



ANVENDELSE AF VRD-DATA FOR VURDERING AF BESTANDE OG LEVESTEDER FOR HABITATDIREKTIVETS BILAGSARTER I VANDLØB

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 597

2024



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

ANVENDELSE AF VRD-DATA FOR VURDERING AF BESTANDE OG LEVESTEDER FOR HABITATDIREKTIVETS BILAGSARTER I VANDLØB

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 597

2024

Mikkel Boel
Christian Kjær

Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 597
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Anvendelse af VRD-data for vurdering af bestande og levesteder for Habitatdirektivets bilagsarter i vandløb
Forfatter(e): Institution(er):	Mikkel Boel og Christian Kjær Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience
Udgiver: URL:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi © https://dce.au.dk
Udgivelsesår: Redaktion afsluttet:	Marts 2024 Februar 2024
Faglig kommentering:	Peter Mejlhede Andersen
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper Fredshavn
Sproglig kvalitetssikring:	Else Vihlborg Staalsen
Ekstern kommentering:	Miljøstyrelsen. Kommentarerne findes her: https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Videnskabelige_rapporter_500-599/KommentarerSR/SR597_komm.pdf
Finansiel støtte:	Miljøstyrelsen
Bedes citeret:	Mikkel Boel og Christian Kjær. 2024. Anvendelse af VRD-data for vurdering af bestande og levesteder for Habitatdirektivets bilagsarter i vandløb. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 54 s. - Videnskabelig rapport nr. 597
Sammenfatning:	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse Denne rapport gennemgår, i hvilket omfang dataindsamling gennemført i vandløbsprogrammet under Vandrammedirektivet (VRD) kan bidrage til en mere fyldestgørende afrapportering i henhold til Habitatdirektivet.
Foto forside:	Miljøstyrelsen
ISBN: ISSN (elektronisk):	978-87-7156-859-2 2244-9981
Sideantal:	54

Indhold

Sammenfatning	5
Summary	7
1 Introduktion	9
1.1 Rapportens opbygning	10
2 Bæklampret	13
2.1 Om arten	13
2.2 Levestedsparametre i vandløb	13
2.3 Vandrammedirektivdata	13
3 Flodlampret	15
3.1 Om arten	15
3.2 Levestedsparametre i vandløb	15
3.3 Vandrammedirektivdata	15
4 Havlampret	17
4.1 Om arten	17
4.2 Levestedsparametre i vandløb	17
4.3 Vandrammedirektivdata	17
5 Stavsild og majsild	19
5.1 Om arterne	19
5.2 Levestedsparametre i vandløb	19
5.3 Vandrammedirektivdata	20
6 Helt og snæbel	21
6.1 Om arterne	21
6.2 Levestedsparametre i vandløb	21
6.3 Vandrammedirektivdata	21
7 Pigsmerling	23
7.1 Om arten	23
7.2 Levestedsparametre i vandløb	23
7.3 Vandrammedirektivdata	23
8 Dyndsmerling	25
8.1 Om arten	25
8.2 Levestedsparametre i vandløb	25
8.3 Vandrammedirektivdata	25
9 Laks	26
9.1 Om arten	26
9.2 Levestedsparametre i vandløb	26
9.3 Vandrammedirektivdata	27

10 Stalling	28
10.1 Om arten	28
10.2 Levestedsparametre i vandløb	28
10.3 Vandrammedirektivdata	28
11 Flodkrebs	30
11.1 Om arten	30
11.2 Levestedsparametre i vandløb	30
11.3 Vandrammedirektivdata	30
12 Tykskallet malermusling	32
12.1 Om arten	32
12.2 Levestedsparametre i vandløb	32
12.3 Vandrammedirektivdata	33
13 Flodperlemusling	34
13.1 Om arten	34
13.2 Levestedsparametre i vandløb	34
13.3 Vandrammedirektivdata	35
14 Opsamling	36
15 Referencer	37

Sammenfatning

Denne rapport gennemgår, i hvilket omfang dataindsamling gennemført i vandløbsprogrammet under vandrammedirektivet (VRD) kan bidrage til en mere fyldestgørende afrapportering i henhold til Habitatdirektivet. I rapporten er der fokus på data, der kan dokumentere bestandsstørrelser og levestedsparametre for en række bilagsarter, der lever i vandløb.

Samlet set viser rapporten, at der er en variation i tilstedeværelsen af supplerende data for de enkelte arter i og uden for Natura 2000-områderne. Konklusioner for de enkelte arter præsenteres nedenfor.

Bæklampret: Data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtigelser er ikke fuldt dækkende for bæklamprets forekomst i Natura 2000-områder. Det vurderes, at den eksisterende kontrolovervågning (VRD) er tilstrækkelig til at beskrive artens nationale udbredelse og til at vurdere bestandsstørrelse og levested. Datagrundlaget vurderes derfor at være tilstrækkeligt til at opfylde Habitatdirektivets krav.

Flodlampret: Data viser, at det nuværende Vandrammedirektivprogram ikke fuldt ud dækker artens udbredelse i Natura 2000-områderne. Det nuværende Vandrammedirektivprogram er ikke tilstrækkeligt til at beskrive status for artens levested, da der ikke er tilstrækkeligt geografisk overlap mellem VRD-stationerne og artens forekomst. Der er tilstrækkelige data til at estimere bestandsstørrelsen af flodlampret ved hjælp af data fra Habitatdirektivets og Vandrammedirektivets indsamlinger.

Havlampret: Data, der er blevet indsamlet i forbindelse med forpligtelserne i Vandrammedirektivet, er ikke tilstrækkeligt dækkende for havlampretten i Natura 2000-områderne. De vigtigste habitater for arten er ikke inkluderet i den nuværende dataindsamling under Vandrammedirektivet. Der er tilstrækkelige data til at estimere bestandsstørrelsen af havlampretten ved hjælp af data fra Habitat- og Vandrammedirektivet.

Stavsild og majsild: Data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtigelser er ikke tilstrækkelige for at dække stavsild i Natura 2000-områderne. Der er ingen VRD-stationer i det ene Natura 2000-område, hvor majsild er på udpegningsgrundlaget. Disse arter har enten en meget begrænset udbredelse i vandløbene eller er kun meget kort tid til stede i vandløbene. Opsummeret betyder det, at det ikke vil være sandsynligt, at stationsnettet under VRD vil fange arterne. Det nuværende indsamlingsprogram af VRD-data er derfor ikke relevant til at vurdere bestanden eller levestedsparametrene for disse to arter.

Helt og snæbel: Data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivets forpligtelser er ikke tilstrækkelige til at dække heltens tilstedeværelse i Natura 2000-områderne. Helt er ikke inkluderet i udpegningsgrundlaget for nogen Natura 2000-områder, og der er generelt få observationer af arten på VRD-stationer til at muliggøre en bestandsestimering. Der indsamles data om bestandsudviklingen for arten under Habitatdirektivet. Ud fra en forudsætning, at der er overlap, vil der være VRD-data, der ville kunne dokumentere tilstanden af levestedet. Disse stationers overlap til VRD-stationer er ikke kendt.

Pigsmerling: Alle Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget, er inkluderet i det generelle kontrolovervågningsprogram (VRD). Der findes VRD-data, som dokumenterer levestedets kvalitet i den eksisterende dataindsamling.

Dyndsmerling: Det vurderes tvivlsomt, at eksisterende dataindsamling under Vandrammedirektivet dækker de habitater og parametre, der er vigtigst for artens livscyklus. Der er ikke tilstrækkeligt overlap med indsamlingsstationerne under Habitatdirektivet. Det er ikke muligt at bestemme bestandsstørrelse pga. for få observationer.

Laks: Data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivets forpligtelser ikke er tilstrækkelige til at dække laksens tilstedeværelse i Natura 2000-områderne. Der findes ikke VRD-data, der kan sige noget om forholdene for artens krav i forhold til livscyklus og bestandens udvikling. Der laves undersøgelser via fisketegnmiderne, som er tilstrækkeligt til vurdering bestandsstørrelse, givet de fortsætter. Deres tilknytning til VRD-stationer er ikke kendt for nuværende, og derfor er det uvist om VRD-data kan bruges til at vurdere levestedsparemetrene.

Stalling: Stalling ikke er på udpegningsgrundlaget for noget Natura 2000-område, og der er heller ikke nogen specifik overvågning af den. Der hvor den fanges, i forbindelse med den generelle fiskeundersøgelse på kontrolovervågningsstationerne under Vandrammedirektivet, vil det være muligt at koble levestedsparemetre. På grundlag af indsamlingerne på VRD-programmets kontrolovervågningsstationer, vil der kunne estimeres en populationsstørrelse

Flodkrebs: Flodkrebs er ikke på udpegningsgrundlaget for noget Natura 2000-område. Der er heller ikke nogen specifik overvågning af arten, og der er for få registreringer til at de kan bruges til at vurdere bestandsændringer.

Tykskallet malermusling: Data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtelser ikke er fuldt dækkende for arten i Natura 2000-områder hvor den er på udpegningsgrundlaget. Der ikke er geografisk dækning af VRD-data for artens udbredelse og datagrundlaget er ikke tilstrækkeligt til at estimere en bestandsstørrelse.

Flodperlemusling: Data indsamlet i forbindelse med vandrammedirektivforpligtelserne er ikke fuldt dækkende for arten i Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Udbredelsen af arten er ukendt, og det er ikke muligt at vurdere, om VRD-data har de nødvendige levestedsparemetre til at dokumentere artens livscyklus og habitatkvalitet og bestandsudvikling.

Summary

This report reviews the extent to which data collection carried out in the stream programme under the Water Framework Directive (WFD) can contribute to more comprehensive reporting under the Habitats Directive. The report focuses on data that can document population sizes and habitat parameters for a number of species that live in streams.

Overall, the report shows a variation in the availability of supplementary data for individual species within and outside Natura 2000 sites. Conclusions for each species are presented below.

Brook lamprey: Data collected in connection with Water Framework Directive obligations do not fully cover the occurrence of the brook lamprey at Natura 2000 sites. It is assessed that the existing monitoring programme (VRD) is sufficient to describe the national distribution of the species and to assess population size and habitat. The data basis is therefore considered sufficient to fulfil the requirements of the Habitats Directive.

River lamprey: Data shows that the current Water Framework Directive programme does not fully cover the species' distribution at Natura 2000 sites. The current WFD programme is not sufficient to describe the status of the species' habitat, as there is insufficient geographical overlap between the WFD stations and the species' occurrence. There is sufficient data to estimate the population size of the river lamprey using data from the Habitats Directive and Water Framework Directive surveys.

Sea lamprey: Data that have been collected in connection with the obligations of the Water Framework Directive are not sufficient to cover the sea lamprey at Natura 2000 sites. The most important habitats for the species are not included in the current data collection under the Water Framework Directive. There are sufficient data to estimate the population size of the sea lamprey using data from the Habitats and Water Framework Directive.

Twait shad and allis shad: Data collected in the context of Water Framework Directive obligations are not sufficient to cover twait shad at Natura 2000 sites. There are no VRD stations at the one Natura 2000 site where allis shad is part of the designation basis. These species either have a very limited distribution in streams or are only present in streams for a very short period of time. In summary, this means that the station network under VRD is unlikely to capture the species. The current WFD data collection programme is therefore not relevant for assessing the population or habitat parameters of these two species.

European whitefish and houting: Data collected under the obligations of the Water Framework Directive are not sufficient to cover the presence of whitefish at Natura 2000 sites. The whitefish is not included in the designation basis for any Natura 2000 sites, and there are generally too few observations of the species at VRD stations to allow for a population estimate. Data on the population trends are collected for the species under the Habitats Directive. Assuming there is overlap, there would be VRD data that could document the condition of the habitat. The overlap of these stations with VRD stations is not known.

Spined loach: All Natura 2000 sites, where the species is on the designation basis, are included in the general control monitoring programme (VRD). There is VRD data documenting habitat quality in the existing data collection.

Weatherfish: It is doubtful that existing data collection under the Water Framework Directive covers the habitats and parameters that are most important for the species' life cycle. There is not enough overlap with the collection stations under the Habitats Directive. It is not possible to determine population size due to very few observations.

Salmon: Data collected under the obligations of the Water Framework Directive are not sufficient to cover the presence of salmon at Natura 2000 sites. There are no VRD-data that can say anything about the conditions for the species' requirements in terms of life cycle and population development. Surveys are carried out via fishing licence tags, which are sufficient for population size assessment, assuming they continue. Their association with VRD-stations is currently unknown and it is therefore unclear whether VRD data can be used to assess habitat parameters.

Grayling: Th grayling is not on the designation basis of any of the Natura 2000 sites, nor is it monitored specifically. Where it is caught in connection with the general fish survey at the control monitoring stations under the Water Framework Directive, it will be possible to link habitat parameters. Based on the collections at the VRD programme's monitoring stations, the population size can be estimated

Crayfish: Crayfish are not on the designation basis for any Natura 2000 site. Nor is there specific monitoring of the species, and there are too few records to assess population changes.

Thick-shelled river mussel: Data collected in connection with Water Framework Directive obligations do not fully cover the species at Natura 2000 sites where it is on the designation basis. There is no geographical coverage of VRD data for the species' distribution, and data are not sufficient to estimate the population size.

Freshwater pearl mussel: Data collected in connection with Water Framework Directive obligations do not fully cover the species at Natura 2000 sites where it is on the designation basis. The distribution of the species is unknown, and it is not possible to assess whether VRD data have the necessary habitat parameters to document the species' life cycle and habitat quality and population development.

1 Introduktion

I forbindelse med revisionen af overvågningsprogrammet for NOVANA har Miljøstyrelsen ønsket en analyse af, om det er muligt at opnå en mere fyldestgørende afrapportering for en række vandløbsarter i forhold til Habitatdirektivets krav.

Det overordnede datakrav under Habitatdirektivet er:

- Udbredelsesområde – med base i 10X10 km kvadrater
- Population/bestand, hvor stor er bestanden i biogeografiske zoner (atlantisk/kontinental samt inden for og uden for Natura 2000-områder)
- Hvad er levestedskvaliteten vurderet på biogeografisk niveau og for de enkelte habitatnaturområder med arten på udpegningsgrundlaget (er der tilstrækkeligt areal og af tilstrækkelig god kvalitet til, at bestanden, også på længere sigt, kan overleve)
- Udvikling i udbredelse og bestand vurderes både på kort sigt (12 år) og lang sigt (24 år).

I forbindelse med afrapporteringen vurderes databaggrunden for konklusionerne i fire kategorier:

1. Komplet overvågning eller et statistisk robust estimat
2. Primært baseret på ekstrapolation ud fra et begrænset datagrundlag
3. Primært baseret på ekspertvurderinger ud fra et meget begrænset datagrundlag
4. Ukendt

Denne rapport undersøger om, dataindsamlinger i henhold til Vandrammedirektivet (VRD) for vandløb kan danne grundlag for, at henholdsvis bestandsstørrelse og levestedskvalitet for arterne kan vurderes i de kommende rapporteringer. Det vil sige, at databaggrunden er i en af de første to kategorier. Analysen vil omfatte følgende bilagsarter i henhold til Habitatdirektivet, som indgår i NOVANAs vandløbsprogram:

- Havlampret (Bilag II)
- Flodlampret (Bilag II og V)
- Bæklampret (Bilag II)
- Stavsild (Bilag II og V)
- Majsild (Bilag II og V)
- Pigsmerling (Bilag II)
- Dyndsmerling (Bilag II)
- Laks (Bilag II og V)
- Snæbel (Bilag II og IV)
- Tykskallet malermusling (Bilag II og IV)
- Flodperlemusling (Bilag II og V)
- Stalling (Bilag V)
- Helt (Bilag V)
- Flodkrebs (Bilag V)

Dette skal gøres i henholdsvis Natura 2000-områder udpeget for en eller flere af de 10 bilag II vandløbsarter og for de områder, hvor den enkelte art i øvrigt er udbredt. Hertil kommer de arter, der ikke er bilag II, hvor arternes udbredelse skal sammenstilles med kontrolovervågningsstationerne i vandløbsprogrammet. De sidstnævnte arter omfatter stalling, helt og flodkrebs.

Analysen er gennemført som en række delopgaver, der omfatter:

Kritiske parametre for levested og livscyklus etableres specifikt for de dele af arternes tilværelse, der foregår i vandløbet. Disse skal danne baggrund for at opgøre relevante levestedsparametre, og om disse data allerede indsamles i regi af VRD-programmet i tilstrækkeligt omfang til at kunne rapporteres fyldestgørende ved næste afrapportering efter Habitatdirektivet.

Bestandsmål; afklaring af, hvor det er muligt at angive et mål for bestandsstørrelsen, så statusvurderingen i afrapporteringen til Habitatdirektivet fremadrettet bliver alt andet end ukendt, og i hvilket omfang data fra VRD-programmet bidrager hertil.

