

# FagInformasjon

## NATF340 – Forvaltning av ferskvannsfisk

Semesteroppgave Nr 10 | Nov. 2018 | MINA, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

### Økologisk status for Aremarksjøen basert på fiskedata

#### Øyvind Sundet

Vannforskriften trådte i kraft 1. januar 2007 og har siden vært styrende for vannforvaltningen i Norge. I tillegg til å spesifisere kjemiske- og økologiske minimumskrav for alle vannforekomster, gir forskriften og tilhørende veiledere føringer for hvordan kravene skal vurderes og kvantifiseres ved bruk av kvalitetselementer og indekser. To indekser brukes for kvalitetselementet fisk; Pelagisk fiskeindeks (WS-FBI-Indeksen) og Norsk Endringsindeks for Fisk (NEFI). Denne rapporten er et forsøk på å bruke disse indeksene til å fastsette økologisk status for Aremarksjøen i Østfold, samt en diskusjon omkring utfordringer ved indeksene og fisk som kvalitetselement i henhold til vannforskriften.

#### 1. Innledning

##### 1.1 Områdebeskrivelse

Aremarksjøen, eller Ara (ID 001-320-L) i Aremark kommune er en middels til stor kalkfattig, humøs innsjø (Vanntypekode LEL32212) med et areal på drøyt 746 ha. Innsjøens maks dyp er 39,5m og middeldyp er 17m. Teoretisk oppholdstid er 0,33 år. Innsjøen er regulert med HRV på 106,1moh og LRV på 104,47moh. Nedbørsfeltet er på om lag 1200 km<sup>2</sup>, og består for det meste av skog, med noe jordbruksaktivitet og tilførsel fra spredt bebyggelse, men det meste kommer inn via elveløpet fra Rødenessjøen[1-3].

I følge vann-nett.no [2] er økologisk tilstand i Aremarksjøen moderat, basert på andre kvalitetselement enn fisk.

Innsjøene i Haldenvassdraget har i likhet med andre vassdrag i landsdelen har en artsrik fiskefauna på grunn av innvandringshistorikk.[4] I Aremarksjøen er det ifølge en rekke skriftlige kilder og personlig kommunikasjon med O. H. Heier fra NJFF-Østfold 5. oktober 2018, registret minst 14 forskjellige fiskearter;

Ørret (*Salmo trutta*), Ål (*Anguila anguila*), Steinsmett (*Cottus poecilopus*), Hvitfinnet steinulke (*Cottus gobio*), Hork (*Gymnocephalus cernuus*), Laue (*Alburnus alburnus*), Gjedge (*Esox lucius*), Flire (*Blicca bjoerkna*), Mort (*Rutilus rutilus*), Sørv (*Scardinius erythrophthalmus*), Brasme (*Abrama brama*), Krøkle (*Osmerus eperlanus*), Lagesild (*Coregonus albula*), lake (*Lota lota*). Gullbust (*Leuciscus leuciscus*) er funnet høyere opp i vassdraget[6] og det kan ikke utelukkes at den eller andre fiskearter kan forekomme også i Aremarksjøen.

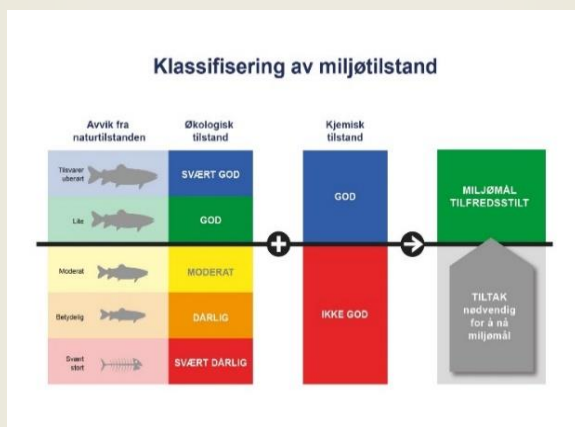
I følge «Høringsutkast - kultiveringsplan for innlandsfisk i Østfold»[7] ble det etter pålegg fra Direktoratet for naturforvaltning (nåværende Miljødirektoratet) satt i gang fiskeundersøkelser med prøvefiske i blant annet Aremarksjøen i 1997. Prøvefiske ble gjennomført i årene 1998, 2003 og 2008. Det har ikke lyktes å få tak i resultatene fra disse, eller andre fiskeundersøkelser i innsjøen[8-11]

