

# Vannplanter i innsjøer

## Klassifisering av økologisk tilstand



Foto: Hanne Edvardsen

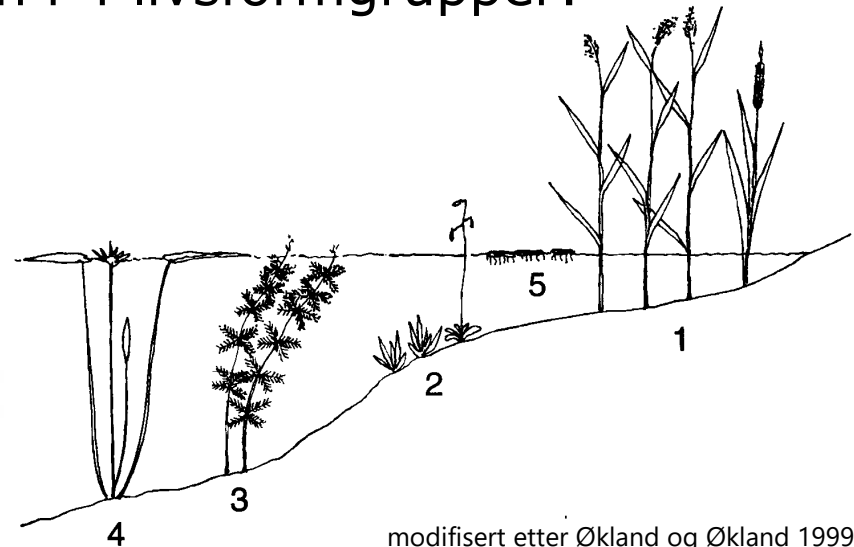
***Marit Mjelde og  
Anne Lyche Solheim,  
NIVA***

Broddtjønna - *Potamogeton friesii* i Fiskvågvatn

# Definisjon

Antall arter i ferskvann i Norge:  
100 karplanter (inkl. viktige hybrider)  
18 kransalger

- Makrovegetasjon/makrofyter (høyere planter) er planter som har sitt normale habitat i vann,
- Deles inn i **helofytter** (sivvegetasjon) og («ekte») **vannplanter**
- Vannplantene vokser helt neddykket eller har blader flytende på vannoverflata. Disse kan deles inn i 4 livsformgrupper:
  - (2) *isoetider* (kortskuddsplanter)
  - (3) *elodeider* (langskuddsplanter)
  - (4) *nymphaeider* (flytebladsplanter)
  - (5) *lemnider* (frittflytende planter)+ de største algene, *kransalgene*



modifisert etter Økland og Økland 1999

**Indeksene utviklet for å vurdere økologisk tilstand inkluderer bare («ekte») vannplanter**

# *Isoetider* – kortsकुद्धsarter



Stivt brasmegrass –  
*Isoetes lacustris*

Botngrass –  
*Lobelia dortmanna*



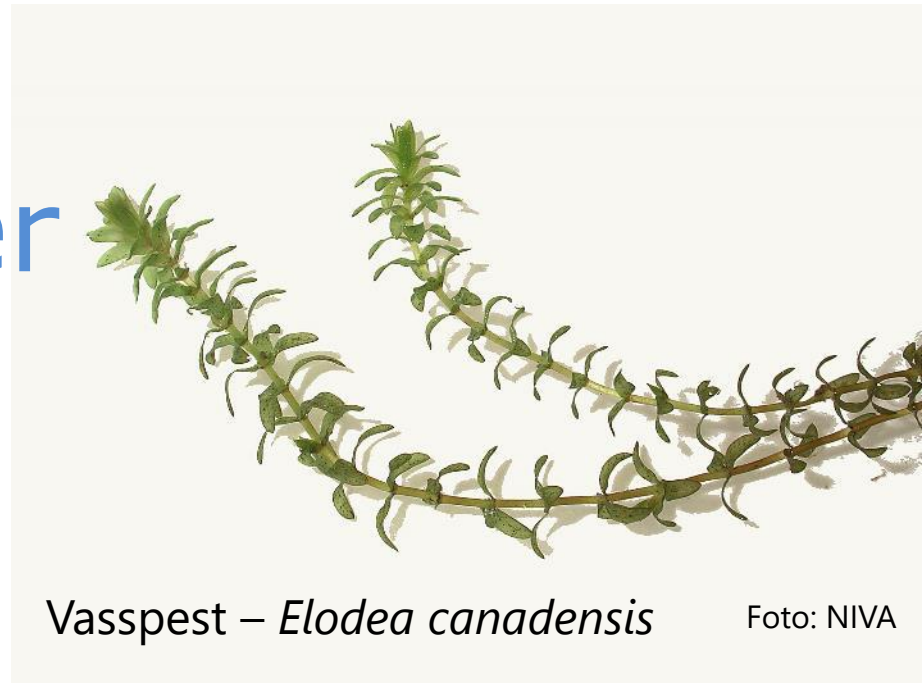
Nærbilder: foto fra internett  
Oversiktsbilde: Marit Mjelde

