

ÅRSRAPPORT 2014

Registrering av vekst og fortetning av stillehavssøsters (*Crassostrea gigas*)

Torjan Bodvin, Anders Jelmert og Stein Mortensen, Havforskningsinstituttet



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Årsrapport 2014

Registrering av vekst og fortetning av stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) på seks utvalgte lokaliteter

Torjan Bodvin, Anders Jelmert og Stein Mortensen
Havforskningsinstituttet



PROSJEKTRAPPORT



Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN
Tlf. 55 23 85 00, Fax 55 23 85 31, www.imr.no

Tromsø 9294 TROMSØ Tlf. 55 23 85 00	Flødevigen 4817 HIS Tlf. 37 05 90 00	Austevoll 5392 STOREBØ Tlf. 55 23 85 00	Matre 5984 MATREDAL Tlf. 55 23 85 00
--	---	--	---

Rapport: Rapport fra Havforskningen	Nr. - År 35-2014
Tittel (norsk/engelsk): Registrering av vekst og fortetning av stillehavsosters (<i>Crassostrea gigas</i>) på 6 utvalgte lokaliteter / Registration of growth and densities of Pacific oysters (<i>Crassostrea gigas</i>) at 6 chosen localities.	
Forfatter(e): T. Bodvin, A. Jelmert og S. Mortensen	

Distribusjon: Åpen
HI-prosjektnr.: 83795-02
Oppdragsgiver(e): Miljødirektoratet
Oppdragsgivers referanse: 2013/10784 Kontrakt nr. 14040030

Dato: 15.12.14
Program: Kystøkosystemer
Forskningsgruppe: 427: Bentiske ressurser og prosesser
Antall sider totalt: 26

Sammendrag (norsk):

Stillehavsosters er vurdert som en høyrisikoart i Norge og ansett for å være en trussel mot stedeagne arter. Prosjektet studerer vekst, fortetning og dødelighet hos stillehavsosters basert på feltundersøkelser på 6 lokaliteter, 4 i Vestfold og 2 i Aust-Agder. Årets undersøkelse i Vestfold viste at lokalitetene Ytre og Indre Røssesundet er i ferd med å ta seg noe opp. På Hui derimot ble det funnet en dramatisk økning i maksimal tetthet fra 98 skjell/m² til 258 skjell/m². Gjennomsnittstettheten økte med en faktor på 10, fra 7,5 til 72,4 skjell/m². Her ble det også funnet revdannelse. Resultatene fra Hui for juni og september 2014 indikerer en vekst på 10-14 cm i løpet av 2 år. På Mågerøy-lokaliteten var bestanden fortsatt lav med liten rekruttering. I Aust-Agder ble det i Hovekilen observert to skjell. Ved Tromlingene ble det funnet en maksimal tetthet på 17 skjell/m². En mild vinter og en sommer på 2014-nivå vil kunne gi en eksplosiv bestandsutvikling, i hvert fall i områder som Østfold, Indre Oslofjord og Vestfold. I Telemark er det lite bakgrunnsdata, men det er rapportert om enkelte, større bestander. Bestandsutviklingen i Aust-Agder ser ut til å akselerere etter flere år med liten vekst. Videre vest og nordover stopper utviklingen opp når det gjelder tetthet, men samtidig brer arten seg videre nordover fra Hordaland. I september 2014 fikk Havforskningsinstituttet rapport fra Mattilsynet i Vestfold om massiv dødelighet på stillehavsosters i Tønsbergfjorden. Lokaliteten Hui, som inngår i overvåkingsprosjektet, ble spesielt fokusert. Selv med en dødelighet på 75 %, er bestanden på Hui fortsatt større enn i 2013. Det synes klart at en fremtidig overvåking bør gjennomføres i september slik at fjorårsyngelen fanges opp. En eventuell sommerdødelighet med østers herpesvirus vil også kunne registreres. Imidlertid mister en overvåking av vinterdødelighet da denne overvåkingen bør gjennomføres i mai/juni.

Emneord (norsk): 1. Stillehavsosters 2. Overvåking 3. Forvaltning	Subject heading (English): 1. Pacific oyster 2. Surveillance 3. Management
---	--

Prosjektleder
Torjan Bodvin

Programleder
Jan Atle Knutsen

Innholdsfortegnelse

1 Bakgrunn.....	4
2. Habitat og levevis	4
3. Utbredelse og bestandsutvikling.....	5
3.1 Utbredelse og bestandsutvikling i Europa.....	5
3.2 Utbredelse og bestandsutvikling i Norge	6
4 Materiale og metode	8
5. Gjennomføring og resultater	9
5.1 Lokaltet Hui (Tønsbergfjorden, Tjøme kommune, Vestfold).....	11
5.1.1. Observert massedød av stillehavsøsters ved Hui september 2014	14
5.2 Lokalteter Indre og Ytre Røssesundet, Tjøme kommune, Vestfold.....	15
5.3 Lokaltet Mågerøy, Tjøme kommune, Vestfold fylke.....	18
5.4. Tromlingene	19
5.5 Hovekilen	22
6. Scandinavian Network on Oyster Knowledge and management (SNOK)	23
7. Konklusjon.....	24
Referanser	25

1. Bakgrunn

Stillehavsosters (*Crassostrea gigas*) ble første gang introdusert til Europa i 1964 av hollandske østersoppdrettere som importerte den fra Britisk Columbia til Oosterschelde. Siden er den gjentatte ganger introdusert til Europa, blant annet fra Japan. Etter introduksjonen har østersen spredt seg til nærliggende områder i Vadehavet, men lenge bare i form av sporadiske forekomster. Etter 2002 har det vært en sterk økning av bestanden i Vadehavet samtidig som østersen har bredt seg nordover. I Vadehavet danner østersen nå massive bunndekkende rev på lokaliteter som tidligere hadde blåskjellbanker og bløtbunn. Fra 2007 har østersen opptrådt i større forekomster på den svenske vestkysten. Fra 2008 har stillehavsosters også blitt påvist på mange lokaliteter i Sør-Norge. Stillehavsosters er i forbindelse med revisjon av listen over fremmede arter fra 2012, vurdert som en høyrisikoart (SE:4,4e, se Artsdatabanken). Frem til 2007 var det offisielt kun registrert to funn av frittlevende stillehavsosters i Norge, ett i Hordaland (Tysnes) og ett i Telemark (Kragerø). I begge tilfeller mente man at dette var en konsekvens av lokal oppdrettsvirksomhet. I ettertid viser det seg at arten ble påvist så tidlig som 2003 i Mejorden (Vestfold). I 2008 ble det i forbindelse med gjennomføring av det nasjonale programmet for kartlegging av marine naturtyper påvist flere større bestander i Vestfold. I 2009 påviste man ytterligere bestander i Vestfold, Telemark og Aust-Agder og i 2010 også i Østfold, Buskerud og Akershus. I tillegg er det gjort enkeltfunn i Vest-Agder, Rogaland og Hordaland. Etter en høy dødelighet vinteren 2009/2010 og 2010/2011, ble det, verken i 2011/2012 eller i 2012/13 observert noen økt dødelighet. Enkeltbestander viste også tegn til å øke kraftig (Hui).

På oppdrag fra Miljødirektoratet (tidligere Direktoratet for naturforvaltning) ble det i 2009 gjennomført en utredning angående mulige effekter av etablering av stillehavsosters (*Crassostrea gigas*) i Norge (Bodvin *et al* 2010). Med bakgrunn i denne ble det i 2010 etablert et prosjekt for å studere vekst, fortetning og vinterdødelighet hos stillehavsosters på utvalgte lokaliteter. Dette er videre fulgt opp i 2011, 2012, 2013 og 2014 (Bodvin *et al*, 2012, 2013, 2014). Havforskningsinstituttet fikk i 2013, i samarbeid med NIVA, i oppdrag av Miljødirektoratet å utarbeide et fagunderlag for en forvaltningsplan mot stillehavsosters (Bodvin *et al* 2014).

