

## Rødlistevurdering af danske stormuslinger (Bivalvia) og snegle (Gastropoda) fra ferskvand. *Dokumentation for valg og anvendelse af data*

### Artslister og nomenklatur

Rødlistevurderingen af ferskvandsstormuslinger (Bivalvia; Unionidae, Margaritiferidae, Dreissenidae) og –snegle (Gastropoda), er foretaget med udgangspunkt i databasen "arter.dk", se <https://arter.dk/landing-page>. Denne omfatter opdaterede lister over arter fundet i Danmark, samt den korrekte videnskabelige nomenklatur. Det har dog været nødvendigt at foretage enkelte rettelser til listen. Disse er foreslået af mig, og efterfølgende indført i arter.dk af Lars Skipper. Den samlede nationale artsliste er bl.a. baseret på Fauna Europaea.

### Identifikation

Muslingerne og sneglene er i princippet relativt lette at bestemme for flere arters vedkommende. Der forekommer imidlertid en ret stor morfologisk variation inden for vise arter, ligesom det er vigtigt at tage højde for, at unge og ældre individer af samme art ikke nødvendigvis ser ens ud. For artsadskillelsen af fx *Unio*-arterne er åbning af de levende muslinger desuden påkrævet for at man kan se hængseltænderne.

### Levesteder

Begge grupper er i sagens natur (afgrænsningen af grupperne) knyttet til ferskvand, både stillestående (søer, damme) og strømmende vand (bække, middel- og store vandløb).

### Datagrundlag

#### Vandløb og nationale databaser

Ferskvandssnegle spiller en vis rolle i forbindelse med myndighedernes overvågning af danske vandløb. Det skyldes, at slægterne *Ancylus* og "*Lymnaea*" (som dog nu omfatter flere slægter: *Ampullaceana*, *Galba*, *Lymnaea Omphiscola*, *Radix*, *Stagnicola*) indgår i det nuværende indices til beskrivelse af "vandløbskvalitet/økologisk tilstand" (Dansk Vandløbsfauna Indeks). Siden midten af 1970'erne er der i offentligt regi taget faunaprøver i vandløb over hele landet til vurdering af miljøkvaliteten. Denne overvågning var frem til 1998 udelukkende regionalt baseret (og udført af amterne) og ikke systematisk. Men fra og med 1998 etableredes supplerende et nationalt, geografisk landsdækkende, og "repræsentativt" netværk af ca. 1000 stationer (under NOVA 1998-2003). Fra og med 2004 er denne nationale overvågning fortsat via NOVANA med et landsdækkende stationsnet på ca. 850 stationer (kontrolovervågning). Desuden foretages en såkaldt operationel overvågning på et større antal stationer. Den nationale overvågning indebærer en standardiseret indsamling og bearbejdning af faunaprøver. På nuværende tidspunkt er denne vandløbsovervågning statslig (fra og 2007), om end en række kommuner supplerende foranstalter undersøgelser i eget regi. Kvaliteten af de indsamlede data har typisk været bedst i forbindelse med den nationale overvågning (kontrolovervågningen), men selv data herfra bør ikke anvendes ukritisk, fordi ikke alle indsamlede individer er lige sikkert identificeret til art. Der har således været et meget stort antal

aktører involveret i indsamling og bearbejdning af prøverne, og langt fra alle har haft de nødvendige kompetencer.

Data fra den oven for beskrevne offentlige vandløbsovervågning har været lagret i databasen WinBio (og herfra overført til databasen ODA, som drives af Bioscience, AU). P.t. er data fra WinBio – via ODA - overført til en ny national database, Vanda, som er en del af Miljøportalen. Antallet af undersøgte vandløbslokaliteter er p.t. over 28.000, og dækker stort set hele Danmark. De nationale data har derfor dannet det væsentligste grundlag for den aktuelle rødlistning af de arter af Hirudinea, som primært er tilknyttet vandløb. Databasen ODA er primært anvendt til data udtræk, fordi det herved er muligt at få oplysninger om, hvem der har bestemt de enkelte arter (dette er IKKE muligt i Vanda).

