

Protokoll for vurdering av god økologisk tilstand

Pilotversjon for fagpanelprinsippet

Jane U. Jepsen², Per Arneberg¹, Anna Siwertsson¹, Nigel G. Yoccoz³ & Rolf A. Ims³

¹ Havforskningsinstituttet

² Norsk institutt for naturforskning

³ UiT Norges arktiske universitet

Protokoll for vurdering av god økologisk tilstand – pilotversjon for fagpanelprinsippet

Jane U. Jepsen², Per Arneberg¹, Anna Siwertsson¹, Nigel G. Yoccoz³ & Rolf A. Ims³

¹ Havforskningsinstituttet, Avdeling for økosystemprosesser, Framsenteret, Tromsø

² Norsk institutt for naturforskning, Avdeling for arktisk økologi, Framsenteret, Tromsø

³ UiT Norges arktiske universitet, Institutt for arktisk og marin biologi, Framsenteret, Tromsø

Versjon og dato: Versjon 1.0 [01.06.2019]

Innledning

Fagpanelprotokollen er inspirert av tilnærmingen til vurderinger i internasjonale organer som IPCC, IPBES, og EFES (l'Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques) som har det til felles at evalueringer av endringer i og tilstanden til komplekse systemer (klimasystemer, økosystemer) gjøres av bredt sammensatte fagpaneler etter stringente protokoller. Det gjøres en strukturert vurdering av graden av evidens for at de enkelte økosystemegenskaper, og økosystemet som helhet, endrer seg så mye at en er over i en dårligere tilstand utfra fastsatte indikatorer. Samlet vurdering av tilstand i Fagpanelprotokollen krever ikke at absolutte referanseverdier eller grenseverdier settes, og anvender ikke skalerte indikatorer. På lik linje med de øvrige protokoller krever Fagpanelprotokollen at man har en god kvalitativ forståelse for hva som kjennetegner de enkelte indikatorer og egenskaper i god økologisk tilstand (e.g. en normativ god tilstand), uten at dette nødvendigvis innebærer at man kan beskrive tilstanden kvantitativt. I tillegg krever Fagpanelprotokollen at man kan sette opp en eller flere formaliserte forventninger til hvordan hver indikator endrer seg mot dårligere tilstand som følge av påvirkning fra de menneskeskapte driverne i økosystemet (såkalte 'fenomener'). Vurderingen gjøres av et bredt sammensatt fagpanel bestående av personer med ekspertise på det aktuelle økosystemet, og kan inkludere lokale eller nasjonale stakeholders. Fagpanelets arbeide er basert på en grundig oppsummering av kunnskapsgrunnlagets kvalitet, en statistisk analyse av indikatorverdier og endringer i disse etter et hensiktsmessig analytisk rammeverk, samt en formalisert beskrivelse av alle fenomener. For indikatorer der man kan sette absolutte grenseverdier for dårlig tilstand anvendes disse som kvantitative fenomener (e.g. dårlig tilstand for indikator X tilsvarer at indikatorverdien for X har overskredet grenseverdien). Dersom slike grenseverdier ikke kan settes, formuleres fenomenene kvalitativt (e.g. dårlig tilstand for indikator X tilsvarer at indikatorverdien for X er så lav/høy at dette påvirker egenskapens eller økosystemets tilstand negativt).

Fagpanelets oppgave er:

- I. å vurdere hvor gyldige hvert av de anvendte fenomener er (e.g. hvor sikker man kan være på at endringer i disse representerer menneskelig påvirkning)
- II. hvor stor grad av evidens er det for at hvert fenomen har inntruffet (e.g. hvor store endringer ser man og i hvor høy grad er disse biologisk betydelige)
- III. basert på I og II gjøre en samlet vurdering av økologisk tilstand for hver økosystemegenskap på tvers av indikatorer og fenomener, til fastsatte kategorier for graden av avvik fra en normativ god økologisk tilstand
- IV. basert på III gjøre en samlet vurdering av økologisk tilstand for økosystemet som helhet
- V. vurdere forventet videre utvikling i økosystemets tilstand i det omfanget kunnskapsgrunnlaget tillater dette
- VI. gi anbefalinger for videreutvikling av datagrunnlag, indikatorsett og fenomener frem mot neste omløp i vurderingen

1 Sammensetning av fagpanelet

I vurderingens kapittel 1 skal det gis der en komplett oversikt over hvem som har deltatt i fagpanelet som har anvendt protokollen til vurdering av økologisk tilstand, samt disses rolle i detalj. Denne oversikten må inneholde navn og kontaktdetaljer på de som har utført den samlede vurderingen (e.g. forfattet vurderingsrapporten), de som har deltatt som eksperter på enkeltindikatorer/fenomener (med angivelse av hvilke indikatorer/fenomener de har hatt ansvar for), samt de som evt. har deltatt i kvalitetssikring av vurderingen (i rollen som reviewere, bidratt med gjennomlesing, kommentert mv). Tabellen kan suppleres med et tekstavsnitt ved behov.

Tabell 1.1. Sammensetning av fagpanelet med rollefordeling.

