

A vertical banner with a white background is positioned in the upper right. It features a faint, stylized image of a flag at the top. The text 'Kapittel 1' is written vertically in a white, sans-serif font. Below the banner, the text 'Økosystem Barentshavet' is centered in a white, sans-serif font. The background of the entire page is a photograph of a sunset over the ocean. A Norwegian flag is flying from a mast on a ship in the foreground. Several birds are seen in flight against the orange and yellow sky. The sun is low on the horizon, creating a bright glow and reflecting on the water.

# Kapittel 1

Økosystem Barentshavet

# 1.1

## Introduksjon

### 1.1.1 OVERSIKT OVER ØKOSYSTEM BARENTSHAVET

Barentshavet er eit sokkelhav som ikkje er særleg djupt; berre 230 m i gjennomsnitt. Grensa mellom Norskehavet og Barentshavet reknar ein går langs eggakanten frå Troms, vest av Bjørnøya til Svalbard. Dei nordlege kystane av Noreg og Russland avgrensar havet mot sør, Novaja Semlja mot aust. Egga-kanten mot Nordishavet nord av Frans Josefs land og Svalbard mot nord.

**Bjarte Bogstad**  
bjarte.bogstad@imr.no

**Harald Gjøsæter**  
harald@imr.no

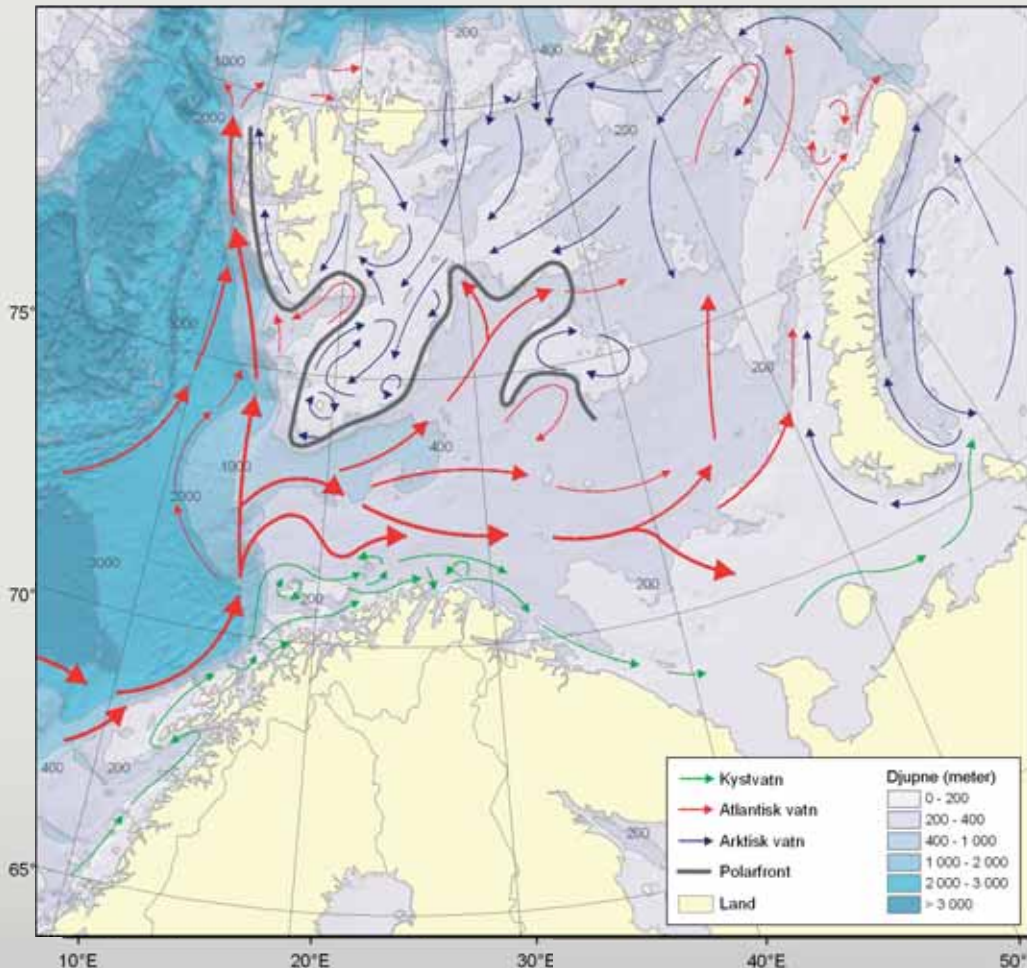
**Randi Ingvaldsen**  
randi.ingvaldsen@imr.no

