

Meldinger om blåskjell som er forsvunnet – oppsummering for 2016

Av Sissel Andersen, Ellen S. Grefsrud, Stein Mortensen, Lars J. Naustvoll,
Øivind Strand, Tore Strohmeier og Lisbeth Sælemyr



Sammendrag

I løpet av de siste årene har Havforskningsinstituttet mottatt et økende antall meldinger fra publikum om at blåskjell er blitt borte fra steder hvor de vanligvis sanker skjell. I denne rapporten har vi sammenstilt innmeldte observasjoner for 2016. Målet med rapporten er å undersøke om det er fellestrekk mellom de ulike lokaliteter som kan forklare hvorfor blåskjellene er blitt borte.

Antallet henvendelser angående forsvunne blåskjell var 48 for 2016, og det er om lag 10 ganger høyere sammenlignet med tidligere år. Det er også kommet inn meldinger fra et langt større geografisk område enn tidligere. Det er rimelig å anta at økning i antallet meldinger og nye steder er knyttet til medieomtale av saken, men økningen skyldes ikke utelukkende dette da trenden var økende innen saken ble omtalt i media. Samtidig med meldingene om fravær av blåskjell fra lokaliteter langs hele norskekysten, ble det også rapportert om tilsynelatende normale blåskjellbestander på lokaliteter i nærheten

En vurdering av mulige årsaker (isskuring, ferskvannsavrenning, økt beiting, næringsvirksomhet, temperatur og miljøgifter) indikerer at det ikke er en felles grunn til bortfall av lokale blåskjellbestander langs hele norskekysten, men dette betyr ikke at de ulike hypotesene kan utelukkes for enkelte av lokalitetene.

Det er rapportert om dødelighet av blåskjell også fra Nederland og Frankrike, i noen tilfeller med mistanke om sykdom. Fremover ser vi et behov for å kartlegge og beskrive nedgangen i blåskjellforekomster langs norskekysten og undersøke tilfeller av akutt dødelighet i blåskjellbestander.



Illustrasjon: Stein Mortensen

Bakgrunn

I løpet av de siste årene har Havforskningsinstituttet fått et økende antall meldinger fra publikum om at blåskjell er blitt borte fra steder hvor de vanligvis sanker skjell. Tidligere ble det hovedsakelig meldt om lokale blåskjellbestander som var blitt borte fra Sør- og Østlandet, men nå får vi inn observasjoner fra hele kysten. Samtidig vet vi at blåskjell har økt utbredelsen nordover og ble gjenfunnet på Svalbard [1] i 2004 etter 1000 års fravær. Tilbakekomsten av blåskjell på Svalbard har blitt knyttet til høyere temperatur i overflatevannet.

Fra Europa rapporteres det om økt dødelighet av dyrkede blåskjell. Dette ble først observert i Frankrike i 2014 (REPAMO, French surveillance network of molluscs), hvor det i alle hendelser med dødelighet ble påvist bakterier fra gruppen *Vibrio splendidus*. I 2016 ble det også registrert økt dødelighet av dyrkede blåskjell fra noen lokaliteter i Nederland (H. Jansen, pers. komm.). Det ble ikke funnet noen kjente parasitter, virus, bakterier eller skader på gjellene. Skjellene var heller ikke avmagret, men viste en betennelseslignende reaksjon i vevet. Fra østkysten av USA vet vi at bestanden av blåskjell har forflyttet seg om lag 350 km nordover ([2]), og at det forekommer betydelig dødelighet som følge av høy temperatur om sommeren. Habitatet som skjellene er blitt borte fra overtas ofte av tang og tare.

Det er normalt at bestanden av blåskjell svinger mellom år. Slike naturlige svingninger knyttes ofte til reprodutiv suksess og overlevelse i de tidlige livsstadier. Således kan blåskjell dominere eller være tilnærmet fraværende i tidevannssonen. På den annen side er det grunn til bekymring om bestander forblir fraværende over flere år. Med bakgrunn i en betydelig økning i antall meldinger om fravær av lokale blåskjellbestander har vi sammenstilt innmeldte observasjoner for 2016. Målet med rapporten er å undersøke om det er fellestrekk mellom de ulike lokaliteter som kan forklare hvorfor blåskjellene er blitt borte.