2. Habitat og levevis

Det er dokumentert at stillehavsosters har et enormt reproduksjonspotensial under gunstige forhold og en meget sterk vekst. Det er også dokumentert at stillehavsostersen kan bli opp mot 30 år (Nehring 2011). I tillegg viser observasjoner at stillehavsostersen både tåler å ligge tørt i flere timer eksponert for sollys, samt også fryse inn i is i perioder på flere uker. Imidlertid viser de høye dødelighetstallene etter kalde vintre i 2009/2010 og 2010/2011 at selv om skjellene synes å overleve i is, er de mer utsatt for infeksjoner etc. Men erfaringene fra 2013 og 2014 viser at kun et fåtall skjell raskt kan danne store populasjoner. For øvrig vises til fagunderlag for stillehavsosters (Bodvin *et al* 2014).

3. Utbredelse og bestandsutvikling

3.1 Utbredelse og bestandsutvikling i Europa

Nederland, Tyskland og Danmark har hatt betydelige bestander av stillehavsøsters i mange år (Bodvin *et al* 2010, Dolmer *et al* 2014). I 2007 fant en for første gang større bestander i Sverige (Wrangle *et al* 2009, Strand & Lindegarth 2014). Her ble det registrert tettheter på > 400 stk/m² (figur 1) mens det i Vadehavet har registrert $> 1\ 000$ stk/m² (figur 2). Det er observert stillehavsøsters helt ned til 6 m dyp på den svenske vestkyst (C. Nyberg, pers.med.) og ned til 5 m i Norge (P.F. Schmedling, pers.med.).



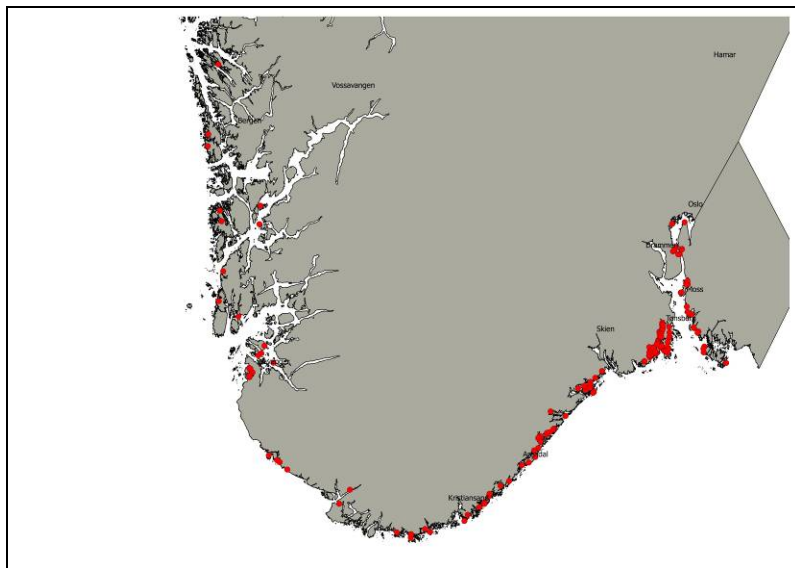
Figur 1. Revdannelse i Sverige, > 400 stk/m². Kilde: Susann Lindegarth / Åsa Strand.



Figur 2. Vadehavet, $> 1\ 000$ /m². Foto: A. Markert.

3.2 Utbredelse og bestandsutvikling i Norge

I norske farvann er det registrert nærmere 200 sikre lokaliteter for stillehavsøsters (figur 3, for øvrig se www.artsdatabanken.no). Stillehavsøsters er langs vår kyst primært observert fra middel vannstand og ned til ca. 1,5 m dyp. Hovedmengden er imidlertid påvist i de øvre 50 cm. Det er derfor i liten grad observert interaksjoner mellom stillehavsøsters og flatøsters. Det er til nå registrert tettheter på over 250 skjell/m² (figur 4).



Figur 3. Oppdatert utbredelseskart per 01.11.14. Kilde: Havforskningsinstituttet.



Figur 4. Hui i Tjøme kommune, maks 257 skjell/m². Foto: Havforskningsinstituttet.

Nordligste registrering er per dato i Lindås kommune nord for Bergen. Innledende studier av forholdet mellom vanntemperatur registrert på de faste stasjonene langs kysten (1 m dyp) og forventete temperaturer på grunne, beskytte lokaliteter, tilsier at temperaturmessig vil stillehavsøsters kunne utvikle modne gonader samt gyte, langs det meste av norskekysten allerede i dag, i hvert fall nord til Lofoten (Bodvin *et al* 2014, Albretsen *et al* 2014). En eventuell klimaendring vil bare styrke rekrutteringsmulighetene. Hvilke mekanismer som styrer hvor raskt selve spredningen vil kunne skje, vet en imidlertid lite om.

4 Materiale og metode

For å kunne legge opp en strategi for eventuelle tiltak, har det vært viktig å vite hvor raskt stillehavsøstersen vokser i våre farvann og hvor raskt den kan danne rev etter de første enkeltobservasjonene. Det ble derfor i 2009 lagt opp til at tetthet, størrelse og utbredelse ble registrert på et antall utvalgte lokaliteter. Disse lokalitetene skulle så følges opp hvert år som en "early warning" for videre bestandsutvikling (vekst og tetthet). Fra 2010 ble registreringene gjennomført med samme metodikk som benyttet i Sverige. I prosjektet følges nå seks lokaliteter, fire i Vestfold og to i Aust-Agder.

I utgangspunktet gjennomføres det en standardisert ruteanalyse basert på NS-EN ISO 19493:2007 på alle lokaliteter (figur 5). Metoden er også samkjørt med tilsvarende registreringer i Sverige og Danmark (Strand et al 2012). Lokalitetene som ble valgt i 2010, ble avgrenset ut fra dyp, tetthet av stillehavsøsters samt praktiske forhold som areal. Antall analyserte ruter blir tilpasset areal samt tetthet av skjell. Dersom tettheten visuelt er vurdert til < 1 stillehavsøsters/m², gjennomføres ingen ruteanalyse. I stedet blir lokaliteten inspisert med snorkling og/eller vannkikkert. Det gis da en kort beskrivelse av antall observerte stillehavsøsters (størrelse, levende/døde etc.), men det presenteres ingen kvantitative data.

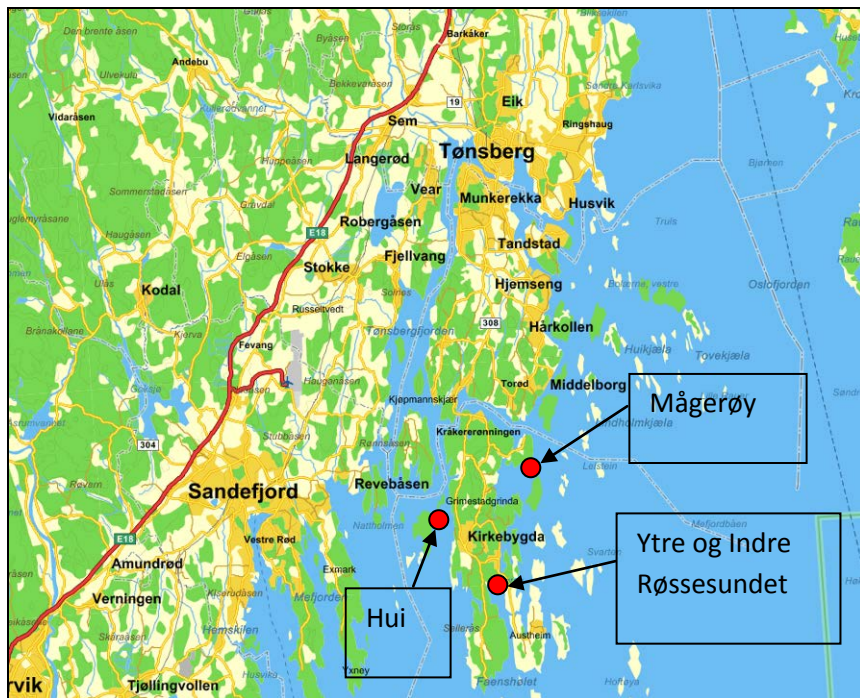


Figur 5. Ruteanalyse av stillehavsøsters. Foto: Havforskningsinstituttet.

