 °C og den laveste 14,7 °C.

Desuden blev der målt vandtemperatur den 26.7.2019 på en meget varm eftermiddag med lufttemperatur nær 30 grader og fuld sol. Vandtemperature var ned igennem Tuse Å 22,3 grader ved Nybro, 21,6 grader ved Tuse og 24,4 grader ved Nykøbingvej i åens nedre del.

Vandtemperaturene var dermed kritiske for især ørred. Ikke mindst kan vandtemperaturen blive kritisk for de havørreder, som starter opgangen fra fjorden i juni måned. I august/september måned står allerede en betydelig del af gydebestanden i Tuse Å og venter frem til gydetiden i november – januar.

De høje vandtemperaturer 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 Morsø. 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. Der blev ikke fundet døde ørreder i 2018 (før forureningen), men der er før i forbindelse med hedeølger fundet store døde havørreder i Tuse Å jævnfør pers medd. TØS folk.

3.4 Grødeskæring i 2019

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 strømrønde 2 gange om året med defineret bredde har vist sig ikke til fulde at være optimal, idet "gode" vandplanter som vandranunkel og vandstjerne i strømrønden 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).

Strørendebredden var på samtlige stationer bredere end foreskrevet i regulativerne ved sidste grødeskæring undtagen ved Løvenborg. Nogle steder skyldtes det at strækningen er skygget og dermed ikke har en plantevækst, som kan etablere tætte bevoksninger. Andre steder var der skåret bredere end fastlagt i regulativerne, hvilket også har været det generelle billede i de andre år.

Det vurderes derfor, at der inden for de gældende regulativers rammer er muligheder for at optimere grødeskæringen. Her kan især peges på vigtigheden af at skære i den rigtige bredde, bevare udhængende vegetation langs bredderne (skægget) samt at skåne vandplanter som vandranunkel og vandstjerne.

Det kan anbefales at afholde formøder ved åerne med å-mændene inden arbejdet startes.

4. Resultater og diskussion

4.1 Fysiske forhold/Fysisk Vandløbsindeks

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

Vandløbenes fald, substratforhold, vegetation og omgivelser indgår i det indeks, som anvendes til at beskrive vandløbenes samlede fysiske forhold jævnfør /6/. De fysiske forhold har meget stor betydning for smådyrs og fisks muligheder for at leve og formere sig, hvorfor indekset er taget med i denne undersøgelse jævnfør tabel 11. Et fysisk indeks på mindst 28 angives at være en forudsætning for gode økologiske forhold.

I 2019 var der 9 stationer, hvor forholdene var tilfredsstillende bedømt med Fysisk vandløbsindeks, Mens der var der 6 stationer, hvor nogle var meget langt fra det niveau. De lave DFI blev især fundet i Kobbøl Å og årene før i Tuse Å.

Udviklingen i de fysiske forhold har ligget nogenlunde uændret i en årrække jævnfør figur 2. Det indikerer, at det kan være svært at opnå opfyldelse af målsætningen for de biologiske forhold i vandløbene på ca. 1/3 af stationerne.

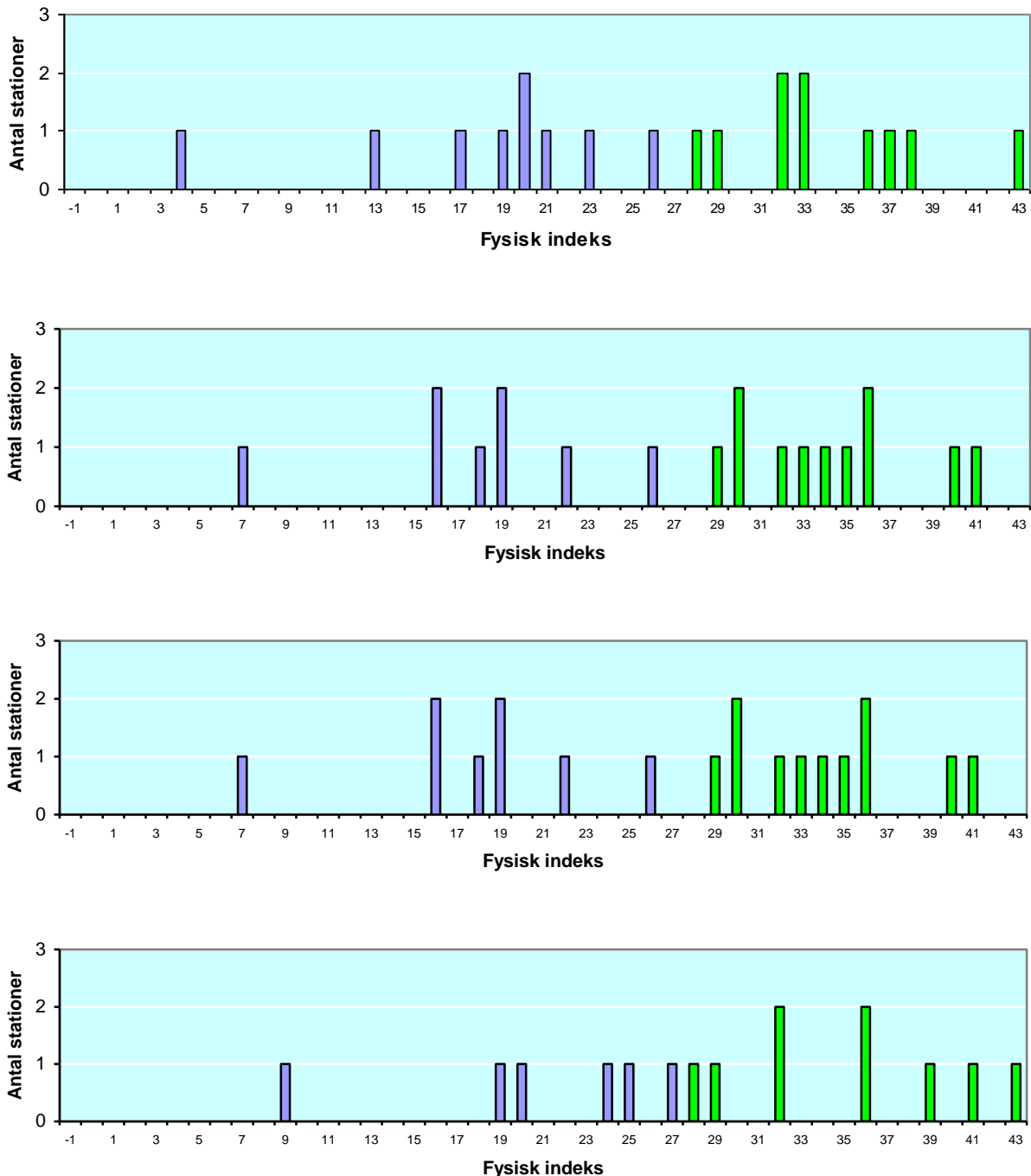
Tabel 11. Fysiske forhold og biotopkvalitet for ørred forhold 20.9. - 25.10.2019 i de undersøgte strækninger. Gennemsnitsværdien for biotopkvalitet indeholder ikke Tuse Å, som ikke har naturgivne forudsætninger for yngelhabitater. Gennemsnit er eksklusive Tuse Å, som udgik i 2019 pga. flom.

	Bredde, m		Bef. m	Areal m ²	Dybde, cm			Vedligeholdelse	biotopkvalitet		Fysisk indeks	Sandvandring
	Total	Strømr.			min	Maks	Middel		Yngel	1½ års		
Kalvemose Å												
1 b. Motorvej restau	1,7	1,3	50	85	16	36	24	Omfattende	2	1	28	Nogen
3. Søstrupvej	2,6	2,4	50	109	11	55	33	0	3	3	39	Lille
4. Borup Bro	2,2	2	40	90	7	46	19	Ingen pt	4	4	43	Nogen
5. Severinsm.vej	2,2	1,2	50	111	16	66	41	Ingen pt	3	3	20	Nogen
6. Butterup Bro 200 m ns	2,4	1,3	50	120	32	80	50	ok	2	3	32	Lille
Regstrup Å												
2. Ådals Bæk	0,9	0,9	45	41	5	16	12	Ingen pt	4	2	32	Stor
3. Ådalen	1,6	1,5	50	80	6	40	20	ok	4	2	36	Lille
4. Vommevad	2,1	2,1	40	85	8	33	27	Ingen pt	4	3	41	Nogen
6. Nr. Jernløse Kirke	2,2	1,9	45	98	8	43	28	Omfattende	3	1	29	Nogen
7. Regstrup By	2,1	2	45	93	7	32	22	ok	3	3	28	Nogen
8. Renseanlæg	2,7	2,6	45	122	12	72	40	Hård	1	2	27	Stor
9. Løvenborg 1	2,1	2,1	50	105	5	37	17	Ingen pt	1	1	36	Lille
Kobbøl Å												
1. Skowejen	1,6	1,6	45	72	15	30	24	Ingen pt	1	0	19	Nogen
Møllerenden	1,7	0,9	40	68	16	40	34	Ok	3	2	24	Stor
3. Askov ved restau	1,7	1,7	50	85	19	40	27	ok	3	2	25	Nogen
5. Toftholm	2,6	1,9	50	128	56	68	62	Hård	0	1	9	Stor
Tuse Å												
3. Nybro												
4. Tuse Bro												
4b. Nye sving												
Gennemsnit									2,6	2,1	29,3	
Standardafvigelse									1,2633	1,0626	8,880691	
95 % konfidensgrænser									0,6174	0,5194	4,503017	

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, gydepladser og passage. Biotopkvaliteten har skalaen fra 0 til 5, hvor 5 er et udtryk for det optimale ørrevandløb med masser af skjul i vandplanter, sten, trærodder mm. (se afsnit 2.4). I hele

åsystemet blev der vurderet en gennemsnitlig værdi for ½ års ørred på 2,6 og for 1½ års på 2.1, hvilket er i samme størrelsesorden som i 2018. Det vurderes, at der skal opnås en værdi på mindst 4, for at der kan være en tæthed af ½ års ørred svarende til en god økologisk tilstand. Kun 4 af stationerne fik denne vurdering, mens en del stationer lå meget lavt.

Ud fra en samlet vurdering skal der peges på, at for lille fysisk variation og foretrukne skjulesteder for de territoriale ørreder er med til at begrænse bestanden flere steder.