Materiale og metode

Det ble utarbeidet et spørreskjema for å sammenligne innholdet i meldingene fra observatørene (lokalitetene). Skjemaet inneholdt 19 spørsmål som omfattet endringer i blåskjellpopulasjonen, andre arter, beskrivelse av lokaliteten og andre forhold. Skjemaet er gitt i Tillegg. Det ble sendt ut spørreskjema til 39 personer. Svarene ble kategorisert slik at de kunne sammenstilles og presenteres i tabell. Det er informasjon i meldingene fra publikum som ikke blir presentert her, da den ikke kan nyttes til å sammenligne funn mellom lokaliteter. Imidlertid kan denne informasjonen bidra til å bedre kunnskapen om enkeltlokaliteter og vil bli brukt senere.

Det er tatt inn overlevende blåskjell fra to lokaliteter hvor det er registrert akutt dødelighet av blåskjell; ett dyrkingsanlegg i Midt-Norge hvor det ble tatt prøver av skjell i etterkant av dødeligheten, og en vill bestand i Øst-Norge hvor det ble samlet inn skjell i perioden dødeligheten pågikk. Skjellene ble sendt til Havforskningsinstituttet, og det ble tatt ut vevsprøver som ble fiksert og prosessert for mikroskopering. Det ble også tatt ut prøver til bakteriedyrking.

For å få en oversikt over eventuelle endringer i forekomst av blåskjell langs vestkysten av Europa kontaktet vi kolleger i Storbritannia, Frankrike, Nederland, Danmark, Spania, Sverige, Tyskland og Portugal (se bakgrunn). Vi har også undersøkt konklusjonene i rapporten «Contaminants in coastal waters of Norway 2014» utarbeidet av Norsk Institutt for Vannforskning (<http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2015/November-2015/Contaminants-in-coastal-waters-of-Norway-2014/>). Rapporten omhandler nivåer, trender og effekter av miljøgifter langs norskekysten.

Det ble skissert mulige årsaker til økt dødelighet hos blåskjell som de innrapporterte meldingene ble vurdert mot:

1. Isskuring og nedising i strandsonen om vinteren. Det kan være to ulike forløp: a) Isskuring - lag av is på sjøen som skrapper tidevannsonen ren for organismer; og/eller b) Nedising - lag av is som fyser på organismene i øvre del av tidevannsonen. Dette vil etterlate døde skjell (tomme skall) i isbeltet, og levende skjell dypere ned.
2. Økt påvirkning fra ferskvannsavrenning fra land ved kraftig nedbør og flomliknende tilstander. Lav saltholdighet over lengre tid (flere dager) kan etterlate døde skjell på lokaliteten.
3. Endringer i andre arter på lokaliteten som kan påvirke forekomst av blåskjell. Dette inkluderer f.eks. en økning av rovdyr som fisk eller ærfugl. Noen rovdyr vil etterlate skall på lokaliteten (sjøstjerner, tjeld, strandkrabbe etc.) mens andre vil fjerne skall (fisk, ærfugl).
4. Endringer i forbindelse med næringsvirksomhet (industri, landbruk, havbruk eller vannkraftverk) som er startet opp i kort tid før observert dødelighet, eller eksisterende næringsvirksomhet som har endret driftsrutiner, bl.a. økt mengde utslipp som vil etterlate døde skjell på lokaliteten

5. Sykdom på blåskjellene. Dette antas å gi et forløp hvor dødelighet sprer seg med vannstrømmene. Det er i midlertid svært vanskelig å påvise hvorvidt sykdom er årsaken til endringene i blåskjellforekomster, eller om blåskjell som allerede er svekket av endringer i sitt vekstmiljø får sykdom på grunn av selve svekkelsen. Vil etterlate døde skjell på lokaliteten.
6. Temperaturøkning og havforsuring. En langsom oppvarming av sjøvannet over lang tid vil heve gjennomsnittstemperaturen selv om naturlige svingninger gir både varmere og kaldere år. Havets basiske nivå (pH) er studert for åpne havområder, og har sunket jevnt siden 1750-årene. Vi vet lite om nivåene i våre kystområder, men variasjonen er mye høyere der enn i åpne farvann, og kan etter hvert være en av flere faktorer som stresser skjellene – særlig om fødetilgangen er lav.

