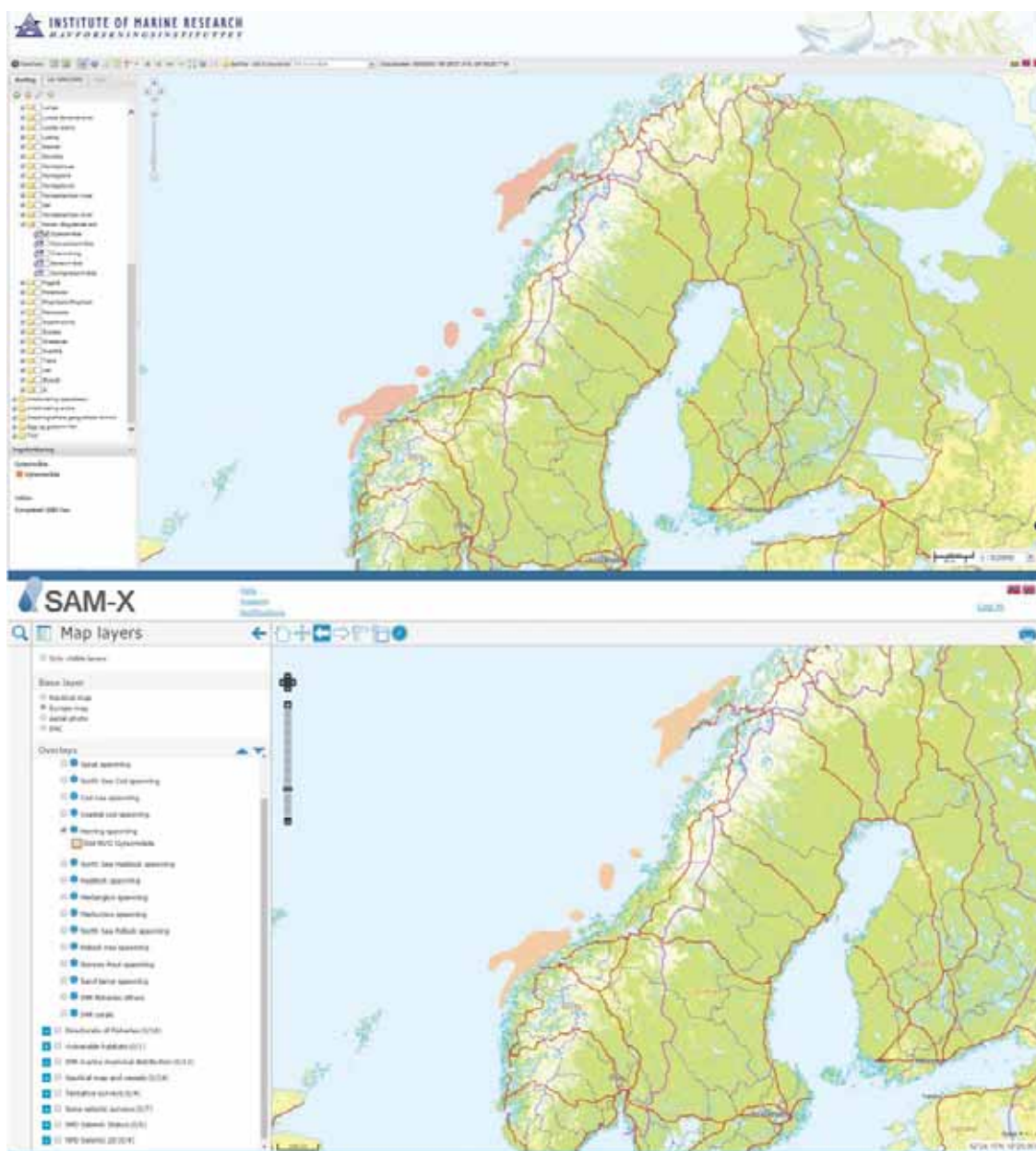


## Evaluering og opprydding av offisielle gytekart

av Lise Doksæter Sivle og Espen Johnsen



<b>PROSJEKTRAPPORT</b>		Distribusjon: Åpen												
 <b>HAVFORSKNINGSINSTITUTTET</b> <i>INSTITUTE OF MARINE RESEARCH</i>  Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN Tlf. 55 23 85 00, Fax 55 23 85 31, <a href="http://www.imr.no">www.imr.no</a>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">Tromsø</td> <td style="text-align: center;">Flødevigen</td> <td style="text-align: center;">Austevoll</td> <td style="text-align: center;">Matre</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9294 TROMSØ</td> <td style="text-align: center;">4817 HIS</td> <td style="text-align: center;">5392 STOREBØ</td> <td style="text-align: center;">5984 MATREDAL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tlf. 55 23 85 00</td> <td style="text-align: center;">Tlf. 37 05 90 00</td> <td style="text-align: center;">Tlf. 55 23 85 00</td> <td style="text-align: center;">Tlf. 55 23 85 00</td> </tr> </table>		Tromsø	Flødevigen	Austevoll	Matre	9294 TROMSØ	4817 HIS	5392 STOREBØ	5984 MATREDAL	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 37 05 90 00	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 55 23 85 00	HI-prosjektnummer 14514
		Tromsø	Flødevigen	Austevoll	Matre									
		9294 TROMSØ	4817 HIS	5392 STOREBØ	5984 MATREDAL									
		Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 37 05 90 00	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 55 23 85 00									
Oppdragsgiver(e): EPIM														
Oppdragsgivers referanse:														
		Dato: Februar 2016												
Rapport: <b>Rapport fra Havforskningen</b>	Nr. <b>12-2016</b>	Program: Nordsjøen												
Tittel (norsk/engelsk): <b>Evaluering og opprydding av offisielle gytekart</b>		Forskningsgruppe: 413 Marin Økosystematikk												
Forfattere: Lise Doksæter Sivle og Espen Johnsen		Antall sider totalt:												

**Sammendrag (norsk):**

Havforskningsinstituttet (HI) presenterer kart for utbredelse av et stort antall fiskebestander. Disse kartene brukes av ulike organisasjoner og forskningsprogrammer, og er viktig bakgrunn i arealplanlegging og rådgivningsprosesser. Slike kart er tilgjengelig på en server med åpen tilgang (<http://maps.imr.no/geoserver/web/>). For enkelte bestander er kartene som presenteres publisert i vitenskapelige artikler (per-review), mens for de aller fleste bestandene er kartene generert av instituttets bestandsansvarlige ekspert ved bruk av historiske studier og instituttets egne data.

Som høringsinstans for Oljedirektoratet ved søknader om seismisk aktivitet, fraråder HI seismiske undersøkelser i gyteområder så lenge gytingen pågår. Gode gytekart, oppdatert med best tilgjengelig kunnskap, er derfor svært viktig.

Sam-X er et internettbasert kartverktøy utviklet av EPIM for å hjelpe å planlegge seismiske undersøkelser på norsk sokkel. Da gyteområder og tidspunkt er av høy viktighet i denne sammenheng, har EPIM finansiert prosjektet som beskrives i denne rapporten. Prosjektets hovedmålsetning er å oppdatere og tilgjengeliggjøre gytekart som kan brukes av Sam-X.

I løpet av 2014 og 2015 har gytekart for alle aktuelle bestander blitt evaluert og oppdatert i følgende prosess; 1) Evaluering av bestandsansvarlig ekspert av eksisterende gytekart med forslag til oppdatering basert på litteratur- og data gjennomgang og 2) produksjon av nye gytekart med tilhørende metadata publisert på den åpne serveren.

I tillegg, har en i dette prosjektet etablert en årlig rutine til å sjekke, og om nødvendig, oppdatere gytekart, for å forsikre at kartene som brukes i rådgivning og av Sam-X holder tilfredsstillende kvalitet. Denne rutinen er implementert fra høsten 2015.

---

**Summary (English):**

Institute of Marine Research (IMR) presents maps of fish distributions and spawning areas for a large number of fish stocks. The maps are used by different organizations and research programs, and are important input in area management plans and advisory processes, which are made available in an open accessible server (<http://maps.imr.no/geoserver/web/>). For a few fish stocks, IMR presents maps that are published in peer-reviewed studies, but most of the maps are generated by stock experts using historical studies and data.

IMR advice for seismic activity not to be conducted in areas with spawning. Good maps of spawning areas, updated with best available information is therefore of high importance.

Sam-X is an internet based map tool developed by EPIM to assist anyone involved in planning and executing seismic surveys on the Norwegian continental shelf. As spawning areas and timing as highly relevant in this setting, EPIM founded the project described in this report at IMR to update and make available spawning maps to be used as input to Sam-X.

Throughout 2014 and 2015, spawning maps for all relevant stocks has been evaluated and updated in a two-step process; 1) Evaluation of existing spawning map by the stock expert and suggestion of updates based on a literature survey, and 2) Production of a new spawning map with associated metadata published on the open server.

Additionally, the project has established a yearly routine to check, and if needed, update spawning maps, to ensure good quality maps are available both for internal advisory purposes and external users as Sam-X.

---

Emneord (norsk):

Gytekart, seismikk, Sam-X, rådgivning

---

Subject heading (English):

Spawning maps, seismic, Sam-X, scientific advice

---

## **Innhold**

Bakgrunn og målsetning.....	5
Målsetninger 2014:.....	5
Målsetninger 2015:.....	5
Gjennomføring av prosjektaktiviteter .....	7
Leveranser 2014 .....	7
Leveranser 2015 .....	11

## Bakgrunn og målsetning

Havforskningsinstituttet (HI) leverer gytekart for mange arter, og det har vært en utfordring for både eksterne og interne parter at det foreligger flere versjoner av disse kartene. Det har heller ikke vært helt avklart hvor de offisielle versjonene er tilgjengelige, og det har heller ikke vært etablert noen klare kriterier for hvem som har hatt tilgang til å godkjenne utgivelsen av de forskjellige kartene. I tillegg så har det heller ikke vært på plass noen enhetlig datoformat i metadataene som følger hvert enkelt kart. Gytekartene blir brukt av både Havforskningsinstituttet og av eksterne organisasjoner, og det er registrert tilfeller der bruk av ulike kartversjoner har generert unødvendig kommunikasjonsproblemer mellom aktører. I dette prosjektet har fokuset vært knyttet til rådgivning og planlegging av seismikkaktivitet, og det er derfor lagt vekt på gyteområder og gyteperioder for sentrale fiskebestander (Tabell 1) som vektlegges i seismikkrådgivningen, men prosjektleveransene vil selvsagt også komme andre brukere til gode. Gytekartene er sentrale i HI sin rådgivning på seismikkaktivitet, og det er følgelig viktig at man tar i bruk de mest oppdaterte kartene, og for å sikre at seismikkaktørene ikke bruker andre kartlag i sin seismikkplanlegging må de nyeste kart alltid være offentlig tilgjengelige.

