

Rådgivningsrapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. xxx, 2021

Vandløb 2019

Udkast

Revision:

Datablad

Serietitel og nummer:	Rådgivningsrapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. xxx
Titel:	Vandløb 2019
Undertitel:	Økologisk tilstand NOVANA
Forfattere:	Helena Kallestrup, Christian Kjær & Marianne Bruus
Institution:	Aarhus Universitet, Institut for Bioscience
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	Januar 2021
Redaktion afsluttet:	Januar 2021
Faglig kommentering:	Annette Baattrup-Pedersen
Kvalitetssikring, DCE:	Signe Jung-Madsen
Finansiel støtte:	Miljø- og Fødevarerministeriet
Bedes citeret:	Kallestrup, H., Kjær, C. & Bruus, M. 2021. Vandløb 2019. Økologisk tilstand. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 21 s. - Rådgivningsrapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. xxx http://dce2.au.dk/pub/SR260.pdf
Sammenfatning:	Dette års rapport beskriver status i økologisk tilstand for vandløb i 2017-19. Data stammer fra de af kontrolovervågningens tilstandsstationer, som blev undersøgt i tidsperioden 2017-19.
Emneord:	Vandløb, overvågning, NOVANA, udvikling i økologisk tilstand, biodiversitet, indikatorer
Layout:	Grafisk Værksted, AU Silkeborg
Foto forside:	Kvindebæk ved Harrild Hede Naturcenter. Foto: Helena Kallestrup.
ISBN:	978-87-7156-310-8
ISSN (elektronisk):	2244-9981
Sideantal:	21
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/SR260.pdf
Supplerende oplysninger:	NOVANA er et program for en samlet og systematisk overvågning af både vandig og terrestrisk natur og miljø. NOVANA erstattede 1. januar 2004, som efterfølger til det tidligere overvågningsprogram NOVA-2003, som alene omfattede vandmiljøet.

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
Summary	7
1 Datagrundlag, databehandling og rapportindhold	8
1.1 Om overvågningsprogrammet	8
1.2 Den økologiske overvågning	8
2 Økologisk tilstand	10
2.1 Måling af økologisk tilstand i danske vandløb	10
2.2 Dansk VandløbsFaunaIndeks (DVFI)	11
2.3 Dansk VandløbsPlanteIndeks (DVPI)	13
2.4 Dansk Fiskeindeks for Vandløb (DFFV)	15
3 Konklusioner for de økologiske kvalitetselementer	19
4 Referencer	20

Forord

Denne rapport udgives af Aarhus Universitet, Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), som et led i den landsdækkende rapportering af det Nationale program for Overvågning af Vandmiljø og Natur (NOVANA). NOVANA er fjerde generation af de nationale overvågningsprogrammer, som med udgangspunkt i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram blev iværksat i efteråret 1998. Nærværende rapport omfatter data indsamlet i perioden 2017-2019.

Formålet med NOVANA er at tilvejebringe det nødvendige dokumentations- og vidensgrundlag til at understøtte Danmarks overvågningsbehov og -forpligtelser, bl.a. i forhold til en række EU-direktiver inden for natur- og miljøområdet. Programmet er løbende blevet udvidet og tilpasset overvågningsbehovene og omfatter overvågning af tilstand samt udvikling i vandmiljøet og naturen, herunder den terrestriske natur og luftkvalitet. Det primære formål med afreporteringen af overvågningsdata er at bidrage med kvalitetssikrede, ensartede og landsdækkende data til den statslige planlægning af vandområde- og Natura 2000-planer.

En af de væsentlige opgaver, som DCE udfører for Miljøministeriet, er at bidrage med forskningsbaseret rådgivning til styrkelse af det faglige grundlag for miljøpolitiske prioriteringer og beslutninger. Som led heri står DCE – med bidrag fra Institut for Bioscience og Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet – for den landsdækkende rapportering af overvågningsprogrammet inden for områderne ferske vande, marine områder, landovervågning, atmosfæren samt arter og naturtyper.

I overvågningsprogrammet er der en arbejds- og ansvarsdeling mellem fagdatacentre (FDC) og Miljøstyrelsen. FDC for grundvand er placeret hos De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), mens FDC for punktkilder ligger hos Miljøstyrelsen, FDC for vandløb, søer, marine områder, landovervågning samt arter og naturtyper er placeret hos Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, og FDC for atmosfæren ligger hos Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet.

Denne rapport er udarbejdet af FDC for Ferskvand, og den har været i høring hos Miljøstyrelsen. Rapporten er baseret på data indsamlet af Miljøstyrelsens lokale enheder, de tidligere amter og diverse konsulenter på vegne af de nævnte offentlige institutioner.

Konklusionerne i denne rapport sammenfattes med konklusionerne fra de øvrige fagdatacenter-rapporter i 'Vandmiljø og natur 2019', som udgives i et samarbejde mellem DCE, GEUS og MST. 'Vandmiljø og natur 2019' afventer, at der foreligger rapporter fra alle fagdatacentre, og da rapporten fra fagdatacenter for landovervågning, samt dele af rapporten om vandløb afventer afklaring af problemer med nedbørsmålinger og dermed mulighed for at opgøre den samlede stoftransport, vil 'Vandmiljø og natur 2019' også afvente dette.

Sammenfatning

Dette års rapport behandler økologisk tilstand i vandløb, nærmere bestemt den økologiske tilstand på kontrolovervågnings tilstandsstationer. Alle data er indsamlet via det Nationale Program for Vandmiljø og Natur (NOVANA) i 2017-2019.

Danske vandløbs økologiske tilstand beskrives på baggrund af kvalitetselementerne vandløbsplanter (Dansk VandløbsPlantelindeks, DVPI), smådyr (Dansk VandløbsFaunalindeks, DVFI) og fisk (Dansk Fiskeindeks For Vandløb, DFFVa/DFFVø). Fytoplankton anvendes ikke i vurderingen af tilstand i danske vandløb; derimod er et indeks for fyto-benthos (kiselalger) under udarbejdning. For at opnå målopfyldelse, jf. vandrammedirektivet, skal en given station opnå minimum "god" økologisk tilstand for alle de biologiske kvalitetselementer. I nærværende rapport er de økologiske indikatorer dog vurderet enkeltvis for at kunne belyse tilstanden for hvert enkelt kvalitetselement.

Nærværende rapport omfatter resultaterne af de biologiske undersøgelser fra de ca. 2400 tilstandsstationer, som var planlagt undersøgt i 2017-2019. Det totale netværk af tilstandsstationer er 3.800 stationer. Data fra tilstandsstationerne er ikke tidligere blevet afrapporteret. Helt konkret er resultaterne baseret på tilgængelige data for smådyr, vandplanter og fisk for hhv. 2197, 513 og 250 tilstandsstationer.