## Om Vannforskriften, Økologisk tilstand, Referansetilstand, Kvalitetsэлемент og EQR

**Vannforskriften** (Forskrift om rammer for vannforvaltning) er EUs vanddirektiv hjemlet i norsk lov. Vannforskriften har et mål om å fastsette økologisk tilstand for alle vannforekomster i Norge.

Vannforskriften fastsetter minimumsmål for **tilstanden** i norske vannforekomster. Tilstanden bedømmes etter en femdelst skala:

**Svært god**, **God**, **Moderat**, **Dårlig** eller **Svært dårlig**. For overflatevann er minimumsmålet **god økologisk- og kjemisk tilstand**.



Klassifisering av økologisk tilstand tar utgangspunkt i at alle vannforekomster har en **referansetilstand**, som vil si forventet tilstand uten antropogen påvirkning (år 1850, eller den industrielle revolusjon blir ofte brukt som referansepunkt). Klassifiseringen bygger på avvik fra referansetilstanden.

Med menneskeskapt påvirkninger menes **forurensing** (eutrofiering, organisk belastning og miljøgifter), **langtransportert forurensing** (forsuring, miljøgifter), **hydromorfologiske endringer** (hydrologi, morfologi, vandringshindre) og **biologiske påvirkninger** (fremmede arter, sykdom, lakselus)

**Svært god** betyr at kvaliteten er nær referansetilstanden. **God** tilstand er noe lengre fra referansetilstanden. Dersom en parameter tilsier tilstanden blir klassifisert til **Moderat** skal tiltak settes i gang for å bringe tilstanden opp til minst **God** tilstand.

«**Det verste styrer prinsippet**»: Økologisk tilstand fastslås med utgangspunkt i avviket for det mest sensitive kvalitetselementet (den som kommer dårligst ut)

Det finnes biologiske, fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer. **Biologisk kvalitetselement (BKE)** er definert som «Økosystemkomponent, som er angitt i Vannforskriftens vedlegg V». Hver BKE vurderes ut ifra flere **parametere**. Eks: BKEen «fisk» vurderes parametere sammensetning, mengde og aldersstruktur for fiskefauna.

**EQR (Ecological Quality Ratio)** er forholdet mellom observasjoner og referansetilstand for en parameter. EQR er et forholdstall mellom 0 og 1 der 1 tilsvarer referanseverdi. Den direkte beregnede verdien av EQR justeres til en såkalt «**normalisert EQR**» som er tilpasset de standardiserte klassegrensene i klassifiseringssystemet [5].

## 1.2 Fisk i vannforskriften

Det er knyttet stor brukerinteresse til fisk som biologisk kvalitetselementet. Dette gjør at blir det både lettere og viktigere å kommunisere resultater ut i samfunnet.

Det anses derfor som viktig at fiskebestandene kan tas i bruk i klassifiseringen. For Norge er det utarbeidet egne indekser basert på fiskedata. For disse regnes referansetilstand som antatt tilstand før ca. 1900[12].

Tabell 1 Tilpasset tabell (Veileder 02:2013)

Biologiske Kvalitetselementer	Parameter (indeks)	Påvirkning
Fisk	Abundans: WS-FBI Abundans: utbytte aure (CPUE) Abundans: bestandsnedgang (%) Arts sammensetning: NEFI	Eutrofiering Forsuring Generell påvirkning Generell påvirkning

### 1.2.1 Weighted Stratified Fish Biomass Index

WS-FBI-Indeksen er utarbeidet på bakgrunn av ekkoloddata og beskriver sammenhengen mellom eutrofiering og fordelingen av fisk i innsjøer

Indeksen tar utgangspunkt i den totale fiskebiomassen i vannsøylen og fiskens stratifiseringsgrad mellom epi- og hypolimnion. Til å beregne indeksten trengs ekkoloddata som muliggjør analyse av fiskestimer i tillegg til data fra garn- og/eller trålfiske.