### Målsetninger 2014:

Beskrive hvor de offisielle gytekartene er lagret og presentert

Etablere en enhetlig versjonskontroll av gytekart

Etablere en enhetlig "fra-til" datoformat for hvert kartlag

Etablere en enhetlig metadata-informasjon for hvert kartlag

Evaluere kvaliteten på gytekart som ligger på <http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html> per 1. august 2014.

Oppdatere gytekart på <http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html> der det allerede finnes gytekart av høyere kvalitet

### Målsetninger 2015:

1. For gytekart med lav kvalitet; gjennomføre undersøkelser av historiske data og publiserte studier for å lage kart av høyere kvalitet, og problemområder vektet.
2. Etablere langsiktige årsrutiner for kvalitetskontroll og oppdatering av gytekart.
3. Oppdatere nettside med informasjon til brukere om hvor gytekart kan finnes og hva som er siste versjon av kartene.
4. Gjennomgå muligheten for å inkludere kart over konsentrerte gytevandring i kartene.
5. Gjennomføre endringer i kart som ble identifisert under årlig gjennomgang og publisere oppdaterte kart for de arter hvor det ble identifisert forbedringspotensial.
6. Sluttrapport, med informasjon om oppdaterte gytekart

**Tabell 1.** Oversikt over hvilke fiskebestander som har blitt evaluert

<b>Bestand</b>	<b>Engelsk</b>	<b>Latin</b>
Nordsjøsild	Herring	<i>Clupea harengus</i>
NVG sild	Herring	<i>Clupea harengus</i>
NEA torsk	Cod	<i>Gadus morhua</i>
Kysttorsk nord for 62gr	Cod	<i>Gadus morhua</i>
Kysttorsk sør for 62gr	Cod	<i>Gadus morhua</i>
Nordsjøtorsk	Cod	<i>Gadus morhua</i>
Øyepål	Norway pout	<i>Trisopterus esmarkii</i>
Nordsjøhyse	Haddock	<i>Meanogrammus aeglefinus</i>
NEA hyse	Haddock	<i>Meanogrammus aeglefinus</i>
Tobis (Havsil)	Sandeel	<i>Ammodytus marinus</i>
Nordsjøsei	Saithe	<i>Pollachius virens</i>
NEA sei	Saithe	<i>Pollachius virens</i>
Brisling	Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>
Lodde	Capelin	<i>Mallotus villosus</i>
Lysing	Hake	<i>Merluccius merluccius</i>
Hvitting	Whiting	<i>Merlangius merlangus</i>
Rødspette	Plaice	<i>Pleuronectes platessa</i>

## **Gjennomføring av prosjektaktiviteter**

Det har i løpet av høsten 2014 og våren 2015 blitt gjort et omfattende arbeid med å få alle HI's gytekart oppdatert med best mulig informasjon. Under dette arbeidet ble det også identifisert flere arter som ved prosjektets start ikke tidligere var en del av HI's rådgivningspraksis på seismikk grunnet manglende kunnskap om gyteområder og gytetidspunkt.

Noe av arbeidet har tatt lengre tid enn antatt, både med innhenting av kunnskap om gyting og for å produsere oppdaterte kart og legge dem ut på serveren, og mange av målsetningene for 2014 var ikke gjennomført før våren 2015.

### **Leveranser 2014**

#### **Leveranse 1: Lagring og tilgang på kart**

Alle offisielle gytekart er tilgjengelig på HI's geoserver: <http://maps.imr.no/geoserver/web/>, og kartlagene inkludert metadata kan sees på nettsiden geodata HI: <http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

#### **Leveranse 2: Versjonsnummer på kartlag**

Alle kartlag skal ha versjonsnummer i format "yyyymmdd".

#### **Leveranse 3: Etablere en enhetlig "fra-til" datogyldighet for hvert kartlag**

Hvert kartlag er en årlig repeterende, og format skal være gitt som "mmdd" for både fra og til dato.

#### **Leveranse 4: Metadata for hvert kartlag**

Alle kartlag (noen gyteområder består av flere kartlag) skal innholde informasjon om:  
"Fra-til" dato  
Referanser til litteratur  
Versjonsnummer  
Bestandsansvarlig og kontaktperson(er)

#### **Leveranse 5: Evaluering av gytekart tilgjengelig per 1. august 2014**

Bestandsansvarlige har evaluert og beskrevet kvaliteten av gytekart som lå tilgjengelig per 1. august 2014 på geodataHI. Bestandsansvarlige har gjort en grundig vurdering av antall kartlag, versjonsnummer, gyteperiode og den generelle kvaliteten på kartene (se appendiks 1 for beskrivelse av hver art).

#### **Leveranse 6: Utskiftning av gytekart**

I forbindelse med evalueringen av gytekart har bestandsansvarlig forsker ved Havforskningsinstituttet gjort en grundig undersøkelse av kartlagene som lå tilgjengelig på geoserveren, og i mange tilfelle ble det påvist at mer pålitelig kart laget ved Havforskningsinstituttet eller av andre ikke har blitt gjort tilgjengelig og presentert som det offisielle gytekartet.

Tabell 2 gir en oversikt over hvilke bestander der det har blitt gjort en oppdatering i gytekartene. Detaljert informasjon om hvilke endringer som er gjort, og hvilke vurderinger som ligger til grunn er gitt per art i appendiks 1.

For mange av artene var relativt omfattende oppdateringer nødvendig, slik at arbeidet med dette fortsatte første halvdel av 2015.

For noen bestander var det hensiktsmessig å dele gyteområdet opp i flere kartlag. Dette var tilfeller hvor en kan dele gyteområdene i viktige og mindre viktig/usikker, som for eksempel for nordøstarktisk torsk (figur 1), eller hvor det er ulike tidspunkt gyting foregår i de ulike gyteområdene, som er tilfelle for nordsjøsil (figur 2).

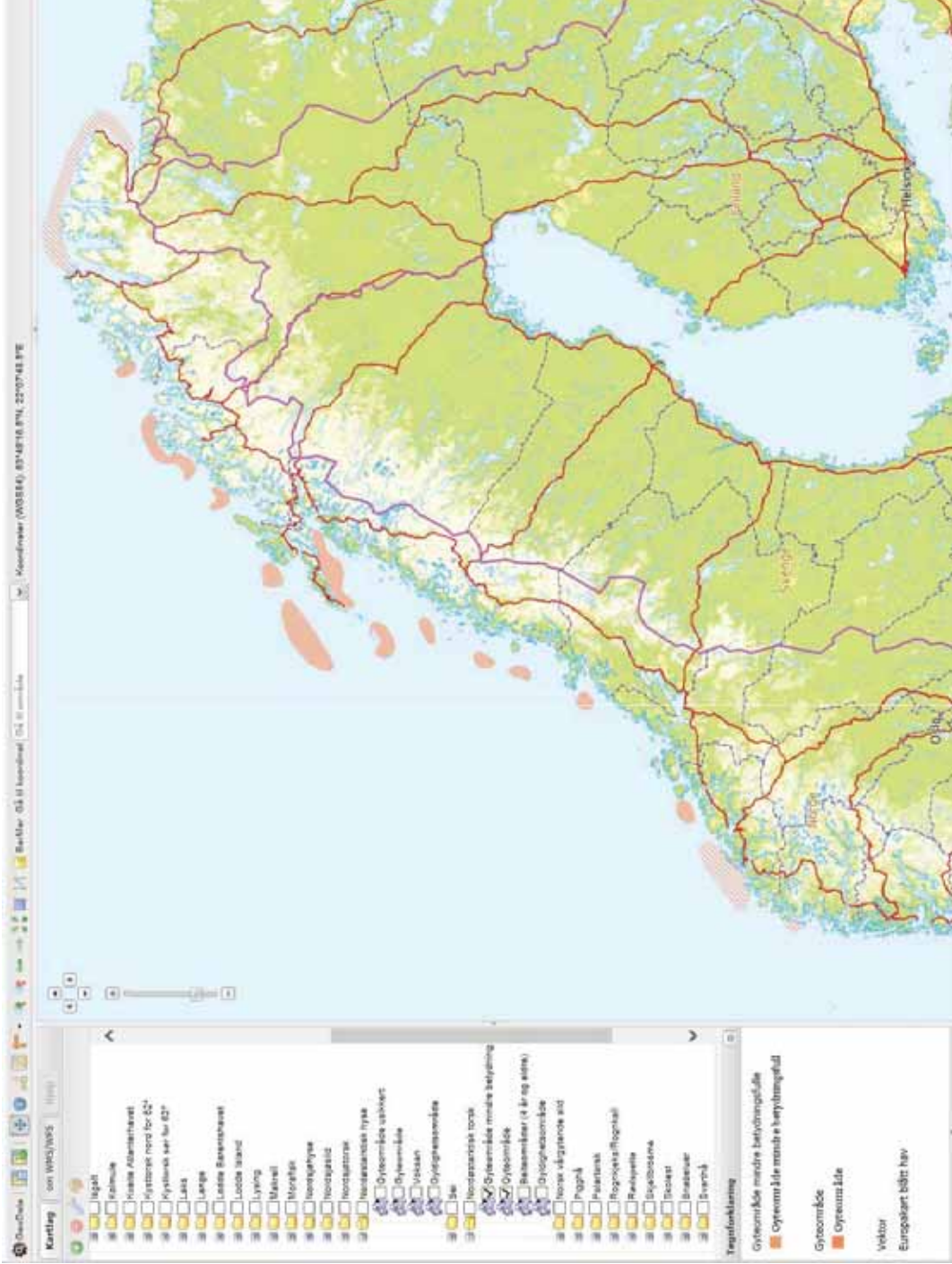
Nederste panel i Figur 2 viser de ulike komponentene hver for seg. Årsaken til at kartlagene er delt opp på denne måten er at de ulike komponentene har ulik tid på året de gyter; nordlige gyter fra 25. juli til 30. september, midtre fra 1.september til 31. oktober og sørlige fra 1.november til 28. februar. Kartlagene vil derfor ha ulike tidsperioder de er gyldige for.