**Jan Erik Stiansen**  
jan.erik.stiansen@imr.no

#### Straumforhold

Barentshavet er djupast i den vestlege delen der djupe renner skjer seg inn. Det er mange bankar med djupner på berre 50 m (figur 1.1.1.1). Havstraumane er sterkt påverka av det undersjøiske landskapet, og vassmassane er kopla til havstraumane. Vi skil gjerne mellom tre vassmassar; kystvatn, atlantehavsvatn og arktisk

vatn. Kystvatnet kjem inn i Barentshavet langs norskekysten og følgjer kysten vidare austover. Dette vatnet kjem opphavleg frå Nordsjøen, med tilførsel frå norske elvar, og er ferskare enn atlantehavsvatnet. Frå sørvest kjem også det varme, salte, atlantehavsvatnet, som dels følgjer kontinentalsokkelen vidare nordover langs Svalbard, og dels kjem inn i sjølve Barentshavet. Kvant sekund strøymet det to millionar tonn atlantehavsvatn inn i Barentshavet, dobbelt så mykje som det som samla renn ut av all verdas elvar. Mengda vatn og temperaturen i vatnet som kjem frå Norskehavet, endrar seg frå år til år, og har mykje å seia for kor varmt det er inne i Barentshavet. Frå nord og aust kjem det kaldt, mindre salt, vatn inn i Barentshavet. Der det varme vatnet frå sør og vest møter det kalde vatnet frå nord og aust,



**Figur 1.1.1.1**

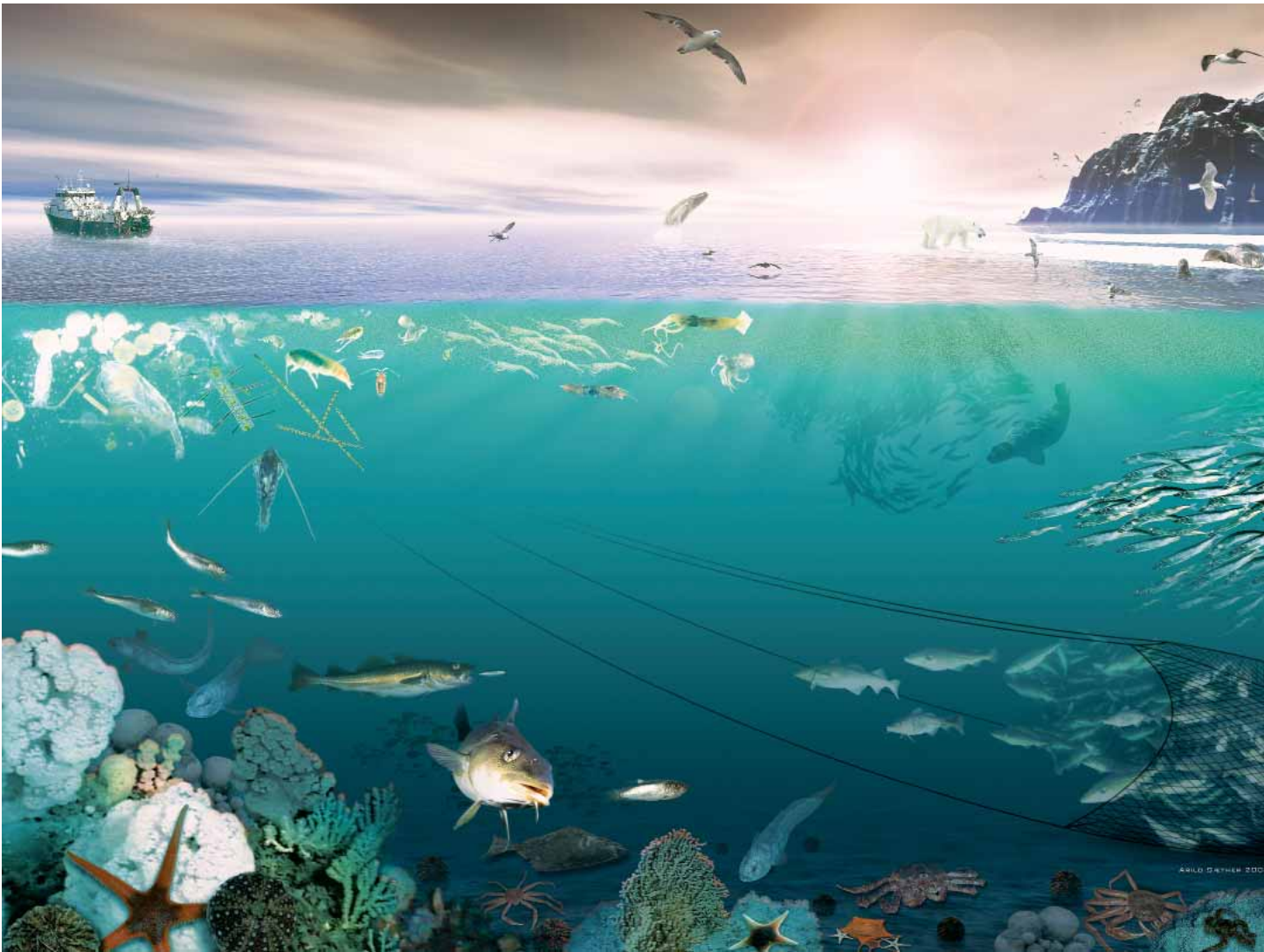
Dei viktigaste trekka ved sirkulasjon og djupnetilhøve i Barentshavet.

