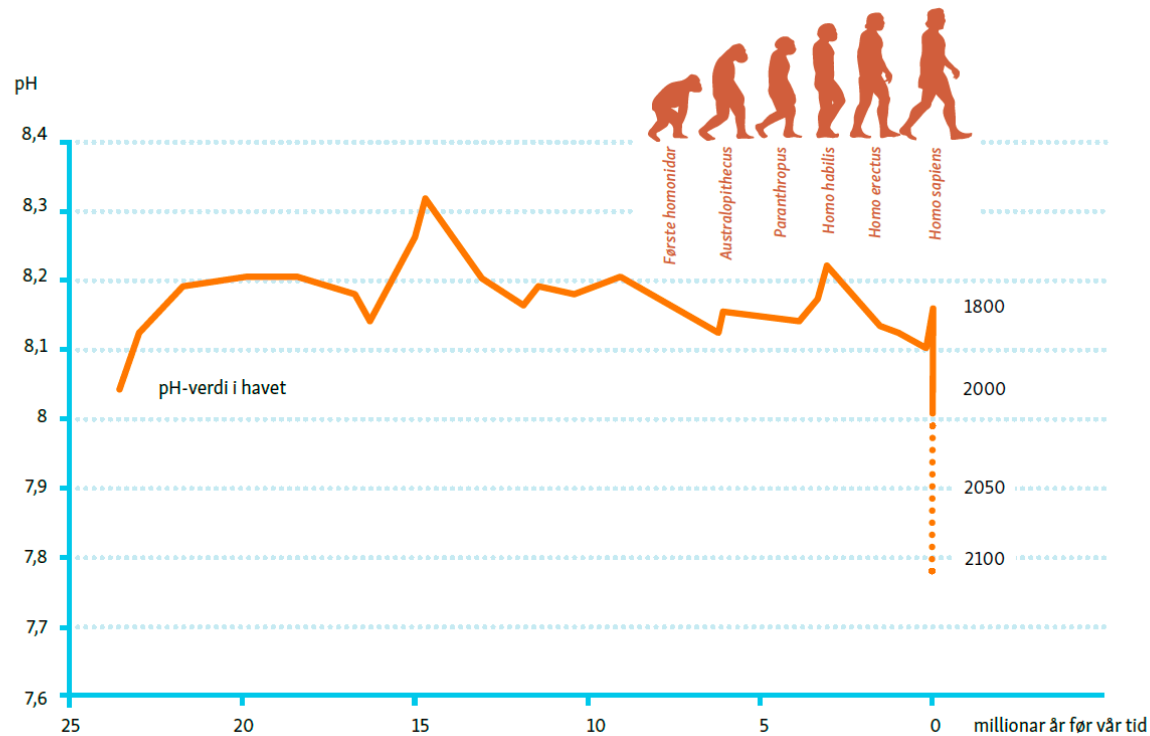


A framework for agenda-setting ocean acidification through boundary work

Halvor Dannevig, Kyrre Groven, Grete K. Hovelsrud, Aase Kristine Lundberg, and Richard Bellerbye



Unprecedented change



Today the oceans are in average 30% (0.1 pH) more acid than before the industrial revolution.

Current rate of acidification is more than 10 times faster than at any time during at least the last 55 million years