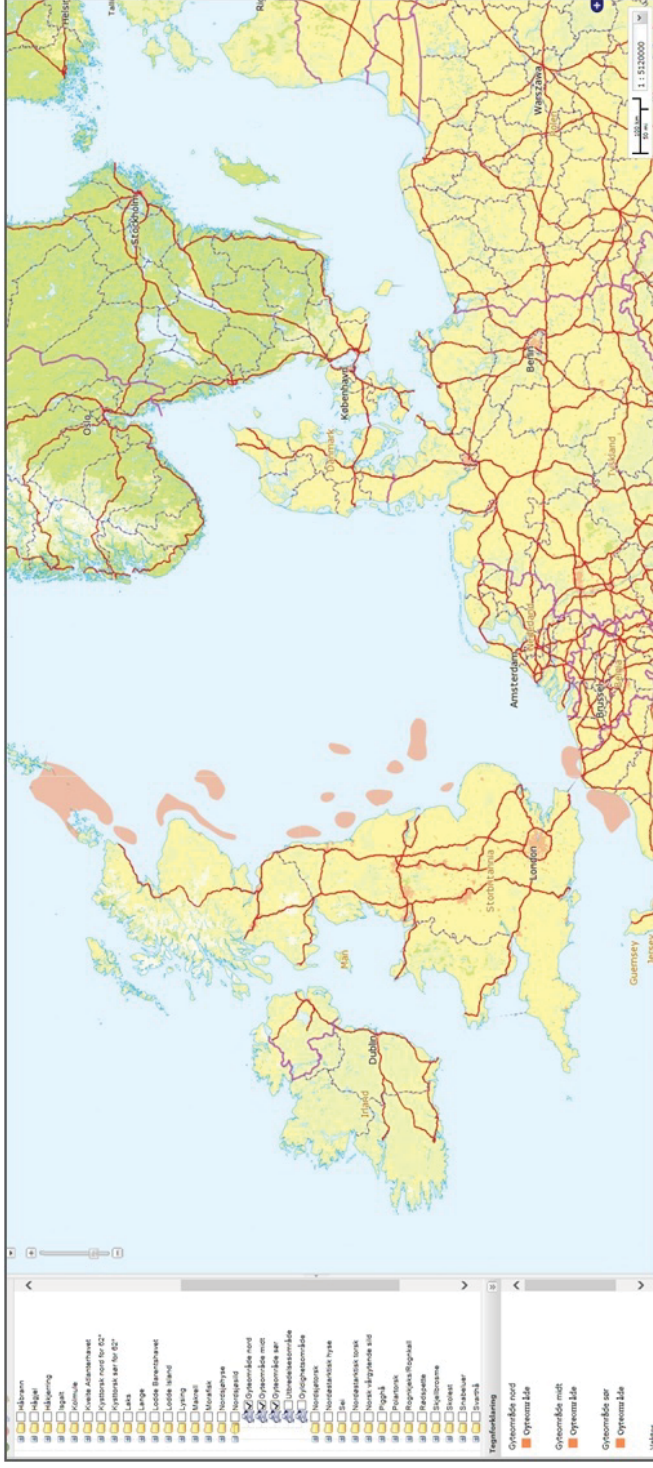
**Tabell 2.** Oversikt over endringer i gytekart per bestand etter identifiserte endringer i 2014. Tabellen representerer de endringer som var gjort pr. 1 aug. 2015.

<b>Bestand</b>	<b>Gml. ver.nr</b>	<b>Nytt ver.nr.</b>	<b>Sjekket mot Sam-X</b>
Nordsjøsil	20100426	20141121	<i>ikke i sam-X</i>
NVG sil	20140210	20150116	<i>ok</i>
NEA torsk	20130627	20130627	<i>ok</i>
Kysttorsk nord 62gr	20060427	20131204	<i>ok</i>
Kysttorsk sør 62gr	Ingen gytekart	ingen gytekart	<i>ikke i sam-X</i>
Nordsjøtorsk	20140224	20140224	<i>ok</i>
Øyepål	20100519	20131115	<i>ok</i>
Nordsjøhyse	20140115	20141014	<i>ok</i>
NEA hyse	20140101	20141014	<i>ok</i>
Tobis (Havsil)	Ingen gytekart	20110301	<i>ok</i>
Nordsjøsei	20120629	avventer oppdatering (IMR)	<i>ok</i>
NEA sei	20120627	20130617	<i>ok</i>
Brisling	20060427	20060427	<i>ikke i sam-X</i>
Lodde	20141217	20120522	<i>ok</i>
Lysing	Ingen gytekart	20141512	<i>ok</i>
Blålange	ingen gytekart	2008	<i>ikke med i sam-x</i>
Hvitling	ingen gytekart	20140226	<i>ok</i>



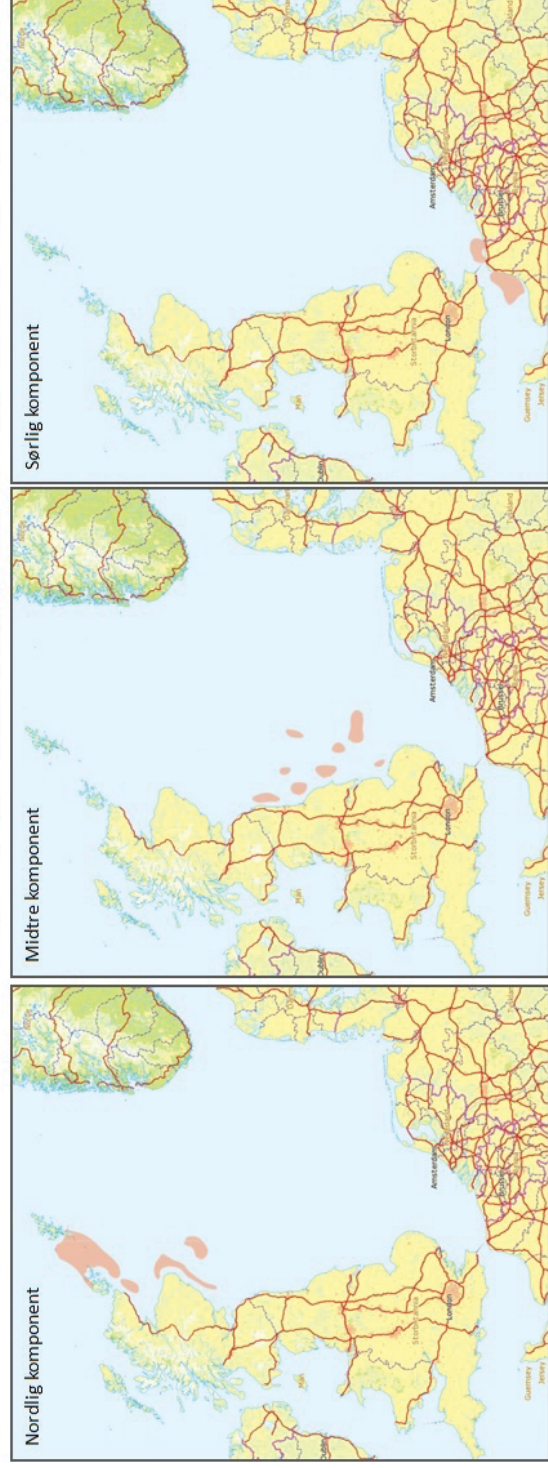
**Figur 1.** Gytekart for nordøstarktisk torsk. Dette kartet har to kartlag ettersom gyteområdene er klassifisert som hovedgyteområder og gyteområder av mindre betydning, noe som innebærer at hovedandelen av bestanden gyter i hovedgyteområdet, mens en mindre del gyter i de mindre betydningsfulle områdene. Begge kartlag har samme gyteperiode og gyldighetsperiode. Hvor stor andel dette gjelder kan variere mellom år. Denne typen klassifisering av gyteområder krever svært godt datagrunnlag for å kunne utarbeide, og er derfor bare mulig for de bestandene som det har vært samlet inn data for i dedikerte undersøkelser over lang tid, eks torsk, sild og hyse.





**Figur 2.** Gytekart for nordsjøisild er delt i tre komponenter, nordlig, midtre og sørlig. Øverste panel viser skjermbilde fra geodata HI

(<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>) hvor alle offisielle gytekart vises. I panelet til venstre kan en velge hvilke kartlag som skal slås på. Her er det først valgt nordsjøisild, og deretter de ulike komponentene; nordlig, midtre og sørlig. ed å klikke på lagene vil det komme opp en faktaboks som viser metadata; gyldighetsperiode, kontaktperson, referanser mm.



Nederste panel viser de ulike komponentene hver for seg. Årsaken til at kartlagene er delt opp på denne måten er at de ulike komponentene har ulik tid på året de gyter; nordlige gyter fra 25.juli til 30.september, midtre fra 1.september til 31.oktober og sørlige fra 1.november til 28.februar. Kartlagene vil derfor ha ulike tidspertoder de er gyldige for.