Data fra de undersøgte stationer viser, at den økologiske tilstand generelt er lav på tilstandsstationerne, da 43-96 % af stationerne ikke når målopfyldelse målt med hhv. DVFI, DVPI, DFFVa eller DFFVø. Andelen af tilstandsstationer, der opnåede målopfyldelse målt med DVFI, var 57 %. For tilstandsstationer undersøgt med DVPI opnåede 29 % af stationerne målopfyldelse. For DFFVa opnåede 47 % af tilstandsstationerne målopfyldelse, mens andelen af målopfyldelse målt med DFFVø var 4 %.

Grunden til den lave økologiske tilstand kan skyldes en lang række af fysiske, kemiske og vedligeholdelsesmæssige påvirkningsfaktorer. Derudover er stationerne ikke tidligere blevet undersøgt og har dermed indtil nu haft ukendt tilstand. Der har derfor ikke været datagrundlag til at arbejde målrettet med at forbedre den økologiske tilstand jf. vandrammedirektivets mål om "god" økologisk tilstand.

Det skal tages i betragtning, at den igangværende overvågningsperiode (2017-2021) ikke er afsluttet, og resultaterne i denne rapport bygger dermed kun på en delmængde af tilstandsstationerne. Derfor kan resultaterne i nærværende rapport kun bruges til at beskrive tilstanden på de undersøgte stationer, og de kan ikke anvendes til at beskrive den generelle økologiske tilstand målt med DVFI, DVPI og DFFV på tilstandsstationerne. Specielt for DFFV er datagrundlaget for svagt til at kunne betragtes som repræsentativt for den generelle tilstand.

Summary

This year's report focuses on the ecological status of streams, more specifically the ecological status at the *condition stations* included in the monitoring program. All data were gathered within the framework of the National Monitoring Program for the Aquatic Environment and Nature (NOVANA) in 2017-2019.

The ecological status of Danish streams is described based on the following quality elements: aquatic plants (Danish Stream Plant Index, DVPI), macroinvertebrates (Danish Stream Fauna Index, DVFI) and fish (Danish Fish Index for Streams, DFFVa/DFFVoe). Phytoplankton is not applicable for assessing the condition of Danish streams, but an index for phytobenthos (diatoms) is under preparation. To meet the objective of the Water Framework Directive, minimum 'good' ecological status must be obtained for all biological quality elements at a given station. In this report, however, the ecological indicators were assessed individually to maintain focus on the condition of the streams for each individual quality element.

The present report includes the results of the biological surveys from the approx. 2400 condition stations that were scheduled to be surveyed in 2017-2019. The total amount of condition stations are 3800. Data from these stations have not previously been reported. Specifically, the results are based on available data on macroinvertebrates, aquatic plants, and fish for, respectively, 2197, 513 and 250 condition stations.

Data from the investigated stations show that the ecological status generally is poor at the condition stations, as 43-96 % of the stations did not achieve minimum 'good' ecological status measured with DVFI, DVPI, DFFVa or DFFVoe, respectively. Relative to DVFI, minimum 'good' ecological status was obtained at 57% of the condition stations. As to DVPI, 29% of the condition stations had minimum 'good' ecological status. For DFFVa, 47% of the condition stations showed minimum 'good' ecological status, the corresponding figure for DFFVoe being 4%.

A number of physical, chemical and maintenance-associated factors can explain the overall poor ecological status. Furthermore, the stations have not previously been surveyed and the ecological status is therefore unknown. In this way, data on ecological status have not existed, and, therefore, there was no point of reference for the improvement of ecological status cf. the Water Framework Directive's goal of 'good' ecological status.

It should be noted that the current monitoring period (2017-2021) has not yet been completed, and the results in this report are thus based on only part of the condition station network. Thus, the results in this report can be used to describe the ecological status of the surveyed stations but cannot be extrapolated to describe the general ecological status in Danish streams assessed using DVFI, DVPI and DFFV. Especially for DFFV, the data is too weak to be considered representative of the general condition.

1 Datagrundlag, databehandling og rapportindhold

1.1 Om overvågningsprogrammet

Denne rapport indeholder data, der er indsamlet i forbindelse med den overvågning, som er tilknyttet EU's vandrammedirektiv. Data omfatter udelukkende vurderinger af økologisk tilstand i danske vandløb. Rapporten indeholder således ikke målinger af transport af vand og forskellige stoffer til søer og marine områder.

Samtlige data i NOVANA er indsamlet/tilvejebragt af medarbejdere i de tidligere amter (frem til og med 2006), af de nuværende regionale enheder under Miljøstyrelsen samt af en række konsulentfirmaer på vegne af amterne/enhederne.

Indsamlingen/tilvejebringelsen af data bygger på tekniske anvisninger for det vandløbsøkologiske program (Lauge Pedersen et al., 2007). Med revisionerne af NOVANA i 2010 og 2016 er programmet løbende justeret, hvilket ligeledes har medført en revision af de tekniske anvisninger. Den gældende version af disse kan findes frit tilgængeligt på Institut for Bioscience's hjemmeside (Aarhus Universitet): <https://bios.au.dk/forskningraadgivning/fagdatacentre/ferskvand/>.

1.2 Den økologiske overvågning

For delprogrammet Vandløb under NOVANA vurderes danske vandløbs økologiske tilstand på tilstandsstationerne samt udviklingen i denne på kontrolovervågningsstationer. Tilstandsvurderingerne sker på baggrund af undersøgelser af biologiske kvalitetselementer i vandløbene, herunder makroinvertebrater (smådyr), makrofytter (vandløbsplanter), fisk og fytobenthos (bundlevende alger). Til at understøtte de biologiske kvalitetselementer undersøges de fysiske og vandkemiske forhold samt oplysninger om menneskeskabte påvirkninger af vandløbene.

Kontrolovervågningsstationerne blev med opstarten af den nuværende målperiode (2017-2021) opdelt i to typer: "Udviklingsstationer" og "Tilstandsstationer" (Miljøstyrelsen, 2017). Udviklingsstationerne er yderligere underopdelt i fire typer: "Landsnetstationer", "DVFI-tidsseriestationer", "MFS- (miljøfremmede stoffer) udviklingsstationer" og "Klimastationer". Landsnetstationerne (ca. 800), herunder også MFS-udviklingsstationerne (25), undersøges én gang pr. overvågningsperiode. Disse stationstyper repræsenterer en bred geografisk dækning samt en gradient inden for udvalgte menneskeskabte påvirkningsfaktorer, og data herfra bruges bl.a. til at afrapportere den økologiske tilstand i vandløb til EU. På DVFI-tidsseriestationerne (ca. 250) undersøges smådyrsfaunaen hvert andet år med det formål at tilvejebringe viden om den tidlige udvikling i smådyr. Alle biologiske, fysiske og kemiske kvalitetselementerne undersøges årligt på klimastationerne (35) og suppleres derudover med temperatur- og iltmålinger foretaget hvert kvarter i døgnet, året rundt. Som navnet antyder, er formålet med klimastationerne at indsamle data, der kan belyse betydningen af de igangværende klimaforandringer for den økologiske tilstand i danske vandløb (Miljøstyrelsen, 2017).