Navn, adresse, epost	Rolle i fagpanelet	Ekspert på enkeltindikatorer
NN1	Hovedforfatter, deltaker i fagpanelet, Ekspert	Indikator C
NN2	Forfatter, deltaker i fagpanelet, Ekspert	Indikator E, Indikator F
NN3	Forfatter, deltaker i fagpanelet, Ekspert	
NN4	Ekspert	Indikator A, indikator B, indikator D
NN5	Ekspert	
NNx	Kvalitetssikring av vurderingsrapport	
...		

2 Datagrunnlag for vurdering av økologisk tilstand

Kapittel 2 skal inneholde en komplett oversikt over hele datagrunnlaget anvendt i vurderingen av økologisk tilstand. Kapitlet bør innledes med en tekst der man beskriver:

- 1) hvilket økosystem skal vurderes?
- 2) har man oppdelt i undersystemer/deløkosystemer?
- 3) hvordan har man avgrenset økosystemet og eventuelle deløkosystemer geografisk (inkl. kartfigur)
- 4) hvilke *overordnede* valg som er gjort i forhold til datagrunnlaget (eks generelle kriterier lagt til grunn for data som ekskluderes eller inkluderes). Dette siste er særlig relevant for valg av datakilde for fjernmålingsdata, men kan også ha relevans meteorologiske stasjonsdata og økologiske data.

[FIGUR 2.1.]

Figur 2.1. Kartfigurer med økosystemets geografiske avgrensning.

Etter denne innledningen består kapittel 2 i hovedsak av en tabell (Tabell 2.1) med forenklete metadata for hvert datasett som inngår i vurderingen. Tabellen skissert under inneholder de 8 kolonner som er det absolutte minimum av informasjon som må gis for hvert datasett. De spesifiserer hvilke data som inngår, hvor de er lokalisert (permanent link/DOI hvis mulig) samt hva de inneholder. På sikt er det ambisjonen at alle data som bidrar til vurderingen skal tilgjengeliggjøres i sentrale repositorier. Når det er på plass, vil en slik minimumstabell være tilstrekkelig fordi utfyllende metadata er enkelt tilgjengelige i repositoret (med DOI eller annen permanent lenke). For data som IKKE befinner seg i slike repositorier, kan det være nødvendig å inkludere en tabell med utfyllende metadata, eksempelvis som et appendiks. Det presiseres at Tabell 2.1 IKKE skal inneholde vurderinger av kvalitet, gyldighet eller representativitet av de enkelte data, men kun beskrive hvilke data som inngår i vurderingen. En samlet vurdering av hele kunnskapsgrunnlaget gjøres i kapittel 6.

Tabell 2.1. Beskrivelse av datagrunnlaget.

Datasett navn	Datasett ID	Datasett DOI	Eier	Lagring	Ansvarlig i forhold til fagsystemet	Beskrivelse av data og metode	Tidsperiode (start-slutt)
Datasett x...n	inneholder et løpende ID nummer/kode til bruk i tabell 3.1	inneholder DOI dersom det finnes, ellers NA.	Hvilken institusjon eier dataene (samme som ansvarlig dersom det er åpne data som er bearbeidet til fagsystemet).	Hvor ligger data lagret (må være spesifikk, link til data dersom de er tilgjengelige, særlig viktig dersom DOI mangler)	Hvem er ansvarlig for levering til fagsystemet?	Kort verbal beskrivelse, inkl. metoder for innsamling med referanse til relevant dokumentasjon	

3 Estimering av indikatorverdier

Kapittel 3 skal beskrive metoder for hvordan indikatorverdier beregnes basert på datagrunnlaget i Kap 2. Om nødvendig kan man bruke en del tekst på de generelle analysemetoder først og gi detaljer for hver enkelt indikator i Tabell 3.1. Noen indikatorer har ganske komplekst datagrunnlag og kan eks. involvere data på mange arter som potensielt må behandles med ulike metoder. Kapittel 3 skal også inneholde hensiktsmessige plot av indikatorverdier (tidsserier), med estimert usikkerhet. For indikatorer som baserer seg på flere datasett (f.eks. på ulike arter eller regioner) må disse plottes hver for seg. Det vil være en viktig referanse for den samlede vurderingen. Dersom figurene blir for omfattende å inkludere i den utfylte protokollen kan de legges til Appendiks 1 spesifisert nederst i dette dokumentet.

Tabell 3.1. Metoder for estimering av indikatorverdier.

Indikator	Datasett ID	Metoder for estimering av indikatorverdi(er)	Metode for estimering av usikkerhet
Indikator 1...n	Hvilke datasett fra tabell 2 inngår i beregningen av denne indikator	Beskrivelse av hvordan indikatorverdier estimeres fra datagrunnlaget. Hvis der er flere mål (metrikker) som inngår (eks basert på abundans og demografiske data), må det beskrives hvordan disse estimeres hver for seg	Kategori for metode for estimering av usikkerhet. Velg en av følgende kategorier og gi øvrige detaljer i neste kolonne: (1) basert på etablerte statistiske metoder (modell eller design-basert), hvor variasjon i rom og/eller tid i utvalget er brukt, (2) kvantitative metoder utviklet spesielt for formålet (for eksempel permuteringstilnærminger som er ikke basert på et utvalg eller statistisk fordeling), (3) ekspertvurderinger med antatte statistiske fordelinger.