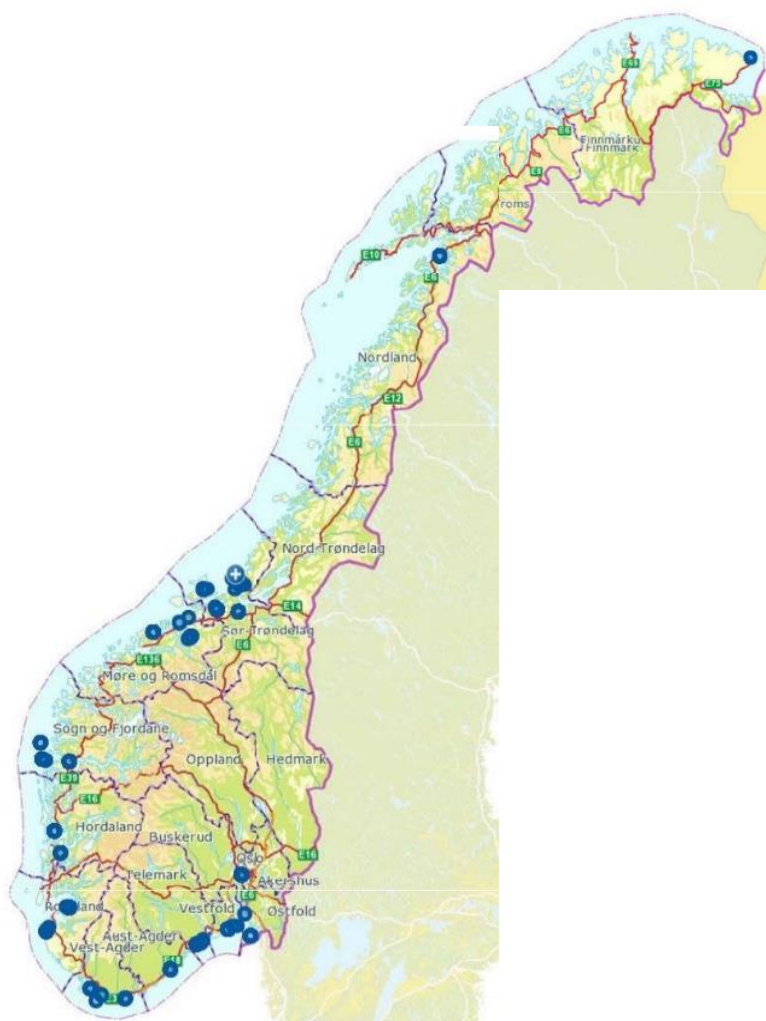
Årsakene til bortfall av blåskjellbestander kan være sammensatte og ulike på de forskjellige lokalitetene. Det kan også være flere av faktorene som tilsammen virker negativt på blåskjellene (synergieffekter).

Resultat og diskusjon

Henvendelser fra publikum

Antallet henvendelser angående forsvunne blåskjell var 48 for 2016 og det er om lag 10 ganger høyere sammenlignet med tidligere år. Det er også kommet inn meldinger fra et langt større geografisk område. Det er rimelig å anta at økning i antallet meldinger og nye steder er knyttet til medieomtalen av saken, men økningen skyldes ikke utelukkende dette da trenden var økende innen saken ble omtalt i media. Samtidig med meldingene om fravær av blåskjell fra lokaliteter langs hele norskekysten, ble det også rapportert om tilsynelatende normale blåskjellbestander på nærliggende lokaliteter.

Vi mottok 29 svar på spørreskjema. Meldinger om blåskjell som har forsvunnet fra lokaliteter kom fra hele kysten, men med flest henvendelser fra Øst- og Midt-Norge (figur 1). For å gruppere meldingene geografisk ble fylkene gruppert i *Øst-, Sør-, Vest-, Midt- og Nord-Norge* som vist i tabell 1.



Figur 1. Innrapporterte lokaliteter (merket med blått) med sterk nedgang i blåskjellbestanden.

Tabell 1. Oppdeling i landsdeler, og antall besvarelser på spørreskjema.

Landsdel	Antall svar	Fylker
ØST	7-12	Østfold, Akershus, Oslo, Buskerud, Vestfold, Telemark
SØR	3	Aust-Agder, Vest-Agder
VEST	4-8	Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane
MIDT	8-11	Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag
NORD	1	Nordland, Troms, Finnmark

Resultater fra spørreskjema

Datagrunnlaget var ikke tilstrekkelig til å se etter trender mellom landsdel og resultatene blir derfor sett under ett. Svarene for hele landet er oppsummert i tabell 2A og B. Resultatene viser en økning i antall observasjonen av bortfall av blåskjell fra 2015, med dobbelt så mange observasjoner i 2015 og 2016 sammenlignet med foregående år. Skjellene er hovedsakelig blitt borte i løpet av de to siste år, men på noen lokaliteter er endringen mer gradvis. Merk at begrepet gradvis ikke er nærmere spesifisert på utsendt spørreskjema. De fleste lokalitetene har blitt overvåket i mer enn 10 år, med et overvåket dyp fra overflaten og ned til 5 meter. Størrelsen på lokalitetene varierer fra 10 til 1000 meter.