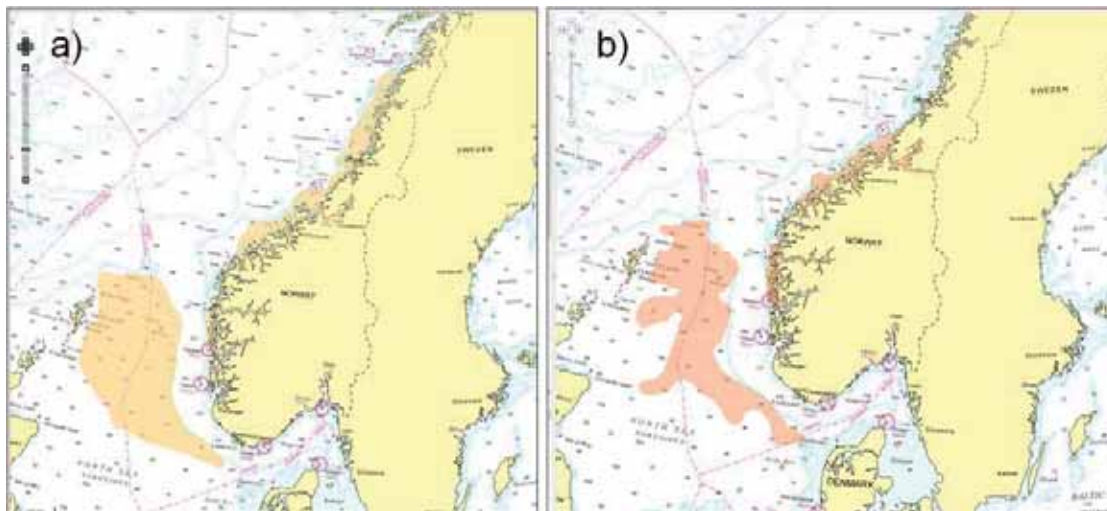
## Leveranser 2015

### 1. Under prosjektet er det gjort tre "casestudies" for a) kysttorsk, b) lysing og c) sei;

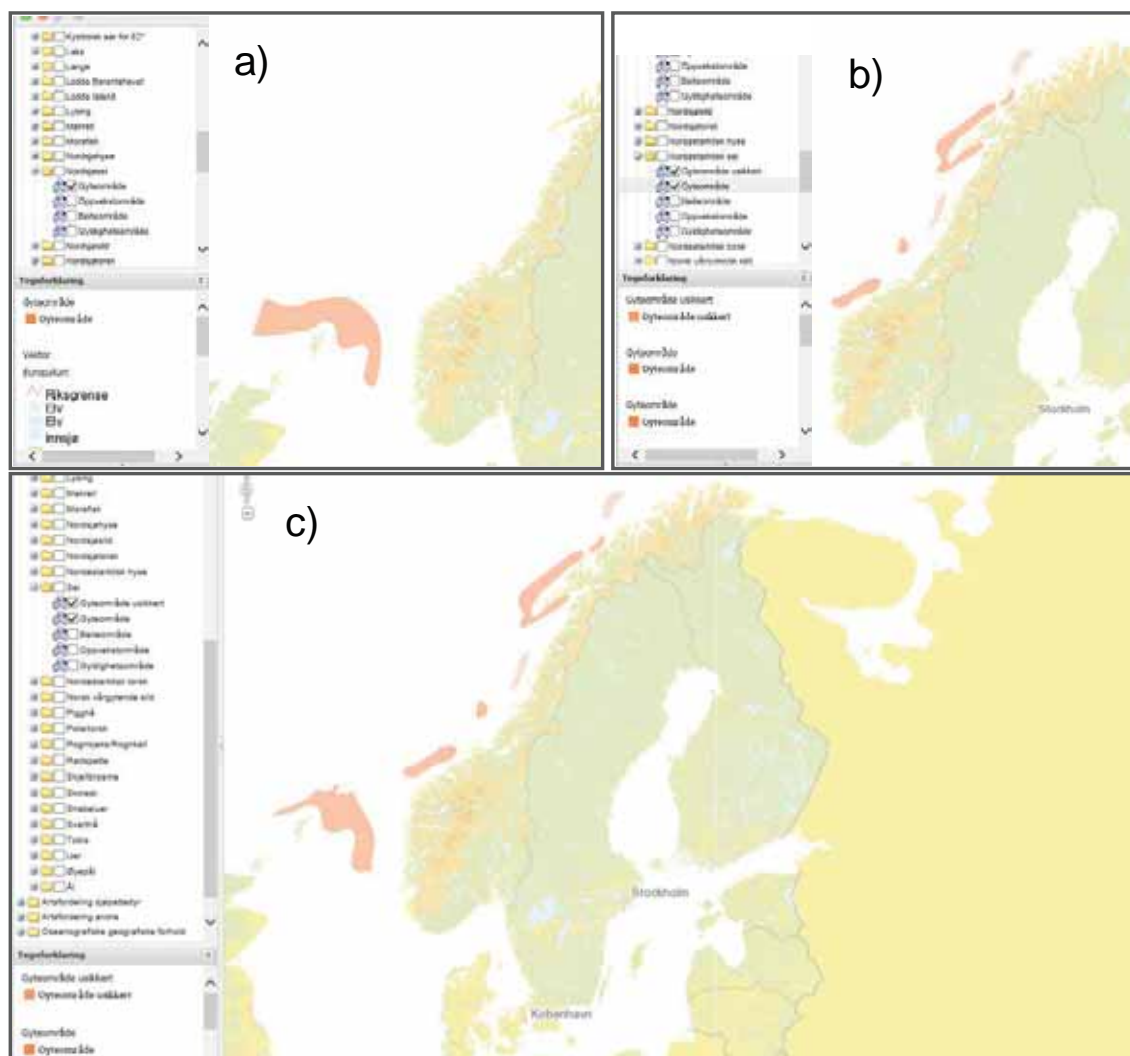
a) Under et nasjonalt kartleggingsprogram for sårbare marine naturtyper pågår det en innsamling av gyteprodukter av kysttorsk. En slik innsamling pågår over tre år, og er til nå gjort for alle fylker fra og med Sogn og Fjordane og nordover til Finmark, og analyser av disse er gjort høsten 2015, og dannet grunnlag for et nytt gytekart for kysttorsk nord for 62° som ble publisert i desember 2015 (fig.3). De sørlige fylkene gjenstår. Under disse innsamlingene etter egg for kysttorsk får man også inn egg fra mange andre arter, og det foreligger derfor rundt 50 000 artsbestemte egg. Disse ble høsten 2015 også analysert og artsbestemt, og kan potensielt brukes til å forbedre gytekart for de arter de representerer.

b) Eksisterende gytekart for lysing var av dårlig kvalitet, da det dekket store områder av Nordsjøen og Norskehavet, som i mangel på et godt datagrunnlag var basert på at alle steder hvor gyteklar lysing var fanget var identifisert som et gyteområde. Våren 2015 har en masterstudent sammen med bestandsansvarlig opparbeidet data på modningsstadier av lysing fra tokt gjennomført i 2012 og 2013 i Nordsjøen, hvis geografiske fangstposisjon kan gi et bilde på hvor gyting foregår. Høsten 2015 har tilsvarende opparbeiding av data innsamlet av referanseflåten (kommersielle fiskefartøy som samler data for HI) for Norskehavet (hovedsaklig Møre og Romsdal). Basert på disse analysene er det blitt laget et mer nyansert gytekart for lysing (fig.4 )

c) Mange arter består av ulike bestander, eks er både torsk, sei og hyse inndelt in nordøstarktisk (NEA) og nordsjø - bestander. For å gjøre kartmaterialet mer oversiktlig, ble det for alle disse vurdert om det var mulig å slå sammen gytekartene, slik at en fikk kun ett kart for f.eks. hyse, som dekket både NEA og nordsjøhyse. Imidlertid ble det slått fast at for de fleste artene var ikke dette hensiktsmessig, da de besto av helt adskilte bestander som ikke hadde noe romlig overlapp og i tillegg ulike gyteperioder. Kun for en art ble dette vurdert som hensiktsmessig, nemlig sei. Det ble derfor høsten 2015 gjort et arbeid av de bestandsansvarlige for nordsjøsei og NEA sei for å slå sammen alle data for disse bestandene til et felles kart for sei. Dette kartet er nå tilgjengelig på geoserver og regnes heretter som offisielt kart for sei.



**Figur 3.** Gytekart for lysing før (a) og etter (b) datanalyse av egg og modningstadier av fanget fisk.



**Figur 4.** Tidligere kart for nordsjøsei (a) og nordøstarktisk sei (b), og nytt sammenslått og forbedret kart (c). Tidligere kart for nordsjøsei var lite nyansert med en unaturlig "knekk" i vestlig ende, og dette har blitt jobbet med og forbedret.

## **2. Etablere langsiktige årsrutiner for kvalitetskontroll og publisering nye gytekart**

I perioden 29. sept - 31.okt. 2015 ble det gjennomført en to dagers arbeidsgruppe for å gå gjennom eksisterende gytekart. Tilstedeværende var bestandsansvarlige for de aktuelle artene, prosjektledere, representanter fra KINO prosjektet, samt ansvarlig person fra NMD som lager kartene.

Hver bestand ble grundig gjennomgått ved hjelp av en "sjekk-liste" for å identifisere mulige forbedringer til eksisterende kartlag (listen vedlagt som appendiks 2). Denne arbeidsgruppen vil bli nedfelt som en årlig prosedyre under Forskningsprogram Nordsjøen, for å forsikre at gytekart som brukes i seismikkrådgivning, og er tilgjengelig på HI's geoserver til en hver tid skal være oppdatert med best tilgjengelig kunnskap. Møtereferat med hvilke endringer som ble vedtatt er vedlagt i Appendiks 3.

Slike møter vil bli avholdt hvert år i september for å oppretthold god kvalitet og at gytekart er oppdatert etter nyeste tilgjengelige kunnskap.

## **3. Oppdatere nettside med informasjon**

HI har hatt en temanettside om seismikk, men denne har ikke vært oppdatert siden 2012, og mye av informasjonen som ligger her er noe utdatert. Vi har derfor tatt utgangspunkt i den gamle nettsiden, og forbedret og oppdatert. Det er utarbeidet nye tekster og layout, og laget egne faner for HI's rådgivningsarbeid, og for gytekart. Under rådgivningsfanen beskrives vårt rådgivningsarbeid med faglig bakgrunn, samt link til våre uttalelser til alle undersøkelser. Under fanen gytekart er det lagt ut informasjon om hvor offisielle gytekart finnes og hvordan disse brukes i rådgivningen, samt en liste over siste tilgjengelige (gjeldene) versjon av gytekart.

Her er også en link til Sam-x. Seismikk nettsiden finnes på <http://www.imr.no/temasider/seismikk/nb-no>

## **4. Gjennomgå muligheten for å inkludere konsentrerte gytevandring i kartene**

HI fraråder seismisk aktivitet i områder i tidsperioder med konsentrerte gytevandring. I førsteomgang vil fokusbestander være NVG sild, lodde og NEA torsk og NEA hyse . Slike gytevandring vil variere i både tid og rom fra år til år, men det er ønskelig å gi et estimert område for hvor disse vandringsrutene går, i hvilke tidsperioder de kan inntreffe. Muligheten for en slik kartlegging ble diskutert under arbeidsgruppen i september, hvor det ble konkludert med at det finnes for lite konkret informasjon og for stor år til år variasjon til at dette kan gjøres på en tilfredsstillende måte. Temaet vil bli tatt opp igjen under tilsvarende arbeidsgruppe også i årene fremover, i tilefelle man da innehar bedre informasjon til å kunne kartfeste slik informasjon.

## 5 Oppdatere kart etter årlig gjennomgang

Da de fleste artene gjennomgikk en grundig oppdatering under forrige gjennomgang (i 2014) var det primært mindre endringer som ble identifisert under gjennomgangen i 2015. Fylldig informasjon om gjennomgangen av de ulike artene ligger i appendiks 3, og er oppsummert med status på fremdriften av gjennomføring i tabell 3, som også angir en kvalitetsvurdering av de eksisterende kartene. Det ble identifisert noen mindre og større forbedningspotensialer for de eksisterende artene. For mange av de mindre kommersielle artene ligger problemene med å få til et nyansert og detaljert gytekart og definere gyteperiode i at en ikke har nok data å basere kartet på. Dette gjelder for eksempel blålange. En del av bestandene i Nordsjøen vil få oppdaterte gytekart under KINO prosjektet, hvor det pågår arbeid for å opparbeide egg- og larveprøver. Dette arbeidet vil fortsette utover i 2016, slik at det i slutten av 2016 sannsynligvis vil komme nye, oppdaterte kart for en del av disse bestandene.

**Tabell 3.** Oversikt over potensielle forbedringer ved gytekart identifisert under årsgjennomgang september 2015, og status for oppdateringer. Tabellen angir også hvilke versjonsnummer som vil være gyldige i 2016.