For relevante data indsamlet under **VRD** gennemgås eventuelle begrænsninger, der måtte være af betydning for brugbarheden af data. Dette omfatter datamængde, samtidighed, geografisk overlap mellem prøvetagning og levested. I denne rapport medtages ikke data for operationelle stationer under VRD. Det skyldes, at disse stationer ikke kan forventes at blive indsamlet i hver overvågningsperiode, og hermed er de ikke dækkende. Disse data vil dog kunne bringes i spil inden for Natura 2000-områderne, ifald indsamlingsfrekvensen ændres for specifikke stationer beliggende inden for de Natura 2000-områder, hvor en af de gennemgåede arter er på udpegningsgrundlaget.

Geografisk og tidsligt sammenfald mellem HD- og VRD-data

Etablere i hvilket omfang, der er overlap mellem prøvetagning på kontrolovervågningsstationerne i vandløb under Vandrammedirektivet (VRD), Natura 2000-områder med den enkelte art på udpegningsgrundlaget og den enkelte arts dokumenterede forekomst. Det vil være en forudsætning, at der er et overlap, for at data indsamlet under VRD kan udnyttes som beskrivelse af levestedsparametre.

1.1 Rapportens opbygning

I denne rapport præsenteres hver enkelt art for sig. Artsafsnittene vil være bygget op omkring følgende delelementer:

1. Udbredelse af kontrolovervågningsstationer i forhold til arternes dokumenterede udbredelse
2. Bestandsregistreringer i VRD
3. Kritiske levestedsparametre for arternes livscyklus
4. VRD-data, der kan understøtte afrapportering af bestandsmål og/eller levestedsparametre i henhold til Habitatdirektivet.
5. Konklusion vedrørende brugbarhed af VRD-data

Tilgængeligt materiale om artens biologi, føde, reproduktion og livscyklus og økologi er blevet gennemgået. Disse er blevet sammenholdt med de informationer, der bliver indsamlet jævnfør de tekniske anvisninger for indsamling af data til afrapportering efter Vandrammedirektivet. Det omfatter datagrundlaget for henholdsvis fiskeindeks (DFFV), planteindeks (DVPI), bundfaunaindeks (DVFI) og fysisk indeks (DFI), og om disse data er indsamlet i en periode, der er relevant for arten.

Omfanget af overlap mellem kontrolovervågningsstationer i Vandrammedirektivet og den udbredelse, der er dokumenteret i indsamlinger til Habitatdirektivet, er for den enkelte art som følger: Den enkelte observation er hentet i Naturdatabasen. Ved udtræk fra MiljøGIS og DCE's oplandsdatabase tilknyttes oplysninger, om punktet forekommer i kontinental eller atlantisk zone, om den findes inden for et Natura 2000-område, hvor arten er på udpegningsgrundlaget, og hvor langt der er mellem Natura 2000-området og nærmeste VRD-vandløbsstation. Vurderingen af brugbarheden af VRD-data følger 3 spor som præsenteret i figur 1.1.

Figur 1.1. Skematisk præsentation af vurdering af, om VRD-data kan bidrage til levestedsvurdering i forhold til Habitatdirektivafrapportering



De data, der registreres i TA'erne, for fiskeindeks (DFFV), planteindeks (DVPI), bundfaunaindeks (DVFI) og fysisk indeks (DFI), er blevet sammenholdt med de vigtigste parametre, der relaterer til hver enkelt arts krav til levested og livscyklus. For at undersøge, om parametrene for arterne er til stede i TA'erne, er parametre og TA-informationerne omsat til sammenlignelige kategorier.

Herudover, er det registreret, hvilken periode parametrene er relevante for arten, og i hvilken periode TA-informationerne indsamles.

TA for fytobenthos i vandløb er ikke inkluderet, men der kan ligge yderligere informationer i forhold til de arter/livsstadier, som har alger som en del af deres fødegrundlag.

2 Bæklampret

2.1 Om arten

Bæklampretter tilbringer hele deres liv i ferskvand. De trives bedst i mindre vandløb eller de øvre dele af større åsystemer, hvor de drager fordel af færre fjender og iltrigt vand. De trives i områder med strømhastighed 1-4 m s⁻¹, dybder mellem 3-80 cm og temperaturer mellem 10-16 °C. Larverne er filtratorer, der lever af dødt, organisk materiale og alger.

Bæklampretter har en unik og specialiseret ernæringsadfærd, der involverer filtrering af alger og detritus i larvestadiet, mens de voksne ikke tager føde til sig.

Reproduktionscyklus begynder med, at larver, der har været nedgravet i dyndet, forvandler sig til voksne bæklampretter. De voksne bæklampretter kommer frem fra muddret om foråret og vandrer opstrøms for at yngle, normalt tæt på opvækstområderne. Gydningen begynder, når vandtemperaturen når over ca. 7,5 °C. I Danmark foregår dette normalt fra marts til maj, men kan forekomme helt frem til slutningen af juni. Gydegruber graves i områder med sten og grus, som hvirvles op, mens æggene gydes og befrugtes. Æggene falder ned i gruset, hvor de ligger godt beskyttet. Æggene klækker normalt efter 11-14 dage, og efter fire til fem dage driver larverne med strømmen ned til velegnede opvækststeder med mudderbund. Her graver de sig ned og lever i 7-8 år, hvorefter cyklussen gentages. De voksne bæklampretter dør efter afsluttet gydning.

2.2 Levestedsparemetre i vandløb

På basis af ovenstående artsbeskrivelse vurderes det, at livscyklus og bestandsudvikling er kritisk afhængig af:

- Gydeområder med sten og grus, beliggende opstrøms for opvækstområdet.
- Opvækstområde/levesteder bestående af blød bund eller i aflejringer i kantzonens vegetation, hvor der er muddet, dynd, sand og organisk materiale.

2.3 Vandrammedirektivdata

Der er 108 kontrolovervågningsstationer fra vandløbsprogrammet under Vandrammedirektivet, som findes i et udsnit af de Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Disse 108 stationer repræsenterer 40 Natura 2000-områder ud af de 61, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Det betyder, at data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtelser ikke er fuldt dækkende for artens forekomst i Natura 2000-områder.

I de data, der senest er afrapporteret, var 222 lokaliteter besøgt, og arten blev fundet på 34. Gennemsnitsafstanden fra vandløbsstationen til de lokaliteter, med fund af arten, er 7 km. Det omfatter 3 registreringer i perioden fra 2010, som ligger i oplandet til en vandløbsstation.

Arternes forekomst og udbredelse dækkes derudover via VRD-kontrolovervågning i vandløb (800 stationer), som reelt dækker hele landet. For bæklampret vurderes denne kontrolovervågning som tilstrækkelig til at beskrive artens nationale udbredelse. Der har samlet, over de seneste 2 overvågningsperio-

der, været 368 stationer med fangst af bæklampret. På baggrund af det store datagrundlag vil det være muligt at estimere levestedparametre for denne art, hvis de rette parametre er til rådighed i indsamlingsprogrammet under Vandrammedirektivet. Det evalueres nedenfor.

Tabel 2.1. Oversigt over parametre indsamlet i tekniske anvisninger for VRD, der er relevante som kritiske levestedparametre for bæk-lampret

Emne	Kritiske parametre	Relevant periode	Parametre fundet i TA	Teknisk anvisning	Indsamlingsvindue	Tidsoverlap
Føde	alger debris/detritus	Hele året	Ingen	TA-V18 Fiskeundersøgelse	1. august-31. oktober	Ikke relevant
			Ingen	TA-V05 Fysisk indeks	1. februar – 30. april	Ikke relevant
			Ingen	TA-V07 Bundfauna	1. februar – 30. april	Ikke relevant
			debris/detritus	TA V17 Vandplanter	1. juli – 30. september	delvis
Gydning	grus, sand, sten, vanddybde, vandføring, vandtemperatur	Marts-juni	Ingen	TA-V18 Fiskeundersøgelse	1. august-31. oktober	Ikke relevant
			Grus, sten, vanddybde	TA-V05 Fysisk indeks	1. februar – 30. april	Delvis
			Ingen	TA-V07 Bundfauna	1. februar – 30. april	Ikke relevant
			Grus, sand, sten, vanddybde	TA V17 Vandplanter	1. juli – 30. september	Nej
Habitat	bevoksning, debris/detritus, dynd/slam/mudder, fint_sand, iltrigt, sand	Hele året	Ingen	TA-V18 Fiskeundersøgelse	1. august-31. oktober	Ikke relevant
			Bevoksning, debris/detritus, fint sand, sand	TA-V05 Fysisk indeks	1. februar – 30. april	delvis
			Ingen	TA-V07 Bundfauna	1. februar – 30. april	Ikke relevant
			Bevoksning, debris/detritus, dynd/slam/mudder, fint sand, sand	TA V17 Vandplanter	1. juli – 30. september	delvis

I vurdering af bæklamprettens bestand og udbredelse anvendes, som beskrevet, den generelle overvågning af fisk i vandløb. Ud fra en forudsætning om, at forholdene ikke ændrer sig nævneværdigt mellem indsamlingstidspunkt og de relevante perioder for arten, vil der på disse stationer være data, der dokumenterer tilstanden af levestedet, der dækker sommerperioden. Der er yderligere delvis information for artens fødegrundlag i sommerperioden. (Tabel 2.1)

Opsummeret er det fundet, at de habitater og parametre, som vurderes vigtigst for artens livscyklus, findes i det eksisterende dataindsamlingsregime. Bæklampret har, ved inddragelse af Vandrammedirektivets kontrolovervågningsdata, tilstrækkelige data til, at der kan foretages en vurdering af bestandsstørrelse og levested. Datagrundlaget vurderes derfor at være tilstrækkeligt til at opfylde Habitatdirektivets krav til artsovervågning.

3 Flodlampret

3.1 Om arten

Flodlampretten er en anadrom fisk, hvilket betyder, at den gyder i ferskvand, men vokser sig stor i brak- eller saltvand. I vækstperioden antages den at opholde sig i kystnære områder, hvor den lever som parasitterende rovfisk.

De kønsmodne lampretter søger op i de vandløb, hvor der findes lampretlarver i forvejen - de tiltrækkes af duftstoffer fra lampretlarverne.

Optræk til vandløbene kan foregå i forår- sommer- og/eller efterårsmånederne. Optrækstidspunktet varierer fra vandløb til vandløb. Det vil sige, at nogle individer overvintrer i vandløbene og opholder sig her, indtil gydningen i april og maj, når vandtemperaturen når over 9 °C. De voksne tager ikke føde til sig, mens de er i vandløbet. Efter gydningen dør de voksne fisk.

Lampretlarverne lever nedgravet i mudderbunden i 2,5-3,5 år, før de begynder forvandlingen til voksenstadiet. De kommer løbende frem af muddret, og nogle overvintrer i vandløbet, inden de vandrer ud i saltvandshabitatet i foråret (midt marts til maj). Herefter starter en ny cyklus.

3.2 Levestedsparametre i vandløb

Reproduktionscyklus begynder med opvandring af voksne individer fra kystområder til vandløbene for at yngle. De skaber gydebanker af sand og grus, hvori de graver gydegruber: Det finder typisk sted i de øverste eller midterste dele af vandløbet på lokaliteter med 0,2-1,5 meters vanddybde og med god strøm (1,0-2,0 m s⁻¹). Æggene lægges i gruset, hvor de ligger godt beskyttet. Æggene klækker efter en til tre uger. De nyklækkede larver driver med strømmen ned til velegnede levesteder med dynd, sand eller mudderbund. Larverne lever som filtratorer og lever af detritus med mikroflora, kiselalger og andre alger, men orme og andre invertebrater kan indgå i føden.

Kritisk for flodlampretter i vandløbet er, at der findes områder med sten, grus og god strøm, som ligger opstrøms områder med rigeligt mudder, dynd og sand. Det kan være i vandløb med blød bund, der er rig på organisk materiale, typisk aflejringer i kantzonens vegetation.

3.3 Vandrammedirektivdata

Der er 41 kontrolovervågningsstationer fra vandløbsprogrammet under Vandrammedirektivet, som findes i et udsnit af de Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Disse 41 stationer repræsenterer 9 Natura 2000-områder ud af de 14, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Det betyder, at data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtelser ikke er fuldt dækkende for arten i Natura 2000-områderne.

I de data, der senest er afrapporteret, var 222 lokaliteter besøgt, og arten blev fundet på 22. Samlet er der, siden 2010, 69 positive fund under Habitatdirektivet, og gennemsnitsafstanden fra vandløbsstationerne til de lokaliteter med fund af arten er 8 km. Det omfatter 28 registreringer, som ligger i oplandet til 9 vandløbsstationer, og der er 41 registreringer, som ikke er i oplandet til en vandløbsstation.

Ved brug af vandrammedirektivdata vil levestedet dermed ikke være beskrevet i mere end halvdelen af de positive registreringer. Der er derfor ikke tilstrækkeligt geografisk overlap til at vurdere levestedsparametrene for arten.

I vurdering af artens bestand og udbredelse anvendes den generelle overvågning af fisk i vandløb, som et supplement til Habitatdirektivindsamlingerne. På disse stationer vil der potentielt være data, der dokumenterer tilstanden af levestedet, men det vil ikke, som nævnt ovenfor, være dækkende for artens levesteder. Det er muligt, at involvering af de operationelle stationer i vandløbsprogrammet kunne forbedre datagrundlaget, men det vil kræve, at de konkrete stationer bliver indsamlet systematisk fremadrettet. Det er vores vurdering, at det nuværende vandrammedirektivprogram ikke er fyldestgørende til at beskrive status for levestedet.

Der er tilstrækkelige data til at estimere bestandsstørrelsen af flodlampret i de data, der indgår i habitatdirektivdata og vandrammedirektivdata.

4 Havlampret

4.1 Om arten

Havlampretten er en anadrom fisk, hvilket betyder, at den gyder i ferskvand, men vokser sig stor i saltvand. Her lever de som er parasitterende rovfisk, hovedsageligt i kystnære områder ned til omkring 200 meters dybde.

De voksne, kønsmodne havlampretter søger primært op i de floder og større åer, hvor der findes havlampretlarver i forvejen. De tiltrækkes af duftstoffer fra lampretlarverne.

Optrækket af kønsmodne individer sker fra april og frem til oktober, hovedparten i juni og juli. Selve gydningen sker fra april til juli. Under gydevandringen og i selve gydeperioden tager havlampretterne ikke føde til sig. Gydepladserne findes på steder med god strøm og en bund af grus og 1,5-12 cm store sten, normalt med en vanddybde på 40-60 cm. De voksne fisk dør efter endt gydning.

Æggene klækker efter 1-2 uger og driver derefter nedstrøms til områder med sand, silt eller mudder med højt organisk indhold. Havlampretlarver lever af at filtrere kiselalger og detritus med mikroorganismer fra vandet.

De lever nedgravet i mudderbunden, indtil de når en længde på 13-15 cm. Det sker normalt efter 5,5-7,5 år. Derefter gennemgår de en langvarig forvandling, hvorefter de vandrer ud i havet, enten i efterår, vinter eller forår. Her lever de voksne som parasitter på andre fisk, i de 2-3 år der går, inden de er kønsmodne.

4.2 Levestedsparemetre i vandløb

Reproduktionscyklus begynder med opvandring af voksne individer fra kystområder til vandløbene for at yngle. De skaber gydebanker af sand og grus, hvor de graver gydegruber. Æggene lægges i gruset, hvor de ligger godt beskyttede. Æggene klækker efter en til to uger, og de nyklækkede larver driver med strømmen til velegnede levesteder med dynd, sand eller mudderbund. Larverne lever som filtratorer og lever af detritus med mikroflora, kiselalger og andre alger.

Det er nødvendigt for havlampretter, at der i vandløbet findes områder med sten, grus og god strøm, som ligger opstrøms områder med rigeligt mudder, dynd og sand, samt organisk materiale i blød bund, typisk aflejringer i kantzonens vegetation. Vandføringen ser ud til at være afgørende for valg af opgangsvandløb. Den skal helst være mere end 1.000 liter pr. sekund ved udløbet.

4.3 Vandrammedirektivdata

Der findes 39 VRD-stationer i de 15 Natura 2000-områder, hvor arten blev fundet. Havlampret er på udpegningsgrundlaget i 22 Natura 2000-områder.

De 39 kontrolovervågningsstationer fra vandløbsprogrammet under Vandrammedirektivet som findes således kun i et udsnit af de Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Disse 39 stationer repræsenterer 15 Natura 2000-områder ud af de 22, hvor arten er på udpegningsgrundlaget.

Det betyder, at data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtelser ikke er ikke fuldt dækkende for arten i Natura 2000-områderne.