4 Vurdering av avvik fra god økologisk tilstand

Kapittel 4 skal beskrive metoder for hvordan vurdering av avvik fra god økologisk tilstand er gjort. Ifølge Fagpanelprinsippet gjøres vurderingen av avvik i forhold til en liste med definerte fenomener for dårligere økologisk tilstand. Med et fenomen menes *‘en biologisk betydelig endring i indikatorverdi, med retningsangivelse, som kan tilskrives en eller flere menneskelige påvirkningsfaktorer’*. Det er med andre ord en formalisert beskrivelse av hvordan hver indikator forventes å endre seg i retning dårligere tilstand som følge av påvirkning fra de menneskeskapte driverne i økosystemet. Med ‘biologisk betydelige endringer’ menes endringer som enten påvirker den egenskapen som indikatoren tilhører eller andre egenskaper i økosystemet. I fagsystemet er man interessert i avvik fra god tilstand som skyldes menneskelige påvirkninger, så med ‘endringsdrivere’ menes menneskelig endringsdrivere inkl. klimaendringer.

Fenomener kan være kvantitative eller kvalitative. Et *kvantitativt fenomen*, er et fenomen der man kan sette en absolutt grenseverdi for når man beveger seg over i en klart dårligere tilstand. Basert på grenseverdien vil man kunne vurdere om fenomenet har inntruffet eller ikke (i realiteten med hvilken sannsynlighet det har inntruffet). En vurdering av tilstanden til en indikator basert på et kvantitativt fenomen ifølge Fagpanelprinsippet, er altså identisk med en vurdering av tilstanden til en indikator med en satt grenseverdi i Indeksprotokollen. Et *kvalitativt fenomen*, er et fenomen der man ikke kan sette en absolutt grenseverdi for hvor stor endringen skal være før den representerer en overgang til en dårlig økologisk tilstand. Man kan likefullt ha en klar forventning om at en endring i en bestemt retning er en endring mot dårligere økologisk tilstand og at denne endringen kan tilskrives konkrete menneskelige påvirkningsfaktorer. For kvalitative fenomener må man vurdere i hvilket omfang endringer har skjedd, samt hvorvidt disse endringer er biologisk betydelige

og dermed bidrar til dårligere tilstand i økosystemet. I vurderingen av kvalitative fenomener er det dermed nødvendig å tolke endringer i en indikator i sammenheng med andre indikatorer og annen kunnskap om systemet. motsetning til kvantitative fenomener, har ikke kvalitative fenomener en parallell i Indeksprotokollen.

Kapittel 4 består av en oppsummerende tabell (Tabell 4.1), der alle anvendte fenomener beskrives, inkl. angivelse av hvilken overordnet metode som er brukt for å teste eller vurdere om/i hvilket omfang et gitt fenomen har inntruffet. Under tabellen følger et kort tekstavsnitt for hvert fenomen, der fenomenet begrunnes med referanse til faglitteratur.

Tabell 4.1. Liste over fenomener og metoder for vurdering av om/i hvilket omfang fenomener har inntruffet.

Indikator	Kortnavn/ID for fenomen	Metode for vurdering av om/i hvilket omfang fenomenet har inntruffet
Indikator 1	Fenomen 1 for indikator 1 [fenomenen ID]	Vurdering av hvorvidt et fenomen har inntruffet gjøres etter <u>én eller flere</u> av følgende metoder: (1) I forhold til litteraturbasert grenseverdi (2) I forhold til variasjon beregnet fra indikatorserien (eks. ToE, endringsrater) (3) I forhold til observerte effekter på andre deler av systemet Metode (3) må alltid benyttes, siden det ellers ikke er mulig å vurdere om observerte endringer er biologisk betydelige.

4.1 Begrunnelse for fenomenene

Dette er et tekstavsnitt der man kort tar for seg hvert fenomen og begrunner det. Begrunnelsen av fenomenene må inneholde følgende punkter, og må gjøres med referanser til publisert litteratur:

- Det er svært nyttig dersom man innledningsvis kan gi en kort beskrivelse av normativ god tilstand for hvert fenomen. Dersom man har kunnet sette referanseverdier, kan disses begrunnelse utgjøre den normative beskrivelsen av god tilstand.
- Hva er de viktigste menneskelige drivere?
- Basert på dagens forståelse, er man sikker eller mindre sikker på ovennevnte koplinger til menneskelige drivere? (trengs til vurdering av fenomenets gyldighet VF i Kap. 6.2)
- Hvorfor utgjør fenomenet dårlig/dårligere økologisk tilstand? For kvantitative fenomener må man eksplisitt redegjøre for hvorfor valgt grenseverdi representerer en biologisk betydelig endring av egenskapens eller økosystemets tilstand (ensbetydende

med en overgang fra god til dårlig tilstand). For kvalitative fenomener må man tilsvarende redegjøre for når en endring kan vurderes som biologisk betydelig.