Blåskjellene er blitt borte fra lokaliteter som både er beskyttet og ubeskyttet fra bølger og strøm. På de fleste lokaliteter finnes det skall av blåskjell igjen på lokaliteten, og på om lag halvparten av stedene finnes også skall under tidevannssonen. Dette tyder på at beiting på blåskjell fra rovdyr som fjerner skjell ikke har stor betydning for nedgangen i blåskjell på lokalitetene. På de fleste lokaliteter forekommer ærfugl. Videre er det normalt ikke mye avrenning av ferskvann eller etablert næringsvirksomhet i nærområdet. På noe under halvparten av lokalitetene forekommer det is om vinteren, og på nesten halvparten av stedene er det observert økt begroing av planter.

Noe under halvparten har observert andre endringer i tidevannssonen. Det meldes om bestandsendringer av tangloppe, alger, fisk og fugl. Fra noen steder på østkysten meldes det om påslag av yngel eller ettårs yngel på tauverk og flytende elementer, og på grunne svaberg.

Tabell 2A og B. Kategoriserte og tabulerte svar fra spørreskjema. De høyeste antall svar for hver kategori er uthevet.

A				
Nr	Spørsmål	Kategorier	Antall svar	Sum svar
1	Når ble det observert at blåskjellene var døde eller borte?			35
		2009	1	
		2011-2012	6	
		2013	5	
		2015	11	
		2016	12	
3	Hvor mange år har dere/andre plukket (overvåket) skjell på lokaliteten?			29
		0-5	1	
		5-10	3	
		>10	25	
5	Hvilke dyp har man undersøkt?			29
		0-5 m	25	
		5-10 m	2	
		vet ikke	2	
6	Er skjellene blitt gradvis eller brått borte fra lokaliteten?			28
		gradvis (>2 år)	7	
		brått (0-2 år)	19	
		vet ikke	2	
13	Er lokaliteten beskyttet eller utsatt for bølger og strøm?			24
		beskyttet	10	
		ubeskyttet	13	
		vet ikke	1	

B					
Nr	Spørsmål	Ja	Nei	Vet ikke	Sum
4	Finnes det tomme skall av blåskjell igjen på lokaliteten?	17	5	4	26
7	Var det skjell under tidevannsonen?	10	13	3	26
8	Er det observert endringer i andre arter på lokaliteten (hvilke)?	19	5	3	27
9	Er det ærfugl i området?	20	9	0	29
14	Er det mye avrenning av ferskvann til lokaliteten?	6	21	2	29
15	Forekommer det is om vinteren?	12	16	2	30
16	Er det sett andre endringer i tidevannsonen?	12	16	2	30
17	Er det etablert næringsaktivitet i nærområdene før blåskjellene ble borte?	5	18	1	24
18	Er det observert økt begroing, f.eks. trådformede alger?	9	10	6	25

Sykdom

Det ble ikke observert sykdomsfremkallende organismer eller vevsendringer i blåskjell fra dyrkingsanlegget i Midt-Norge. Det er imidlertid mulig at det var for lang periode mellom dødeligheten og prøvetakingen til at årsaken til dødeligheten kunne bli identifisert.

Mikroskopering av blåskjell fra Øst-Norge som ble høstet under dødelighetsforløpet viste tydelige vevsendringer med nekroser (vevsnedbrytning) og bakterier i ulike vev. Det ble også observert unormale vevsstrukturer i fordøyelseskjertelen som tyder på at blåskjellenes fordøyelsesvev var i ferd med å bryte ned fremmed materiale. Dette tyder på at disse skjellene var døende, og således mulig syke. Det er ikke mulig å fastslå om bakteriene er primær eller sekundær årsak. Det er tatt ut vevsvæske fra blåskjellene til bakteriedyrking på marine agar. Bakteriekolonier er høstet og frosset ned til senere analyser. Vi har så langt ikke kunnet påvise en konkret årsak til dødeligheten.

Miljøgifter

Rapporten «Contaminants in coastal waters of Norway 2014» viser at blåskjell fra enkeltstasjoner (i Sørfjorden, Hardangerfjorden, Kristiansandsfjorden) var meget sterkt forurenset av bl.a. DDE eller heksaklorbenzen (HCB). Konsentrasjoner av PBDE, HBCD og SCCP var høyest i blåskjell fra Nordnes i Bergen havneområde.