Ruteanalysen gjennomføres ved at en kaster en 1x1m aluminiumsramme rundt på lokaliteten mens en står med ryggen til. Deretter måles vanddyb på rammens høyeste og laveste punkt. Alle østers (både flatøsters og stillehavsøsters) plukkes innenfor rammen og måles lengde og bredde. Døde skjell registreres dersom de vurderes til "nydøde", det vil si i registreringsåret. Etter registrering legges skjellene tilbake på lokaliteten. Hele den avgrensede lokaliteten kartlegges.

5. Gjennomføring og resultater

Prosjektet har vært gjennomført med et endags tokt i Arendal kommune og et todagers tokt i Tjøme kommune, primært i juni. I 2014 er det i tillegg gjennomført et todagers tokt i Tjøme kommune i september samt en feltdag i Tvedestrand i forbindelse med et østers herpesutbrudd.



Figur 6. 4 utvalgte lokaliteter i Vestfold, Tjøme kommune.

Tabell 1. Utvalgte lokaliteter.

Fylke	Kommune	Lokalitet	Areal (m ²)	Posisjon (WGS84)	
Vestfold	Tjøme	Hui	500	59.12549	10.365944
Vestfold	Tjøme	Ytre Røssesundet	250	59.096254	10.418601
Vestfold	Tjøme	Indre Røssesundet	150	59.096673	10.417829
Vestfold	Tjøme	Mågerøy	1000	59.146955	10.435166
Aust-Agder	Arendal	Tromlingene	1000	58.475473	8.906822
Aust-Agder	Arendal	Hovekilen	1000	58.441377	8.832171

Arealet er beregnet ut fra de avgrensninger som er gjort i felt. I hovedsak avgrenses lokaliteten enten av dyp (generelt 1 m), endring i substrat (mudder, sand uten skjellrester etc.) eller av manglende kapasitet (eksempel aktuell lokalitet Tromlingene > 50 000 m²).



Figur 7. To utvalgte lokaliteter i Aust-Agder, Arendal kommune.

Tabell 2. Antall ruter analysert per lokalitet, totalt antall østers registrert (både flatøsters og stillehavsøsters, levende og døde) og gjennomsnittsverdi for antall totalt antall østers/m².

Lokalitet		2010	2011	2012	2013	2014 juni	2014 sept
Hui	Antall ruter	18	17	16	20	12	8
	Antall østers	143	98	37	172	870	821
	ant østers/m ²	8	6	2	9	73	103
Ytre Røssesundet	Antall ruter	10	10	17	10	12	Ikke utf.
	Antall østers	100	66	22	101	173	
	ant østers/m ²	10	7	1	10	14	-
Tromlingene	Antall ruter	Ikke utf.	10	17	18	Ikke besøkt	15
	Antall østers		24	23	42		64
	ant østers/m ²	<1	2	1	2	-	4
Indre Røssesundet	Antall ruter	5	Ikke utf.	9	Ikke utf.	7	Ikke utf.
	Antall østers	52		20		70	
	ant østers/m ²	10	<1	2	<1	10	-
Mågerøy	Antall ruter	Ikke utf.	Ikke utf.	Ikke utf.	Ikke utf.	Ikke utf.	Ikke besøkt
	Antall østers						
	ant østers/m ²	<1	<1	<1	<1	<1	-
Hovekilen	Antall ruter	Ikke utf.	Ikke utf.	Ikke utf.	Ikke utf.	Ikke besøkt	Ikke utf.
	Antall østers						
	ant østers/m ²	<1	<1	<1	<1	-	<1

5.1 Lokalitet Hui (Tønsbergfjorden, Tjøme kommune, Vestfold)



Figur 8. Hui i Tønsbergfjorden, Tjøme kommune, Vestfold.

Lokaliteten ble første gang besøkt av Havforskningsinstituttet i august 2008. Det ble da påvist en koloni på ca. 500 individ (visuell estimering). Det var ikke midler til tokt i 2009, men lokaliteten ble gjenbesøkt både i juni og september 2010. Data fra juni 2010 viste en maks tetthet på 40 skjell/m², men de fleste skjellene var døde, sannsynligvis pga. en kald vinter (Strand *et al* 2012). I september 2010 ble det gjennomført ruteanalyse samt en visuell vurdering av forekomster i omliggende område vha. fridykking. Høyeste tetthet ble målt til 32 skjell/m², men maks antall levende skjell per m² var fire. Lokaliteten ble så besøkt 23.06.11 og 17 1 m² ruter ble analysert. Totalt ble det i tetthetsmålingene registrert 57 stillehavsøsters hvor av kun seks var i live. I tillegg ble det observert noen store, levende individer dypere enn 50 cm. Høyeste registrerte tetthet innenfor 1 m² var 8 skjell/m² (hvor av tre levende). I 2012 ble det gjennomført registreringer i 16 ruter. Her ble det funnet åtte levende og 12 døde stillehavsøsters. Maksimal tetthet av levende skjell var to skjell/m². Den 13.08.13 ble det gjennomført en ny ruteanalyse. Totalt ble 20 ruter à 1 m² undersøkt. Alle skjell ble registrert med art samt lengde og bredde. Høyeste registrerte antall stillehavsøsters per m² var 91 (se tabell 1). I tillegg til det randomiserte utvalget ble det gjennomført en telling av antall per m² på den delen av lokaliteten der en visuelt vurderte å ha høyest tetthet. Her ble det funnet 110 stillehavsøsters/m².

Den 12.06.14 ble lokaliteten gjenbesøkt. Det ble denne gangen kun gjennomført ruteanalyse på 12 ruter à 1 m², da tettheten var svært høy. Høyeste tetthet ble registrert til 257 stillehavsøsters/m². Rapporter fra Mefjorden (Sandefjord) tyder imidlertid på tettheter i Norge på over 1000 stillehavsøsters/m² (se figur 9).

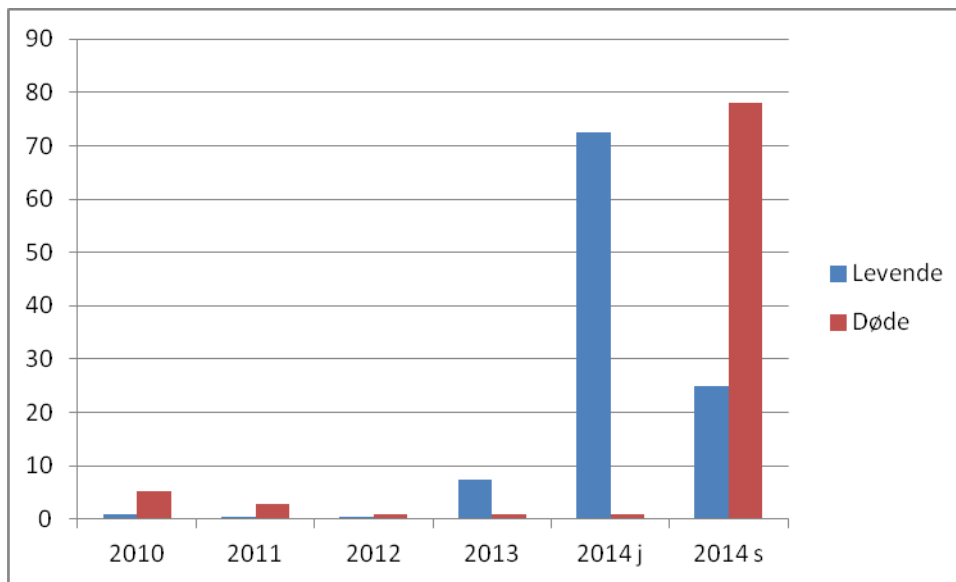


Figur 9. Yngelavsetning (hvitt belte) i Mefjorden (Sandefjord) i slutten av september.