Figur 2. Fysisk Vandløbsindeks i Tuse Å systemet i 2015 (øverst) 2016 til 2019 (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.

Miljøvenlig vedligeholdelse, hvor en del af vegetationen efterlades kan alene øge indeksværdien 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. Dermed vil forholdene variere over året.

Ørreder kræver en konstant tilstedeværelse af skjul og strømlæ, hvorfor bestanden begrænses af den periode på året, hvor der er få 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 3 - 4 stationer have tilfredsstillende fysiske indeksværdier. 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 kortere delstrækninger, der er restaureret, se kort. Udlægning af store sten kan øge det fysiske indeks med mindst 12 points. Det vurderes, at det i dag 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

Jævnlig vurderinger af arealerne med gydeegnet bund 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 /17/.

Vandløb	År	Længde m	Bredde	Totalt			Antal gyde- gravninger	Gydegravning/100 m ²			Gydebestand		
				opvækst areal, m ²	Gydeegnet bund Total m ²	Procent af total areal		total op- vækstareal	gydeegnet bund	Aktuel	Potentiel	Aktuel % af	
Region 1, Isefjord													
Tuse Å systemet													
Kalvemose	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	
Total				61900	2145	3,5	397	0,6	18,5	794	1587	50	
Korrektio										844	1637	52	

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/.

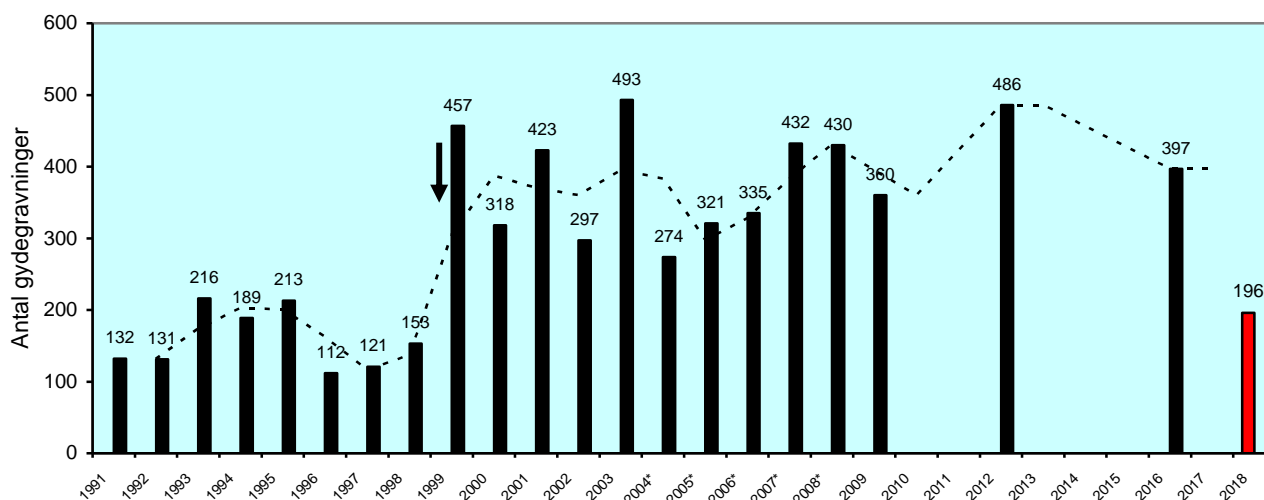
Der er desuden risiko for, at tætheden af gydegravninger på det forholdsvist lille gydeareal kan blive så stor, at der er risiko for genbenyttelse af allerede etablerede gydegravninger, hvilket fører til, at de først lagte æg går til.

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

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. Havdødeligheden er moderat efter indførelse af udvidede fredningsbælter i Holbæk Fjord (jævnfør /17/), hvorfor det vurderes, at smoltproduktionen er den primære begrænsende faktor.

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 fra mellem 112 – 216 stk. før til mellem 274 og 493 stk. efter.



Figur 3. Antal gydegravninger i Tuse Å systemet 1991 - 2016. Med* markerer, at der var vanskelige registreringsforhold og at antallet antageligt er underestimeret. Udvidet fredningsbælte trådte i kraft i januar 1998 (pil). Rød søjle viser den beregnede gydebestand efter forureningen i 2018/19.

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. 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.

Det er endvidere relevant at vurdere, hvorvidt der generelt var en tilbagegang hos gydebestandene i andre vandløb i gydesæsonen 2018/19 som følge af f.eks. den ekstremt varme og tørre sommer. Det er der ikke noget der tyder på, idet indsamling af gydedata fra et stort antal sjællandske vandløb ikke viser det samme fald som i Tuse Å systemet jævnfør rådata indsamlet af Limno Consult for Fishing Zealand /20/.

Det gennemsnitlige antal gydegravninger i hele Tuse Å systemet var i perioden 2003 – 2016 392 stk. Med en reduktion på ca. det halve, betyder det, at der i gydesæsonen 2018/19 var i alt anslået 196 gydegravninger.

Med et samlet opvækstareal i Tuse Å systemet på 61.900 m² (tabel 2) svarer til en gennemsnitlig gydetæthed på omkring 0,3 stk. gydegravninger pr. 100 m² opvækstareal. Det er ca. 1/3 af de omkring 1 stk. gydegravning pr. 100 m², som vurderes at være nødvendige for at sikre tilfredsstillende tætheder af yngel i et gennemsnitligt østdansk gydevandløb med moderat gode forhold for gydning og overlevelse hos æg/yngel i inkubationsperioden i gydesubstratet jævnfør /11/

4.3. Ørredbestandens status 2019

4.3.1 Tætheder af ørred

Der var ½ års ørreder (6 – 12 cm) på alle stationer, undtagen på 2 i Kobbøl Å. Tæthederne var stærkt varierende mellem 2,8 og 73,9 stk. pr. 100 m² og med meget små gennemsnitlige tætheder i de tre vandløb på henholdsvis 13,9, 18,9 og 7,8 stk. Pr. 100 m² jævnfør tabel 13.

Bedømt med fiskeindekset (DFFVø), hvor kravet er 80 stk. ½ års ørreder pr. 100 m² (EQR ≥ 0,5) for en ørredbestand svarende til en god økologisk tilstand, var der ingen stationer med opfyldt målsætning. Kun på en station (Ådalen i Regstrup Å) var der en næste tilfredsstillende bestand med en EQR på 0,46. Alle andre stationer var langt fra at have de nødvendige tætheder.

I Kalvemose Å var der gennemsnitligt en EQR på 0,09, i Regstrup Å 0,10 og i Kobbøl Å 0,05, hvilket betyder, at der var langt til målopfyldelse i alle vandløb.



Ådals bæk ved udløb i Regstrup Å er et perfekt opvækstvandløb for yngel af ørred. Dog er der en ret stor sandvanding.

Tabel 13. Tætheder af fisk (antal pr. 100 m²) samt vurdering med fiskeindeks antal arter i Tuse Å systemet 2019. EQR er referenceværdi i ny fiskeindeks (DFFVø (EQR krav ≥0,5). *Desuden en karpe ved severinsmindevej og Rudskalle ved Møllerenden og Toftholm. Tuse Å ikke undersøgt i 2019 pga. flom.

Kalvemose Å															
	Aborre	Tre-pig	Ni-ppig	Gedde	Regn-	Skalle	Suder	Ål	Ørred			Indeks og målopfyldelse		Antal arter	
		hundest	hundst		løje				0+	1+	Ældre	DFFVø	ko tilstand		Opfyldt
1 b. Motorvej restau	0	0	5	0	0	0	0	1,2	4,2	0	0	0,03	Dårlig	Nej	3
3. Søstrupvej	3,1	0	0	0	0	0	0	1,6	16,4	4,8	0,8	0,10	Ringe	Nej	3
4. Borup Bro	17,9	0	0	0	0	0	0	3,3	26	20,4	2,2	0,16	Ringe	Nej	3
5. Severinsm.vej	33,6	0	0	0	0	0	0	1,8	15,3	0,9	0	0,10	Ringe	Nej	3
6. Butterup Bro 200 m ns	10,8	0	0	0	0	0	0	0	7,8	0,9	0	0,05	Dårlig	Nej	3
Gennemsnit	13,1	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	13,9	5,4	0,6	0,09	Ringe	Nej	3,0
Standardafvigelse	13,4182	0	2,2361	0	0	0	0	1,1883	8,4545	8,5881	0,9592	0,0507			0
95 % konfidensgrænser	11,7542	0	1,9634	0	0	0	0	1,1	7,4	7,5	0,8	0,0			0,0
Regstrup Å															
2. Ådals Bæk	0	0	4,8	0	0	0	0	0	5,7	20,1	0	0,04	Dårlig	Nej	2
3. Ådalen	0	0	10	1,3	0	1,3	0	2,5	73,9	7,5	0	0,46	Moderat	Nær	6
4. Vommevad	0	0	0	0	0	0	0	4,7	27,4	3,5	0	0,17	Ringe	Nej	2
6. Nr. Jernløse	2	0	0	3,1	0	0	1	0	1,2	6,4	0	0,01	Ringe	Nej	4
7. Regstrup By	1,1	0	0	2,2	0	0	0	5,4	9,9	19,5	0	0,06	Ringe	Nej	4
8. Renseanlæg	9,8	0	0	1,6	0	0	0	0	2,9	7,7	0,8	0,09	Dårlig	Nej	3
9. Løvenborg 1	1,9	0	0	0	0	0	0	1	11,2	2,9	0	0,07	Ringe	Nej	3
Gennemsnit	2,1	0,0	2,1	1,2	0,0	0,2	0,1	1,9	18,9	9,7	0,1	0,1	Ringe	Nej	3,4
Standardafvigelse	3,50163	0	3,9104	1,2311	0	0,4914	0,378	2,3122	25,759	7,1717	0,3024	0,1544			1,397
95 % konfidensgrænser	2,59279	0	2,8891	0,9112	0	0,363	0,2815	1,7	19,1	5,3	0,2	0,1			0,7
Kobbøl Å															
1. Skowejen	0	0	0	0	22,2	1,4	0	1,4	0	0	0	0	Dårlig	Nej	3
Møllerenden	206	0	0	0	6,8	10,9	15	1,2	2,8	0	0	0	Dårlig	Nej	7
3. Askov ved restau	24,3	0	0	0	2,4	0	0	1,2	28,3	0	0	0,18	Ringe	Nej	4
5. Toftholm	47,1	0	0,8	0	52,8	6,4	0,8	2,4	0	0	0	0	Dårlig	Nej	7
Gennemsnit	69,4	0,0	0,2	0,0	0,0	4,7	4,0	1,6	7,8	0,0	0,0	0,05	Ringe	Nej	5,3

I Møllerenden var der igen en lille bestand af ½ års ørred efter forureningen i 2018. Det var også tilfældet opstrøms ved Askov. Strækningen her var ikke forurenet i 2018, men udtørret i det ekstremt tørre år. Strækningen ved Sandfanget ved Toftholm har meget ringe fysiske forhold og der var ikke ørred, men en række andre arter med store tætheder jævnfør tabel 13.