### Søer – NOVANA data

I søer og damme har der – til forskel fra vandløbene - kun i mere begrænset omfang været foretaget offentlig overvågning af muslinger og snegle. Det skyldes primært, at der ikke hidtil har været foretaget en vurdering af disse vandområders tilstand baseret på makroinvertebrater (indices). For søer har enkelte amter dog i perioden 1984-2006 fået udført undersøgelser af forekomsten af makroinvertebrater i særligt udvalgte søer, ligesom makroinvertebrater fra "blød bund" uden for littoralzonen har indgået i NOVANA for 228 søer (> 5 ha) i perioden 2004-2009 (Wiberg-Larsen et al. 2009). Endelig er der i perioden 2012-2019 indsamlet og bearbejdet prøver fra littoralzonen i ca. 55 NOVANA søer (> 5 ha), bl.a. i forbindelse med udviklingen og implementeringen af et nyt dansk makroinvertebratindex for søer (Wiberg-Larsen & Rasmussen 2020). For ca. 70 større søer findes der således samlet set data, som er rimeligt geografisk dækkende for Danmark. NOVANA-søerne med undersøgt littoralzone dækkes således af en polygon på 46.000 km<sup>2</sup> (inkl. havområder), dvs. er reelt dækkende hele landet. For datasættet gælder, at det også er repræsentativt for en stor gradient af næringsstofbelastning (dvs. indhold af fosfor og kvælstof). Disse data foreligger i form af regneark ved Bioscience, AU/Miljøstyrelsen, og de har været tilgængelige og anvendt i forbindelse med nærværende projekt.

Også data fra søer skal naturligvis vurderes kritisk. Imidlertid er bearbejdning af de indsamlede prøver primært udført af "pålidelige" og meget kompetente personer.

### Damme/vandhuller

For damme/vandhuller har der stort set ikke været foretaget makroinvertebrat-undersøgelser i offentligt regi.

### Konsulenter

SBHconsult har bidraget med enkelte værdifulde oplysninger.

### Videnskabelige samlinger

Ikke udnyttet.

### Bedømmerens egne data (inkl. data fra kontaktpersoner)

Desuden har rødlistebedømmeren til nærværende opgave anvendt sin egen private samling (spritlagte dyr, skalsamling af stormuslinger, data på papirlister/excel-filer). Denne samling af dyr og data bygger på egne indsamlinger på en given lokalitet og dato – benævnt ("enkeltfund").

### FugleogNatur/Naturbasen & arter.dk

Stormuslinger og snegle har ikke været genstand for samme bevågenhed blandt ikke-professionelle naturinteresserede, således som det fx har været tilfældet med sommerfugle, biller, og guldsmede. Men der findes dog en del brugbare data i begge databaser. Kvaliteten af disse data vurderes endvidere generelt at være god.

### Oversigt over anvendte data fra databaser o. lign.

Nedenfor er givet en oversigt over databaser m.v. anvendt ved den aktuelle rødlistning:

Datakilde	Grupper/habitater
ODA/Vanda [database]	Arter tilknyttet vandløb
NOVANA-søer (søer > 5 ha, AU/MST-data) [EXCEL]	Arter tilknyttet søer
Naturbasen/arter.dk	Arter primært tilknyttet vandløb/søer/damme
PWL-coll. (Enkeltfund) [papirlister m.v.]	

Terminologien i oversigten er anvendt i forbindelse med rødlistningen af de enkelte arter.

### Oversigt over data anvendt fra publicerede kilder

Ud over de oven for nævnte kilder er der anvendt oplysninger om fund (inkl. historiske) fra følgende publikationer, anført i nedenstående liste:

- Mandahl-Barth, G. (1949) Bløddyr III. Ferskvandsbløddyr. Danmarks Fauna, bd. 54.

### Udvælgelse af data, kvalitetssikring mv.

Der er som udgangspunkt anvendt en periodeafgrænsning for den aktuelle rødlistning på ca. 30 år, dvs. i praksis anvendt data fra og med ca. 1990. Baggrunden for at anvende en så relativt lang periode er, at det derved er muligt at sikre et tilstrækkeligt stort og geografisk dækkende datagrundlag. Desuden er der specielt for vandløbene sket en generel forbedring af disses tilstand – primært som følge af spildevandsrensning - gennem perioden (Wiberg-Larsen et al. 2012, Wiberg-Larsen et al. 2015). Også for danske søer er der registreret en forbedring af miljøtilstanden, ligesom der er sket en forøgelse af antallet af vandhuller/damme. Det betyder, at arter registreret tidligt i perioden generelt også må forventes at være til stede i den senere del af denne på de respektive lokaliteter. Ved at medtage de "ældre" fund bliver rødlistevurderingen derved "mere troværdig", idet arter som reelt bør klassificeres som LC **ikke** kategoriseres som "truede" som følge af et spinklere datagrundlag, hvilket ville have været tilfældet, såfremt der var valgt en kortere periode umiddelbart op til nu.

