

FISKEUNDERSØGELSER I HOLBÆK KOMMUNE 2022

FISKEBESTANDEN I TUSE Å

Fysiske forhold
bestandstætheder
Opfyldelse af fiskemål (DFFVø og DFFVa)
Udvikling



FISKEUNDERSØGELSER I HOLBÆK KOMMUNE 2022

FISKEBESTANDEN I TUSE Å

Fysiske forhold, bestandstætheder, opfyldelse af fiskemål (DFFV), udvikling

- Titel: FISKEUNDERSØGELSER I HOLBÆK KOMMUNE 2022
Fiskebestanden i Tuse Å. Fysiske forhold, bestandstætheder. Opfyldelse af fiskemål. Udvikling
- Udgiver: Holbæk Kommune, Vækst og Bæredygtighed. Kanalstræde 2, 4300 Holbæk
- Kontaktperson Michael Tranekjær Jensen, biolog. Tlf. 72368692
- Udgivet: December 2022
- 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. 2022. Fiskeundersøgelser i Holbæk Kommune 2022. Fiskebestanden i Tuse Å. Fysiske forhold, bestandstætheder. Opfyldelse af fiskemål. Udvikling. Projekt udført af Limno Consult for Holbæk Kommune.
- Forside: Fiskehejrer er meget talrige ved Tuse Å systemet. Der el-fiskes ved Ådalen i Regstrup Å, hvor der i 2020 blev udlagt store sten.

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	
2.8. Vurdering af vandløbsvedligeholdelse	
3. LOKALITETSBESKRIVELSER	15
3.1. Målsætninger og kvalitetskrav	
3.2. Vandføring	
3.3. Vandtemperatur og indstrømning af saltvand	
3.4. Grødeskæring i 2022	
4. RESULTATER OG DISKUSSION..	18
4.1. Fysiske forhold/Fysisk vandløbsindeks mm	
4.2. Gydedata og gydning hos ørred	
4.3. Ørredbestandens størrelse 2022	
4.4. Ørredbestandens udvikling	
4.5. Andre fiskearter og storkrebs	
4.6. Effekter af grødeskæring og sandfang	
4.7. Effekter af restaurering i Regstrup Å i 2019 og 2020	
4.8. Vurdering af behovet for yderligere indsatser	
5. KONKLUSION	39
6. REFERENCER	41
7. BILAG	43

1. Indledning og baggrund

Store dele af vandløbene i Tuse Å systemet var tidligere målsatte som fiskevande (B₁, B₂ eller B₃) 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. Vandområdeplanen har erstattet det gamle målsætningssystem og her er miljømålet en "god økologisk tilstand", som defineres nærmere ved en række biologiske kvalitetselementer 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 gydebanks i Regstrup Å ved Løvenborg, nedstrøms Sdr. Jernløse og i Nr. Jernløse.

Der samler sig desuden stor interesse om det rekreative fiskeri i Tuse Å samt i Isefjorden efter bl.a. havørred, men også åens andre arter, der bidrager til den lokale biodiversitet.

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. Siden blev bestanden suppleret med udsætning af smolt af lokal afstamning i åens munding.

Indsatserne har indtil nu betydet, at havørredbestanden i Tuse Å systemet er stor sammenlignet med landsdelens andre ca. 100 ørredvandløb jævnfør /15/. Effekterne af indsatserne i Tuse Å systemet er ikke mindst bemærkelsesværdige, når det tages i betragtning, at bestanden var stort set forsvundet i 1960 jævnfør /1/.

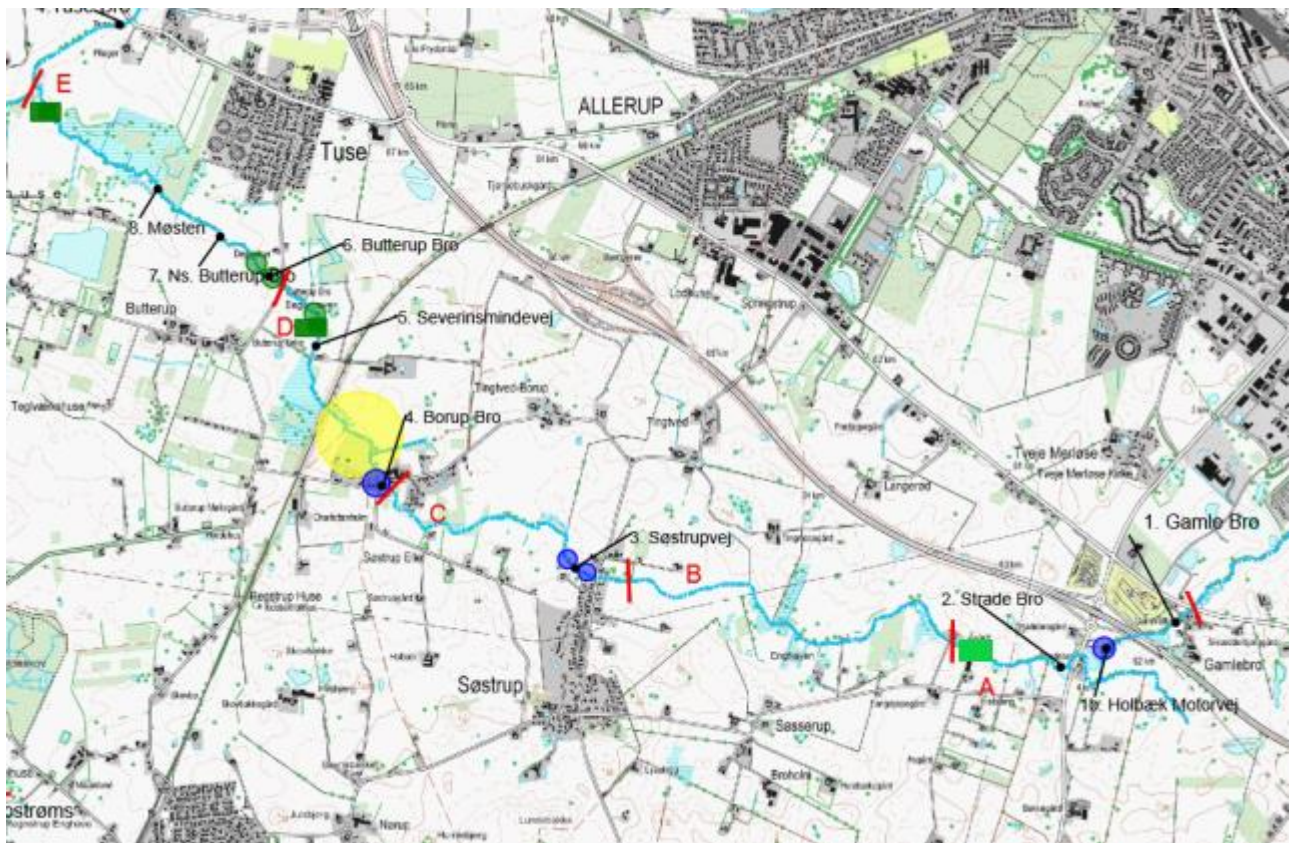
Efter kommunalreformen i 2007 er Holbæk Kommune ansvarlig myndighed og det er besluttet at videreføre det program med fiskeundersøgelser, som de daværende kommuner og Vestsjællands Amt startede op. Fra og med 2014 blev der opstartet et nyt overvågningsprogram for fisk i alle kommunens vandløb, som omhandler 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 2022, at kaste lys over følgende:

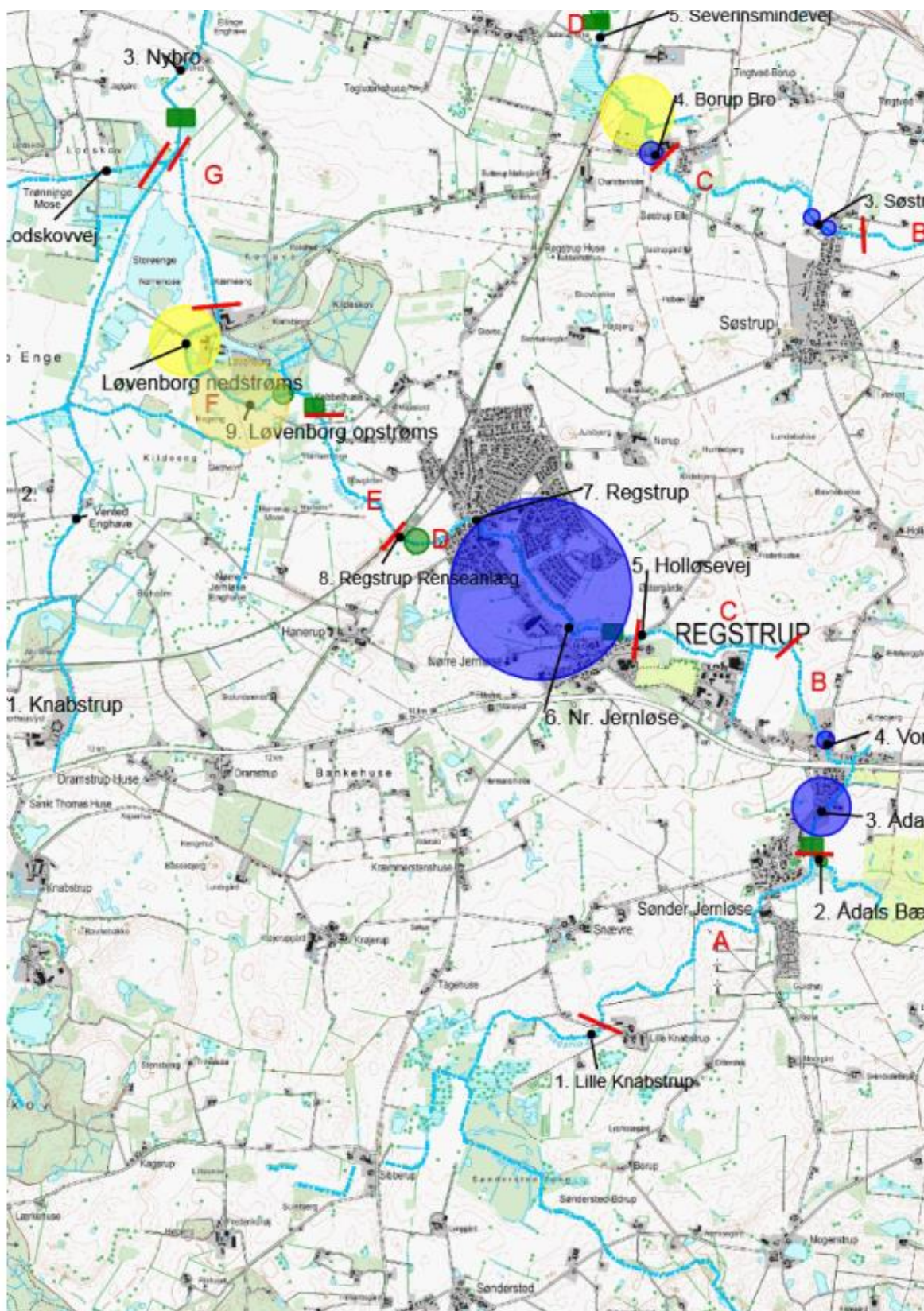
- Fysiske forhold
- Fiskebestanden og dens udvikling
- Opfyldelse af målsætninger
- Udvikling

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

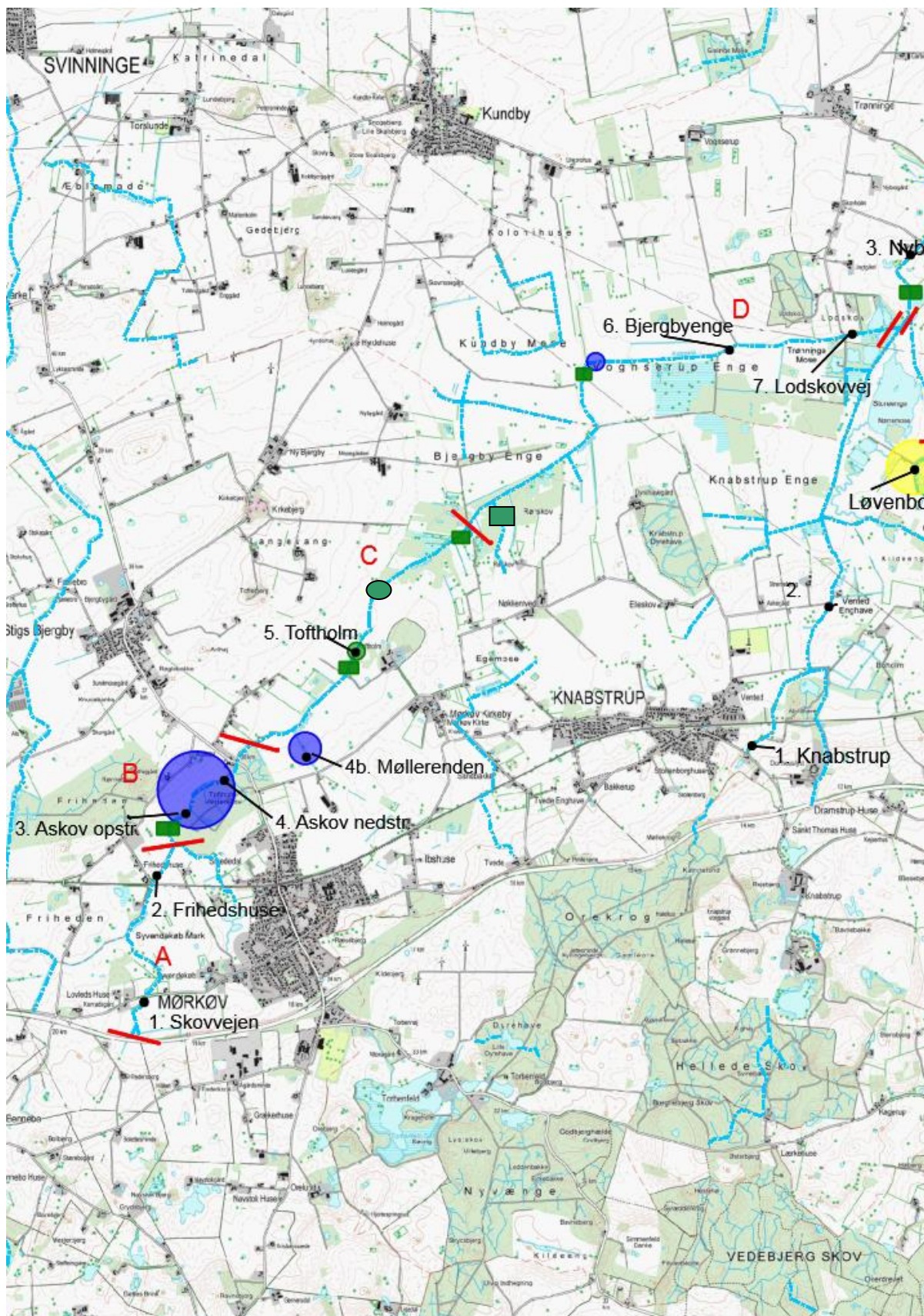
Befiskningsskemaer med detaljerede oplysninger om den fysiske vandløbskvalitet opbevares af kommunen og Limno Consult. Rapportens konklusioner er Limno Consults.