Tabell 2 Klassegrenser for økologisk tilstand ved bruk av WS-FBI-indeksten og tilsvarende EQR-verdier, direkte beregnet og normalisert WS-FBI-verdi. (Veileder 02:2013)

Klasse	Klassegrenser	WS-FBI-verdi	EQR* (utransf)	EQR (norm)
Svært god	SG/G	2,00	0,69	0,80
God	G/M	1,50	0,52	0,60
Moderat	M/D	1,25	0,43	0,40
Dårlig	D/SD	1,10	0,38	0,20

### 1.2.2 Norsk Endringsindeks for Fisk (NEFI-Indeks)

Vurderer dagens tilstand opp mot referansetilstanden ved den generelle ligningen

$$NFI = (RT - EG)/RT$$

RT = referansetilstand) EG = (endringsgraden) =  $At + Ar$ , der  $At$  = tapte arter og  $Ar$  = reduserte arter i forhold til dominansklasse.

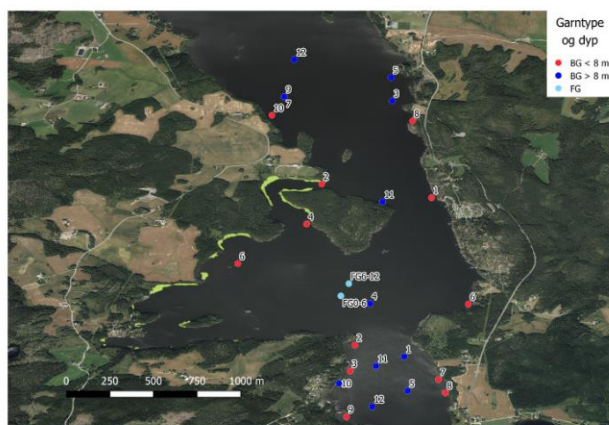
## 2. Materiale og Metoder

### 2.1 CTD-målinger

Til måling av temperatur og oksygenprofiler ble en CDT-sonde av typen SAIV 204 brukt. Før nedsenkning ble sonden holdt i overflatelaget i 5 minutter for akklimatisering, deretter ble den senket til bunnen ved innsjøens største dyp med en hastighet på om lag 10cm/s.

### 2.2 Prøvefiske med garn

Prøvefiske ble utført i henhold til CEN-standarden NS-EN 14757[13], med det avvik at standarden spesifiserer tidsrommet 15. Juli til 15. September, mens prøvefisket i dette tilfellet foregikk natt til 27. og 28. September. I alt ble 24 bunn-garn (1,5×30 m) og to flyte-garn (5×30 m) av typen Nordiske oversiktsgarn benyttet. Bunn-garna ble satt stratifisert (<8m og > 8m, eller over og under den antatte termoklinen), i randomisert retning, mens flyte-garna ble satt over den dypeste delen av innsjøen (Bilde 1). Denne garninnsatsen er 50% høyere enn minimumskravet for innsjøer av Aremarks dyp og størrelse jamført CEN-standarden.



Bilde 1 Garnas plassering (T. Haugen)

Garna ble tømt umiddelbart etter at de ble tatt opp av vannet og fangstene ble fordelt i poser med garnnummer. Fisken som ble fanget første natta ble artsidentifisert, veid (g) og målt (cm) av studenter samme dag. Kjønn og gytestadie ble sjekket under