Tæthederne af ørreder på 1½ år (omkring 14 – 20 cm) var pæne med op til omkring 20 stk. i Kalvemose Å og Regstrup Å og gennemsnitlige tætheder på henholdsvis 5,4 og 9,7 stk. pr. 100 m² i de to åer. Ældre bækørreder var som hidtil meget fåtallige.

De gennemsnitlige tætheder i hele åsystemet fremgår af tabel 16. Middeltæthederne var beskedne med 14,6 stk. ½ års, 5,9 stk. 1½ års og 0,2 stk. ældre ørreder pr. 100 m².

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.

Tendenslinjen for ½ års ørrederne viser en uændret eller svagt stigende bestand, som dog dækker over meget store variationer fra år til år jævnfør figur 4.

Her adskiller 2019 sig markant fra de foregående år, idet tæthederne er mindre end det halve sammenlignet med gennemsnittet for de foregående 20 år (dog undtaget 2010), som også havde små tætheder).

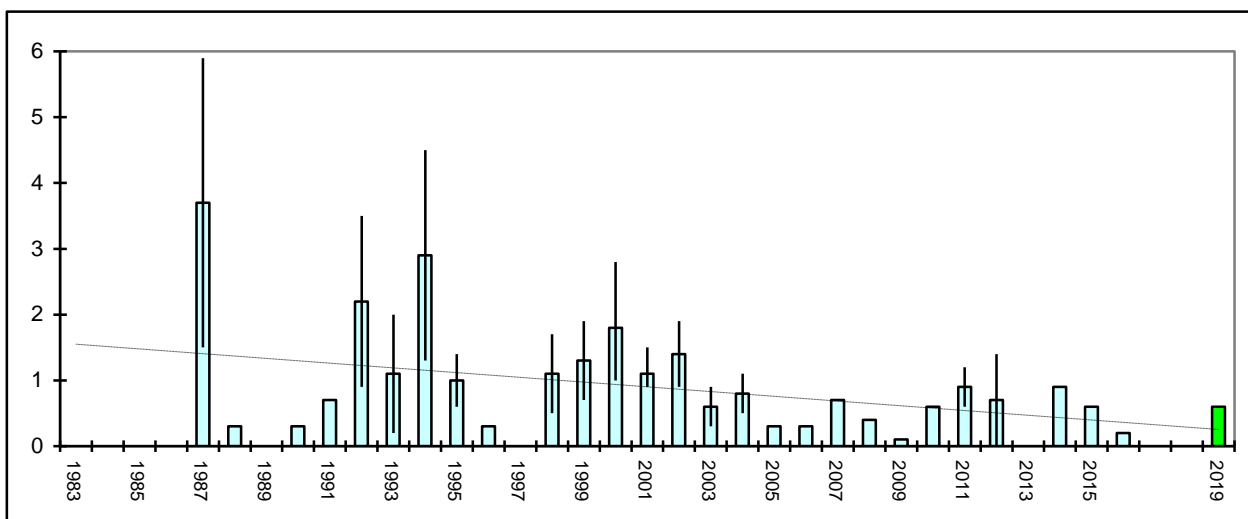
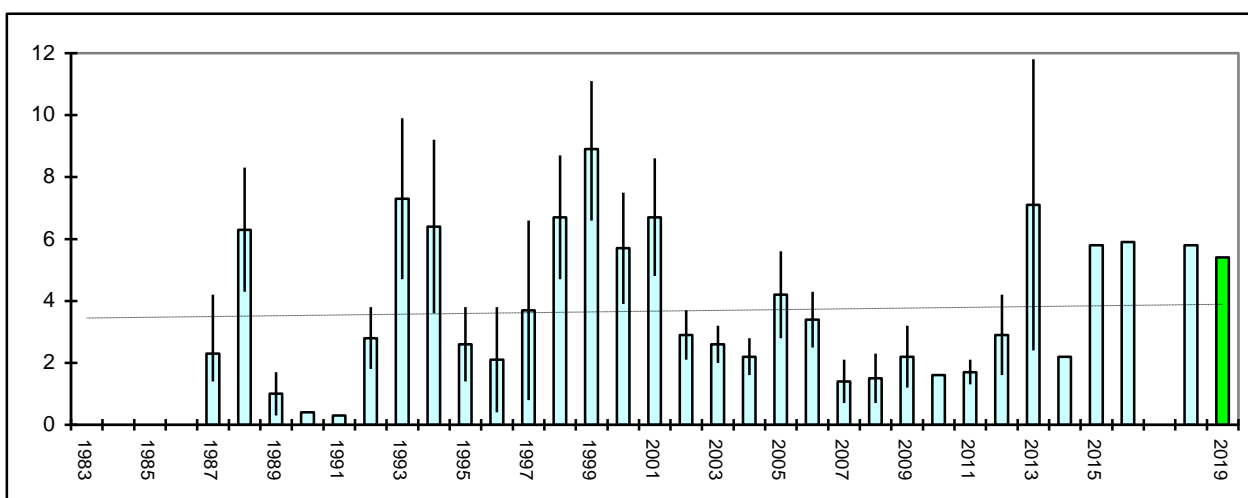
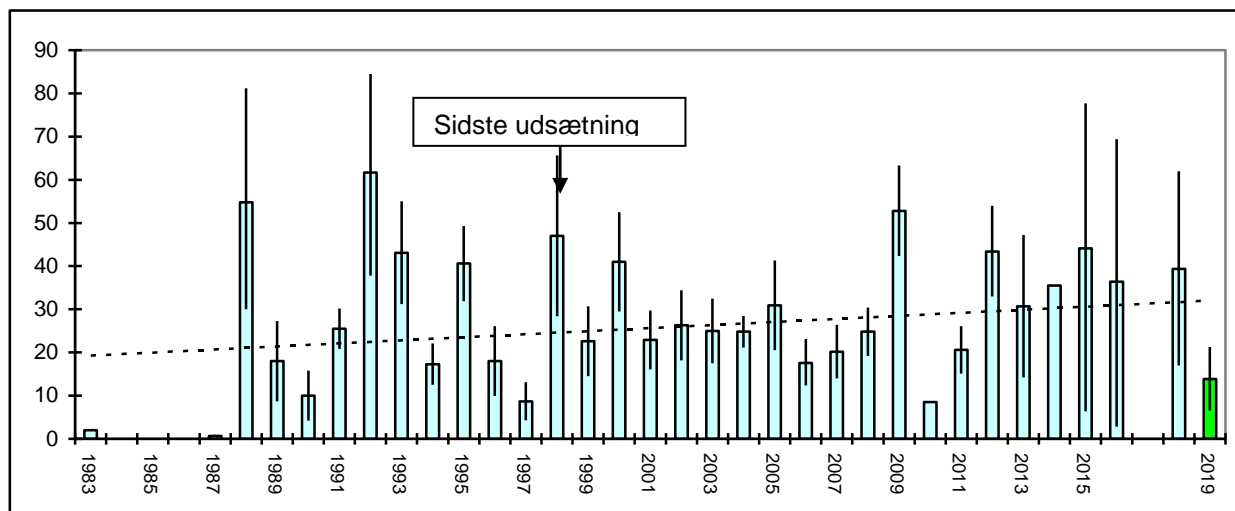
Den gennemsnitlige tæthed af 1½ år gamle ørreder faldt markant efter ophør med udsætninger i 1998 frem til et lavpunkt i 2007. Herefter voksede den til et stabilt, men lavt niveau frem til 2019 med omkring 6 stk. pr. 100 m². Når der i 2013 ses en tilsyneladende stor fremgang for 1½ års ørrederne, så 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.

Tæthederne af ældre bækørreder (større end omkring 25 cm) er faldet siden 2000 og bestanden forsvandt. Dog var der enkelte større bækørreder igen i 2019.



Kun årets yngel af ørred på ca. ½ år, som på billedet, tæller med i DVFFØ.



Figur 4. Gennemsnitlige tætheder i Kalvemose Å af ½ års (øverst), 1½ års (mellem) og ældre bækørreder (nederst) i september-oktober i perioden 1983 – 2019 (I 2013 blev de fleste stationer undtagelsesvis fisket allerede i august). Antal pr. 100 m². 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