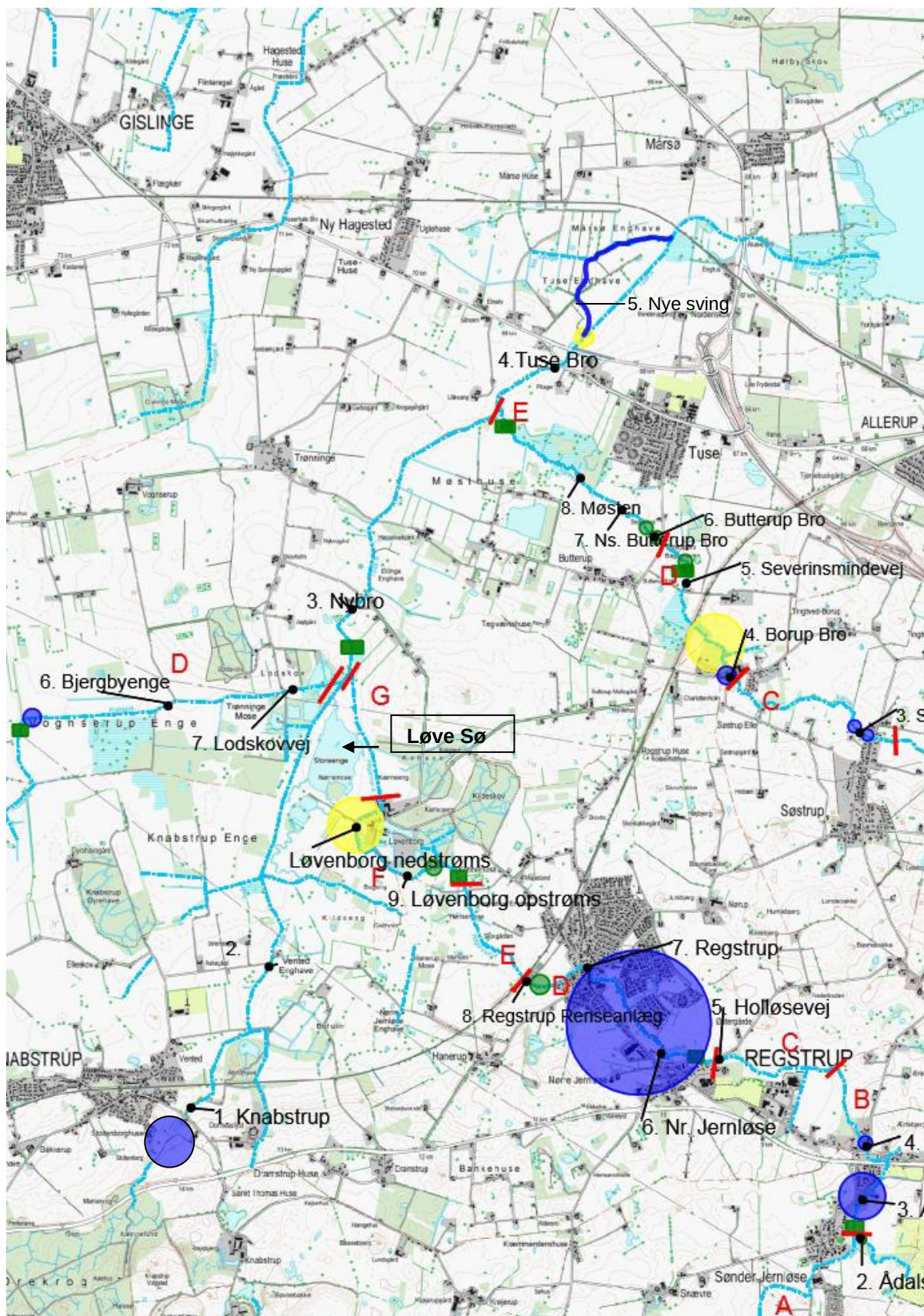
Kort 1. Oversigt over Kalvemose Å med alle hidtidige el-fiske stationer og opdeling i delområder (røde streger). Mål ca. 1:50.000. Grønne firkanter: Sandfang. Grønne cirkler: Udlagte gydebanks. Gule cirkler: Kun sten udlagt. Blå cirkler: Både gydebanks og sten udlagt. Fra og med 2014 fiskes ikke alle 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 (ved Løvenborg i 2019). Blå cirkler: Både gydebanks og sten udlagt i ca. år 2000 og igen i 2020 nedstrøms Ådals Bæk og Nr. Jernløse Kirke. 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 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 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 blev udført den 07.09.2022 – 02.11.2022

2.2. De undersøgte stationer

Holbæk Kommune udarbejdede i 2014 et overvågningsprogram for vandløbenes fiskebestande. Her blev der udvalgt 19 repræsentative stationer blandt de hidtidige 31 stationer jævnfør kort 1 – 4 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 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" samt som den totale vanddækkede bredde "totalbredden". Ved beregning af det befiskede areal blev totalbredden anvendt. Vedligeholdelsen blev desuden vurderet. Derudover blev en række miljøparametre desuden noteret i strækkningsbeskrivelserne, 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.

I 2022 medtages en station i Egemoseløbet (tilløb til Kobbøl Å)

Det fremgår af tabel 1 – 4, at 11 af de 19 stationer er blevet restaureret.

Tabel 1. Oversigt over el-fiskestationer i Kalvemose Å i 2022. Evt. restaurering og Fiskeindeks angives.

Nr.	Elektrofisket station		Restaureret	Fiskeindeks
	nr	Betegnelse		
1b	-	4500 - 4545 Kunstig gydebanke, 50 m ns. markvejsbro	Ja	DFFVØ
3	520090	8270 - 8320 nst. Tingtved Bro (Søstrupvej)	Ja	DFFVØ
4	520092	9863 - 9913 nst. Borup Bro, nst. skalapæl 19	Ja	DFFVØ
5	520094	10.900 - 10950 nst. Severinsmindevej	Nej	DFFVØ
6	520095	11.500 - 11.550 nst. Butterup Bro	Nej	DFFVØ

Tabel 2. Oversigt over el-fiskestationer i Regstrup Å 2022. Evt. restaurering og Fiskeindeks angives.

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

Tabel 3. Oversigt over el-fiskestationerne i Kobbøl Å 2022. Evt. restaurering og Fiskeindeks angives.

Nr.	Elektrofisket station		Restaureret	Fiskeindeks
	nr	Betegnelse		
1	520035	Opstrøms Holbækvej	Nej	DFFVø
3	-	Askov umiddelbart opstrøms sandfang	Ja	DFFVø
Ny	-	Møllerenden 50 m ns. landevej	Ja	DFFVø
5	520044	Toftholm gods opstrøms sandfang	Nej	DFFVø

Tabel 4. Oversigt over el-fiskestationerne i Tuse Å 2022. Evt. restaurering og Fiskeindeks angives.

Nr.	Elektrofisket station		Restaureret	Fiskeindeks
	nr	Betegnelse		
3	520010	Nybro 50 m opstrøms	Nej	DFFVa2
4	521060	Tuse Bro 50 m opstrøms	Nej	DFFVa2
5	-	Tuse Bro omfartsvej 300 m nedstrøms i nye sving	Ja	DFFVa2

2.3 Elektrofiskning

Undersøgelserne blev udført i perioden den 07.09.2022 – 02.11. 2022

Til befiskningerne blev anvendt godkendt udstyr med 230 V pulserende jævnstrøm (2,3 kW generator i små vandløb og 3 kW i store med ensretter). Feltproceduren blev udført i henhold til den tekniske anvisning jævnfør /4/ og /6/.

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.

Fiskene blev målt 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, /6/. 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 huller m.v. I mellemgruppen findes de fleste mere eller mindre kulturpåvirkede vandløb, som kun har undervandsvegetation og overhængende bredvegetation pga. miljøvenlig vedligeholdelse, men som ofte mangler stabile 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 /6/.

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 /6/.

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

De forventede tætheder af aldersklasser ved forskellige biotopkvaliteter fremgår af tabel 3. Den meget varierende størrelse i efteråret kan være problematisk for fortolkningen, idet ørredernes territoriестørrelse formentlig er bestemt af fiskens størrelse og ikke alderen.

2.5 Vurdering af el-fiskeresultaterne med indeks

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

2.5.1 Vandløb med potentiale for ørred, DFFVø

DFFVø anvendes i vandløb med fald større end ca. 1 promille, frisk strøm og fast mineralsk bundsubstrat og dermed naturgivne forhold og potentiale for ørred. I vandløb smallere end 2 m bedømmes med antal $\frac{1}{2}$ års ørreder pr. 100 m².

I lavvandede vandløb bredere end 2 m med potentiale for $\frac{1}{2}$ års ørred anvendes antal $\frac{1}{2}$ års ørreder pr. 100 m, hvor et antal på 150 stk. pr. 100 m anses for at afspejle en god økologisk tilstand.

Som referenceværdi har man anvendt en erfaringsmæssig tæthed af $\frac{1}{2}$ års ørreder i optimale gode ørredvandløb på 160 stk. pr. 100 m² 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. $\frac{1}{2}$ års ørreder pr. 100 m², hvilket svarer til EQR = 0,5.

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

Økologisk tilstand	Vandløb <2 m brede Tæthed af $\frac{1}{2}$ års ørred Antal pr. 100 m ²	Vandløb >2 m brede Antal $\frac{1}{2}$ års ørred pr. 100 m
Høj	>130	>250
God	80 – 130	150 – 250
Moderat	40 – 79	100 – 149
Ring	10 – 39	30 - 99
Dårlig	0 - 9	0- 29

Indekset medtager kun årets yngel, hvilket vil sige ørreder på ca. $\frac{1}{2}$ år i efteråret jævnfør /2/.

2.5.2 Vandløb egnet for andre arter end ørred DFFVa

DFFVa anvendes typisk i vandløb bredere end 2 m med begrænset eller intet potentiale for $\frac{1}{2}$ års ørreder og/eller i vandløb (uanset bredden) 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. 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 5. I praksis tilhører de fleste sjællandske vandløb type 1 eller 2.

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 8. Det er særligt høje andele af lithophile arter (kræver særlige bundforhold) og rheophile arter (kræver kraftig strøm), der muliggør høje indekxsværdier.

Tabel 8. 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 9.

Tabel 9. Fordelingen af EQR værdier (DFFVa) i 5 økologiske klasser.

Økologisk klasse	Høj	God	Moderat	Ringe	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. DFFV stationer og 3 stk. DFFVa stationer jævnfør tabel 1 - 4.

2.6 Dansk Fysisk Vandløbsindeks (DFI)

Dansk Fysisk Vandløbsindeks (DFI) blev udført på alle stationer som operationel overvågning, hvor de fysiske parametre blev skønnet på hele strækningen uden opmåling jævnfør /5/. Skalaen går fra -6 til > 50 og der er lavet forslag til en relativ (EQR) skala jævnfør /22/.

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

Yderligere er mængden og fordelingen af vandplanter og udhængende bredvegetation af meget stor betydning for vandløbskvaliteten. Undersøgelserne blev derfor udført så sent, at årets sidste grødeskæring var blevet udført flere steder. Herved opnås en bedømmelse af bestanden i relation til de fysiske forhold efter grødeskæring.

Vegetationsparametre indgår med samlet set mindst 9 points. Dertil kommer, at en slynget strømrrende med vegetation ofte betyder hurtigere strøm og dermed mere grov bund (mindre slam og sand), hvilket er to parametre, som yderligere scorer positivt i indekset.

Sammenhængen med DFI og fiskebestande er ikke entydig, da DFI ikke rummer vurdering af gydebund for ørred, skjulesten med den rette størrelse (> ca. 20 cm) og spærringer.

Der er lavet et forslag til tilstandsklasser på baggrund af EQR for DFI jævnfør tabel 10 og /22/.

Tabel 10. Forslag til fysiske tilstandsklasser jævnfør /22/.

Tilstandsklasse	Høj	God	Moderat	Ringe	Dårlig
DFI	>38	25-40	13 - 30	0 - 15	-12 - 5
EQR	>0,74	0,54 – 0,76	0,37 – 0,62	0,18 – 0,40	<0,2

Kravet for en tilfredsstillende fysisk tilstandsklasse er således DFI (EQR) mindst 0,54.

DFI blev bedømt samtidig med fiskeundersøgelserne i perioden den 07.09.2022 – 02.11.2022.

2.7 Vandføring

Data om vandføring kunne ikke indhentes ved redaktionens slutning. Der foreligger dog data om vandstanden ved Nybro st. 51.07 (jævnfør vandportalen.dk), 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 større vandføring.

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 vandløbs vandføringsevne begrundes 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 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, trærødder 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 fisk og smådyr er væk.

Hårdhændet vedligeholdelse forårsager desuden ofte materialetransport, som er skadelig for gydebanks 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 jævnt /21/:

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

I vandløb hvor målsætningen er "god økologisk tilstand" er der risiko for ikke at nå miljømålene, hvis der udføres mere end én grødeskæring årligt. Hvis der skæres oftere er det vigtigt, at der efterlades refugier for at nå miljømålene. Refugierne skal have permanent karakter for, at en naturlig udvikling i plantesamfundene kan finde sted jævnt /21/.

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 /6/.