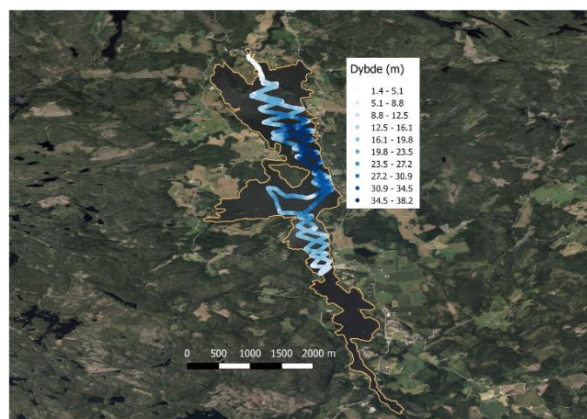
veiledning av T. Haugen og det ble tatt strukturer for eventuelt å senere kunne aldersbestemme fisken (gjellelokk, otolitter eller beinstrukturer, etter hva som regnes mest hensiktsmessig for den enkelte art). Fangstene fra andre natta ble puttet i fryser og behandlet senere på økologilabben til NMBU.

Garnfangstene ble brukt videre for å beregne relativ fangst per innsats i tetthet; NPUE (antall fisk per 100m<sup>2</sup> garn per 12 timer) og biomasse; WPUE (antall gram per 100m<sup>2</sup> garn per 12 timer). Dette arbeidet ble utført av professor T. Haugen ved NMBU.

### 2.3 Registrering med ekkolodd

#### 2.3.1 Surveydesign og dekningsgrad

Atle Rustadbakken, PhD-student og fiskeforvalter i Hedmark kalibrerte og prøvekjørte ekkoloddet på dagtid sammen med to studenter. Selve ekkoloddundersøkelsen ble gjennomført natt til 28. september. Transekt-designet var sikksakk og dekningsgrad (L/\_A) var på 5,1. Svingerens kon hadde en vinkel på 11°.



Bilde 2 Transekt ekkoloddkjøring natt til 28.09.18 (T. Haugen)

#### 2.3.2 System- og parameterinnstillinger

Transceiver type: Simrad EK60 splitbeam  
Transducer: simrad\_es70-11  
Frekvens: 70 kHz  
Svingerdybde: 30cm  
Pinghastighet: 1,9 ping s-1  
Puls lengde: 256µs  
Effekt: 80W

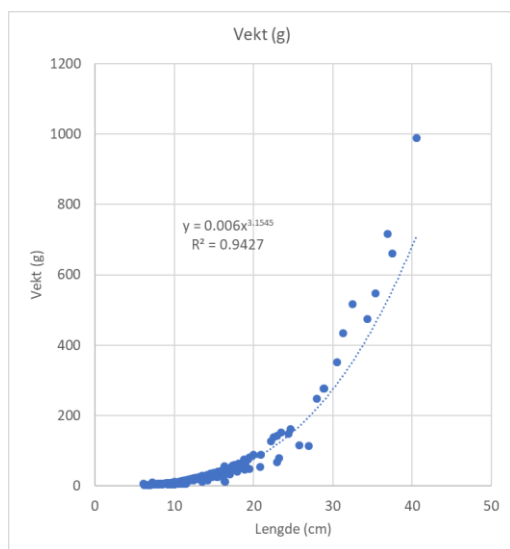
### 2.3.3 Programvare og analysestandarder

Til innsamling av ekkoloddata ble programvaren SIMRAD ER60 benyttet. Programmet Sonar5 Pro (S5) fra Lindem Data Acquisition ble benyttet til etterbehandling og analyser av innsamlet data bl.a. til å beregne biomasse.

### 2.3.4 Estimert pelagisk fiskebiomasse

På bakgrunn av lengde, vekt og artssammensetning for pelagiske arter fra prøvefisket ble følgende funksjon beregnet og brukt til å estimere fiskebiomasse i pelagialen.

$$\text{Vekt} = 0.006 \cdot \text{Lengde}^{3.1545}, R^2 = 0.971 \quad (n=451)$$



Figur 1 Kurven beskriver funksjonen som ble brukt til å anslå vekt ut i fra fiskens lengde. Hvert punkt beskriver en observasjon (T. Haugen)

Dataene ble behandlet av T. Haugen i tråd med CEN-standard for mobile hydroakustiske metoder for fiskekartlegging [14]. I analysen ble volumtetthet (antall per m<sup>3</sup> vann), arealtetthet (antall pr. ha) og biomasse (kg pr. ha) fisk beregnet.