Within 2050 oceanic pH levels will be the lowest in 25 million years

Severe ecosystem impacts



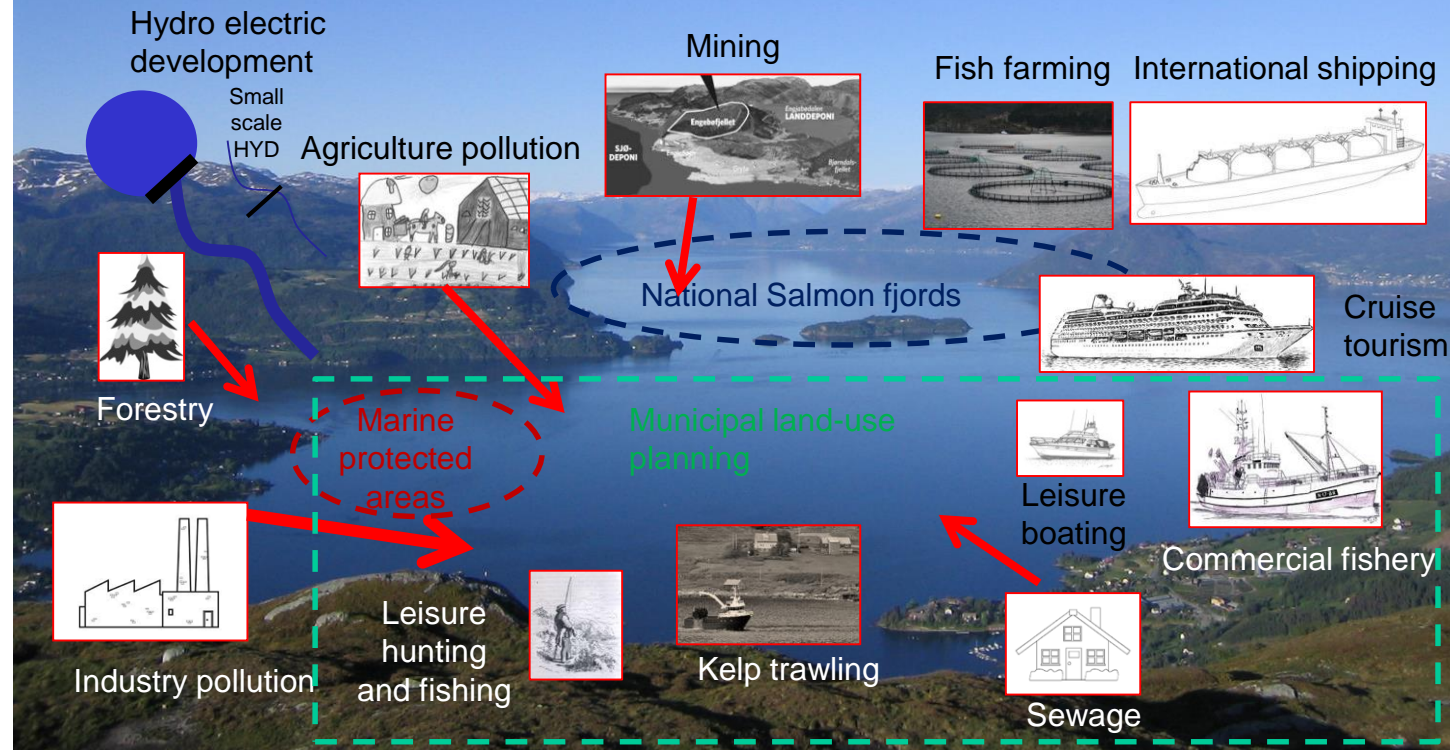
Vingesniglen flugeåte (*Limacina retroversa*) er ein av dei første organismane som blir råka av havforsuring. Med surare vatn, vil slike planktonartar få problem med å bygge skal. Det kan få følgjer for fiskeartar som sild og laks. Foto: NOAA Ocean Explorer / Wikipedia



Bipinnaria-larven til sjøstjerna *Luidia sarsi* og nakensniglen prikk-snigle (*Doto coronata*). Foto: Per Flood, frå boka *Fjord* (Skald, 2014)

Activities that impact the coastal system

Regulated by 14 laws managed by local, regional and national government agencies
How to achieve adaptive co-management?



Objectives of the ACIDCOAST-project

Understand how coastal zone governance and management can effectively respond to ocean acidification (OA).

1. Increase our knowledge and understanding of how OA may impact coastal areas in Norway.
2. Make OA an governable policy issue through development of boundary arrangements for co-production of OA knowledge.
3. Assess the benefits of adaptive co-management for governing OA impacts through studying existing coastal zone management.
4. Contribute to new models for adaptive coastal zone management.