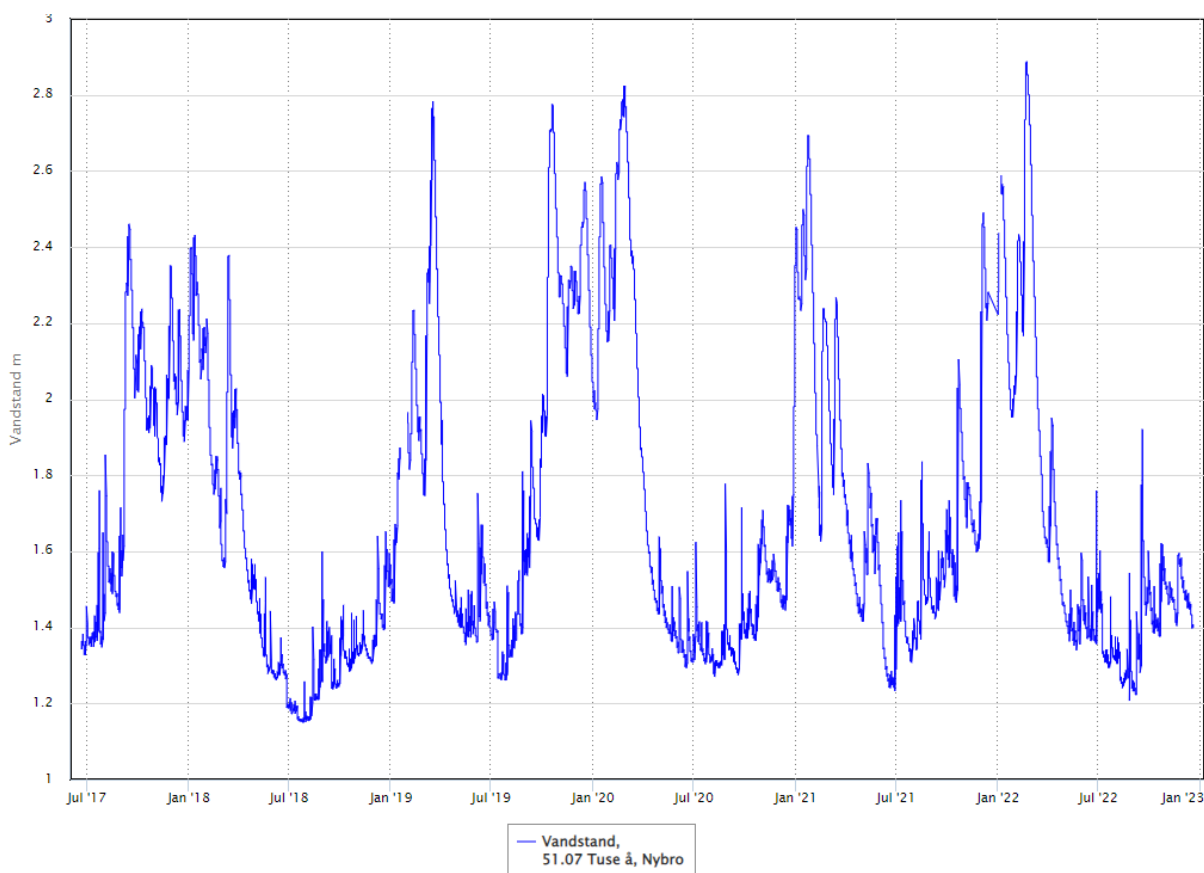
3. Lokalitetsbeskrivelser

3.1. Målsætninger og kvalitetskrav

I Vandområdeplanen er alle stationer målsatte i kvalitetsklassen "god økologisk tilstand". Det betyder, at vandløbene skal have en tilstand, som kun er lidt påvirket af menneskelig aktivitet. 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 december 2022 fremgår af figur 1. Det antages, at vandstanden med rimelighed afspejler vandføringen.



Figur 1. Vandstand målt på automatisk måler juli 2017 til december 2022 i Tuse Å (Nybro 51.07) jævnfør www.hydrometri.dk

Det fremgår, at vandstanden og dermed antageligt vandføringen var ekstremt lille i det meget tørre år 2018. Også sommeren 2022 var tør og vandføringen var kortvarigt den laveste siden 2018.

Lille vandføring øger risikoen for mangel på skjul og nødvendig vanddybde samt store og potentielt kritiske svingninger i vandkemi, ilt og temperatur. Dertil kommer indtrængning af saltvand i nedre Tuse Å.

I perioden 1982 til 2008 er medianminimum vandføringen (den mindste vandføring som i gennemsnit under- eller overskrides hvert andet år) faldet fra omkring 141 til 90 l/s ved Åkalve Bro ved Nykøbingvej. Medvirkende hertil er vandindvinding i en række kildepladser bl.a. i Knabstrup Enge jævnfør /10/. Påvirkning fra den nye lavvandede Løve Sø efter 2008 er ikke med i

beregningen af medianminimum, men søen på ca. 30 ha medvirker antageligt i meget varme og tørre perioder til en yderligere reduceret vandføring pga. fordampling.

Flere steder var åerne i 2022 næsten udtørrede. Det drejede sig især om øvre Kalvemose Å og øvre Regstrup Å med Ådals Bæk, som med nød og næppe holdt en ekstremt lille vandføring. Også Kobbøl Å var næsten udtørret opstrøms 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 og indstrømning af saltvand

Der blev ikke målt vandtemperatur og salinitet i nedre Tuse Å i 2022, men i 2020 og 2021 blev der i varme perioder målt op til 25 grader celsius både ved Nybro og ved Nykøbingvej jævnfør /16/. Dermed forekommer der i varme perioder kritisk høje vandtemperaturer, som kan være kritiske for bækørreder og de havørreder, der 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.

I 2021 blev der målt en markant indstrømning af tungt saltholdigt bundvand i den nedre del af Tuse Å ved Åkalve Bro. I det ca. 1 m dybe vandløb var der i de nederste 75 cm en saltholdighed på 11 promille og de øverste 25 cm 0,3 promille.

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.

3.4 Grødeskæring i 2022

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

Grødeskæringen i Kalvemose Å og Tuse Å vurderes at være udført på en for såvel afstrømning og miljøforhold tilfredsstillende måde de fleste steder i 2022.

I Regstrup Å var der foretaget en meget omfattende skæring med en næsten total bortskæring af udhængende vegetation fra bredderne i hele forløbet, hvilket påvirkede miljøforholdene negativt. Fiskene mistede deres skjulesteder og blev udsat for en massiv predation fra fiskehejrer. Kun på delstrækninger, som var blevet restaureret med store sten, var der fysisk variation og fiskeskjul. Skæringen vurderes at have betydet et stort tab af ørreder og andre fiskearter samt forringede muligheder for at overleve vinteren frem til smoltificering og udvandring i foråret 2023.

Dog var strækningen i Regstrup Å forbi Løvenborg Slot (st. 9) ikke blevet skåret som led i et forsøg i samarbejde med lodsejeren om ophør med rutinemæssig grødeskæring.

I Kobbøl Å var grødeskæringen også meget omfattende (især ved Toftholm) og medvirkende til de meget små tætheder af fisk.

Den nuværende grødeskæring i strømmende 2 gange om året, med defineret bredde, har vist sig ikke at være optimal for naturforholdene, idet "gode" vandplanter som vandranunkel og vandstjerne i strømmenden ofte skæres i bund. Dette uanset de har lille betydning for vandføringsevnen, men

har stor betydning i forhold til at yde skjul og strømlæ for smådyr og fisk. Det vil desuden blive vanskeligt at opnå målopfyldelse med vandplanteindeks (DVPI), når størstedelen af de langsomt voksende arter borthøstes hvert år. Det kan anbefales at undersøge mulighederne for at medtage bestemmelser, som gør det muligt at bevare vandplanter ved revision af regulativerne. Dertil kommer, at der ofte ikke er defineret krav om at bevare udhæng langs kanterne. Udhæng er ekstremt vigtige for fiskene, hvis der ikke er andet i vandløbene, som bidrager med muligheder for at få "tag over hovedet" (overhead cover) og dermed beskyttelse mod bl.a. fiskehejrer.

Det anbefales yderligere at overveje muligheden for at udføre en mere miljøprioriteret skæring på strækninger med stort fald med lokale aftaler eller tillægsregulativ.

4. Resultater og diskussion

4.1 Fysiske forhold/Fysisk Vandløbsindeks mm

En række fysiske parametre for de undersøgte strækninger i 2022 er samlet i tabel 11.

Det fremgår, at den fysiske tilstandsklasse blev fundet at ligge mellem ringe og høj med 13 stationer med god/høj fysiske tilstandsklasse, 6 med moderat og 2 med ringe fysisk kvalitetsklasse. Kalvemose Å og Regstrup Å havde de markant bedste fysiske forhold med stort set alle i god eller høj kvalitetsklasse.

Situationen i foråret (inden vegetationen kommer i vækst) kan illustreres ved, at værdier for fysiske indeks i figur 11 fratrækkes de op til 9 points, der kan opnås ved vegetationsparametre. Denne situation vurderes faktisk at være reel, hvilket bl.a. fremgår af en undersøgelse, hvor dødeligheden hos ørred i Kalvemose Å blev vurderet hen 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 /19/. Denne effekt kan minimeres ved at sikre stabile skjulesteder i form af store stem, træerødder mm.

Tabel 11. Fysiske forhold og biotopkvalitet for ørred forhold i de undersøgte strækninger i 2022. Gennemsnitsværdien for biotopkvalitet indeholder ikke Tuse Å, som ikke har naturgivne forudsætninger for yngelhabitat.

	Bredde, m		Bef. m	Areal m2	Dybde, cm			Vedligeholdelse	biotopkvalitet		Fysisk indeks		Tilstands-klasse
	Total	Strømr.			min	Maks	Middel		Yngel	1½ års	DFI	EQR (DFI)	
Kalvemose Å													
1 b. Motorvej restau	1,4	1,4	50	62	7	40	21	ok	4	3	32	0,67	God
3. Søstrupvej	2,4	2,2	45	107	9	47	27	Ingen pt	4	3	35	0,72	God
4. Borup Bro	2,1	1,7	30	62	8	42	20	ok	4	4	46	0,88	Høj
5. Severinsm.vej	2,5	1,4	40	101	20	50	40	ok	3	3	16	0,41	Moderat
6. Butterup Bro 200 m ns	2,5	1,4	50	125	25	50	40	ok	3	3	29	0,63	God
Regstrup Å													
2. Ådals Bæk	0,9	0,9	25	22,5	9	21	14	Ingen pt	4	3	30	0,64	God
3. Ådalen	1,3	1,3	25	32,5	7	25	17	Hård	5	3	39	0,77	Høj
4. Vommevad	2,1	2,1	35	73,5	4	19	13	Ingen pt	4	3	38	0,76	Høj
6. Nr. Jernløse Kirke	1,9	1,8	40	76	12	38	25	Ret hård	4	2	38	0,76	Høj
7. Regstrup By	1,9	1,9	20	38	14	26	20	Ingen pt	5	3	32	0,67	God
8. Renseanlæg	1,9	1,4	40	76	7	80	41	Ingen pt	3	3	29	0,63	God
9. Løvenborg 1	2,4	2,3	50	120	20	40	26	Ingen	3	4	44	0,85	Høj
Kobbel Å													
1. Holbækvej	1,5	1,5	45	67,5	5	20	10	Ingen pt	1	0	19	0,46	Moderat
Møllerenden	1	0,9	50	50	2	25	10	Ret hård	1	0	12	0,35	Ringe
Egemoseløbet	1,2	0,7	50	60	4	45	18	Ingen pt	3	1	20	0,47	Moderat
3. Askov ved restau	1,4	1,4	50	70	3	23	10	Ingen pt	2	1	31	0,65	God
5. Toftholm	1,3	1,2	50	65	8	26	17	Hård	1	0	5	0,25	Ringe
Tuse Å													
3. Nybro	3,1	1,7	100	310	46	70	58	ok	0	3	23	0,51	Moderat
4. Tuse Bro	4,3	3	90	387	33	100	61	ok	0	0	19	0,46	Moderat
4b. Nye sving	9	2,5	80	720	70	110	80	Ingen	0	0	26	0,59	Moderat
Gennemsnit									3,2	2,3	29,1	0,62	God
Standardafvigelse									1,6575	1,4473	10,71288	0,167906	
95 % konfidensgrænser									0,7	0,6	4,7	0,1	

Der har igennem årene været en tendens til en bedre DFI, hvilket bl.a. skyldtes den seneste restaurering med store sten i Regstrup Å ved st. 3, 6 og 7.

Vurderingen af biotopkvaliteten for ørred følger i nogen grad DFI, men ikke entydigt, fordi der i DFI ikke indgår alle de 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, træerødder mm. (se afsnit 2.4). Det

vurderes, at der skal opnås en værdi på omkring mindst 4, for at der kan være en tæthed af ½ års ørred svarende til en god økologisk tilstand. I alt 8 af stationerne fik denne vurdering mod 5 stk. i 2021. I hele åsystemet blev der vurderet en gennemsnitlig værdi for ½ års ørred på 3,2, hvilket er en lille fremgang i forhold til 2021, hvor den var 2,8. Også for 1½ års ørred var der en lille stigning med 2,3 sammenholdt med 2,1 i 2021. Det skyldtes bl.a. restaurering med sten i Regstrup Å. Samlet set er der et stykke vej, særligt i Kobbøl Å, til en god biotopkvalitet på 4.

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

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

Vandløbene mangler store sten, større end ca. 20 cm, overalt, 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 (Dansk Vandløbsfaunaindeks, DVFI) signifikant.

4.2 Gydedata og gydning hos havørred

4.2.1 Gydedata

Jævnlig vurderinger af arealerne med gydeegnet bund (gydepladser) 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 11.

Tabel 12. Opvækstareal, gydeegnet bund, gydetæthed og gydebestand (aktuel, potentiel samt aktuel i % af potentiel) i 2016/17. Gydebestand korrigeret med opfiskede moderfisk Efter /9/ og /15/.

Vandløb	År	Længde m	Bredde	Totalt	Gydeegnet bund		Antal gyde- gravninger	Gydegravning/100 m2		Gydebestand		
				opvækst areal, m2	Total m2	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 omkring 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 /15/. Det kan dog på den anden side være tilstrækkeligt, hvis kvaliteten af bankerne og dermed overlevelsen hos æg/larver er stor.

Der blev i efteråret 2020 udlagt i alt ca. 100 m³ gydesubstrat i Regstrup Å (nedstrøms udløbet af Ådals Bæk og Nedstrøms Nr. Jernløse Kirke), hvilket fra og med gydesæsonen 2020/21 bringer andelen i Regstrup Å op fra 5 % til ca. 6 %. Det kan få betydning for rekrutteringen.