### 2.4 Økologisk tilstand etter vannforskriften

Blant parameterne for BKE fisk er to egnet for denne typen innsjøer; WS-FBI-Indeksen og NEFI.

### 2.4.1 WS-FBI-Indeksen

WS-FBI estimeres ved:

$$WS_{FBI} = 7 \widehat{BM}_{Tot} + \frac{R_{Hypo}}{\max(R_{Hypo})}$$

$$\text{der } \widehat{BM}_{Tot} = \frac{\min(\log(BM_{Tot})) + 1}{\log(BM_{Tot}) + 1} \quad \text{og} \quad R_{Hypo} = \frac{\log(BM_{Hypo} + 1)}{\log(BM_{Ept} + 1)}$$

Ved å dividere innsjøens estimerte WS-FBI-verdi på referanseverdien får man innsjøens EQR-verdi. For å finne normalisert EQR-verdi benyttes formelen

$$nEQR = \left\{ \left[ \frac{EQR\text{-nedre} \ EQR \ \text{klassegrense}}{\text{\textcircled{O}vre}EQR\text{grense} - \text{nedre}EQR \ \text{grense}} \right] \times 0,2 \right\} + \text{nedre} \ nEQR \ \text{klassegrense}_n$$

Verdiene sammenlignes med klassegrenseverdiene i Tabell 2 for å finne innsjøens økologiske tilstandsklasse.

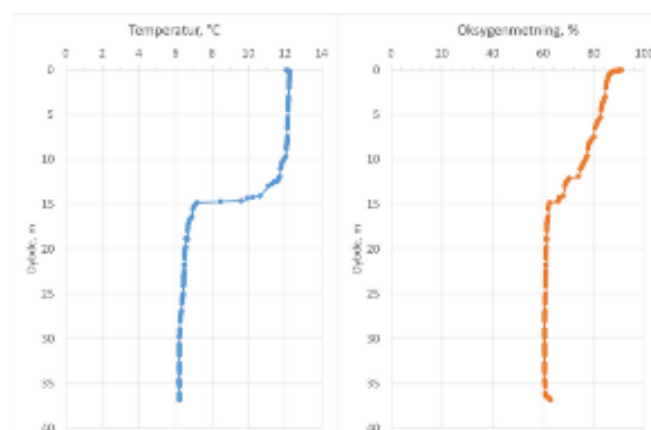
### 2.4.2 Norsk Endringsindeks for Fisk-NEFI

Søk i databaser og personlig kommunikasjon gav ikke historiske data som kunne benyttes til å beregne endringsindeks og indeksen ble utelatt fra resultatdelen.

## 3. Resultater

### 3.1 CDT

Resultatene fra CDT-sonden viser en termoklin på ved om lag 12 meters dyp. Oksygenmetning i epilimnion på ~95% og >60% i hypolimnion.



Figur 2 Viser en termoklin og fallende oksygenmetning ved om lag 12-15 meters dyp. (T. Haugen)

### 3.2 Prøvefiske med garn

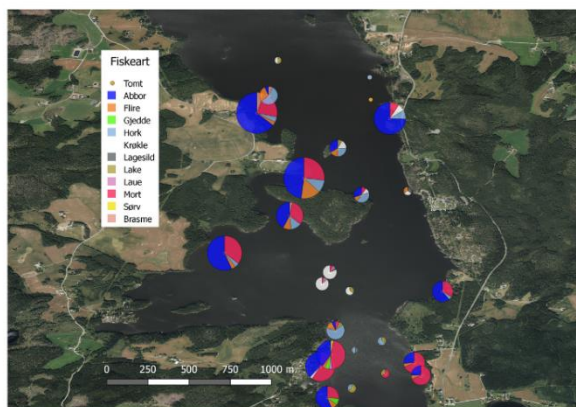
Totalt 546 fisk fordelt på 10 arter ble fanget på 26 garndøgn, fordeling og sammensetning for garn -type og nummer vises i tabell 3 og 4, samt i bilde 4.

