



Titel: Dansk Fysisk Indeks - DFI			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: V05	Version: 2.3	Oprettet: 5.4.2016
Forfattere: Peter Wiberg-Larsen & Brian Kronvang	Gyldig fra: 1.5.2016		
	Sider: 36		
	Sidst ændret: 1.4.2015		
TA henvisninger	V02, V07; V17, V18		

0 Indhold

1 Indledning	1
2 Metode.....	3
2.1 Tid, sted og periode.....	3
2.2 Udstyr	3
2.3 Procedure.....	4
2.3.1 Høller og stryg (strækningsparameter)	4
2.3.2 Slynngningsgrad (strækningsparameter)	6
2.3.3 Tværsnitsprofil	7
2.3.4 Breddevariation (strækningsparameter).....	8
2.3.5 Underskårne brinker (vandløbsparameter)	9
2.3.6 Bredde af upåvirket / svagt påvirket vandløbsnært areal (strækningsparameter)	10
2.3.7 Nedhængende vegetation (vandløbsparameter)	10
2.3.8 Højenergi hastighed (vandløbsparameter).....	11
2.3.9 Trærødder i vandløbet (vandløbsparameter).....	13
2.3.10 Emergent vegetation (vandløbsparameter).....	14
2.3.11 Undervandsvegetation (vandløbsparameter).....	14
2.3.12 Anden fysisk variation (vandløbsparameter)	15
2.3.13 Okkerbelastning (vandløbsparameter)	16
2.3.14 Stendækning (substratparameter).....	16
2.3.15 Grusdækning (substratparameter)	17
2.3.16 Sanddækning (substratparameter)	17
2.3.17 Mudderdækning (substratparameter).....	18
2.3.18 Dybe partier i vandløbet (supplerende parameter)	19
2.3.19 Kanthabitat for ørredyngel (supplerende parameter)	19
2.3.20 Udvikling af sekundært profil (supplerende parameter) ..	19
2.3.21 Strækningen er ét langt stryg (supplerende parameter) .	20
2.3.22 Ler dækning (supplerende parameter)	20
2.3.23 Dækning med tørv (supplerende parameter)	20
2.3.24 Dækning med fint grus (supplerende parameter)	20
2.3.25 Nedsænkning under terræn (supplerende parameter)	20
2.3.26 Middeldybde (supplerende parameter)	20
2.4 Tjekliste	21
2.5 Vedligeholdelse af instrumenter	21
2.6 Særlige forholdsregler - faldgruber	21
3 Databehandling	22
3.1 Beregninger.....	22
3.2 Data og koder.....	22
4 Kvalitetssikring	23



4.1 Kvalitetssikring af metode	23
4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering	23
5 Referencer.....	25
6 Bilag.....	27
Bilag 6.1 DFI – kontrolovervågning	28
Bilag 6.2 DFI - operationel overvågning.....	30
Bilag 6.3 Strømhastighedstyper i vandløb	32
7 Oversigt over versionsændringer	33

1 Indledning

Dansk Fysisk Indeks benyttes til at beskrive vandløbs fysiske kvalitet. Det er tænkt som en støtteparameter i forhold til de biologiske undersøgelser (makroinvertebrater, fisk, vandplanter), som i øvrigt foretages som et led i det nationale overvågningsprogram for vandmiljø og natur. Indekset er baseret på vurderinger af en række fysiske parametre i og omkring vandløbet. Baggrunden for indekset er beskrevet i Pedersen et al. (2006), ligesom erfaringerne med det fra NOVANA 2004-2009 er beskrevet og diskuteret i Wi-berg-Larsen et al. (2010).

Dansk Fysisk Indeks er udviklet til brug i små og mellemstore vandløb, hvori det er muligt at vade. Disse vandløb omfatter type 1, type 2, samt visse strækninger af type 3.

Der mangler således et fysisk indeks til beskrivelse af den fysiske kvalitet i store, ikke-vadbare vandløb.

Dansk Fysisk Indeks bestemmes efter én og samme metode, mens de bagved liggende data kan være mere eller mindre detaljerede. Til den operationelle overvågning anvendes således et basis-detaljeringsniveau, hvor hver enkelt parameter (med en enkelt undtagelse) vurderes for hele den undersøgte strækning under ét. Ved kontrolovervågningen anvendes derimod en større grad af detaljering ved bestemmelse af en række af parametrene, idet vurderingen af hver af disse baseres på 10 enkeltmålinger. Formålet med denne større detaljering er at tilvejebringe yderligere information til tolkning af de biologiske data som indsamles under kontrolovervågningen. Denne information har således til formål at sikre en nødvendig vidensopbygning til brug for den fremtidige forvaltning af danske vandløb.

2 Metode

Parametrene i det fysiske indeks er delt i tre grupper: (1) Strækningsparametre (som kan vurderes fra brinken), (2) vandløbsparametre (som for en dels vedkommende kan vurderes fra bredden), og (3) substratparametre (som vurderes under vadning i vandløbet). Som supplement er inddraget yderligere 9 parametre, som dog ikke tæller i indeksberegningen. Disse parametre har primært til formål at støtte en tolkning af biologiske data, der er indsamlet sammen med vurderingen af de fysiske forhold.

Det fysiske indeks er – som nævnt i indledningen – kun udviklet til brug i små og mellemstore vandløb, der kan vades. Strækninger af vandløb, som generelt er for dybe til vadning, falder derfor uden for rammerne af nærværende tekniske anvisning.

2.1 Tid, sted og periode

Undersøgelserne udføres som hovedregel i samme tidsrum som undersøgelser af makroinvertebrater, dvs. 1. februar – 30. april (se V07). Baggrunden herfor er det hensigtsmæssige i at minimere transporttiden til den enkelte station, idet undersøgelserne af makroinvertebrater og fysisk indeks praktisk kan udføres ved samme besøg ved en given vandløbslokalitet.

Undersøgelsen udføres over en udlagt 100 m strækning, der er udvalgt, således at den er repræsentativ for den pågældende del af vandløbet (se V02). Strækningen skal som udgangspunkt være identisk med den, der anvendes ved undersøgelser af makroinvertebrater (V07), fisk (V18) eller vandplanter (V17).

Undtagelse: Er vandløbet bredere end 15 m og vadbart, udvides strækningen til minimum 200 meter for at sikre at alle parametre vurderes med en tilstrækkelig præcision (se under 2.3).

2.2 Udstyr

Der anvendes følgende udstyr:

- 100 m målebånd.
- 20 eller 50 m målebånd (afhængig af vandløbsbredden).
- Alternativ til målebånd: Laser afstandsmåler af høj kvalitet.
- Pløkke til fastgørelse af målebånd.
- Hvide (tynde) "elektrikerrør" til afmærkning af 10 m transekter (kontrol- overvågning).
- Hvid plade med "gitter" til vurdering af nedhængende vegetation
- Plastik-vial (pilleprøve beholder)
- Stopur
- Tælleur
- Feltskema (bilag 6.1/6.2).

2.3 Procedure

Indledningsvist udlægges en 100 m lang strækning med punkt 0 m som den mest opstrøms liggende (ved brug af det store målebånd), startende nedstrøms. Er vandløbet bredere end 15 m, udlægges en strækning på minimum 200 m (se dog afsnit 3.2.1).

Strækningsparametre som høller og stryg, slyngningsgrad, tværsnitprofil, bredde af upåvirket vandløbsnært areal, samt vandløbsparameteren okkerbelastning vurderes for hele strækningen under ét. Disse parametre kan som udgangspunkt bedømmes fra bredden, idet dog registrering af høller og stryg kan kræve, at der vades.

De øvrige 12 parametre (vandløbs- og substratparametre) måles efter én af to forskellige procedurer, afhængigt af om der er tale om kontrol- eller operationel overvågning. En undtagelse er "anden fysisk variation", som bestemmes efter samme procedure uanset overvågningstype.

Kontrolovervågning: Hver af de 12 parametre bestemmes ud fra et antal enkeltmålinger (i alt 10) langs den undersøgte strækning. Er strækningen 100 m lang foretages disse enkeltmålinger med 10 m's mellemrum, startende i punkt 90 m og sluttende i punkt 0 m (idet der undersøges i opstrøms retning). Er den undersøgte strækning 200 m lang, startes i punkt 180 m og sluttet i punkt 0 m. Bilag 6.1 (feltskemaet) er forberedt til dette. For flere parametre (primært substratparametrene og vandløbsparametre som vegetationsdækning) er det nødvendigt at vade i vandløbet.