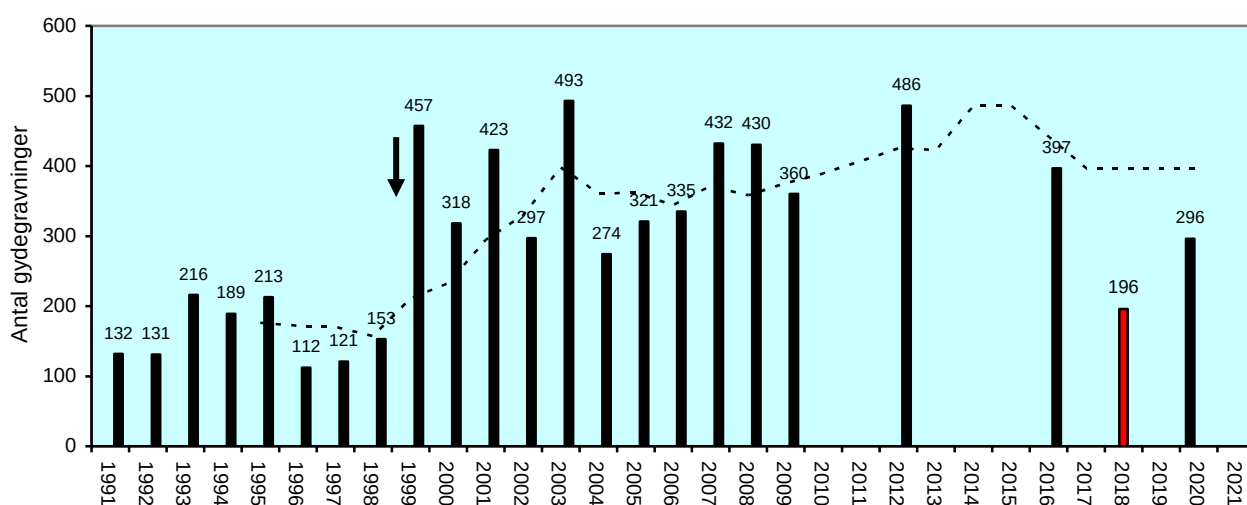
De forholdsvis små arealer betyder, at risiko for, at flere havørreder benytter en allerede etableret gydegravning, hvilket fører til, at de først lagte æg går til.

Årsagen til reduktionen vurderes at være tilsanding, tilgroning og i nogle tilfælde private opgravninger 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 Isefjord vurderes at være tilstrækkelig efter indførelse af udvidede fredningsbælter Holbæk Fjord (jævnfør /3/), hvorfor det vurderes, at smoltproduktionen er den primære begrænsende faktor for bestanden.

4.2.2 Udvikling hos gydebestanden

Det fremgår af figur 2, 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 en faktor ca. 2 jævnfør /12/.



Figur 2. Antal gydegravninger i Tuse Å systemet 1991 - 2020. Udvidet fredningsbælte trådte i kraft i januar 1998 (pil). Rød søjle viser det beregnede antal gydegravninger i 2018/19 efter en forurening af hovedløbet. Efter /17/.

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 7 % i Tuse Å jævnfør /16/. Fordelingen har været ret stabil igennem årene.

Efter gydesæsonen 2018/2019 blev det på baggrund af optælling af gydegravninger i Kalvemose Å (63 gydegravninger) vurderet, at Tuse Å systemets gydebestand var ca. halveret sammenlignet med gennemsnittet for de foregående år som følge af forureningen i Tuse Å i september 2018 jævnfør /17/. Vurderingen er behæftet med nogen usikkerhed, men der er dog god overensstemmelse med vurderingen af antal døde havørreder i dagene efter forureningen, hvorfor størrelsesordenen en halvering vurderes at være valid.

I gydesæsonen 2020/21 blev antallet af gydegravninger talt i Kalvemose Å og Regstrup Å til henholdsvis 82 og 136 stk. På baggrund af den kendte fordeling af gydegravningerne i systemet kunne antallet i Kobbøl Å og Tuse Å beregnes til anslået i alt 38 stk. svarende til en total gydebestand med ca. 256 gydegravninger. Dertil kommer opfiskning og strygning af ca. 40 moderfisk, som ikke har gydt naturligt i åen. Med i alt anslået 296 gydegravninger kan det konstateres, at gydebestanden var gået lidt frem siden forureningen i 2018, men fortsat var betydeligt mindre end gennemsnittet siden fiskeribekendtgørelsen i 1998.

4.3. Ørredbestand og målopfyldelse i 2022

4.3.1 Tætheder af ørred

Der var $\frac{1}{2}$ års ørreder (4 – 12 cm) på alle stationer i tilløbene undtagen ved Gl. Skovvej (1) i Kobbøl Å og i tilløbet Møllerenden. Tæthederne var stærkt varierende med op til 288 stk. pr. 100 m² ved i Ådals bæk. Der var $1\frac{1}{2}$ års ørreder på 11 stationer og ældre bækørreder med små tætheder på 3 jævnfør tabel 13. Med et gennemsnit på 77 stk. $\frac{1}{2}$ års ørred pr. 100 m² i hele å-systemet var tætheden af fordoblet i forhold til 2021 jævnfør tabel 14.

I Kalvemose Å var der tætheder af $\frac{1}{2}$ års ørreder mellem 22 og 81 stk. pr. 100 m² (gennemsnit 52,5 stk.), hvilket betød, at der var en bestand svarende til en god økologisk tilstand på én station, mens tilstanden var moderat på de andre. $1\frac{1}{2}$ års ørreder forekom mere sparsomt, men dog med en god tæthed ved Borup med 19,4 stk. pr. 100 m². Andre fiskearter var aborre, karusse, skalle og ål.

Regstrup Å holdt særdeles store tætheder af $\frac{1}{2}$ års ørreder med mellem 57,5 og 288 stk. og et gennemsnit på 137 stk. pr. 100 m². Det betød, at 3 stationer havde en høj økologisk tilstand og 1 var god. Også tæthederne af $1\frac{1}{2}$ års ørreder var høje med op til 37,8 stk. pr. 100 m². De store tætheder skyldes bl.a. restaureringen i 2019 – 2020 jævnfør afsnit 4.7. Andre fiskearter forekom sparsomt undtagen aborrer, som fandtes på stort set alle stationer. En stor overraskelse var fund af enkelte lakseyngel i Regstrup Å ved renseanlægget og Løvenborg. Der er muligvis tale om hybrider (krydsning mellem havørred og laks), men det kunne ikke afgøres på de små fisk, se afsnit 4.5.5. Flertallet af stationerne i Regstrup Å er igennem årene blevet restaureret med gydegrus og sten, hvilket betyder, at de fundne bestande næppe er repræsentative for vandløbet, som på andre strækninger ikke har de samme gode fysiske forhold og dermed antageligt mindre bestande.

Tæthederne i Kobbøl Å var påvirkede af meget lille sommervandføring, men også meget omfattende grødeskæring ikke mindst ved Toftholm, hvor der kun var enkelte ørreder i de få skjulesteder. Årsagen til at der var meget få ørreder på den restaurerede strækning ved Askov var antageligt nær udtørring, hvor kun enkelte ørreder havde overlevet i pytter. Bestanden her varierer meget mellem årene (96 stk. pr. 100 m² i 2021), hvilket antageligt netop skal ses i lyset af strækningens følsomhed for sommertørke. Dertil kommer, at flertallet af de store sten ligger langs bredderne og derved kommer til at være uden for den smalle strømmende ved lille vandføring, hvorved de ikke bidrager med strømlæ og skjulesteder i den kritiske periode.

For første gang blev Egemose Rende (tilløbet til Kobbøl Å) undersøgt og her var der til nogen overraskelse en god bestand af såvel $\frac{1}{2}$ års som $1\frac{1}{2}$ års ørred, svarende til en moderat økologisk tilstand.

Ældre bækørreder blev kun fundet i Regstrup Å ved renseanlægget og i Tuse Å ved Nybro og Tuse Bro.

Antallet af stationer med målopfyldelse har svinget meget igennem årene, men med omkring eller under halvdelen af stationerne de senere år (jævnfør tabel 13) er der et stykke vej endnu til fuld opfyldelse af målet om god økologisk tilstand.

Tabel 13. Tætheder af fisk (antal pr. 100 m²) samt vurdering med fiskeindeks og antal arter i Tuse Å systemet 2022. Ikke med i tabel: *Regstrup Rense gedde 1,3 stk. og laks 5,4 stk. pr. 100 m². **Ved Løvenborg: Rudskalle 1,7 stk. og laks 0,8 stk. pr. 100 m². **Ved Tuse og i Nye sving desuden havørreder. Gennemsnittet i Kobbøl Å er eksklusiv den nye station i Egemose Rende. Havørred blev set med 6 ved Tuse bro og 5 i Nye sving.

Kalvemose Å															
	Aborre	Tre-pig hundest	Ni-ppig hundst	Karusse	Skalle	Suder	Ål	Antal 0+ pr. 100 m	Ørred tæthed			Indeks og økologisk tilstand			Antal arter
									0+	1+	Ældre	DFFVø<1m	DFFVø>2m	Tilstand	
1 b. Motonej rest	0	0	0	0	0	0	3	75,6	54,8	1,6	0	0,34		Moderat	2
3. Søstrupvej	0	5	0	0	0	0	1	113,2	47,6	0	0		0,80	Moderat	3
4. Borup Bro	5,6	0	0	1,4	0	1,4	2,8	167	81	19,4	0		1,10	God	5
5. Severinsm.vej	0	5	0	0	0	1	0	143,3	56,9	1	0		0,96	Moderat	3
6. Butterup Bro	5,7	0	0	0	0,8	4,2	x	56,3	22,4	4	0		0,40	Ringe	5
Gennemsnit	2,3	0,0	0,0	0,3	0,2	1,3	1,7	111,1	52,5	5,2	0,0	0,34	0,82		3,6
Standardafvigelse	3,0948	2,73861	0	0,6261	0,3578	1,7239	1,4468	45,9057	21,017	8,0734	0				1,3416
95 % konfidensg	2,7	2,4	0,0	0,0	0,0	1,5	1,3	40,2	18,4	7,1	0,0				1,2
Regstrup Å															
2. Ådals Bæk	0	0	0	0	0	0	8,7	264,6	287,6	17,4	0	1,80		Høj	2
3. Ådalen	6,3	0	0	0	0	0	13	265,8	207,6	37,8	0	1,30		Høj	3
4. Vommevad	10,8	0	0	0	2,7	0	5	147,5	69,6	4	0		0,98	Moderat	3
6. Nr. Jernløse	22	0	0	0	0	0	5	165,7	89,1	13,2	0	0,56		God	3
7. Regstrup By	11,6	0	0	0	0	0	3	411,7	212,2	15,5	0	1,33		Høj	3
8. Renseanlæg	10,8	0	13	0	0	0	0	70,4	37,9	0	1,3	0,24		Ringe	5*
9. Løvenborg 1	10	0	0	0	0	0	2,5	139,2	57,5	0	0		0,90	Moderat	4**
Gennemsnit	10,2	0,0	1,9	0,0	0,4	0,0	5,3	209,3	137,4	12,6	0,2	1,05	0,94		2,8
Standardafvigelse	6,5981	0	4,91354	0	1,0205	0	4,3253	113,39	96,865	13,281	0,4914		0,0565685		0,447
95 % konfidensg	4,9	#####	0,0	0,0	0,8	#####	3,2	84,0	71,8	9,8	0,0		0,0		0,3
Kobbøl Å															
1. Holbækvej	0	0	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Dårlig	1
Møllerenden	0	40	40	0	4,5	2,2	0	0	0	0	0	0		Dårlig	4
Egemose rende	0	0	82	0	0	0	0	91,4	74,9	4,9	0	0,47		Moderat	2
3. Askov ved rest	0	0	13,9	0	1,5	0	0	6	4,2	0	0	0,03		Dårlig	3
5. Toftholm	0	8	0	0	0	1,5	0	6,8	5,2	0	0	0,03		Dårlig	3
Gennemsnit	0,0	0,0	56,8	0,0	1,2	0,7	0,0	3,2	2,4	0,0	0,0	0,11			2,6
Tuse Å															
													DFFVa2		
3. Nybro	6,7	0	0	0	0	0	1,3	4,5	1,5	0,7	0,3		0,61	Moderat	3
4. Tuse Bro	0,5	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0,3		0,49	Moderat	3
4b. Nye sving	0,4	2,5	0	0	0	0	Set	0	0	0	0		0,05	Dårlig	4***
Gennemsnit	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		1,5	0,5	0,2	0,2				

De tre stationer i Tuse Å havde en ret beskeden fiskebestand med påfaldende få arter i 2022 og kun enkelte ørreder ved Nybro og Tuse Bro. Fiskeindeks (DFFVa2) svarede til en moderat tilstand på 2 af 3 stationer. Der var desuden store havørreder ved Tuse og i svingene.

Samlet havde 5 af de 19 stationer en tilfredsstillende økologisk tilstand svarende til 26,3 %.

4.4 Ørredbestandens udvikling

4.4.1 Udviklingen siden 1983 i Kalvemose Å

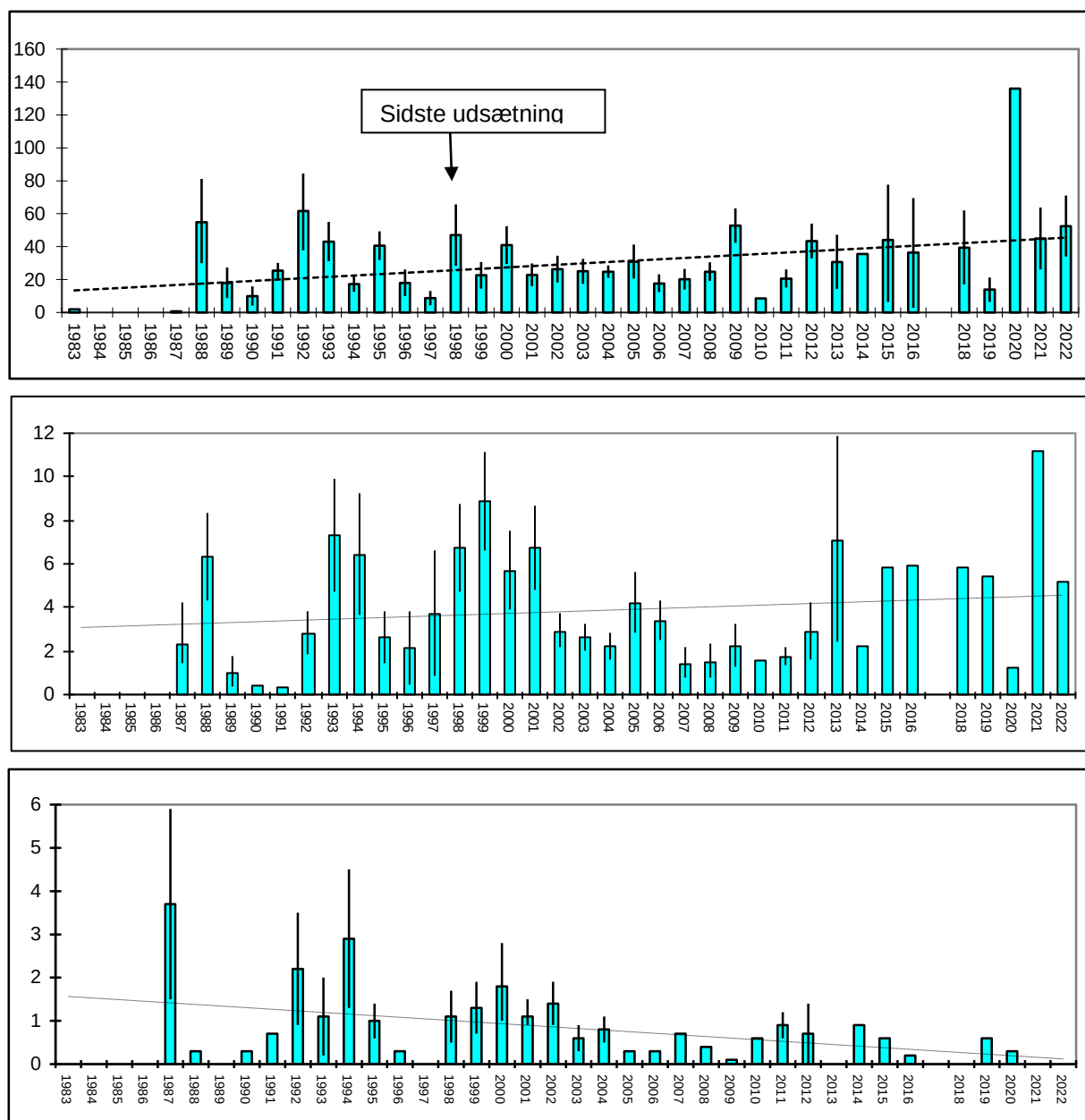
Udsætningerne ophørte i 1998 og har teoretisk påvirket tætheden af 1½ års ørred indtil 1999 og ældre bækørreder indtil 2000-2001.