Bestand	Eksisterende gytekart gyldig?	Kvalitet (Lav/Medium/Høy)	Gammelt versjonsnummer	Forbedringspotensialer	Frist	Utført dato	Nytt versjonsnummer (gyldig i 2016)	Status Geoserver/geodataHI	Status Sam-X
Lysing ( <i>Merluccius merluccius</i> )	Ja, men gyteområde alt for stort. Sterkt behov for nytt, mer nyansert kart.	Lav	20141215	Lage nytt kart basert på innsamlete prøver fra ulike tokt og referanseflåten.	innen 2015	01.12.2015	20151201	oppdatert	Må oppdateres
Nordsjøhyse ( <i>Meanogrammus aeglefinus</i> )	Nei	Middels, bortsett fra et unaturlig kutt	20140115	Lage nytt kart med avrundning som følger "shelfbreak" Utarbeide nytt kart under KINO, mål å få to lag, samt definere toppgylting	umiddelbart 2016	01.12.2015	20151113	oppdatert	Må oppdateres
Hvitting ( <i>Merlangius merlangus</i> )	Ja, men er ikke et godt kart, gyteområdet alt for stort.	Lav	20150417	Nytt kart under KINO: gytekartet vil bestå av 2 lag, et med de viktigste og et med mindre viktige	2016		20150417		ok
Nordsjøtorsk ( <i>Gadus morhua</i> )	Ja	Høy	20150317	ingen			20150317		ok
Nordsjøsei ( <i>Pollachius virens</i> )	Nei, kartet ble ikke oppdatert etter anbefalingene gitt i fjor.	Lav	20120629	Kart må oppdateres etter fjorårets anbefaling. Mulig å slå sammen med kart for NEA sei?	umiddelbart	01.12.2015 24.11.2015	20150417 20150417	oppdatert oppdatert	Må oppdateres
Rødspette ( <i>Pleuronectes platessa</i> )	Eksisterer ikke		-	Lage gytekart basert på fjorårets rapport samt Husebø og Hassel	innen 2015	01.12.2015	20150417	oppdatert	Må oppdateres
NEA torsk ( <i>Gadus morhua</i> )	Ja	høy	20130627	Dele gytekart opp i to lag basert på konsentrasjon/viktighet av de ulike gytefeltene.	innen 2015	24.11.2015	20130627	oppdatert	Må oppdateres
NEA hyse ( <i>Meanogrammus aeglefinus</i> )	Ja	Høy	20140101	Forandre navn for "gyteområde mindre betydning" til "gyteområde sporadisk"	innen 2015	26.11.2015	20140101	oppdatert	Må oppdateres
NEA sei ( <i>Pollachius virens</i> )	Ja (basert på gamle data, men nyere ikke tilgjengelig)	middels	20130617	Slå sammen med kart for Nordsjøsei?	innen 2015	24.11.2015	20140417	oppdatert	Må oppdateres
Lodde ( <i>Mallotus villosus</i> )	Ja, men gytetidspunkt er feil.	middels	20120522	Oppdatere gytetidspunkt til 15.feb - 15. april.	umiddelbart	23.11.2015	20151014	oppdatert	ok
Øyepål ( <i>Trisopterus esmarkii</i> )	Ja, men gytetidspunkt skal endres	Høy	20130424	Endre gyteslutt fra 31.mai til 30.april	umiddelbart	05.01.2016	20131115	oppdatert	Må oppdateres
Tobis ( <i>Ammodytus marinus</i> )	Ja	Høy	20110301	ingen endring			20110301		ok
Brisling ( <i>Sprattus sprattus</i> )	Ja	Høy	20150213	Dele gyteområde i to lag basert på geografi og gytetidspunkt	innen 2015			261115.Materiale levert fra bes.ansv., avventer oppdatering NMD	ikke i Sam-X
Nordsjøild ( <i>Clupea harengus</i> )	Ja	Høy	20141114	Dele i 2 eller tre lag basert på gyteperiode	innen 2015	05.01.206	20141121	oppdatert	ikke i Sam-X
NVG sild ( <i>Clupea harengus</i> )	Ja	Høy	20150116	Endre gytestart fra 15.feb til 1.feb.	umiddelbart	14.19.15	20150116	Periode endret	Må oppdateres
Blålange ( <i>Malva dyppterygia</i> )	Ja	Lav	2008	Sette inn gyteperiode i metadata; mai-juni	umiddelbart	24.11.2015	20151124	oppdatert	ikke i Sam-X
Kystorsk ( <i>Gadus morhua</i> )		Høy (nord for 62°) og lav/middels (sør for 62°)	20060427 (nord for 62°)	Opparbeidete data vil gi forbedret kart nord for 62°.	innen 2015			Materiale levert fra bes.ansv., avventer oppdatering NMD	Må oppdateres

## Appendiks 1: Spesifikke rapporter fra bestandsansvarlige

Bestand	Engelsk	Latin	Bestandsansvarlig	Appendiks nr	Sidetall
Lysing	Hake	<i>Merluccius merluccius</i>	Arved Stadby	1.1	2
Hvitting	Whiting	<i>Merlangius merlangus</i>	Jennifer Devine	1.2	6
Kysttorsk nord for 62gr	Cod	<i>Gadus morhua</i>	Asgeir Aglen/ Sigurd H. Espeland	1.3	9
Kysttorsk sør for 62gr	Cod	<i>Gadus morhua</i>	Asgeir Aglen/ Sigurd H. Espeland	1.4	11
NEA torsk	Cod	<i>Gadus morhua</i>	Bjarte Bogstad	1.5	13
Nordsjøtorsk	Cod	<i>Gadus morhua</i>	Jennifer Devine	1.6	15
NEA hyse	Haddock	<i>Meanogrammus aeglefinus</i>	Gjert Endre Dingsør	1.7	19
Nordsjøhyse	Haddock	<i>Meanogrammus aeglefinus</i>	Jennifer Devine	1.8	21
NEA sei	Saithe	<i>Pollachius virens</i>	Jennifer Devine	1.9	23
Nordsjøsei	Saithe	<i>Pollachius virens</i>	Jennifer Devine	1.10	25
Blålange	Blue ling	<i>Malva dyppterygia</i>	Kristin Helle	-	
Brisling	Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>	Cecilie Kvamme	1.11	27
NVG sild	Herring	<i>Clupea harengus</i>	Erling Kåre Stenevik	1.12	30
Nordsjøsil	Herring	<i>Clupea harengus</i>	Cecilie Kvamme	1.13	33
Øyepål	Norway pout	<i>Trisopterus esmarkii</i>	Espen Johnsen	1.14	37
Tobis (Havsil)	Sandeel	<i>Ammodytus marinus</i>	Espen Johnsen	1.15	39
Lodde	Capelin	<i>Mallotus villosus</i>	Georg Skaret	1.16	41

## **Spawning map of hake in the Norwegian Sea, North Sea, Skagerrak and Kattegat**

### **Species name**

Norwegian: Lysing  
English: European hake  
Scientific: *Merluccius merluccius*

### **Population**

East of Shetland Islands

### **Latest version**

None available

### **Spawning period**

Start time: 0501 (mmdd)  
Stop time: 1031 (mmdd)

Presently data to determine spawning period is incomplete, neither covering the entire year nor distributional area. Biological data collected on four IMR surveys covering large parts of the distribution of hake in the North Sea, Skagerrak and Norwegian Sea, as well as field data and correspondence with fishermen and scientists suggests that:

- 1) hake do not spawn in January / February in the North Sea or Skagerrak (deep sea shrimp survey, IBTS q1 data)
- 2) hake in the North Sea are mature in June/July (IBTS q3 data)
- 3) the majority of hake caught off the northwest coast in September/October are spent ("Kyst tok" data).
- 4) there is a build up of spawning (mature) fish in the fjords during summer (May / June), and by the end of October most large fish have left the fishing locations in the fjords.(Personal communication with local fishermen )
- 5) Hake spawn during the summer in the Kattegat and northern Skagerrak (Correspondence with Swedish scientist Henrik Svedang).

Based on this information as well as limited published data the most probable spawning period for hake east of the Shetland Islands is between May and October.



**Necessary changes:**

Figure 1 shows a general distribution map of European hake based on the positions of commercial hake catches ('årsmaterial' data from 1991-1994;2010-2012).

Figure 2 shows probable spawning areas based on i) the distribution of mature fish (gonad stages 2-5 according to the IMR staging criteria) sampled during annual research surveys in 2012-2014 in the North Sea and along the north-western Norwegian coast ii) limited published data, iii) and communication with Hendrik Svedang in Sweden (regarding the Kattegat and Skagerrak).

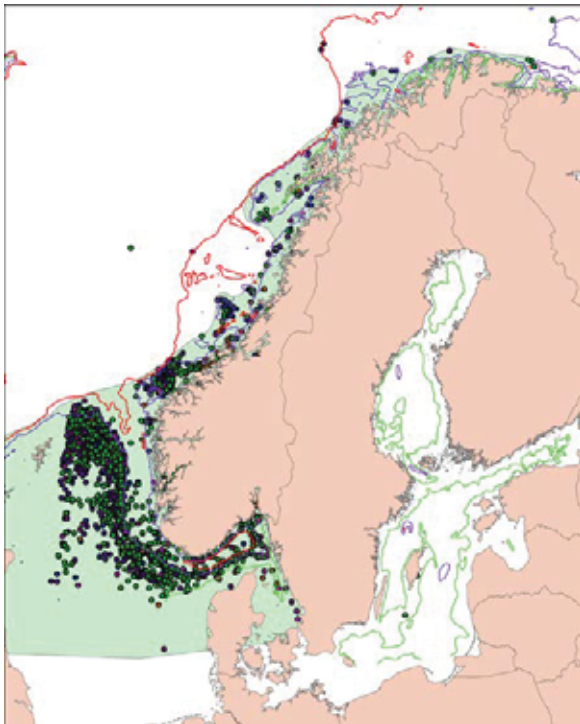


Figure 1: Distribution of commercial hake catches in 1990-1994, and 2010-2012 . (lines indicate 100, 200 and 400 m depth isolines). The green area is the proposed area of distribution.



Figure 2: Distribution of mature hake in the North Sea and north-west coast (circles indicate different maturity stages). The Kattegat/Skagerrak area are estimated, based on that hake spawn in these two areas.



Figure 3: General distribution of hake (green) and probable spawning areas (blue).

### **Map quality and short review of studies used to identify spawning areas and periods**

Presently no detailed spawning map is available for hake east of the Shetland Islands (includes North Sea, Norwegian Sea, Skagerrak, and Kattegat).

The extent of the proposed spawning locations and period is based 1) on the distribution of mature fish collected on annual surveys, 2) limited published literature, 3) samples collected during field work, 4) and personal communication with fishermen and scientists.

Egg and larvae data may be available from annual IBTS (January/February and June/July) surveys, but this still needs to be looked at and analysed.

Generally the quality and quantity of the data is not sufficient to produce a complete and reliable overview of the hakes spawning locations. Due to this lack of information (covering the entire spatial and temporal distribution of hake) I recommend that the proposed general distribution map also be used to indicate spawning area of hake.

## **NO: Kvalitetsvurdering av kart, og en evaluering av hvilke studer som er brukt som grunnlag til å lage kart og definere gyteperiode**

Det foreligger ikke noe detaljert gytekart for lysing øst for Shetland (Nordsjøen, Norskehavet, Skagerrak og Kattegat). Utbredelsen til de foreslåtte gyteområdene og gyteperiodene er basert på 1) fordelingen av gytemoden fisk under årlige tokt, 2) begrenset publisert litteratur, 3) prøver samlet under feltstudier, 4) personlig kommunikasjon med fiskere og forskere.