Den nye undergruppe "Tilstandsstationer" (ca. 3800) er indført for at sikre, at et tilstrækkeligt stort antal vandområder er repræsenteret i kontrolovervågningen. Da der indtil nu ikke har været nok data til en tilstandsvurdering, er tilstandsstationernes tilstand ukendt. I nuværende overvågningsperiode (2017-2021) vil kontrolovervågningen (KO) på disse stationer derfor også udgøre den operationelle overvågning (OPO). Ligesom for udviklingsstationerne undersøges tilstandsstationerne i en cyklus, således at hver station undersøges én gang pr. overvågningsperiode (Miljøstyrelsen, 2017).

En grundlæggende forskel på udviklingsstationerne og tilstandsstationerne er måden, hvorpå vandløbsstationerne er udvalgt. For udviklingsstationerne er hovedformålet som nævnt at beskrive betydningen af forskellige påvirkningsfaktorer, og vandløbene er derfor ikke repræsentative for danske vandløb generelt f.eks. mht. fordelingen af vandløbsstørrelser. Derimod er tilstandsstationerne udvalgt for at udvide antallet af repræsenterede vandområder. Tabel 1.1 viser, at andelen af hhv. Type 1- (bredde <2 meter), Type 2- (bredde 2-10 meter) og Type 3-vandløb (bredde >10 meter) varierer mellem udviklings- og tilstandsstationerne, og at tilstandsstationerne er mere repræsentative for størrelsesfordelingen af danske vandløb (Friberg et al., 2013).

Tabel 1.1. Fordeling af vandløbstypologi for hhv. udviklings- og tilstandsstationer samt for vandløbene i udpegningsgrundlaget for de første vandplaner.

Stationstype	Type 1-vandløb	Type 2-vandløb	Type 3-vandløb
Udviklingsstationer ^a	42,75 %	52,96 %	4,26 %
Tilstandsstationer ^b	74,53 %	24,78 %	0,68 %
Vandplanvandløb ^c	67 %	30 %	3 %

^a baseret på undersøgelser foretaget på udviklingsstationer i 2010-2015.

^b baseret på undersøgelser foretaget på tilstandsstationer i 2017-2019.

^c baseret på de ca. 28.000 km vandløb, der indgik i udpegningsgrundlaget for de første vandplaner (Friberg et al., 2013).

Det er således kendt fra tidligere studier, at vandløbets størrelse (bredde) og hældning har betydning for den økologiske tilstand (Fejerskov et al., 2019; Friberg et al., 2013).

Dette års rapportering omfatter resultaterne af de biologiske undersøgelser fra de ca. 2400 tilstandsstationer, som var planlagt undersøgt i 2017-2019.

2 Økologisk tilstand

Som omtalt i indledningen (kapitel 1) er det et vigtigt formål med NOVANA at kunne præsentere en oversigt over den generelle økologiske tilstand i danske vandløb samt at beskrive udviklingen i denne tilstand. En sådan beskrivelse er en forudsætning for at kunne afrapportere iht. internationale direktiver og konventioner. Derudover er overvågningen et væsentligt element til belysning af betydningen af miljø- og klimamæssige faktorer samt effekten af indgreb over for disse på den generelle tilstand.

2.1 Måling af økologisk tilstand i danske vandløb

Vandløbenes økologiske tilstand bedømmes ifølge vandrammedirektivet primært på baggrund af biologiske kvalitetselementer. For danske vandløb er der i dag udviklet indikatorer inden for kvalitetselementerne smådyr (Dansk VandløbsFaunaIndeks DVFI), vandløbsplanter (Dansk VandløbsPlantelIndeks, DVPI) og fisk (Dansk Fiskeindeks For Vandløb, DFFVa/DFFVø). Fytoplankton benyttes ikke som kvalitetselement i danske vandløb, da disse generelt er forholdsvis små og korte og derfor ikke udvikler markante bestande af fytoplankton. Derimod er et indeks for fyto-benthos (kiselalger) til brug i danske vandløb blevet udarbejdet, det er dog kun taget i brug på udviklings- (landsnet) og klimastationerne.

Inden for hvert kvalitetselement anvendes indikatorer til at klassificere den økologiske tilstand i hhv. "høj", "god", "moderat", "ringe" og "dårlig" økologisk tilstand. Baggrunden for at anvende flere forskellige kvalitetselementer er at opnå en optimal og fyldestgørende beskrivelse af tilstanden, idet en bestemt organismegruppe typisk vil være særlig egnet til at afspejle bestemte påvirkninger.

Derudover kan beskrivelser af den økologiske tilstand understøttes med data for fysisk-kemiske forhold. Der kan f.eks. være tale om udvalgte vandkemiske og fysiske parametre, såsom næringsstoffer, ilt og temperatur, eller undersøgelse af, om der er kontinuitet i vandløbet (således at vandrefisk kan komme til og fra deres gydepladser). Til beskrivelse af de fysiske forhold i danske vandløb er der blevet udviklet et indeks, Dansk Fysisk Indeks (DFI, som ikke er EU-interkalibreret).

I NOVANA-programmets vandløbsøkologiske del var der planlagt undersøgelser på ca. 2400 tilstandsstationer i perioden 2017-2019 med én undersøgelse pr. vandløbsstation i perioden. I praksis er der dog undersøgt færre stationer, og de forskellige kvalitetselementer er ikke undersøgt på lige mange stationer. Helt konkret er der tilgængelige data for smådyr, vandplanter og fisk for hhv. 2197, 513, og 99 stationer.

Til dette års rapportering af miljøtilstanden i danske vandløb er der – med udgangspunkt i de nævnte biologiske kvalitetselementer – fokuseret på at give en status over den økologiske tilstand på de tilstandsstationer, der indgik i NOVANA-kontrolovervågningsprogrammet i 2017-2019. Denne status er baseret på beregnede biologiske indikatorværdier for DVFI, DVPI og DFFVa/DFFVø. De præsenterede værdier giver et øjebliksbillede af de undersøgte vandløbsstationers tilstand og ikke en tidlig udvikling, da hver enkelt station kun er undersøgt én gang i perioden og ikke tidligere har været undersøgt.

Der er i nærværende rapport foretaget vurderinger af vandløbenes økologiske tilstandsklasser i forhold til de gældende målsætninger i de nationale vandplaner, men de økologiske indikatorer er vurderet enkeltvis for at belyse tilstanden for hvert enkelt kvalitetselement.

Da den igangværende overvågningsperiode (2017-2021) ikke er fulden, kan det dog ikke antages, at de stationer, der indgik i overvågningsprogrammet i 2017-2019, fuldt repræsenterer det samlede stationsnet for tilstandsstationer. Derfor kan resultaterne ikke ekstrapoleres til at beskrive den generelle økologiske tilstand i danske vandløb.