Operationel overvågning: Hver af de 12 parametre (bortset fra breddevariation og anden fysisk variation) bestemmes ud fra én samlet vurdering af hele den undersøgte strækning. I store vandløb (bredde > 15 m) bedømmes slyngningsgraden på "kontoret" ved brug af luftfoto (Google Earth er velegnet) og ved inddragelse af en væsentlig længere strækning (1-flere kilometer efter behov).

For hver parameter er angivet en 4 trins skala: 0, 1, 2, 3. For parameteren "okker" anvendes dog kun en 3-trins skala. I det følgende er metoderne til vurdering af de enkelte parametre beskrevet. Desuden er der for hver parameter angivet, hvad de enkelte skalaværdier omfatter.

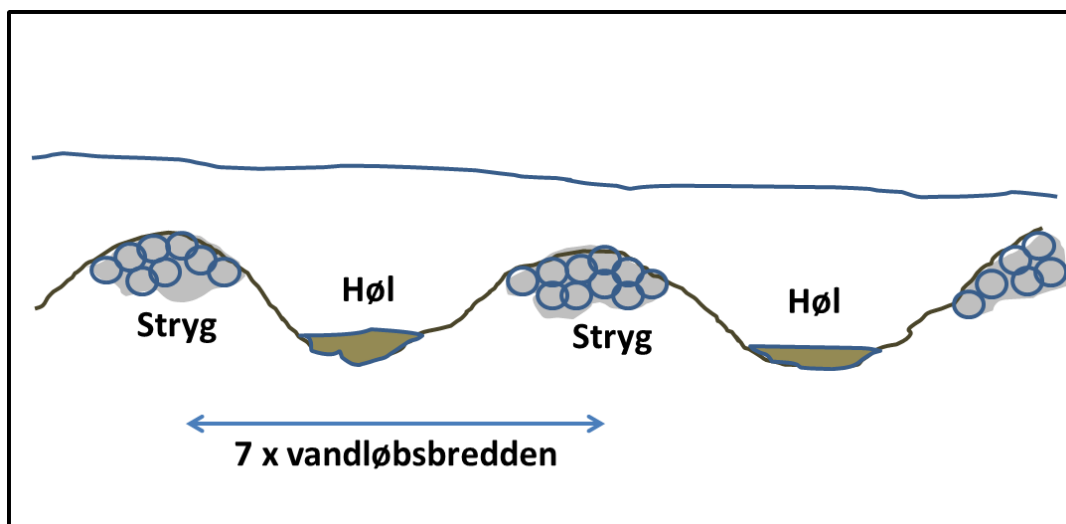
2.3.1 Høller og stryg (strækningsparameter)

Skala:

- | | |
|---|--|
| 0 | Ingen høller og stryg. |
| 1 | Op til 25 % af det optimale antal høller og stryg. |
| 2 | 26-75 % af det optimale antal høller og stryg. |

3 Mere end 75 % af det optimale antal høller og stryg.

Det optimale antal høl/stryg sekvenser i et vandløb afhænger af og bestemmes ud fra dets bredde således:



Optimalt antal høller & stryg på undersøgt strækning

Strækningslængde (m)	Vandløbsbredde - middel (m)						
	1	2	3	4	5	6	>6*
100	14	7	4-5	3-4	2-3	2	
200	28	14	9-10	7-8	5-6	4-5	
300-500							3-4

*6-10 m: 300 m; 10-15 m: 400 m; 15-20 m: 500 m

Antallet af høller og stryg vurderes over hele 100 m-strækningen, hvis vandløbet er op til 6 m bredt. Er det over 6 m bredt, er det altså nødvendigt at udvide den undersøgte strækning for vurdering af den aktuelle parameter, jf. tabelværdierne vist ovenfor.

Høller og stryg forekommer naturligt med en indbyrdes afstand på 5 – 7 gange vandløbsbredden. Udseendet af høl/stryg sekvenserne varierer i mellem forskellige typer af vandløb. Således vil der være forskelle i udseendet af høl/stryg sekvenserne i små vandløb med relativt stort fald og store mærandrerende vandløb. Udseendet vil desuden variere med forskelle i jordtype og topografi. I det følgende er givet tre eksempler på udseendet af høl/stryg sekvenser.

(1) I mærandrerende vandløb karakteriseres vandløbets høller ved at have dybe partier og varierende strømhastighed på tværs af vandløbet. Strygene har generelt mindre vanddybde, høj og ensartet strømhastighed og krusninger eller bølger på overfladen, og bunden består ofte - men ikke nødvendigvis - af grus og sten.

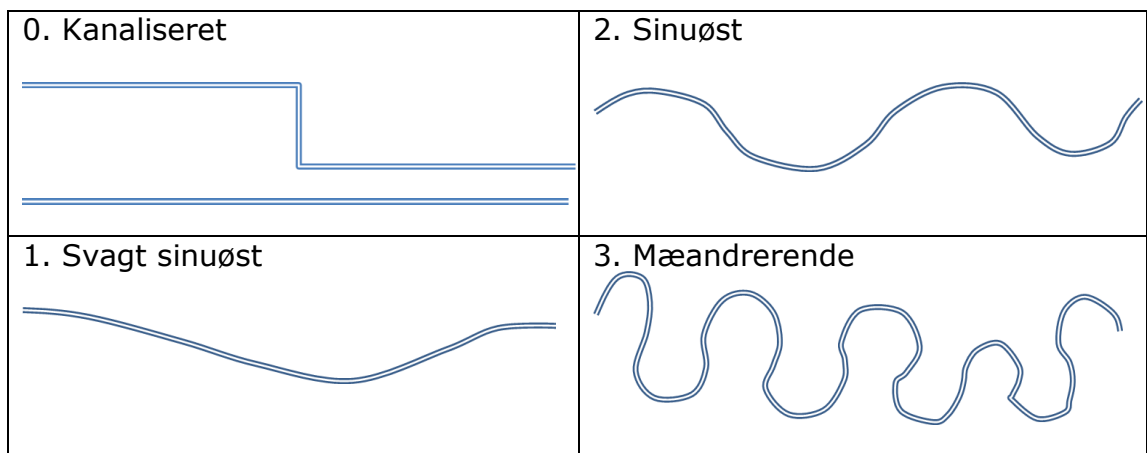
(2) I små lige vandløb med stort fald er høller og stryg ofte erstattet af en sekvens af dybe partier med roligt vand og partier med groft substrat og hurtig strøm – de hurtigt strømmende partier har ofte karakter af et trin med meget groft substrat.

(3) I vestjyske sandede vandløb, hvor tilstedeværelsen af vandplanter er med til at skabe variationen i vandløbets dybde og strømforhold, kan høllerne og strygene bestå af dybe partier med roligt strøm adskilt af partier med ringe dybde og ofte domineret af vandplanter – denne type af høller og stryg er karakteriseret ved, at stryget ofte er erstattet af et såkaldt "run", som ikke har den jævne vanddybde og det grove substrat, som ofte er karakteristisk for rigtige stryg.

2.3.2 Slyngningsgrad (strækningsparameter)

Skala:

0	Lige – kanaliseret	(SI < 1,05)
1	Svagt sinuøst (slynget)	(1,05 < SI < 1,25)
2	Sinuøst (slynget)	(1,25 < SI < 1,50)
3	Mæandrerende	(SI > 1,50)



I mellemstore til store vandløb foretages vurderingen ved brug af aktuelle luftfoto (fx Google Earth). Herved beregnes SI (Sinuosity Index) som den faktiske længde af strækningen divideret med længden af den rette linje mellem start og slutning af strækningen. Den faktiske længde måles ved brug af funktionerne i GE således: vælg *funktioner*, vælg *sti*, vælg *meter*, klik passende punkter af langs vandløbsstrækningen (den samlede længde står umiddelbart til venstre for boksen med den valgte enhed), gem evt. til sidst. På samme måde kan den rette linje mellem start- og slutpunkt måles. SI omsættes til skala-værdi ved brug af tabellen ovenfor. *Pas på: Visse kanaliserede vandløb kan fremstå som "falsk" slyngede pga. et retvinklet forløb (se figuren). I sådanne tilfælde vil SI-beregningen give misvisende resultater.*

I mindre vandløb foretages en visuel vurdering i felten ved brug af figuren. Luftfotos vil typisk ikke kunne anvendes pga. for dårlig opløsning i forhold til den nødvendige detaljeringsgrad, ligesom vandløbets forløb ofte ikke kan ses pga. skyggende vegetation.