**NIVA**

Marit Mjelde og Anne Lyche  
Solheim

12.10.2018

# Elodeider - langskuddsarter



# Nymphaeider - flytebladsplanter



Hvit nøkkerose – *Nymphaea alba*  
og vanlig tjønnaks – *Potamogeton natans*

Foto: Marit Mjelde

# *Lemnider* - frittflytende



Andemat – Lemna minor

Foto: Marit Mjelde

# kransalger



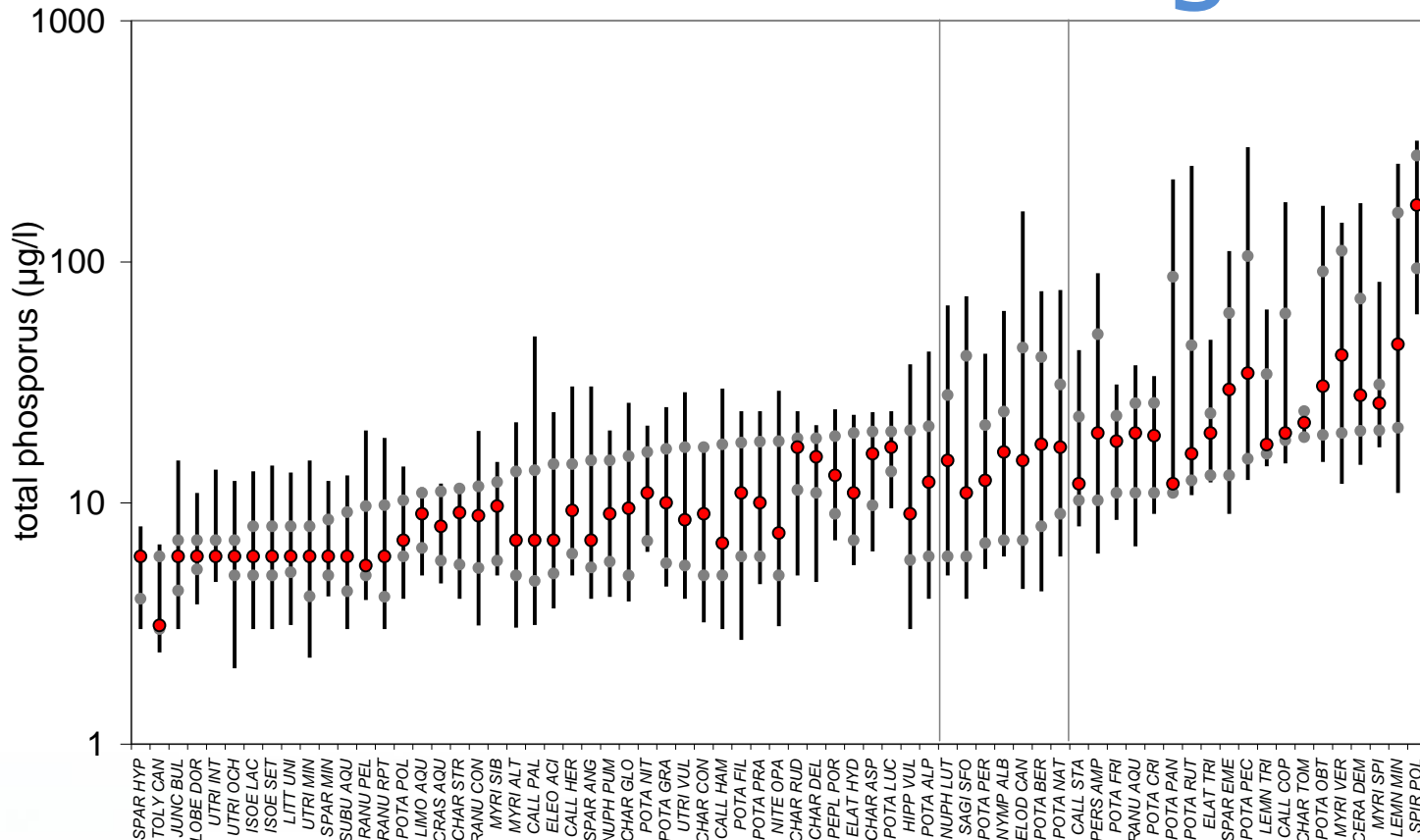
# Viktige faktorer for forekomst og artssammensetning