Egg og larvedata er kanskje tilgjengelige fra årlige IBTS tokt (Januar-Februar og Juni og juli), men disse dataene er ikke analysert. Den generelle kvaliteten på gytekartet er for dårlig til å tegne et komplett og pålitelig bilde av fordelingen av gytefelt, og grunnet denne manglende informasjonen anbefaler Arved Staby at utbredelseskartet for lysing også brukes som grunnlag til å lage et gytekart.

### **References**

Groisson, A-L, Kjesbu, O S, and Suquet, M (2011) Sexual dimorphism of drumming muscles in European hake (*Merluccius merluccius*). *Environmental Biology of Fishes* 91: 7-13

Lopes, P (1979) Eggs and larvae of *Maurolicus muelleri* (Gonostomatidae) and other fish eggs and larvae from two fjords in western Norway. *Sarsia* 64: 199-210

Razer report (2005) Reproduction and stock evaluation for recovery

### **Contact person(s):**

Arved Staby  
Institute of Marine Research, Norway  
Arved.staby@imr.no

Richard Nash  
Institute of Marine Research, Norway  
richard.nash@imr.no

## Appendiks 1.2: Hvitting

### Spawning map of whiting in the North Sea, along the Norwegian coast and around the British Isles

#### Species name

Norwegian: Hvitting

English: Whiting

Scientific: *Merlangius merlangus*

#### Population

North Sea whiting (Subarea IV and Division VIIId)

#### Latest version

“20140226” (yyyymmdd) made by IMR (Devine).

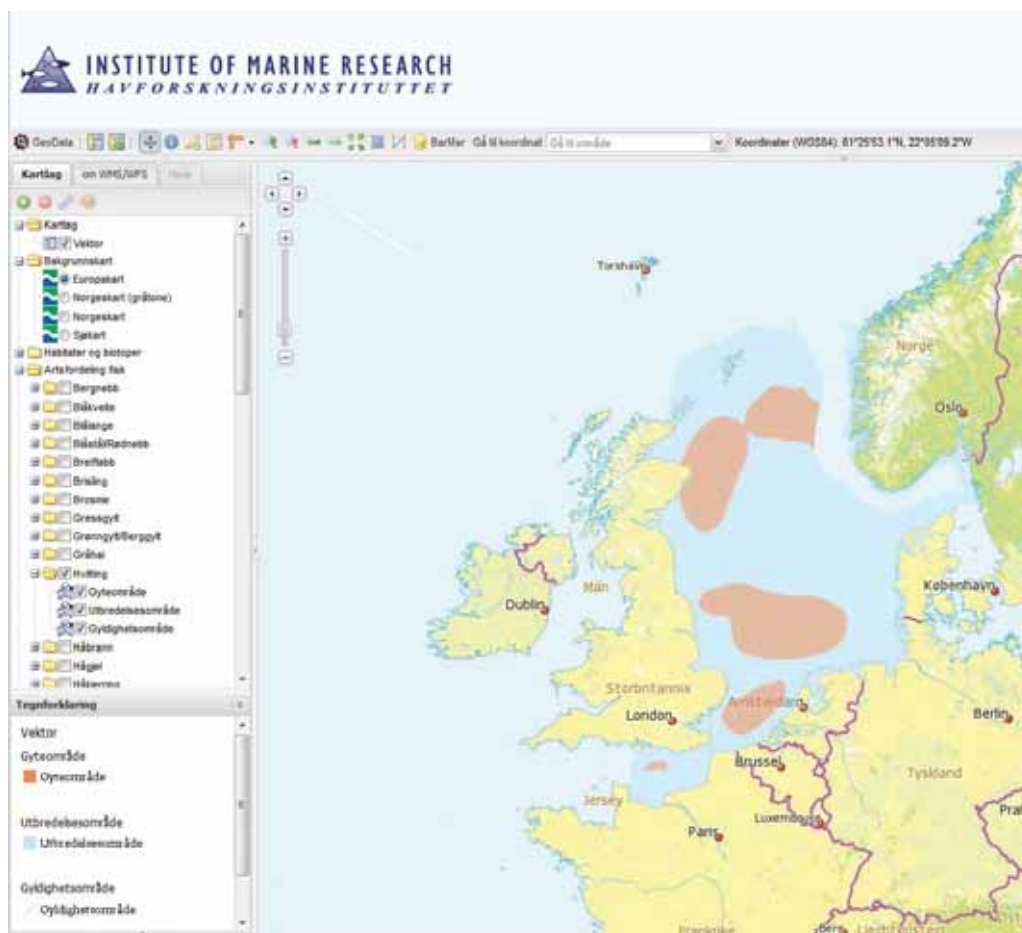


Figure 1. Spawning areas for whiting, map version 20140226.

<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

## Number of map layers

1

## Spawning period

Start time: 0115 (mmdd)

Stop time: 0801 (mmdd)

## Necessary changes:

The map must be updated to include information on the spawning grounds in the northern North Sea, included in Loots et al. (2010) and ICES-PGEGGS (2009) (Figure 2) and for the southern North Sea, from Lelièvre et al. (2014) and supported by de Castro et al. (2013) (Figure 3).

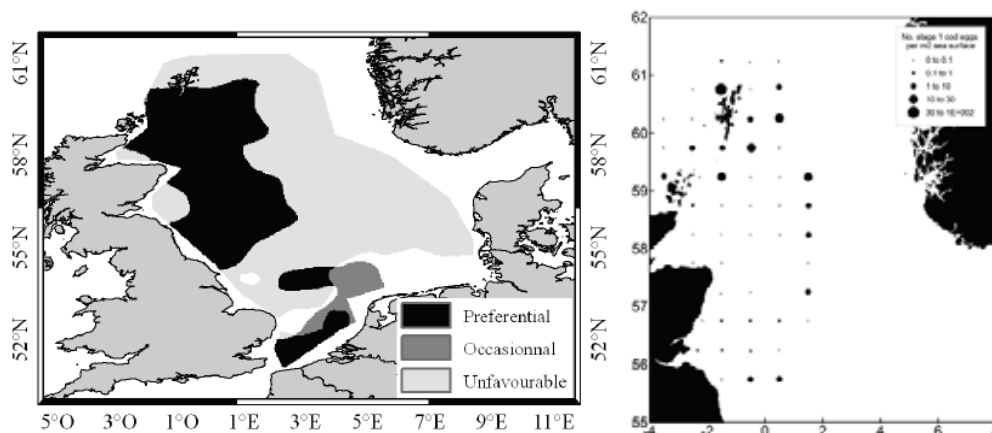


Figure 2. (left) Location of preferential (black), occasional (dark grey), and unfavorable (light grey) spawning sites of North Sea whiting for the period 1980 to 2007, taken from Loots et al. (2010). (right) Location of stage I whiting eggs from the 2009 North Sea ichthyoplankton survey, taken from ICES-PGEGGS (2009).

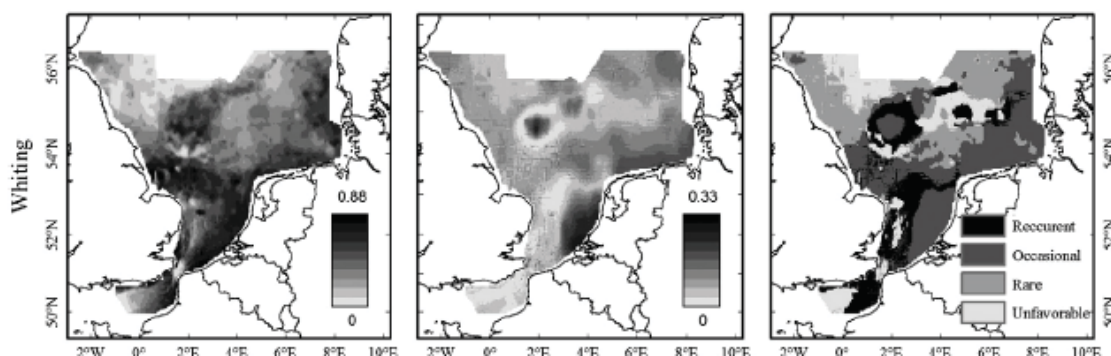


Figure 2. Location of preferential (black), occasional (dark grey), and unfavorable (light grey) spawning sites of North Sea whiting for the period 2006 to 2009, taken from Lelièvre et al. (2014).

## Quality of map

The map (version 20140226) is regarded as decent, but in need of updating, for the North Sea and is based, in part, on information from Marine Scotland (website:

<http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/16>), Loots et al. (2011), and Ellis et al. (2012). Definition of spawning time is based, in part, on Ellis et al. (2012), Loots et al. (2011), and Munk and Nielsen (2005).

### **NO: Kvalitetsvurdering av kart**

Havforskningsinstituttet sitt gytekart (versjon 20140226) vurderes som ganske bra, men trenger en oppdatering. Kartet baserer seg blant annet på informasjon Marine Scotland (website: <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/16>), Loots et al. (2011), og Ellis et al. (2012). Definisjonen på gytetidspunkt er blant annet hentet Ellis et al. (2012), Loots et al. (2011), og Munk and Nielsen (2005).

### **References**

- de Castro, C., Wright, P. J., Millar, C. P., and Holmes, S. J. 2013. Evidence for substock dynamics within whiting (*Merlangius merlangus*) management regions. *ICES Journal of Marine Science*.
- Ellis, J. R., Milligan, S. P., Readdy, L., Taylor, N., and Brown, M. J. 2012. Spawning and nursery grounds of selected fish species in UK waters. 56 pp.
- ICES-PGEGGS. 2009. Report of the Planning Group on North Sea Cod and Plaice Egg Surveys in the North Sea (PGEGGS), by correspondence. 68 pp.
- Lelièvre, S., Vaz, S., Martin, C. S., and Loots, C. 2014. Delineating recurrent fish spawning habitats in the North Sea. *Journal of Sea Research*, 91: 1-14.
- Loots, C., Vaz, S., Planque, B., and Koubbi, P. 2010. Spawning distribution of North Sea plaice and whiting from 1980 to 2007. *Journal of Oceanography, Research and Data*, 3: 77-95.
- Loots, C., Vaz, S., Planque, B., and Koubbi, P. 2011. Understanding what controls the spawning distribution of North Sea whiting (*Merlangius merlangus*) using a multi-model approach. *Fisheries Oceanography*, 20: 18-31.
- Munk, P., and Nielsen, J. G. 2005. Eggs and larvae of North Sea fishes, Biofolia, Denmark.