2020 bød på en rekordstor gennemsnitlig tæthed af ½ års ørreder med mere end det dobbelt af det bedste af de foregående år og i 2022 kom bestanden ned på omkring gennemsnittet for de foregående år igen. Tendenslinjen for ½ års ørrederne viser en svagt stigende bestand, som dog dækker over meget store variationer fra år til år og hvor en del af stigningen alene skyldes den rekordstore tæthed i 2020. Tendenslinjen skal derfor tages med det forbehold jævnfør figur 3. Når tæthederne af ½ års ørreder i 2019 var mindre end det halve sammenlignet med gennemsnittet for de foregående 20 år (dog undtaget 2010), så skyldes det antageligt den af forureningen i 2018 reducerede gydebestand.

Den gennemsnitlige tæthed af 1½ års 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 2020, hvor tætheden var historisk lav, hvilket antageligt er en effekt af den ringe rekruttering i 2019.

At tætheden af 1½ års var rekordstor i 2021, skyldes en kombination af en stor rekruttering i 2020 og meget store tætheder ved Borup og Butterup Bro.

Tæthederne af ældre bækørreder (større end omkring 25 cm) var faldet siden 2000 og bestanden har i en årrække været meget lille. I 2021 og 2022 blev der ikke fundet en eneste.



Figur 3. Gennemsnitlige tætheder i Kalvemose Å af ½ års (øverst), 1½ års (mellem) og ældre bækørreder (nederst) i september-oktober i perioden 1983 – 2022 (I 2013 blev de fleste stationer undtagelsesvis fisket allerede i august). Antal pr. 100 m.² Usikkerheden angives som Standard Error (SE). (bemærk forskellige Y akser). Tendenslinjer vises. Data fra Holbæk Kommunes overvågning og DTU Aqua.

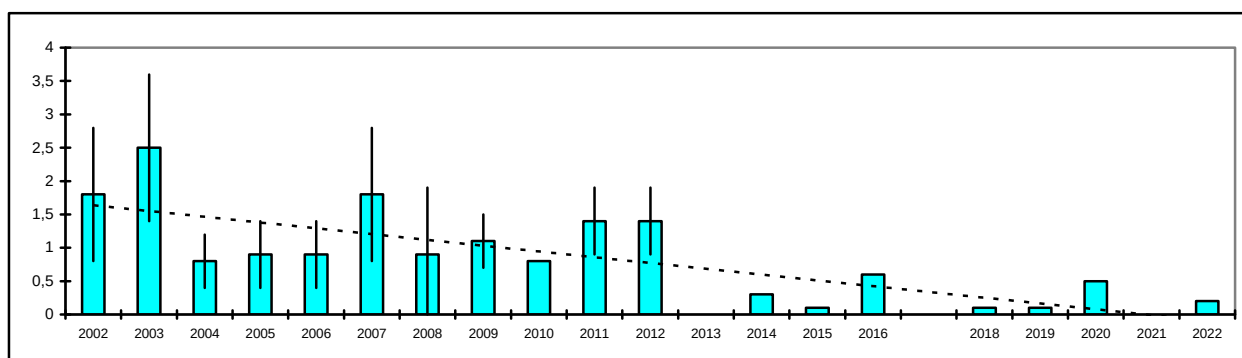
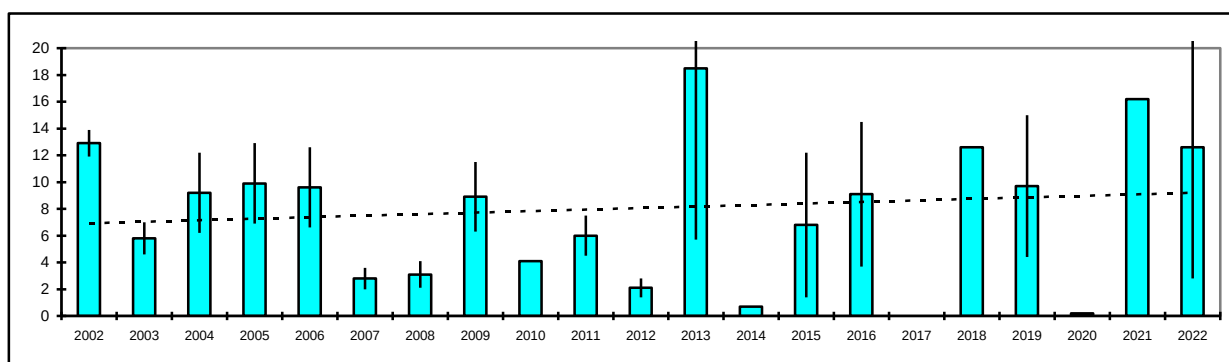
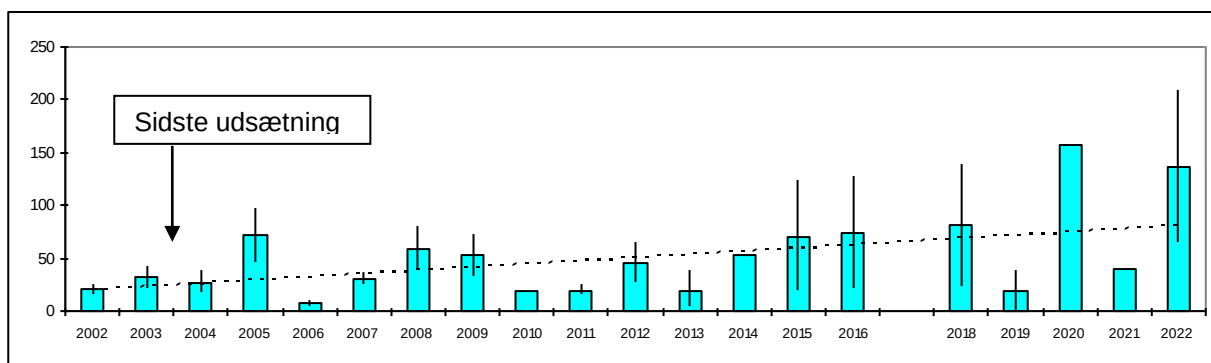
4.4.2 Udviklingen siden 2002 i Regstrup Å

Udsætningerne blev nedtrappet i perioden 1998 til 2004, 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 ofte 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 pga. den af forureningen reducerede gydebestanden. I 2020 var der en meget stor tæthed, som var ca. dobbelt så stor som de bedste år i perioden jævnfør figur 4. Det alene bidrager til tendenslinjens stigning, hvorfor den skal vurderes med det forbehold. I 2021 var middeltætheden igen faldet til mindre end gennemsnittet for de foregående år, hvilket bl.a. skyldes en særdeles omfattende grødeskæring i Regstrup Å. I 2022 var den gennemsnitlige tæthed igen høj, hvilket bl.a. har sammenhæng med restaureringsarbejdet men også, at der ved befiskningerne ikke endnu var skåret grøde på alle stationer.

Tæthederne af 1½ års ørreder har vist en tendens til et gennemsnitligt fald siden 2002, men var vokset siden 2015 til et niveau, der er ca. dobbelt så stort som i Kalvemose Å med omkring 10 stk. pr. 100 m². I 2020 var tætheden så faldet markant til det hidtil laveste niveau sammenlignet de foregående år og i 2021 voksede tætheden igen til den andenstørste tæthed målt i alle årene med 16 stk. pr. 100 m² – et niveau der blev fastholdt i 2022. Fremgangen skyldtes antageligt dels den store rekruttering året før, men også restaurering med mange store sten på strækningerne ved Ådalen og Nr. Jernløse, hvor der var meget store tætheder jævnfør tabel 12.

Tætheden af ældre bækørreder viser samme udvikling som i Kalvemose Å med et gennemsnitligt fald efter 2013 til en meget lille tæthed i de senere år. I 2020 blev der kun fundet en lille bestand ved renseanlægget (st. 8). I 2021 fandtes ingen bækørreder og i 2022 kun en lille bestand ved renseanlægget.



Figur 4. Gennemsnitlige tætheder i Regstrup Å af ½ års (øverst), 1½ års (midten) og ældre bækørreder (nederst) i september-oktober i perioden 2002 – 2022. Usikkerheden angives som Standard Error (SE). (bemærk forskellige Y akser). Tendenslinjer vises.

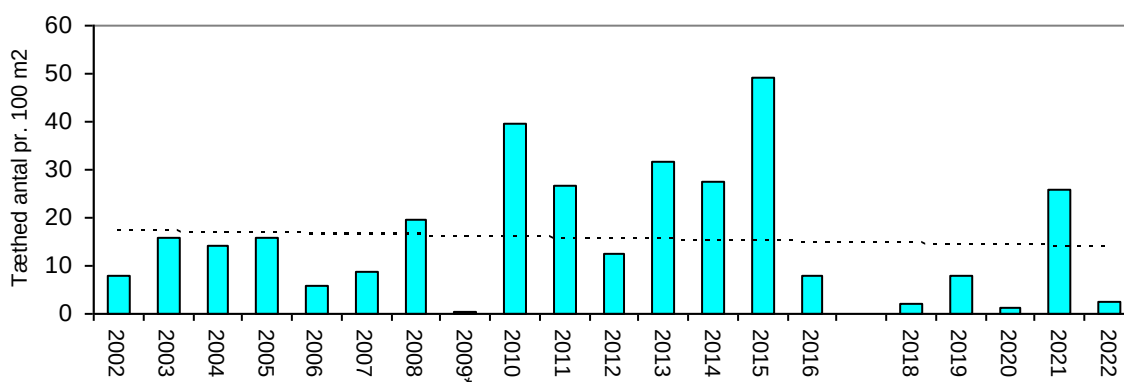
4.4.3 Udvikling i Kobbel Å siden 2002

Det fremgår af figur 5, at middeltætheden af $\frac{1}{2}$ 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 m², 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 del.

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.

I 2021 var middeltætheden igen vokset hvilket skyldtes en stor tæthed på den restaurerede strækning ved Askov, men den faldt igen i 2022 pga. meget lille vandføring og få skjul.



Figur 5. Middeltætheden af $\frac{1}{2}$ års ørred i Kobbel Å siden 2002. Den sidste udsætning af yngel fandt sted i 2003. I 2009 og 2018 blev fiskebestanden udslettet helt eller delvist af en forurening. I 2022 er den ny station i Egemoseenden ikke medtaget. Tendenslinje indtegnet.

Tætheden af $1\frac{1}{2}$ 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 en stor fremgang for $1\frac{1}{2}$ 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, 2021 og 2022 blev der ikke fanget ørreder ældre end $\frac{1}{2}$ år.

Når bestanden i øvre Kobbel Å har været meget lille siden 2016, så skyldes det 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 ødelagde bestanden i Møllerenden og ved Toftholm, hvor den i forvejen var lille.

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 grundet den store vanddybde. Dog var der i 2022 ved Nybro en lille bestand med $1\frac{1}{2}$ stk. $\frac{1}{2}$ års ørred pr. 100 m²

Tæthederne af $1\frac{1}{2}$ års ørreder og ældre bækørreder har de senere år været meget små på alle tre stationer. I 1998 var tæthederne af $1\frac{1}{2}$ 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.