- Basert på dagens forståelse, har man en god eller en mindre god forståelse av betydningen av endringer i fenomenet (trengs til vurdering av fenomenets gyldighet VF i kap. 6.2)
- Der det er mulig, gis eksempler på hva som kan utgjøre biologisk betydelige endringer. Dette er særlig relevant for kvalitative fenomener.

5 Egenskaper

Kapittel 5 skal beskrive hvilken rolle hver indikator har for hver egenskap. Det er en litt 'mykere' metodebeskrivelse enn kapitlene over, men det skal gi retningslinjene for hvordan indikatorene skal brukes inn i fagpanelets vurdering av samlet tilstand for egenskaper i kapittel 6.3. Beskrivelsen kan gis for hver enkelt indikator eller for et sett av beslektede indikatorer under samme egenskap.

Tabell 5.1. Beskrivelse av indikatorsettet til hver egenskap.

Egenskap	Indikator/indikatorsett	Indikatorens rolle i vurderingen av egenskapen
Navn på egenskap	Navn på indikator/indikatorsett	

6 Samlet vurdering

Kapitlet om samlet vurdering inneholder tre underpunkter. I Kap. 6.1 vurderes det samlede kunnskapsgrunnlaget fra datasettnivå til egenskapsnivå. I Kap. 6.2 vurderes de anvendte fenomeners gyldighet samt graden av evidens for at fenomenene har inntruffet. Begge disse kapitler danner grunnlaget for den samlede vurderingen av økologisk tilstand for hver egenskap på tvers av indikatorer og for økosystemet som helhet (Kap. 6.3).

6.1 Samlet vurdering av kunnskapsgrunnlaget

Samlet vurdering av kunnskapsgrunnlaget gjøres i tabellform (Tabell 6.1). Denne tabellen skal inneholde en samlet oppsummering av kunnskapsgrunnlaget for vurderingen av økologisk tilstand. Den skal oppsummere den romlige og tidsmessige representativitet av hvert enkelt datasett, hvordan disse bidrar til den samlede datadekning på indikatornivå, samt en vurdering av i hvor høy grad hver

egenskap er dekket inn av egnede indikatorer. I noen tilfeller kan samme datasett kan gå inn i flere indikatorer i ulike kombinasjoner med andre datasett. I slike tilfeller må man gjenta det aktuelle datasettet i tabellen.

På hvert nivå oppsummeres kunnskapsgrunnlaget i nærmere definerte kategorier og gis en fargekode i tabellen. I fotnoten skal man skrive en forklaring til hver vurdering. Tabell 6.1 er sentralt grunnlag for den samlede vurderingen.

Tabell 6.1. Oppsummering av kunnskapsgrunnlaget på datasettnivå, indikatornivå og egenskapsnivå. For forklaring av kolonner, se tekst.

DATA									INDIKATOR	EGENSKAP
Datasett ID	Romlig representativitet (RR)					Tidsmessig representativitet (TR)			Datadekning	Indikatordekning
	RRdu1	RRdu2	RRdu3	RRmu	RRsamlet	TRår	TRse	TRsamlet	DDi	IDe
D1	1	2	3	4	5	6	7	8	Maksimal produktivitet	Primærproduksjon
D2										
D1									Start vekstsesong	

¹ Oppfylt, heldekkende satellittdata så hele populasjonen er samlet

² Oppfylt, heldekkende systematisk utvalg

³ Oppfylt, kjent sannsynlighet for at en gitt enhet (piksel) er samlet

⁴ Ikke oppfylt, intet modellbasert utvalg

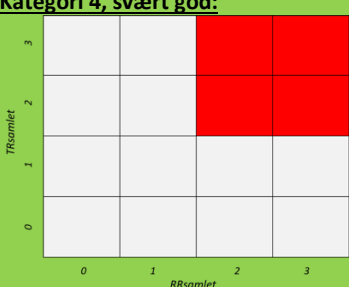
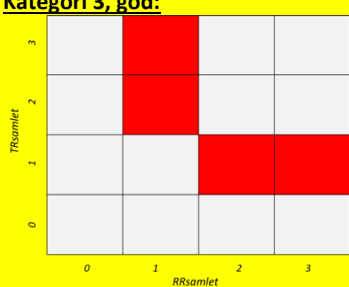
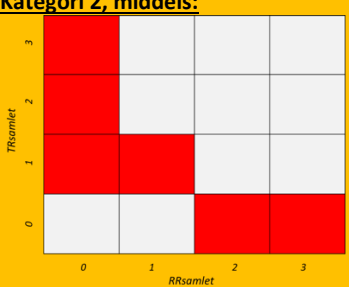
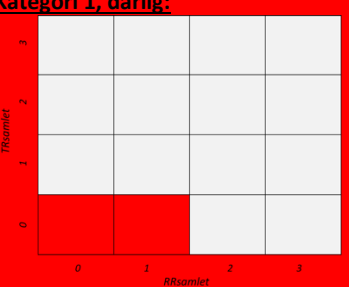
⁵ Kategori 3, RRdu1-RRdu3 alle oppfylt

⁶ Delvis dekkende, lang tidsserie, men ikke overlapp med referanseperioden

⁷ Dekkende, sesongvariasjon er svært relevant og tatt høyde for

⁸ osv

Oversikt over anvendte kategorier i Tabell 6.1.