Samtlige anvendte data har været underkastet en kvalitetskontrol af rødlistebedømmeren. Dette gælder først og fremmest data fra WinBio/Vanda og er primært foretaget ud fra kendskab til (i) de enkelte arters kendte historiske udbredelse, (ii) arternes krav til levested, og (iii) arter som vides at være særlig vanskelige at bestemme (især for mindre øvede), og (iv) en vurdering af, hvem der har identificeret de enkelte fund og hvilke kompetencer de pågældende vurderes at være i besiddelse af.

Samlet set er der konstateret enkelte tvivlsomme eller oplagt forkerte fund i WinBio/ODA/Vanda. Disse er imidlertid kun "toppen af isbjerget". Der er således uden tvivl fejlbestemmelser, som ikke uden videre kan afsløres, fordi de ikke umiddelbart forekommer urimelige (se kriterier for kvalitetssikring ovenfor). Det vurderes imidlertid, at forkerte angivelser af relativt almindelige arter

ikke har haft væsentlig indflydelse på rødlistevurderingen, fordi flertallet af angivelserne vurderes at være korrekte og datasættene dermed robuste.

## Anvendte kriterietyper i rødlistningen

I det følgende er den anvendte tilgang ved selve processen ved rødlistevurderingerne gennemgået.

### Yderligere bedømmelse unødvendig

**NA** – anvendt for arter, som ikke er hjemmehørende, og hvor fund skyldes human introduktion (denne kategori er anvendt i ét tilfælde)

**RE** – anvendt hvis arten ikke er fundet inden for de seneste 50-100 år (og hvis det anses for rimelig sikkert at artens levesteder er ødelagt siden)

**DD** – anvendt hvis det er helt åbenbart, at meget få fund reelt skyldes enten manglende overvågning eller utilstrækkelig sikker identifikation, og dermed mangel på egnede data.

**LC** – anvendt i en lang række tilfælde. For disse har det været muligt uden større analyser at afgøre, om de naturligt falder inden for denne kategori. Kriterierne har varieret afhængigt af det tilgængelige datagrundlag og de enkelte arters levesteder (se nedenfor):

- For vandløbsarter er udbredelsesarealet  $\gg 20.000 \text{ km}^2$  og antallet af lokaliteter  $\gg 25$ .
- For arter tilknyttet søer ( $> 5 \text{ ha}$ ) med forekomst i mindst 20 % af undersøgte NOVANA søer. Det svarer til, hvis der ekstrapoleres til hele Danmark (ca. 500 søer  $> 5 \text{ ha}$ ), at arterne forventes at forekomme i mindst 100 søer (samt har et udbredelsesareal  $> 20.000 \text{ km}^2$ ).

### Tilbagegang i bestand (procentvis)

Denne tilgang er IKKE anvendt for nogen arter, fordi der ikke har været egnede data til rådighed.

### Geografisk udbredelse

#### Udbredelsesareal

Udbredelsesarealet er som udgangspunkt beregnet som polygon i overensstemmelse med manualen (havområder medtaget).

Beregningerne er som udgangspunkt udført i EXCEL ud fra plottede forekomster af UTM-koordinater og anvendelse af matematiske formler (summering af trekanter ved brug af Herons formel).

#### Antal lokaliteter

Antallet af lokaliteter er opgjort, således at fund på flere steder i samme sø/dam/vandhul regnes som værende fra én lokalitet, mens lokaliteter i samme vandløb regnes som adskilte ud fra de kriterier, som fremgår af manualen (risiko for uddøen ved "katastrofe"). I enkelte tilfælde er det skønnet, at antallet af lokaliteter reelt overstiger det dokumenterede antal, og det pågældende "skyggetal" er således anvendt i stedet.

#### Areal af lokalitet (forekomstareal)

Der er regnet med et areal på  $4 \text{ km}^2$  pr. lokalitet (jf. manualen), desuagtet at det reelle areal typisk er langt mindre (fx en ca. 20 m lang, kun få cm bred kildebæk). Forekomstareal er beregnet som: antal lokaliteter  $\times (2 \times 2 \text{ km}^2)$  – fra regnet overlap af  $2 \times 2 \text{ km}^2$  kvadrater (altså hvis 1-flere lokaliteter ligger inden for samme kvadrat).

Kriteriet er kun anvendt i tilfælde, hvor antallet af lokaliteter er lille (6-24).