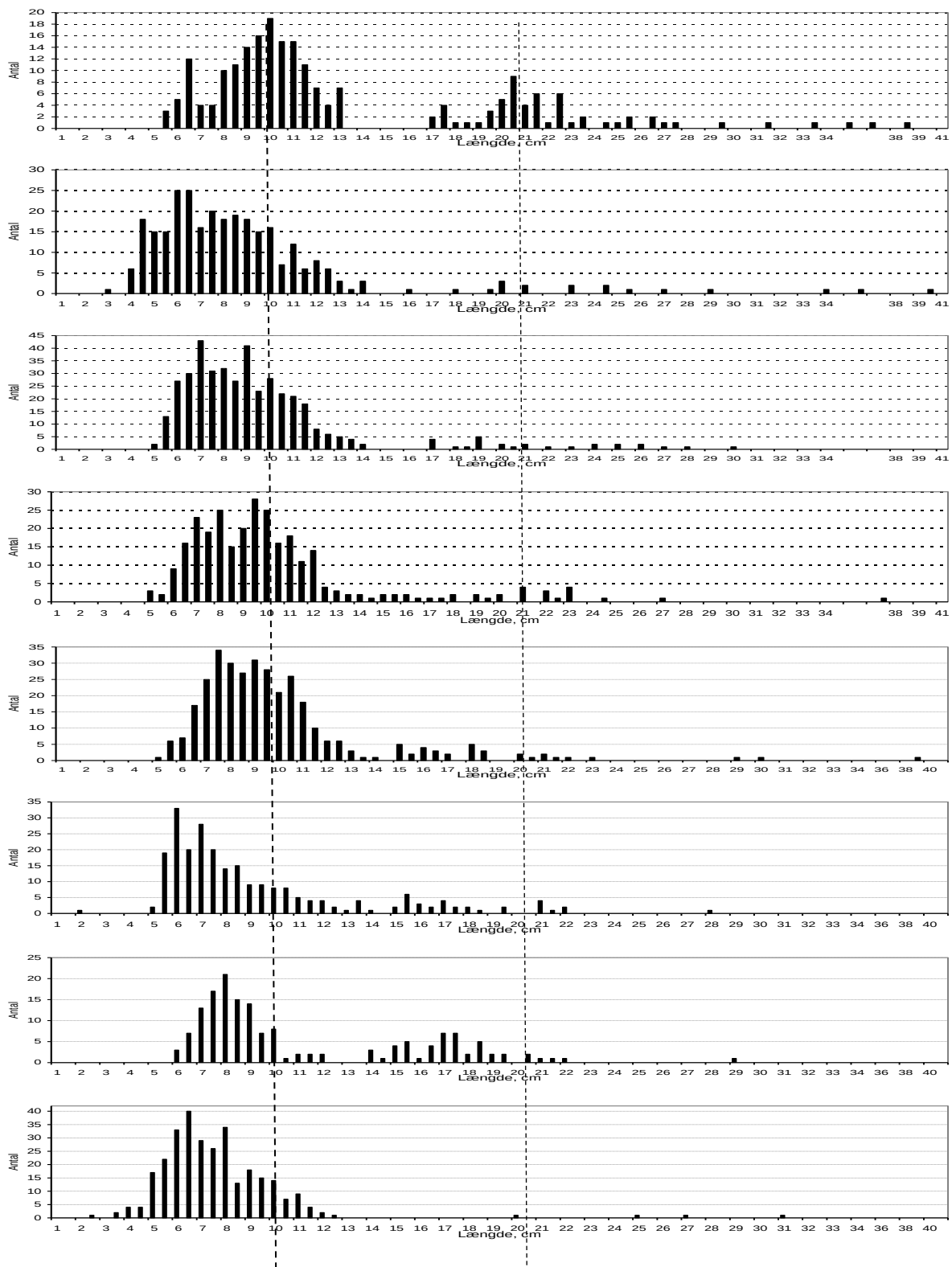
Bestanden bedømmes med DFFVa og i 2016 var der en fiskebestand svarende til en god økologisk tilstand ved Tuse og i engene samt en moderat økologisk tilstand ved Nybro.

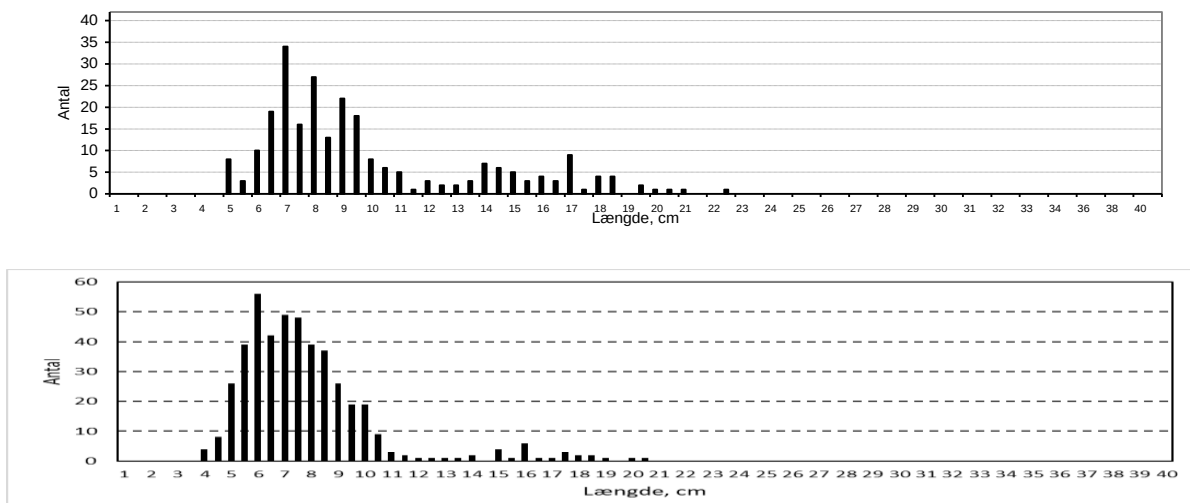
I 2018 blev samtlige fisk slået ihjel pga. forureningen jævnfør /16/. Tuse Å udgik af programmet i 2019 pga. flom, men Niras nåede at lave en undersøgelse i sensommeren 2019 på omtrent de samme stationer ved Nybro og Tuse By. Her blev der observeret, at der allerede havde været en indvandring af: Aborre, gedde, trepigget hundestejle, suder, ørred og ål jævnfør /20/. På baggrund af deres fund ser det ud til, at fiskebestanden på de to stationer svarede til en henholdsvis moderat og god økologisk tilstand, hvilket er sammenligneligt med fundene i 2016.

I 2021 svarede fiskebestanden på de tre stationer til en ringe økologisk tilstand på alle tre stationer, mens tilstanden i 2022 var forbedret til moderat økologisk tilstand ved Nybro og Tuse, hvilket bl.a. skyldes fund af enkelte ørreder, som løfter indekset (DFFVa).

4.4.5 Længdefordeling hos ørredbestanden

Længde-hyppighedsfordelingen hos ørreder i en årrække i Regstrup Å fremgår af figur 6.





Figur 6. Længde-hyppighedsfordeling af alle ørreder fanget i Regstrup Å efteråret fra oven 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020, 2021 og 2022 på de faste stationer. (bemærk forskellige Y akser). De lodrette stiplede linjer tager udgangspunkt i den omtrentlige middellængde i 2012 for 2 aldersklasser.

Gennemsnitslængden hos såvel ørreder på $\frac{1}{2}$ år og $1\frac{1}{2}$ år synes at være faldet siden 2012 jævnfør figur 6.

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 $\frac{1}{2}$ 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 /11/ og /18/.

4.5 Andre fiskearter og storkrebs

Der blev observeret i alt 11 fiskearter i Tuse Å systemet i 2021: Aborre, gedde, 9-pigget hundestejle, 3-pigget hundestejle, laks, karusse, rudskalle, skalle, suder, ørred og ål jævnfør tabel 13. Regnløjen manglede i 2020 og 2021, 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 var første gang, da der i 2021 blev fundet ungfish af karper på omkring 10 cm ved Butterup Bro samt Nybro og i Mårsø Enge om end der nu og da er set større karper. I 2022 var der ingen.

Det vides fra tidligere el-fiskeri samt lystfiskerfangster i den nedre del af åen, at her desuden findes brasen og skrubbe.

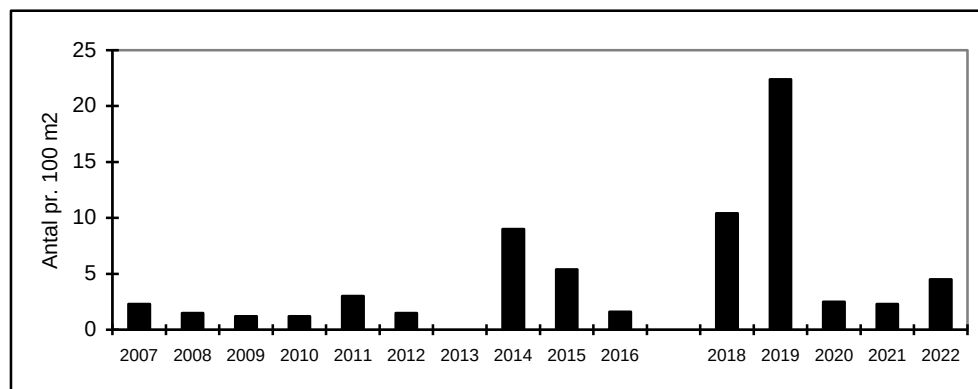
Der er grundlag for, at bestandene af særligt aborre, skalle og gedde kan udvikle sig som konsekvens af etableringen af Løve Sø (2008) og måske de oversvømmede enge ved Mørsø (2013). Det er set i andre vådgøringsprojekter, at særligt gedder kan etablere store bestande i løbet af få år i nye søer og herfra sprede sig til de omkringliggende åer. Det lader dog ikke til at være tilfældet ved Løve Sø mht. gedder, men 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. En fremgang der dog ikke har kunnet påvises i de senere år.

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 %), og i 2020 var der fund på 8 ud af 19 stationer (42%). I 2021 var der 10 fundsteder (53%) og i 2022 11 fundsteder (58 %).

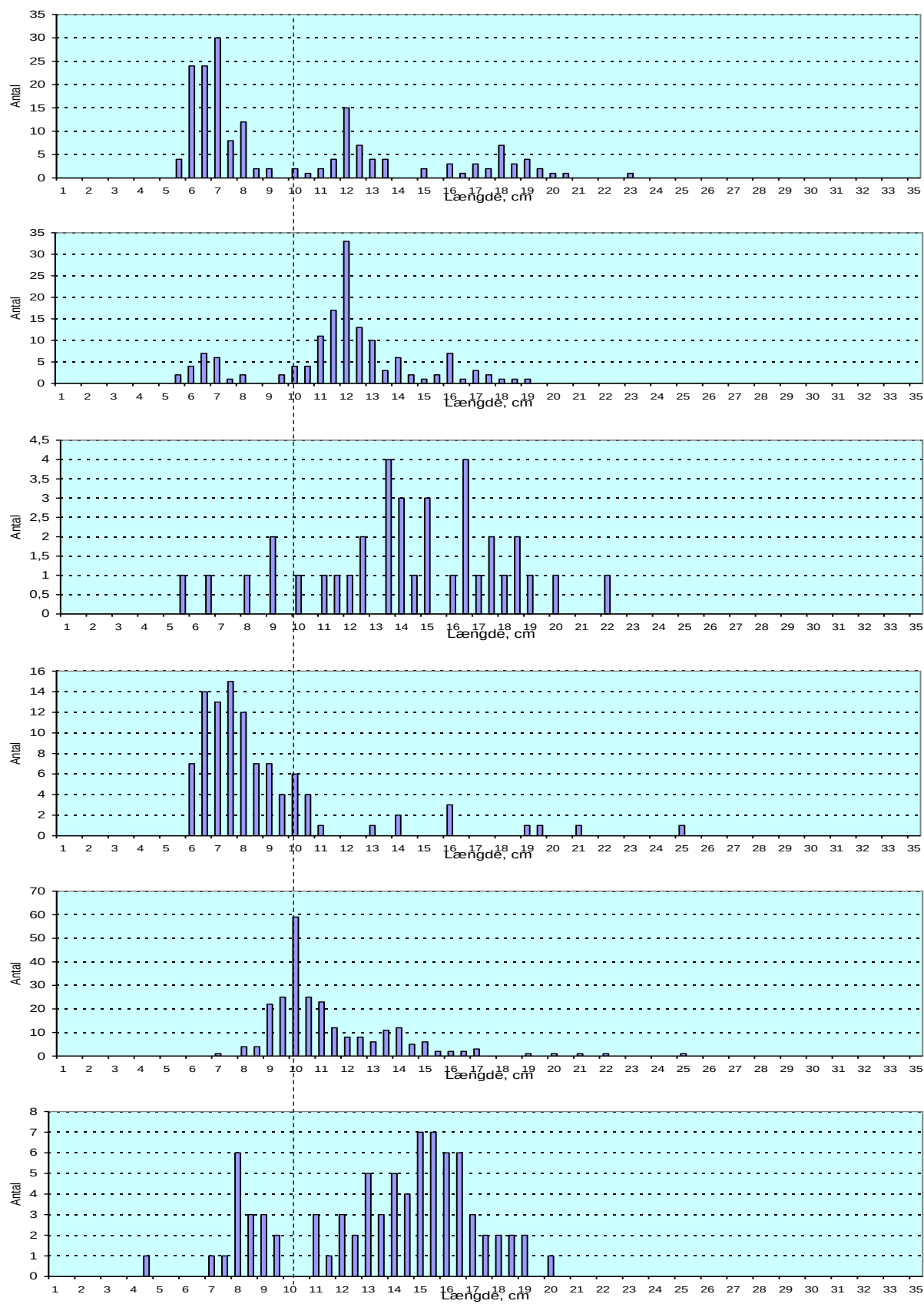
I 2014 og 2015 var der overordentligt store tætheder i Tuse Å ved Nybro med henholdsvis 43,0 stk. og 47,1 stk. pr. 100 m². Det skyldtes sandsynligvis påvirkning fra en voksende bestand i Løve Sø. Dog var der i 2018 en endnu større tæthed i Kalvemose Å (ved Severinsmindevej) med 68 stk. pr. 100 m², hvilket er helt ekstremt i et lille vandløb med ørredhabitater. 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 Å ved Toftholm. Det skyldes givetvis en nedvandring fra Torbenfeld Sø via Møllerenden i perioder med stor vandføring. Her er også tidligere blevet fundet en del søfisk (suder, regnløje og skaller).

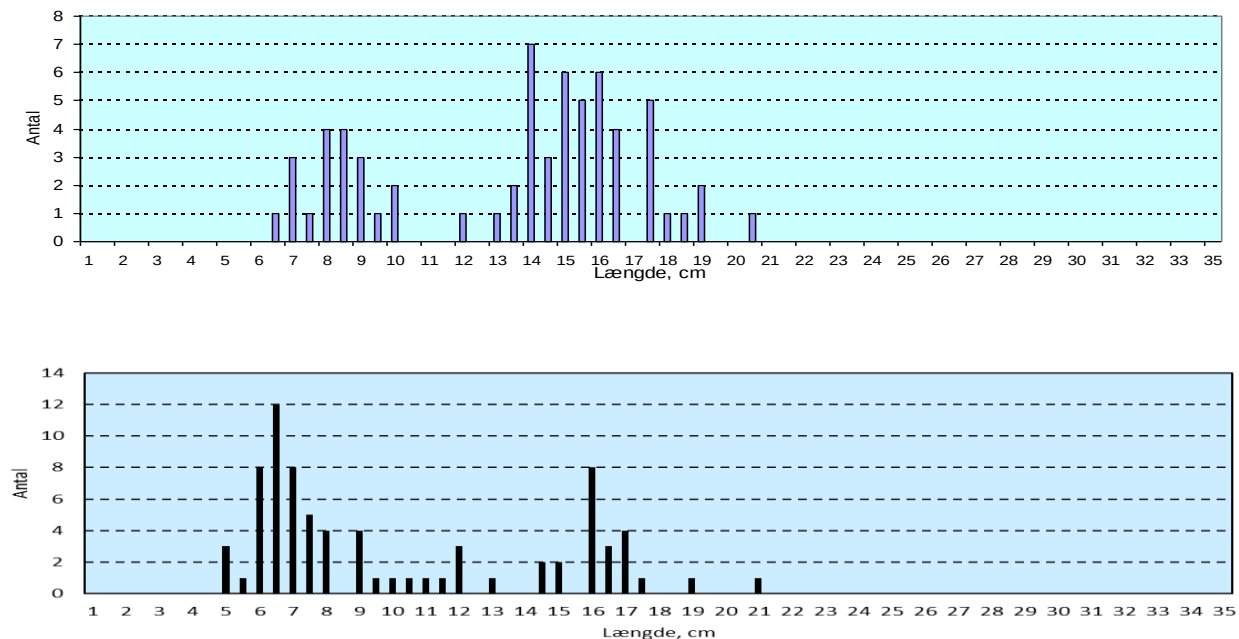


Figur 7. Middeltætheder for Aborre i Tuse Å systemet 2007 – 2022 (antal pr. 100 m²).