- Kalsiuminnholdet/alkalitet
- Næringssalter (fosfor, nitrogen)
- Humusinnhold
  
- Finsediment
- Størrelse (innsjøareal)
- Dybdeforhold
- Vannstandsvariasjoner (vannkraft-regulering)

# Vannplante-indeks

- Trofisk indeks (Tic) for eutrofiering
  - Forsuringsindeks (SIc)
  - Reguleringsindeks (WIc)
- 
- Alle indeksene er basert på hvilke arter som er følsomme og tolerante for de forskjellige påvirkningene

# Sensitive og tolerante arter for eutrofiering



Totalt **51** karplanter og kransalger er karakterisert som sensitive, **28** som tolerante og **8** som indifferente. Resten av de norske artene kan ikke vurderes (sjeldne)

Sensitive (S)  
og tolerante  
(T) arter for  
forskjellige  
påvirkninger  
funnet i store  
innsjøer  
(ØKOSTOR)  
2016

eutrof			reg		forsur	
Tic	Wic	SIc	Latinske navn	Norske navn		
ISOETIDER						
S		S	Crassula aquatica*	firling		
S	S	S	Elatine hydropiper*	korsevjeblom		
S	T	S	Eleocharis acicularis	nålesivaks		
S		T	Isoetes echinospora	mjukt brasmegras		
S	S	T	Isoetes lacustris	stivt brasmegras		
	T		Limosella aquatica	evjebrodd		
S	S	T	Littorella uniflora	tjønngras		
S	S	T	Lobelia dortmanna	botngras		
S	T	S	Ranunculus reptans	evjesoleie		
S	T	T	Subularia aquatica	sylblad		
ELODEIDER						
S	T	S	Callitriche hamulata	klovasshår		
S	T	S	Callitriche palustris	småvasshår		
S	T	S	Hippuris vulgaris	hesterumpe		
S	T	T	Juncus bulbosus	krypsiv		
S	S	S	Myriophyllum alterniflorum	tusenblad		
	S	S	Potamogeton alpinus	rusttjønnaks		
	S	S	Potamogeton berchtoldii	småtjønnaks		
S		S	Potamogeton gramineus	grastjønnaks		
		S	Potamogeton perfoliatus	hertetjønnaks		
S		S	Ranunculus confervoides	dvergvassoleie		
S	S	S	Ranunculus peltatus	storvassoleie		
S		T	Utricularia minor	småblærerot		
S		T	Utricularia ochroleuca	mellomblærerot		
	T	S	Utricularia vulgaris	storblærerot		
NYMPHAEIDER						
S	S	S	Nuphar pumila	soleinøkkerose		
	S	T	Nymphaea alba coll.	hvit nøkkerose		
	S	S	Potamogeton natans	vanlig tjønnaks		
S	T	S	Sparganium angustifolium	flotgras		
T	S	S	Sparganium emersum	stautpiggknopp		
CHARACEER						
S		S	Nitella opaca	mattolattkrans		