*The main features of the circulation and the bathymetry of the Barents Sea.*

*Red arrows: Atlantic water.*

*Blue arrows: Arctic water.*

*Green arrows: Coastal water.*



Ein illustrasjon av det mangfaldige livet i Barentshavet, og påverknaden mellom organismane.  
An illustration of the rich marine life and interactions in the Barents Sea.

oppstår den såkalla polarfronten, der temperatur og saltinnhald endrar seg mykje over korte avstandar. Isdekket i Barentshavet varierer mykje både gjennom året og mellom år. Den sørvestlege delen er isfri også om vinteren, men i den austlege delen kan det i sjeldne tilfelle vera isdekt heilt sør til kysten.

Ved å studera lange tidsseriar over temperaturen i vatnet visse stader i havet, ser ein at denne har endra seg både i bølger på 6–10 år, men også i lange bølger på rundt 60–70 år. Dette er naturlege svingingar i klimaet. No er vi truleg på ein slik bølgetopp, men den er litt høgare enn den på 1930-talet. Dette ser ut til å vera ein trend, at bølgjene vert høgare etter kvart, og at det i gjennomsnitt vert varmare og varmare etter som tida går. Dette er eit teikn på menneskeskapt oppvarming, og det er venta at denne utviklinga vil halda fram.

#### Forureining

Sjølv om Barentshavet i det store og heile er lite forureina, vert det transportert ein

del forureining med straumane frå nord-sjøområdet og norskekysten. Slike framandstoff har ei evne til å samla seg opp i organismar som er høgt oppe i næringskjeda, som sjøpattedyr, isbjørn og sjøfugl. I åra som kjem må vi rekne med større næringsaktivitet i regionen som følgje av dei påviste olje- og gassfelt på norsk og russisk sokkel. Dette kan auka faren for forureining. Meir oljetransport på tankskip vil gi auka risiko for oljeutslepp ved uhell.

#### Plankton

Mengda av planteplankton, små algar med same funksjonen som dei grøne plantane på land, er størst i ein kort periode om våren. Denne bløminga startar opp når det er nok lys til fotosyntesen og nok stabilitet i vassmassane til at algane kan vera i dei øvre, lyse vasslaga. Næringsstoff trengst også. Dei er det rikeleg av i dei øvre vasslaga etter omrøringa av vatnet gjennom vinteren. Etter bløminga er vatnet tomt for næringsstoff. Utetter sommaren held algemengda seg på eit lågt nivå ved å nytta dei næringsstoffa som vert frigjorte når plantar

og dyr dør. Sjølv om vårbløminga berre varer ein kort periode på ein stad, flyttar områda for bløming seg etter kor stabiliteten i vassmassane oppstår. Denne stabiliteten kan anten koma av lokal oppvarming av overflatelaga, eller av at ferskvatn vert frigjort etter som isen smeltar og iskanten trekkjer seg nordetter i havet.