I forbindelse med feltverifisering av rapportert massedød av stillehavsøsters, ble det 25.11.14 gjennomført en ny ruteanalyse på Hui. Data inngår i figur 10 og tabell 3. For øvrig henvises det til egen rapport for hendelsen (Mortensen *et al* 2014).

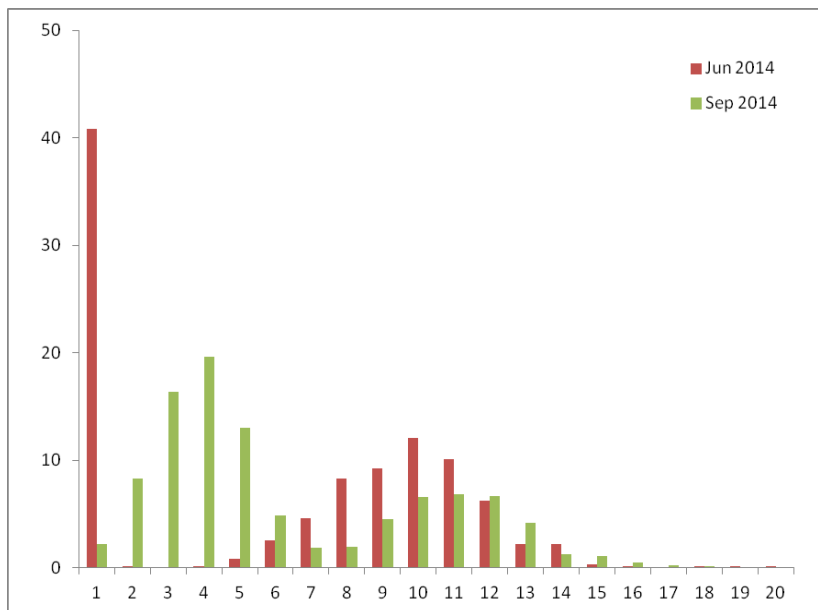
Tabell 3. Tetthet og mortalitet på lokaliteten Hui 2010-2014

Hui	Levende		Døde	
	Snitt Ant/m ²	Max tetthet Ant/m ²	Snitt Ant/m ²	Max tetthet Ant/m ²
År				
2010	0.8	4	5.2	31
2011	0.4	3	2.9	8
2012	0.5	2	0.8	6
2013	7.5	91	0.9	5
2014 juni	72.4	257	1.0	6
2014 sept	25	66	78	176



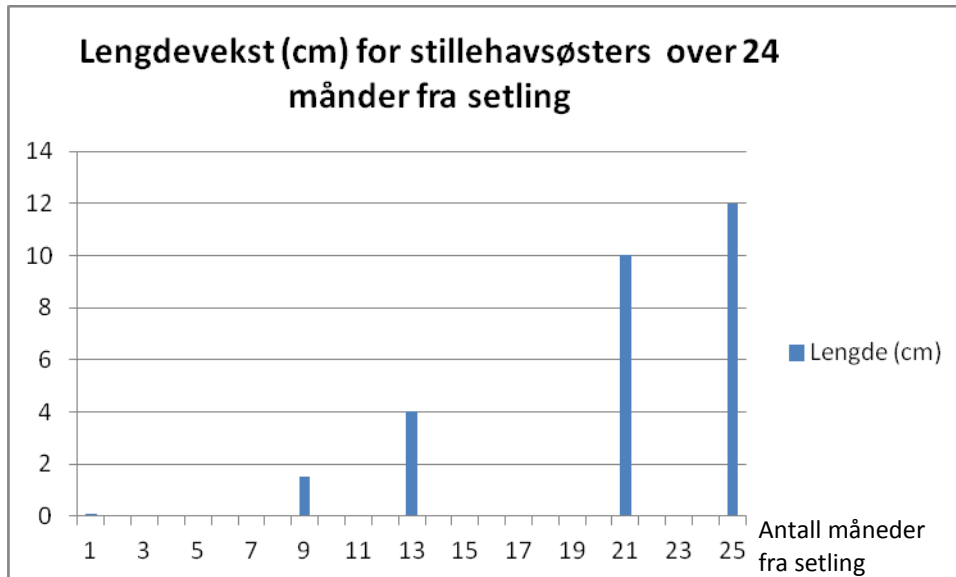
Figur 10. Gjennomsnittsverdier levende og døde stillehavsøsters Hui 2010 til september 2014.

Gjennomsnittstall som vist i figur 8 viser at en har en kraftig økning i 2013 fra et nivå under 1 østers/m² året før. De viser også at de tetthetene en sannsynlig hadde i 2009 har lagt på et like høyt nivå, men med en maks tetthet på under halvparten av det som ble funnet i 2013 (høyt antall nydøde i 2010). I 2014 fikk vi en dramatisk økning i bestanden, og selv med en dødelighet på 78 % forårsaket av østers herpesvirus i september 2014, er fortsatt bestanden tre ganger høyere enn i 2013.



Figur 11. Størrelsesfordeling (lengde i cm) for juni (rød) og september (grønn) 2014.

Resultatene fra Hui for juni og september indikerer en vekst fra setling (august/september år 0) til juni året etter (år 1) på 1 cm (figur11). Fra juni til september er veksten 2-3 cm slik at en ettåring er 3-5 cm i størrelse. Fra september år 2 til juni år 2 vokser skjellene 5-6 cm slik at de da er 8-12 cm. Fra juni år 2 til september år 2 (2 år etter setling) vokser skjellene ytterligere 1-2 cm slik at skjellene når en størrelse på 10-14 cm på 2 år (figur12). Veksten er imidlertid svært avhengig av vanntemperatur og fødetilgang og vil derfor kunne variere fra år til år og mellom lokaliteter.



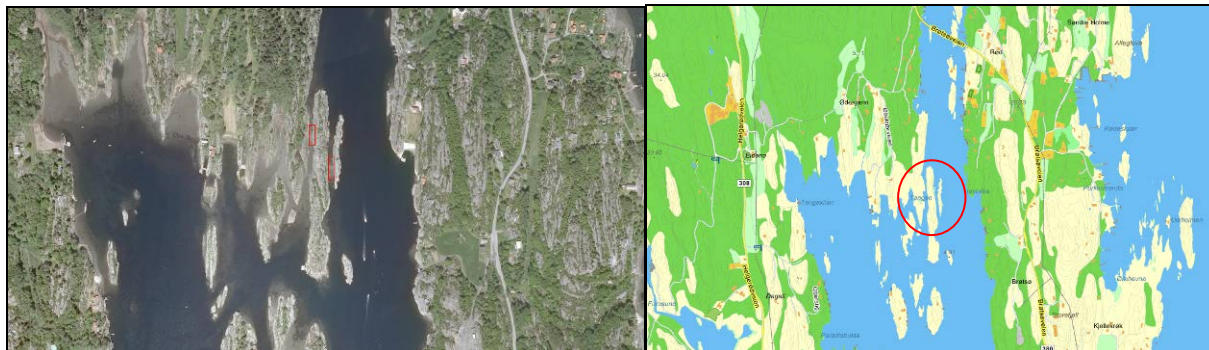
Figur 12. Gjennomsnittlig lengdevekst for stillehavsøsters. Data basert på Hui 2013 og 2014.