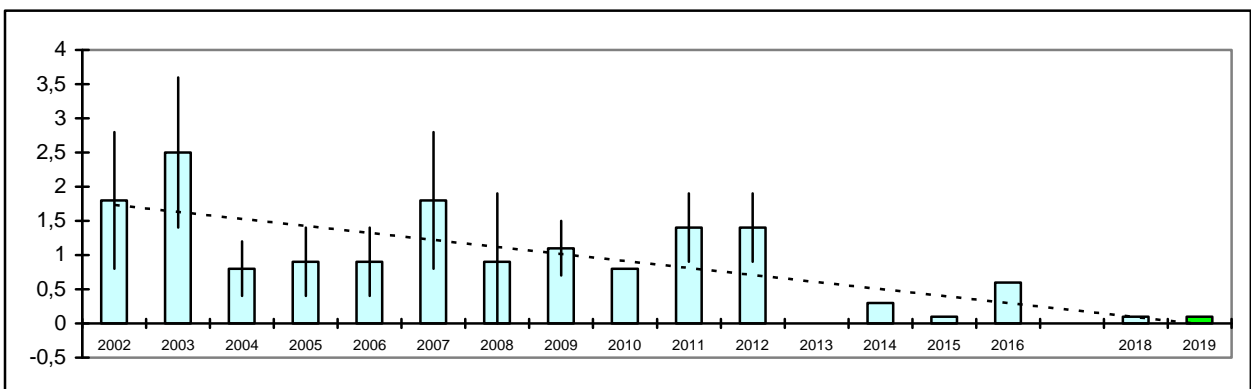
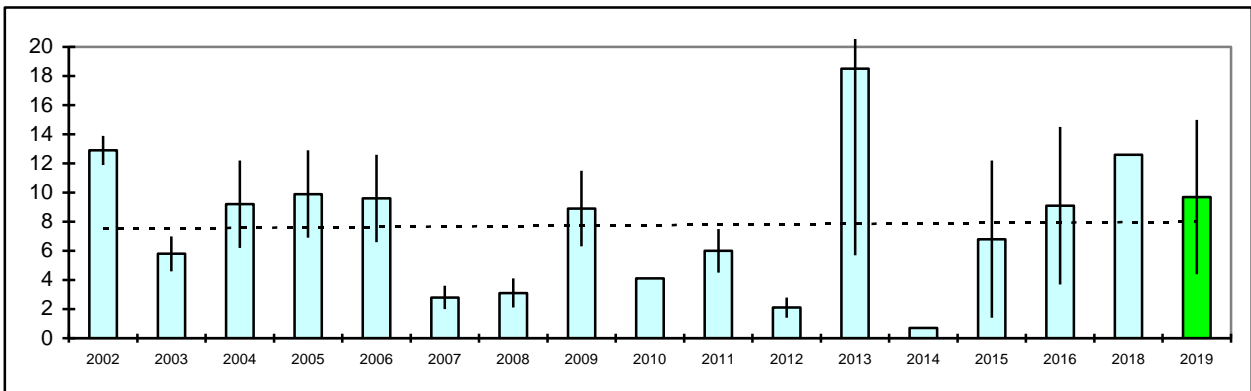
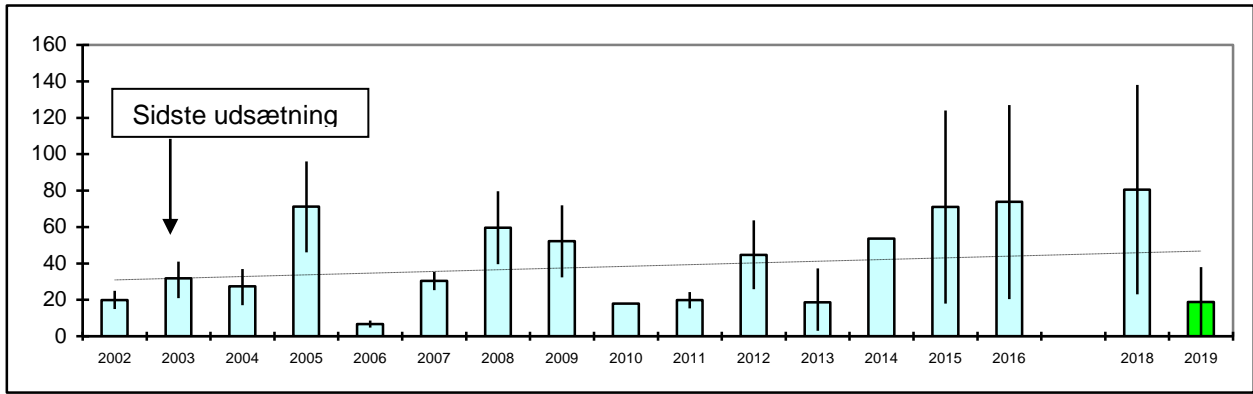
Udsætningerne blev nedtrappet i perioden 1998 til 2003, hvor den sidste udsætning fandt sted. Bestanden har siden da været selvreproducerende. Tætheden af 1½ års ørred kan være påvirket af udsætningerne til og med 2004, mens ældre bækørreder kan være påvirkede til 2005-06. Siden da har alle aldersklasser været opretholdt af rekruttering fra 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 jævnfør figur 5.

Det er bemærkelsesværdigt i 2019, at 1½ års ørreder holdt niveauet samtidig med at ½ års ørrederne gik markant tilbage. Det samme billede ses i Kalvemose Å.

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 m². Når der ses en markant stor tæthed i 2013, så skyldtes det sandsynligvis, at dette år afveg fra de andre ved, at befiskningerne fandt sted ca. 2 måneder tidligere end normalt.

Tætheden af ældre bækørreder viser samme udvikling som i Kalvemose Å med et gennemsnitligt fald efter 2003 til en meget lille tæthed i 2019.

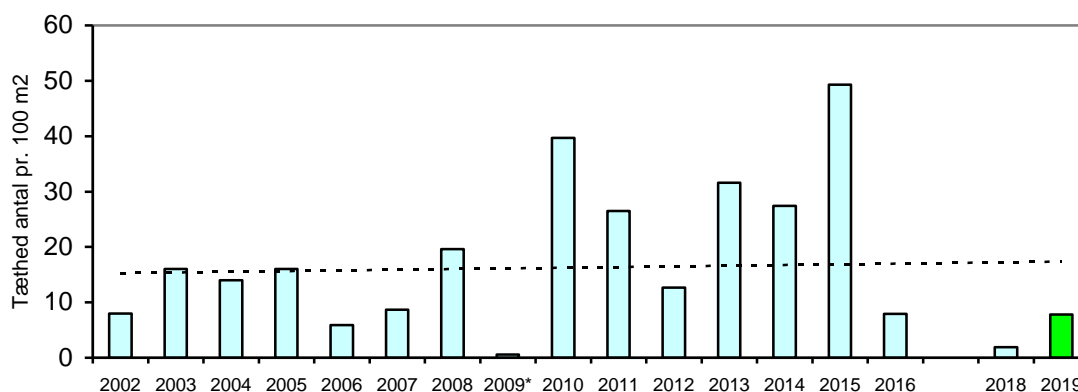


Figur 5. Gennemsnitlige tætheder i Regstrup Å af ½ års (øverst), 1½ års (midten) og ældre bækørreder (nederst) i september-oktober i perioden 2002 – 2019. Usikkerheden angives som Standard Error (SE). (bemærk forskellige Y akser). Tendenslinjer vises.

4.4.3 Udvikling i Kobbel Å siden 2002

Det fremgår af figur 6, at middeltætheden af ½ års ørreder i september-oktober i Kobbel Å i alle årene har været ret beskeden frem til et totalt kollaps (forurening) i 2009 og 2019 (jævnfør /9/) med mellem 6 og 19 stk. pr. 100 m². Efter 2009 voksede bestanden og omfattende gydning og god overlevelse førte til en foreløbig rekord i 2015 med 49 stk. pr. 100 m², hvilket skyldes meget store tætheder ved Skovvejen (st. 1) og Askov (st. 3). Stigningen i 2015 skyldtes en meget stor tæthed på blot en station (Askov st. 3). Tæthederne har været generelt stigende frem til 2015 men med store variationer fra år til år. I 2018 kollapsede bestanden igen 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.



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 m² og ældre bækørreder har stort set ikke været til stede i fangsterne. I 2011 sås dog en stor fremgang for 1½ års ørreder som følge af en god overlevelse hos den yngel, der blev rekrutteret i 2010 (dog kun på den restaurerede station ved Askov).

4.4.4 Udviklingen i Tuse Å

I Tuse Å nedstrøms sammenløbet med Regstrup Å og Kobbel Å var tæthederne af ørredyngel, ikke overraskende, små i alle år. Det skyldes mangel på egnede habitater pga. den store vanddybde. Dog havde de nye sving nedstrøms Tuse i Morsø Enge udbredte lavvandede bredzoner i de første år efter etableringen. Her var der habitater for yngel og her blev der da også fundet lidt ½ års ørreder i 2016 med 1,1 stk. pr. 100 m² jævnfør /4/.

Tæthederne af 1½ års ørreder og ældre bækørreder har de senere år været meget små på alle tre stationer jævnfør tabel 20. I 1998 var tæthederne af 1½ års og ældre ørreder tilfredsstillende og målsætningen (gammelt indeks) var opfyldt begge steder. Siden har der været langt fra tilfredsstillende tætheder.

Bestande af aborre og skalle og ål var ligeledes alle gået til i forureningen (se afsnit 4.6). Fiskebestanden på den nye station i det nye løb i Morsø Enge havde udviklet sig markant fra 2014 til 2016 med indvandring af lidt ½ års ørreder, enkelte skaller og aborrer. I 2016 var der kun en lille bestand af ½ års og 1½ års ørreder jævnfør tabel 20.

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 tabel 14. I 2018 blev samtlige fisk slået ihjel pga. forureningen jævnfør /9/.

Tabel 14. Vurdering af ørredbestande i Tuse Å 2016 det nye vandløbsindeks (DFFVa2).

Station	EQR	Antal Arter	Vurdering med EQR
3. Nybro	0,41	4	Moderat økologisk tilstand
4. Tuse Bro	0,74	3	God økologisk tilstand
5. Morsø Enge	0,78	2	God økologisk tilstand