Romlig representativitet	RRdu1	Oppfylt: Hele populasjonen som undersøkes har en reell mulighet for å komme med i utvalget		Ikke oppfylt: Hele populasjonen som undersøkes har <u>ikke</u> en reell mulighet for å komme med i utvalget	
	RRdu2	Oppfylt: Utvalgsmetoden baseres på en tilfeldighetsmekanisme		Ikke oppfylt: Utvalgsmetoden baseres <u>ikke</u> på en tilfeldighetsmekanisme	
	RRdu3	Oppfylt: Sannsynligheten for at en enhet kommer med i utvalget er kjent		Ikke oppfylt: Sannsynligheten for at en enhet kommer med i utvalget er <u>ikke</u> kjent	
	RRmu	Oppfylt: Datasettet representerer et relevant (for indikatoren og fenomenet) modellbasert utvalg		Ikke oppfylt: Datasettet representerer <u>ikke</u> et relevant (for indikatoren og fenomenet) modellbasert utvalg	
	RRsamlet	Kategori 3: <i>RRmu</i> oppfylt med tilfredsstillende sample størrelse ELLER <i>RRdu1-RRdu3</i> alle oppfylt	Kategori 2: <i>RRmu</i> oppfylt med begrenset sample størrelse ELLER to av <i>RRdu1-RRdu3</i> oppfylt	Kategori 1: <i>RRmu</i> ikke oppfylt, minst en av <i>RRdu1-RRdu3</i> oppfylt	Kategori 0: <i>RRmu</i> ikke oppfylt, ingen av <i>RRdu1-RRdu3</i> oppfylt
Tidmessig representativitet	TRår	Dekkende: Lang tidsserie (relativt til relevant dynamikk) som har helt eller delvis overlapp med referanseperioden		Delvis dekkende: Lang tidsserie (relativt til relevant dynamikk) som ikke har overlapp med referanseperioden	
	TRse	Dekkende: Sesongvariasjon er relevant og tatt høyde for i datainnsamlingen ELLER sesongvariasjon er ikke relevant		Begrenset: Sesongvariasjon er relevant, men ikke eller i begrenset grad tatt høyde for i innsamlingen.	
	TRsamlet	Kategori 3: Både <i>Tår</i> og <i>Tse</i> Dekkende	Kategori 2: <i>Tår</i> Dekkende OG <i>Tse</i> Begrenset ELLER <i>Tår</i> Delvis dekkende og <i>Tse</i> Dekkende	Kategori 1: <i>Tår</i> Begrenset OG <i>Tse</i> Dekkende ELLER <i>Tår</i> Delvis dekkende og <i>Tse</i> Begrenset	Kategori 0: Både <i>Tår</i> og <i>Tse</i> Begrenset
Indikatorens samlede datadekning	DDi	Kategori 4, svært god: 		Kategori 3, god: 	
		Kategori 2, middels: 		Kategori 1, dårlig: 	
Egenskapsens indikatordekning	IDe	Dekkende: Utvalget av indikatorer er dekkende, ingen vesentlige mangler		Delvis dekkende: Utvalget av indikatorer har noen mangler som kan begrense vår evne til å vurdere tilstanden til egenskapen	
				Begrenset: Utvalget av indikatorer har vesentlige mangler som vil begrense vår evne til å vurdere tilstanden til egenskapen.	

6.2 Samlet vurdering av anvendte fenomener

Den samlede vurderingen av de anvendte fenomener gjøres i tabellform (Tabell 6.2). Vurderingen består av tre deler: en vurdering av hvert fenomens gyldighet (VF), graden av evidens for at fenomenet har inntruffet (EF), samt usikkerhet i evalueringen av fenomenet. VF og EF vurderes til kategoriene under. Vurderingen av fenomenet, EF, kan variere mellom ulike delområder av økosystemet som vurderes. Dette kan gi ulike verdier av EF for ulike delområder.

Kategorier til vurdering og evaluering av anvendte fenomener (Tabell 6.2).

Vurdering av fenomenets gyldighet	VF	God: Sikker kopling både til menneskeskapte drivere og god forståelse av indikatorens rolle i økosystemet.	Middels: Mindre sikker kopling til menneskeskapte drivere og god forståelse av indikatorens rolle i økosystemet ELLER sikker kopling til menneskeskapte drivere og mindre god forståelse av indikatorens rolle i økosystemet.		Begrenset: Mindre sikker kopling til menneskeskapte drivere og mindre god forståelse av indikatorens rolle i økosystemet
Evaluering av om fenomenet har inntruffet	EF	Høy: Høy grad av evidens for endringer i indikatorens verdi. Stor forventet biologisk betydning av observerte endringer for dagens økosystemtilstand.	Middels: Høy grad av evidens for endringer i indikatorens verdi. Begrenset forventet biologisk betydning av observerte endringer for dagens økosystemtilstand.	Lav: Lav grad av evidens for endringer i indikatorens verdi. Ingen eller liten forventet biologisk betydning av observerte endringer for dagens økosystemtilstand.	Ingen: Ingen evidens for endringer i indikatorens verdi.