# Utregning TIC (tilsvarende formler for SIC og WIC)

$$TIC = \frac{N_S - N_T}{N} \times 100$$

$N_S$  - antall sensitive arter i innsjøen

$N_T$  - antall tolerante arter

$N$  - total antall arter, inkl. sensitive og tolerante arter, i tillegg til øvrige vannplanter

Forholdet mellom antall sensitive og antall tolerante arter i innsjøen.

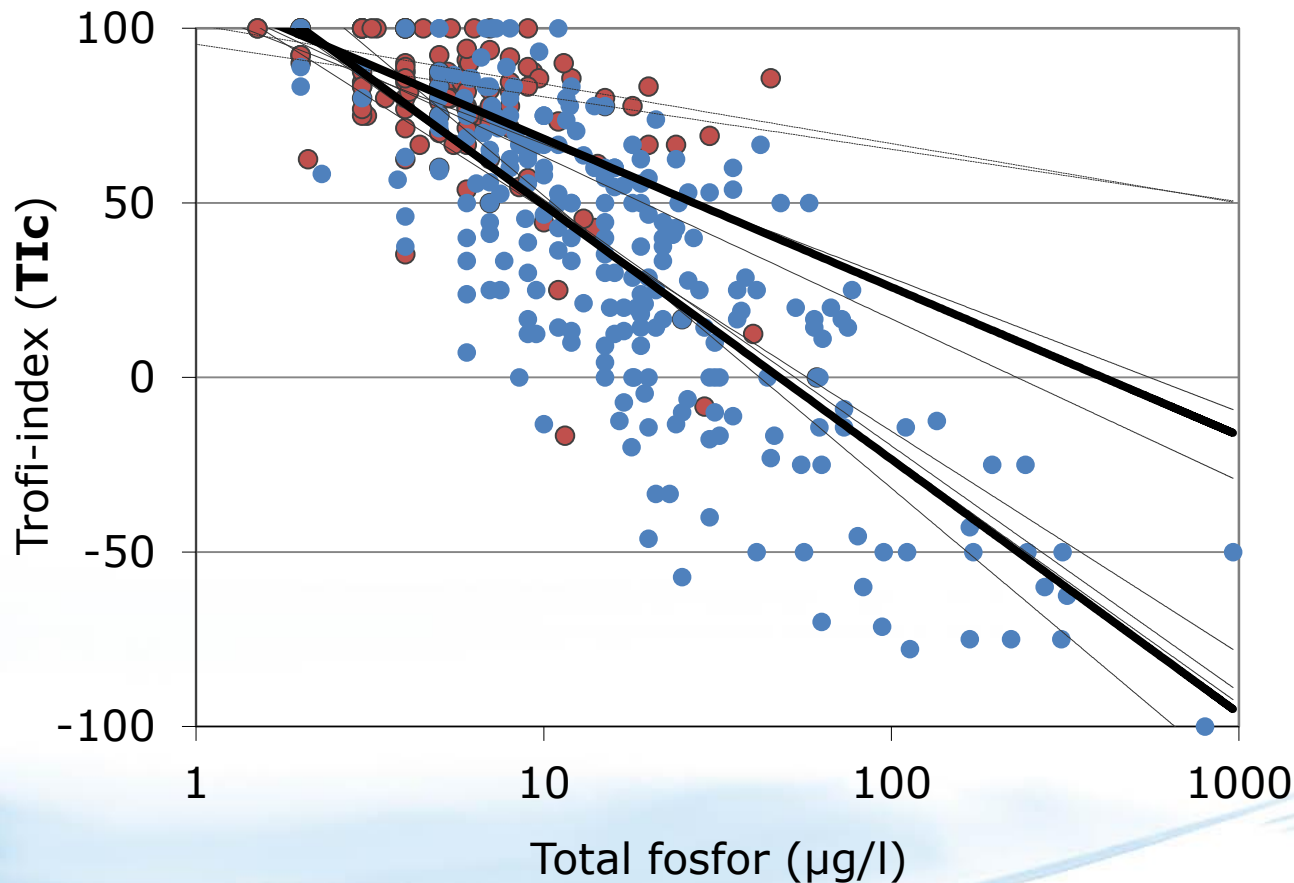
Gir én verdi for hver innsjø. Kan variere mellom +100 (best), dersom alle tilstedeværende arter er sensitive, og -100 (verst), hvis alle er tolerante