I de data, der senest er afrapporteret, blev 222 lokaliteter besøgt og arten blev fundet på 11. Samlet er der siden 2010 gjort 28 positive fund under Habitatdirektivet og gennemsnitsafstanden fra vandløbsstationerne til de lokaliteter, med fund af arten, er 11 km. Det omfatter 15 registreringer, som ligger i oplandet til 3 vandløbsstationer. Disse tre vandløbsstationer repræsenterer hver et Natura 2000-område. Der er 13 registreringer, som ikke er i oplandet til en vandløbsstation.

Opsummeret er det ikke fundet, at de habitater, som vurderes vigtigst for arten, findes i det eksisterende dataindsamlingsregime under vandrammedirektivet. Det skyldes at vandløbsstationer ikke i tilstrækkelig grad repræsenterer de positive registreringer eller de habitatområder, hvor arten er til stede.

Der er tilstrækkelige data til at estimere bestandsstørrelsen af havlampret i de data, der indgår i Habitatdirektiv og Vandrammedirektiv.

5 Stavsild og majsild

5.1 Om arterne

Stavsild og majsild forveksles ofte og bliver her præsenteret sammen for at tydeliggøre forskelle.

Stavsild og majsild er anadrome fisk, hvilket betyder, at de gyder i ferskvand, men vokser sig store i brak- og senere saltvandsområder, hvor de lever pelagisk og kystnært, henholdsvis på dybder på mindre end 50 meter og mellem 10-150 meter.

Stavsild og majsild bliver kønsmodne i en alder af henholdsvis 3-5 år og 3-8 år og vandrer i foråret op i de store vandløb, tilbage til deres fødested, for at gyde. I april-juni koncentrerer de kønsmodne individer nær kysten og migrerer ind i deltaer og op i større vandløb for at gyde. Temperaturen og tidevandet synes at påvirke gydevandringens start.

Stavsild gyder i de nedre dele af vandløbene, typisk er det lige over den tidevandspåvirkede del af store vandløb, hvor der kan være alt fra sandet/mudret til gruset/stenet bund og varierende strømforhold. Majsild gyder i hovedløb og sidegrene af vandløb. Det sker betydeligt længere oppe i de store vandløb end stavsilden. De foretrukne gydepladser ligger på dybder mellem 0,5-3 meter og har hurtigt strømmende partier og substrat bestående af sand, groft grus og sten.

Gydningen finder sted i maj-juni. Efter gydningen vandrer de voksne mod havet. Stavsild kan gyde gentagne gange i løbet af deres liv, og en betydelig del af gydebestandene består af fisk, der har gydt 2-3 gange. Majsild gyder sjældent mere end en gang.

Æggene gydes i de frie vandmasser og transporteres med strømmen, indtil de synker ned på eller nær bunden i ferskvand. De klækker efter henholdsvis 3-5 og 3-10 døgn, afhængigt af temperaturen. Larverne opholder sig i de øvre vandlag på områder med lav strømhastighed og udvikler sig til juvenile fisk på omkring 1 måned. Herefter opholder de sig i ferskvand yderligere 1 måned, indtil de i løbet af sommeren og efteråret vandrer nedstrøms mod deltaområdet. Her opholder de sig i ca. 2 uger i brakvand, inden de svømmer videre ud i havet. Nogle fisk pendulerer mellem vandløbet og deltaet før havet, nogle svømmer direkte til havet, og andre overvintrer i deltaet.

I ferskvand spiser de voksne stav- og majsild ikke, mens ynglen, der opholder sig deres første måneder i ferskvand, lever af forskellige zooplankton og insektlarver.

5.2 Levestedsparemetre i vandløb

I vandløbet har stavsild og majsild krav til substrat og variation i strømforhold. Stavsilden har brug for hurtigt strømmende vand og bundforhold med sand/mudder, grus og sten, i den nedre del af vandløbet, lige over tidevandslinjen. Majsild har brug for hurtigt strømmende vand og bundforhold med sand, grus og sten, i hovedløb og sideløb. Rolige strømforhold er også vigtige som standplads for larvestadiet for begge arter.

Insektlarver og vandlopper er vigtige fødeemner for larver og juvenile fisk i vandløbet.

5.3 Vandrammedirektivdata

Der er 15 kontrolovervågningsstationer fra vandløbsprogrammet under Vandrammedirektivet, som findes i et udsnit af de Natura 2000-områder, hvor stavsild er på udpegningsgrundlaget. Disse 15 stationer repræsenterer 2 Natura 2000-områder ud af de 10, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Det betyder, at data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtelser ikke er fuldt dækkende for arten i Natura 2000-områderne.

Der er ingen VRD-stationer i det ene Natura 2000-område, hvor majsild er på udpegningsgrundlaget.

Ved sidste afrapportering blev der ikke indsamlet et fuldt program (3 af de 8 udpegede vandløb) for stavsild, og der blev heller ikke fanget nogen fisk. Hvis der på et tidspunkt vil blive fanget individer af disse to tætbeslægtede arter, vil det ikke være muligt at lave et bestandsestimat, idet der, ifølge den tekniske anvisning kun fiskes, indtil det første individ er fanget. Som det fremgår ovenfor, har stavsild en meget begrænset udbredelse i vandløbene (begrænset til de nedre dele af vandløbene lige over tidevandslinjen), og majsilden er kun meget kort tid til stede i vandløbene. Opsummeret betyder det, at det ikke vil være sandsynligt, at stationsnettet under VRD vil fange dem, også fordi deres tilstedeværelse er meget begrænset. Det er derfor ikke relevant med det nuværende indsamlingsprogram at inddrage VRD-data til vurdering af levestedsparametre. Hertil kommer, at der ikke er VRD-stationer i alle de udpegede vandløb.

6 Helt og snæbel

6.1 Om arterne

Helt og snæbel er tæt beslægtede og behandles derfor parallelt. Helt er fortrinsvis en ferskvandsfisk, der foretrækker større, klare og kølige søer samt brakvandsområder og foretager gydevandring op i tilhørende vandløb eller i søer. Der er både stationære og vandrende bestande af helt. Både helt og snæbel kan tåle vand med en relativt høj koncentration af salt og kan have brakvandsbestande, men snæbel er mere salttolerant end helt. Æggene er derimod ikke salttolerante, så snæbel og de helt, der lever i områder med højere saltholdighed, er nødt til at vandre til passende gydeområder for at gennemføre deres livscyklus. Arternes store tilpasningsevne resulterer i forskellige økotyper inden for et bredt udvalg af habitater/miljøer. De enkelte økotyper har deres særlige habitatvalg, levevis og livscyklus, og det påvirker dens fysiske udseende såvel som dens rolle i økosystemet.

Helt og snæbel bliver kønsmodne i en alder af 1-3 år. De lever fortrinsvis af hvirvelløse dyr, men de kan også spise andet. Fødevalget for en given bestand er i høj grad bestemt af bestandens tilpasning til en specifik økologisk niche.

I Danmark gyder helt og snæbel i november-december, og gydevandringen begynder ofte i oktober. Helt gyder deres æg frit i vandet nær bunden. Æggene synker mod bunden og hæfter sig til sten eller vandplanter, hvor de klækker. Gydning i vandløb sker primært i områder med frisk strøm, fast bundsubstrat og vintergrønne vandplanter.

Helt-yngel spiser små zooplankton, mens ældre helt-yngel primært jager større zooplankton. Om vinteren indgår der flere bunddyr i kosten, men det varierer i forhold til sted og økotype. Fødevalget varierer i forhold til sæson og opholdssted. Snæbel- og helt-yngel følger i høj grad samme mønster, indtil de vandrer. Her vandrer snæbelynglen ud i saltvand, hvorimod helt kan finde passende miljøer i vandløb, søer og brakvand. Der er ingen konkrete undersøgelser, der beskriver snæblens fødevalg i havet i forhold til brakvandsheltens.

6.2 Levestedsparemetre i vandløb

Helt og snæbel trives i vand, der er koldt, iltrigt og med frisk strøm. En fast bund med sten og grus samt vintergrønne vandplanter er nødvendig for at æggene kan vedhæftes og klækkes. Bestandsstørrelsen påvirkes både af fiskeri og mængden af tilgængelig føde.

6.3 Vandrammedirektivdata

Der er 5 kontrolovervågningsstationer fra vandløbsprogrammet under Vandrammedirektivet, som findes i et udsnit af de Natura 2000-områder, hvor snæbel er på udpegningsgrundlaget. Disse 5 stationer repræsenterer 4 Natura 2000-områder ud af de 7, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Det betyder, at data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtigelser ikke er fuldt dækkende for arten i Natura 2000-områderne. Helt er ikke på udpegningsgrundlaget i nogen Natura 2000-områder.

Helt er blevet registreret en enkelt gang for hver af 9 lokaliteter med samlet 56 individer. Disse data dækker perioden fra 1991 til 2000. Det var indsamlinger i den generelle fiskeundersøgelse under Vandrammedirektivet. Det vil derfor være muligt at benytte vandrammedirektivdata for levestedsparametre i det omfang, der er relevante registreringer. Der er så få observationer, at et bestandsestimater ikke er muligt. For snæbel indsamles der tilstrækkeligt med data til at vurdere bestandsstørrelser.

I vurdering af snæblens bestand og udbredelse er artens stationsoverlap med VRD-stationer ikke kendt for nuværende. Der indsamles data om bestandsudviklingen for arten. Ud fra en forudsætning, at der er overlap, vil der være VRD-data, der ville kunne dokumentere tilstanden af levestedet, med en tidslig dækning, der dækker foråret samt sommerperioden nogle måneder forud for gydeperioden. Der er yderligere delvis information om artens fødegrundlag i foråret, sommer og efterår.

Opsummeret er det fundet, at, forudsat der findes VRD-stationer i artens udpegningsområde, findes de vigtigste livscyklusparametre for snæbel, så der i tilstrækkeligt omfang kan vurderes bestandsstørrelser og delvist habitatkvalitet.

7 Pigsmerling

7.1 Om arten

Pigsmerling trives i strømvand i små og store vandløb og kanaler samt i søer med sandbund. Pigsmerling er relativt stationær og findes ofte i eller på sandbunden eller i grøden. De kan også bruge græs som skjulested under oversvømmelser. Arten er overvejende nataktiv og gemmer sig i grøden om dagen. Den kan dog ses om dagen, især på sandbanker, men ved forstyrrelse graver den sig hurtigt ned i sandet.

Pigsmerling er kønsmoden efter 1 til 3 år og gyder i tæt vegetation. Den er en "klatgyder", det vil sige at den gyder over en længere periode, fra april til juli.

De nyklækkede larver skjuler sig i grøde og søger efter lys sandbund, når de begynder at tage føde til sig. De lever af forskellige smådyr, primært krebsdyr, alger, vandløpper, dafnier, muslingekrebs, regnorme, hjuldyr og dansemyg-gelarver. Byttets størrelse stiger med fiskens størrelse.

7.2 Levestedsparametre i vandløb

Arten har særlige præferencer for miljøforhold som moderat strømhastighed og sandet bund, især i langsomt strømmende, mindre åer og nedre eller midterste dele af større åer. Den er specialiseret til et liv på sandbunden og er afhængig af grøde for at beskytte æg og larver mod rovdyr.

Arten kræver en god vandkvalitet og er sårbar over for ophobning af miljøfremmede stoffer i sedimentet. Den er ligeledes sårbar overfor påvirkninger, som fjerner eller forstyrrer levestedet. Det kan være opgravning af sandbanker eller grødeskæring.

7.3 Vandrammedirektivdata

Pigsmerling overvåges i vandløb ved fiskeundersøgelser under det generelle kontrolovervågningsprogram i Vandrammedirektivet. Det omfatter cirka 800 stationer. Desuden indsamles også observationer i NOVANA's søprogram, der dog ikke er medtaget i denne rapport. Det er derfor også muligt at estimere bestanden ved at omsætte data til fisk per vandløbsstrækning. Desuden vil relevante levestedsparametre kunne indsamles fra andre TA'er, hvis der er tilstrækkeligt tidsmæssigt sammenhæng. Alle de Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget, indgår i overvågningsprogrammet.

I tabel 7.1 præsenteres de levestedsparametre, der er relevante for pigsmerling.

Tabel 7.1. Oversigt over parametre indsamlet i tekniske anvisninger for VRD, der er relevante som kritiske levestedsparametre for pignmerling.

Emne	Kritiske parametre	Relevant periode	Parametre fundet i TA	Teknisk anvisning	Indsamlingsvindue	Tids overlap
Føde	Alger, zooplankton, mikroorganismer, bundfauna og debris/detritus	Hele året	Ingen	TA-V18 Fiskeundersøgelse	1. august-31. oktober	Ikke relevant
			Alger	TA-V05 Fysisk indeks	1. februar – 30. april	Delvis
			Bundfauna	TA-V07 Bundfauna	1. februar – 30. april	Delvis
			Ingen	TA V17 Vandplanter	1. juli – 30. september	Ikke relevant
Gydning	bevoksning, vandføring	Maj-september	Ingen	TA-V18 Fiskeundersøgelse	1 august-31. oktober	Ikke relevant
			Bevoksning, vandføring,	TA-V05 Fysisk indeks	1. februar – 30. april	Nej
			Ingen	TA-V07 Bundfauna	1. februar – 30. april	Ikke relevant
			Bevoksning	TA V17 Vandplanter	1. juli – 30. september	Ja
Habitat	bevoksning, vandføring, vandkvalitet, slam, sand	Hele året	Ingen	TA-V18 Fiskeundersøgelse	1 august-31. oktober	Ikke relevant
			Bevoksning, vandkvalitet, sand	TA-V05 Fysisk indeks	1. februar – 30. april	delvis
			Ingen	TA-V07 Bundfauna	1. februar – 30. april	Ikke relevant
			Bevoksning, sand	TA V17 Vandplanter	1. juli – 30. september	delvis

I vurderingen af pignmerlings bestand og udbredelse anvendes, som beskrevet, den generelle overvågning af fisk i vandløb. Ud fra en forudsætning om, at forholdene ikke ændrer sig nævneværdigt mellem indsamlingstidspunkt og relevante perioder for arten, vil der på disse stationer være data, der dokumenterer tilstanden af levestedet med en tidlig dækning, der dækker forår og sommer. Der er yderligere delvis dækning af information for artens fødegrundlag i foråret forud for gydeperioden (Tabel 7.1)

Opsummeret er det fundet, at de habitater og parametre, som vurderes vigtigste for pignmerlings livscyklus findes i det eksisterende dataindsamlingsregime.

8 Dyndsmerling

8.1 Om arten

Dyndsmerling er en habitatspecialist, som trives i iltfattige småvande med mudderbund, tæt vegetation og en svag eller ingen strøm.

Dyndsmerling lever primært i blødbundede, kanaliserede vandløb, og vandhuller knyttet til langsomt strømmende vand og oversvømmede enge. I det moderne landbrugslandskab tilpasser de sig ofte til mølledamme og dræningskanaler. De kan tage luft fra overfladen, hvilket hjælper deres iltoptagelse under iltfattige forhold.

De gemmer sig i grøden om dagen og er nataktive. De kan ses om dagen, men søger ned i bunden, hvis de bliver forstyrret.

Fisken bliver kønsmoden, når den er 2-3-år. Gydningen foregår i tæt vegetation ved temperaturer over 19 °C, ofte på oversvømmede engområder. Det formodes, at det foregår i perioden fra april til juli. Larverne spiser primært dafnier, mens de voksne dyndsmerling æder forskellige orme, krebsdyr, bløddyr og juvenile insekter.

8.2 Levestedsparametre i vandløb

Dyndsmerlingen foretrækker områder med mudderbund, tæt vegetation og svag eller ingen strøm. De trives i periodisk iltfattige småvande og undgår derved konkurrenter og rovdyr. De findes sjældent i forstyrrede habitater, såsom hårdt vedligeholdte vandløb.

8.3 Vandrammedirektivdata

Der er to Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. I indsamlingen efter Habitatdirektivet besøges 10 lokaliteter. I forbindelse med prøvetagning registreres: Slyngningsgrad, tværsnitsprofil, okkerbelastning, opgravning af bundsediment og grødeskæring. Der er 8 kontrolovervågningsstationer fra vandløbsprogrammet under Vandrammedirektivet, som findes i de to Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Det er tvivlsomt- om dette er repræsentativt for levestedsforholdene for arten i området.

I de data, der blev afrapporteret, var der ikke nogen fund af arten.

Opsummeret er det ikke fundet, at de habitater og parametre, som vurderes vigtigste for artens livscyklus, findes i det eksisterende dataindsamlingsregime under Vandrammedirektivet. Der er ikke tilstrækkeligt overlap med indsamlingsstationerne under Habitatdirektivet

Det er meget svært at bestemme bestandsstørrelse, når der er så få positive observationer.