Tabell 6.2. Vurdering av de anvendte fenomener. For hvert fenomen vurderes fenomenets gyldighet (VF) samt graden av evidens for hvorvidt fenomenet har inntruffet (EF).

Egenskap	Fenomen	Indikator	Vurdering fenomen (VF)	Evaluering fenomen (EF)	Kommentar til evalueringen
	Fenomen navn [ID]		VF er vurdering av hvor sikre vi er på at fenomenet representerer dårlig tilstand. Vurderes som Begrenset, Middels, eller God. Se tekst for beskrivelse av kategorier.	Dette er selve vurderingen av om fenomenet har inntruffet eller ikke, basert på metodene angitt i Tabell 4.1. Vurderes som Ingen, Lav, Middels eller Høy. Se tekst for beskrivelse av kategorier.	Her bør særlig evalueringen (EF) kommenteres/utdypes kort, særlig der man konkluderer med at der er evidens for endringer eller mener EF bør deles opp i lokal/regional evidens. Man kan også adressere usikkerheter i vurderingen av EF og VF.

6.3 Samlet vurdering av økologisk tilstand til egenskaper på tvers av indikatorer og for økosystemet som helhet

Vurderingen av økologisk tilstand gjøres først innen hver egenskap. Deretter følger den samlede vurderingen for økosystemet som helhet basert på resultatene for hver egenskap. Deretter gis det en oppsummering av mulig videre utvikling for egenskaper og/eller økosystemet som helhet i det omfang dette er mulig. Til slutt gis anbefalinger om videre overvåking og forskning. Når dette skal presenteres utad, kan den samlede vurderingen (6.3.4) gis først, etterfulgt av 6.3.1, 6.3.2 og 6.3.3. I denne protokollen er det imidlertid satt opp i den rekkefølgen stoffet arbeides frem.

6.3.1 Vurdering for de enkelte egenskapene

For hver egenskap vurderes avvik fra god økologisk tilstand i tre kategorier: ingen avvik fra god økologisk tilstand, begrensede avvik fra god økologisk tilstand eller betydelige avvik fra god økologisk tilstand. Dette gjøres med utgangspunkt i oversiktsfigurer (Figur 6.3.2) som oppsummerer graden av evidens for at de ulike fenomenene har inntruffet (EF) og vurdering av fenomenenes gyldighet (VF; Tabell 6.2). Datadekningen for hver enkelt indikator (DDi, Tabell 6.1) er et viktig hjelpemiddel i vurderingen, fordi det tillater at noe mere vekt tillegges endringer i fenomener som er basert på god datadekning. De tre kategorier for samlet vurdering av avvik fra god økologisk tilstand tildeles etter følgende retningslinjer:

Ingen avvik fra god økologisk tilstand:

Egenskaper som vurderes til denne kategorien er samlet sett i god økologisk tilstand. Når man konkluderer med Ingen avvik fra god økologisk tilstand bør flesteparten av fenomenene forekomme i de grønne celler i Figur 6.3.1 (disse er merket '1' i Figur 6.3.2). Dersom noen forekommer i oransje eller røde celler (merket '2' eller '3' i Figur 6.3.2) må konklusjonen om Ingen avvik begrunnes i beskrivelsen av vurderingen. Ingen avvik er konklusjonen dersom det ikke er evidens for at noen fenomener har inntruffet (EF = 'Ingen' for alle fenomen). Det vil også være konklusjonen dersom det er lav evidens for endringer i fenomener med begrenset gyldighet (VF='Begrenset') siden det knyttet seg svært stor usikkerhet til slike grunnet usikre koplinger til drivere og mindre god forståelsen av indikatorens rolle i økosystemet.

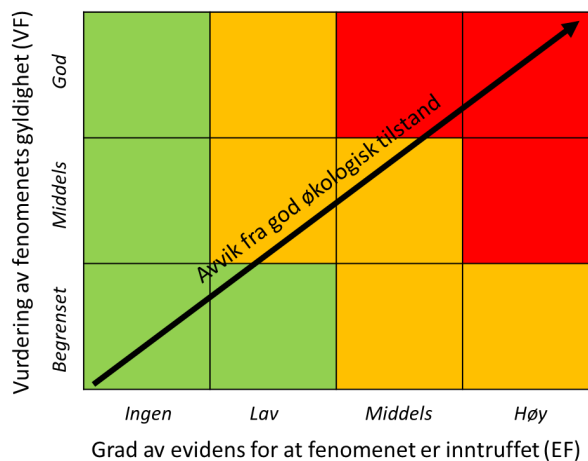
Begrensede avvik fra økologisk tilstand:

Egenskaper som vurderes til denne kategorien viser samlet sett en utvikling mot dårlig tilstand, men denne utviklingen er hverken tilstrekkelig entydig eller omfattende til å vurdere at egenskapen samlet sett er i dårlig tilstand. Når man konkluderer med Begrensede avvik fra god økologisk tilstand bør flesteparten av fenomenene forekomme i de oransje celler i Figur 6.3.1 (merket '2' i Figur 6.3.2). Dersom noen forekommer i grønne eller røde celler (merket '1' eller '3' i Figur 6.3.2) må konklusjonen om Begrensede avvik

begrunnes i bekrivelsen av vurderingen. Begrensede avvik er konklusjonen når det er lav evidens for endringer i de fleste fenomener (EF='Lav'). Det er også konklusjonen dersom noen fenomener har høy evidens for endringer, men kun dersom de samme fenomener er av middels-begrenset gyldighet. Selv høy grad av evidens for endringer kan dermed resultere i konklusjonen 'Begrensede avvik' dersom disse endringer forekommer i fenomener der man er mindre sikker enten på koplingen til menneskelige drivere eller har mindre god forståelse av indikatorens rolle i økosystemet.