**Utregning av EQR-verdier:  
må trekke fra verste verdi for  
å unngå negative EQR verdier**

$$EQR = \frac{\text{observert TIC-verdi} - (-100)}{\text{referanseverdi TIC} - (-100)}$$

# Trofiindeks – total fosfor

Sammenhengen Tlc-totP er forskjellig i kalkfattige (type 001-102) og kalkrike (type 201-302) innsjøer



**Røde prikker:**  
svært kalkfattige og  
kalkfattige (type  
001+002+101+102)

**Blå prikker:**  
Kalkrike og svært kalkrike  
(type 201,202,301,302)

Linjer for hver innsjøtype.  
Kraftige linjer viser hhv.  
«kalkfattige» (001-102) og  
«kalkrike» (201-302)

# Fastsetting av klassegrenser

**Svært god/god**: 25 persentil av indeksverdien for referansesjøene for hver innsjøtype

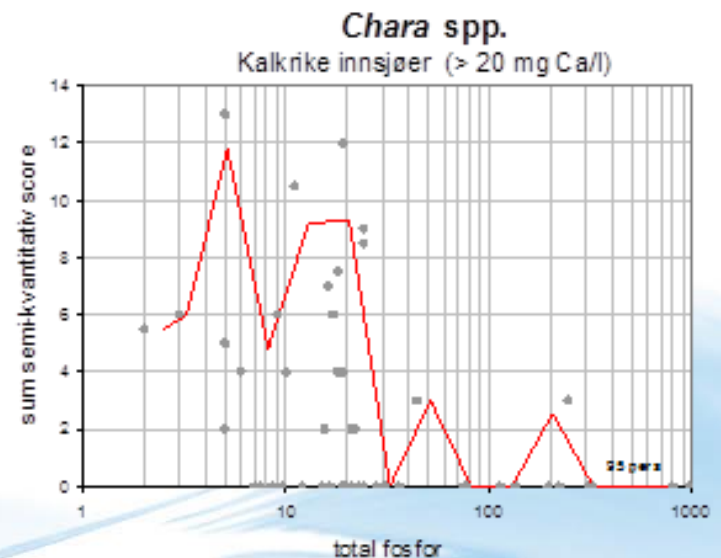
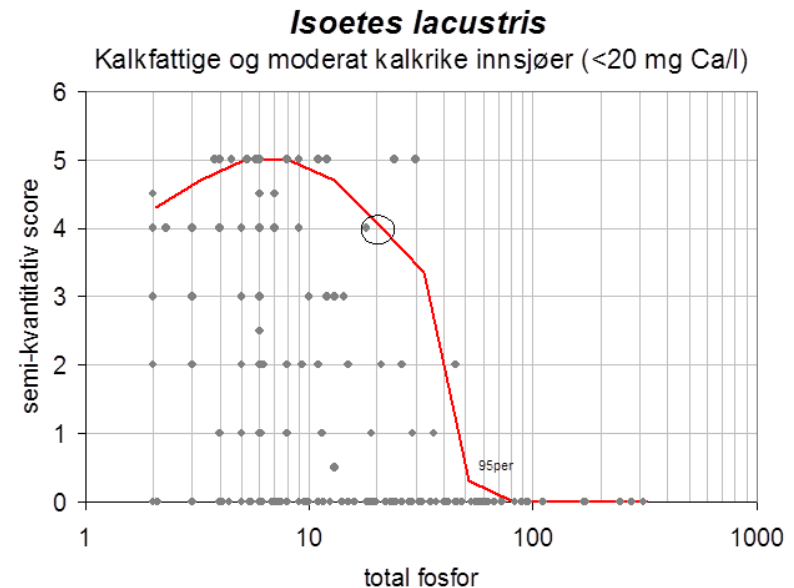
## **God/moderat**:

bestandene av store isoetider (f.eks. *Isoetes lacustris*) i kalkfattige innsjøer og *Chara*-arter i kalkrike innsjøer forsvinner («sudden-drop»)