2.2 Dansk VandløbsFaunaIndeks (DVFI)

Dansk VandløbsFaunaIndeks klassificerer ud fra sammensætningen af smådyr den økologiske tilstand i syv faunaklasser (Miljøstyrelsen, 1998). Faunaklasse 7 angiver den bedste tilstand (det upåvirkede/næsten upåvirkede vandløb), mens faunaklasse 1 betegner den dårligste tilstand.

DVFI er en semi-kvantitativ indikator, som især kan beskrive påvirkninger af iltforholdene pga. belastning med forskellige typer af iltforbrugende stoffer. En lav faunaklasse (fx 1, 2 eller 3) findes derfor typisk i vandløb med dårlige iltforhold på grund af forurening med spildevand fra kommunale spildevandsanlæg, enkeltliggende ejendomme i det åbne land eller dambrug. Der kan også forekomme lave faunaklasseværdier i vandløb, som er stærkt påvirket af okker (som i mange vestjyske vandløb) samt i vandløb med dårlige fysiske forhold. For eksempel kan udrettede og uddybede vandløb og/eller vandløb, der vedligeholdes intensivt med oprensning og grødeskæring, kun sjældent opnå faunaklasseværdier over 4. Generelt er indekset ikke særligt følsomt over for ændringer i hydrologi og pesticidforurening (Gräber et al., 2014; Wiberg-Larsen et al., 2016).

I Tabel 2.1 er DVFI-skalaens syv kategorier oversat til de fem tilstandsklasser, der anvendes i vandrammedirektivets tilstandsvurderinger, for at kunne sammenligne med de to andre økologiske kvalitetselementer.

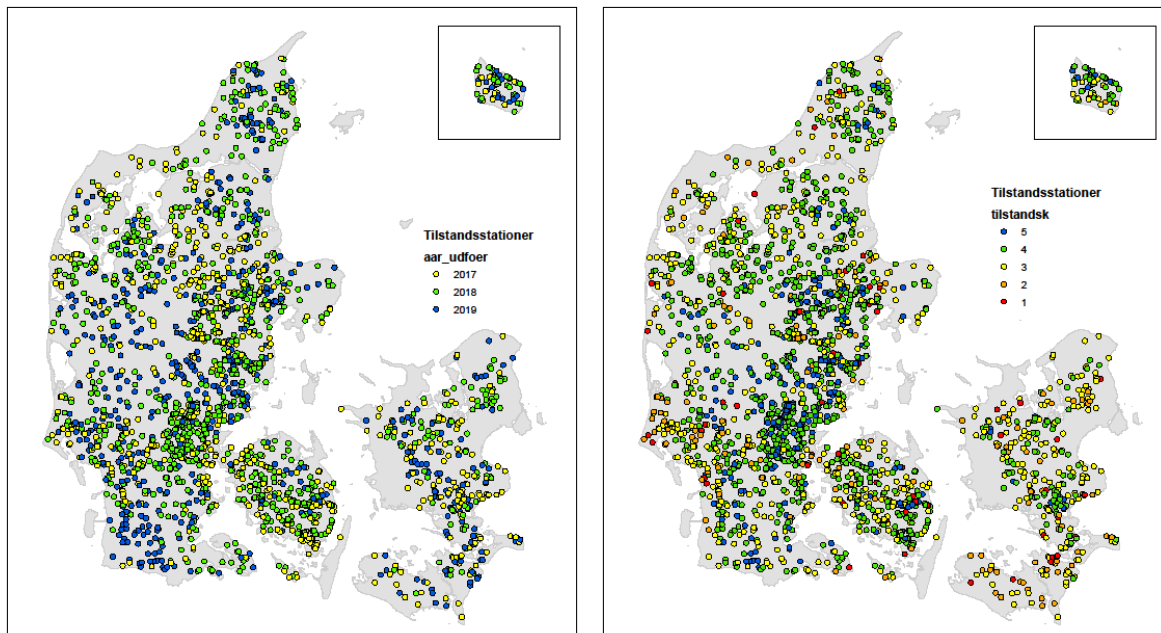
Tabel 2.1. Sammenhæng mellem scorerne i DVFI og de tilstandsklasser, der anvendes i forbindelse med vandrammedirektivet.

Faunaklasse (DVFI)	Økologisk tilstandsklasse (tilstandsvurdering)
7	Høj
6	God
5	
4	Moderat
3	Ring
2	Dårlig
1	

2.2.1 Økologisk tilstand målt med DVFI

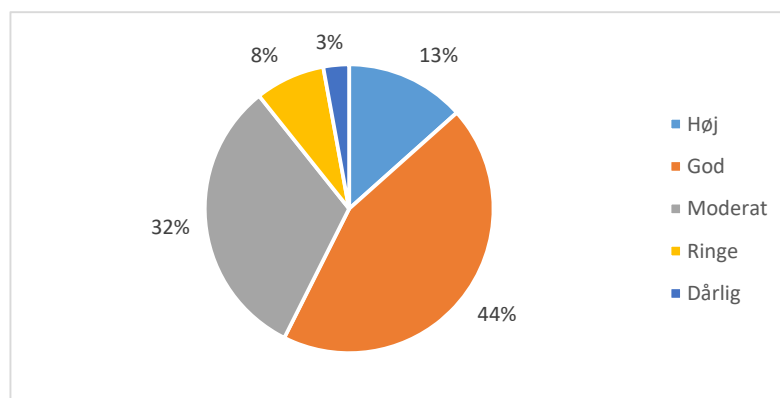
Der er tilgængelige vandløbsfaunadata fra i alt 2197 tilstandsstationer. Der er foretaget hhv. 703, 890 og 604 undersøgelser i årene 2017, 2018 og 2019. Den geografiske spredning er ensartet både for hvert enkelt år og samlet set

(Figur 2.1). Da der ikke er foretaget gentagne indsamlinger på samme lokaliteter, angives der i nærværende rapport samlede værdier for hele perioden 2017-2019.



Figur 2.1. Geografisk fordeling af de 2197 afrapporterede tilstandsstationer med tilgængeligt data for vandløbsfauna for perioden 2017-2019 inddelt efter prøvetagningsår (a), samt geografisk fordeling af tilstandsklasser (b).

Andelen af stationer med "god" eller "høj" økologisk tilstand, bedømt ud fra DVFI, er 57 % (Figur 2.2). Der ses en geografisk opdeling i stationernes tilstand, således at hovedparten af stationer med "høj" økologisk tilstand er beliggende i Jylland, hovedsageligt Østjylland, mens der i Vestjylland og på Sjælland er en højere andel af stationer med "dårlig", "ringe" eller "moderat" tilstand (Figur 2.1b). Et lignende mønster er tidligere observeret (Wiberg-Larsen et al., 2010).



Figur 2.2. Diagramoversigt for økologisk tilstand målt med DVFI. Diagrammet viser fordelingen af økologiske tilstandsklasser for tilstandsstationer i vandløb for tidsperioden 2017-2019. Vandløbsfaunaoprøver til beregning af DVFI var tilgængelige for i alt 2197 stationer.