I 2020 var tæthederne faldet ekstremt meget med den største tæthed på 14 stk. pr. 100 m² i Tuse Å ved Nybro. Det samme billede tegnede sig generelt og ved Nybro i 2021 og 2022 jævnfør tabel 12 og figur 7.

4.5.1.2 Længdefordeling hos aborre



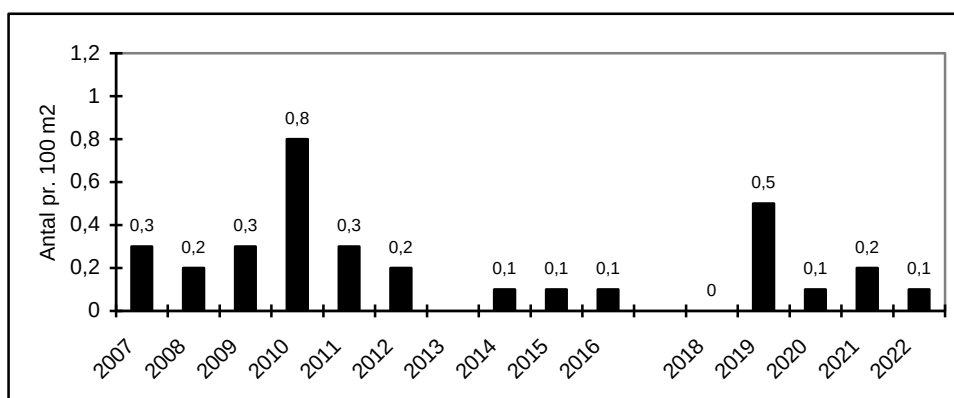


Figur 8. Længde-hyppighedsfordeling for aborre i hele Tuse Å systemet 2014, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020, 2021 og 2022 (nederst). I 2014 er antallet på 7,0 cm (65 stk.) halveret af visuelle grunde. Bemærk meget forskellige y-akser.

Aborrernes længde og alder havde varieret meget i perioden 2014 – 2022 (figur 8), men bestanden bestod generelt af unge individer på $\frac{1}{2}$ og $1\frac{1}{2}$ år med enkelte ældre over omkring 20 cm bedømt på længde-hyppighedsfordelingen.

4.5.2 Gedde

Tæthederne af gedder var gået tilbage siden 2010 og i 2018 blev der ikke fundet en eneste jævnfør figur 9. I 2019 var der så pludselig en del igen særligt i Regstrup Å, men i 2021 og 2022 var der fortsat meget få. 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 større gedder her på op til ca. 50 cm jævnfør 17/.



Figur 9. Middeltætheder for gedde i Tuse Å systemet 2007- 2021.

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. I 2022 blev der kun set gedder ved Regstrup renseanlæg jævnfør tabel 13. Gedder bliver generelt fundet højt oppe i tilløbene, hvorfor de næppe var rekrutteret fra Løve Sø.

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

4.5.3 Skalle

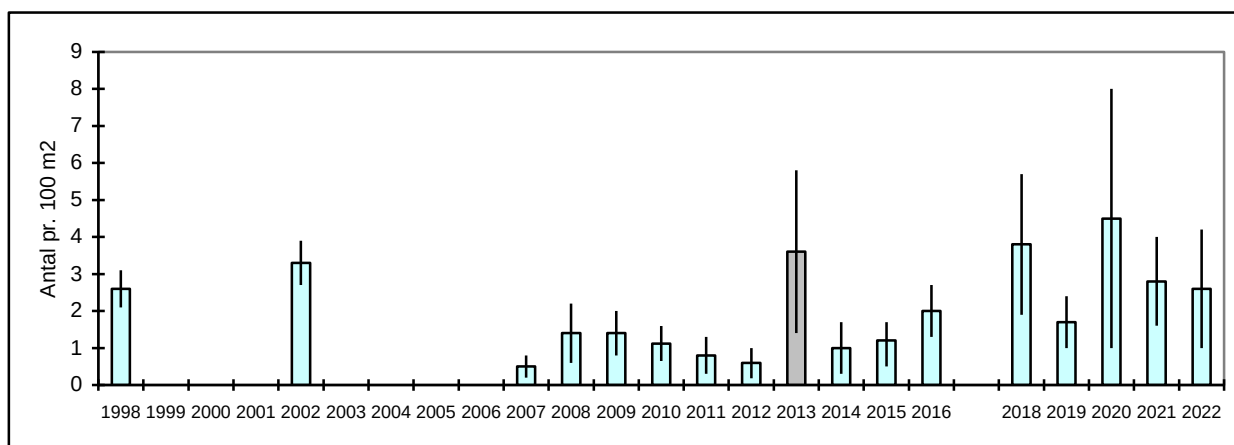
Der er tidligere observeret en del skaller ved Nybro i Tuse Å, hvorfor det synes som om, der er en vis rekruttering fra Løve Sø.

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.

Med 4 fundsteder i 2022 med ret små tætheder (jævnfør tabel 13) kunne der konstateres en tilbagegang hos arten, hvilket også gælder i Tuse Å, hvor der tidligere var set en fremgang, som sandsynligvis skyldtes nedvandring fra Løve Sø.

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 10. Middeltætheder (semikvantitative data) for ål i hele Tuse Å systemet 1998 – 2022. I år uden data var der ikke undersøgelse. Usikkerheden angives som 95 % CL. Data fra 2013 blev indsamlet tidligere på sommeren.

De gennemsnitlige tætheder af ål bedømt ud fra semikvantitative befiskninger (en befiskning) i efteråret var faldet signifikant (t-test $P = 0,001$) fra omkring 2,6 stk. i 1998 til 0,5 pr. 100 m² i 2007 jævnfør figur 10. Herefter svingede tætheden meget med et lavpunkt i 2012, hvorefter den igen voksede efter 2014 frem til 2020. I 2021 og 2022 synes der at være en mindre tilbagegang.

Det ser ud som om, der var en stor årgang i 2013, men det skyldes sandsynligvis, at DTU Aqua el-fiskede i august (før grødeskæring), hvilket er betydeligt tidligere sammenlignet med de andre undersøgelser, der 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 Laks

Der blev for første gang fanget yngel af laks ved Regstrup renseanlæg og Løvenborg med henholdsvis 5,4 og 0,8 stk. pr. 100 m². Der var tale om ½ år gammel yngel på 6 - 8 cm. Grundet den lille størrelse er det ikke muligt at vurdere om der var tale om hybrider mellem laks og havørred, men det vidner om, at der i den foregående gydesæson var gydende laks i Regstrup Å.



Foto 2. Lakseunge (nederst) og ørred fra Regstrup Å i 2022.

4.5.6. 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 og i 2021 blev her fanget et levende eksemplar. Yderligere overlevede signalkrebsene forureningen i 2018 i Tuse Å, da en fisker ved Tuse Å i 2022 fangede flere store eksemplarer end tidligere i en åluse.

Den betragtes som invasiv og 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.

4.6. Effekter af grødeskæring og sandfang

Grødeskæringen var miljøvenligt udført i Kalvemose Å og Tuse Å. I hele Regstrup Å var der generelt skåret meget bredt og udhængende vegetation var skåret bort overalt. 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 sandfangene. En undersøgelse af indlejring af sand i gydesubstratet viste en god effekt, men at den var begrænset til ret kort nedstrøms sandfangene jævnfør /23/.

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 er risiko for, at partikler kan rulle igennem langs bunden som bedload. Dette kan nemt afhjælpes ved genskabe en tærskel (stensætning) i afløbet. Det er særligt relevant i sandfangene i Kalvemose Å ved Severinsmindevej, Møsten nær udløbet i Tuse Å samt Holløse og i Tuse Å opstrøms Nybro. I Regstrup Å blev der lavet en tærskel i sandfanget ved Sdr. Jernløse i forbindelse med restaureringen i 2020.

Det er en forudsætning for en god funktion, at sandfangene bliver tømt ved behov, og at tømning finder sted før efterårets store afstrømninger, finder sted.

4.7 Effekter af restaurering i 2019 og 2020 i Regstrup Å

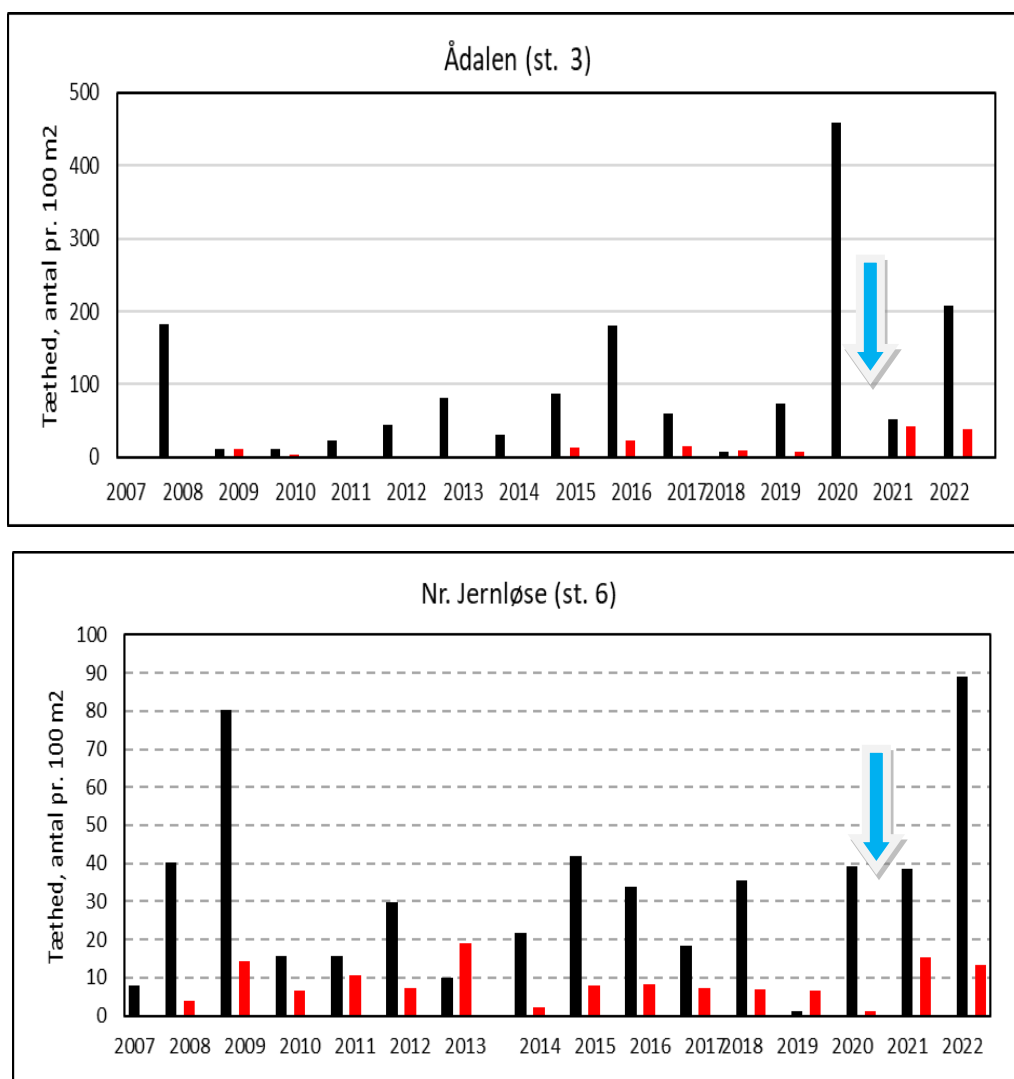
I efteråret 2019 blev der efter undersøgelserne restaureret med ca. 1 m³ store sten pr. løbende 3 meter ved Løvenborg (st.9) og i 2020 blev alt omkring 1,5 km nedstrøms Sdr. Jernløse (st. 2) og mellem Nr. Jernløse Kirke (st. 6) og Regstrup By (st. 7) restaureret. Her blev udlagt en tilsvarende tæthed af sten med i alt ca. 400 m³ store sten (Ø 20 – 60 cm) og omkring 100 m² gydebund. Projektet påvirkede stationerne ved Ådalen (2) og Nr. Jernløse Kirke (6), mens udlægning ved Regstrup By (st. 7) blev udsat til 2022. Dog blev der ved Nr. Jernløse Kirke (st. 6) på den faste station udlagt ret sparsomt med sten, hvilket der blev rådet bod på med lidt ekstra sten i 2021 men først efter befiskningen. Se foto 3.

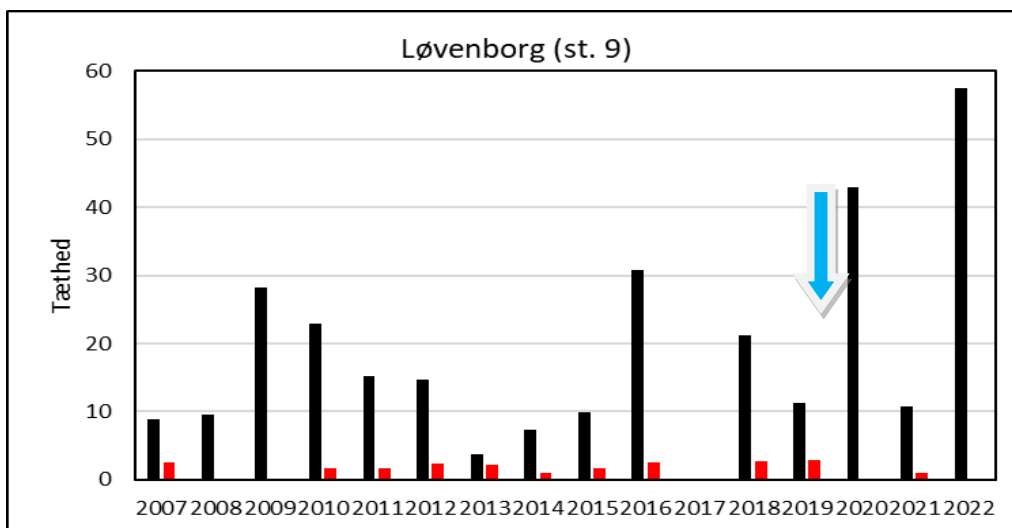


Foto 3. Strækningen nedstrøms den el-fiskede station ved Nr. Jernløse Kirke før og efter restaurering.