Betydelig avvik fra god økologisk tilstand:

Egenskaper som vurderes til denne kategorien er samlet sett i dårlig økologisk tilstand. Når man konkluderer med Betydelige avvik fra god økologisk tilstand bør flesteparten av fenomenene forekomme i røde celler i Figur 6.3.1 (merket '3' i Figur 6.3.2). Dersom noen forekommer i oransje eller grønne celler (merket '1' eller '2' i Figur 6.3.2) må konklusjonen om Betydelige avvik begrunnes i bekrivelsen av vurderingen. Betydelige avvik er konklusjonen dersom det for hoveddelen av fenomenene er høy grad av evidens for endringer (EF=Middels/Høy) og fenomenene samtidig er vurdert å ha middels-god gyldighet (VF=Middels/God). En konklusjon om Betydelige avvik fra god økologisk tilstand, bør dermed være basert på store endringer i fenomener der man har relativt sikre koplinger i menneskelige drivere og en relativt god forståelse for indikatorens rolle for egenskapen og dermed betydningen av slike endringer i økosystemet.



Figur 6.3.1. Illustrasjon av hvordan kategoriene for avvik fra god økologisk tilstand fastsettes basert på vurderingen (VF) og evalueringen (EF) av fenomener. Avviket fra god økologisk tilstand øker langs diagonalen i figuren, altså med høyere grad av evidens for avvik og høyere gyldighet av de fenomener som viser dette avviket.

A) Primærproduksjon

God				
	1	2	3	3
Middels	1	2	2	3
Begrenset	1	1	2	2
	Ingen	Lav	Middels	Høy

B) Biomasse mellom trofiske nivåer

God				
	1	2	3	3
Middels	1	2	2	3
Begrenset	1	1	2	2
	Ingen	Lav	Middels	Høy

C) Funksjonelle grupper

God				
	1	2	3	3
Middels	1	2	2	3
Begrenset	1	1	2	2
	Ingen	Lav	Middels	Høy

D) Funksjonelt viktige arter og strukturer

God				
	1	2	3	3
Middels	1	2	2	3
Begrenset	1	1	2	2
	Ingen	Lav	Middels	Høy

E) Landskapsøkologiske mønstre

God				
	1	2	3	3
Middels	1	2	2	3
Begrenset	1	1	2	2
	Ingen	Lav	Middels	Høy

F) Biologisk mangfold

God				
	1	2	3	3
Middels	1	2	2	3
Begrenset	1	1	2	2
	Ingen	Lav	Middels	Høy

G) Abiotiske forhold

God		[F1]	[F1]	[F4]
	1	2	3	3
Middels	1	2	[F2]	3
Begrenset	1	1	2	2
	Ingen	Lav	Middels	Høy

Datadekning (DDi):

- Svært god
- God
- Middels
- Dårlig

Konsensus i EF:

- Regional evidens
- ◐ Lokal evidens fordelt på 2 kategorier
- ◑ Lokal evidens fordelt på 3 kategorier
- ◒ Lokal evidens fordelt på 4 kategorier

Grad av evidens for at fenomenet er inntruffet (EF)

Figur 6.3.2 Samlet vurdering av alle fenomener innen hver egenskap. Hvert symbol representerer resultatet fra vurderingen av et fenomen. Symbolenes plassering i matrisen er bestemt av grad av evidens for at fenomenet er inntruffet (EF) og vurdering av fenomenets gyldighet (VF). Størrelsen på symbolene reflekterer datadekning for den indikator som fenomenet er tilhørende (DDI, se kap 6.1). Små tall i nedre hjørne av hver celle indikerer den samlede vurderingen som innplassering i disse celler vil resultere i (1: ingen avvik, 2: begrensede avvik, 3: betydelige avvik). Fenomener hvor EF varierer mellom ulike delområder er vist med delte symboler. For egenskapen Abiotiske forhold er satt inn et tenkt eksempel der vurderingen av økologisk tilstand er basert på fire ulike fenomener (merket [F1] – [F4]). De underliggende indikatorer har alle Svært god – God datadekning. For fenomen F1 avviker graden av evidens for at fenomenet har inntruffet mellom delområder; slik EF vurderes som Middels i noen delområder, og Lav i andre delområder. Dette vises ved å splitte sirkelen i 2 halvsirkler.