9 Laks

9.1 Om arten

Atlantisk laks er anadrom, og tilbringer en betydelig del af deres livscyklus i havet og vender tilbage til ferskvand for at gyde. I ferskvand befinder laks sig primært i floder og vandløb med iltrigt, rindende vand. Unglaks er territoriale i deres tidlige livsfasen og forsvare deres territorium mod andre ungfisk. Faktorer som vandtemperatur, strømhastighed og substratsammensætning påvirker fordelingen og adfærden af laks i ferskvand.

Der foregår opgang af kønsmodne laks året rundt. Det sker i tre til fire adskilte størrelses-/aldersgrupper. I løbet af gydeopholdet i ferskvand, som kan vare op til et år, tager laksen ikke føde til sig, og den lever af sine protein- og fedtreserver.

Gydningen i vandløbene finder sted i perioden fra november til januar: Laksen gyder over en gydebanke, som er gravet i grusbunden, hvor der er iltrigt og friskt strømmende vand. Efter gydningen dør de voksne laks normalt, men der er nogle få individer, der vandrer mod havet for at genvinde tabt vægt og energi.

De nyklækkede larver forbliver nedgravet i gydebanken, indtil blommesækken er opbrugt. De indtager meget små organismer og optager samtidig blommesækken. Laks er opportunistiske i deres fødevalg og spiser, hvad der er tilgængeligt af passende føde. Ynglen på vandløbsbunden spiser små krebsdyr og dansemyggelarver. I takt med at laksen vokser, udvider den sit føde-repertoire med forskellige hvirvelløse dyr som tanglopper, vandbænkebidere, snegle, døgn- og vårfluelarver samt forskellige tovinger, herunder både larver og voksne dansemyg, kvægmyg og anden føde, der er blevet fanget på vandoverfladen. Om sommeren spiser laksen især vingede stadier af diverse insekter. Efter 1-8 år i ferskvand undergår unge laks smoltificering, bliver sølvfarvede og migrerer nedstrøms mod havet.

9.2 Levestedsparemetre i vandløb

Laksen har specifikke krav til vandmiljøet, herunder iltrigt vand, passende temperaturer, skjul i vandløb og egnet gydegrund.

Den forekommer primært i iltrigt og friskt strømmende vand med bundsubstrat bestående af grus og sten, samt områder af vandløbet med hurtigstrømmende vand og tilstedeværelse af med stryg og pools. Laksen er en koldt-vandsfisk, der trives bedst ved vandtemperaturer på ca. 10-20 °C. Gode laksevandløb karakteriseres ved 100 % iltmætning.

Vandets surhedsgrad er også afgørende, da laksen er følsom over for både surt og basisk vand. Vandstrømmens hastighed spiller en vigtig rolle i opretholdelsen af gydepladser og levering af ilt til æg og larver. Laksen er følsom over for ændringer i vandforholdene, og faktorer som vandløbsvedligeholdelse, forurening og spærringer kan have negative effekter på bestanden.

9.3 Vandrammedirektivdata

Der findes 7 VRD-stationer i de 10 Natura 2000-områder, hvor laks er på udpegningsgrundlaget. Der er overlap på 7 VRD-stationer i 5 af de udpegede områder.

VRD-stationerne er således ikke fuldt dækkende for arten i Natura 2000-områderne.

Der findes ikke VRD-data, der kan sige noget om forholdene for artens krav i forhold til livscyklus og bestandenes udvikling. Dog bliver der med jævne mellemrum gennemført fisketegnsundersøgelser, som omfatter opgangsundersøgelser og estimer for yngelproduktion i de fleste af de 9 lakseførende vandløb i Danmark. Undersøgelsesernes tilknytning til VRD-stationer er ikke kendt for nuværende.

På den baggrund er det ikke muligt at konkludere, om VRD-data kan bruges til at vurdere levestedsparametrene, men vi skønner, at det ikke er muligt. Ved sidste artikel 17 afrapportering var de indsamlede fisketegnsundersøgelser tilstrækkelige til at estimere en bestandsstørrelse.

10 Stalling

10.1 Om arten

Stalling er en vandløbsfisk, der foretrækker vand med højt iltindhold og høj vandhastighed. Stalling findes både i vandløb og søer. Den bevæger sig også gerne til mere langsomt flydende vandløb. Som mindre fisk optræder den typisk i stimer, midt i vandløbene, mens større fisk oftest optræder alene. Stalling har et bredt fødevalg, der er bestemt af byttets størrelse i forhold til dens egen størrelse.

Stalling bliver kønsmoden efter 2-6 år, hanner tidligere end hunner. Gydnin-gen foregår fra marts til juni, hvor stallingen vælger vandløbsstrækninger med frisk vandstrøm og vandtemperaturer på 4-7 °C. Gydepladsen har ujævn bund med grus- og stenområder og store enkeltsten, samt grøde eller nedfaldne grene. Æggene klæber til grusbunden. Efter gydningen forlader de udlegede stallinger gydepladserne og trækker nedstrøms for at genvinde vægttabet i områder med mere føde.

Larverne opholder sig i gruset, indtil blommesækken er opbrugt, og kommer herefter frem fra gruset. Ynglen søger i starten skjul langs de lavvandede bredder. Unge stallinger lever primært af dansemyggelarver. Når de vokser, skifter de til at spise døgnflue- og slørvingelarver. Større stallinger indtager en bredere kost bestående af hvirvelløse vandløbsdyr, som tanglopper og vandbænkebidere, døgn- og vårfluellarver, en bred vifte af tovingede insekter samt luftbårne landlevende og vandlevende insekter, diverse snegle, mindre fisk og endelig fiskeæg, der kommer drivende.

10.2 Levestedsparemetre i vandløb

Væksten hos stalling er meget variabel og afhænger især af vandløbstemperatur og tilgængelighed af fødeemner. Stalling kræver iltrigt vand, passende mængde vandløbsgrus, skjul og en høj vandhastighed, og er følsom overfor vandløbenes fysiske/kemiske tilstand, og den reagerer negativt på hårdhædet vedligeholdelse og forurening.

10.3 Vandrammedirektivdata

Stalling er ikke på udpegningsgrundlaget for noget Natura 2000-område. Der er heller ikke nogen specifik overvågning af den. Den er dog blevet registreret som 'bifangst' i forbindelse med den generelle fiskeundersøgelse på kontrol-overvågningsstationerne under Vandrammedirektivet. For disse vil der være mulighed for at koble levestedsparemetre i det omfang, at de relevante oplysninger indsamles (se tabel 10.1).

Tabel 10.1. Oversigt over parametre indsamlet i tekniske anvisninger for VRD, der er relevante som kritiske levestedsparametre for stalling.

Emne	Kritiske parametre	Relevant periode	Parametre fundet i TA	Teknisk anvisning	Indsamlingsvindue	Tidsoverlap
Føde	Fiskearter, der er bytte Bunddyr (bytte)	Hele året	Arter af fisk	TA-V18 Fiskeundersøgelse	1. august-31. oktober	delvis
			Ingen	TA-V05 Fysisk indeks	1. februar – 30. april	ingen info
			Arter af bunddyr	TA-V07 Bundfauna	1. februar – 30. april	delvis
			Ingen	TA V17 Vandplanter	1. juli – 30. september	ingen info
Gydning	Strukturel variation, grus, sten, vanddybde, vandføring, vandtemperatur	Marts-juni	Ingen	TA-V18 Fiskeundersøgelse	1. august-31. oktober	ingen info
			Stor strukturel variation, sten	TA-V05 Fysisk indeks	1. februar – 30. april	Delvis
			Ingen	TA-V07 Bundfauna	1. februar – 30. april	ingen info
			grus, sten, vanddybde,	TA V17 Vandplanter	1. juli – 30. september	Nej
Habitat	vandløbsbredde, vanddybde, vandføring, vandtemperatur, vandkvalitet, grus, sten, iltrigt, strukturel variation	Hele året	Vandløbsbredde	TA-V18 Fiskeundersøgelse	1. august-31. oktober	Delvis
			Vandløbsbredde, vandkvalitet, grus, sten, strukturel variation	TA-V05 Fysisk indeks	1. februar – 30. april	Delvis
			Ingen	TA-V07 Bundfauna	1. februar – 30. april	ingen info
			Vanddybde, grus, sten,	TA V17 Vandplanter	1. juli – 30. september	Delvis

I vurdering af stallings bestand og udbredelse anvendes, som beskrevet, bifangster fra den generelle overvågning af fisk i vandløb. Forudsat at forholdene ikke ændrer sig nævneværdigt mellem indsamlingstidspunkt og relevante perioder for arten, vil der på disse stationer være data, der dokumenterer tilstanden af levestedet med en tidlig dækning af forår, sommer og efterår. Der er yderligere delvis information for artens fødegrundlag forår og efterår (Tabel 10.1)

Opsummeret er det fundet, at de habitater og parametre som vurderes vigtigst for stallings livscyklus, findes i det eksisterende dataindsamlingsregime. Desuden kan der, på grundlag af indsamlingerne på VRD-programmets kontrolovervågningsstationer, estimeres en populationsstørrelse.

11 Flodkrebs

11.1 Om arten

Flodkrebs findes i ferskvandssystemer som søer, damme og åer med klart vand, udbredt vegetation og skjulesteder. Flodkrebs er nataktiv. Flodkrebs er altædende, indtaget af plantemateriale omfatter både friskt og henfaldende plantedele. Flodkrebs vokser ikke særligt hurtig. Den har en springvis vækst, da dens ydre kalkskelet ikke kan udvide sig, dvs. den skifter skal for at vokse. Flodkrebs spiller en vigtig rolle i ferskvandsøkosystemer ved at bidrage til reguleringen af mindre organismer og deltage i næringsstofcirkulationen. Flodkrebsens overlevelse er truet af faktorer som habitatødelæggelse, vandforurening og sygdomsspredning og konkurrence fra f.eks. den invasive signalkrebs, som nu er mere udbredt end den hjemmehørende flodkrebs. Derfor er bevarelse af dens levesteder afgørende for at sikre dens langsigtede overlevelse.

Flodkrebs trives bedst i rent, iltrigt og klart vand og kan findes i områder med en kombination af blødt underlag, sten og grus og vegetationen. Den laver gange under rødder og store sten eller under andet fast materiale i sediment og brinker, der fungerer som gode dagskjul og giver beskyttelse mod rovdyr

Flodkrebs er omnivor, hvilket betyder, at den spiser både plantemateriale og animalsk føde. De yngre individer spiser meget friskt og henfalden plantemateriale. Ældre individers kost kan inkludere vandplanter, små fisk, insekter, orme og andet organisk materiale.

Flodkrebs bliver kønsmoden i en alder af 3-7 år, når den er 7-8 cm lang. Parringen foregår i september-november efterfulgt af et halvt år, hvor hunnen bærer de befrugtede æg vinteren over med klækning og pleje af de nyklækkede juvenile i foråret. Reproduktionsprocessen inkluderer kemiske signaler, der sætter gang i parringen i efteråret, men processen kan påvirkes af vandkvalitet og kemiske forstyrrelser. De nyklækkede unger forbliver tæt på moderen i de tidlige faser af deres liv.

11.2 Levestedsparametre i vandløb

Flodkrebsen har brug for rent, iltrigt vand i et vandløb med blødt bundsubstrat og høj vandkvalitet. Der skal desuden være en høj strukturel diversitet med sten, grus og vegetation (planterødder fra fx sivvegetation). Strukturen af levestedet er vigtig, fordi strukturelementerne kan give skjul, beskyttelse og egnede levesteder i alle stadier af artens livscyklus. Vandkvaliteten er afgørende, og forurenede eller iltfattige vandmiljøer kan påvirke flodkrebsens reproduktions cyklus og overlevelse negativt. Habitatforstyrrelser, vandforurening og fiskeri er kritiske faktorer.

11.3 Vandrammedirektivdata

Flodkrebs er ikke på udpegningsgrundlaget for noget Natura 2000-område. Der er heller ikke nogen specifik overvågning af arten. Den er dog blevet registreret som 'bifangst' i forbindelse med habitatovervågning af andre arter og ligeledes fundet i forbindelse med bundfaunaundersøgelser under

Vandrammedirektivet. I førstnævnte indsamlinger er der 3 observationer, og i sidstnævnte er der i indsamlinger siden 2010 registreret 17 individer, og for hele overvågningsperioden er det 75 registreringer.

Samlet er der siden 2010 gjort 3 positive fund under Habitatdirektivet, og gennemsnitsafstanden fra vandløbsstationer under Vandrammedirektivet til de lokaliteter, med fund af arten, er 3 km. Det omfatter 3 registreringer, som ligger i oplandet til 3 vandløbsstationer. Det betyder, at der vil være mulighed for at høste data fra vandrammedirektivindsamlinger. Der er dog for få registreringer til, at de kan repræsentere den fulde udbredelse af flodkrebs, og det er i hvert fald ikke muligt at vurdere bestandsændringer, når der kun er 20 observationer over en 12 års periode.

12 Tykskallet malermusling

12.1 Om arten

Tykskallet malermusling er kendt for at bebo rindende vand, fra store floder til små vandløb. Disse muslinger kræver ferskvandsområder med bestemte betingelser for at trives. Dens livscyklus inkluderer fritsvømmende og fastsiddende stadier, hvor den bruger sin fod til at begrave sig i sedimentet og forankre sig selv til bundsubstratet. Som larve har den en parasitisk fase og metamorfoserer i gællerne på egnede værtsfisk.

Tykskallet malermusling trives i ferskvandshabitater, såsom roligt vand i søer samt floder og vandløb, med stærkt eller moderat strømmende rent, iltet og klart vand, henover stenet, gruset eller sandet bund. Artens forekomst er korreleret med groft sand og god variation i habitatet. Variationselementer som større sten og småsten skaber strømlæ, hvor små muslinger er tilknyttet habitater stabiliseret af større sten, mellemstore muslinger er knyttet til områder med småsten, og store muslinger har ikke nogen specifikke tilhørssteder.

Den foretrækker ofte bundsubstrater som sand eller grus, hvor den kan grave sig ned for at skjule sig og finde føde. Vandkvaliteten spiller en vigtig rolle for tykskallet malermuslings levesteder. Renheden af vandet og tilstedeværelsen af passende næringsstoffer er afgørende for artens overlevelse.

Tykskallet malermusling har en kortvarig gydeperiode og formerer sig om foråret og tidlig sommer. Den reproducerer sig seksuelt ved at frigive sædceller i vandet. Befrugtningen af æggene finder sted i værtsfiskens gæller, og udviklingen til larver sker på 9 til 35 dage. Disse larver er fritsvømmende og skal gennem et parasitisk stadie i gællefilamenterne på en egnet værtsfisk. Efter denne periode falder larverne af værtsfisken, bliver modne og fortsætter som fritlevende muslinger.

Muslingerne søger egnede levesteder på bunden, hvor de lever af plankton og små partikler, som de filtrerer fra vandet ved hjælp af gællerne. Muslingen gennemgår forskellige vækststadier, og dens levetid kan under optimale forhold strække sig over flere årtier. Vækst og overlevelse påvirkes af miljømæssige faktorer som vandkvalitet og fødegrundlag. Deres livscyklus gentages, når de har vokset sig store nok til at reproducere sig.

12.2 Levestedsparametre i vandløb

Artens kritiske levestedsparametre relaterer sig til kvaliteten af bundsubstratet, vandkvaliteten og tilstedeværelsen af egnede værtsfisk.

Habitatkravene indebærer variationselementer som f.eks. enkeltliggende sten samt passende bundsubstrat, som er stenet, gruset og/eller sandet. God vandkvalitet og stærkt eller moderat strømmende vand er også nødvendig.

Reduceret vitalitet i populationer af tykskallet malermusling er observeret i forbindelse med forhøjede nitratkoncentrationer, hvilket fremhæver artens følsomhed over for vandkvalitet. Bevarelse af passende vandkvalitet og tilstedeværelse af nødvendige værtsfisk er afgørende for at opretholde en sund reproduktionscyklus hos tykskallet malermuslinger.

Reproduktionen afhænger af adgang til værtsfisk, og tætheden af egnede værtsfisk påvirker bestandene. I Danmark er arten primært knyttet til elritse (*Phoxinus phoxinus*), men den kan også bruge andre værtsarter fra andre fiskefamilier til sin larveudvikling. Det omfatter eksempelvis hvidfinnet ferskvandsulk (*Cottus gobio*), trepigget hundestejle (*Gasterosteus aculeatus*), rimte (*Leuciscus idus*) og rudskalle (*Scardinius erythrophthalmus*).

12.3 Vandrammedirektivdata

Der er to kontrolovervågningsstationer fra vandløbsprogrammet under Vandrammedirektivet, som findes i det ene af de to Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Disse to stationer skal i givet fald repræsentere hele det udbredelsesområde, som repræsenterer de to områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Det betyder, at data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtigelser ikke er fuldt dækkende for arten i Natura 2000-områderne.