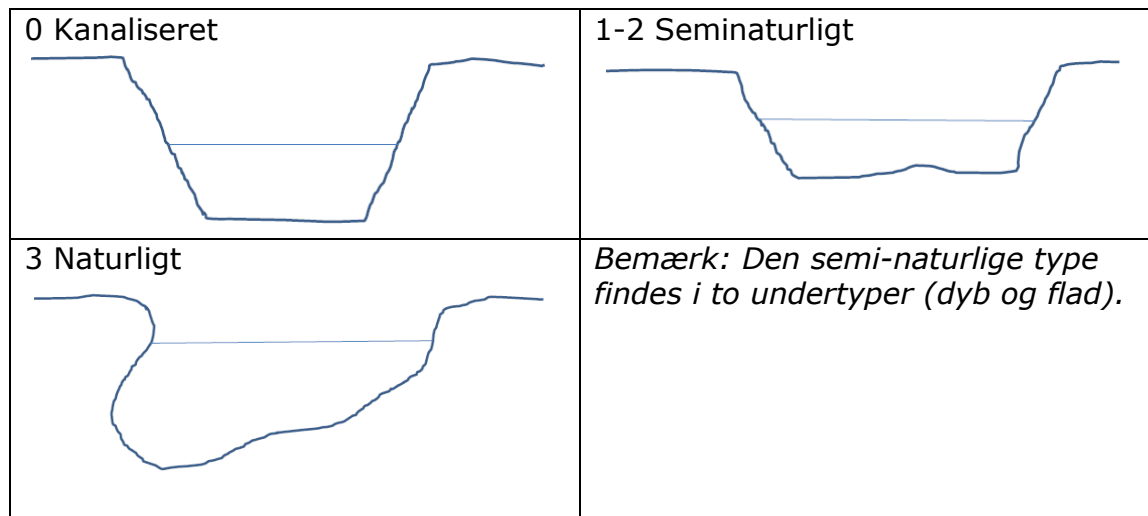
Vandløb varierer naturligt i slyngningsgrad fra helt lige til stærkt snoede forløb. Der er en tendens til at de fleste danske vandløb naturligt vil mæandre eller have et sinuøst forløb. Derfor vurderes udpræget mæandrening positivt i det fysiske indeks. I ovenstående skitser er vist de fire typer af forløb, der bruges i indekset. Slyngningsgraden vurderes på vandløbets aktuelle udseende. Således kan et vandløb der ligger nedgravet i et kanaliseret forløb, men slynger sig, også score højt. Det kan under supplerende parametre angives, om vandløbet i givet fald har udviklet et sekundært forløb.

2.3.3 Tværsnitsprofil

Skala:

- 0 Tværsnittet tydeligt rektangulært og kanaliseret – typisk uden tydelig variation i vandets hastighed og substrat sammensætning på tværs af vandløbet.
- 1 Semi-naturlig (dybt) – Overordnet rektangulært tværsnit med tydelige tegn på tidligere kanalisering. Brinkerne er typisk lange og skrånende og beklædt med forskellige former for planter. Der er skabt et sekundært forløb i den gravede kanal med variation i hastighed, dybde og substratforhold. Vandløbet ligger langt (mere end 1 m) under terræn og har ikke god hydrologisk kontakt med de vandløbsnære arealer.
- 2 Semi-naturlig (ikke dybt) – Tegn på tidligere kanalisering. Der er skabt et sekundært forløb i den gravede kanal med variation i hastighed, dybde og substratforhold. Vandløbet er ikke markant nedgravet under terræn. Der er nogen hydrologisk kontakt med de omkringliggende arealer. OBS: Til denne type hører også nyligt restaurerede vandløb (med strygkarakter), hvor tværsnitprofilerne over hele den undersøgte strækning er meget ens, og variationen i hastighed og substrat lille.
- 3 Naturligt – ingen tydelige tegn på kanalisering – naturlig kontakt mellem vandløb og vandløbsnært areal

De 3 hovedtyper af profil er vist på figuren:



Tværsnitsprofilens udseende vurderes i de 10 transekter langs vandløbsstrækningen og den dominerende type bruges i indeksberegningen. Vurderingen foretages på hele tværsnittet, dvs. fra kronekant (=vandløbskant) til kronekant. Kronekanten defineres som "knæpunktet" mellem vandløbets brink - i vandløbsregulativerne kaldet sideskråningen - og det tilstødende areal. Bemærk, at for en del uregulerede vandløb, fx "naturvandløb" i skove eller langs våde enge/moser, starter kronekanten ret nær vandkanten. Dette betyder for "natur-vandløb" i meget stejle ådale, at skrænter/klinter skal medregnes til de tilstødende arealer.

Udformningen af vandløbets tværsnit indikerer, om vandløbet er naturligt eller er/har været kanaliseret, og om vandløbet fortsat bliver udsat for opgravning i forbindelse med vandløbsvedligeholdelse. Figuren ovenfor viser de to yderpunkter, det naturlige profil og det kanaliserede tværsnitsprofil, samt et semi-naturligt profil.

2.3.4 Breddevariation (strækningsparameter)

Skala:

Indeks værdi	CV værdi	Beskrivelse
0	0-10 %	Ingen variation i bredden
1	11-25 %	Lille variation i bredden, fordi der kun er ringe variation i bredden mellem høller og stryg
2	26-50 %	Først og fremmest forskel i bredden som følge af variation mellem høller og stryg
3	> 50 %	Stor variation i bredden, både mellem høller og stryg, men også mellem de enkelte høller og de enkelte stryg

Vandløbets bredde måles som vandløbets vanddækkede bredde (i hele cm) med stadie eller målebånd (eller alternativt med laser afstandsmåler – især fordelagtigt i store vandløb). Som mål for bredde variationen bruges varianskoefficienten (CV) udregnet på baggrund af 10 målinger af bredden på strækningen (målt ved transekterne 90, 80, 70, ..., 0 m i opstrøms retning). Varianskoefficienten beregnes som: $(SD_{\text{bredde}} / \text{Middel}_{\text{bredde}}) * 100$, hvor $\text{Middel}_{\text{bredde}}$ er gennemsnitsbredden og SD_{bredde} er standardafvigelsen, begge beregnet på baggrund af de 10 målinger af bredden.

Variationen i vandløbets vandspejlsbredde er en indikator for naturligheden af vandløbets forløb.

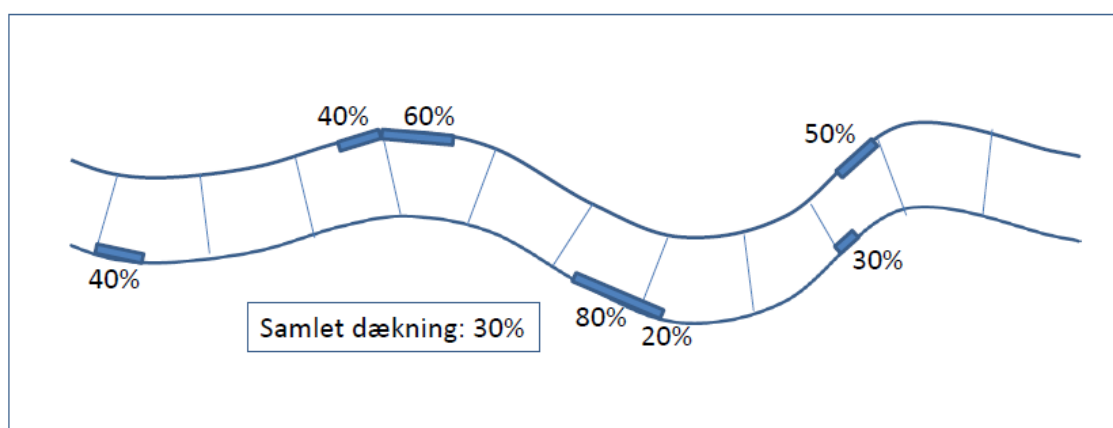
2.3.5 Underskårne brinker (vandløbsparameter)

Skala:

- | | |
|---|--|
| 0 | Ingen underskårne brinker |
| 1 | På op til 25 % af strækningen er der underskårne brinker |
| 2 | På 26-50 % af strækningen er der underskårne brinker |
| 3 | På mindst 50 % af strækningen er der underskårne brinker |

En underskåren brink er til stede, hvis dybden af den mindst delvist vandfyldte "hulhed" i brinken svarer til mindst én støvlesnudes' længde (ca. 15 cm).

Bemærk: For at tælle i indekset er det nok at de underskårne brinker optræder i den ene side af vandløbet. Princippet er illustreret ved et eksempel i følgende figur, hvor der noteres en dækning på basis af delområder (se nedenfor under kontrolovervågning). Er der forekomst i begge sider af det delområde, lægges procenterne sammen (giver de mere end 100%, regnes med 100%).



Ved **kontrolovervågningen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter, som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20, osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 be-

dømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien. Ved den **operationelle overvågning** anvendes med fordel samme principper som under kontrolovervågningen (i praksis længden af underskårne brinker – på begge sider – opgjort i % af den samlede strækning på 100 m).