**Moderat/dårlig**: de store isoetidene forsvinner helt

## **Dårlig/svært dårlig**:

de sensitive arter forsvinner og vegetasjonen består bare av tolerante og/eller indifferente arter. Totalt antall arter er lavt.



# Tic – klassegrenser

**Tabell 4.5a** Klassegrensene og referanseverdier, asoluttverdier, for trofiindeksen Tic for alle vanntyper som klassifiseringsmetoden er utviklet for. Vanntyper markert med fet skrift har klassegrenser som er interkalibrert med andre nordiske land. Innsjøtype er hentet fra Tabell 3 5. Typegrensene for kalsium for respektive innsjøtyper står i tabell 4.5b.

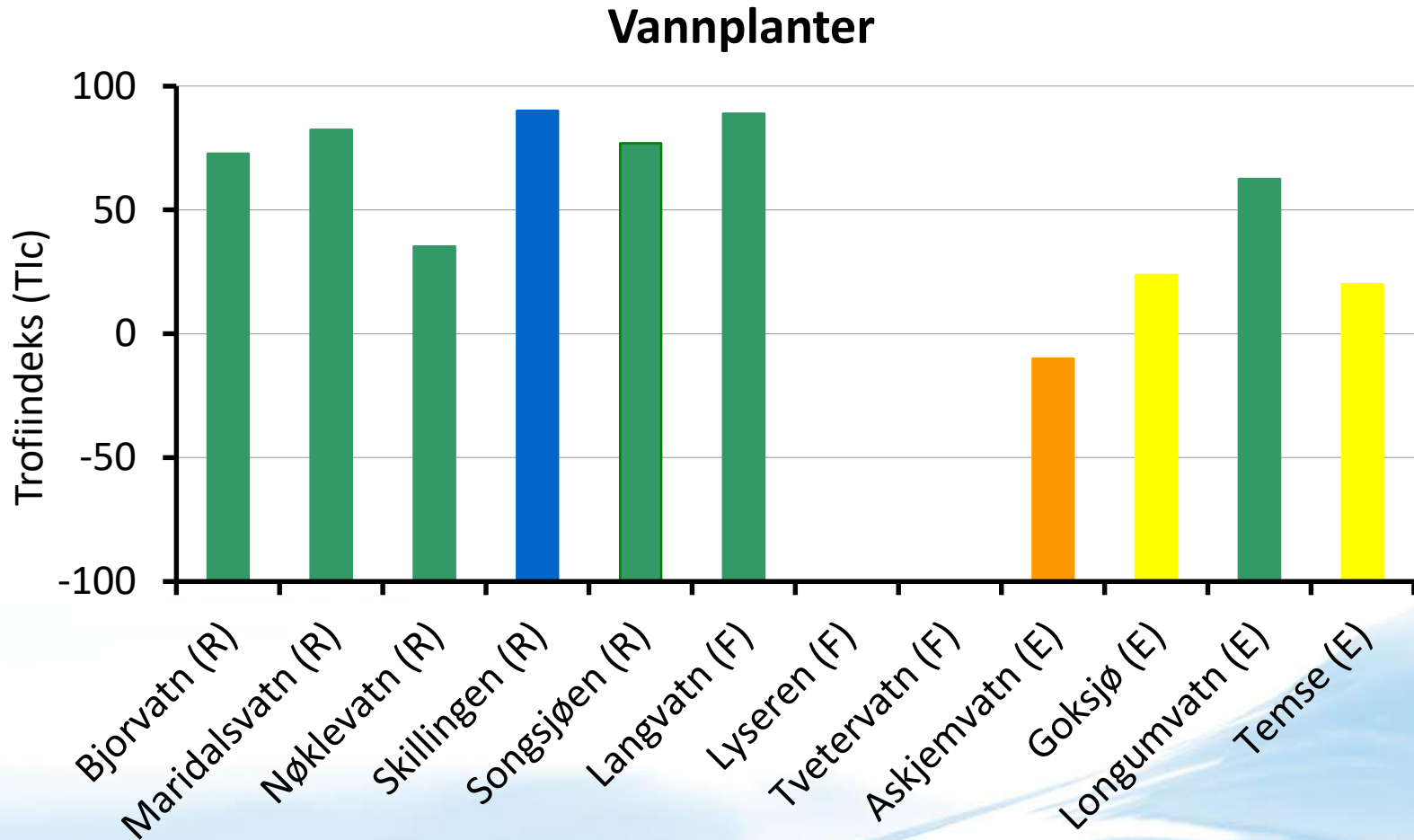
Innsjøtype		N-GIG type	farge mg Pt/l	Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
L101a-d, L102a-d, L201a-d, L202a-d	Svært kalkfattige, klare	L-N-M001	<30	95	95-92	92-55	55-40	40-15	<15
L103a-d, L203a-d	Svært kalkfattige, humøse	L-N-M002	>30	78	78-71	71-55	55-40	40-15	<15
L104, L105a-b, L204, L205	Kalkfattige, klare	<b>L-N-M101</b>	<30	79	79-75	75-55	55-40	40-15	<15
L106, L206	Kalkfattige, humøse	<b>L-N-M102</b>	>30	78	78-71	71-55	55-40	40-15	<15
L107, L207	Moderat kalkrike, klare	<b>L-N-M201</b>	<30	74	74-66	66-30	30-5	5-(-35)	<(-35)
L108, L208	Moderat kalkrike, humøse	<b>L-N-M202</b>	>30	69	69-67	67-30	30-5	5-(-35)	<(-35)
L109	Kalkrike, klare	L-N-M301	<30	75	75-63	63-30	30-5	5-(-35)	<(-35)
L110	Kalkrike, humøse	L-N-M302	>30	73	73-63	63-30	30-5	5-(-35)	<(-35)