5.1.1. Observert massedød av stillehavsøsters ved Hui september 2014

Utbruddet av østers herpesvirus i september medførte en dødelighet på 78 % for populasjonen på Hui sett under et (Mortensen *et al* 2014). Men den var over 90 % for 2013 og 2014-yngel. Det vil kunne hemme tetthetsutviklingen noe i 2015, men deretter ha liten effekt. Med en mild vinter kan en vente tettheter av 2014-yngel og eldre opp mot 200 stillehavsøsters/m² på lokaliteten. Tilsvarende tetthet kan ventes på flere lokaliteter i Tønsbergfjorden. Med sommertemperaturer i 2015 som 2014 vil en kunne få tettheter av skjell > 3 cm opp mot 1000 per m² i løpet av 2017.

En stor utfordring er det store antall døde stillehavsøsters på de lokaliteter som ble rammet av østers herpesvirus. De døde skjellene danner et fantastisk substrat for nysetling i 2015. Dette vil raskt kunne danne tykke rev der de levende skjellene binder sammen de døde.

5.2 Lokalteter Indre og Ytre Røssundet, Tjøme kommune, Vestfold

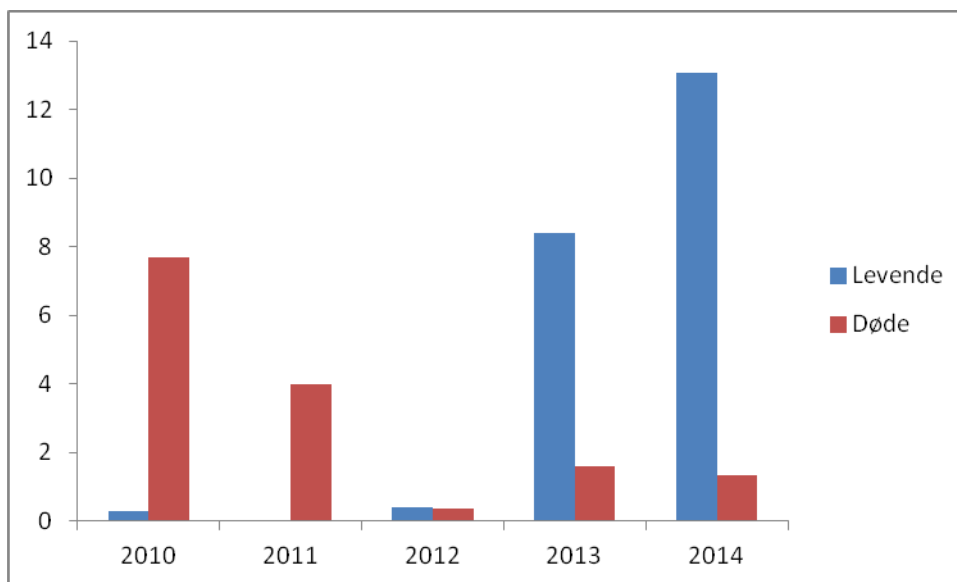


Figur 13. Indre og Ytre Røssundet, Tjøme kommune, Vestfold

Lokalitetene, som består av to parallelle, grunne sund (figur 13), ble første gang besøkt i juni 2010. Det ble da registrert maksimal tetthet på 42 skjell/m² i det ytre sundet. Det ble også gjort en visuell vurdering av utbredelse og dødelighet for stillehavsøstersen. Dødeligheten ble anslått til >80 %. Lokaliteten ble så gjenbesøkt i september 2010. Maks tetthet ble registrert til 30 skjell/m². Av spesielle observasjoner ble det funnet et lite område på 18-20 cm dyp i det innerste sundet med over 80 % levende skjell. I 2011 ble tetthet, størrelse og levende/død kartlagt på 6 m². Høyeste registrerte tetthet var på 29 stk/m² (alle døde). Det ble i denne undersøkelsen ikke registrert noen levende. Det ble også gjort et søk vha. snorkling etter levende skjell. Det ble da funnet tre levende eksemplarer på 30-40 cm dyp.

Det ble gjennomført nye ruteanalyser 07.06.12. Totalt ble det funnet seks levende stillehavsøsters i Ytre Røssundet (maks to levende skjell/m²) og åtte levende i Indre Røssundet (maks fire levende skjell/m²). I tillegg ble det gjort en visuell inspeksjon av begge lokaliteter. Det ble observert ca. 30 store, levende stillehavsøsters samt noen få yngel. Den 13.08.13 ble det gjennomført ruteanalyse i Ytre Røssundet. Maksimumstetthet var 25 levende (og to døde) stillehavsøsters/m². I Indre Røssundet derimot ble det kun observert noen få enkeltindivider (5 stk). Her var heller ingen tegn til nyrekruttering.

Lokalitet Ytre Røssundet ble besøkt 13.06.14. Tolv ruter ble analysert. Maksimumstetthet ble målt til 55 stillehavsøsters/m². I Indre Røssundet ble det analysert fem ruter. Høyeste tetthet ble målt til 13 stillehavsøsters/m².



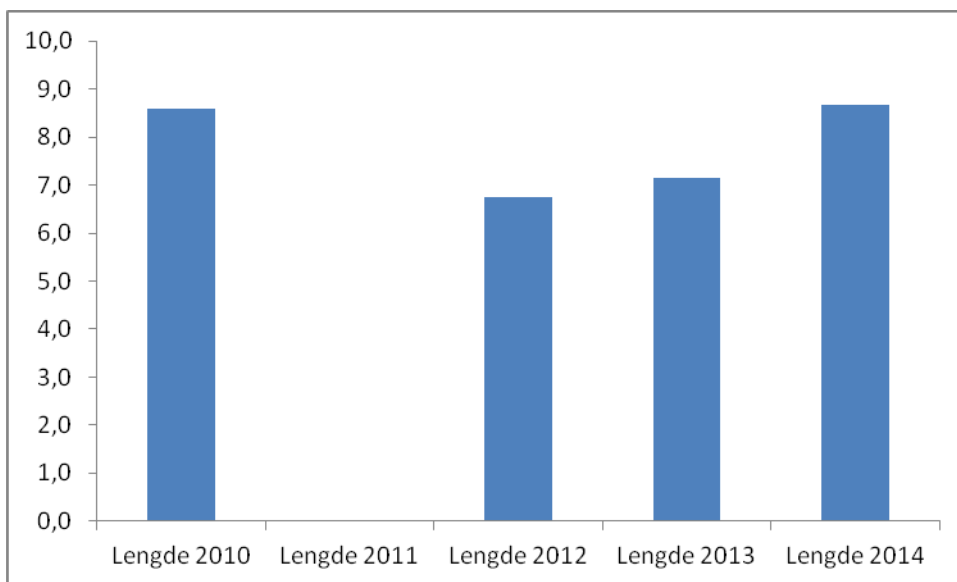
Figur 14. Utvikling av tetthet (gjennomsnitt skjell/m²) i Ytre Røssesundet 2010-2014.

Som det fremgår av figur 14 og tabell 4, har også den gjennomsnittlige tettheten økt fra 2013 til 2014 med ca. 50 %. Det ble ikke observert noen vesenlig dødelighet ved visuell inspeksjon 24.09.14.

Tabell 4. Tetthet og mortalitet på lokaliteten Ytre Røssesundet 2010-2014.