Neste trinn i næringsveven er dyreplankton, som lever av planteplanktonet. Dyreplanktonet er samansett av mange dyregrupper. Dei viktigaste er krepsdyra hoppekreps, krill og marflo. Produksjonen er dels styrt av at desse dyra veks og forplantar seg i Barentshavet, dels av at det kjem dyreplankton inn med havstraumane frå vest. Variasjonen i dyreplankton er stor frå år til år. Dette skuldast tre forhold: variasjon i mengda som kjem inn med vatnet frå Norskehavet, variasjon i vekst og forplanting i Barentshavet på grunn av ulike vekstvilkår, og variasjon i beitinga frå neste nivået i næringsnett; dei planktonetande organismane.

Det er mange som lever av dyreplankton. Dei viktigaste for oss er pelagisk fisk som lodde, sild og polartorsk, og yngel av mange fiskeslag. Dei har konkurrentar i maneter, sjøfugl, sel og kval. Mykje av planktonet døyr også utan å enda i magen på nokon av desse, og vil "dryssa" ned mot botnen og avleira seg der. Men det er også mange dyr som lever på botnen og gjer seg nytte av alt biologisk materiale som kjem dit.

### Botndyr

Det er mange typar botnlevande organismar. I Barentshavet finst over 3000 artar. Dei lever fastsittjande oppå botnen der det er fjell, nedgravne i muddret der slikt finst eller dei vandrar eller sym rundt på eller like over botnen. Til den første typen høyrer korallar og svampar. Pigghudar som kråkeballar, sjøstjerner og slangestjerner, muslingar og krepsdyr som reker og krabbar, høyrer til i dei siste gruppene. Djupvassreke er det einaste botndyret i Barentshavet som blir hausta i eit kommersielt fiske. Botndyr vert etne av fisk og inngår i det store krinslaupet i økosystemet. Mengda av botndyr varierer mykje frå stad til stad i Barentshavet. Særleg er det funne store konsentrasjonar i dei områda der isfrysing og -smelting føregår, truleg fordi det er her den mest intense produksjonen av plante- og dyreplankton skjer.

### Pelagisk fisk

Fiskesamfunna i Barentshavet er prega av relativt få artar som kan vera svært talrike. Dei som lever av dyreplankton i vaksen alder er først og fremst dei pelagiske fiskane (dvs. fisk som lever i dei frie vassmassane). Dei viktigaste er lodde, polartorsk, sild og kolmule – dei to første høyrer heime i Barentshavet, dei to andre er gjester. Polartorsken er ein mellomting mellom ein botnfisk og ein pelagisk fisk, men han lever for det meste av planktonføde.

Silda kjem som yngel inn i Barentshavet med havstraumane, og lever der i om lag tre år. Så returnerer ho til Norskehavet, der den vaksne bestanden held til. Kolmule nyttar også Barentshavet mest som eit oppvekstområde. Frå om lag år 2000 og framover var det mykje kolmule i Barentshavet. Dette skuldast truleg både aukande temperatur og aukande bestand. Rekrutteringa av kolmule har gått nedover dei siste åra, og no er det nesten ikkje kolmule å finna i Barentshavet.

Lodda er ei viktig brikke i økosystemet. Ho et store mengder planktonføde og er sjølv føde for fisk, sel, kval og sjøfugl.

Storleiken av loddebestanden har variert mykje dei siste 30–40 åra, frå 7–8 millionar tonn til ned i 100 000–200 000 tonn.

Når det kjem sterke årsklassar av sild inn i Barentshavet, som det gjorde til dømes i 1983, 1992, 1998 og 2002, så beitar desse så kraftig på loddelarvane at det øydelegg rekrutteringa til loddebestanden. Lodde-rekrutteringa sviktar i dei fleste åra med mykje ungsild i Barentshavet, men det finst nokre unntak. Det var til dømes mykje ungsild i Barentshavet i 1999 og i 2006, men likevel vart lodderekrutteringa relativt god desse åra. Sidan lodda har eit kort liv og bestanden berre består av 3–4 årsklassar, får rekrutteringssvikt fleire år på rad store konsekvensar for storleiken av bestanden. Lodda er no komen opp av ein slik bølgedal, og fisket vart opna igjen i 2009. Einskilde år har det vore fiske store mengder lodde, medan det ikkje er særleg interesse for fiske av polartorsk, sjølv om dette også til tider er ein stor bestand.