The cases

Sunnhordland
and Lofoten

+ knowledge
exchange with a
Scottish case



Theoretical approach

- Agenda-setting and governance of CCA at the local level is contingent on *co-production of knowledge* (Dannevig et al. 2013; Krichhoff et al. 2015) and *boundary organizations* that mediate, translate and communicate between science and non-science (Corfee-Morlot et al. 2011, Cash et al. 2003).

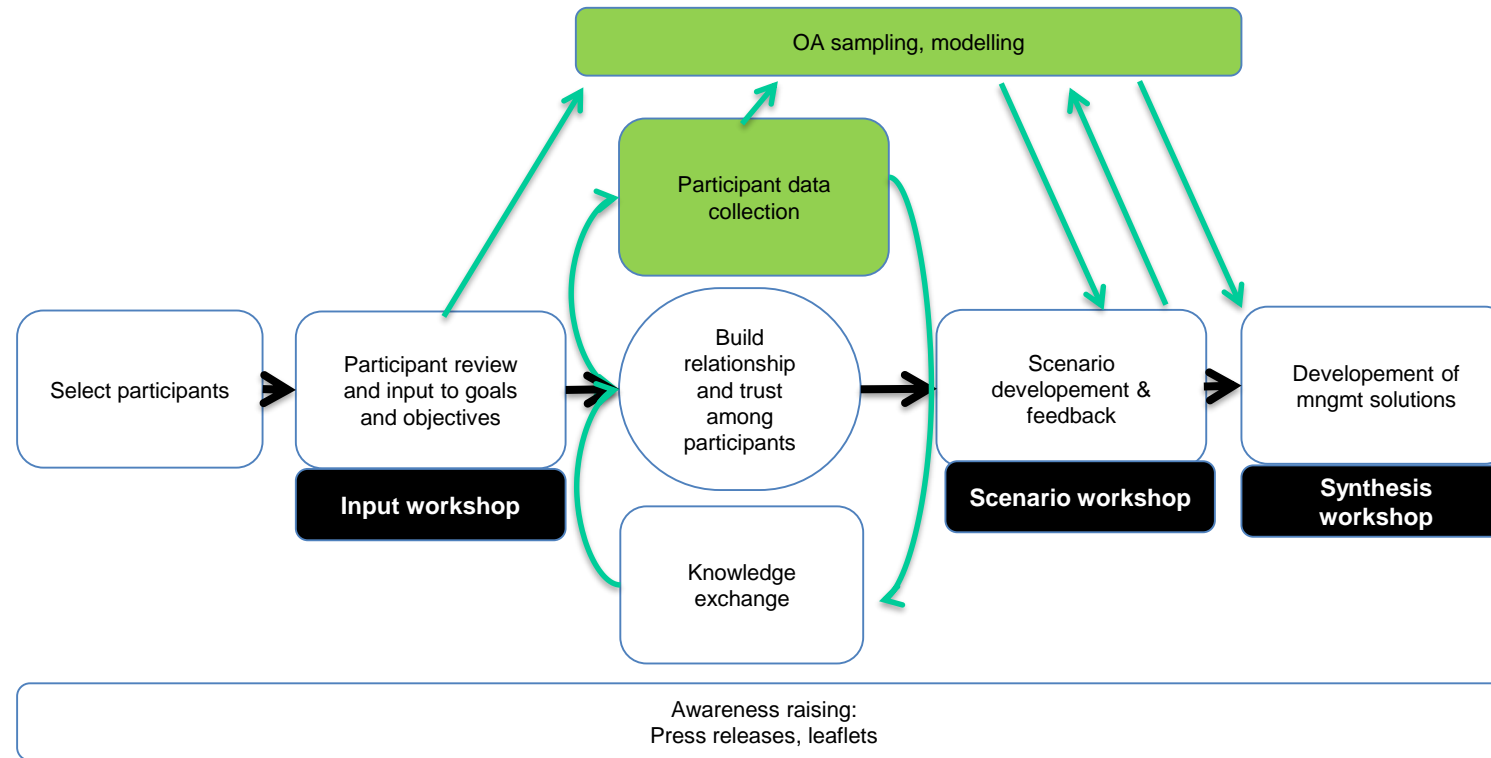
Co-production of knowledge

- «The deliberate process of producing knowledge through collaboration between users and experts in order to ensure relevance and legitimacy.» (Clark et al. 2016)