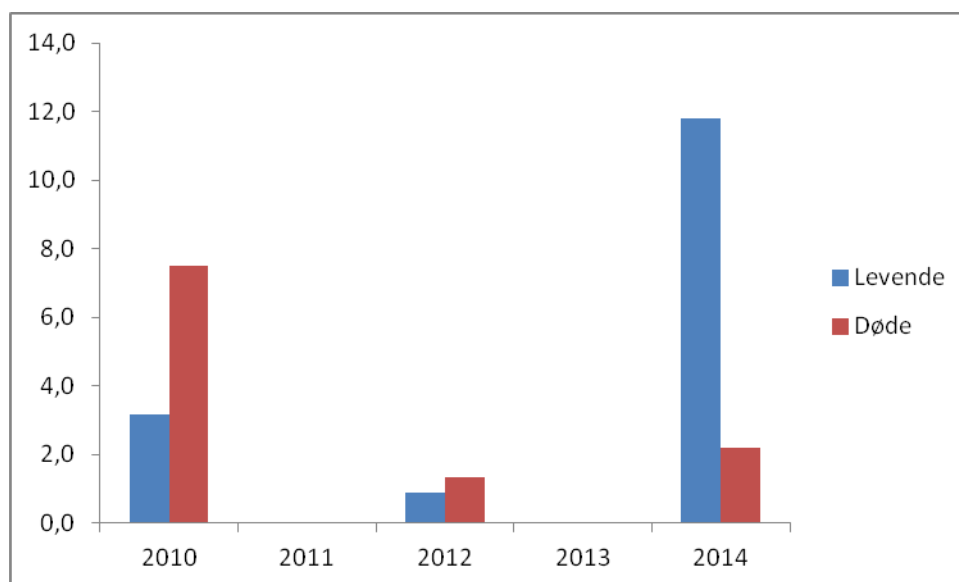
År	Levende		Døde	
	Snitt Ant/m2	Max tetthet Ant/m2	Snitt Ant/m2	Max tetthet Ant/m2
2010	0.3	3	7.7	31
2011	0	0	4.0	30
2012	0.4	2	0.4	3
2013	8.4	25	1.6	3
2014 juni	13	49	1.3	6

Vi finner en kraftig økning i bestanden i Ytre Røssesundet fra 2012 til 2013 og en ytterligere økning i 2014. Når både tetthet (figur 14) og lengde av skjellene (figur 15) øker, indikerer det også at vi ikke oppdaget all årsyngel setlet i 2012 da vi inspiserer lokaliteten i 2013. I tillegg tyder det på at det i liten grad plukkes stillehavsøsters på lokaliteten, da dette pleier å gå ut over de største skjellene først. Da denne bestanden tilsynelatende ikke er rammet av østers herpesvirus, kan en forvente en svært kraftig økning i 2015.



Figur 15. Gjennomsnittslengde levende stillehavsøsters i Ytre Røssesundet 2010-2014

Utviklingen i Indre Røssesundet har vært svært varierende, men i 2014 har vi sett en sterk økning i bestanden (figur 14). Det betyr at vi ikke har oppdaget all årsyngel setlet i 2012 da vi inspiserer lokaliteten i 2013. Deler av lokaliteten er svært vanskelig å undersøke pga. sigesøle og mye gammeldøde skjell. Det ble ikke observert noen vesenlig dødelighet ved visuell inspeksjon 24.09.14. Dette betyr at en kan vente en svært kraftig økning av bestanden i 2015.



Figur 16. Utvikling av tetthet (gjennomsnitt skjell/m²) i Indre Røssesundet 2010-2014. Det foreligger ikke kvantitative data for 2011 og 2013 da tetthet ble vurdert som for lav til ruteanalyse.

5.3 Lokalitet Mågerøy, Tjøme kommune, Vestfold fylke



Figur 17. Mågerøy, Tjøme kommune, Vestfold.

Lokaliteten på Mågerøy ble første gang besøkt i 2008. Den består av en steinstrand som skrår ganske bratt ned mot 2-3 m (figur 17). På 1,5 m dyp ligger en tett ålegresseng. Det ble påvist flatøsters og stillehavsøsters på 0,5-1,5 m dyp. Det ble kun observert store skjell og alle var levende. Tettheten var imidlertid i størrelsesorden 0,1 skjell/m², så lokaliteten egnet seg ikke for ruteanalyse. I juni 2010 ble lokaliteten gjenbesøkt. Det var tilsynelatende ingen endringer i bestanden. I september 2010 ble det gjennomført en noe grundigere undersøkelse ved bruk av fridykker. Stillehavsøstersen ble funnet ned mot 1,5 m. Det ble funnet mange store stillehavsøsters, den største målte 20 cm (figur 18). Lokaliteten ble så undersøkt 24.06.11. Det ble påvist noe høyere dødelighet enn ved tidligere undersøkelser (anslag ca. 30 %), men fortsatt ble det funnet et stort antall levende skjell.



Figur 18. Skjell på 20 cm. Foto: Havforskningsinstituttet.

Lokaliteten ble gjenbesøkt 07.06.12. Dødeligheten var svært liten og de observerte skjellene ble funnet fra ca. 40 cm og ned mot 2 m dyp. Det ble kun observert store skjell, ingen nyrekruttering. Lokaliteten ble besøkt 14.08.13. Nå ble det funnet færre enn 20 stillehavsøsters. Det ble ikke observert noen nyrekruttering av stillehavsøsters. Imidlertid ble det funnet yngel

fra flatøsters. 13.06.14 ble lokaliteten inspisert på ny. Det ble funnet ca. 30 større, levende skjell, en nysetlet yngel. Det synes som bestanden ved Mågerøy følger en helt annen utvikling enn de tre andre overvåkingslokalitetene i Vestfold. Rekrutteringen er vesentlig lavere og populasjonen domineres av store skjell. Ut fra tidligere erfaring, ventes det ingen dramatisk bestandsøkning i de neste årene.

5.4. Tromlingene



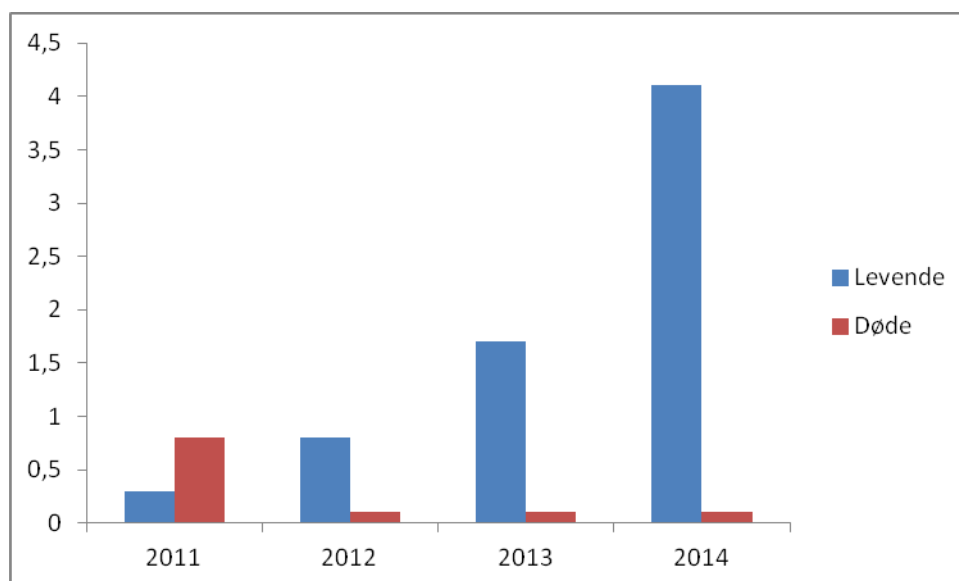
Figur 19. Tromlingene, Arendal kommune, Aust-Agder fylke. (Foto: Norge digital, Gule sider).