I tillegg til desse pelagiske artane lever yngelen av dei fleste fiskeartar pelagisk gjennom den første sommaren, og då et også desse store mengder dyreplankton.

### Botnfisk

Av botnfiskane er torsk, hyse, blåkveite, gapeflyndre og to artar av uer dei viktigaste. Langs kysten i sør er også sei ein viktig art. Torsken er fisk som lodde og botndyr som reke. Hysa finn i større grad maten på botnen. Men også hysa kan, i deler av livet, stå pelagisk og leva av fisk og plankton. Det same gjeld uer og blåkveite. Torsken er særleg avhengig av lodde for å veksa godt, og av det totale årlege konsumet på 2–6 millionar tonn utgjer lodda normalt om lag halvparten. I periodar når lodda er borte, må torsken kompensera med å eta større mengder annan mat. Det lukkast ikkje alltid like godt, og særleg på slutten av 1980-talet vaks torsken merkbar seinare enn normalt. Det er også grunn til å tru at torsken i større grad enn elles opptre som kannibal når det er mangel på lodde.

For tida er begge uerartane i svært dårleg forfatning, og fisket er sterkt regulert. Også blåkveitebestanden er på eit lågt nivå, og fisket etter denne bestanden er strengt regulert. Torsken og hysa er i god forfatning, og dei ulovlege fangstane av desse artane har minka dei siste åra. Det er ikkje nemnande interesse for fiske på gapeflyndre.

### Fugl og sjøpattedyr

Barentshavet har ein av dei største konsentrasjonane av sjøfugl i verda, om lag 20 millionar individ av nær 40 artar. Desse set til livs om lag 1,2 millionar tonn mat årleg. Dei viktigaste artane høyrer til alke- og måsefuglane. Om lag 24 artar av sjøpattedyr opptre regelmessig i Barentshavet: sju selartar, tolv store kvalartar og fem små kvalartar. Nokre av desse, inkludert alle

storkvalane, er berre på vitjing i Barentshavet i beiteperioden. Dei mest talrike store kvalane i Nordaust-Atlanteren er vågekval (over 100 000), finnkval (over 5 000), spermkval (over 4 000) og knølqual (over 1 000). Den mest talrike selen i Barentshavet er grønlandsselen, med om lag 2,2 millionar dyr. Sjøpattedyra er viktige i økosystemet. I Barentshavet kan dei eta halvannen gang så mykje som det vert fiske per år. Dei viktigaste artane, vågekvalen og grønlandsselen, et høvesvis om lag 1,8 og 3–5 millionar tonn per år av krepsdyr, lodde, sild og torskefisk.

### Fisket

Det har dei siste åra vore fiske vel ein halv million tonn botnfisk frå Barentshavet og kysten nord for 62°N. Fisket av lodde kjem i tillegg til dette, og har aleine utgjort eit større kvantum i dei periodane dette fisket har føregått. Det vert også fiske reker og fanga vågekval og grønlandssel. Fisket har også andre økosystemeffektar enn det direkte uttaket av fisk skulle tilseia. Først og fremst påverkar det økosystemet gjennom bifangst av ikkje-kommersielle artar, og dernest gjennom direkte påverknad av botnreiskapar på dyre- og plantelivet på botnen. Særleg er det sett søkjelys på at botntrål har øydelagt korallrev. Det er uvisst kor stor skade slik tråling har gjort på andre typar botnsamfunn.

### The Barents Sea

The Barents Sea is relatively shallow, with an average depth of 230 m. The oceanographic conditions are strongly affected by the variable inflow from the Norwegian Sea. The water temperature is at present at the highest levels observed. Pollution levels in the sea are generally very low, but toxic substances, which are transported into the area by currents, are found to accumulate in some top predators such as birds and mammals. The zooplankton production is high, but variable. A wide variety of benthic organisms are also an integrated part of the ecosystem.

The most important pelagic fish species are capelin, polar cod, (young) herring and blue whiting. Capelin is a key species in the ecosystem, and shows large fluctuations in abundance (0.1–7 million tonnes). These fluctuations are to a large extent due to recruitment failure caused by predation by strong herring year classes on capelin larvae. Cod is the most abundant demersal fish, while haddock, redfish, Greenland halibut and long rough dab are also abundant. The most important marine mammals in the Barents Sea ecosystem are minke whale and harp seal.