Framework for addressing OA in local-level policy

- Facilitating knowledge exchange and identify challenges and opportunities relating to OA
- Ensuring legitimacy of new knowledges
- Building capacity through learning and skill development
- Agenda-setting OA in coastal zone management

Stakeholder participation for co-production of knowledge



Issues and challenges identified through three stakeholder input workshops in 2016

- Identification of case study sites, included OA sampling sites
- Importance of piggy-backing on the regional Water Framework Directive work
- Prospects for kelp production should be investigated
- Challenging to establish regional coastal zone plans
- Aquaculture industry need to get more knowledge of OA impact, particularly regarding wild salmon smolt



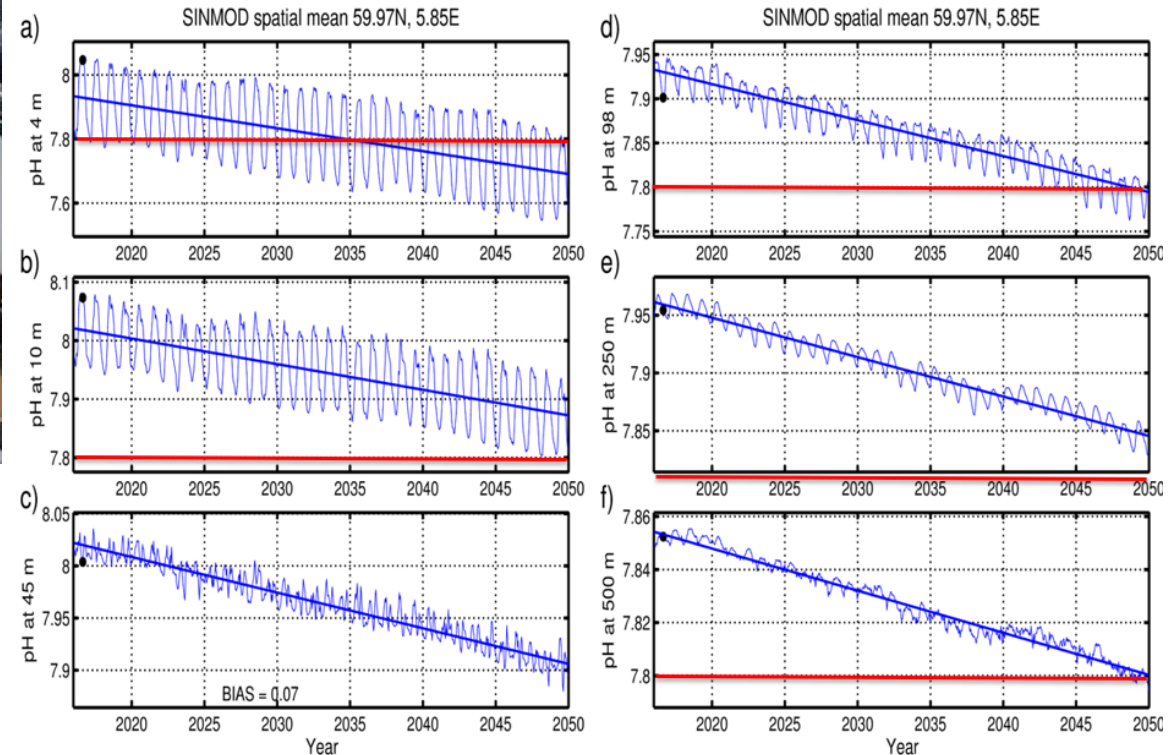
Water column pH projections from 2015 to 2050 (South of Rosendal, Sunnhordland)