### **Contact person(s)**

Jennifer Devine  
Institute of Marine Research, Norway  
[jennifer.devine@imr.no](mailto:jennifer.devine@imr.no)

Richard Nash  
Institute of Marine Research, Norway  
[richard.nash@imr.no](mailto:richard.nash@imr.no)

## Spawning map of Norwegian coastal cod north of 62 degrees north

### Species name

Norwegian: torsk

English: cod

Scientific: *Gadus morhua*

### Population

Coastal cod north of 62

### Latest version

(yyyymmdd)“ 20060427”

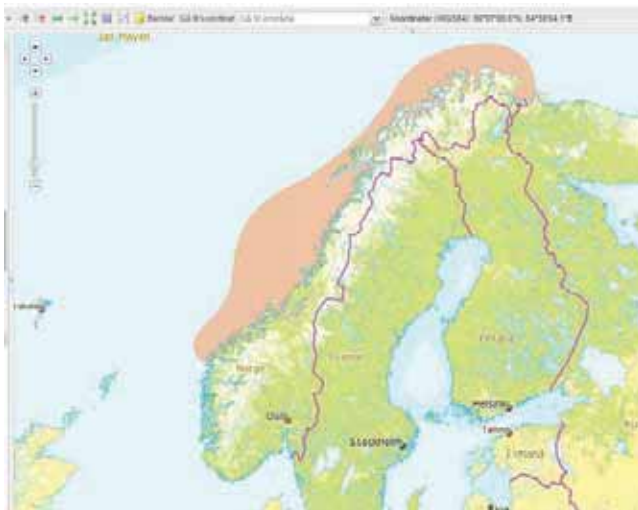


Figure. Spawning areas for coastal cod north of 62.

<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

### Number of map layers

1

### Spawning period

Start time: 0215 (mmdd)

Stop time: 0630 (mmdd)

### References

Necessary changes:

The map must be replaced by map available at Fiskeridirektoratet (<http://kart.fiskeridir.no/default.aspx?gui=1&lang=2>), “Version20131204”

### **Quality of map**

The quality of the spawning map “Version20131204” is considered good, but the map does **not** cover the full spawning distribution of the coastal cod along the coast and off the coast. Therefore, the spawning map should not be seen independently of the validity area map.

### **NO: Kvalitetsvurdering av kart**

Gytekartet ”Versjon20131204” vurderes som god, men siden dette er en pågående kartlegging som etter hvert vil dekke hele Norge er det også viktig å påpeke at ikke samtlige fylker er dekket enda, og at prøvetakingen ikke strekker seg ut til åpent hav. Med bakgrunn i dette her vi også laget kart som viser gyldighetsområde for kartleggingen (dekning).

### **References**

Jakobsen, T.1987. Coastal Cod in Northern Norway. Fisheries Research 5: 223-234

ICES 2005. Spawning and life history information for North Atlantic cod stocks. Prepared by the ICES/GLOBEC Working Group on Cod and Climate Change. Editor Keith Brander. ICES Cooperative Research Report No. 274, June 2005. 152pp.

### **Contact person(s)**

Asgeir Aglen  
Institute of Marine Research, Norway  
[asgeir.aglen@imr.no](mailto:asgeir.aglen@imr.no)

Sigurd Espeland Heiberg  
Institute of Marine Research, Norway  
[sigurd.heiberg.espeland@imr.no](mailto:sigurd.heiberg.espeland@imr.no)



## Spawning map of Northeast Arctic cod

### Species name

Norwegian: Torsk  
English: Cod  
Scientific: *Gadus morhua*

### Population

Northeast Arctic cod

### Latest version

“20130627” (yyyymmdd) made by IMR (Skulstad et al.)

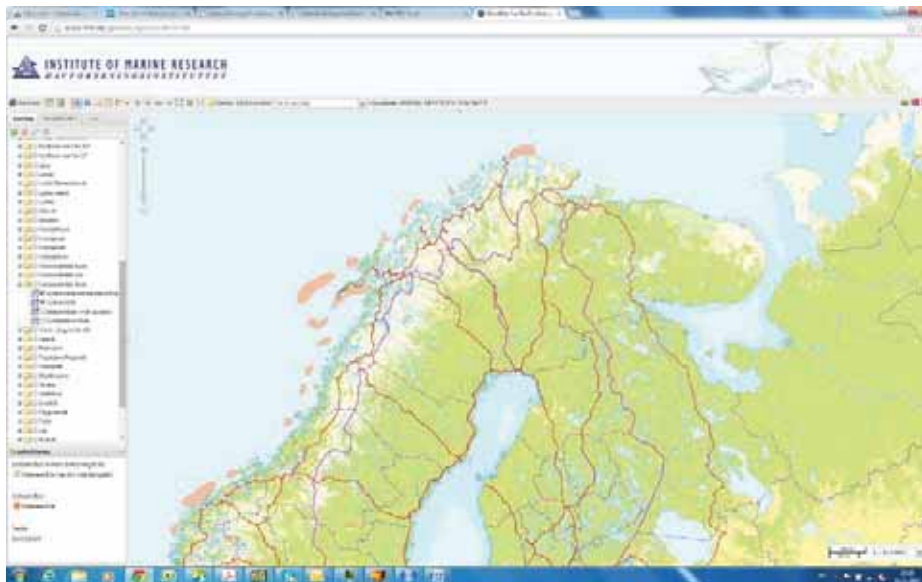


Figure. Spawning areas for Northeast Arctic cod .

<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html#maps/187>

### Number of map layers

2 (“Gyteområde” og “gyteområde mindre betydningsfull”)

### Spawning period

Start time: 0215 (mmdd)

Stop time: 0515 (mmdd)

## **Quality of map**

The quality of the spawning map “20130627” is regarded as good, and is based on the peer reviewed article (Sundby and Nakken 2008), and on ICES data set and on the KILO project (Sundby et al. 2013).

## **NO: Kvalitetsvurdering av kart**

Kvaliteten på gytekart ”20130627” er vurdert som god, og er basert på studier publisert av Sundby og Nakken (2008), og på ICES data og resultat fra KILO prosjektet (Sundby et al. 2013).

## **References**

- Sundby, S., Fossum, P., Sandvik, A. et al. 2013. KunnskapsInnhenting Barentshavet–Lofoten–Vesterålen (KILO).  
<http://www.regjeringen.no/upload/FKD/Vedlegg/Diverse/2013/KILO.pdf>
- Sundby, S., and Nakken, O. 2008. Spatial shifts in spawning habitats of Arcto-Norwegian cod related to multidecadal climate oscillations and climate change. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 953–962.
- ICES 2005. Spawning and life history information for North Atlantic cod stocks. Prepared by the ICES/GLOBEC Working Group on Cod and Climate Change. Editor Keith Brander. ICES Cooperative Research Report No. 274, June 2005. 152pp.

## **Contact person(s)**

Bjarte Bogstad  
Institute of Marine Research, Norway  
[bjarte.bogstad@imr.no](mailto:bjarte.bogstad@imr.no)

Asgeir Aglen  
Institute of Marine Research, Norway  
[asgeir.aglen@imr.no](mailto:asgeir.aglen@imr.no)

## Spawning map of Northeast Arctic cod

### Species name

Norwegian: Torsk  
English: Cod  
Scientific: *Gadus morhua*

### Population

Northeast Arctic cod

### Latest version

“20130627” (yyyymmdd) made by IMR (Skulstad et al.)

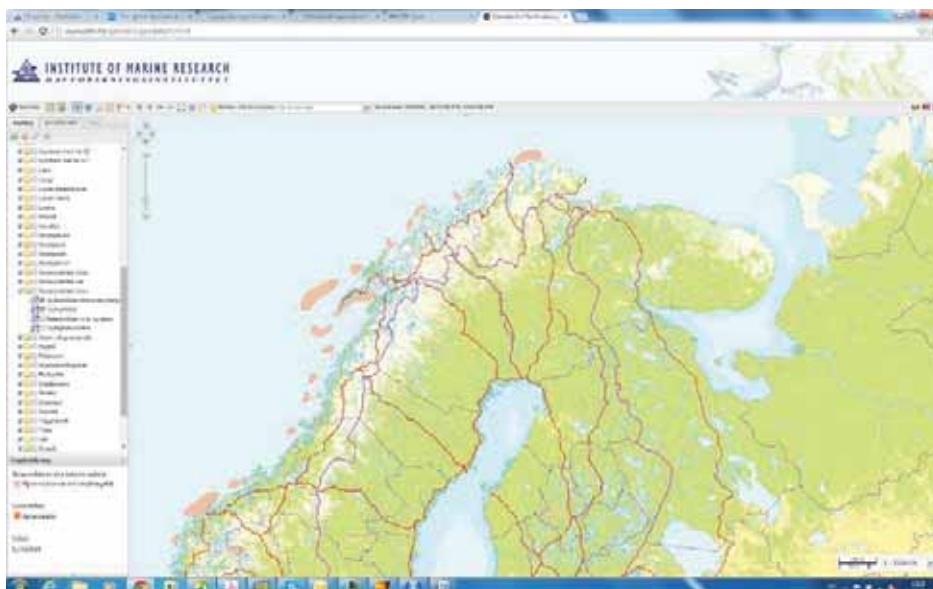


Figure. Spawning areas for Northeast Arctic cod .  
<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html#maps/187>

### Number of map layers

2 (“Gytemråde” og “gytemråde mindre betydningsfull”)

### Spawning period

Start time: 0215 (mmdd)  
Stop time: 0515 (mmdd)

## **Quality of map**

The quality of the spawning map “20130627” is regarded as good, and is based on the peer reviewed article (Sundby and Nakken 2008), and on ICES data set and on the KILO project (Sundby et al. 2013).

## **NO: Kvalitetsvurdering av kart**

Kvaliteten på gytekart ”20130627” er vurdert som god, og er basert på studier publisert av Sundby og Nakken (2008), og på ICES data og resultat fra KILO prosjektet (Sundby et al. 2013).

## **References**

- Sundby, S., Fossum, P., Sandvik, A. et al. 2013. KunnskapsInnhenting Barentshavet–Lofoten–Vesterålen (KILO).  
<http://www.regjeringen.no/upload/FKD/Vedlegg/Diverse/2013/KILO.pdf>
- Sundby, S., and Nakken, O. 2008. Spatial shifts in spawning habitats of Arcto-Norwegian cod related to multidecadal climate oscillations and climate change. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 953–962.
- ICES 2005. Spawning and life history information for North Atlantic cod stocks. Prepared by the ICES/GLOBEC Working Group on Cod and Climate Change. Editor Keith Brander. ICES Cooperative Research Report No. 274, June 2005. 152pp.

## **Contact person(s)**

Bjarte Bogstad  
Institute of Marine Research, Norway  
[bjarte.bogstad@imr.no](mailto:bjarte.bogstad@imr.no)

Asgeir Aglen  
Institute of Marine Research, Norway  
[asgeir.aglen@imr.no](mailto:asgeir.aglen@imr.no)

## Spawning map of cod in the North Sea, along the Norwegian coast and around the British Isles

### Species name

Norwegian: Torsk

English: Cod

Scientific: *Gadus morhua*

### Population

North Sea cod (Subarea IV and divisions VIIId and IIIa West)

### Latest version

“20140224” (yyyymmdd) made by IMR (Devine).

Figure 1. Spawning areas for North Sea cod, map version 20140224.

<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>



Figure 1. Spawning areas for North Sea cod, map version 20140224.