6.3.2 Vurdering for økosystemet som helhet

Vurderingen av økosystemet som helhet skal bygge på vurderingene gjort for hver egenskap i forrige avsnitt. Vurderingen begynner på overordnet nivå med hovedkonklusjonen og går gradvis mer i detalj. Dette er i tråd med hvordan konklusjoner fra IPCC presenteres. Den må inneholde følgende:

1. En kort ingress med konklusjonen for samlet vurdering av hele økosystemet (fremhevet skrift). Dette kan eks innledes med setningen «På grunnlag av denne samlede vurderingen konkluderer fagpanelet at».
2. En kort beskrivelse av hva man, helt overordnet, vet om normativ god tilstand for økosystemet som helhet. For noen økosystem vil dette kunne gjøres mer spesifikt enn andre.
3. Hva er de viktigste driverne for økosystemet som helhet
4. Hvordan har disse endret seg
5. Hvilke endringer ser vi i systemet som resultat av dette, hvor mye evidens er det for disse endringer.
6. Grafisk oppsummering av vurderingen på egenskapsnivå (Figur 6.3.3)

Egenskap	Økosystem1	Egenskapens datadekning
Primærproduksjon	Begrensede avvik	Delvis dekkende
Biomasse mellom trofiske nivåer	Ingen avvik	Dekkende
Funksjonelle grupper	Ingen avvik	Begrenset
Funksjonelt viktige arter og strukturer	Begrensede avvik	etc
Landskapsøkologiske mønstre	Betydelige avvik	
Biologisk mangfold	Begrensede avvik	
Abiotiske forhold	Betydelige avvik	

Figur 6.3.3 Samlet vurdering av avvik fra god økologisk tilstand for alle egenskaper. Denne figur kan klippes sammen med tilsvarende figurer fra vurdering av andre økosystemer til samlet oversikt. Det kan være en fordel å inkludere den samlede datadekning i samme figur (e.g. en ekstra kolonne per økosystem), for å vise hvilke vurderinger som er gjort på dårlig datagrunnlag. Denne grafiske oppsummeringen er for bruk i pilottesten av protokollen og kan med fordel utvikles videre f.eks i stil med de grafiske oversikter over evidensgrunnlaget for observerte endringer anvendt av IPBES (IPBES Secretariat 2019).

6.3.3 Vurdering av fremtidig utvikling

Dette skal være en begrenset drøftelse. Den kan gjøres med utgangspunkt i to forhold:

1. Videre utvikling i driverbildet. Der dette gjøres, må det være med utgangspunkt i drivere som i en viss grad kan predikeres. I praksis vil det si klimaendringer og havforsuring, evt nitrogentilførsel fra luft i terrestriske systemer. Her må det gis en kort redegjørelse for mulig utvikling i driveren (med henvisning til litteratur) og en drøftelse av mulige (videre) effekter på økosystemet (med henvisning til litteratur).
2. Latente effekter, det vil si effekter som enda ikke har oppstått, men som vil manifestere seg selv med et uendret driverbilde (f. eks Hastings et al. (2018).

6.3.4 Anbefalinger for videre overvåking og forskning

Det må gjøres en gjennomgang av alle viktige databehov innen overvåkingen. Dette må også inkludere allerede igangsatt overvåking som ikke har fast finansiering. Deretter må det gjøres en vurdering av hva som er de viktigste behovene slik at dette kan formidles til relevante myndigheter. Det må videre gjøres en vurdering av forskningsbehov for å utvikle systemet videre. Spesielt er det viktig å identifisere forskning om hvordan menneskelige drivere påvirker systemet for å kunne utvikle fenomener med høy gyldighet. Som for overvåkingsbehov, må det gjøres en vurdering av hva som er de viktigste forskningsbehovene.

Appendiks til protokollen

Appendiks 1

Appendikset skal inneholde 1-noen få sider per indikator, med følgende overskrifter:

- 1) Supplerende metadata (hvis relevant)
- 2) Supplerende metoder (hvis relevant)
- 3) Figurer av indikatorverdier. Kan være kart, tidsserieplot, eller tabeller alt etter hvilke data indikatoren baserer seg på. De skal tjene som bakgrunn for den samlede vurderingen. Man viser selve indikatoren først, etterfulgt av eventuelle støtte-figurer som viser datagrunnlaget.
- 4) Konkrete anbefalinger for videreutvikling av indikatoren. I piloten bør det legges særlig vekt på hva som bør gjøres frem mot operasjonell versjon, men anbefalinger i noe lengere perspektiv er også relevante. I en operasjonell bruk av protokollen kan det være mest relevant å gi anbefalinger frem mot neste 'omdrev' (e.g. 5-års perspektiv).

Punkt 3 må utfylles for alle indikatorer, mens pkt 1), 2) og 4) bare fylles inn dersom det er relevant.

Appendiks 2

Fotnoter til Tabell 6.1 dersom disse er for omfattende til å plasseres nederst på siden.

Referanser

Hastings, A., Abbott, K.C., Cuddington, K., Francis, T., Gellner, G., Lai, Y.-C., Morozov, A., Petrovskii, S., Scranton, K. & Zeeman, M.L. 2018. Transient phenomena in ecology. *Science* 361(6406).

IPBES Secretariat. 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services - - ADVANCE UNEDITED VERSION —. 6. Mai 2019.