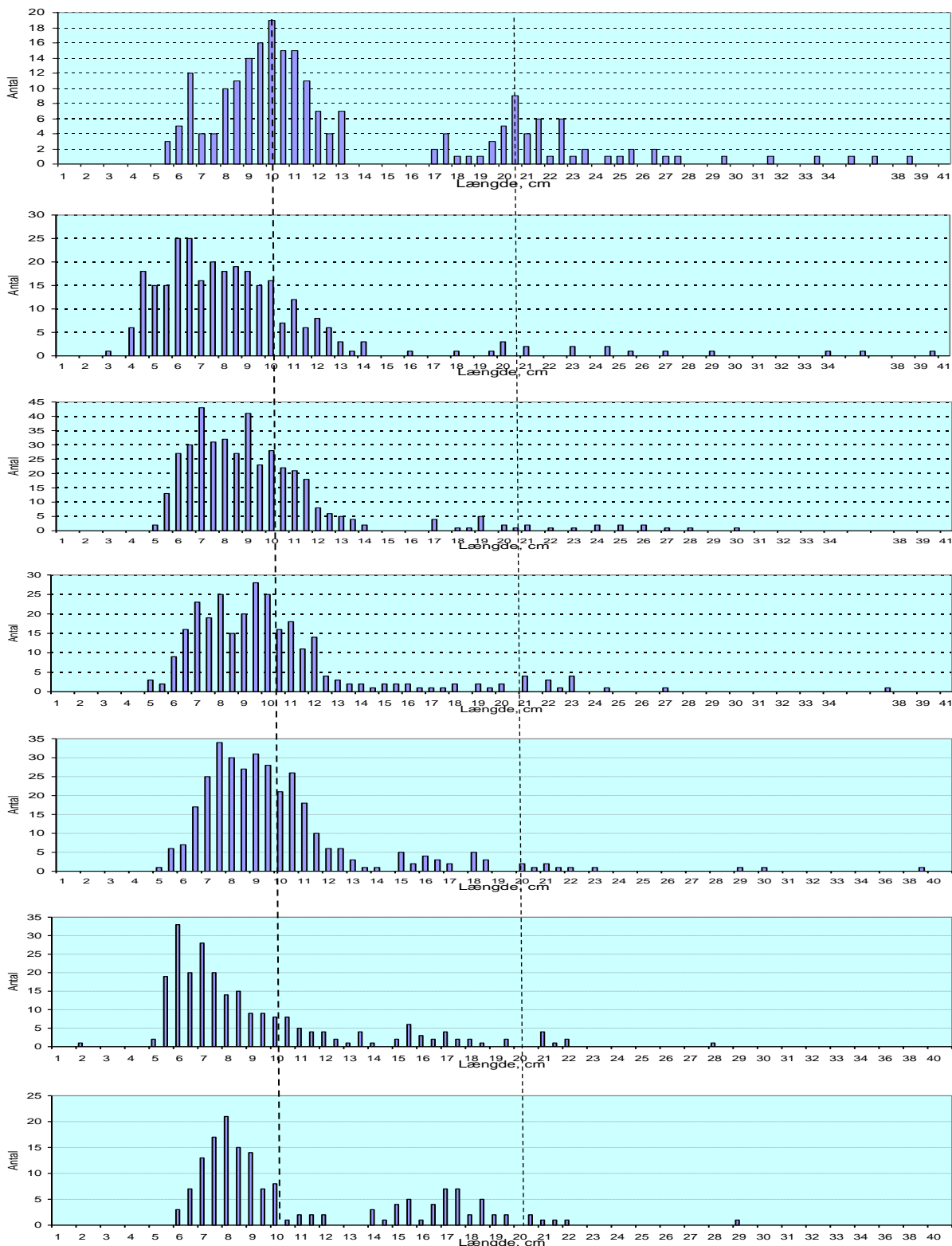
Niras lavede en undersøgelse i sensommeren 2019 på omtrent de samme stationer ved Nybro og Tuse By. Her blev fundet Aborre, gedde, trepigget hundestejle, suder, ørred og ål jævnfør /22/. På baggrund af deres fund ser det ud til, at DFFVa på de to stationer svarende til en henholdsvis moderat og god økologisk tilstand, hvilket er sammenligneligt med fundene i 2016 jævnfør ovenfor nævnte undersøgelse.



En karp ved Severinsmindevej var årets mest spektakulære fangst.

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 og 2019 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 noget 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.

4.6. Effekter af forurening af Møllerenden, Kobbøl Å og Tuse Å i 2018

3.6.1. Effekter på ½ års ørreder

Den 6.9. – 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 strækningen jævnfør /9/. Det påvirkede selvsagt bestandene og fiskeindeks i 2018, men ville muligvis også kunne påvirke tæthederne af ½ års ørred fra gydningen i 2018/19 i hele åsystemet, fordi gydebestanden af havørred blev reduceret til ca. det halve. Det førte til, at tætheden af gydegravninger i opvækstområderne blev reduceret til ca. 0,3 stk. pr. 100 m² opvækstareal i den følgende gydesæson 2018/19.

De gennemsnitlige tætheder af ½ års ørreder i Kalvemose Å og Regstrup Å var påfaldende små i 2019 og udgjorde omkring henholdsvis 20 og 30 % af de foregående år jævnfør figur 4 og 5.

Det er spørgsmålet, om årsagen var den reducerede gydebestand?

Der er tidligere fundet en signifikant sammenhæng mellem gydetæthed og tætheder af ½ års fisk året efter. Den viste, at der forudsættes en gydetæthed på omkring 1 gydegravning pr. 100 m² opvækstareal for at opnå tilfredsstillende yngeltætheder i et gennemsnitligt noget kulturpåvirket sjællandsk vandløb jævnfør /11/. Der er dog mange forhold, der kan påvirke tætheden af yngel i det første halve år efter klækningen fem til undersøgelserne i efteråret (fysiske forhold, udtørring, periodisk dårlig vandkvalitet, høj temperatur mm.). Der har dog ikke været kritiske forhold i sommeren 2019 i de to vandløb, idet tæthederne af 1½ års ørreder holdt samme niveau i begge vandløb, som i årene før jævnfør figur 4 og 5. Endvidere blev der fundet gode tætheder af ½ års ørreder i en række andre sammenlignelige sjællandske vandløb i 2019 (jævnfør tabel 12 og 13), som var i samme størrelsesorden eller større sammenlignet med tidligere undersøgelser. Der er således ikke noget, der tyder på en generel reduktion i yngeltæthederne i landsdelens vandløb pga. særlige forhold i 2019.

Det vurderes derfor, at den store tilbagegang for ½ års ørrederne i Tuse Å systemet skyldtes den reducerede gydebestand.

4.6.2 Effekter 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/.

Tuse Å kunne i 2019 ikke fiskes pga. stor vandføring. I tilløbene så det ud til, at artssammensætningen var ret upåvirket.

4.7 Prognose for ørredbestanden i Tuse Å systemet

Trods mange usikkerhedsfaktorer så er der mange forhold, der tilsammen peger på, at årsagen til de reducerede tætheder af ½ års ørreder i 2019 skyldtes, at gydebestanden af havørreder var ca. halveret.

Det kan få konsekvenser for smoltudvandringen til foråret 2020. Vores bedste bud på den nuværende smoltudvandring er de 5.900 stk. (10,4 stk. pr. 100 m²) der blev målt med smoltfælde tilbage i 2008 i et gennemsnitligt godt år jævnfør /27/. Den er grundlaget for den nuværende gydebestand på pt. omkring 844 havørreder inklusive bidrag fra mundingsudsætningen. Da meget tyder på, at en gydebestand i den størrelsesorden er nødvendig for at sikre en tilfredsstillende tilgang af yngel, så er det kritisk for rekrutteringen (og målopfyldelse), at den opretholdes og helst øges.

Det er sandsynligt, at den reducerede tæthed af ½ års ørreder (1 års præsmolt) i 2019 vil føre til en reduceret smoltproduktion i foråret 2020, idet tæthederne af potentielle præsmolt (summen af ½ års og 1½ års) var gennemsnitligt 20,5 stk. pr. 100 m². Vinterdødeligheden er ikke kendt, men kan, sammen med dødelighed under udvandringen være betydelig. Dertil kommer, at en del ikke smoltificerer fordi de er for små eller forbliver i vandløbet som residente bækørreder. Det er derfor tvivlsomt, om smoltproduktionen i foråret 2020 kommer op på de 10,4 stk. pr. 100 m², der blev fundet i 2008. Dog var der i 2018 (og årene før) gode tætheder (jævnfør figur 4 og 5), som forventes at have givet en god udvandring i årene frem til og med 2019.

Gydebestanden består især af havørreder med 1½ og 2½ havår og enkelte med 3½, hvorfor det er 3 på hinanden følgende års smoltproduktion, der definerer gydebestanden. Det er derfor meget vigtigt, at rekrutteringen til næste år kommer op på et godt niveau. I modsat fald vil der i årene efter (især i 2021 og 2022) være en fortsat reduceret gydebestand. Det kan igen føre til, at der kan opstå en situation, hvor stadigt færre smolt giver ophav til stadigt færre gydende fisk og dermed en reduceret bestand.

Situationen skal også ses i lyset af, at der ikke blev sat supplerende smolt ud i munden af åen i 2019 og heller ikke bliver det i 2020. Bestanden opretholdes derfor kun af den naturlige reproduktion i de kommende år.

Der er derfor grund til at beskytte bestanden og arbejde for en bedre vandløbskvalitet med bl.a. intelligent grødeskæring og vandløbsrestaurering. Smoltproduktionen og bestanden er i dag ca. det halve af, hvad den optimalt kunne være. En smoltproduktion på ca. 20 stk. pr. 100 m² er mulig i sjællandske vandløb jævnfør /17/.

Overvågning af bestandsudviklingen i de kommende år vil vise, om bestanden retter sig.

Skal vandløbene indfri hele deres potentiale for ørredproduktion er det nødvendigt med en række tiltag, som forbedrer vandløbskvaliteten jævnfør afsnit 4.10.

4.8. Andre fiskearter og storkrebs

Der blev observeret i alt 10 fiskearter i Tuse Å systemet i 2019: Aborre, Gedde, 9-pigget hundestejle, 3-pigget hundestejle, Karpe, Regnløje, Skalle, Suder og Ål og Ørred jævnfør tabel 13. Mest markant var tilstedeværelsen af regnløje 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, Rudskalle, Brasen og Skrubbe.

Der er grundlag for, at bestandene af særligt 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.

I 2018 blev alle fisk slået ihjel i Møllerenden, nedre Kobbøl Å og Tuse Å. I denne undersøgelse blev der set større tætheder af flere arter i Møllerenden og ved Toftholm sammenlignet med årene før forureningen. Det skyldes en stor nedstrøms udvandring i oktober fra Torbenfeldt sø, der har afløb til Møllerenden.

De tre stationer i Tuse Å bedømmes med DFFVa. Der kunne ikke fiskes pga. flom ved denne undersøgelse, hvorfor der ikke foreligger data.

Se dog afsnit 4.4.4 for en vurdering på baggrund af data fra Niras /22/.