Tabell 3 Dominansforhold basert på garnfangst i alle vannlag

Art	N	%	Dominansforhold
Abbor	224	41,03 %	D
Hork	51	9,34 %	V
Gjedde	4	0,73 %	s
Krøkle	62	11,36 %	V
Lagesild	3	0,55 %	s
Mort	148	27,1 %	D
Sørv	1	0,18 %	S
Brasme	6	1,10 %	V
Flire	33	6,04 %	V
Laue	6	1,10 %	V
Lake	8	1,47 %	V
<b>Total</b>	<b>546</b>	<b>100 %</b>	

Tabell 4 Total garnfangst fordelt på art og garn

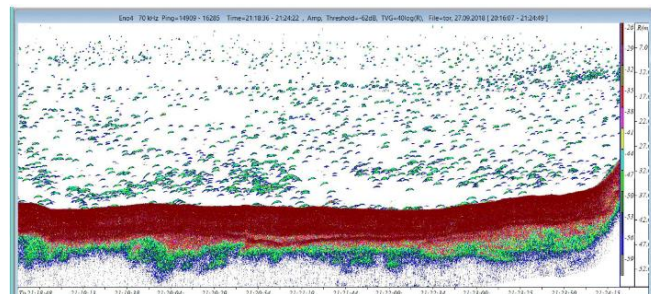
Radetiketter	Abbor	Flire	Gjedde	Hork	Krøkle	Lagesild	Lake	Laue	Mort	Sørv (tom)	Brasme	Totalsum
27.09.2018	62	7	4	15	54	2	6	6	80	1		237
1				2			1					3
2		1	2		9		1		1			14
3		14	1	2	1				16	1		35
4					2		1					3
5							1		2			3
6		11			1				6			18
7		5	1						13			19
8		4	1						11			16
9		13	2	2					6			23
10		14			1				22			37
11							1					2
12					1			2				3
FG 6-6					25			3	1			29
FG 6-12					26		1	3	2			32
28.09.2018	162	26		36	8	1	2		68		6	309
1		1			1		1					3
2		34	11		7				19			71
3		4	2		3	2		1				12
4		13	3		4				10		1	31
5					1							1
6		29	2		2				18			51
8		32		4	3				4			43
9		1	4		8						1	14
10		46	2		3				16		4	71
11		3	1		4	1			1			10
12					1			1				2
(tom)												
<b>Totalsum</b>	<b>224</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>51</b>	<b>62</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>148</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>546</b>



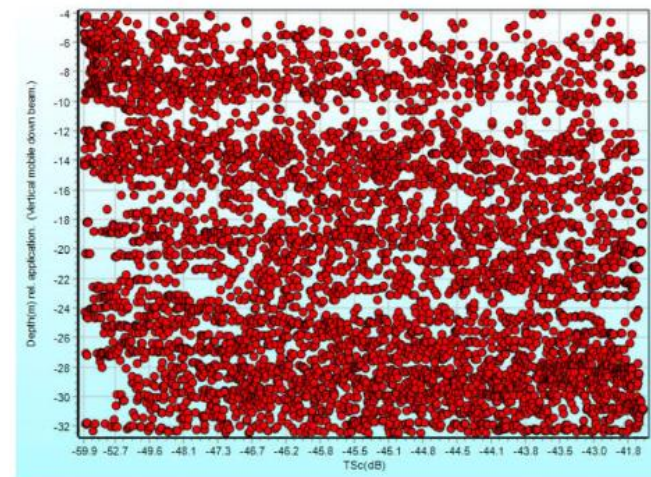
Bilde 3 Kakediagram viser artsfordeling for hvert enkelt garn (T. Haugen)

### 3.3 Registrering med ekkolodd

På ekkoloddet ble det registrert høy tetthet av fisk i hele vannsøylen. Tyngdepunktet av mindre fisk over termoklinen og større fisk mot bunnen. Ut i fra garnfangstene (tabell 4) kan vi slå fast at fiskebiomassen i epilimnion hovedsakelig består av krøkle. Bilde 4 og 5 viser også at fisketettheten er noe lavere i metalimnion/sprangsjiktet (ca. 12m).