### **Skønnet udbredelsesareal & skønnede antal lokaliteter (brug af "mørketal")**

Der er for en enkelt snegleart med kendt forekomst ved <25 lokaliteter anvendt en skønnet udbredelse og skønnet antal lokaliteter. Antallet af dokumenterede lokaliteter er herved multipliceret med en faktor (=5, baseret på tal for stikmyg som forekommer i samme type levested som den pågældende snegl). Der desuden multipliceret med en faktor 0,75 for at tage højde for udveksling af genetisk materiale mellem tætliggende lokaliteter.

Ligeledes er der for en anden snegleart, knyttet til større søer, anvendt et "mørketal" (5) fordi arten er i risiko for at blive overset/forvekslet med mere almindelig art.

Derudover er der med udgangspunkt i historiske data (Mandahl-Barth 1949) skønnet en udbredelse og antal lokaliteter for en enkelt stormusling. Der er her taget hensyn til, at arten er tilknyttet større søer og vandløb.

### **Fragmentering**

Vurdering af graden af fragmentering af bestande bygger dels på arternes spredningsevne og formeringspotentiale, dels bestandenes størrelse. Desuden om lokaliteterne ligger meget spredt. Der er anvendt samme kortgrundlag som under udbredelse.

Stormuslinger og ferskvandssnegle vurderes generelt at have en ringe spredningsevne. Det gælder især arter fra vandløb og større søer. Individene holder til på bunden og undgår fx strøm i vandløb. Her indgår de derfor relativt sjældent i den såkaldte "drift", mens i hvert fald sneglene er i stand til at foretage opstrøms/nedstrøms vandringer. Dårligere er mulighederne for spredning mellem vandområder over land. Det er dog påvist, at en række snegle fra stillestående vand i betydeligt omfang bliver spredt (via æg/små individer) ved passiv transport med i sær vandfugle. Mange arter optræder således hurtigt i nygravede vandhuller.

### **Observeret, formodet eller forudset vedvarende tilbagegang i udbredelsesområde/forekomstareal**

Ifølge manualen anvendes som "tommelfingeregul" en 10-årig periode eller 3 generationer i forbindelse med vurderingen af den aktuelle rødlistestatus.

Stormuslinger bliver generelt gamle til meget gamle. Dammuslinger kan blive 10-15 år, malermuslinger endnu ældre, fx den tykskallede malermusling (i Danmark op til mindst 70 år), mens flodperlemuslinger let bliver > 100 år.

Ferskvandssneglene bliver ikke nær så gamle; flere arter er typisk én-årige, men fx *Viviparus* kan blive op til 10 år.

På denne baggrund vurderes det vanskeligt at forsøge at vurdere på en skala af gennemsnitlig 3 år (eller range: 1½-9 år), alene henset til den tidlige "opløselighed" af de tilgængelige data. Der er derfor, men udgangspunkt i manualen anbefalinger, vurderet konstateret/formodet tilbagegang over en 10 årig periode op til tidspunktet for rødlistningen", selvom dette ikke er helt hensigtsmæssigt pga. den tidlige "opløselighed" af de tilgængelige data, og fordi det er valgt at vurdere på data indsamlet over en 30-årig periode.

For denne 10-årige periode er det generelt vurderet, at arter fra vandløb IKKE har haft en negativ udvikling, men enten en stabil udvikling eller endda en positiv udvikling. Dette skyldes en

veldokumenteret forbedring af miljøkvaliteten (især vandkvaliteten) i danske vandløb, specielt de lidt større af disse (Wiberg-Larsen et al. 2012). Denne udvikling skyldes dels forbedret spildevandsrensning og stop for ulovlige udledninger af ensilagesaft, gylle og møddingsvand efter Vandmiljøplan (VMP) I og senere initiativer efter 1987. Der må desuden forventes at have været en stabil tilstand til positiv udvikling i de mindre vandløb som følge af forbedret spildevandsrensning i det åbne land. Samtidig har der været indført en i princippet mere miljøvenlig vedligeholdelse efter 1985, ligesom der er gennemført en del vandløbsrestaureringer. Endelig har der siden 1984 været en restriktiv lovgivning mod fysiske ændringer af vandløbene (NBL § 3). Alle disse forhold formodes generelt at begunstige flere arter af muslinger og snegle, idet dog enkelte arter muligvis har haft mindre tilbagegang i individualtal.