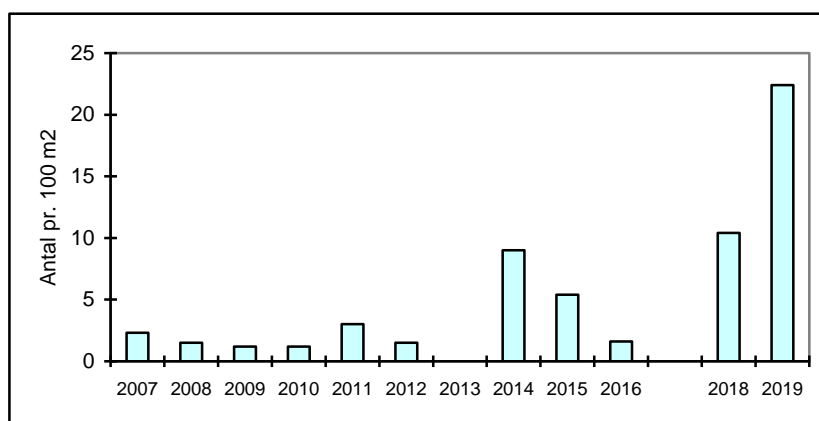
Regnløjen blev fundet på alle stationer i Kobbøl Å. Den kendes på de farveløse finner og den ufuldstændige sidelinje.

4.8.1. Aborre

4.8.1.1. 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 2014 og 2015 var der overordentligt store tætheder ved Nybro med henholdsvis 43,0 stk. og 47,1 stk. pr. 100 m². 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 m², hvilket er helt ekstremt i et lille vandløb med ørredpotentiale. Også i 2019 var der meget store tætheder af aborrer flere steder i tilløbene med op til ekstreme 206 stk. pr. 100 m² i Møllerenden og 47 stk. opr. 100 m² i Kobbøl ved Toftholm jævnfør tabel 13. Det skyldes givetvis en nedvandring fra Torbenfeld Sø via Møllerenden. Her er også tidligere blevet fundet en del søfisk (suder, regnløje og skaller).

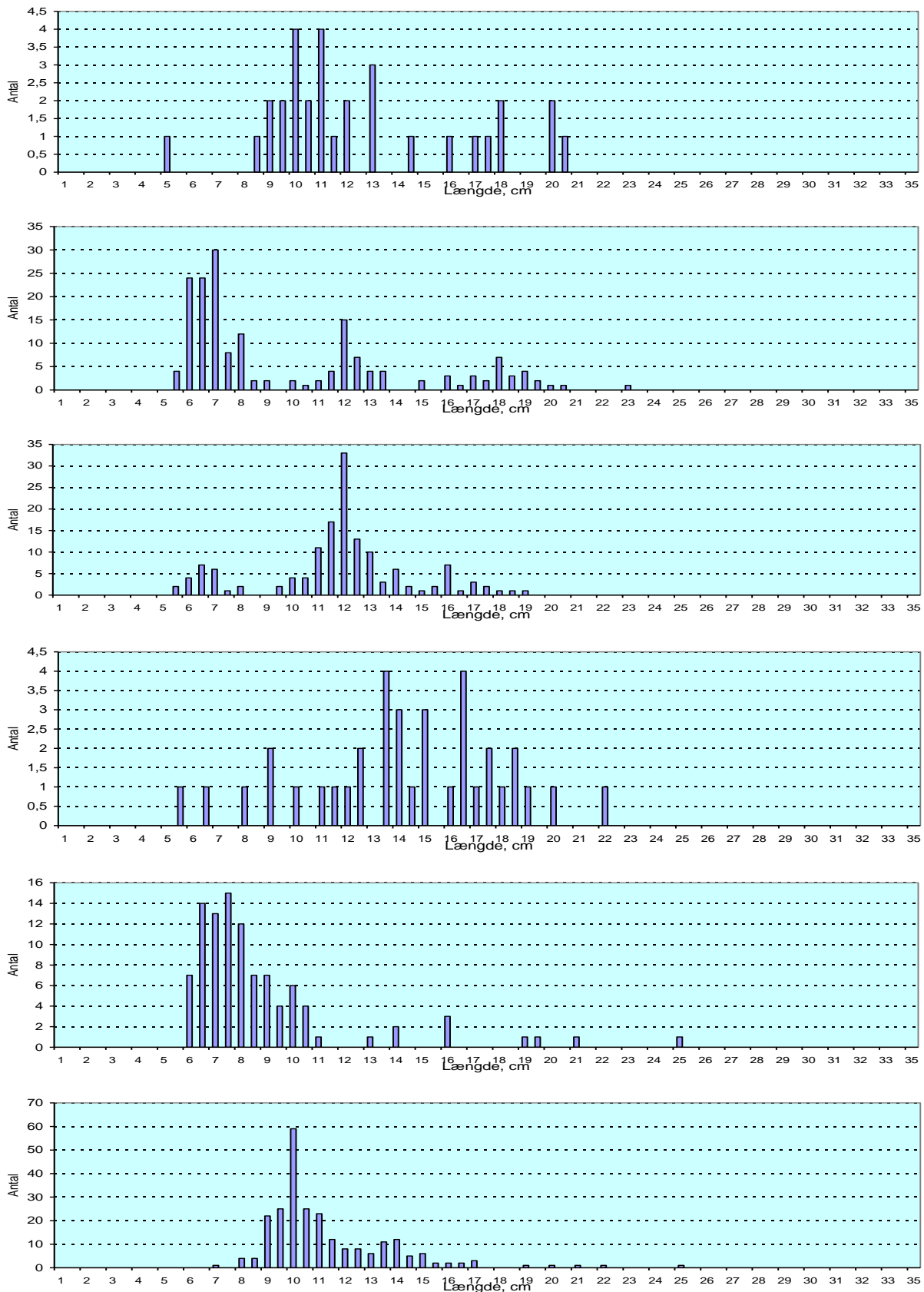


Figur 8. Middeltætheder for Aborre i Tuse Å systemet 2007 – 2019 (antal pr. 100 m²).

Den gennemsnitlige tæthed slog rekord i 2019 jævnfør figur 8 og tabel 16, hvilket kan skyldes de tørre somre 2018 og 2019 med lille vandføring og dermed lavere strømhastighed, som kan have begunstiget arten på stationer, hvor der normalt er for høj strømhastighed.

Desuden er det sandsynligt, at de meget store tætheder der blev fundet i Møllerenden og Kobbøl Å (Tabel 13) skyldtes nedvandring i forbindelse med flommen i oktober.

4.8.1.2. Længdefordeling hos aborre



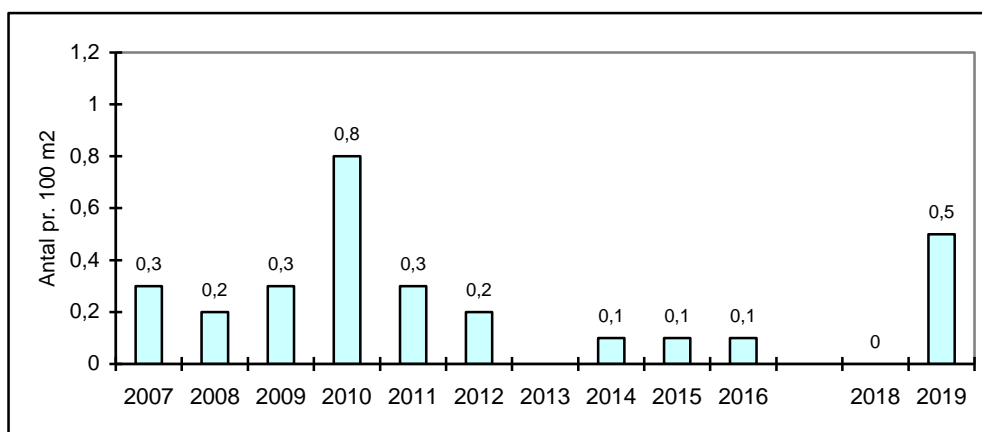
Figur 9. Længde-hyppighedsfordeling for aborre i hele Tuse Å systemet 2013, 2014, 2015, 2016, 2018 og 2019 (nederst). I 2014 er antallet på 7,0 cm (65 stk.) halveret af visuelle grunde. Bemærk meget forskellige y-akser.

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 2019 dominerede aldersklassen af 1½ års på omkring 10 cm, mens der også var en del ældre og større jævnfør figur 9.

4.8.2. 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 jævnfør tabel 13. Der bliver sædvanligvis også fundet nogle stykker i Tuse Å. 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- 2019.

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 jævnfør tabel 13. Bestande så højt oppe i tilløbene er næppe rekrutteret fra Løve Sø.

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

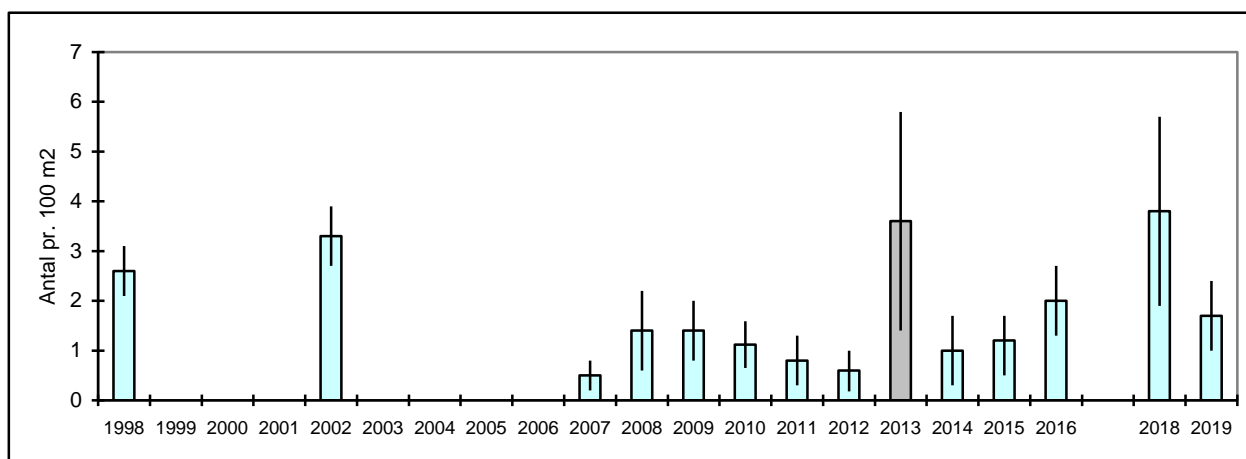
4.8.3. Skalle

Tidligere er der set 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 m² i Kobbøl Å, hvilket antageligt skyldes et nedtræk fra Torbenfeldt Sø gennem Møllereden.