Bilde 4 Ekkogram. Ekkoets farge indikerer objektets størrelse. Objektets størrelse på skjermen sier på grunn av vinkelen til signalet ikke mye om virkelig størrelse



Bilde 5 Horisontalfordeling av ekkostyrke fra enkelt deteksjoner. Alle størrelser i alle lag, men tyngdepunktet av mindre fisk over termoklin ca. 12m) og tyngdepunkt av større fisk i hypolimnion (T. Haugen)

### 3.4 Økologisk tilstand etter vannforskriften

#### 3.4.1 WS-FBI-Indeksen

Deling av fiskebiomassen i epilimnion- og hypolimnion (over/under termoklin) gir henholdsvis: 73,48 kg/ha og 50,84 kg/ha, og totalt 124,33 kg/ha. Dette gir en verdi på 1,31etter WS-FBI-indeksen, hvilket tilsvarer **MODERAT** økologisk status (Tabell 2).

## 4. Diskusjon og feilkilder

Målingene (Figur 2) viste et fall i oksygenmetning ned mot termoklinen, men fortsatt relativt høy oksygenmetning i hele vannsøylen og ingen overmetning nær overflaten. Lavere oksygenverdier nedenfor termoklinen skyldes økt oksygenforbruk i bunnvannet. I dette tilfellet kan dette skyldes svak eutrofiering. Garn for prøvafiske ble plassert før data fra CDT-sonden var tilgjengelig slik at plassering med hensyn på stratifisering ikke var optimal.

Resultatet for WS-FBI-indeksen stemmer overens med tidligere undersøkelser basert på andre kvalitetselement[2].

Funksjonen som ble benyttet for å estimere biomasse (figur 1) viser en sterk korrelasjon, med  $R^2$  på 0.971, men underestimerer systematisk vekt for de lengste fiskene. Ekkolodd-data (bilde 5) viser at hovedtyngden av de lengste fiskene befant seg mot bunnen. Denne systematiske underestimering av de største individene i hypolimnion kan føre til at økologisk status ifølge WS-FBI-indeksen blir noe lavere enn den burde være, men neppe nok til at tilstandsklassen blir feil.

Ekkoloddet registrerte på grunn av forstyrrelser ikke fisk i øverste (1,5m) og nederste (0,5m) vannlag. Dette kan også ha innvirkning på WS-FBI-indeksen. For bedre estimat for det øverste vannlaget kan ekkolodd med en horisontal svinger benyttes. Data fra en horisontal svinger er imidlertid vanskeligere å tolke treffsikkert.

NEFI-indeksen ble vurdert, men ikke tatt i bruk da data fra tidligere prøvafiske ikke var å oppdrive. Standarden som ble benyttet for prøvafiske ble fastsatt i 2005 og resultater fra prøvafiske som ikke følger samme standard kan ikke benyttes ukritisk. All fangst er selektiv og små endringer i utførelsen av fisket kan gi

utslag for både arts- og størrelsessammensetning i fangstresultatet. Enkelte arter som er rapportert fra Aremarksjøen, ble ikke funnet i garnfangstene. Enten fordi de er fåtallige, eller de har lav fangbarhet.

CEN-standardens NS-EN 14757[13], som var grunnlaget for garnfisket spesifiserer tidsrommet 15. mai – 15. september for prøvafiske. I følge personlig meddelelse fra Prof. T. Haugen, som har drevet akustiske telemetristudier av gjedde i Aremarksjøen, er gjedda lite aktiv i dette tidsrommet. Gjeddene kan således bli underrepresentert i fangstene.

Noen av de generelle kravene til fiskebestander jf. Veileder 02:2013 er vanskelig å måle, eller å oppnå. For eksempel kan enkelte årsklasser være underrepresentert eller mangle helt av naturlige årsaker[4].