Lokaliteten ved Tromlingene (figur 19) ble første gang besøkt i 2008. Bestanden ble da vurdert til ca. 1000 skjell. Da stasjonen ble gjenbesøkt i april 2010, var ca. 50 % av skjellene døde. I august 2011 ble det gjennomført tetthetsregistreringer på 10 m². Høyeste tetthet var fem skjell/m² (alle døde). Høyeste tetthet av levende skjell var to skjell/m². Ellers ble det påvist relativt mange levende skjell i ytterkanten av den valgte lokaliteten (> 100 stk), men alle lå svært spredt (maks ett skjell/m²). Total dødelighet for bestanden ble allikevel anslått til > 80 %.

21.09.12 ble det gjennomført en ruteanalyse på lokaliteten (18 m²). Totalt ble det påvist 14 levende stillehavsøsters med en maksimal tetthet på tre skjell/m². Hoveddelen av skjell syntes å være yngel fra 2011. Ved visuell inspeksjon ble det imidlertid observert en del større skjell på 1-2 m dyp. Totalt ble bestanden i området anslått til 500-1000 skjell.

12.08.13 ble det gjennomført ruteanalyse på lokaliteten (18 m²). Det ble totalt påvist 30 levende stillehavsøsters med en maksimal tetthet på seks skjell/m².

12.09.14 ble det gjennomført ruteanalyse på lokaliteten (15 m²). Det ble totalt påvist 56 levende stillehavsøsters med en maksimal tetthet på 17 skjell/m² (se tabell 5).

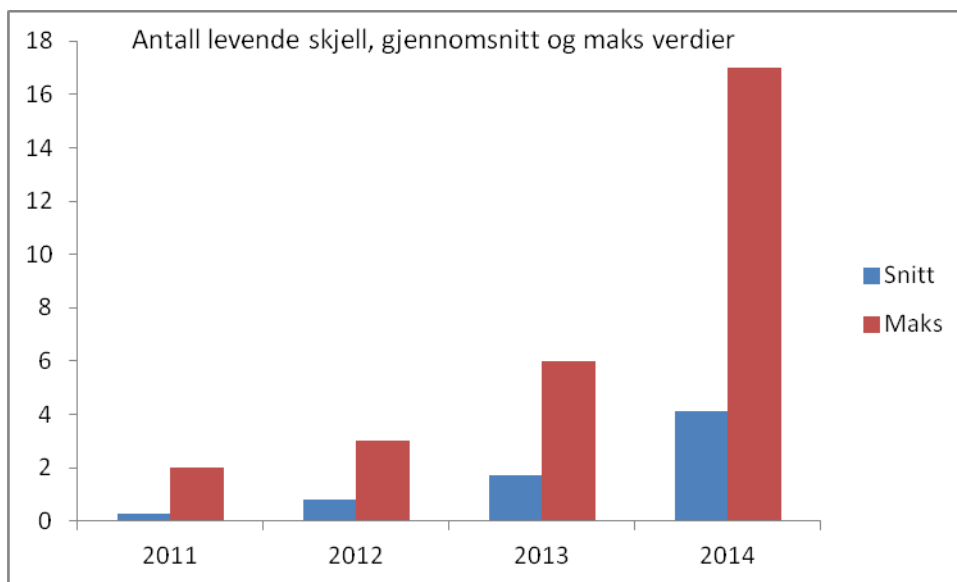


Figur 20. Utvikling av tetthet (gjennomsnitt skjell/m²) ved Tromlingene 2011-2014. Det foreligger ikke kvantitative data for 2010.

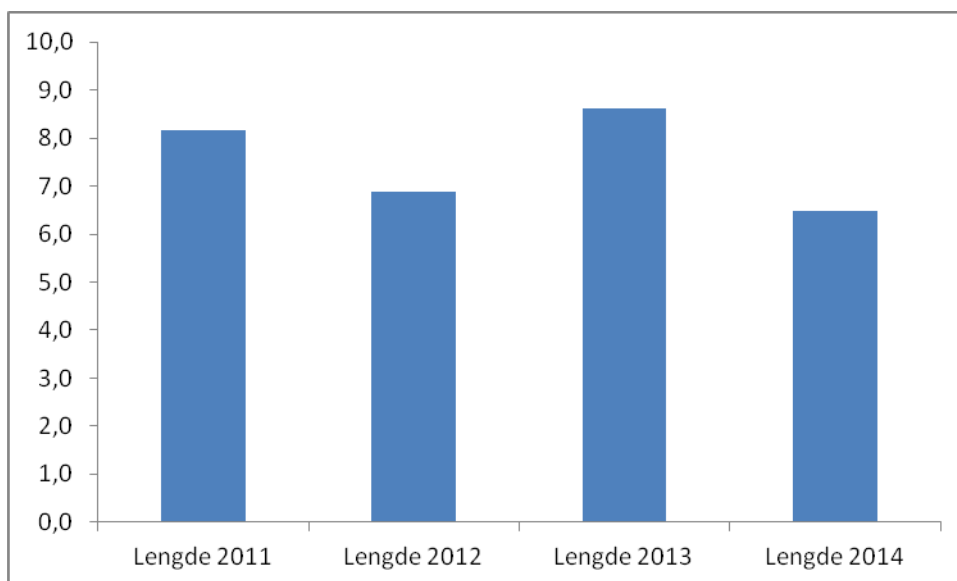
Tabell 5. Tetthet og mortalitet på lokaliteten Tromlingene 2011-2014.

År	Levende		Døde	
	Snitt Ant/m ²	Max tetthet Ant/m ²	Snitt Ant/m ²	Max tetthet Ant/m ²
2011	0,3	2	0,8	5
2012	0,8	3	0,1	1
2013	1,7	6	0,1	1
2014 sept	4,1	17	0,1	1

Observasjoner fra 2010 indikerer en relativt stor bestand i 2009 som blir kraftig desimert av den kalde vinteren 2009/2010. I 2011 er den levende bestanden på et lavmål etter nok en hard vinter. Utover i 2012 og 2013 vokser bestanden jevnt og trutt og ender i 2014 på en foreløpig topp med en gjennomsnittstetthet på 4,1 skjell/m² (figur 20, tabell 5). Dette gir en dobling av gjennomsnittstetthet fra år til år, men en tredobling av maksimal tetthet fra 2013 til 2014.



Figur 21. Antall levende stillehavsøsters registrert på Tromlingene, gjennomsnitt og maksverdier.



Figur 22. Gjennomsnittlig lengde på stillehavsøsters registrert på lokalitet Tromlingene.

Området totalt er den langt største lokaliteten vi overvåker og burde være helt ideell med et maksdyp på 70-80 cm og en god gjennomstrømming. Det har hele tiden vært tilstrekkelig antall skjell til at rekrutteringen burde være god. Imidlertid er dette et svært mye benyttet friområde, noe som kan bety at bestanden holdes noe tilbake pga. lokal plukking. Som det fremgår av figur 21, er det registrert en tredobling av maksimal tetthet fra 2013 til 2014. Samtidig går gjennomsnittsstørrelsen ned (figur 22). Dette viser en god rekruttering. Med den varme sommeren 2014, vil en kunne vente en ytterligere akselerering av maksimaltettheten på lokaliteten.

5.5 Hovekilen



Figur 22. Hovekilen, Arendal kommune, Aust-Agder fylke. Foto: Norge digital/Gule sider.

Lokaliteten i Hovekilen (figur 19) ble første gang registrert i 2008. Bestanden ble da anslått til noen hundre skjell. I april 2010 ble det funnet mye døde skjell. I juni 2010 ble 30 stk skjell merket med pålimte aluminiumsmerker, og lokaliteten merket med skilt om at forsøk pågår. I august 2010 var mer enn halvparten av de merkete skjellene forsvunnet. Ved besøk på lokaliteten i august 2011, ble det totalt funnet to døde og en levende stillehavsøsters. Alle de merkete skjellene var forsvunnet sammen med skiltet som markerte hvor de merkete skjellene lå. Siden stillehavsøsters ligger grunt og lett tilgjengelig, ser det ut til at en må utvikle noen nye metoder for å dokumentere naturlige veksthastigheter.