4.8.4 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 (semikvantitativt) for ål i hele Tuse Å systemet 1998 – 2019. 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 m² i 2007 jævnfør figur 11. Herefter har tætheden svinget meget med et lavpunkt i 2012, hvorefter den igen er steget siden 2014 frem til 2018.

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 synes desuden som om, der er en tendens til, at en del ål forlader de mindre vandløb med faldende temperatur, hvilket kan være medvirkende til, at dette år skiller sig ud fra de andre.

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

4.8.5. 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 krebsepest. 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.

4.9. Effekter af grødeskæring og sandfang

Grødeskæringen var forholdsvis miljøvenlig, men strømrendebredderne var noget bredere end fastsat i regulativerne på nogle stationer, hvor udhængende vegetation endvidere var skåret bort, hvilket vurderes at påvirke bestandene negativt.

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 2019 at være den kraftige påvirkning med sand i Tuse Å på strækningen nedstrøms udløbet af Kalvemose Å som hidtil.

4.10. Vurdering af behovet for yderligere indsatser

Det vurderes, at gydebestanden i dag har en størrelse på omkring det halve af, hvad den kunne være i hele å-systemet (jævnfør /17) undtagen dog i 2019, hvor den var reduceret pga. forureningen i 2018.

Da overlevelsen i Isefjorden ser ud til at være god (jævnfør /17/), må opmærksomheden rettes mod produktionen af smolt i åerne, som pt. ser ud til at være ca. det halve af målet. Det lille antal stationer med tilfredsstillende ørredtætheder indikerer, at produktionen ikke er 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 (præsmolt).

Der kan peges på følgende generelle indsatsområder flere steder:

- Udlægning af supplerende gydegrus, f.eks. i forlængelse af allerede etablerede gydeområder særligt i åerne øvre dele.
- 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.
- 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 pulser med vand fra befæstede arealer.
- Det eneste sted i systemet, hvor der er en tydelig visuel erkendbar belastning med husspildevand er ved Gamle bro i Kalvemose Å. Spildevand fra området belaster åen på strækningen ned mod Strade Bro.

5. Konklusion

Undersøgelserne blev gennemført i september-oktober 2019 på 16 stationer, hvor alle har ørredpotentiale og blev bedømt med DFFVø. I alt 3 stationer i Tuse Å (bedømmes med DFFVa) måtte udgå pga. stor vandføring efter regn.

- Sommeren 2019 var fattig på nedbør og varm, hvilket betød meget lille vandføring og høje vandtemperaturer især i Tuse Å. Det kan have påvirket vandløbene og ørredernes overlevelse. Andre fiskearter med tolerance for høje temperaturer lille strømhastighed kan på den anden side være blevet begunstiget.
- Ved grødeskæringen var strømrøndebredderne, som er fastlagt i regulativerne, for brede de fleste steder og udhængende vegetation og gode vandplanter var skåret her og der. Gennemført miljøvenlig grødeskæring, som tilgodeser såvel afstrømning som naturforhold, er en forudsætning for at nå miljømålene og vurderes at kunne udvikles inden for rammerne af regulativerne.
- Generelt manglede vandløbene stabile fysiske elementer så som store sten, brinker og trærødder undtagen på restaurerede strækninger, hvilket viste sig ved, at en del stationer havde lavt Fysisk Vandløbsindeks (DFI) og lav biotopklasse for ørreder. 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 2018/19, men antallet af gydegravninger var ca. halveret pga. forureningen i september 2018. Tætheden af gydegravninger og dermed antallet af æg var ca. 30 % af, hvad der normalt er nødvendigt for at sikre tilfredsstillende tætheder af yngel.
- Der var ½ år gamle ørreder i varierende antal på 14 stationer men i små tætheder. Der var langt til målopfyldelse på alle stationer undtagen på en station, hvor der næsten var målopfyldelse. Tæthederne var så små, at det er sandsynligt at udvandringen af smolt i foråret 2020 bliver reduceret.
- Tæthederne af ½ års ørreder (6 – 12 cm) udgjorde 20 – 30 % af niveauet i årene før, mens tæthederne af ørreder på 1½ år (12 – 20 cm) holdt niveauet for de foregående år omend i ret små tætheder på enkelte stationer nær.
- Det vurderes, at årsagen til den reducerede bestand af ½ års ørred fra gydningen i vinteren 2018/19 var den af forureningen reducerede gydebestand.
- Prognosen for bestanden er usikker. En forudsætning for en hurtig gendannelse af en stor gydebestand er, at der i de kommende år kommer gang i rekrutteringen af yngel og dermed smoltproduktionen. I modsat fald der risiko for en fortsat reduceret gydebestand i de kommende år.
- Der forekommer 9 andre fiskearter og i 2019 blev der observeret en stor fremgang for især aborre, skalle og regnløje. Ikke mindst var der meget store tætheder i Kobbøl Å og Møllerenden antageligt som følge af nedtræk fra Torbenfeldt Sø, som har afløb via Møllerenden.
- Også gedde blev fundet i større antal end i årene før især i Regstrup Å.

- Ålebestanden var gået lidt tilbage siden 2018, og er fortsat lille hvilket skal ses i sammenhæng med artens generelle tilbagegang i hele sit udbredelsesområde.
- 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 især risiko for, at Løve Sø kan påvirke fiskebestanden i Tuse Å ved nedstræk af søfisk som gedde og aborre. Der er tidligere set et nedtræk af aborre til Tuse Å, men gedder trækker åbenbart kun i beskedent omfang ned i åen. Fundene i 2019 af arterne i tilløbene peger på, at de næppe rekrutteres fra søen.
- Der blev, som i den meget tørre og varme sommer 2018; målt kritisk høje vandtemperaturer i Tuse Å 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.
- Det anbefales at undersøge mulighederne for at lede vand fra Kildeenge syd for Løvenborg uden om søen og direkte til Tuse Å
- 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. Det vurderes, at optimeret grødeskæring er en effektiv (miljømæssigt og økonomisk) måde at opnå bedre vandløbskvalitet
- Forbedring af de fysiske forhold med dæmpning af sandtransport og udlægning af store sten og gydesubstrat kan endvidere optimere forholdene for smådyr og fisk.

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/: Fiskeribekendtgørelse nr. 18 af 13.1.1998 vedrørende fiskeri i bl.a. Holbæk Fjord og Tuse Å.
- /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. Gyldning, yngelfremkomst, sommeroverlevelse, smoltproduktion, bestandsudvikling. Undersøgelse og rapport udført af Limno Consult for Holbæk Kommune.
- /8/: Nielsen, B. 2002. Sandfangs betydning for gydesucces hos ørred (*Salmo trutta* L.) i Tuse Å systemet og Havelse Å. Undersøgelse af sedimentindlejring, iltindhold og yngeloverlevelse i gydebanker. Specialrapport ved Odense Universitet.
- /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/: Miljø- og Fødevareministeriet 2015. *j.nr. NST-4205-000*. BEK nr. 1071 af 09/09/2015 (Gældende). Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder1). www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=174140&exp=1
- /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/: 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>

/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. 2018. 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 Ørredsammenlutning juni 2019.

/20/: Henriksen. P.W. 2019. Rådata for gydegravninger i en række Sjællandske vandløb indsamlet for Fishing Zealand 2018/19. Ikke publiceret.

/21/: Henriksen, P.W. 2010. Nedvandringen af smolt og andre fiskearter i Elverdams Å 2010. Referenceundersøgelse: Smoltudvandring. Fiskebestandens sammensætning. Projekt udført af Limno Consult for Naturstyrelsen.

/22/: Niras 2019. Tuse Å systemet, Fiskeundersøgelse 2019. Projekt udarbejdet af Niras for Alm. Brand.

/23/: /25/: 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. In prep.

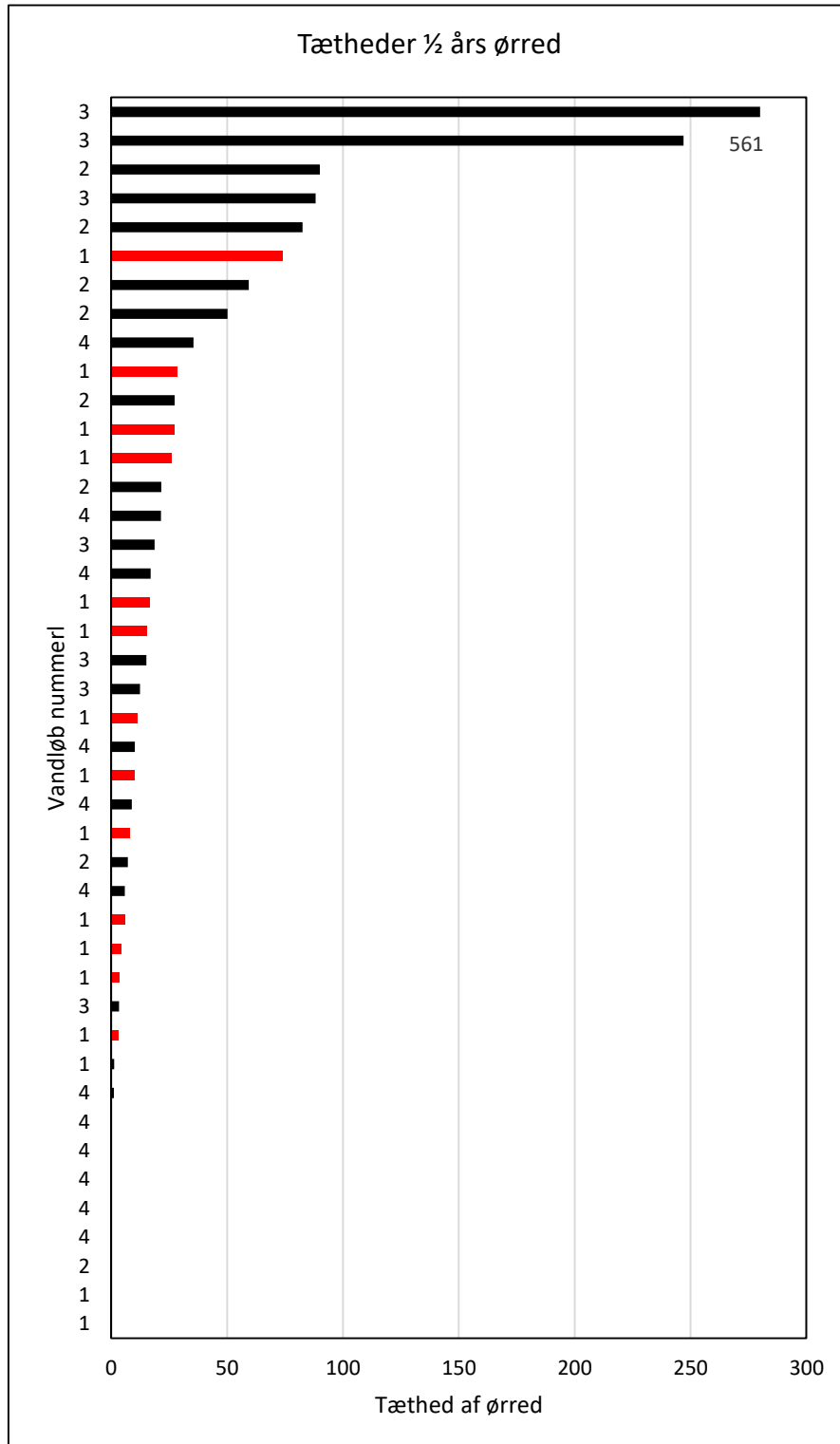
/24/: Henriksen, P. W. 2019. Fiskeundersøgelser i Gribskov Kommune 2019. Højbro Å systemet, Søborg Kanalsystemet og Orebjerg Rende. Fysiske forhold. Fiskearter, fiskeindeks, udvikling. Projekt udført af Limno Consult for Gribskov Kommune. In prep.