I forhold til de stationer, der er afrapporteret for den seneste fulde overvågningsperiode (DVFI-tidsseriestationer), har tilstandsstationerne en lavere andel af vandløbsstationer i tilstandsklasserne "høj" og "god" (Thodsen et al., 2016). Det er dog vigtigt i denne sammenhæng, som anført i afsnit 1.2, at størrelsesfordelingen af vandløbene i de to grupper af vandløbsstationer er forskellig, og derfor kan tilstanden målt på tilstands- og udviklingsstationerne ikke umiddelbart sammenlignes. Det er tidligere vist, at små vandløb er underrepræsenteret i 'Tidsseriestationerne', og at store vandløb har en tendens til at have en højere tilstandsklasse (Wiberg-Larsen et al., 2010).

Tidligere undersøgelser har desuden vist, at koncentrationen af jern og nedbrydeligt organisk stof, pH, strømhastighed (herunder udtørring), tværsnitsprofil, breddevariation, slyngningsgrad og substrattype i nogen grad hænger sammen med den faunistiske kvalitetsvurdering (Baattrup-Pedersen et al., 2004; Baattrup-Pedersen, Kjeldgaard, et al., 2016). Der er ligeledes en tydelig tendens til, at større vandløb i større omfang opnår en god eller høj tilstandsklasse målt ved DVFI (Baattrup-Pedersen et al., 2004; Kallestrup et al., 2019; Wiberg-Larsen et al., 2010). Grødeskæring og de afledte effekter på de naturlige hydrodynamiske processer har generelt en negativ effekt på DVFI (Bach et al., 2016). Alle disse parametre vil således være afgørende for geografiske forskelle såvel som stationsforskelle i DVFI.

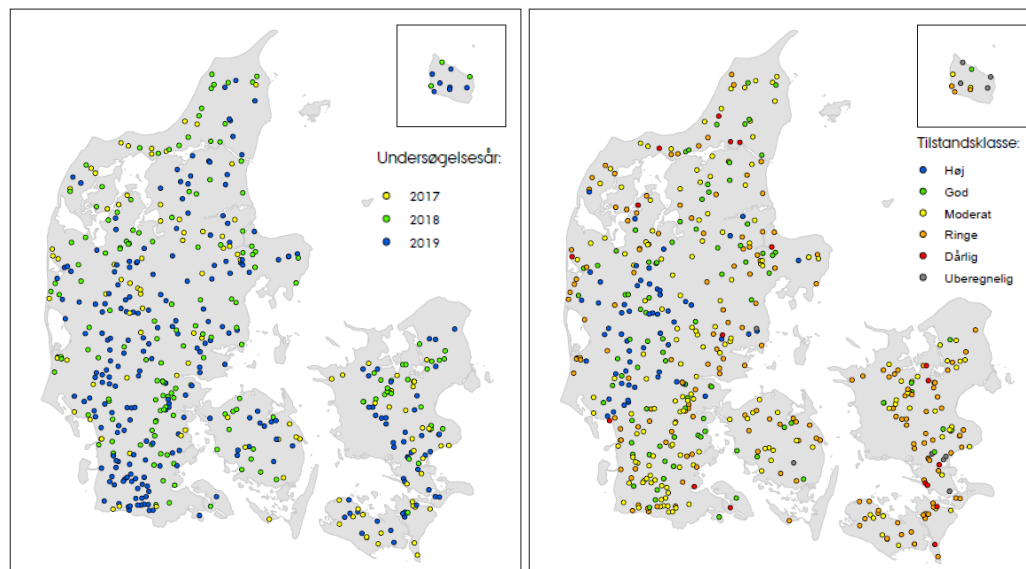
2.3 Dansk VandløbsPlantel Indeks (DVPI)

Med implementeringen af vandrammedirektivet blev der udviklet et indeks for vandplanter i vandløb, som på lige fod med de andre biologiske kvalitets-elementer bliver anvendt som indikator for miljøtilstand i vandløb. Som for fisk og smådyr påvirkes vandplanterne af menneskelige aktiviteter, der ændrer de fysiske og kemiske forhold i vandløbene.

DVPI-indeksværdier angiver en EQR-værdi (Ecological Quality Ratio), som beskriver plantesamfundets økologiske tilstand. DVPI ændrer sig som funktion af ændringer i de påvirkninger, der anses for væsentlige for plantesamfund i vandløb: næringsforhold, vandløbets fysiske dimensioner (nedgravning, udretning) og grødeskæringshyppighed (Baattrup-Pedersen et al., 2015; Baattrup-Pedersen et al., 2016). DVPI er blevet interkalibreret, og der er i den forbindelse blevet fastsat grænseværdier for de fem økologiske tilstandsklasser (Søndergaard et al., 2013). DVPI kan nu benyttes i både Type 1-, 2- og 3-vandløb (Henriksen et al., 2019).

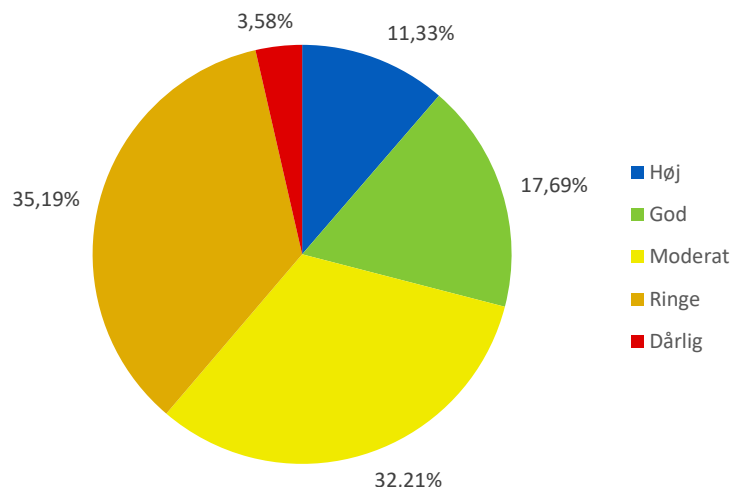
2.3.1 Økologisk tilstand målt med DVPI

Der er tilgængelige plantedata for i alt 513 tilstandsstationer. Den geografiske fordeling af stationerne ses i Figur 2.3. Der er foretaget flest undersøgelser i år 2019, men den geografiske spredning er ensartet både for hvert enkelt år og samlet set. Da der ikke er tale om en tidlig udvikling i tilstand, angives der i nærværende rapport samlede værdier for perioden 2017-2019.



Figur 2.3. Geografisk fordeling af de 513 afrapporterede tilstandsstationer med tilgængelige data for vandløbsplanter for perioden 2017-2019 inddelt efter prøvetagningsår **(a)** og geografisk fordeling af tilstandsklasser **(b)**.

Andelen af stationer med minimum "god" økologisk tilstand bedømt med DVPI er 29 % (Figur 2.4). Der ses en geografisk opdeling i stationernes tilstand, således at alle stationer med "høj" økologisk tilstand er beliggende i Jylland, hovedsageligt i Midt- og Vestjylland, mens der på øerne er en højere andel af stationer med "ringe"- "dårlig" tilstand (Figur 2.3).