Lokaliteten ble besøkt i september 2012. Det ble funnet tre fjorårsyngel ned til 1 m. Ned mot 1,5-2,0 m dyp ble det observert ytterligere 5-6 store, levende skjell.

I 2013 ble det ikke observert rekruttering. Det ble funnet fire individ ned til 1 m. Ned mot 1,5-2,0 m dyp ble det observert enkelte store, levende skjell. På en nærliggende lokalitet (avstand < 200 m rundt en holme i samme bukt) ble det imidlertid observert > 100 stillehavsøsters på ca. 0,1-1 m dyp. Her var det tilsynelatende også en god rekruttering (mange skjell 6-7 cm).

I 2014 ble det funnet to levende stillehavsøsters på lokaliteten. Ingen rekruttering. Også på den nærliggende lokaliteten var bestanden nesten borte (5 registrerte levende skjell). I Hovekilen, som er svært mye brukt til bading og friluftsliv, har det vært et sterkt fokus på å plukke opp og spise stillehavsøstersen. Det er sannsynligvis en medvirkende årsak til at lokaliteten er mer eller mindre helt tom for skjell. Lokaliteten burde, i likhet til Tromlingene, være ideell med dyp på 0,1-0,7 m, god vannutskiftning og lav bølgeeksponering. Det finnes også tilstrekkelig antall store skjell til å sikre en god tilgang av skjellarver. Hvorfor vi da finner en meget lav rekruttering har vi foreløpig ingen gode svar på.

6. Scandinavian Network on Oyster Knowledge and management (SNOK)

Scandinavian Network on Oyster Knowledge and management (SNOK) ble etablert i 2011. Gjennom dette nettverket er det blant annet blitt utarbeidet et felles registreringssystem samt en standardisert feltmetodikk. I tillegg ble det i 2012 publisert et fellesarbeid knyttet til vinterdødelighet hos stillehavsosters (Strand *et al* 2012). Det er dessuten utarbeidet en RISK Assessment for stillehavsosters i de nordiske land (Dolmer *et al* 2014). Samarbeidet videreføres med støtte fra Nordisk Råd for å etablere et faglig grunnlag for et felles nordisk overvåkingsprogram. Arbeidet vil bli koordinert med nasjonale aktiviteter.

7. Konklusjon

- Årets undersøkelser viser at bestanden langs Skagerrakkysten på enkelte lokaliteter er i svært rask vekst med en økning i maksimal tetthet fra 2 til 257 skjell/m² på 2 år.
- Resultatene fra Hui i 2013 og 2014 indikerer en vekst på 10-14 cm på en 24-månedersperiode fra setling (august/september år 0). Veksten vil være svært avhengig av vanntemperatur og fødetilgang og vil derfor kunne variere fra år til år og mellom lokaliteter.
- Bestandsutviklingen varierer, både innenfor et område og mellom områder (Tjøme kommune og Arendal kommune). Det finnes dessverre altfor lite kunnskap rundt lokale rekrutteringsmekanismer til å kunne forklare de store, lokale og regionale forskjeller en her finner.
- Utbruddet av østers herpesvirus i området Svenskegrensen–Sandefjord har hatt en dempende effekt på den eksplosive bestandsøkningen en så i området i juni. Imidlertid vil neppe denne dødelighetsepisoden bremse bestandsutviklingen i området på litt sikt.
- Ut fra de siste års erfaringer vil en mild vinter og en sommer på 2014-nivå kunne gi en eksplosiv bestandsutvikling av stillehavsøsters, i hvert fall i områder som Østfold, Indre Oslofjord og Vestfold. I Telemark har vi lite bakgrunnsdata, men det er rapportert om enkelte større bestander. Bestandsutviklingen fra Aust-Agder og videre vest- og nordover ser ut til å stoppe litt opp når det gjelder tetthet, men samtidig brer arten seg videre nordover fra Hordaland.
- Det nordiske samarbeidet har de tre siste årene vært et viktig fundament for de nasjonale aktivitetene. Det er ønskelig å videreføre den nære koblingen også i 2015, spesielt i tilknytning til utarbeidelse av underlag for en felles nordisk overvåkingsplan på oppdrag fra Nordisk Råd.
- Havforskningsinstituttet får en rekke rapporter angående funn av stillehavsøsters. Imidlertid er det fortsatt ikke ressurser til å etablere en skikkelig database over disse funnene.
- Det synes nå klart at en fremtidig overvåking bør gjennomføres i september slik at fjorårsyngelen fanges opp. En eventuell sommerdødelighet med østers herpesvirus vil også kunne registreres. Imidlertid risikerer en å miste overvåking av vinterdødelighet, da denne overvåkingen bør gjennomføres i mai/juni.

Referanser

- Albretsen J., Bodvin T. m.fl. 2014** Near-surface sea temperatures in unexposed coastal zones. Upublisert.
- Bodvin T., Rinde E. og Mortensen S. 2014.** Fagunderlag for stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*). Rapport fra Havforskningsinstituttet (in press). 39 s.
- Bodvin T., Moy F., Jelmert A. og Mortensen S. 2013.** Registrering av vekst og fortetning av stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) på fem utvalgte lokaliteter. Årsrapport 2013. Rapport fra Havforskningsinstituttet nr 34-2013. 23 sider.
- Bodvin T., Mortensen S., Moy F. og Jelmert A. 2012.** Registrering av vekst og fortetning av stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) på utvalgte lokaliteter. Årsrapport 2012. 12 s.
- Bodvin T., Norling P., Smit A.W., Jelmert A. og Oug E. 2010.** Mulige effekter av etablering av stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) i Norge. DN-utredning 1-2010.
- Dolmer P., Holm M.W., Strand Å., Lindegarth S., Bodvin T. & Mortensen S. 2014.** The invasive Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in Scandinavian coastal waters: a risk assessment on the impact in different habitats and climate conditions. Fisken og Havet nr 2 2014. 67s.
- Mortensen S., Bodvin T., Skår C.K., Sælemyr L., Jelmert A., Albretsen J. og Naustvoll L.-J. 2014.** Massedød av stillehavsøsters, *Crassostrea gigas*, i Sverige og Norge, september 2014. Rapport fra Havforskningsinstituttet. Nr 28-2014. 12 s.
- Nehring S. 2011.** NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Crassostrea gigas*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org.
- Strand Å. & Lindegarth S. 2014.** Japanska ostron i svenska vatten. Rapport från Vattenbrukscentrum Väst. 62 sider.
- Strand Å.^{1*}, Blanda E.³, Bodvin T.⁶, Davids J.K.³, Fast Jensen L.⁷, Holm-Hansen T.H.³, Jelmert A.⁶, Lindegarth S.¹, Mortensen S.⁶, Moy F.E.⁶, Nielsen P.⁴, Norling P.⁵, Nyberg C.¹, Torp Christensen H.², Vismann B.⁴, Wejlemann Holm M.³, Winding Hansen B.³, Dolmer P.² 2012.** Impact of an icy winter on the Pacific oyster (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) populations in Scandinavia. Aquatic Invasions, (2012) Volume 7, Issue 3: 433–440.
- Wrangle A.-L., Valero J., Harketstad L.S., Strand Ø., Lindegarth S., Christensen H.T., Dolmer P., Kristensen P.S. & Mortensen S. 2009.** Massive settlements of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in Scandinavia. Biol. Invasions. 10.1007/s10530-009-9535-z, 8 s.