Underskårne brinker findes i både naturlige og i vandløb, der tidligere har været kanaliseret. Fænomenet optræder, når brinken eroderes ved foden og vegetationen på brinken er i stand til at holde på jorden på den øvre del af brinken. Underskårne brinker er især vigtige som fiskeskjul (og antal ørred pr. m²), men der også god sammenhæng mellem vandløbets biologiske kvalitet målt som faunaklasse og tilstedeværelsen af brinkerne.

2.3.6 Bredde af upåvirket / svagt påvirket vandløbsnært areal (strækningsparameter)

Skala:

- 0 Påvirkning indtil 2 m fra vandløbets kronekant
- 1 Ingen påvirkning i en afstand af 2-5 m fra vandløbets kronekant
- 2 Ingen påvirkning i en afstand af 5-10 m fra vandløbets kronekant
- 3 Ingen påvirkning i en afstand af mere end 10 m fra vandløbets kronekant

Arealanvendelser der indikerer påvirkning omfatter: opdyrkning, villahaver (herunder græsplæner), vejanlæg og andre tekniske anlæg, juletræer, ud-såning af kulturgræsser, sprøjtning, gødsning. Arealanvendelse, som omfatter naturlig eller svag påvirkning, omfatter: Søer, vådområder, ekstensiv græsning, høslæt, ingen synlig dyrkningspåvirkning, og løvskov. De ny 9 m brede randzoner henregnes også til svag påvirkning, når det tidligere dyrkningspræg er forsvundet.

Vurderingen foretages som en gennemsnitsbetragtning for hele længden af strækningen og begge sider af vandløbet. I de tilfælde, hvor der er forskel på driftspåvirkningen på højre og venstre side af vandløbet, bruges den laveste værdi i indeksberegningen (dvs. største påvirkning).

Vandløbsnære arealer med ingen eller svag menneskelig påvirkning indikerer, at vandløbet kan bevæge sig naturligt på det vandløbsnære areal. Ligeledes er der ofte en god sammenhæng mellem arealanvendelsen på de vandløbsnære arealer og god fysisk vandløbskvalitet.

2.3.7 Nedhængende vegetation (vandløbsparameter)

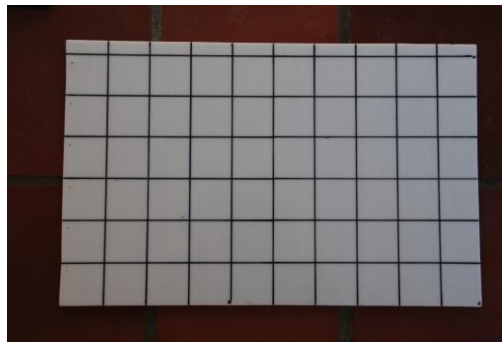
Skala:

- 0 Ingen nedhængende vegetation
- 1 Op til 25 % af strækningen med nedhængende vegetation
- 2 26-50 % af strækningen med nedhængende vegetation

3 Mindst 50 % af strækningen med nedhængende vegetation

Nedhængende vegetation defineres som bredvegetation (græs eller urter, grene af buske og træer) (levende eller henvisnet), som hænger nedad og berører vandoverfladen. For at være til stede skal den nedhængende vegetation desuden række mindst én støvlesnude (15 cm) ud over vandfladen, samt udgøre en "massiv" flade – ikke enkelte spredte "strå". Sidst nævnte vurderes i praksis ved at placere en hvid plade (ca. A4 format) med 5 x 5 cm sort kvadratnet (se foto) vandret lige under vegetationen: hvis mindst 50% af pladen er dækket inden for den projicerede vegetation (altså betragtet lodret oppefra), er der nedhængende vegetation til stede (ellers ikke). Det er tilstrækkeligt, at vegetationen findes i den ene side af vandløbet (vurderes som under underskårne brinker – se figuren der).

Bemærk: Den hvide plade er kun tænkt som et kalibreringsredskab, således at bedømmeren får sit "søgebillede" af om den nedhængende vegetation til stede eller ej på plads. Det er således ikke hensigten, at pladen skal anvendes til vurdering af hver eneste potentielle forekomst.



Ved **kontrolovervågningen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter, som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20, osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 bedømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien. Ved den **operationelle overvågning** anvendes med fordel samme principper som under kontrolovervågningen (i praksis længden af bred med nedhængende vegetation – på begge sider – opgjort i % af den samlede strækning på 100 m).

Nedhængende vegetation (kantvegetation eller grene), der hænger ned i vandet kan fungere som skjul for fisk, ligesom den har betydning for visse smådyr, og bedømmes derfor som noget positivt i det fysiske indeks.

2.3.8 Højenergi hastighed (vandløbsparameter)

Skala:

- 0 Ingen områder med højenergi hastighed
- 1 Op til 10 % af vandløbets areal med højenergi hastighed

- 2 11 - 25 % af vandløbets areal har højenergi hastighed
 3 Over 25 % af vandløbets areal har højenergi hastighed

Strømhastighedstypen fastlægges ved at vurdere vandets overfladestruktur. Vurderingen foretages kun i den del af vandløbstværsnittet, hvor vandet strømmer frit (dvs. uden for områder med tæt vegetation, der bryder vandoverfladen, fx en eventuel kantzone med emergent vegetation og stillestående vand). Ved højenergi (HE) hastighed forstås bevægelsesmønstre som: "Frit fald", "Brudt stående bølge", "Ubrudt stående bølge" og "Bølget". Bevægelsesmønstre som "Glidende" og "Ingen / let strøm" regnes derimod som lavenergi strømtyper. De nævnte typer af vandbevægelse er beskrevet i tabellen nedenfor og vist grafisk i bilag 6.3.

Hastighedstype	Tilnærmet hastighed (cm s ⁻¹)	Beskrivelse	Typisk habitat
Frit fald (HE)	-	Strømmen er separeret fra substratet eller strømmer tæt ved substratet. Lodret vandbevægelse. Vanddybde typisk under 1 cm	Vandfald og vandløb med mange store sten
Brudt stående bølge (HE)	>80	Strømmen er brusende og præget af stående bølger med udpræget hvidt skum	Findes typisk i styrt og i stryg ved store afstrømninger
Ubrudt stående bølge (HE)	40-100	Strømmen er hurtig og danner stående bølger med få eller ingen hvide skumtoppe, der ikke flytter sig	Findes typisk i stryg ved middel og lav vandføring
Bølget strøm (HE)	10-30	Små irregulære bølger (højde ca. 1 cm). Må ikke forveksles med bølger, der opstår som følge af vindpåvirkning.	Findes i brinkzone og i nogle stryg
Glidende strøm	1-20	Flydende vandbevægelse med en entydig retning. Der kan dog opstå bølger, hvor grene eller andre objekter bryder strømmen	Findes typisk i langsomt strømmende vandløb og i høller
Ingen / let strøm	0-5	Ingen entydig strømretning. Vandet virker stillestående	Findes typisk i kant-vegetationen og i høller

Grænsen mellem bølget (højhastighed) og glidende (ikke-højhastighed) kan være svær at trække. Er man i tvivl, foretages 3 målinger af vandhastigheden, og der tages et gennemsnit af disse. Der måles ved at lade en 10 ml plastikbeholder (til DVFI-pilleprøver - delvist vandfyldt så den lige akkurat ikke synker) flyde frit mellem to punkter i vandløbet, placeret med mindst 5 meters afstand hvor strømhastigheden synes at være størst, og måle transporttiden. Hastigheden findes ved at dividere afstanden med tiden. Er hastigheden $< 0,20$ m/s vurderes hastighedstypen som glidende.

Ved **kontrolovervågningen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter, som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20, osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 bedømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien.

Hvis den undersøgte strækning er præget af høj strømhastighed, indikerer dette gode fysiske forhold og god iltning af vandet.

2.3.9 Trærødder i vandløbet (vandløbsparameter)

Skala:

- | | |
|---|---|
| 0 | Ingen rødder |
| 1 | På op til 10 % af stækningen findes synlige rødder |
| 2 | På 11-25 % af strækningen findes synlige rødder |
| 3 | På mere end 25 % af strækningen findes synlige rødder. Forekommer typisk i skovvandløb. |

Det er tilstrækkeligt for at tælle i indekset, at der findes rødder i den ene side af vandløbet. Bemærk at træer ved vandløbet ikke er ensbetydende med, at de også har deres rødder i vandløbet. Rødderne skal altså være tydelige og dækkede af vand. Både massive større rødder (> 1 cm i diameter) og tætte måtter af fine rødder tæller med (dækning vurderes som under nedhængende vegetation). Træerne vil typisk være elletræer (men også pil, der kan danne måtter af fine rødder). Vurderingen foretages i praksis som beskrevet for underskårne brinker (2.3.5).