Figur 2.4. Diagramoversigt for økologisk tilstand målt med DVPI. Diagrammet viser fordelingen af økologiske tilstandsklasser for tilstandsstationer i vandløb for tidsperioden 2017-2019. Plantedata var tilgængelige for i alt 513 stationer.

I forhold til tidligere rapporterede DVPI-værdier for udviklingsstationerne er tilstanden målt med DVPI på tilstandsstationerne lavere (Rasmussen et al., 2018; Thodsen et al., 2016). For udviklingsstationerne opnåede ca. 60-70 % af stationerne min. "god" økologisk tilstand i 2010-2015, og denne tendens ses også i den seneste rapport, hvor DVPI optrådte, dvs. afrapporteringen af data for udviklingsstationerne fra 2016.

Der er en række forhold, som kan medvirke til de observerede forskelle i DVPI – både geografisk og i forhold til tidligere afrapporteringer af tilstanden på udviklingsstationer. Dette involverer eksempelvis næringsstofforhold, alkalinitet, lys, vandtemperatur, pH, strømhastighed, vandføring og bundsubstrat (Baattrup-Pedersen et al., 2003, 2004; Bach et al., 2016; Kallestrup et al., 2019), ligesom udtørring i overfladevand-afhængige vandløb ses oftere på Sjælland. Derudover kan forskelle i vedligeholdelsespraksis have indflydelse på tilstanden målt med DVPI (Bach et al., 2016). Desuden er DVPI først for nyligt blevet interkalibreret til brug i Type 1-vandløb, hvorfor der for nævnte udviklingsstationer kun er foretaget DVPI-undersøgelser i Type 2- og 3-vandløb (Thodsen et al., 2016), mens der for de afrapporterede tilstandsstationer er medtaget DVPI-undersøgelser i Type 1-vandløb. Det er derfor svært at sammenligne tilstandsvurderingerne for de to stationstyper (se også afsnit 1.2).

2.4 Dansk Fiskeindeks for Vandløb (DFFV)

Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV) består af to delelementer, DFFVa og DFFVø, og bruges til bedømmelse af den økologiske tilstand i alle typer danske vandløb. DFFVa er baseret på artssammensætningen af fiskesamfund og kan anvendes, hvis der i elektrofiskeriet er fanget mindst tre arter i første befiskning. DFFVø er udviklet til karakterisering af den økologiske kvalitet i vandløb, hvor ørreder gyder, og indikatoren er baseret på tætheden af naturligt produceret ørredyngel. DFFVø er fortrinsvis tiltænkt brug i Type 1-vandløb (bredde < 2 m), men kan dog også bruges i større vandløb (Kristensen et al., 2014), såfremt vandløbets fysiske forhold giver potentiale for en naturlig produktion af ørredyngel. Med anvendelse af både DFFVa og DFFVø kan den økologiske tilstand kategoriseres i fem tilstandsklasser ("høj", "god", "moderat", "ringe" og "dårlig") iht. vandrammedirektivet. DFFVa er baseret på den EU-

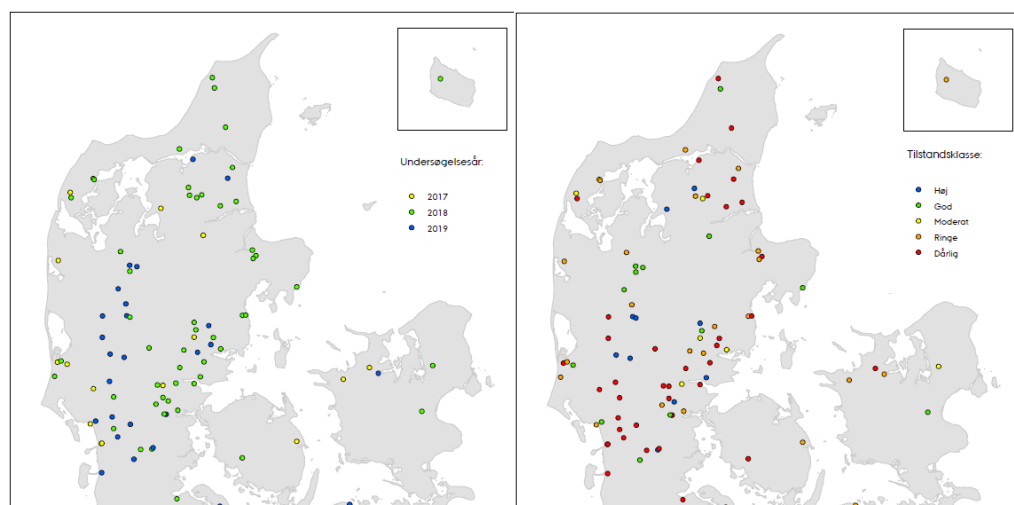
interkalibrerede LZI metode fra Litauen; der er dog foretaget nogle justeringer, så indekset i sin nuværende form skal gennemgå en EU-interkalibrering (Rasmussen et al., 2019). DFFVø er ikke interkalibreret.

En lav tilstandsklasse kan skyldes flere forskellige typer af påvirkninger. Spæringer kan udøve en negativ indflydelse på både DFFVa og DFFVø, idet passagen for migrerende arter, herunder laksefisk, som er positive miljøindikatorer i DFFVa og udgør grundelementet i DFFVø, helt eller delvist blokeres. Dårlige eller suboptimale fysiske forhold forringer både mulige levesteder og egnede skjul for en række fiskearter med specifikke miljøkrav. Især manglende tilstedeværelse af egnede strøm- og substratforhold kan være hæmmende for klækningssucces hos f.eks. ørred (*Salmo trutta*) (Kristensen et al., 2014). Tilsvarende er lav vandkvalitet (f.eks. forhøjede BI_5 (biologisk Iltforbrug over 5 døgn)-koncentrationer og eutrofiering) også negativt korreleret med indekseværdier for begge DFFV-tilstandsindikatorer (Kristensen et al., 2014).

I princippet vil både DFFVa og DFFVø kunne beregnes for en række NOVANA-stationer, hvor naturlig ørredyngel forekommer, og hvor første befiskning samtidig har resulteret i fangst af tre arter eller mere. Ligeledes vil en stringent afgrænsning for brugen af DFFVø til Type 1-vandløb give anledning til en række nulværdier i de tilfælde, hvor der ikke fanges ørred, men hvor fangsten rummer tre eller flere andre fiskearter. Omvendt vil en stringent afgrænsning for brugen af DFFVa til Type 2- og 3-vandløb give anledning til en række nulværdier, hvor der findes naturligt produceret ørredyngel, men hvor den samlede fangst rummer mindre end tre arter. Da DFFVa samtidig er det officielt interkalibrerede fiskeindeks, er det derfor fagligt meningsfuldt først at beregne DFFVa for alle NOVANA-stationer, hvor der er fanget tre eller flere arter, for derefter at beregne DFFVø for den restmængde, hvor der er fanget naturligt produceret ørredyngel.