Ved Ådalen (st. 3) i øvre Regstrup Å var der allerede året efter restaureringen en markant effekt på tæthederne af 1½ års ørreder, som med 52 stk. pr. 100 m² slog alle rekorder jævnfør figur 11. Det skyldtes givetvis de mange gode skjulesteder mellem stenen. At tæthederne af ½ års ørreder så faldt sammenlignet med 2020 kan skyldes mindre reproduktion og/eller intraspecifik konkurrence fra de mange større 1½ års ørreder. Det fremgår yderligere af figur 11, at der siden 2013 havde været meget store variationer i bestanden, hvilket antageligt bl.a. skyldes varierende sommervandføring, som i nogle år kan være kritisk lille.

Ved Nr. Jernløse Kirke (st. 6) var der ikke i første omgang i 2020 udlagt tilstrækkeligt med sten, hvilket antageligt er medvirkende til en mindre reaktion på projektet i 2021. Dog var tætheden af 1½ års ørreder også steget her og var den næst største målt siden 2007 med 15 stk. pr. 100 m². I 2021 (efter undersøgelserne) blev der udlagt flere sten og det er antageligt årsagen til den bedre bestand i 2022.





Figur 11. Tætheder af 1/2 års og ældre ørreder (alt overvejende 1½ års) på de tre stationer, der blev restaureret i 2019 (Løvenborg) og 2020 (øvrigt). Befiskningerne i de to år fandt sted før restaurering.

Som det fremgår af figur 11, så var tæthederne af 1/2 års ørreder ved Løvenborg (st. 9) vokset markant i 2020, men faldt igen i 2021 for i 2022 igen at stige til en ny rekord. Det var forventet, at der fra og med 2020 også ville være større tætheder af 1½ års ørreder, men tætheden var lille i 2021 og i 2022 var der ingen. Årsagen er formentlig meget lille vandføring i sommerperioden kombineret med meget omfattende grødeskæring (indtil 2022) samt ekstremt mange fiskehejrer. Det er forventningen af ophør med grødeskæring yderligere kan fremme bestanden ikke mindst af 1½ års og ældre ørreder.

4.8. 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 /15/) undtagen dog i 2018, hvor den var reduceret pga. forureningen.

Da overlevelsen i Isefjorden ser ud til at være god (jævnfør /15/), må opmærksomheden rettes mod produktionen af smolt i åerne. Produktionen bestemmes af tæthederne af 1/2 års og 1½ års ørred (præsmolt) om efteråret og må derfor antages at have svinget en del igennem årene. 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 alene ved en mere miljøvenlige vedligeholdelse, hvor der efterlades lidt bløde vandplanter og frem for alt udhængende vegetation fra bredderne.

Der kan peges på følgende generelle indsatsområder flere steder:

- Mere miljøvenlig vedligeholdelse især i Regstrup Å og Kobbøl Å.
- Udlægning af supplerende gydegrus, f.eks. i forlængelse af allerede etablerede gydeområder særligt i åernes øvre dele.
- Udlægge store sten for at øge antallet af levesteder for smådyr og fisk og til sikring af bredderne mod erosion.
- Sikre en nødvendig sommervandføring, når der planlægges for vandindvinding. Det vurderes, at den nuværende mindste vandføring særligt i Kobbøl Å, øvre Regstrup Å og Tuse Å har et kritisk lille niveau, som er påvirket af vandindvinding.

- Lede vandet fra grøften i "Kildeeng" syd for Løvenborg uden om den nye Løve Sø og direkte til Øvre Tuse Å for at reducere tab ved fordampning og opvarmningen af åen nedstrøms om sommeren.
- Optimere sandfangenes funktion ved at etablere en stejl afslutning i afløbet.
- Udtynke 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 et stykke nedstrøms Strade Bro og her bør kloakeres eller laves lokale løsninger.

5. Konklusion

Undersøgelserne blev gennemført i september-oktober 2022 på 19 stationer. De 16 havde ørredpotentiale og blev bedømt med DFFVØ, mens 3 stationer i Tuse Å blev bedømt med DFFVa. Flertallet af de faste stationer er igennem årene blevet restaureret med sten/gydegrus, hvorfor de næppe er repræsentative for de mange kilometer vandløb, som ikke er blevet restaureret.

- Sommeren 2022 var som de foregående fattig på nedbør og varm, hvilket betød meget lille vandføring, høje vandtemperaturer og nær udtørring i vandløbenes øvre dele.
- Grødeskæringen var udført miljøvenligt i Kalvemose Å og Tuse Å, mens skæringen i Regstrup Å og Kobbøl Å indtil Toftholm var så omfattende, at den havde negativ indflydelse på biodiversiteten herunder fiskebestandene. Gennemført miljøvenlig grødeskæring, er en væsentlig forudsætning for at nå miljømålene og vil være en prisbillig måde at forbedre forholdene på.
- Dansk Fysisk Indeks (DFI) og biotopklassen for ørreder var især høj på steder, der var restaurerede med sten og/eller før grødeskæring eller med miljøvenlig grødeskæring. Alene med udlægning af sten kan DFI 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 2021/22 og det blev ved stikprøver vurderet, at tætheden af gydegravninger var tilbage nær niveauet før forureningen i 2018, hvor den blev halveret.
- Der var ½ år gamle ørreder (4 – 12 cm) i varierende tætheder på 17 af de 19 stationer. Kun i Kobbøl Å ved Holbækvej og i Møllerenden var der ingen. Tæthederne var moderate i Kalvemose Å med gennemsnitligt 52,5 stk. og meget store i Regstrup Å med gennemsnitligt 137 stk. pr. 100 m². Kobbøl Å og Lovledsrenden havde ingen eller meget små tætheder. En ny lokalitet i Egemoseløbet (tilløb til Kobbøl Å) overraskede med en god tæthed af både ½ års og 1½ år ørreder.
- Bedømt med fiskeindekset (DFFVØ) var der en bestand af ½ års ørred svarende til en god økologisk tilstand, på 1 ud af 5 stationer i Kalvemose Å og 4 ud af 7 stationer i Regstrup Å, hvilket er en markant fremgang i forhold til 2021. Der var ikke målopfyldelse i Kobbøl Å og Tuse Å.
- Der var en positiv sammenhæng med restaurering med store sten og gydegrus og øgede tætheder af både ½ års og 1½ års ørreder på 3 stationer i Regstrup Å.
- Der blev observeret i alt 11 fiskearter i Tuse Å systemet i 2022: Aborre, gedde, 9-pigget hundestejle, 3-pigget hundestejle, laks, karusse, rudskalle, skalle, suder, ørred og ål. I den nedre del af åen ses desuden nu og da regnløje, brasen og skrubbe.
- Aborre fandtes i 2022 på de fleste stationer, men med små tætheder. Andre fiskearter blev ligeledes fundet med små tætheder og det gjaldt også den rødlistede ål, som dog havde haft en mindre fremgang i en årrække.
- Vådområdeprojekterne ved Løvenborg (permanent Sø etableret i 2008) og Tuse-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 nedtræk af søfisk som gedde og aborre. Der er tidligere set et nedtræk af aborre og skalle til Tuse Å (men ikke i de senere år), men gedder vandrer åbenbart kun i beskedent omfang ned i Tuse Å. Søen påvirker Tuse Å med meget varmt vand om sommeren og her

fordamper antageligt meget vand i perioder, hvilket reducerer en i forvejen meget lille vandføring i 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 ål og havørred.

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/: Peter Wiberg-Larsen, Esben A. Kristensen & Jan Nielsen 2018: Fiskeundersøgelser i vandløb Teknisk anvisning.TA. nr.: V18 Version: 6. FDC, Bioscience, AU & DTU Aqua.
- /5/: 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.
- /6/: 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.
- /7/: 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.
- /8/: Holm, K. M. 2014. Plan for fiskepleje i tilløb til Isefjorden. Distrikt 03, vandsystem 22 – 42. DTU Aqua, institut for akvatiske ressourcer.
- /9/: 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.
- /10/: Miljøcenter Roskilde 2008. Medianminimum i Tuse – Svinninge Å 2008. Projekt udført af Orbicon for Roskilde Miljøcenter.
- /11/: 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>
- /12/: 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.
- /13/: 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.
- /14/: 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
- /15/: Henriksen. P.W. 2021. 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..

/16/: 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.

/17/: 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.

/18/: Henriksen, P. W. 2020. Screening for udvandring af ørredyngel til Østersøen fra Askehavenløbet, Tunderupløbet og Bækkeskovløbet. Projekt udført for Guldborgsund Kommune af Limno Consult.

/19/: Henriksen, P.W. 2004. Ørredbestanden i Kalvemose Å. Gydning, yngelfremkomst, sommeroverlevelse, smoltproduktion, bestandsudvikling. Undersøgelse og rapport udført af Limno Consult for Holbæk Kommune.

/20/: Niras 2019. Tuse Å systemet, Fiskeundersøgelse 2019. Projekt udarbejdet af Niras for Alm. Brand.

/21/: 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>

/22/: Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P. & Bundgaard, P. (2006) Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt indeks til brug ved overvågning i vandløb. Danmarks Miljøundersøgelser. 44 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 590 (<http://faglige-rapporter.dmu.dk>)

/23/: Nielsen, B. 2003. Sandfangs betydning for sedimentindlejring, iltforhold og overlevelse af ørredyngel (*Salmo trutta* L.) i gydegravninger. Specialrapport ved Odense Universitet.

7. Bilag

Tabel 13. 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 (fed skrift).

År	Undersøgte stationer	Antal gydegravninger	Efterårstæthed, ½ års (antal/100m ²)	Tilfredsstillende tætheder, antal stationer (%)
Kalvemose Å				
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	63	39,9	1 (20 %)
2019	5		13,9	0
2020	5	82	135,8	4 (80 %)
2021	5	-	44,9	1 (20 %)
2022	5	-	52,5	1 (20%)

Regstrup Å				
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	7	-	18,9	0
2020	7	136	156,7	4 (57 %)
2021	7	-	39,1	1 (14 %)
2022	7	-	137,4	4 (57 %)

Kobbel Å				
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	4	-	7,8	0
2020	4	-	1,1	0
2021	4	-	25,7	1 (25 %)
2022		-	2,4	0 (0 %)

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	-		Usikkert pga få arter
2015	3	-		?
2016	3	-		2
2018	3	-	0	0 (Forurening)
2019	0	-	-	?
2020	3	-	1,1	0 (0 %)
2021	3		0,5	0 (0 %)
2022	3	-	0,6	0 (0 %)

Tabel 14. Fiskedata og gennemsnit med 95 % CI beregnet for hele Tuse Å systemet 2022. Middeltal for Ørred er eksklusiv Tuse Å, som kun har få yngelhabitater. Desuden i Ådals bæk: Gedde 3,5 pr. 100 m². Askov: Signalkrebs set ca. 5 cm. Nye sving: Karusse 0,2 pr. 100 m²

	Aborre	Tre-pig	Ni-ppig	Karusse	Skalle	Suder	Ål	Antal 0+ pr. 100 m	Ørred tæthed			Indeks og økologisk tilstand		Antal arter		
		hundest	hundst						0+	1+	Ældre	DFFV<1m	DFFV>2m		Tilstand	
1 b. Motonej rest	0	0	0	0	0	0	3	75,6	54,8	1,6	0	0,34		Moderat	2	
3. Søstrupevej	0	5	0	0	0	0	1	113,2	47,6	0	0		0,80	Moderat	3	
4. Borup Bro	5,6	0	0	1,4	0	1,4	2,8	167	81	19,4	0		1,10	God	5	
5. Severinsm.vej	0	5	0	0	0	1	0	143,3	56,9	1	0		0,96	Moderat	3	
6. Butterup Bro	5,7	0	0	0	0,8	4,2	x	56,3	22,4	4	0		0,40	Ringe	5	
2. Ådals Bæk	0	0	0	0	0	0	8,7	264,6	287,6	17,4	0	1,80		Høj	2	
3. Ådalen	6,3	0	0	0	0	0	13	265,8	207,6	37,8	0	1,30		Høj	3	
4. Vommevad	10,8	0	0	0	2,7	0	5	147,5	69,6	4	0		0,98	Moderat	3	
6. Nr. Jernløse	22	0	0	0	0	0	5	165,7	89,1	13,2	0	0,56		God	3	
7. Regstrup By	11,6	0	0	0	0	0	3	411,7	212,2	15,5	0	1,33		Høj	3	
8. Renseanlæg	10,8	0	13	0	0	0	0	70,4	37,9	0	1,3	0,24		Ringe	5*	
9. Løvenborg 1	10	0	0	0	0	0	2,5	139,2	57,5	0	0		0,90	Moderat	4**	
1. Holbækvej	0	0	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Dårlig	1	
Møllerenden	0	40	40	0	4,5	2,2	0	0	0	0	0	0		Dårlig	4	
Egemose rende	0	0	82	0	0	0	0	91,4	74,9	4,9	0	0,47		Moderat	2	
3. Askov ved rest	0	0	13,9	0	1,5	0	0	6	4,2	0	0	0,03		Dårlig	3	
5. Toftholm	0	8	0	0	0	1,5	0	6,8	5,2	0	0	0,03		Dårlig	3	
													DFFVa2			
3. Nybro	6,7	0	0	0	0	0	1,3	4,5	1,5	0,7	0,3		0,61	Moderat	3	
4. Tuse Bro	0,5	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0,3		0,49	Moderat	3	
4b. Nye sving	0,4	2,5	0	0	0	0	Set	0	0	0	0		0,05	Dårlig	4***	
Gennemsnit	4,5	3,0	14,8	0,1	0,5	0,5	2,6	125,0	77,0	7,0	0,1	0,6	0,9		3,0	
Standardafvigelse	6,0353	8,99485	37,1219	0,31305	1,16794	1,08544	3,51901	110,129	83,0265	10,6456	0,2982				0,951	
95 % konfidensg	2,7	4,0	16,7	0,1	0,5	0,5	1,6	54,0	40,7	5,2	0,1				0,7	