Ved **kontrolovervågningen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter, som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20, osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 bedømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien.

Ved den **operationelle overvågning** anvendes med fordel samme principper som under kontrolovervågningen (i praksis længden af bred med rødder – på begge sider – opgjort i % af den samlede strækning på 100 m).

Neddykkede træerødder er et vigtigt struktur-skabende element, ligesom de er et vigtigt levested for flere arter af smådyr, eller yder skjul for fisk.

2.3.10 Emergent vegetation (vandløbsparameter)

Skala:

0	Ingen eller meget lidt kantvegetation (0-10 %)
1	Mere end 60 % af vandløbets tværsnit dækket
2	31-60 % af vandløbets tværsnit dækket
3	11-30 % af vandløbets tværsnit dækket

BEMÆRK: skala-værdi og procent følger ikke en "lineær" sammenhæng.

For at tælle med skal toppen af den emergente vegetation mindst være 2 cm over vandoverfladen.

Ved **kontrolobservationen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter, som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20, osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 bedømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien.

Emergent vegetation (dvs. vegetation, som har sine rødder i vandløbsbunden, men hvis stængler og blade vokser oven ud af vandløbet) vil ofte findes langs vandløbets kanter. Tilstedeværelsen af disse kan medvirke til øget biologisk diversitet i vandløbet og kan virke som skjul for fisk, men er vandløbet kraftigt tilgroet med emergente planter falder strømhastigheden og bunden kan domineres af blødt substrat. Derfor regnes en vis dækning positivt, mens en meget høj dækning er mindre positiv.

2.3.11 Undervandsvegetation (vandløbsparameter)

Skala:

0	0-10 % af bunden dækket
1	Mere end 80 % af bunden dækket
2	11-40 % af bunden dækket
3	41-80 % af bunden dækket

BEMÆRK: skala-værdi og procent følger ikke en "lineær" sammenhæng.

Undervandsvegetation omfatter såvel mosser som "højere" planter, der begge bidrager væsentligt til den fysiske variation. Derimod henregnes trådformede alger IKKE til undervandsvegetationen.

Ved **kontrolobservationen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter, som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5,

10, 15, 20, osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 bedømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien.

Undervandsplanter kan medvirke til dannelsen af én eller flere strømrender i vandløbet og dermed øge den fysiske variation. Ydermere kan planterne virke som skjul for fisk og makroinvertebrater i vandløbet. Generelt vil en middel til høj dækning give den største variation, mens en meget høj dækning vil medføre en nedgang i den fysiske variation.

2.3.12 Anden fysisk variation (vandløbsparameter)

Skala:

0	Ingen anden fysisk variation på strækningen
1	På 1-10 % af strækningen findes anden fysisk variation
2	På 11-20 % af strækningen findes anden fysisk variation
3	På mere end 20 % af strækningen findes anden fysisk variation

Anden fysisk variation omfatter træstammer, større grene (> 50 cm lange, tykkere end 3-4 cm), samt store sten (> 30 cm i diameter = største længde). *Derimod tæller faskinpæle ikke med* (dette har ellers været tilfældet i tidligere udgaver af det fysiske indeks).

Ved **kontrolovervågningen** bestemmes andelen af strækningen med anden fysisk variation således: Inden for hvert af "felterne" afgrænset af transekterne 100-0 (i alt 10) tælles antal hele meter dødt ved (træ) + antal stenblokke. Er et stykke fx 2,7 meter langt, oprundes til 3 meter. Antallene for de 10 felter summeres til et tal. Eftersom antallet af enheder af træstykker ("meterstykker") og stenblokke er talt over en 100 m strækning, svarer dette antal også til pct. andel af strækningen. Hvis antallet overstiger 100, angives dette som 100. Den procentvise andel omsættes til score jf. ovenstående skala.

Ved den **operationelle overvågning** foretages en lignende optælling af dødt ved og sten for hele 100 m strækningen under ét (fx ved brug af tælleur).

Anden fysisk variation beskriver forhold, der ikke umiddelbart kan karakteriseres på anden måde i det fysiske indeks, men som påvirker den fysiske kvalitet og habitatudbuddet i vandløbet i positiv retning. Der er tale elementer som er med til at skabe variation i de fysiske forhold i vandløbet og samtidig kan virke som skjulesteder for vandløbets organismer. Elementer som har karakter af "fysisk forurening", dvs. cykler, betonfliser, bildæk mv., regnes dog ikke med som positive elementer, selvom de kan være udmærkede levesteder for nogle smådyr. Det samme gælder faskinpæle, som karakteriserer regulerede vandløb.

2.3.13 Okkerbelastning (vandløbsparameter)

Skala:

- | | |
|---|--|
| 0 | Ingen forekomst af okker |
| 1 | Svag okkerpåvirkning på strækningen (f.eks. bedømt ved vandets farve, udfældninger på sten og planter, steder med tydelig tilstrømning af okker langs strækningen, mv.). |
| 3 | Strækningen er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, planter, mv.). |

Okker er jernpartikler, der ses som en rustrød eller gullig belægning på bundsubstrat og planter. Vurdering foretages som et gennemsnit for hele den undersøgte strækning.

Forekomst af udfældet okker har en stærkt negativ indflydelse på det fysiske miljø, når det medfører sammenkitning af sten og grus. Desuden har okker negativ indflydelse på smådyr, fisk og formodentlig også visse plantearter.

2.3.14 Stendækning (substratparameter)

Skala:

- | | |
|---|---|
| 0 | Ingen eller meget få sten |
| 1 | Op til 10 % af bunden er dækket af sten. Strækninger med spredt forekomst af sten eller enkelte samlinger af sten |
| 2 | 11-25 % af bunden er dækket af sten. Strækninger med jævn forekomst af sten |
| 3 | Mindst 25 % af bunden er dækket af sten. Strækninger med udbredt forekomst af sten |

Sten er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" 60-300 mm (hvor 60 mm er på størrelse af en knyttet hånd). Sten > 30 cm i diameter regnes derfor som store sten og tæller i bedømmelsen af anden fysisk variation (se 2.3.12). Hvis vandløbets bund består af "klippe" (som i flere bornholmske vandløb) eller "fast kridt" (som i visse himmerlandske vandløb) regnes disse som om bunden er dækket af "sten". Stykker eller mere udbredte forekomster af "al" (fx i vestjyske vandløb) regnes ligeledes som sten.

Parameteren vurderes på den synlige del af vandløbets bund. Dette betyder, at bunden under tæt plantedække ikke regnes med i opgørelsen. Ved tæt plantedække menes, at vandløbsbunden under planterne ikke umiddelbart er synlig. Bemærk, at den procentvise dækning af parameteren således skal bestemmes i forhold til arealet af den synlige del af vandløbsbunden – ikke arealet af hele vandløbsbunden i transektet.

Ved **kontrolovervågningen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter,

som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20 osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 bedømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien.

2.3.15 Grusdækning (substratparameter)

Skala:

- | | |
|---|---|
| 0 | Intet eller meget lidt grus |
| 1 | Op til 10 % af bunden er dækket af grus |
| 2 | 11-25 % af bunden er dækket af grus |
| 3 | Mindst 25 % af bunden er dækket af grus |

Grus (dvs. gydegrus) er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" på 10-60 mm. Det skal endvidere være fuldt synligt. Forekomst af "skalgrus" (dvs. mere eller mindre knuste skaller af marine muslinger og snegle) i visse vandløb på hævet havbund regnes som grus afhængigt af kornstørrelsen; groft skalgrus (10-60 mm) som grus, fint skalmateriale (<10 mm) som sand. Bemærk at fint grus (kornstørrelse 3-10 mm) ikke regnes til hverken grus eller sand – se afsnit 2.3.24).

Parameteren vurderes på den synlige del af vandløbets bund. Dette betyder, at bunden under tæt plantedække ikke regnes med i opgørelsen. Ved tæt plantedække menes, at bunden neden under dette absolut ikke kan bedømmes visuelt. Bemærk, at den procentvise dækning af parameteren skal bestemmes i forhold til arealet af den synlige del af vandløbsbunden – ikke arealet af hele vandløbsbunden.

Ved **kontrolovervågningen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter, som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20 osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 bedømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien.

2.3.16 Sanddækning (substratparameter)

Skala:

- | | |
|---|--|
| 0 | Over 75 % sand dækning – typisk med tydelige ribber eller lignende |
| 1 | Mellem 51 % og 75 % sand dækning – ribber ofte til stede |
| 2 | Mellem 26 % og 50 % sand dækning |
| 3 | Under 25 % af strækningen dækket af sand |

BEMÆRK: skala-værdi og procent følger en negativ "lineær" sammenhæng.