2.4.1 Økologisk tilstand målt med DFFV

Der er tilgængelige fiskedata for i alt 250 tilstandsstationer. Der var dog nogle stationer, hvor der hverken var tilstedeværelse af ørredyngel til brug i beregninger af DFFVø eller de minimum tre arter, der skal bruges ved beregninger af DFFVa, ligesom der for nogle stationer manglede yderligere informationer til beregning af DFFVa (oplandsareal m.m.). Derfor har det kun været muligt



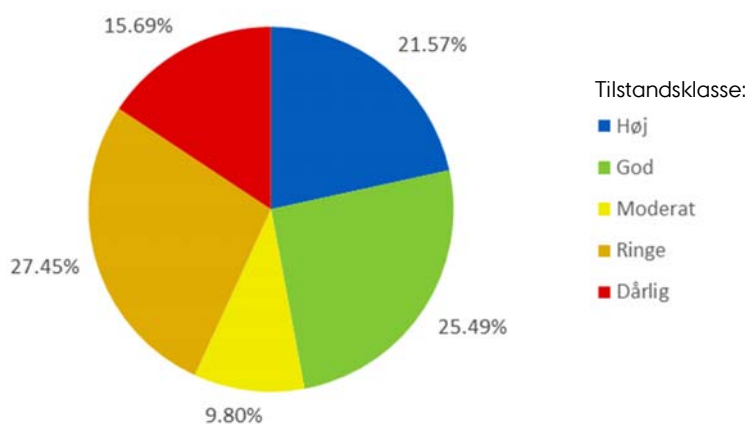
Figur 2.5. Geografisk fordeling af de 99 afrapporterede tilstandsstationer med tilgængelige fiskedata for perioden 2017-2019 inddelt efter prøvetagningsår (a), og geografisk fordeling af tilstandsklasser (b).

at beregne DFFVa eller DFFVø for 99 tilstandsstationer. Den geografiske fordeling af stationerne ses i Figur 2.5. Den geografiske spredning er ensartet for hvert enkelt år, dog er Sjælland underrepræsenteret i de foretagne beregninger. Da der ikke er tale om en tidlig udvikling i tilstand, angives der i nærværende rapport samlede værdier for perioden 2017-2019.

Der har i alt kunnet beregnes DFFVa-værdier for 51 stationer. For de resterende 48 stationer blev der beregnet DFFVø. For de stationer, hvor det var muligt at beregne begge delelementer, er DFFVa brugt. De nedenfor angivne fordelinger af tilstandsklasser må tages med forbehold for, at de statistiske analyser er svage og ikke nødvendigvis nationalt repræsentative, da de er udregnet på baggrund af en mindre gruppe stationer.

2.4.2 DFFVa

Andelen af stationer med minimum "god" økologisk tilstand bedømt med DFFVa er 47 %, og dermed opnår 53 % af stationerne ikke målopfyldelse (Figur 2.6). Tidligere afrapporterede værdier for DFFVa-undersøgelser på udviklingsstationerne viser, at 53-85 % af stationerne ikke opnåede målopfyldelse, og at ingen af udviklingsstationerne opnåede "høj" økologisk tilstand (Rasmussen et al., 2018; Thodsen et al., 2016). Dermed er der en sammenlignelig andel af udviklings- og tilstandsstationerne, som ikke opnår målopfyldelse. For de tilstands- og udviklingsstationer, der opnår målopfyldelse, er tilstanden overordnet set bedre for tilstandsstationerne.

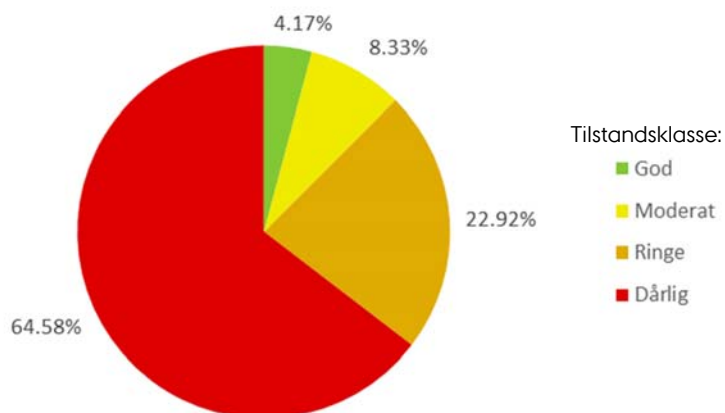


Figur 2.6. Diagramoversigt for økologisk tilstand målt med DFFVa. Diagrammet viser fordelingen af økologiske tilstandsklasser for tilstandsstationer i vandløb for tidsperioden 2017-2019. Fiske-data til beregning af DFFVa var tilgængelige for i alt 51 stationer.

2.4.3 DFFVø

Ingen af tilstandsstationerne opnåede "høj" økologisk tilstand bedømt med DFFVø, mens 4 % af stationerne opnåede "god" økologisk tilstand (Figur 2.7). Tilstanden målt med DFFVø for udviklingsstationerne er i tidligere rapporter bedre end for tilstandsstationerne, med 22 % der opnår minimum "god" økologisk tilstand for overvågningsperioden 2010-2015 (Thodsen et al., 2016). Den samme tendens ses for udviklingsstationerne i 2016 (Rasmussen et al., 2018). Som for de andre økologiske indeks kan denne forskel skyldes mange

forhold, herunder forskelle i de fysiske forhold og forskellige sammensætninger af stationer for de to KO-stationstyper (se Afsnit 1.2).



Figur 2.7. Diagramoversigt for økologisk tilstand målt med DFFVø. Diagrammet viser fordelingen af økologiske tilstandsklasser for tilstandsstationer i vandløb for tidsperioden 2017-2019. Fiskedata til beregning af DFFVø var tilgængelige for i alt 48 stationer.

Der ses stor forskel på økologisk tilstand målt med hhv. DFFVa og DFFVø, hvor ca. halvdelen af stationerne målt med DFFVa opnår målopfyldelse, mens kun 4 % af stationerne målt med DFFVø opnår målopfyldelse. Den lave målopfyldelse målt med DFFVø kan skyldes, at der ikke er egnede gydemuligheder i form af grus for ørred, hvilket understøttes af både data for DFI målt i perioden 2017-2019 samt tidligere rapporter (Rasmussen et al., 2018). Derudover kan manglen af ørredyngel skyldes spærringer i vandløbssystemet (Kristensen et al., 2014). Ligeledes kan påvirkningsfaktorer såsom næringsstofbelastning, ændringer i vandføring, alkalinitet, BI_5 , okker og vandtemperatur være medvirkende til, at nogle stationer ikke opnår "god" økologisk tilstand målt med DFFVa og DFFVø (Baatrup-Pedersen et al., 2016; Kallestrup et al., 2019; Rasmussen et al., 2017; Wiberg-Larsen et al., 2012). Specielt for DFFVa/ø er datagrundlaget dog for svagt til at kunne betragtes som repræsentativt for den generelle tilstand.