I de data, der senest er afrapporteret, blev 37 lokaliteter besøgt, og arten blev fundet på 13 lokaliteter. Samlet har der siden 2010 været 45 positive fund under habitatdirektivindsamlinger. Der er 29 registreringer, der gjort i oplandet til 6 vandløbsstationer. Der er 16 registreringer, der ikke ligger i oplandet til en vandløbsstation. Gennemsnitsafstanden fra vandløbsstationen til de lokaliteter med fund af arten er 9,4 km.

Det kan derfor konkluderes, at der ikke er geografisk dækning af VRD-data for artens udbredelse givet den store afstand mellem observationer og vandløbsstationer, den relative store andel af observationer, der ikke ligger i oplandet til en vandløbsstation, og at der kun er én VRD-station i det ene af to Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Datagrundlaget er heller ikke tilstrækkeligt til at estimere en bestandsstørrelse.

13 Flodperlemusling

13.1 Om arten

Flodperlemusling er karakteriseret ved en langsom vækst og kan nå en alder på over 100 år. Den har en livscyklus, der involverer flere stadier og krav. Arten indtager føde ved at filtrere store mængder vand. Den er afhængig af, at der er nok fødeemner til vækst og overlevelse. Føden består af fytoplankton, zooplankton samt organiske partikler, som antages at indeholde svampesporer, bakterier og andre småpartikler.

Vækst er kritisk for overlevelse af juvenile flodperlemusling. Overlevelse er indikativ for habitatets kvalitet i forhold for dens udvikling. Hurtigere voksende muslinger findes på de nedre vandløbsstrækninger og er relativt mere produktive på strækninger i blødere substrater. Langsamt voksende muslinger findes på øvre strækninger, som er mere næringsfattige. Den rapporterede vækstperiode, der kræves, for at juvenile flodperlemusling når en størrelse på cirka 30 mm, er angivet til at være 4-5 måneder.

De forskellige livsstadier kræver passende habitater og miljøforhold. Flodperlemuslingen trives bedst i vand af høj kvalitet, dvs. koldt og rent vand. Ud over at være rent skal vandet have en passende kvalitet med tilstrækkelig ilt og nødvendige næringsstoffer. Den er kendt for at være følsom over for forurening i dens levesteder. Flodperlemuslinger findes ofte i områder med moderat vandstrøm. Muslingen foretrækker substrater som sand eller grus at grave sig ned i.

Reproduktionen begynder med, at perlemuslingen frigiver sine befrugtede æg i vandet. Æggene bliver derefter fanget af gællefilamenterne hos laks og ørred, som fungerer som værtsfisk. Her udvikler de sig til larver, der lever som parasitter på fisken. Her gennemgår de forskellige udviklingsstadier. Når de er modne nok, falder de af værtsfisken og søger derefter et passende levested på bunden af vandløbet, hvor de vokser og modnes.

Habitatfragmentering, forårsaget af faktorer som dæmninger og sluser, er identificeret som trusler mod ferskvandsmuslinger, herunder flodperlemusling. Tilbagegang i muslinger kan også tilskrives eutrofiering og ændringer i habitatkarakteristika, hvilket understreger den kritiske rolle, som vandkvalitet og egnede levesteder har for at opretholde muslingebestande. Fine sedimenttyper, tildækning med silt/mudder og sammenpresning af substratet blokerer vandudvekslingen og reducerer iltindholdet i bundsubstratet, hvilket kan føre til dødelighed hos unge individer og hermed reducere rekrutteringen til populationen.

13.2 Levestedsparmetre i vandløb

Vækst og overlevelse samt den reproduktive cyklus er kritiske for artens livscyklus. Tilbagegang af flodperlemusling kan knyttes til artens sårbarhed over for habitatforringelser, forurening, turbiditet og sedimentation af silt/mudder.

Vækst er kritisk for overlevelsen af juvenile individer og rekrutteringen, og er dermed afhængig af tilstrækkelig føde for overlevelse. Hermed er tilstedeværelsen af små fyttoplankton, zooplankton, og partikulære små organiske partikler vigtig.

Substrater som sand eller grus er vigtige for at arten kan grave sig ned. Bliver sediment for fint, silt/mudder, risikeres tildækning og substratkompression, der kan reducere iltindholdet og føre til dødelighed hos især unge muslinger.

Habitatkravene for flodperlemusling er tæt forbundet med tilstedeværelsen og udviklingen af laks eller ørred i områder med moderat vandstrøm for tilstrækkelig ilt og fødepartikler. Dæmninger og sluser, der forårsager habitatfragmentering, er identificeret som trusler.

13.3 Vandrammedirektivdata

Der er ingen kontrolovervågningsstationer fra vandløbsprogrammet under Vandrammedirektivet, som findes i det Natura 2000-område, hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Det betyder, at data indsamlet i forbindelse med Vandrammedirektivforpligtigelser, ikke er fuldt dækkende for arten i Natura 2000-områderne.

I de data, der blev afrapporteret sidst, blev 2 lokaliteter besøgt, og arten blev ikke fundet. Samlet er der siden 2010 ingen positive fund under Habitatdirektivet.

Hvis der bliver fundet en population af arten, vil den tekniske anvisning give mulighed for at vurdere bestandsstørrelsen. Eftersom der ikke er kontrolovervågningsstationer i Natura 2000-områder, og vi ikke kender udbredelsen af arten, vil det ikke være muligt at vurdere, om VRD-data har de levestedsparemetre, der kan dokumentere artens livscyklus, habitatkvalitet og bestandsudvikling.

14 Opsamling

Tabel 14.1 præsenterer kort konklusionerne af analysen af, om der ved overvågningen i forbindelse med Vandrammedirektivet (VRD) for vandløb allerede indsamles data, der kan danne grundlag for vurderinger af henholdsvis bestandsstørrelse og levestedsparametre for de udvalgte arter.

Tabel 14.1. Opsummering af konklusionerne fra gennemgangen. I tabellen vil 'v' angive at data er dækkende og tilstrækkelige, '—' angiver at dette felt ikke er relevant pga. resultatet i det/de foregående felter

Art	Geografisk overlap til VRD-stationer	Parameter relevant for levested tilstede i VRD	Er levestedsparametre dækkende	Bestandsmål muligt
Havlampret	Ikke tilstrækkelig	—	—	v
Flodlampret	Ikke tilstrækkelig	—	—	v
Bæklampret	v	v	Delvist, mangler indikator for fødemængde	v
Stavsild	Nej	—	—	Nej
Majsild	Nej	—	—	Nej
Pigsmerling	v	v	v	v
Dyndsmerling	Nej	—	—	Nej
Laks	Overlap til fisketegnsundersøgelser er ukendt	—	—	v, men ikke fra overvågning
Snæbel	Mangler stationsoplysninger	v	Delvist	v
Tykskallet malermusling	Nej	—	—	Nej
Flodperlemusling	Nej	—	—	v
Stalling	v	v	v	v
Helt	Nej	—	—	v
Flodkrebs	Nej	—	—	Nej

15 Referencer

Afsnit om arterne er baseret på kilder relateret til artens biologiske krav til levesteder, livscyklus, reproduktion og føde. Litteratur, der er konsulteret, er angivet herefter; Opslagsværk om artsinformationer er angivet som "Generelle referencer" og yderligere artikler er angivet ved relevant artsnavn.

Generelle referencer

Nationalnyckeln, Ryggsträngsdjur: Strålfeniga fiskar

Atlas over danske ferskvandsfisk 2012

Fiskeatlas for saltvand; <https://fiskeatlas.ku.dk/artstekster/>

Bæklampret

Mateus, Catarina S. and Alves, Maria Judite and Quintella, Bernardo R. and Almeida, Pedro R., 2013. Three New Cryptic Species of the Lamprey Genus *Lampetra* Bonnaterra, 1788 (Petromyzontiformes: Petromyzontidae) From the Iberian Peninsula. *Contributions to Zoology*

Sperone, Emilio and Filice, Mariacristina and Giglio, Gianni and Leonetti, Francesco Luigi and Tripepi, Sandro and Imbrogno, Sandra, 2019. New Southernmost Record of the European Brook Lamprey, *Lampetra Planeri* (Bloch, 1784) (Agnatha, Petromyzontidae). *Check List*

Jażdźewski, M. and Marszał, Lidia and Przybylski, Mirosław, 2015. Habitat Preferences of Ukrainian Brook Lamprey *Eudontomyzon Mariae* Ammonoetes in the Lowland Rivers of Central Europe. *Journal of Fish Biology*

Lasne, Émilien and Sabatié, Marc-Richard and Evanno, Guillaume, 2010. Communal Spawning of Brook and River Lampreys (*Lampetra Planeri* and *L. fluviatilis*) Is Common in the Oir River (France). *Ecology of Freshwater Fish*

Nika, Nerijus and Virbickas, Tomas, 2010. Brown Trout *Salmo Trutta* Redd Superimposition by Spawning *Lampetra* Species in a Lowland Stream. *Journal of Fish Biology*

McGinnity, P. and Eyto, Elvira de and Gilbey, John and Gargan, Patrick and Roche, W. Martin and Stafford, T. and McGarrigle, Martin and Maoiléidigh, Niall Ó and Mills, Patrick C., 2011. A Predictive Model for Estimating River Habitat Area Using GIS-derived Catchment and River Variables. *Fisheries Management and Ecology*

Clilverd, Hannah M. and Thompson, J. R. and Heppell, C. M. and Sayer, Carl D. and Axmacher, Jan C., 2016. Coupled Hydrological/Hydraulic Modelling of River Restoration Impacts and Floodplain Hydrodynamics. *River Research and Applications*

Pereira, Ana and Doadrio, Ignacio and Robalo, Joana Isabel and Almada, Vítor Carvalho, 2014. Different Stocks of Brook Lamprey in Spain and Their Origin From *Lampetra fluviatilis* at Two Distinct Times and Places. *Journal of Fish Biology*

Espanhol, Rute and Almeida, Pedro R. and Alves, Maria Judite, 2007. Evolutionary History of Lamprey Paired Species *Lampetra fluviatilis* (L.) and

Lampetra Planeri(Bloch) as Inferred From Mitochondrial DNA Variation. Molecular Ecology

A. Bracken, Fiona S. and Hoelzel, A. Rus and Hume, John B. and Lucas, Martyn C., 2015. Contrasting Population Genetic Structure Among Freshwater-resident and Anadromous Lampreys: The Role of Demographic History, Differential Dispersal and Anthropogenic Barriers to Movement. Molecular Ecology

Rougemont, Quentin and Roux, Camille and Neuenschwander, Samuel and Goudet, Jérôme and Launey, Sophie and Evanno, Guillaume, 2016. Reconstructing the Demographic History of Divergence Between European River and Brook Lampreys Using Approximate Bayesian Computations. PeerJ

Rougemont, Quentin and Gaigher, Arnaud and Lasne, Émilien and Côte, Jessica and Coke, Maïra and Besnard, Anne-Laure and Launey, Sophie and Evanno, Guillaume, 2015. Low Reproductive Isolation and Highly Variable Levels of Gene Flow Reveal Limited Progress Towards Speciation Between European River and Brook Lampreys. Journal of Evolutionary Biology

Bird, D. J. and Potter, I. C., 1979. Metamorphosis in the Paired Species of Lampreys, *Lampetra fluviatilis* (L.) and *Lampetra planeri* (Bloch): 2. Quantitative Data for Body Proportions, Weights, Lengths and Sex Ratios. Zoological Journal of the Linnean Society

Percy, Lord Richard and Potter, I. C., 1976. Blood Cell Formation in the River Lamprey, *Lampetra fluviatilis*. Journal of Zoology

Suzuki, Norihiro and Sekiguchi, Toshio and Yachiguchi, Koji and Urata, Makoto and Kinoshita, Yasuko and Matsubara, Hideaki and Asahina, Kiyoshi and Kambegawa, Akira and Kumar, Srivastav Ajai, 2019. Physiological Role of a Calcitonin-Like Substance in the Life Cycle of the Lamprey, *Lampetra japonica* (Cyclostomata). International Journal of Zoological Investigations

Hume, John B. and Adams, Colin E. and Mable, Barbara K. and Bean, Colin W., 2013. Sneak Male Mating Tactics Between Lampreys (Petromyzontiformes) Exhibiting Alternative Life-history Strategies. Journal of Fish Biology

H. Beamish, F. W. and Jebbink, Jo-Anne, 1994. Abundance of Lamprey Larvae and Physical Habitat. Journal of Applied Phycology

Dunham, Jason B. and Lightcap, Scott W. and McEnroe, Jeffery R., 2017. Large Wood and Instream Habitat for Juvenile Coho Salmon and Larval Lampreys in a Pacific Northwest Stream. North American Journal of Fisheries Management

Flodlampret

Lucas, Martyn C. and Bubb, Damian H. and Jang, Min-Ho and Ha, Kyong and G. Masters, J. E., 2009. Availability of and Access to Critical Habitats in Regulated Rivers: Effects of Low-head Barriers on Threatened Lampreys. Freshwater Biology

Mateus, Catarina S. and Rodríguez-Muñoz, Rolando and Quintella, Bernardo R. and Alves, Maria Judite and Almeida, Pedro R., 2012. Lampreys of the Iberian Peninsula: Distribution, Population Status and Conservation. Endangered Species Research

Silva, Sergio and Gooderham, Angela C. and Forty, Michael and Morland, Brian and Lucas, Martyn C., 2014. Egg Drift and Hatching Success in

European River Lamprey *Lampetra fluviatilis*: is Egg Deposition in Gravel Vital to Spawning Success? Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems

Thiel, Ralf and F. Winkler, Helmut G. and van Riel, P. M. and Neumann, Renate and Gröhsler, Tomas and Böttcher, Uwe and Spratte, S. and Hartmann, Uwe, 2009. Endangered Anadromous Lampreys in the Southern Baltic Sea: Spatial Distribution, Long-Term Trend, Population Status. *Endangered Species Research*

Jang, Min Ho and Lucas, Martyn C., 2005. Reproductive Ecology of the River Lamprey. *Journal of Fish Biology*

Elliott, Sophie A.M. and Deleys, Noémie and Rivot, Etienne and Acou, Anthony and Réveillac, Elodie and Beaulaton, Laurent, 2021. Shedding Light on the River and Sea Lamprey in Western European Marine Waters. *Endangered Species Research*

Maitland, Peter S., 1980. Review of the Ecology of Lampreys in Northern Europe. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*

Espanhol, Rute and Almeida, Pedro R. and Alves, Maria Judite, 2007. Evolutionary History of Lamprey Paired Species *Lampetra fluviatilis*(L.) and *Lampetra planeri*(Bloch) as Inferred From Mitochondrial DNA Variation. *Molecular Ecology*

Rougemont, Quentin and Roux, Camille and Neuenschwander, Samuel and Goudet, Jérôme and Launey, Sophie and Evanno, Guillaume, 2016. Reconstructing the Demographic History of Divergence Between European River and Brook Lampreys Using Approximate Bayesian Computations. *PeerJ*

A. Bracken, Fiona S. and Hoelzel, A. Rus and Hume, John B. and Lucas, Martyn C., 2015. Contrasting Population Genetic Structure Among Freshwater-resident and Anadromous Lampreys: The Role of Demographic History, Differential Dispersal and Anthropogenic Barriers to Movement. *Molecular Ecology*

Rougemont, Quentin and Gaigher, Arnaud and Lasne, Émilien and Côte, Jessica and Coke, Maïra and Besnard, Anne-Laure and Launey, Sophie and Evanno, Guillaume, 2015. Low Reproductive Isolation and Highly Variable Levels of Gene Flow Reveal Limited Progress Towards Speciation Between European River and Brook Lampreys. *Journal of Evolutionary Biology*

Suzuki, Norihiro and Sekiguchi, Toshio and Yachiguchi, Koji and Urata, Makoto and Kinoshita, Yasuko and Matsubara, Hideaki and Asahina, Kiyoshi and Kambegawa, Akira and Kumar, Srivastav Ajai, 2019. Physiological Role of a Calcitonin-Like Substance in the Life Cycle of the Lamprey, *Lampetra japonica* (Cyclostomata). *International Journal of Zoological Investigations*

Pereira, A.T. and Almada, Vítor Carvalho, 2013. Contrasts in the Phylogeography of Two Migratory Lampreys in Western Europe. *Frontiers of Biogeography*

Stewart, Anne M., 1972. Life Cycle and Phenotypic Variation in the Eyes of *Procotyla fluviatilis* (Leidy) (Tricladida, Dendrocoelidae). *The American Midland Naturalist*

Hardisty, M. W., 1970. The Relationship of Gonadal Development to the Life Cycles of the Paired Species of Lamprey, *Lampetra fluviatilis*(L.) and *Lampetra planeri*(Bloch). *Journal of Fish Biology*