Sand (fint-groft) er defineret ved kornstørrelse på 0,25-3,0 mm. Grænsen mellem silt og fint sand er derfor defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm.

Parameteren vurderes på den synlige del af vandløbets bund. Dette betyder, at bunden under tæt plantedække ikke regnes med i opgørelsen. Ved tæt plantedække menes, at bunden neden under dette absolut ikke kan bedømmes visuelt. Bemærk, at den procentvise dækning af parameteren skal bestemmes i forhold til arealet af den synlige del af vandløbsbunden – ikke arealet af hele vandløbsbunden.

Ved **kontrolovervågningen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter, som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20 osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 bedømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien.

Udpræget sanddækning på vandløbsbunden er indikator på ustabile forhold og forøget sedimenttransport. Stor sanddækning kan ses som egentlig sandvandring med ribbeformer på bunden.

2.3.17 Mudderdækning (substratparameter)

Skala:

- | | |
|---|---|
| 0 | Ingen blød bund |
| 1 | Op til 10 % af bunden består af blød bund |
| 2 | 11-25 % af bunden består af blød bund |
| 3 | Over 25 % af bunden består af blød bund |

Bunden består af dynd, mudder eller silt. Grænsen mellem silt og fint sand er defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm. Tilstedeværelsen konstateres ud over kornstørrelsen ved at bunden er blød, således at det er let at drive en pejlestok ned i den, eller hvis man selv synker i, når man går i vandløbet. Forekomsten af mudder m.v. skal dog have en vis tykkelse for at tælle (mindst 20 mm). Et tyndt lag slam (< 5-10 mm) oven på en i øvrigt fast/mere fast bund regnes således ikke til denne substrattype. OBS: der er eksempler på, at man kan synke i, når man går på sandbund; dette berettiger dog ikke til en klassifikation som mudderbund.

Parameteren vurderes på den synlige del af vandløbets bund. Dette betyder, at bunden under tæt plantedække ikke regnes med i opgørelsen. Ved tæt plantedække menes, at bunden neden under dette absolut ikke kan bedømmes visuelt. Bemærk, at den procentvise dækning af parameteren skal bestemmes i forhold til arealet af den synlige del af vandløbsbunden – ikke arealet af hele vandløbsbunden.

Ved **kontrolovervågningen** foretages bedømmelsen på baggrund af den procentvise dækning inden for 5 m til hver side af hver af de 10 transekter, som benyttes under 2.3.4. Der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20 osv. op til 100 %. Der udregnes et gennemsnit af de 10 bedømmelser, og dette gennemsnit benyttes til fastsættelse af skalaværdien.

2.3.18 Dybe partier i vandløbet (supplerende parameter)

Skala:

0	Ingen eller lille udbredelse af dybe partier
1	Op til 10 % af strækningen med dybe partier
2	11-25 % af strækningen med dybe partier
3	Over 25 % af strækningen med dybe partier

Tilstedeværelsen af dybe partier (dybder større end 40 cm) med rolig strøm i vandløbet er vigtig for tilstedeværelsen af ørreder. For at kunne vurdere det fysiske indeks i relation til ørredtætheder er information om tilstedeværelsen af disse standpladser vigtig.

2.3.19 Kanthabitat for ørredyngel (supplerende parameter)

Skala:

0	Ingen udbredelse af kanthabitaten (opvæksthabitat).
1	Op til 10 % af strækningen med kanthabitat til stede
2	11-25 % af strækningen med kanthabitat til stede
3	Over 25 % af strækningen med kanthabitat til stede

Dette habitat registreres primært i større vandløb, dvs. hvor bredden er større end 5 m. Ved kanthabitat = opvæksthabitat for ørredyngel forstås i disse vandløb områder langs bredden, hvor vanddybden er højest 20-30 cm, hvor substratet er groft og vandhastigheden ca. 20 cm/sek. Habitatet behøver kun at være til stede i langs den ene bred.

På samme måde som ovenfor er tilstedeværelsen af ørredyngel udover generelt gode fysiske forhold også betinget af de rette opvæksthabitater er til stede. For at kunne vurdere strækningens egnethed i relation til tætheder af ørredyngel vurderes tilstedeværelsen af denne specifikke habitattype.

2.3.20 Udvikling af sekundært profil (supplerende parameter)

Der findes eksempler på at vandløb er reguleret til en betydelig overbredde i forhold til vandføringsevnen. Det betyder, at der kan udvikles et sekundært profil - og slynget forløb - inden for den kanaliserede "ramme". Dette er ikke umiddelbart noget, som registreres ved de parametre som danner grundlag for beregningen af det fysiske indeks. Derfor angives tilstedeværelsen af et sådant sekundært forløb på strækningen som supplerende oplysning.

Parameteren tjener primært til at følge kanaliserede vandløbs udvikling hen mod et mere naturligt forløb.

2.3.21 Strækningen er ét langt stryg (supplerende parameter)

På nogle strækninger med stort fald kan det være svært at erkende tilstedeværelsen af høller og stryg. Derfor er der mulighed for at angive, om strækningen har karakter af ét langt stryg, med ensartet groft substrat og hurtig strøm. Et sådant langt stryg kan være svagt slynget, ikke nødvendigvis lige.

2.3.22 Ler dækning (supplerende parameter)

Angiv andel af bund med forekomst af ler (fast bund) i procent (der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20 osv. op til 100 %).

2.3.23 Dækning med tørv (supplerende parameter)

Angiv andel af bund med forekomst af tørv (fast bund) i procent (der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20 osv. op til 100 %).

2.3.24 Dækning med fint grus (supplerende parameter)

Fint grus er defineret ved kornstørrelser på 3-10 mm, og udgør således fraktionen mellem grydegrus (10-60 mm) og sand (0,25-3 mm). Angiv andel af bund med forekomsten i procent (der anvendes en nøjagtighed af 5 %, dvs. 0, 5, 10, 15, 20 osv. op til 100 %).

2.3.25 Nedsænkning under terræn (supplerende parameter)

Her beskrives hvor højt det omgivende terræn er placeret over vandspejlet (angives som middel i meter for strækningen). Afstanden måles her **lodret**, fra vandkant til vandløbskant (kronekant). Det anbefales at anvende henholdsvis tommestok og fx. ketsjerstang eller landmålerstok til at måle med og pejle efter (stangen/stokken lægges på jorden, så den udgår vandret fra vandløbskant). Det skal bemærkes, at "naturvandløb" i stejle ådale ikke betragtes som nedsænkede (kunstigt) under terræn.

Desuden angives middelvanddybden (m) for strækningen (se afsnit 2.3.26), således at det er muligt at skønne, hvor dybt selve vandløbsbunden ligger under terræn.

Vandløbets nedsænkning under terræn som følge af vandløbsregulering har stor betydning ved vurdering af hydraulisk sammenhæng med de vandløbsnære arealer og for valg af virkemiddel til evt. fysiske forbedringer.

2.3.26 Middeldybde (supplerende parameter)

Middeldybden for hele strækningen beregnes som gennemsnittet af middeldybden for hver af de 10 transekter, hvor der måles bredde af vandløbet (se afsnit 2.3.4). Der gives et kvalificeret skøn for middeldybden ved hvert transekt i forbindelse med at bredden måles.

2.4 Tjekliste

Pakning af bil: Husk målebånd (100 m, 20-50 m, evt. laser afstandsmåler), pløkke, hvide (tynde) elektriskerrør, plastik-vials, stopur, feltskema, blyant, kort eller GPS til lokalisering af prøvetagningssteder, lommeregner, waders.

Udlægning af undersøgelsesstrækning (placering, længde), herunder afmærkning af transekter.

Registrering af SAMTLIGE parametre – der indføres i feltskemaet.

For kontrolovervågningen: Undersøgelser af samtlige 10 transekter hvor der registreres 12 nærmere angivne parametre.

Hvis vandløbet er middelstort til stort, husk da at beregne SI via luftfoto før feltarbejdet eller efter dette.

Beregning af indekssværdi.

2.5 Vedligeholdelse af instrumenter

Ingen særlig.

2.6 Særlige forholdsregler - faldgruber

Sørg for at have tjek på definitionerne på de enkelte parametre, og hvordan de skal bedømmes. Husk hvor det er nok at en parameter scorer langs den ene bred. Særligt bedømmelsen af forekomsten af højenergi hastighed kan være vanskelig. I tvivlstilfælde anvendes måling af vandhastigheden som adskillelseskriterie. Pas på at tynde aflejringer af fint slam ikke registreres som mudder.