/25/: Henriksen, P. W. 2019. Fiskeundersøgelser i Hillerød og Allerød Kommune 2019. Havelse Å systemet. Fysiske forhold. Fiskearter, fiskeindeks, udvikling. Projekt udført af Limno Consult for Hillerød og Allerød Kommune. In prep.

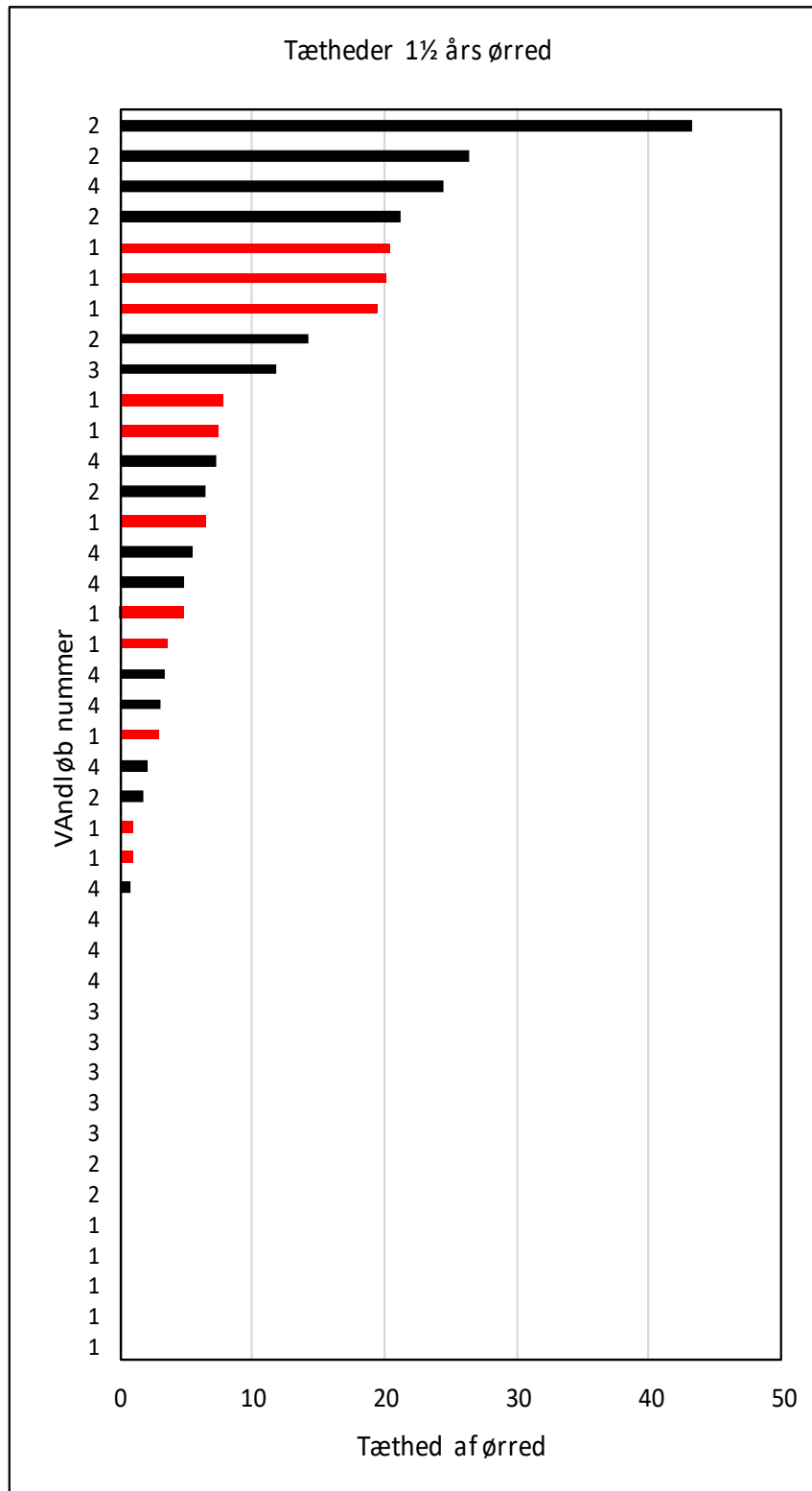
7. Bilag

Tabel 15. Antal gydegravninger og gennemsnitlige ørredtætheder i vandløbene (antal ørreder pr. 100 m²) samt målopfyldelse mht. fiskebestand i de faste stationer. Siden 2014 nyt indeks DFFVø og DFFVa.

År	Undersøgte stationer	Antal gydegravninger	Efterårstæthed, ½ års (antal/100m ²)	Tilfredsstillende tætheder, antal stationer (%)
Kalvemose A				
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%)
2014	5	-	35,5	1 (20%)
2015	5	-	44,1	2 (40%)
2016	5	154	36,4	1 (20%)
2018	5	-	39,9	1 (20%)
2019	5	63	13,9	0
Regstrup A				
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%)
2014	7	-	53,6	1 (14%)
2015	7	-	71,0	5 (71%)
2016	7	167	64,7	2 (29%)
2018	7-	-	80,6	3 (43%)
2019		-	18,9	0
Kobbøl A				
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%)
2014	4	-	27,4	1 (25%)
2015	4	-	49,0	1 (25%)
2016	4	31	7,9	0
2018	4	-	1,9	0 (Forurening)
2019		-	7,8	0
Tuse A				
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	-		Usikkert pga få arter
2015	3	-		?
2016	3	-		2
2018	3	-	0	0 (Forurening)
2019		-	-	?



Figur 12. Tætheder af ½ års ørreder (6 – 12 cm) i antal pr. 100 m² i efteråret 2019 i 4 sjællandske vandløb på 42 stationer egnet for ørred. 1: Tuse Å. 2: Elverdams Å systemet /23/. 3: Tilløb til Søborg Sø /24/ og 4: Havelse Å systemet /25/. Søjlen for den største værdi er halveret af visuelle årsager.



Figur 13. Tætheder af 1½ års ørreder (12 – 20 cm) i efteråret 2019 i antal pr. 100 m² i 4 sjællandske vandløb på 42 stationer egnet for ørred. 1: Tuse Å. 2: Elverdams Å systemet /23/. 3: Tilløb til Søborg Sø /24/ og 4: Havelse Å systemet /25/.

Tabel 16. Fiskedata og gennemsnit beregnet for hele Tuse Å systemet 2019.

	Aborre	Tre-pig	Ni-ppig	Gedde	Regn-	Skalle	Suder	Ål	Ørred				Antal arter
		hundest	hundst		løje				0+	1+	Ældre	EQR	
1 b. Motorvej restau	0	0	5	0	0	0	0	1,2	4,2	0	0	0,14	3
3. Søstrupvej	3,1	0	0	0	0	0	0	1,6	16,4	4,8	0,8	0,13	3
4. Borup Bro	17,9	0	0	0	0	0	0	3,3	26	20,4	2,2	0,60	3
5. Severinsm.vøj	33,6	0	0	0	0	0	0	1,8	15,3	0,9	0	0,10	3
6. Butterup Bro 200 m ns	10,8	0	0	0	0	0	0	0	7,8	0,9	0	0,17	3
2. Ådals Bæk	0	0	4,8	0	0	0	0	0	5,7	20,1	0	0,45	2
3. Ådalen	0	15	15	1,3	0	1,3	0	2,5	73,9	7,5	0	1,14	6
4. Vommevad	0	0	0	0	0	0	0	4,7	27,4	3,5	0	0,3	2
6. Nr. Jernløse	2	0	0	3,1	0	0	1	0	1,2	6,4	0	0,21	4
7. Regstrup By	1,1	0	0	2,2	0	0	0	5,4	9,9	19,5	0	0,9	4
8. Renseanlæg	9,8	0	0	1,6	0	0	0	0	2,9	7,7	0,8	0,04	3
9. Løvenborg 1	1,9	0	0	0	0	0	0	1	11,2	2,9	0	0,19	3
1. Skowejen	0	0	0	0	22,2	1,4	0	1,4	0	0	0	0,06	3
Møllerenden	206	0	0	0	6,8	10,9	15	1,2	2,8	0	0	0,01	7
3. Askov ved restau	24,3	0	0	0	2,4	0	0	1,2	28,3	0	0	0,11	4
5. Toftholm	47,1	0	0,8	0	52,8	6,4	0,8	2,4	0	0	0	0,02	7
Gennemsnit	22,4	0,9	1,6	0,5	5,3	1,3	1,1	1,7	14,6	5,9	0,2	0,29	3,8
Standardafvigelse	50,9464	3,7500	3,9389	0,9831	#####	3,0378	3,7327	1,6181	#####	7,4963	0,5898	0,3297	1,5706
95 % konfidensgrænser	25,0	0,0	1,9	0,5	6,8	1,5	1,8	0,8	9,1	3,7	0,3	0,2	0,8