Daupagne, Léa and Dhamelincourt, Marius and Michaud, Audrey and Rives, Jacques and Sebihi, Stella and Tentelier, Cédric, 2022. Realistic Variations in Substrate Composition Affect Spawning Preference and Egg Retention in River Lamprey (*Lampetra fluviatilis*). *Journal of Fish Biology*

Hume, John B. and Lucas, Martyn C. and Reinhardt, Ulrich G. and Hrodey, Peter J. and Wagner, C. Michael, 2020. Sea Lamprey (*Petromyzon marinus*) Transit of a Ramp Equipped With Studded Substrate: Implications for Fish Passage and Invasive Species Control. *Ecological Engineering*

Goodwin, Claire and A. Dick, Jaimie T. and Rogowski, David L. and Elwood, Robert W., 2008. Lamprey (*Lampetra fluviatilis* and *Lampetra planeri*) Ammonoete Habitat Associations at Regional, Catchment and Microhabitat Scales in Northern Ireland. *Ecology of Freshwater Fish*

Dunham, Jason B. and Lightcap, Scott W. and McEnroe, Jeffery R., 2017. Large Wood and Instream Habitat for Juvenile Coho Salmon and Larval Lampreys in a Pacific Northwest Stream. *North American Journal of Fisheries Management*

Zvezdin, A. O. and Polyakova, N. V. and Kucheryavyy, A. V. and Khokhryakov, V. R. and Kolotei, Anzhelika V. and Pavlov, D., 2021. Discovery of *Eudontomyzon* sp. (*Petromyzontidae*) Larvae in Lakes and a Characterisation of Their Habitats. *Nature Conservation Research*

Havlampret

Mateus, Catarina S. and Alves, Maria Judite and Quintella, Bernardo R. and Almeida, Pedro R., 2013. Three New Cryptic Species of the Lamprey Genus *Lampetra* Bonnaterra, 1788 (*Petromyzontiformes: Petromyzontidae*) From the Iberian Peninsula. *Contributions to Zoology*

Sperone, Emilio and Filice, Mariacristina and Giglio, Gianni and Leonetti, Francesco Luigi and Tripepi, Sandro and Imbrogno, Sandra, 2019. New Southernmost Record of the European Brook Lamprey, *Lampetra planeri* (Bloch, 1784) (*Agnatha, Petromyzontidae*). *Check List*

Jazdzewski, M. and Marszał, Lidia and Przybylski, Mirosław, 2015. Habitat Preferences of Ukrainian Brook Lamprey *Eudontomyzon mariae* Ammonoetes in the Lowland Rivers of Central Europe. *Journal of Fish Biology*

Lasne, Émilien and Sabatié, Marc-Richard and Evanno, Guillaume, 2010. Communal Spawning of Brook and River Lampreys (*Lampetra planeri* and *L. fluviatilis*) Is Common in the Oir River (France). *Ecology of Freshwater Fish*

Nika, Nerijus and Virbickas, Tomas, 2010. Brown Trout *Salmo trutta* Redd Superimposition by Spawning *Lampetra* Species in a Lowland Stream. *Journal of Fish Biology*

McGinnity, P. and Eyto, Elvira de and Gilbey, John and Gargan, Patrick and Roche, W. Martin and Stafford, T. and McGarrigle, Martin and Maoiléidigh, Niall Ó and Mills, Patrick C., 2011. A Predictive Model for Estimating River Habitat Area Using GIS-derived Catchment and River Variables. *Fisheries Management and Ecology*

Clilverd, Hannah M. and Thompson, J. R. and Heppell, C. M. and Sayer, Carl D. and Axmacher, Jan C., 2016. Coupled Hydrological/Hydraulic Modelling of River Restoration Impacts and Floodplain Hydrodynamics. *River Research and Applications*

Pereira, Ana and Doadrio, Ignacio and Robalo, Joana Isabel and Almada, Vítor Carvalho, 2014. Different Stocks of Brook Lamprey in Spain and Their Origin From *Lampetra fluviatilis* at Two Distinct Times and Places. *Journal of Fish Biology*

Espanhol, Rute and Almeida, Pedro R. and Alves, Maria Judite, 2007. Evolutionary History of Lamprey Paired Species *Lampetra fluviatilis*(L.) and *Lampetra planeri*(Bloch) as Inferred From Mitochondrial DNA Variation. *Molecular Ecology*

A. Bracken, Fiona S. and Hoelzel, A. Rus and Hume, John B. and Lucas, Martyn C., 2015. Contrasting Population Genetic Structure Among Freshwater-resident and Anadromous Lampreys: The Role of Demographic History, Differential Dispersal and Anthropogenic Barriers to Movement. *Molecular Ecology*

Rougemont, Quentin and Roux, Camille and Neuenschwander, Samuel and Goudet, Jérôme and Launey, Sophie and Evanno, Guillaume, 2016. Reconstructing the Demographic History of Divergence Between European River and Brook Lampreys Using Approximate Bayesian Computations. *PeerJ*

Rougemont, Quentin and Gaigher, Arnaud and Lasne, Émilien and Côte, Jessica and Coke, Maïra and Besnard, Anne-Laure and Launey, Sophie and Evanno, Guillaume, 2015. Low Reproductive Isolation and Highly Variable Levels of Gene Flow Reveal Limited Progress Towards Speciation Between European River and Brook Lampreys. *Journal of Evolutionary Biology*

Bird, D. J. and Potter, I. C., 1979. Metamorphosis in the Paired Species of Lampreys, *Lampetra fluviatilis* (L.) and *Lampetra planeri* (Bloch): 2. Quantitative Data for Body Proportions, Weights, Lengths and Sex Ratios. *Zoological Journal of the Linnean Society*

Percy, Lord Richard and Potter, I. C., 1976. Blood Cell Formation in the River Lamprey, *Lampetra fluviatilis*. *Journal of Zoology*

Suzuki, Norihiro and Sekiguchi, Toshio and Yachiguchi, Koji and Urata, Makoto and Kinoshita, Yasuko and Matsubara, Hideaki and Asahina, Kiyoshi and Kambegawa, Akira and Kumar, Srivastav Ajai, 2019. Physiological Role of a Calcitonin-Like Substance in the Life Cycle of the Lamprey, *Lampetra japonica* (Cyclostomata). *International Journal of Zoological Investigations*

Hume, John B. and Adams, Colin E. and Mable, Barbara K. and Bean, Colin W., 2013. Sneak Male Mating Tactics Between Lampreys (*Petromyzontiformes*) Exhibiting Alternative Life-history Strategies. *Journal of Fish Biology*

H. Beamish, F. W. and Jebbink, Jo-Anne, 1994. Abundance of Lamprey Larvae and Physical Habitat. *Journal of Applied Phycology*

Dunham, Jason B. and Lightcap, Scott W. and McEnroe, Jeffery R., 2017. Large Wood and Instream Habitat for Juvenile Coho Salmon and Larval Lampreys in a Pacific Northwest Stream. *North American Journal of Fisheries Management*

Stavsild

Coscia, Ilaria and Rountree, V. and King, James J. and Roche, William K. and Mariani, Stefano, 2010. A Highly Permeable Species Boundary Between Two Anadromous Fishes. *Journal of Fish Biology*

Langkau, Manuel and Clavé, David and Schmidt, Marc and Borchering, Jost, 2016. Spawning Behaviour of Allis Shad *Alosa Alosa*: New Insights Based on Imaging Sonar Data. *Journal of Fish Biology*

Mota, M. and Antunes, Carlos Henggeler, 2012. A Preliminary Characterisation of the Habitat Use and Feeding of Allis Shad (*Alosa Alosa*) Juveniles in the Minho River Tidal Freshwater Wetlands. *Limnetica*

Antognazza, Caterina M. and Britton, J. Robert and Potter, Caitlin and Franklin, Elizabeth and Hardouin, Emilie A. and Roberts, Catherine Gutmann and Arahamian, M. W. and Andreou, Demetra, 2019. Environmental DNA as a Non-invasive Sampling Tool to Detect the Spawning Distribution of European Anadromous Shads (*Alosa* spp.). *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*

Antognazza, Caterina M. and Sabatino, Stephen J. and Britton, J. Robert and Hillman, Rob J. and Arahamian, M. W. and Hardouin, Emilie A. and Andreou, Demetra, 2021. Hybridization and Genetic Population Structure of *Alosa* Population in the United Kingdom. *Journal of Fish Biology*

Huang, Claire S. and Legett, Henry D. and Plough, Louis V. and Aguilar, Rob and Fitzgerald, Catherine L. and Gregory, Benjamin P. and Heggie, Keira and Lee, Benjamin and Richie, Kimberly D. and Harbold, William and Ogburn, Matthew B., 2023. Early Detection and Recovery of River Herring Spawning Habitat Use in Response to a Mainstem Dam Removal. *Plos One*

Hare, Jonathan A. and Borggaard, Diane and Alexander, Michael A. and Bailey, Michael M. and Bowden, Alison and Damon-Randall, Kimberly and Didden, Jason and Hasselman, Daniel J. and Kerns, Toni and McCrary, Rachel and McDermott, Sean and Nye, Janet A. and Pierce, J. E. and Schultz, Eric T. and Scott, James D. and Starks, Caitlin and Sullivan, Kevin M. and Tooley, Mary Beth, 2021. A Review of River Herring Science in Support of Species Conservation and Ecosystem Restoration. *Marine and Coastal Fisheries*

Jatteau, Philippe and Drouineau, Hilaire and Charles, Katia and Carry, L. Ray and Lange, Frédéric and Lambert, Patrick, 2017. Thermal Tolerance of Allis Shad (*Alosa Alosa*) Embryos and Larvae: Modeling and Potential Applications. *Aquatic Living Resources*

Poulet, Miss Camille and Barber-O'Malley, Betsy and Lassalle, Géraldine and Lambert, Patrick, 2022. Quantification of Land–sea Nutrient Fluxes Supplied by Allis Shad Across the Species' Range. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*

Lochet, Aude and Boutry, Sébastien and Rochard, Éric, 2009. Estuarine Phase During Seaward Migration for Allis Shad *Alosa Alosa* and Twaite Shad *Alosa Fallax* Future Spawners. *Ecology of Freshwater Fish*

Sabatino, Stephen J. and Pereira, Paulo and Carneiro, Miguel and Dilyte, J. and Archer, John and Muñoz, A. and Marzano, Francesco Nonnis and Murias, Antonio, 2022. The Genetics of Adaptation in Freshwater Eurasian Shad (*Alosa*). *Ecology and Evolution*

Majsild

Faria, Rui and Weiss, Steven and Al-exandrino, Paulo, 2012. Comparative Phylogeography and Demographic History of European Shads (*Alosa Alosa* and *A. Fallax*) Inferred From Mitochondrial DNA. *BMC Evolutionary Biology*

Antognazza, Caterina M. and Sabatino, Stephen J. and Britton, J. Robert and Hillman, Rob J. and Aprahamian, M. W. and Hardouin, Emilie A. and Andreou, Demetra, 2021. Hybridization and Genetic Population Structure of Alosa Population in the United Kingdom. *Journal of Fish Biology*

Vieira-Lanero, Rufino and Cobo, Fernando, 2013. Feeding of Twaites Shad, *Alosa fallax* (Lacépède, 1803), During the Upstream Spawning Migration in the River Ulla (NW Spain). *Marine and Freshwater Research*

Sabatino, Stephen J. and Faria, Rui and Alexandrino, Paulo, 2021. Genetic Structure, Diversity, and Connectivity in Anadromous and Freshwater *Alosa alosa* and *A. fallax*. *Marine Biology*

Gérard, Claudia and Hervé, Maxime and Bourgau, Odile and Feunteun, Eric and Acou, Anthony and Réveil-lac, Elodie, 2017. Metazoan Parasite Communities in *Alosa alosa* (Linnaeus, 1758) and *Alosa fallax* (Lacépède, 1803) (Clupeidae) From North-East Atlantic Coastal Waters and Connected Rivers. *Parasitology Research*

Boisneau, Ph. and Mennesson-Boisneau, C. and Guyomard, René, 1992. Electrophoretic Identity Between Allis Shad, *Alosa alosa* (L.), and Twaites Shad, *A. fallax* (Lacépède). *Journal of Fish Biology*

Alexandrino, Paulo and Faria, Rui and Linhares, Diana and C. Castro, L. Filipe and Corre, Matthieu Le and Sabatié, Richard and Baglinière, Jean-Luc and Weiss, Steven, 2006. Inter-specific Differentiation and Intraspecific Substructure in Two Closely Related Clupeids With Extensive Hybridization, *Alosa alosa* and *Alosa fallax*. *Journal of Fish Biology*

Coscia, Ilaria and Rountree, V. and King, James J. and Roche, William K. and Mariani, Stefano, 2010. A Highly Permeable Species Boundary Between Two Anadromous Fishes. *Journal of Fish Biology*

Bao, Miguel and Roura, Álvaro and Mota, M. and Nachón, David José and Antunes, Carlos and Cobo, Fernando and MacKenzie, K. and Pascual, Santiago, 2015. Macroparasites of Allis Shad (*Alosa alosa*) and Twaites Shad (*Alosa fallax*) of the Western Iberian Peninsula Rivers: Ecological, Phylogenetic and Zoonotic Insights. *Parasitology Research*

Skóra, Michał and Sapota, Mariusz R. and Skóra, Krzysztof and Pawelec, Anna, 2012. Diet of the Twaites Shad *Alosa fallax* (Lacépède, 1803) (Clupeidae) in the Gulf of Gdansk, the Baltic Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies*

Gérard, Claudia and Hervé, Maxime and Réveillac, Elodie and Acou, Anthony, 2015. Spatial Distribution and Impact of the Gill-Parasitic *Mazocraes alosae* (Monogenea Polyopisthocotylea) on *Alosa alosa* and *A. fallax* (Actinopterygii, Clupeidae). *Hydrobiologia*

Nachón, David José and Bareille, Gilles and Drouineau, Hilaire and Tabouret, Hélène and Taverny, Catherine and Boisneau, Catherine and Bérail, Sylvain and Pécheyran, Christophe and Claverie, Fanny and Daverat, Françoise, 2020. 1980s Population-Specific Compositions of Two Related Anadromous Shad Species During the Oceanic Phase Determined by Microchemistry of Archived Otoliths. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*

Helt

Papakostas, Spiros and Vasemägi, Anti and Vähä, Juha-Pekka and Himberg, Mikael and Peil, Lauri and Primmer, Craig R., 2012. A Proteomics Approach

Reveals Divergent Molecular Responses to Salinity in Populations of European Whitefish (*Coregonus Lavaretus*). *Molecular Ecology*

Ozerov, Mikhail and Himberg, Mikael and Aykanat, Tutku and Сендек, Д. С. and Hägerstrand, Henry and Verliin, Aare and Krause, Teet and Olsson, Jens and Primmer, Craig R. and Vasemägi, Anti, 2015. Generation of a Neutral FST Baseline for Testing Local Adaptation on Gill Raker Number Within and Between European Whitefish Ecotypes in the Baltic Sea Basin. *Journal of Evolutionary Biology*

Østbye, Kjartan and Bernatchez, Louis and Næsje, Tor F. and Himberg, K.-J. M. and Hindar, Kjetil, 2005. Evolutionary History of the European Whitefish *Coregonus Lavaretus*(L.) Species Complex as Inferred From mtDNA Phylogeography and Gill-raker Numbers. *Molecular Ecology*

Verliin, Aare and Kotta, Jonne and Orav-Kotta, Helen and Saks, Lauri and Vetemaa, Markus, 2011. Food Selection of *Coregonus Lavaretus* in a Brackish Water Ecosystem. *Journal of Fish Biology*

Hayden, Brian and Myllykangas, Jukka-Pekka and Rolls, Robert J. and Kahilainen, Kimmo K., 2017. Climate and Productivity Shape Fish and Invertebrate Community Structure in Subarctic Lakes. *Freshwater Biology*

Mergen, Patricia and Micha, J. C., 2006. Growth and Diet of Introduced Coregonid Fish *Coregonus Peled* (Gmelin) and *Coregonus Lavaretus* (L.) in Two Belgian Reservoir Lakes. *Applied Ecology and Environmental Research*

Kahilainen, Kimmo K. and Lehtonen, Hannu, 2003. Piscivory and Prey Selection of Four Predator Species in a Whitefish Dominated Subarctic Lake. *Journal of Fish Biology*

Etheridge, Elizabeth C. and Harrod, Chris and Bean, Colin W. and Adams, Carrie Ann, 2010. Has Habitat Heterogeneity Promoted Phenotypic and Ecological Sub-structuring Among a *Coregonus Lavaretus* Population in a Large Scottish Lake?. *Journal of Fish Biology*

Østbye, Kjartan and Amundsen, Per-Arne and Bernatchez, Louis and Klemetsen, Anders and Knudsen, Rune and Kristoffersen, Roar and Næsje, Tor F. and Hindar, Kjetil, 2006. Parallel Evolution of Ecomorphological Traits in the European Whitefish *Coregonus Lavaretus*(L.) Species Complex During Postglacial Times. *Molecular Ecology*