Støtter observasjonene noen av hypotesene?

Det ser foreløpig ikke ut til at hypotesene isskuring, ferskvannsavrenning, økt beiting, eller næringsvirksomhet kan forklare endringer i lokale blåskjellbestander langs hele norskekysten, men det betyr dermed ikke at de ulike hypotesene kan utelukkes for enkelte av lokalitetene. Det er mulig at dødeligheten har to forløp, en trend (påvirket av miljøparametre) og en akutt (sykdom).

En sammenligning av temperaturutviklingen i overflatevannet ved indre Utsira for årene 2014 til og med 2016 viser at både lavest (4.2 C) og høyeste temperatur (20.5 C) forekommer i 2014 (<http://www.imr.no/forskning/forskningsdata>). Overflatevannet ved Lista viser et tilsvarende forløp. Dette indikerer at høy eller lav temperatur alene ikke er årsaken til økningen av meldinger om av fravær av blåskjell i 2015 og 2016. Endringer i vekstmiljøet som følge av havforsuring er kjent å svekke blåskjellene, særlig de tidlige livsstadiene, slik at de blir mer sensitive for andre faktorer så som miljøgifter og sykdom. Vi har lite kunnskap om forsuring av kystvannet langs Norskekysten.

Noen av rapportene fra publikum tyder på at det er tilfeller hvor blåskjellene dør relativt brått. Dette understøttes av tilfellet fra Øst-Norge hvor resultatene fra undersøkelsene viser vevsskader og bakterievekst. Det er uvisst om skjellene dør av bakteriene eller om bakteriene invaderer døende skjell.

Gitt det høye antallet av observasjoner av blåskjell som er borte fra lokaliteter som er antatt utenfor påvirkning av miljøgifter er det vanskelig å tenke seg at miljøgifter generelt er årsaken til at blåskjell blir borte, Miljøgifter kan ikke utelukkes fra påvirkede områder som Sørfjorden, Hardangerfjorden og Kristiansandsfjorden.

I det videre arbeid ønsker vi å kartlegge og beskrive nedgangen i blåskjellforekomster langs norskekysten og undersøke tilfeller av akutt dødelighet i blåskjellbestander.

Referanser

1. Berge, J., et al., *Ocean temperature oscillations enable reappearance of blue mussels *Mytilus edulis* in Svalbard after a 1000 year absence*. Marine Ecology Progress Series, 2005. **303**: p. 167-175.
2. Jones, S.J., F.P. Lima, and D.S. Wethey, *Rising environmental temperatures and biogeography: poleward range contraction of the blue mussel, *Mytilus edulis* L., in the western Atlantic*. Journal of Biogeography, 2010. **37**(12): p. 2243-2259.

Tillegg

Spørreskjema

Standardisert spørreskjema som ble sendt til alle som hadde oppgitt e-postadresse.

Elektronisk SPØRRESKJEMA om blåskjell som har forsvunnet - sendt ut til tidligere innmeldere		
Returneres til post@imr.no		
		Svar
Navn		
Fjord (område)		
Kommune		
Fylke		
BLÅSKJELL		
1	Når ble det observert at blåskjellene var døde eller borte?	
2	Hvor har blåskjellene forsvunnet fra (posisjon/kartreferanse til lokalitet)?	
3	Hvor mange år har dere/andre plukket (overvåket) skjell på lokaliteten?	
4	Finnes det tomme skall av blåskjell igjen på lokaliteten?	
5	Hvilke dyp har man undersøkt?	
6	Er skjellene blitt gradvis eller brått borte fra lokaliteten?	
7	Var det skjell under tidevannssonen?	
ANDRE ARTER		
8	Er det observert endringer i andre arter på lokaliteten (hvilke)?	
9	Er det Ærfugl i området?	
LOKALITET		
10	Hva er omtrentlig størrelse (km x km/m x m) på lokalitet?	
11	Type lokalitet (brygge, svaberg, bukt, etc)?	
12	Bilde av tidevannssonen fra lokaliteten?	
13	Er lokaliteten beskyttet eller utsatt for bølger og strøm?	
14	Er det mye avrenning av ferskvann til lokaliteten?	
15	Forekommer det is om vinteren?	
16	Er det sett andre endringer i tidevannssonen?	
17	Er det etablert industri/produksjon eller startet annen aktivitet i nærområdene før blåskjellene ble borte?	
18	Er det observert økt begroing, for eksempel av trådformede alger?	
ANNET	Annen informasjon som kan være nyttig?	