Husk at kontrollere, at dækningen af samtlige substrater (også de supplerende) summerer op til 100%. De enkelte substraters dækninger angives med 5%'s nøjagtighed. I den forbindelse er det smart at vurdere de mindst dækkende substrattyper først, og til sidst vurdere de/den mest dækkende sidst som differencen mellem 100 og summen af de først nævnte.

Husk at sammenhængen mellem skalaværdi og % dækning for emergent og neddykket vegetation samt sanddækning IKKE er positivt lineær, når der omsættes fra % dækning til skalaværdi.

3 Databehandling

Ved **kontrolovervågningen** beregnes gennemsnit af de estimerede procenter for de i alt 10 transekter (for hver af de 12 parametre, jf. side 2 på feltskemaet, bilag 6.1). Disse gennemsnit omsættes til skala værdier og indføres på feltskemaets side 1. OBS: Procenterne for samtlige transekter skal inddateres.

Ved den **operationelle overvågning** beregnes breddevariationen ud fra 10 målinger af bredden. OBS: Aktuelle procenter for samtlige substratparametre (stendækning, grusdækning, sanddækning, mudderdækning) samt emergent vegetation og undervandsvegetation angives og skal inddateres.

3.1 Beregninger

Den fysiske kvalitet (indeksværdien) beregnes på baggrund af værdierne for de enkelte parametre og deres vægt i indekset (se bilag 1). Beregningen af den fysiske indekseværdi kan foretages direkte i bilag 6.1 eller 6.2: For hver af de første 17 parametre multipliceres skala-værdien (I) med faktoren (F: positiv eller negativ) angivet i kolonnen til højre, og resultatet angives i næste kolonne (værdi = $I \times F$). Derefter summeres samtlige beregnede værdier. Indeksværdien beregnes også automatisk efter inddatering af skala værdierne i WinBio.

I øvrigt kan alle parametre bruges til en fysisk karakteristik af vandløbet, ligesom de kan anvendes i statistiske analyser i forhold til biologiske variable.

3.2 Data og koder

Data inddateres i Winbio.

For hver station inddateres stationens nummer (DMU nr.), NST-enhed nr., vandløbsnavn, lokalitet, dato, undersøger. Derefter inddateres samtlige parametres skala værdier. For kontrolovervågningsstationerne inddateres desuden tilhørende procenter fra feltskemaets (bilag 6.1) bagside – dvs. for samtlige transekter*.

*VIGTIGT: Der angives på feltskemaet (6.1. – bagside) i næsten samtlige tilfælde værdier i 5 %-intervaller. Disse benyttes til at "håndberegne" den gennemsnitlige %-dækning, der omsættes til skalaværdi. Desværre kan WinBio p.t. kun håndtere indtastning i 10%-intervaller. Det er derfor nødvendigt at omsætte 5%-intervallerne til 10%-intervaller for at kunne indtaste dem. Det sker typisk ved en oprunding. Hvis der fx er registreret 15% sanddækning for transekt 80, angives således i stedet 20%. For substraterne skal man dog sikre, at der også for enkelte af disse også foretages nedrunding til nærmeste hele 10%-interval for de enkelte typer, således at den samlede procentvise score summer op til 100 for hvert transekt.

4 Kvalitetssikring

4.1 Kvalitetssikring af metode

Kontroller, at du har vurderet over en tilstrækkelig lang strækning (i forhold til vandløbets bredde).

Husk at bedømme samtlige 17 parametre, som er nødvendige for at kunne beregne en indeks værdi.

Husk reglerne for om en parameter skal tælles ved én eller begge vandløbsbredder.

Ved kontrolovervågningsstationerne: Sørg for at bedømme procent dækning i samtlige 10 transekter for de 12 parametre, for hvilke dette er angivet. Lad være med at forsøge at vurdere procenterne for disse for strækningen som helhed (således som gøres ved de operationelle stationer).

Husk fx at beregne slyngningsgraden før eller efter hjemkomsten ved brug af luftfoto, hvis der er tale om et middelstort til stort vandløb.

Hvis en parameter scorer en nul-værdi, skal denne angives i skemaet. Det pågældende felt må ikke være udfyldt.

Kontroller at procenterne for substratparametrene (inkl. ler og tørv) så vidt muligt summer op til 100%.

4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering

Kontroller at alle oplysninger fra feltskemaet er inddateret korrekt.

Vurdér om de angivne værdier forekommer sandsynlige. Summen af substratandelene skal så vidt muligt give 100 % (for de beregnede gennemsnitlige værdier). Husk når der omsættes fra %-dækning til skalaværdi, at sammenhængen for emergent vegetation, neddykket vegetation og sand IKKE er lineær som for de øvrige parametre, hvor der anvendes %-dækning.

Hvis en parameter scorer en nul-værdi, skal denne værdi inddateres. Det pågældende felt må ikke være udfyldt.

Har du glemt at bestemme én til flere delparametre, skal indekset eller i det mindste de manglende delparametre genbestemmes hurtigst muligt.

5 Referencer

Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P. & Bundgaard, P. (2006). Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt til brug ved overvågning i vandløb. Faglig Rapport fra DMU nr. 590 (www.dmu.dk/Pub/FR590.pdf).

Wiberg-Larsen, P., Windolf, J., Baattrup-Pedersen, A., Bøgestrand, J., Ovesen, N.B., Larsen, S.E., Thodsen, H., Sode, A., Kristensen, E., Kronvang, B. & Kjeldgaard, A. 2010: Vandløb 2009. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 100 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 804 <http://www.dmu.dk/Pub/FR804.pdf>

6 Bilag

Bilag 6.1: Feltskema (kontrolovervågning)

Bilag 6.2: Feltskema (operationel overvågning)

Bilag 6.2: Strømhastighedstyper i vandløb

Bilag 6.1 DFI – kontrolovervågning

Vandløb:	Dato:		
Lokalitet:	Prøvetager:		
DMU nr.:	NST enhed nr.:		
	Skala- værdi (I: 0-3)	Faktor (F)	Værdi (=I x F)
Strækningsparametre:			
Høller og stryg - % af optimalt antal (0:Ingen, 1:1-25 %, 2:26-75 %, 3: >75 %)		+2	
Slyngningsgrad (0:Lige, 1:Svagt sinuøst, 2:Sinuøst, 3:Mæandrende)		+1	
Tværsnitsprofil (0:Kanaliseret, 1:Semi-naturligt (dybt); 2: Semi-naturligt, 3:Naturligt)		+2	
*Bredde variation (0: CV=0-10 %, 1:CV=11-25 %, 2:CV=26-50 %, 3:CV>50 %)		+2	
*Underskårne brinker - % af strækning (0:Ingen, 1:1-25 %, 2:26-50 %, 3:>50 %) [OBS: én bredside nok til at tælle]		+1	
*Bredde af upåvirket vandløbsnært areal (0:0-2m, 1:2-5m, 2:5-10m, 3:>10m)		+1	
Vandløbsparametre:			
*Nedhængende vegetation - % af brink (0:Ingen, 1:1-25 %, 2:26-50 %, 3:>50 %) [OBS: én bredside nok til at tælle]		+1	
*Højenergi hastighed - % af areal (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)		+1	
*Rødder i vandløbet - % af strækning (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %) [OBS: én bredside nok til at tælle]		+1	
*Emergent vegetation - % af tværsnit (0:0-10 %, 1:>60 %, 2:31-60 %, 3:11-30 %)		+1	
*Undervandsvegetation - % af areal (0:0-10 %, 1:>80 %, 2:11-40 %, 3:40-80 %)		+1	
*Anden fysisk variation - % af strækning (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-20 %, 3:>20 %)		+2	
Okkerbelastning (0:Ingen, 1:Svag, 3:Udbredt)		-2	
Substratparametre:			
*Stendækning - % af areal (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)		+2	
*Grusdækning - % af areal (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)		+2	
*Sanddækning - % af areal (0:>75 %, 1: 51-75 %, 2:26-50 %, 3:0-25 %)		+1	
*Dækning af mudder / slam - % af areal (0:0-5 %, 1:6-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)		-2	
Supplerende parametre:			
Dybe partier (> 40 cm) på strækningen (0:Ingen, 1:0-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)	Indeksværdi (sum)		
Opvækst habitat i vandløbets kantzone (0:Ingen, 1:0-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)			
Er der udviklet et sekundært profil i vandløbet (ja/nej)			
Strækningen er ét langt stryg (groft substrat, stort fald, hurtig strøm) (ja/nej)			
*Ler dækning - % af areal			
*Tørv dækning - % af areal			
*Fint grus - % af areal			
Vandløbets dybde under terræn (m) (Lodret: Vandspejl-kronekant)			
Middeldybde (m)			

* **Benyt hjælpeskemaet på bagsiden.** Bredden i hvert af transekterne T0-T90; derefter beregnes CV (coefficient of variance) som: $(SD_{\text{bredde}}/Middel_{\text{bredde}})*100$, hvorefter den tilhørende "skalaværdi" indføres i hovedskemaet. Øvrige parametre vurderes inden hvert af de 10 intervaller afgrænset af de 10 transekter (T0-T100). Gennemsnittet/total af de fundne værdier omsættes til skalaværdi og indføres i hovedskemaet.