Kahilainen, Kimmo K. and Malinen, Tommi and Tuomaala, Antti and Lehtonen, Hannu, 2004. Diel and Seasonal Habitat and Food Segregation of Three Sympatric *Coregonus Lavaretus* Forms in a Subarctic Lake. *Journal of Fish Biology*

Harrod, Chris and Mallela, Jennie and Kahilainen, Kimmo K., 2010. Phenotype-environment Correlations in a Putative Whitefish Adaptive Radiation. *Journal of Animal Ecology*

Perrier, Charles and Molinero, Juan Carlos and Gerdeau, Daniel and Anneville, Orlane, 2012. Effects of Temperature and Food Supply on the Growth of Whitefish *Coregonus Lavaretus* Larvae in an Oligotrophic Peri-alpine Lake. *Journal of Fish Biology*

Cingi, S. and Keinänen, Marja and Vuorinen, Pekka J., 2010. Elevated Water Temperature Impairs Fertilization and Embryonic Development of Whitefish *Coregonus Lavaretus*. *Journal of Fish Biology*

Jacobs, Arne and Hughes, Martin and Robinson, Paige C. and Adams, Colin E. and Elmer, Kathryn R., 2018. The Genetic Architecture Underlying the

Evolution of a Rare Piscivorous Life History Form in Brown Trout After Secondary Contact and Strong Introgression. *Genes*

Etheridge, Elizabeth C. and Bean, Colin W. and Adams, Colin E., 2011. An Experimental Approach to Estimating Vulnerability of European Whitefish (*Coregonus Lavaretus*) Ova to Predation by Invasive Ruffe (*Gymnocephalus Cernuus*). *Ecology of Freshwater Fish*

Snæbel

Jensen, Lasse Fast and Thomsen, Dennis S and Madsen, Steffen S. and Ejbye-Ernst, Mads and Poulsen, Søren Brandt and Svendsen, Jon Christian, 2015. Development of Salinity Tolerance in the Endangered Anadromous North Sea Houting *Coregonus Oxyrinchus*: Implications for Conservation Measures. *Endangered Species Research*

Hertz, Morten and Jensen, Lasse Fast and Pertoldi, Cino and Aarestrup, Kim and Thomsen, Søren Nøhr and Olsen Alstrup, Aage Kristian and Asmus, Harald and Madsen, Steffen S. and Svendsen, Jon Christian, 2019. Investigating Fish Migration, Mortality, and Physiology to Improve Conservation Planning of Anadromous Salmonids: A Case Study on the Endangered North Sea Houting (*Coregonus Oxyrinchus*). *Canadian Journal of Zoology*

Peterson, Mark S. and Havrylkoff, Jeanne-Marie and Grammer, Paul O. and Mickle, Paul F. and Slack, William T. and Yeager, Kevin M., 2013. Macro-benthic Prey and Physical Habitat Characteristics in a Western Gulf Sturgeon Population: Differential Estuarine Habitat Use Patterns. *Endangered Species Research*

Stein, Andrew and Friedland, Kevin D. and Sutherland, Michael, 2004. Atlantic Sturgeon Marine Distribution and Habitat Use Along the Northeastern Coast of the United States. *Transactions of the American Fisheries Society*

Borcherding, Jost and Arndt, Hartmut and Sylvia, Breiden and Kristan, Brenner and Heermann, Lisa and Susanne, Höfer and Leistenschneider, Clara and Jan, Lindner and Staas, S. and Gertzen, Svenja, 2016. Drift of Fish Larvae and Juveniles in the Lower Rhine Before and After the Goby Invasion. *Limnologica*

Livernois, Mariah C. and Mohan, John A. and TinHan, Thomas C. and Richards, Travis M. and Falterman, Brett and Miller, Nathaniel R. and David Wells, R. J., 2021. Ontogenetic Patterns of Elemental Tracers in the Vertebrae Cartilage of Coastal and Oceanic Sharks. *Frontiers in Marine Science*

Dick, Terry A. and Rosen, Ronald, 1982. Experimental Infections of Whitefish, *Coregonus Clupeaformis*(Mitchill), With *Triaenophorus Crassus*Forel. *Journal of Fish Diseases*

Ramesh, T. and Prakash, Ravi and Shukla, K. K., 2014. Life Cycle Energy of Low Rise Residential Buildings in Indian Context. *Open Journal of Energy Efficiency*

Marongiu, Martina Francesca and Porcu, Cristina and Bellodi, Andrea and Cuccu, Danila and Mulas, Antonello and Follesa, Maria Cristina, 2015. Oviducal Gland Microstructure Of *Raja Miraletus* and *Dipturus Oxyrinchus*(*Elasmobranchii*, *Rajidae*). *Journal of Morphology*

Poulsen, Søren Brandt and Svendsen, Jon Christian and Jensen, Lasse Fast and Schulz, Carsten and Jäger-Kleinicke, Tassilo and Schwarten, H., 2010. Effects of Food Deprivation on Refuge Use and Dispersal in Juvenile North Sea

Houting *Coregonus Oxyrinchus* Under Experimental Conditions. *Journal of Fish Biology*

Borcherding, Jost and Pickhardt, Carola and Winter, H.V. and Becker, J. Sabine, 2008. Migration History of North Sea Houting (*Coregonus Oxyrinchus* L.) Caught in Lake IJsselmeer (The Netherlands) Inferred From Scale Transects of $^{88}\text{Sr}:^{44}\text{Ca}$ Ratios. *Aquatic Sciences*

Borcherding, Jost and Breukelaar, A. W. and Winter, H.V. and König, U., 2013. Spawning Migration and Larval Drift of Anadromous North Sea Houting (*Coregonus Oxyrinchus*) in the River Mussel, the Netherlands. *Ecology of Freshwater Fish*

Pigsmerling

Jablonska, Olga and Juchno, Dorota and Leska, Anna and Kowalewska, K. and Boroń, Alicja, 2020. The Variable Presence of Apoptosis in the Testes of Diploid and Sterile Allotetraploid *Cobitis* (Teleostei, Cobitidae) Males During Reproductive Cycle. *Journal of Experimental Biology*

Sagawa, Shiro and Kayaba, Yuichi and Tashiro, Takashi, 2007. Changes in Fish Assemblage Structure With Variability of Flow in Two Different Channel Types. *Landscape and Ecological Engineering*

Copp, Gordon H. and Vilizzi, Lorenzo, 2004. Spatial and Ontogenetic Variability in the Microhabitat Use of Stream-Dwelling Spined Loach (*Cobitis Taenia*) and Stone Loach (*Barbatula Barbatula*). *Journal of Applied Ichthyology*

Robotmam, P.W. J., 1977. Feeding Habits and Diet in Two Populations of Spined Loach, *Cobitis Taenia* (L.). *Freshwater Biology*

Janko, Karel and Kotusz, Jan and Gelas, Koen De and Šlechtová, Vendula and Opoldusová, Zuzana and Drozd, Pavel and Choleva, Lukáš and Popiolek, Marcin and Baláž, Marián, 2012. Dynamic Formation of Asexual Diploid and Polyploid Lineages: Multilocus Analysis of *Cobitis* Reveals the Mechanisms Maintaining the Diversity of Clones. *Plos One*

Janko, Karel and Flajšhans, Martin and Choleva, Lukáš and Bohlen, Jörg and Šlechtová, Vendula and Rábová, M. and Lajbner, Zdeněk and Šlechta, V. and Ivanova, Petya and Dobrovolov, I. and Culling, Mark and Persat, H. and Kotusz, Jan and Ráb, Petr, 2007. Diversity of European Spined Loaches (Genus *Cobitis* L.): An Update of the Geographic Distribution of the *Cobitis Taenia* hybrid Complex With a Description of New Molecular Tools for Species and Hybrid Determination. *Journal of Fish Biology*

Juchno, Dorota and Boroń, Alicja and Szlachciak, Jolanta and Kujawa, Roman, 2016. Early Development and Post Embryonic Skeletal Morphology of the Progeny of Spined Loach *Cobitis Taenia* L. (Teleostei, Cobitidae) and Its Naturally Occurring Allotriploids. *Folia Biologica*

Culling, Mark and Janko, Karel and Boroń, Alicja and Васильев, В. П. and Côté, Isabelle M. and Hewitt, Godfrey M., 2005. European Colonization by the Spined Loach (*Cobitis Taenia*) From Ponto-Caspian Refugia Based on Mitochondrial DNA Variation. *Molecular Ecology*

Choleva, Lukáš and Janko, Karel and Gelas, Koen De and Bohlen, Jörg and Šlechtová, Vendula and Rábová, M. and Ráb, Petr, 2012. Synthesis of Clonality and Polyploidy in Vertebrate Animals by Hybridization Between Two Sexual Species. *Evolution*

Juchno, Dorota and Boroń, Alicja, 2018. Histological Evidence That Diploid Hybrids of *Cobitis Taenia* and *C. Elongatoides* (Teleostei, Cobitidae) Develop Into Fertile Females and Sterile Males. *Hydrobiologia*

Juchno, Dorota and Pecio, Anna and Boroń, Alicja and Leska, Anna and Jabłońska, Olga and Cejko, Beata Irena and Kowalski, Radosław Kajetan and Judycka, Sylwia and Przybylski, Mirosław, 2017. Evidence of the Sterility of Allotetraploid *Cobitis* Loaches (Teleostei, Cobitidae) Using Testes Ultrastructure. *Journal of Experimental Zoology Part a Ecological and Integrative Physiology*

Markovic, Danijela and Freyhof, Jörg and Wolter, Christian, 2012. Where Are All the Fish: Potential of Biogeographical Maps to Project Current and Future Distribution Patterns of Freshwater Species. *Plos One*

J. Robotham, P. W., 1978. Some Factors Influencing the Microdistribution of a Population of Spined Loach, *Cobitis Taenia* (L.). *Hydrobiologia*

Dyndsmerling

Pyrzanowski, Kacper and Zięba, Grzegorz and Dukowska, Małgorzata and Smith, Carl and Przybylski, Mirosław, 2019. The Role of Detritivory as a Feeding Tactic in a Harsh Environment – A Case Study of Weatherfish (*Misgurnus Fossilis*). *Scientific Reports*

Belle, Christina C. and Stoeckle, Bernhard C. and Cerwenka, Alexander F. and Kuehn, Ralph and Mueller, Melanie and Pander, Joachim and Geist, Juergen, 2017. Genetic Species Identification in Weatherfish and First Molecular Confirmation of Oriental Weatherfish *Misgurnus Anguillicaudatus* (Cantor, 1842) in Central Europe. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*

Schreiber, Benjamin and Korte, Egbert and Schmidt, Thomas L and Schulz, Ralf, 2018. Reintroduction and Stock Enhancement of European Weatherfish (*Misgurnus Fossilis* L.) in Rhineland-Palatinate and Hesse, Germany. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*

Drozd, Bořek and Flajšhans, Martin and Ráb, Petr, 2010. Sympatric Occurrence of Triploid, Aneuploid and Tetraploid Weatherfish *Misgurnus Fossilis* (Cypriniformes, Cobitidae). *Journal of Fish Biology*

Pyrzanowski, Kacper and Zięba, Grzegorz and Leszczyńska, Joanna and Adamczuk, Małgorzata and Dukowska, Małgorzata and Przybylski, Mirosław, 2021. Food Resource Partitioning Between Juvenile and Mature Weatherfish *Misgurnus Fossilis*. *Ecology and Evolution*

Schreiber, Benjamin and Fischer, Jonas and Schiwy, Sabrina and Hollert, Henner and Schulz, Ralf, 2018. Towards More Ecological Relevance in Sediment Toxicity Testing With Fish: Evaluation of Multiple Bioassays With Embryos of the Benthic Weatherfish (*Misgurnus Fossilis*). *The Science of the Total Environment*

Šukalo, Goran and Dmitrović, Dejan and Голуб, Драгојла, 2018. First Record of the Weatherfish *Misgurnus Fossilis* (Linnaeus, 1758) From the Adriatic Sea Catchment Area in Bosnia and Herzegovina. *Ecologica Montenegrina*

Prychepa, M. V. and Prokopuk and Yu.O., Kovalenko, 2021. Species Composition of Macrophytes and Ichthyofauna of Lake Martyshiv (Kyiv, Osokorky) as Important Element of the Intact Floodplain Complexes. *Scientific Bulletin of Natural Sciences (Biological Sciences)*

Schreiber, Benjamin and Monka, J. and Drozd, Bořek and Hundt, Matthias and Weiss, Monika and Oswald, T. and Gergs, René and Schulz, Ralf, 2017. Thermal Requirements for Growth, Survival and Aerobic Performance of Weatherfish Larvae *Misgurnus Fossilis*. *Journal of Fish Biology*

Pyrzanowski, Kacper and Zięba, Grzegorz and Chwatko, Grażyna and Przybylski, Mirosław, 2021. Does Habitat Otherness Affect Weatherfish *Misgurnus Fossilis* Reproductive Traits?. *The European Zoological Journal*

Drozd, Bořek and Kouril, J. and Bláha, Martin and Hamackova, J., 2009. Effect of Temperature on Early Life History in Weatherfish, *Misgurnus Fossilis* (L. 1758). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*

Wanzenböck, Josef and Hopfinger, Mathias and Wanzenböck, Sylvia and Fuxjäger, Lukas and Rund, Hans and Lamatsch, Dunja K., 2021. First Successful Hybridization Experiment Between Native European Weatherfish (*Misgurnus Fossilis*) and Non-Native Oriental Weatherfish (*M. Anguillicaudatus*) Reveals No Evidence for Postzygotic Barriers. *Neobiota*

Kondakova, E. A. and Neklyudova, I. V. and Efremov, V. I., 2017. The Yolk Syncytial Layer of Loach, *Misgurnus Fossilis* (Teleostei) During Early Development. *Zygote*

Fujimoto, Takafumi and Kataoka, Takuya and Otani, Satoshi and Saito, Taiju and Aita, Takanori and Yamaha, Etsuro and Arai, Katsutoshi, 2004. Embryonic Stages From Cleavage to Gastrula in the Loach *Misgurnus Anguillicaudatus*. *Zoological Science*

Laks

Kennedy, Richard and Allen, M., 2016. The Pre-spawning Migratory Behaviour of Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) in a Large Lacustrine Catchment. *Journal of Fish Biology*

Enders, Eva C. and Roy, Mathieu and Ovidio, Michaël and Hallot, Éric and Boyer, Claudine and Petit, François and Roy, Alain, 2009. Habitat Choice by Atlantic Salmon Parr in Relation to Turbulence at a Reach Scale. *North American Journal of Fisheries Management*

Vuori, Kristiina and Kiljunen, Mikko and Kanerva, Mirella and Koljonen, Marja-Liisa and Nikinmaa, Mikko, 2012. Stock-specific Variation of Trophic Position, Diet and Environmental Stress Markers in Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) During Feeding Migrations in the Baltic Sea. *Journal of Fish Biology*

Nisembaum, Laura Gabriela and Martin, Patrick and Lecomte, Frédéric and Falcón, Jack, 2021. Melatonin and Osmoregulation in Fish: A Focus on Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) Smoltification. *Journal of Neuroendocrinology*

Klemetsen, Anders and Amundsen, Per-Arne and Dempson, J. Brian and Jönsson, Bror and Jönsson, Nina and O'Connell, Michael and Mortensen, Erik Lykke, 2003. Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) L., Brown Trout (*Salmo Trutta*) L. And Arctic Charr (*Salvelinus Alpinus*) (L.): A Review of Aspects of Their Life Histories. *Ecology of Freshwater Fish*

Warren, Ian A. and Ciborowski, Kate and Casadei, Elisa and Hazlerigg, David G. and Martin, Samuel and Jordan, William Chester and Sumner, Seirian, 2014. Extensive Local Gene Duplication and Functional Divergence Among Paralogs in Atlantic Salmon. *Genome Biology and Evolution*

Ebel, Jonathan D. and Leroux, Shawn J. and Robertson, Martha J. and Dempson, J. Brian, 2016. Whole Body-element Composition of Atlantic Salmon

(*Salmo Salar*) Influenced by Migration Direction and Life Stage in Three Distinct Populations. *Journal of Fish Biology*

Shearer, K, 1994. Whole Body Elemental and Proximate Composition of Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) During the Life Cycle. *Journal of Fish Biology*

Huysseune, Ann and Hall, Brian K. and Witten, P. Eckhard, 2007. Establishment, Maintenance and Modifications of the Lower Jaw Dentition of Wild Atlantic Salmon (*Salmo Salar* L.) Throughout Its Life Cycle. *Journal of Anatomy*

Hiscock, Martha J. and Scruton, D. A. and Brown, Joseph A. and Clarke, Keith D., 2002. Winter Movement of Radio-Tagged Juvenile Atlantic Salmon in Northeast Brook, Newfoundland. *Transactions of the American Fisheries Society*