3 Konklusioner for de økologiske kvalitetselementer

Af de i alt 2197 tilstandsstationer med tilgængelige vandløbsfaunadata opnår 57 % "god" eller "høj" økologisk tilstand bedømt med DVFI. Hovedparten af stationer med "høj" økologisk tilstand er beliggende i Jylland, hovedsageligt Østjylland.

Der er tilgængelige plantedata for i alt 513 tilstandsstationer, hvoraf 29 % har "god" eller "høj" økologisk tilstand bedømt med DVPI. Som for DVFI er tilstanden overordnet set bedst i Jylland, hovedsageligt Midt- og Vestjylland.

Der er beregnet DFFVa og DFFVø for hhv. 51 og 48 tilstandsstationer. Andelen af stationer med "god" eller "høj" økologisk tilstand målt med DFFVa og DFFVø er hhv. 47 % og 4 %. De angivne fordelinger af tilstandsklasser for DFFVa/ø må tages med forbehold for, at de statistiske analyser er svage, da de er udregnet på baggrund af en mindre gruppe stationer. Det kan derfor ikke konkluderes, hvorvidt den lave målopfyldelse for DFFVø skyldes et ringe datagrundlag eller fysiske og kemiske påvirkningsfaktorer.

Da den igangværende overvågningsperiode (2017-2021) ikke er fuldendt, kan det dog ikke antages, at de stationer, der indgik i overvågningsprogrammet i 2017-2019, fuldt repræsenterer det samlede stationsnet for tilstandsstationer. Derfor kan resultaterne ikke ekstrapoleres til at beskrive den generelle økologiske tilstand i danske vandløb.

4 Referencer

- Baatrup-Pedersen, A., Larsen, S. E., & Riis, T. (2003). Composition and richness of macrophyte communities in small Danish streams - Influence of environmental factors and weed cutting. *Hydrobiologia*, 495, 171–179. <https://doi.org/10.1023/A:1025442017837>
- Baatrup-Pedersen, A., Friberg, N., Pedersen, M. L., Skriver, J., Kronvang, B., & Larsen, S. E. (2004). Anvendelse af Vandrammedirektivet i danske vandløb. Danmarks Miljøundersøgelser. *Faglig Rapport Fra DMU*, (nr. 499), 145. Retrieved from <http://faglige-rapporter.dmu.dk>
- Baatrup-Pedersen, A., Göthe, E., & Riis, T. (2015). *DVPI og økologisk tilstand: Karakteristik af plantesamfundene og relation til påvirkninger*.
- Baatrup-Pedersen, A., Göthe, E., Riis, T., & O'Hare, M. (2016). Functional trait composition of aquatic plants can serve to disentangle multiple interacting stressors in lowland streams. *Science of the Total Environment*, 543(February 2019), 230–238. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.027>
- Baatrup-Pedersen, A., Kjeldgaard, A., Jepsen, N., Nielsen, J., Rasmussen, J. J., Andersen, H. E., & Larsen, S. E. (2016). *Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb*.
- Bach, H., Baatrup-Pedersen, A., Holm, E. P., Jensen, P. N., Larsen, T., Ovesen, N. B., et al. (2016). *Faglig udredning om grødeskæring i vandløb*. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt center for Miljø og Energi. Retrieved from <http://dce2.au.dk/pub/SR188.pdf>
- Fejerskov, M. L., Alnoe, A. B., Kristensen, E. A., & Jepsen, N. (2019). *Virkemidler til forbedring af de fysiske forhold i vandløb - Version 2*.
- Friberg, N., Thodsen, H., Kristensen, E., & Jensen, P. N. (2013). *Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne*.
- Gräber, D., Wiberg-Larsen, P., Bøgestrand, J., & Baatrup-Pedersen, A. (2014). *Vurdering af effekten af vandindvinding på vandløbs økologiske tilstand*.
- Henriksen, L. D., Larsen, S. E., & Baatrup-Pedersen, A. (2019). *Anvendelse af Dansk Vandløbsplante Indeks (DVPI) i små type 1 vandløb*.
- Kallestrup, H., Rasmussen, J. J., Baatrup-Pedersen, A., Davidson, T. A., & Larsen, S. E. (2019). *Fysiske og kemiske kvalitetselementer og understøttelse af god økologiske tilstand i vandløb*.
- Kristensen, E. A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S., & Koed, A. (2014). *Dansk Fiskeindeks for Vandløb (DFFV)*.
- Lauge Pedersen, M., Baatrup-Pedersen, A., & Wiberg-Larsen, P. (2007). *Økologisk overvågning i vandløb og på vandløbsnære arealer under NOVANA 2004-2009*.
- Miljøstyrelsen. (1998). *Biologisk bedømmelse af vandløbskvalitet*.
- Miljøstyrelsen. (2017). *NOVANA - Det Nationale overvågningsprogram for vandmiljø og natur 2017-21, programbrskrivelse*.
- Rasmussen, J. J., Andersen, D. K., Andersen, H. E., Riis, T., & Baatrup-Pedersen, A. (2017). *Fysisk karakterisering af vandløb og bidrag til konsekvensanalyse af vandløbsvirkemidler*.
- Rasmussen, J. J., Andersen, D. K., & Alnoe, A. B. (2018). *Vandløb 2016*.
- Rasmussen, J. J., Kallestrup, H., Baatrup-Pedersen, A., Larsen, S. E., Ravn, H. D., & Jepsen, N. (2019). *EU-harmonisering af grænseværdier i Dansk Fiskeindeks For Vandløb - DFFVa*.

- Søndergaard, M., Lauridsen, T. L., Kristensen, E. A., Baattrup-Pedersen, A., Wiberg-Larsen, P., Bjerring, R., & Friberg, N. (2013). *Biologiske indikatorer i danske søer og vandløb*.
- Thodsen, H., Rasmussen, J., Windolf, J., Bøgestrand, J., Larsen, S. E., Tornbjerg, H., et al. (2016). *Vandløb 2015. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi*.
- Wiberg-Larsen, P., Windolf, J., Baattrup-Pedersen, A., Bøgestrand, J., Ovesen, N. B., Larsen, S. E., et al. (2010). *Vandløb 2009 - NOVANA*.
- Wiberg-Larsen, P., Windolf, J., Bøgestrand, J., Thodsen, H., Ovesen, N. B., Kronvang, B., & Kjeldgaard, A. (2012). *Vandløb 2011 - NOVANA*.
- Wiberg-Larsen, P., Gräber, D., Kristensen, E. A., Baattrup-Pedersen, A., Friberg, N., & Rasmussen, J. J. (2016). Trait Characteristics Determine Pyrethroid Sensitivity in Nonstandard Test Species of Freshwater Macroinvertebrates: A Reality Check. *Environmental Science and Technology*, 50(10), 4971–4978. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b00315>