OA sampling in Sunnhordland

— pH 7.8

Theoretical
threshold
where physiology is
compromised

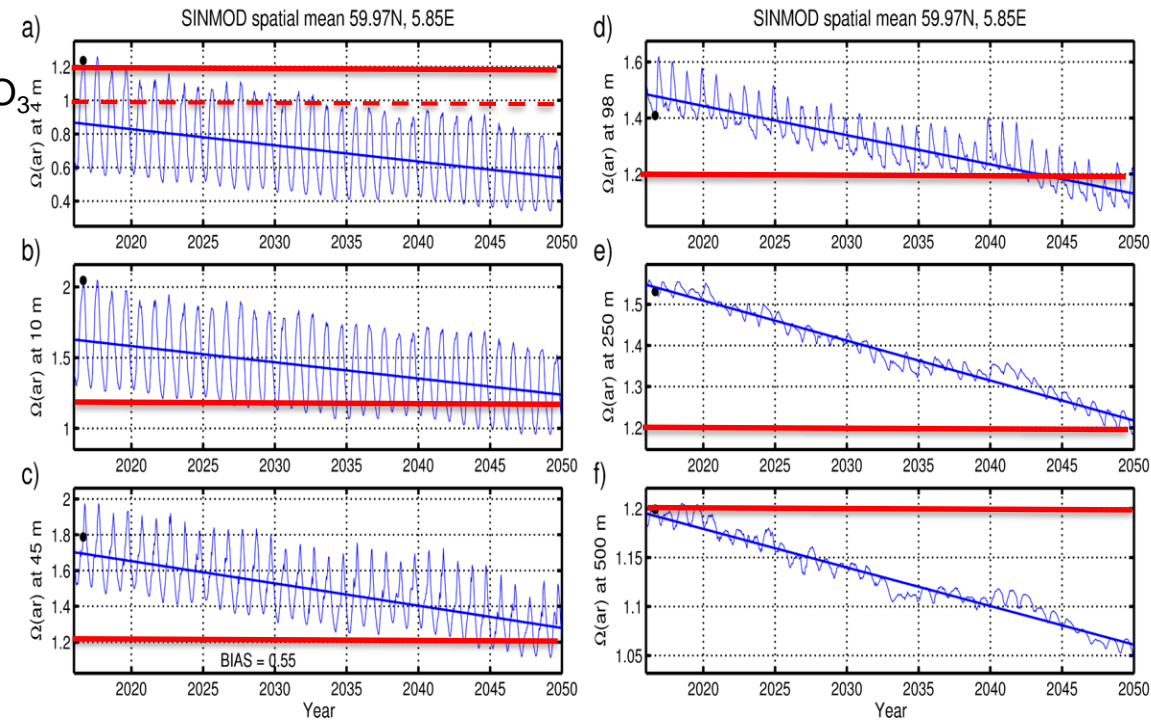
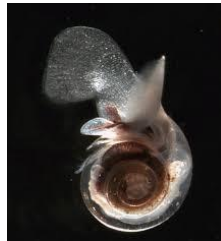


Water column Ω_{AR} projections from 2015-2050

Station 1: South of Rosendal

Exposed CaCO_3
will dissolve

Calcification
expensive



Richard Bellerby

10/29/2018

Increase OA – awareness locally through townhall meetings and media appearances

- Townhall meetings in Leknes and Rosendal sept 2017
- Media attention

■ Undersøker tre fjorder i Norge og Skottland:

Lofotposten 13.10.17



GANG: Projektet er i gang. Fra venstre: Rami Solberg i Vestvågøy kommune, forsker Ricard Belleby fra NIVA, Marianne Karlsson fra Nordlandsforskning, Finn Hovtveit fra Buktforsketten og Anders Horn fra Vestvågøy kommune. FOTO: ARIE JENSEN, NORSK KYSTKLIMASENTER

HVOR SUR ER BUKSNESEFJORDEN?

Prosjektet «Acid Coasts» skal finne tilstanden i tre fjorder i Norge og Skottland. Buktnefjorden er en av dem.