For søerne (de større) har der i den 10-årige (og 30-årige) periode – også ”båret” af VMP I og efterfølgende miljøforbedrende initiativer - været en forbedring af miljøtilstanden. Denne forbedring afspejles i form af reduceret indhold af kvælstof og især fosfor, hvilket nogle steder har resulteret i klarere vand (lavere indhold af planktonalger - og målt som klorofyl-a) og forbedring af forholdene for undervandsvegetationen (fx Bjerring et al. 2015, Johansson et al. 2015). Dette betyder samlet set, at forholdene formodentlig har begunstiget flere arter af muslinger og snegle. Det er dog muligt, at der har været nedgang i bestandsstørrelser for nogle arter, som kræver særligt næringsrige forhold.

For vandhullerne er udviklingen i ”belastning” mindre veldokumenteret. Forbedret spildevandsrensning må dog formodes at have stabiliseret og evt. formindsket belastningen med bl.a. fosfor, mens udsætning og fodring af gråænder til jagt dog har trukket i modsat retning. NBL § 3 har formodentlig modvirket, at vandhuller er forsvundet, samtidig med at der er anlagt mange ny vandhuller (med restriktioner imod udsætning og fodring af bl.a. ænder).

### Udbredelsesgrænse

Data til vurdering af dette er primært indhentet fra Fauna Europaea (se: [http://www.fauna-eu.org/cdm\\_dataportal/taxon/c1ced804-89c9-4bca-ba2f-b1b3f15b1f30](http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/c1ced804-89c9-4bca-ba2f-b1b3f15b1f30)).

### Bestandsstørrelse

De til rådighed værende data tillader ikke beregning af bestandsstørrelser, hvilket også vurderes at være relativt meningsløst for mange arter, der typisk forekommer i meget store bestande.

### Kvantitativ analyse

De til rådighed værende data tillader ikke beregning af sandsynligheder for tidspunkt for uddøen.

### Informationer til vurdering op-/nedkategorisering

Der er anvendt manualens anbefalede retningslinjer.

Reelt har der i intet tilfælde været foretaget ændringer i klassificeringen baseret alene på danske data.

### Supplerende oplysninger om arten

Der er anvendt manualens anbefalede retningslinjer. Det har generelt ikke været muligt at angive omfanget af historiske forekomster. Det skyldes, at der simpelthen ikke findes sådanne oplysninger.

Stormuslinger er filtratorer, som lever af små organiske partikler, bl.a. mikroalger. Sneglene er typisk algegræssere, men flere arter spiser fint partikulært organisk stof, aflejret på bunden af vandløb og søer/damme.

**OBS:** Der er kun angivet årsager (trusler) til tilbagegang, såfremt disse har været aktuelle inden for de seneste 10 år.

### Supplerende referencer

- Bjerring, R., Johansson, L.S., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Kjeldgaard, A., Sortkjær, L., Windolf, J. & Bøgestrand, J. (2015) Søer 2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 74 s. - Videnskabelig rapport fra Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 122 <http://dce2.au.dk/pub/SR122.pdf>
- Johansson, L.S., Søndergaard, M., Nielsen, A., Landkildehus, F., Kjeldgaard, A., Sortkjær, L., Windolf, J. & Bøgestrand, J. (2015) Søer 2014. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 84 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 166 <http://dce2.au.dk/pub/SR166.pdf>
- Miljøstyrelsen (1998) Biologisk bedømmelse af vandløbskvalitet. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1998.
- Wiberg-Larsen, P. (2013) Makroinvertebrater (smådyr) i vandløb. Teknisk Anvisning fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, V07, version 2.2, 26 pp.
- Wiberg-Larsen, P., Friberg, N., Baattrup-Pedersen, A. & Kristensen, E.A. (2012) Er miljøkvaliteten i vore vandløb forbedret? *Vand & Jord* 19: 62-65.
- Wiberg-Larsen, P., Windolf, J., Bøgestrand, J., Larsen, S.E., Tornbjerg, H., Ovesen, N.B., Nielsen, A., Kronvang, B., & Kjeldgaard, A. (2015) Vandløb 2014. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 54 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 165 <http://dce2.au.dk/pub/SR165.pdf>
- Wiberg-Larsen, P. & Rasmussen, J.J. (2020) A new Danish macroinvertebrate index for lakes - a method to assess ecological quality. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 42 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 373. <http://dce2.au.dk/pub/SR373.pdf>.

### Tak og anerkendelse

Søren Birkholm Hansen (biolog, cand. scient, SBHconsult) takkes for hjælp under arbejdet med nærværende opgave. Desuden takkes Flemming Sørensen (Varde Kommune) for oplysninger om fund af skaller af flodperlemusling i nedre Holme Å, samt Jan Frydensberg Nikolaisen (WSP) for upublicerede fund af levende individer af samme art i Varde Å fra september 2021.