Hjælpekema til udvalgte strækings-, vandløbs- og substratparametre (kontrolovervågning):

- 1 Angiv %: nøjagtighed 5, 10, 15, 20 osv.
 2 Angiv dækning i forhold til den IKKE tæt plantedækkede bund
 3 Forekomst langs mindst én af vandløbets sider er nok til at tælle (se figur under afsnit 2.3.5)
 4 Antallet af enheder af dødt ved (1 enhed = 1 m, oprundet) og stenblokke (> 30 cm) sammentælles. Herved fås pct. dækning for hele strækningen.

Parametre ↓ / transekter/transektintervaller (T - i meter) →	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
Bredde (cm)										
Underskårne brinker - % af strækning ^{1,3}										
Nedhængende vegetation - % af brink ^{1,3}										
Højenergi hastighed - % af areal ¹										
Rødder i vandløbet - % af strækning ^{1,3}										
Emergent vegetation - % af tværsnit ¹										
Undervandsvegetation ¹										
Anden fysisk variation ⁴										
Stendækning - % af areal ^{1,2}										
Grusdækning - % af areal ^{1,2}										
Sanddækning - % af areal ^{1,2}										
Dækning af mudder / slam - % af areal ^{1,2}										
Dækning af ler - i % af areal ^{1,2}										
Dækning af tørv - i % af areal ^{1,2}										
Dækning af fint grus - i % af areal ^{1,2}										
Middeldybde (m)										
Bemærkninger:										

Bilag 6.2 DFI - operationel overvågning

Vandløb:	Dato:		
Lokalitet:	Prøvetager:		
DMU nr.:	NST enhed nr.:		
	Skala-værdi (I: 0-3)	Faktor (F)	Værdi (=I x F)
Strækingsparametre:			
Høller og stryg - % af optimalt antal (0:Ingen, 1:1-25 %, 2:26-75 %, 3: >75 %)		+2	
Slyngningsgrad (0:Lige, 1:Svagt sinuøst, 2:Sinuøst, 3:Mæandrende)		+1	
Tværsnitsprofil (0:Kanaliseret, 1:Semi-naturligt (dybt); 2: Semi-naturligt, 3:Naturligt)		+2	
*Bredde variation (0: CV=0-10 %, 1:CV=11-25 %, 2:CV=26-50 %, 3:CV>50 %)		+2	
Underskårne brinker - % af strækning (0:Ingen, 1:1-25 %, 2:26-50 %, 3:>50 %) [OBS: én bredside nok til at tælle]		+1	
Bredde af upåvirket vandløbsnært areal (0:0-2m, 1:2-5m, 2:5-10m, 3:>10m)		+1	
Vandløbsparametre:			
Nedhængende vegetation - % af brink (0:Ingen, 1:1-25 %, 2:26-50 %, 3:>50 %) [OBS: én bredside nok til at tælle]		+1	
Højenergi hastighed - % af areal (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)		+1	
Rødder i vandløbet - % af strækning (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %) [OBS: én bredside nok til at tælle]		+1	
Emergent vegetation - % af tværsnit (0:0-10 %, 1:>60 %, 2:31-60 %, 3:11-30 %)**		+1	
Undervandsvegetation - % af areal (0:0-10 %, 1:>80 %, 2:11-40 %, 3:40-80 %)**		+1	
Anden fysisk variation - % af strækning (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-20 %, 3:>20 %)**		+2	
Okkerbelastning (0:Ingen, 1:Svag, 3:Udbredt)		-2	
Substratparametre:			
Stendækning - % af areal (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)**		+2	
Grusdækning - % af areal (0:Ingen, 1:1-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)**		+2	
Sanddækning - % af areal (0:>75 %, 1: 51-75 %, 2:26-50 %, 3:0-25 %)**		+1	
Dækning af mudder / slam - % af areal (0:0-5 %, 1:6-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)**		-2	
Supplerende parametre:		Indeksværdi (sum)	
Dybe partier (> 40 cm) på strækningen (0:Ingen, 1:0-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)			
Opvækst habitat i vandløbets kantzone (0:Ingen, 1:0-10 %, 2:11-25 %, 3:>25 %)			
Er der udviklet et sekundært profil i vandløbet (ja/nej)			
Strækningen er ét langt stryg (groft substrat, stort fald, hurtig strøm) (ja/nej)			
Ler dækning - % af areal			
Tørv dækning - % af areal			
Fint grus - % af areal			
Vandløbets dybde under terræn (m) (Lodret: Vandspejl-kronekant)			
Middeldybde (m)			

* Bredden måles i 10 transekter; derefter beregnes CV (coefficient of variance) som $(SD_{\text{bredde}}/Middel_{\text{bredde}})*100$, hvorefter den tilhørende indeks værdi indføres i hovedskemaet. **Benyt hjælpeskemaet på bagsiden.**

** Hjælpeskemaet benyttes også til at angive de aktuelle procenter for substratdækning, dækning af emergent og undervandsvegetation, samt forekomst af anden fysisk variation.

Hjælpekema:







Parameter / transekter (T) →	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
Bredde (cm)										
Middeldybde (m)										
Emergent vegetation - % af tværsnit (nøjagtighed 0, 5, 10, 15, 20, 25 osv.)										
Undervandsvegetation - % af areal (nøjagtighed 0, 5, 10, 15, 20, 25 osv.)										
Anden fysisk variation (%)*										
Stendækning - % af areal (nøjagtighed 0, 5, 10, 15, 20, 25 osv.)										
Grusdækning - % af areal (nøjagtighed 0, 5, 10, 15, 20, 25 osv.)										
Sanddækning - % af areal (nøjagtighed 0, 5, 10, 15, 20, 25 osv.)										
Dækning af mudder / slam - % af areal (nøjagtighed 0, 5, 10, 15, 20, 25 osv.)										

Bemærkninger:

* Antallet af enheder af dødt ved (1 enhed = 1 m, oprundet) og stenblokke (> 30 cm) sammentælles. Herved fås pct. dækning for hele strækningen.

Bilag 6.3 Strømhastighedstyper i vandløb

Højenergi hastigheder (HE) omfatter kun: Frit fald, brudt stående bølge, ubrudt stående bølge, bølget strøm.

<p>Frit fald (HE)</p> 	<p>Brudt stående bølge (HE)</p> 
<p>Ubrudt stående bølge (HE)</p> 	<p>Bølget strøm (HE)</p> 
<p>Glidende strøm</p> 	<p>Ingen / let strøm</p> 

7 Oversigt over versionsændringer

Version	Dato	Emne:	Ændring:
1.0	2013		Ingen
2.0	15.11.2013	Rettet trykfejl i skala	Skala for okker rettet i teksten (til: 0, 1, 3) så den passer med skala i feltskemaet
2.2	1.4.2015	Tydeliggørelse af diverse parametre mv.	Ændringerne er primært foranlediget af den interkalibrering, som blev gennemført 5. maj 2014, samt workshop afholdt 19. marts 2015. Der er foretaget tydeliggørelse af proceduren for højenergi hastighed, underskårne brinker, nedhængende vegetation, anden fysisk variation, undervandsvegetation, substratdækning generelt, adskillelse af mudder/silt og sand, specielle substrattyper, samt proceduren for en række parametre under kontrolovervågningen. Under supplerende parametre er tilføjet "tørv" og "fint grus". Desuden er en fejl i skalaangivelsen for anden fysisk variation rettet, så den svarer til hvad der fremgår af WinBio. Endelig er der foretaget mindre sproglige rettelser – ligesom rækkefølgen af parametre i hjælpeskemaerne er tilpasset så den følger rækkefølgen i WinBio.
2.3	1.5.2016	Rettelse af fejl under "anden fysisk variation", præciseringer mv.	I forbindelse med interkalibrering marts 2016 er beregningsformlen mv. for anden fysisk variation rettet, så den svarer til intentionen med seneste rettelse i version 2.2. Desuden er der konsekvensrettet intervaller for angivelse af pct.-dækning for en række parametre, således at de i teksten svarer til, hvad der fremgår af feltskemaerne. Desuden er der foretaget smårettelser i forklare-

			ringerne på feltskemaerne. Endelig er grænserne for substrattyperne fint grus, sand og mudder justeret, så de svarer til de i V17.