Svært god tilstand	God tilstand
Alle arter og årsklasser til stede med lite endrede bestander (< ±10 %) sammenlignet med opprinnelig	Alle arter til stede med levedyktige bestander (< ±25 - 40 % reduksjon) sammenlignet med opprinnelig. Enkelte årsklasser kan i enkeltår mangle
Stort produksjonsoverskudd som eventuelt tillater beskatning uten at det fører til merkbar nedgang i bestanden.	Prioriterte arter til stede med levedyktige bestander (noe beskatning kan tillates)
Ulike livshistorieformer (hos røye, sik, aure) opprettholdt som før	Enkelte livshistorieformer (hos sik, røye, aure) redusert, men fremdeles til stede
Vandrende delbestander ikke vesentlig påvirket	Vandrende delbestander opprettholdt (vha. fiskepassasjer)

Bilde 6 Utdrag fra tabell 6,1, Forenklet beskrivelse av økologisk tilstand for fiskebestander (Veileder 02:2013)

## 5. Konklusjon

Økologisk status for Aremarksjøen basert på fiskedata og WS-FBI-indeksen er **moderat**.

WS-FBI-indeksen kan benyttes til å fastslå økologisk status, men resultatet er ikke treffsikkert nok til å benyttes uten at det understøttes av resultater basert på andre kvalitetselement.

NEFI-indeksen krever kvalitetssikre data som sjelden er tilgjengelige for de vannforekomster der bruk av indeksen er aktuell.

## 6. Referanser

1. NIVA, *NOTAT Overvåking av Haldenvassdraget 2013*. 2013: [https://spotidoc.com/doc/2850698/niva\\_innsj%C3%B8overv-2013\\_030314\\_utkast.pdf](https://spotidoc.com/doc/2850698/niva_innsj%C3%B8overv-2013_030314_utkast.pdf).
2. vann-nett.no. *Ara/Aremarksjøen*. 2018 November 19. 2018]; Available from: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/001-320-L>.
3. Hauger, T., Ø. Løvstad, and P. Vallner, *VASSDRAGSOVERVÅKING 1992 - ØSTFOLD*. 1994, Statens Forurensningstilsyn, Fylkesmannen i Østfold- Miljøvernavdelingen.
4. Borgstrøm, R. and L.P. Hansen, *Fisk i ferskvann - Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning*. 2nd ed. 2000: Landbruksforlaget.
5. Sandlund, O.T., et al., *Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem*. 2013, NINA, NIVA, UiO, UNIMILJØ.
6. Spikkeland, I., et al., *Fiskefaunaen i Marker*. *Natur i Østfold*: , 2007. **25** ((1-2)): p. 45-56. .
7. Østfold Fylkeskommune, *Høringsutkast - kultiveringsplan for innlandsfisk i Østfold*. 2018. (Report.
8. Artsdatabanken.no. 2018 November 19. 2018]; Available from: <https://artskart.artsdatabanken.no/app/#map/309883,6573214/11/background/NiB/filter/>.
9. Artsobservasjoner.no. 2018 November 19. 2018]; Available from: <https://www.artsobservasjoner.no/ViewSighting/ViewSightingAsTable>.
10. Heier, O.H.
11. Meite.org. 2006 2006-03-15 November 19. 2018]; Medlemsside Norsk Meiteunion. Krever innlogging]. Available from: <http://meite.org/specimen?view=fiskevann&id=184>.
12. Sandlund, O.T., et al., *Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til vannforskriften*. 2015. (Report Veileder 02:2013). p. 254. Available from: [http://www.vannportalen.no/globalassets/nasjonalt/dokumenter/veiledere-direktoratsgruppa/nettbasert-veiledere-import/klassifisering/veidert\\_klassifiseringsv eileder140123\\_vzis-.pdf](http://www.vannportalen.no/globalassets/nasjonalt/dokumenter/veiledere-direktoratsgruppa/nettbasert-veiledere-import/klassifisering/veidert_klassifiseringsv eileder140123_vzis-.pdf).
13. CEN, *Water quality - Sampling of fish with multi-mesh gillnets*. 2005. (Report EN 14757:2005).
14. CEN, *Water Quality—Guidance on the estimation of fish abundance with mobile hydroacoustic methods*. 2009. (Report prEN 15910:2009.).