# Klassegrenser for vannplanter mht S<sub>Ic</sub> (forsuring) og W<sub>Ic</sub> (regulering) tab. 4.6 og 4.7 i Klassveil 2018

Indeks	W <sub>Ic</sub>		S <sub>Ic</sub>		
	Vanntype	Kalkfattige	Moderat kalkrik	Svært kalkfattige	Kalkfattige
Klassegrenser		< 4 mg Ca/L	> 4 mg Ca/L	< 1 mg Ca/L	1-4 mg Ca/L
referanseverdi		na	na	na	22,2
svært god/god		-13,7	19,7	-11,7	-33,3
god/moderat		-20,3	9,1	-48,3	-61,7
moderat/dårlig		-52,5	-32,6	-72,8	-80,7
dårlig/svært dårlig		na	na	-78,9	-85,4

# Eksempler på bruk av indeksene

# Tic i innsjøer fra basisovervåkingen (ØKOFERSK)



Fra Schartau m.fl. 2011

# Alle vannplante-indekser beregnet for et utvalg store innsjøer fra ØKOSTOR 2016 (Mjelde in Lyche-Solheim m.fl. 2017)

Innsjønavn	Norsk type	NGIG Type	Tlc	SIc	Wlc
Femunden	16	L-N-M101	81,0	23,8	-9,5
Limingen	15	L-N-M101	90,0	33,3	-44,4
Røssvatnet	18	L-N-M201	100,0	-	-37,5
Salvatnet	2d	L-N-M001	93,3	-6,7	-6,7
Selbusjøen	6	L-N-M101	70,0	35,0	-10,0
Snåsavatnet	6	L-N-M101	81,0	23,8	-4,8