Rimmer, David M. and Paim, U. and Saunders, Richard L., 1983. Autumnal Habitat Shift of Juvenile Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) in a Small River. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*

Stalling

Bardonnet, Agnès and Gaudin, Philippe and Persat, H., 1991. Microhabitats and Diel Downstream Migration of Young Grayling (*Thymallus Thymallus* L.). *Freshwater Biology*

Riley, W. D. and Maxwell, David and Pawson, M. G. and Ives, M. J., 2009. The Effects of Low Summer Flow on Wild Salmon (*Salmo Salar*), Trout (*Salmo Trutta*) and Grayling (*Thymallus Thymallus*) in a Small Stream. *Freshwater Biology*

Eloranta, Antti P. and Siwertsson, Anna and Knudsen, Rune and Amundsen, Per-Arne, 2011. Dietary Plasticity of Arctic Charr (*Salvelinus Alpinus*) Facilitates Coexistence With Competitively Superior European Whitefish (*Coregonus Lavaretus*). *Ecology of Freshwater Fish*

Lucas, Martyn C. and Bubb, Damian H., 2014. Fish in Space: Local Variations of Home Range and Habitat Use of a Stream-dwelling Fish in Relation to Predator Density. *Journal of Zoology*

Bass, Arthur L. and Haugen, Thron O. and Vøllestad, Leif Asbjørn, 2013. Distribution and Movement of European Grayling in a Subarctic Lake Revealed by Acoustic Telemetry. *Ecology of Freshwater Fish*

Riley, W. D. and Pawson, M. G., 2010. Habitat Use by *Thymallus Thymallus* in a Chalk Stream and Implications for Habitat Management. *Fisheries Management and Ecology*

Riley, W. D. and Ives, M. J. and Pawson, M. G. and Maxwell, David, 2006. Seasonal Variation in Habitat Use by Salmon, *Salmo Salar*, Trout, *Salmo Trutta* and Grayling, *Thymallus Thymallus*, in a Chalk Stream. *Fisheries Management and Ecology*

Mäki-Petäys, Aki and Vehanen, Teppo and Muotka, Timo, 2000. Microhabitat Use by Age-0 Brown Trout and Grayling: Seasonal Responses to Streambed Restoration Under Different Flows. *Transactions of the American Fisheries Society*

Haugen, Thron O. and Vøllestad, Leif Asbjørn, 2000. Population Differences in Early Life-history Traits in Grayling. *Journal of Evolutionary Biology*

Duerregger, Alexander and Pander, Joachim and Palt, Martin and Mueller, Melanie and Nagel, Christoffer and Geist, Juergen, 2018. The Importance of Stream Interstitial Conditions for the Early-life-stage Development of the European Nase (*Chondrostoma Nasus* L.). *Ecology of Freshwater Fish*

A. Leeuwen, Casper H. and Dokk, Torkil Bratberg and Haugen, Thron O. and Kiffney, Peter M. and Museth, Jon, 2017. Small Larvae in Large Rivers: Observations on Downstream Movement of European Grayling *Thymallus Thymallus* During Early Life Stages. *Journal of Fish Biology*

Junge, Claudia and Vøllestad, Leif Asbjørn and Barson, Nicola J. and To, Haugen and Otero, Jaime and Gp, Sætre and Leder, Erica H. and Primmer, Craig R., 2011. Strong Gene Flow and Lack of Stable Population Structure in the Face of Rapid Adaptation to Local Temperature in a Spring-Spawning Salmonid, the European Grayling (*Thymallus Thymallus*). *Heredity*

Yasuike, Motoshige and Jantzen, Stuart G. and Cooper, Glenn A. and Leder, Erica H. and Davidson, W. S. and Koop, Ben F., 2010. Grayling (*Thymallinae*) Phylogeny Within Salmonids: Complete Mitochondrial DNA Sequences of *Thymallus Arcticus* and *Thymallus Thymallus*. *Journal of Fish Biology*

Nykänen, Marjukka, 2002. Suitability Criteria for Spawning Habitat of Riverine European Grayling. *Journal of Fish Biology*

Zeh, Markus and Dönni, Werner, 1994. Restoration of Spawning Grounds for Trout and Grayling in the River High-Rhine. *Aquatic Sciences*

Gönczi, Adam P., 1989. A Study of Physical Parameters at the Spawning Sites of the European Grayling (*Thymallus Thymallus* L.). *Regulated Rivers Research & Management*

Flodkrebs

D'Agaro, Edo and Renai, B. and Gherardi, Francesca, 2004. Evaluation of the American Waterweed (*Elodea Canadensis* Michx.) as Supplemental Food for the Noble Crayfish, *Astacus Astacus*. *Bulletin Français De La Pêche Et De La Pisciculture*

Arens, A. and Taugbøl, Trond, 2005. Status of Freshwater Crayfish in Latvia. *Bulletin Français De La Pêche Et De La Pisciculture*

Fevolden, Svein-Erik and Taugbøl, Trond and Skurdal, Jostein, 1994. Allozymic Variation Among Populations of Noble Crayfish, *Astacus Astacus* L., in Southern Norway: Implications for Management. *Aquaculture Research*

Karaouzas, Ioannis and Leris, Ioannis and Kapakos, Yiannis and Kalaitzakis, Nektarios and Fytilis, Konstantinos and Kouraklis, P. and Kalogianni, Eleni, 2022. In Search of the Unexpected: The First Finding of an Islandic Population of the Noble Crayfish *Astacus Astacus* in Greece Redefines Its Distribution. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*

Pârvulescu, Lucian and Pacioglu, Octavian and Hamchevici, Carmen, 2011. The Assessment of the Habitat and Water Quality Requirements of the Stone Crayfish (*Austropotamobius Torrentium*) and Noble Crayfish (*Astacus Astacus*) Species in the Rivers From the Anina Mountains (SW Romania). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*

Lucić, Andreja and Erben, Radovan and Lacković, Gordana, 2006. Morphological Changes in *Astacus Astacus* Gonads During the Reproductive Cycle. *Bulletin Français De La Pêche Et De La Pisciculture*

Seemann, Uli Bernd and Lorkowski, Kai and Slater, Matthew James and Buchholz, Friedrich and Buck, Bela H., 2014. Growth Performance of Noble Crayfish *Astacus Astacus* in Recirculating Aquaculture Systems. *Aquaculture International*

Richman, Nadia I. and Böhm, Monika and Adams, Susan B. and Álvarez, Fernando and Bergey, Elizabeth A. and S. Bunn, John J. and Burnham, Quinton and Cordeiro, Jay and Coughran, Jason and Crandall, Keith A. and Dawkins, Kathryn L. and DiStefano, Robert J. and Doran, N. E. and Edsman, Lennart and Eversole, Arnold G. and Füreder, Leopold and Furse, James Michael and Gherardi, Francesca and Hamr, Přemek and Holdich, D. M. and Horwitz, Pierre and Johnston, Kerrylyn and Jones, Clive M. and G. Jones, Julia P. and Jones, Robin L. and Jones, Thomas G. and Kawai, Tadashi and Lawler, Susan and López-Mejía, Marilú and Miller, Rebecca M. and Pedraza-Lara, Carlos and Reynolds, J. D. and Richardson, Amm and Schultz, Mark B. and Schuster, Guenter A. and Sibley, P. and Souty-Grosset, Catherine and Taylor, Christopher A. and Thoma, Roger F. and Walls, Jerry G. and Walsh, T. and Collen, Ben, 2015. Multiple Drivers of Decline in the Global Status of Freshwater Crayfish (Decapoda: Astacidea). *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*

Schulz, H. K. and Śmietana, Przemysław and Schulz, Ralf, 2004. Assessment of Dna Variations of the Noble Crayfish (*Astacus Astacus* L.) in Germany and Poland Using Inter-Simple Sequence Repeats (Issrs). *Bulletin Français De La Pêche Et De La Pisciculture*

Laggis, Anastasia and Baxevanis, Athanasios D. and Charalampidou, Alexandra and Maniatsi, Stefania and Triantafyllidis, Alexander and Abatzopoulos, Theodore J., 2017. Microevolution of the Noble Crayfish (*Astacus Astacus*) in the Southern Balkan Peninsula. *BMC Evolutionary Biology*

Daněk, Tomáš and Musil, Jiří and Vlasanek, Petr and Svobodová, Jitka and Johnsen, Stein Ivar and Barteková, Tereza and Štrunc, David and Barankiewicz, Miroslav and Bouše, Eduard and Andersen, Oddgeir, 2018. Telemetry of Co-Occurring Noble Crayfish (*Astacus Astacus*) and Stone Crayfish (*Austropotamobius Torrentium*): Diel Changes in Movement and Local Activity. *Fundamental and Applied Limnology / Archiv Für Hydrobiologie*

Holdich, D. M. and Reynolds, J. D. and Souty-Grosset, Catherine and Sibley, P., 2009. A Review of the Ever Increasing Threat to European Crayfish From Non-Indigenous Crayfish Species. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*

Maguire, Ivana and Klobučar, Goran and Žganec, Krešimir and Jelić, Mišel and Lucić, Andreja and Hudina, Sandra, 2018. Recent Changes in Distribution Pattern of Freshwater Crayfish in Croatia – Threats and Perspectives. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*

Lovrenčić, Leona and Temunović, Martina and Gross, Riho and Grgurev, Marin and Maguire, Ivana, 2022. Integrating Population Genetics and Species Distribution Modelling to Guide Conservation of the Noble Crayfish, *Astacus Astacus*, in Croatia. *Scientific Reports*

Tykskallet malermusling

Douda, Karel and Horký, Pavel and Bílý, Michal, 2012. Host Limitation of the Thick-shelled River Mussel: Identifying the Threats to Declining Affiliate Species. *Animal Conservation*

Stoeckl, Katharina and Geist, Juergen, 2016. Hydrological and Substrate Requirements of the Thick-shelled River Mussel *Unio Crassus* (Philipsson 1788). *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*

Denic, Marco and Taeubert, Jens-Eike and Geist, Juergen, 2015. Trophic Relationships Between the Larvae of Two Freshwater Mussels and Their Fish Hosts. *Invertebrate Biology*

Köhler, Ralf, 2006. Observations on Impaired Vitality of *Unio Crassus* (*Bivalvia: Najadae*) Populations in Conjunction With Elevated Nitrate Concentration in Running Waters. *Acta Hydrochimica Et Hydrobiologica*

Dobler, Andreas and Geist, Juergen and Stoeckl, Katharina and Inoue, Kentaro, 2018. A Spatially Explicit Approach to Prioritize Protection Areas for Endangered Freshwater Mussels. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*

Taeubert, Jens-Eike and Gum, Bernhard and Geist, Juergen, 2011. Host-specificity of the Endangered Thick-shelled River Mussel (*Unio Crassus*, Philipsson 1788) and Implications for Conservation. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*

Stoeckl, Katharina and Taeubert, Jens-Eike and Geist, Juergen, 2014. Fish Species Composition and Host Fish Density in Streams of the Thick-shelled River Mussel (*Unio Crassus*)- Implications for Conservation. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*

Sell, Jerzy and Mioduchowska, Monika and Kaczmarczyk, Agnieszka and Szymańczak, Robert, 2013. Identification and Characterization of the First Microsatellite Loci for the Thick-Shelled River Mussel *Unio Crassus* (*Bivalvia: Unionidae*). *Journal of Experimental Zoology Part a Ecological Genetics and Physiology*

Inoue, Kentaro and Stoeckl, Katharina and Geist, Juergen, 2017. Joint Species Models Reveal the Effects of Environment on Community Assemblage of Freshwater Mussels and Fishes in European Rivers. *Diversity and Distributions*

Mioduchowska, Monika and Zając, Katarzyna and Zając, Tadeusz and Sell, Jerzy, 2020. *Wolbachia* and *Cardinium* Infection Found in Threatened Unionid Species: A New Concern for Conservation of Freshwater Mussels?. *Conservation Genetics*

Brainwood, Meredith A and Burgin, Shelley and Byrne, Maria, 2008. The Role of Geomorphology in Substratum Patch Selection by Freshwater Mussels in the Hawkesbury-Nepean River (New South Wales) Australia. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*

Flodperlemusling

Österling, Martin and Arvidsson, Björn and Greenberg, Larry, 2010. Habitat Degradation and the Decline of the Threatened Mussel *Margaritifera Margaritifera*: Influence of Turbidity and Sedimentation on the Mussel and Its Host. *Journal of Applied Ecology*

Stoeckl, Katharina and Geist, Juergen, 2016. Hydrological and Substrate Requirements of the Thick-shelled River Mussel *Unio Crassus* (Philipsson 1788). *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*

- Hastie, Lee C. and Young, Mark R. and Boon, P. J., 2000. Growth Characteristics of Freshwater Pearl Mussels, *Margaritifera Margaritifera*(L.). *Freshwater Biology*
- Farrington, Stefanie J. and King, Richard and Baker, John A. and Gibbons, John G., 2020. Population Genetics of Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera Margaritifera*) in Central Massachusetts and Implications for Conservation. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*
- Geist, Juergen and Porkka, Markku and Kuehn, Ralph, 2005. The Status of Host Fish Populations and Fish Species Richness in European Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera Margaritifera*) Streams. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*
- Englund, D. R. and Brunberg, Anna Kristina and Jacks, Gunnar, 2008. A Case Study of a Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera Margaritifera*) Population in Central Sweden. *Geografiska Annaler Series a Physical Geography*
- Clements, Elizabeth and Thomas, Rhian and Adams, Colin E., 2018. An Investigation of Salmonid Host Utilization by the Endangered Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera Margaritifera*) in North-west Scotland. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*
- Geist, Juergen, 2010. Strategies for the Conservation of Endangered Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera Margaritifera* L.): A Synthesis of Conservation Genetics and Ecology. *Hydrobiologia*
- Geist, Juergen and Kuehn, Ralph, 2008. Host-parasite Interactions in Oligotrophic Stream Ecosystems: The Roles of Life-history Strategy and Ecological Niche. *Molecular Ecology*
- Taubert, Jens-Eike and Denic, Marco and Gum, Bernhard and Lange, Michael and Geist, Juergen, 2010. Suitability of Different Salmonid Strains as Hosts for the Endangered Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera Margaritifera* L.). *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*
- Österling, Martin and Larsen, Bjørn Mejdell and Arvidsson, Björn, 2020. Demonstrating the Practical Impact of Studies on Biotic Interactions and Adaptation of a Threatened Unionoid Mussel (*Margaritifera Margaritifera*) to Its Host Fish (*Salmo Trutta*). *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*
- Bolland, Jonathan D. and Bracken, Louise and Martin, Roy M. and Lucas, Martyn C., 2010. A Protocol for Stocking Hatchery Reared Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera Margaritifera*. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*
- Haag, Wendell R. and Rypel, Andrew L., 2010. Growth and Longevity in Freshwater Mussels: Evolutionary and Conservation Implications. *Biological Reviews*
- Miguel, Eduardo San and Monserrat, Sebastià and Fernández, Carlos and Amaro, Rafaela and Hermida, Miguel and Ondina, Paz and Altaba, Cristián R., 2004. Growth Models and Longevity of Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera Margaritifera*) in Spain. *Canadian Journal of Zoology*
- Chowdhury, Mridula and Marjomäki, Timo J. and Taskinen, Jouni, 2019. Effect of Glochidia Infection on Growth of Fish: Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera Margaritifera* and Brown Trout *Salmo Trutta*. *Hydrobiologia*
- Schartum, Eivind and Mortensen, Stein and Pittman, Karin and Jakobsen, Per Johan, 2016. From Pedal to Filter Feeding: Ctenidial Organogenesis and

Implications for Feeding in the Postlarval Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera Margaritifera* (Linnaeus, 1758). *Journal of Molluscan Studies*

Yukihira, H. and Klumpp, David and Lucas, John, 1998. Comparative Effects of Microalgal Species and Food Concentration on Suspension Feeding and Energy Budgets of the Pearl Oysters *Pinctada Margaritifera* and *P. Maxima* (Bivalvia: Pteriidae). *Marine Ecology Progress Series*

Howard, Jeanette K. and Cuffey, Kurt M. and Solomon, Madeline, 2005. Toward Using *Margaritifera Falcata* as an Indicator of Base Level Nitrogen and Carbon Isotope Ratios: Insights From Two California Coast Range Rivers. *Hydrobiologia*

ANVENDELSE AF VRD-DATA FOR VURDERING AF BESTANDE OG LEVESTEDER FOR HABITATDIREKTIVETS BILAGSARTER I VANDLØB

Denne rapport gennemgår i, hvilket omfang dataindsamling gennemført i vandløbsprogrammet under vandrammedirektivet (VRD) kan bidrage til en mere fyldestgørende afrapportering i henhold til Habitatdirektivet.