JSE FAGERBAKK
fse.fagerbakk@lofotposten.no

LEKNES: Hvor sur er kystso-

tvillingen til det vi ser på land. Ph-verdiene synker. Det går ut over skjellene og små organismer. Det er forsket mye på hvordan dette slår ut på verdenshavene. Vi ønsker å se hva som skjer i kystsonen, sier Are Johansen ved Norsk Kystklimasenter, partner i prosjektet.

Mye kloakk

Buktnefjorden er plukket ut

Den videre planen er at det minnedlig skal tas overflateprøver av vannet, samt to grundigere prøver.

- Det skal i 2017 tas to prøver av fjorden. Prøvene skal tas i de ulike vannlagene, i forskjellige dybder. Det kan være stor forskjell på lagene øverst i fjorden, til nederst. Det ses da spesielt på surhet og næringsstoffer, forklarer Johansen.

Trenner helen

står til med Buktnefjorden. Niva-forsker Ricard Belleby sier forsuringen er faretruende, slik at jeg synes det er veldig greit med kunnskap. Slik kan vi finne ut hvordan vi lokalt kan bidra for å dempe effekten, sier han.

Tolårig prosjekt
Prosjektet er toårig, og initiert av Vestlandsforskning, Nord universitet, Nordlandsfors-



16 // NYHETER BERGENS TIDENDE ONSDAG 20. SEPTEMBER 2017

Bergens Tidende 20.9.17

FORSURING: Målinger i Hardangerfjorden viser at fjorden blir surere. Det kan skape vansker for mange viktige skapninger i sjøen, mener forskere.

Hardangerfjorden blir surere

Forskere frykter dårligere vilkår for liv i fjorden.

ATLE ANDERSEN
atle.andersen@btd.no

En del av CO₂-utslippene til atmosfæren tas opp av havet i

I verden, men kaldere hav har enne til å ta opp mer CO₂, enn varmere vann. Derfor er de nordiske kyst- og havområdene særlig utsatt.

Bakgrunnet står på:
Bakgrunnen er et samarbeid mellom NIVA og Miljødepartementet.

FAKTA
Havforsuring

med pågående konsekvenser for mennesket, skriver NIVA på sin nettside.

I flere av fjordene i Hardaland, finnes det dyptvannsskall som er essensielle økosystemer. Konsekvensen er levetid for hardtvalle ender, eller av fisk, vir-

Scenario-feedback workshops 2017

- Presentation of OA-projections
 - Discussion of contribution of local measurements
 - Need to take accumulated organic discharge load from aquaculture and sewage into account in the future
 - Municipalities reluctant to include OA in marine spatial planning – not a local responsibility
 - Water directive coordinators agrees OA could be included in water quality measurements and definitions
 - Questions about relocating sewage treatment plant
-
- Post workshop interviews with municipal and regional planners and bureaucrats responsible for coastal zone management



Remaining work

- **Suggest a model for how OA can be included in coastal zone management**
- **Identify threshold values which serve as boundary object between the science and the management**
- **Publishing (one article submitted, three articles in progress)**

References

- Clark, W. C., van Kerkhoff, L., Lebel, L. & Gallopin, G. C. J. P. o. t. N. A. o. S. (2016). Crafting usable knowledge for sustainable development. *113(17)*, 4570-4578.
- Corfee-Morlot, J., Cochran, I., Hallegatte, S. & Teasdale, P.-J. (2011). Multilevel risk governance and urban adaptation policy. *Climatic change*, *104(1)*, 169-197.
- Dannevig, H., Hovelsrud, G. K. & Husabø, I. A. (2013). Driving the agenda for climate change adaptation in Norwegian municipalities. *Environment and Planning C: Government and Policy*, *31(3)*, 490-505.
- Kirchhoff, C. J., Lemos, M. C. & Kalafatis, S. J. C. R. M. (2015). Narrowing the gap between climate science and adaptation action: The role of boundary chains. *9*, 1-5.