<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

## Number of map layers

1

## Spawning period

Start time: 1215 (mmdd)

Stop time: 0615 (mmdd)

## Necessary changes:

The map must be updated to include information on the spawning grounds off eastern Scotland (Forties and Ling Bank region) and should be updated with the information in Ellis et al. (2012) (Figure 2), Wright et al. (2003), particularly the spawning areas between Shetland and Orkney (Figure 3), and Fox et al. (2008) (Figure 4). The southern North Sea spawning areas should be updated with the information in Lelièvre et al. (2014) (Figure 5).

Figure 2. Map of cod spawning grounds, taken from Ellis et al. (2012).

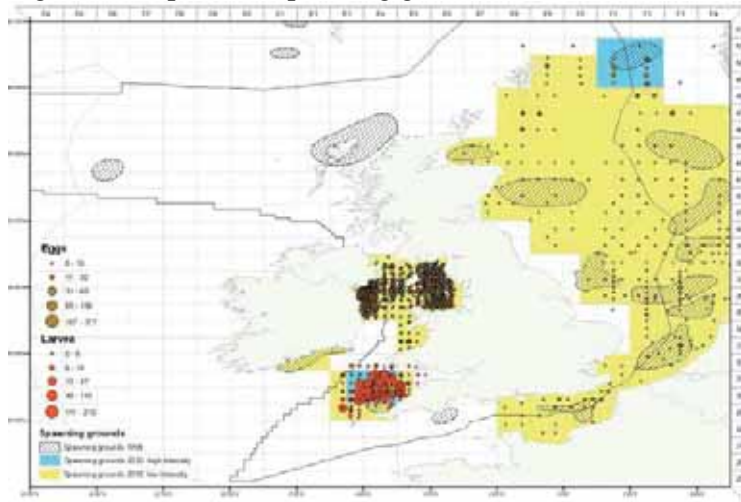


Figure 2. Map of cod spawning grounds, taken from Ellis et al. (2012).

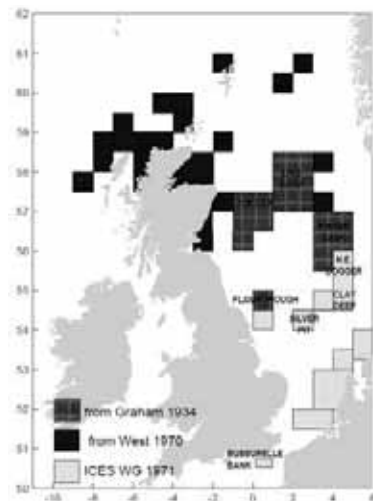


Figure 3. Location of spawning sites of North Sea cod, taken from Wright et al. (2003).

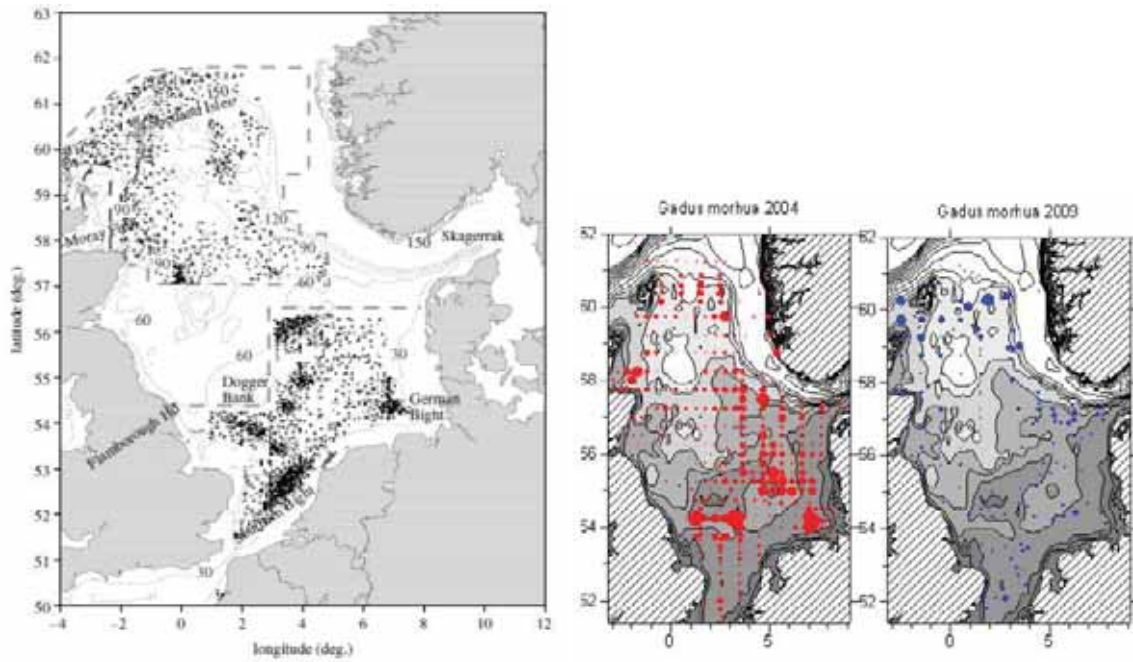


Figure 4. (left) Summary of spatial distribution of cod eggs from information collected after 1945, taken from Fox et al. (2008). Distribution of cod eggs in 2004 and 2009, taken from ICES-WGEGGS (2010).

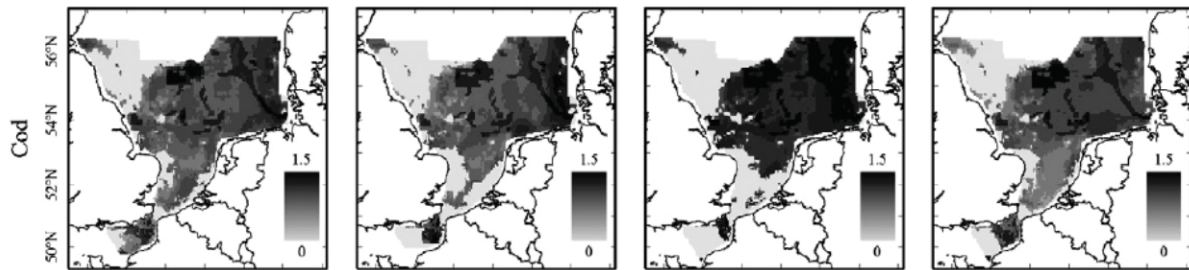


Figure 5: Spatial distribution of spawning areas for north Sea cod in 2006 (left) through 2009 (right). Taken from Lelièvre et al. (2014).

### **Quality of map**

The latest IMR map (version 20140224) is regarded as good for the southern and western North Sea and is based, in part, on information from Marine Scotland

(website: <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/14>) and Ellis et al. (2012). Definition of spawning time is based on Fox et al. (2008) and Russel (1976).

### **NO: Kvalitetsvurdering av kart**

Havforskningsinstituttet sitt gytekart (versjon 20140224) vurderes som bra for den sørlige og vestlige delen av Nordsjøen, og baserer seg blant annet på informasjon fra Marine Scotland (website: <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/14>) og Ellis et al. (2012). Definisjonen på gytetidspunkt er hentet fra Fox et al. (2008) og Russel (1976).

### **References**

- Ellis, J. R., Milligan, S. P., Readdy, L., Taylor, N., and Brown, M. J. 2012. Spawning and nursery grounds of selected fish species in UK waters. 56 pp.
- Fox, C. J., Taylor, M., Dickey-Collas, M., Fossum, P., Kraus, G., Rohlf, N., Munk, P., et al. 2008. Mapping the spawning grounds of North Sea cod (*Gadus morhua*) by direct and indirect means. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 275: 1543-1548.
- ICES-WGEGGS. 2010. Report of the Working Group on North Sea Cod and Plaice Egg Surveys in the North Sea (WGEGGS). 9-11 November 2010. ICES Headquarters, Copenhagen. 29 pp.
- Lelièvre, S., Vaz, S., Martin, C. S., and Loots, C. 2014. Delineating recurrent fish spawning habitats in the North Sea. *Journal of Sea Research*, 91: 1-14.
- Russel, F. S. 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes, Academic Press, New York.
- Wright, P. J., Gibb, F. M., Gibb, I. M., Heath, M. R., and McLay, H. A. 2003. North Sea cod spawning grounds. 14 pp.

### **Contact person(s)**

Jennifer Devine  
Institute of Marine Research, Norway  
[jennifer.devine@imr.no](mailto:jennifer.devine@imr.no)

Richard Nash  
Institute of Marine Research, Norway  
[richard.nash@imr.no](mailto:richard.nash@imr.no)



## Spawning map of Northeast Arctic haddock

### Species name

Norwegian: Hyse

English: Haddock

Scientific: *Melanogrammus aeglefinus*

### Population

Northeast Arctic haddock

### Latest version

“20140101” (yyyymmdd) made by IMR (Sundby, Gjertsen and Dingsør).

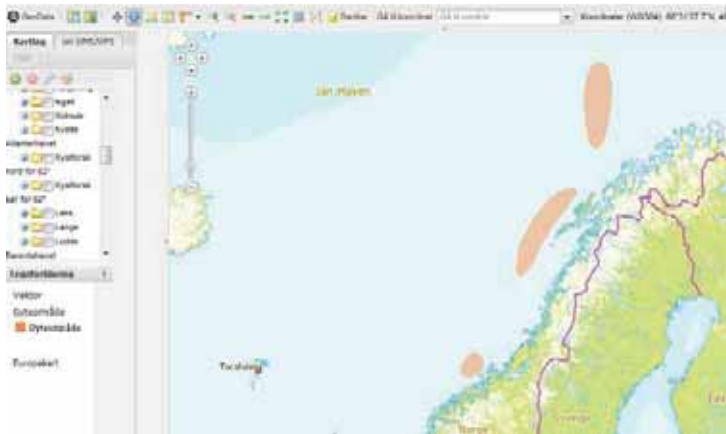


Figure. Spawning areas for Northeast Arctic haddock, map version 20090212.

<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

### Necessary changes:

The map must be changed to the most updated map, from Karen Gjertsen Jan. 2014 (shown below) and start and stop is missing.



## Number of map layers

1

## Spawning period

Start time: 0103 (mmdd)

Stop time: 0531 (mmdd)

## Quality of map

The quality of the spawning map “Version20140101” is regarded good and is based on the KILO project (Sundby et al. 2013). However, there are reports of other possible spawning areas (Bergstad et al., 1987; Solemdal et al. 1989 and references within) but the importances of these are uncertain. The duration of the spawning is uncertain. There seem to be a peak of spawning at the end of April, about one month later than for Northeast Arctic cod (Solemdal et al. 1989; Solemdal et al. 1997). There may also be north-south differences, but we know little about this (Solemdal et al. 1989).

## NO: Kvalitetsvurdering av kart

Kvaliteten på gytekart (Versjon20100101) er god, og er laget i forbindelse med KILO prosjektet (Sundby et al. 2013). Det er i midlertidig rapportert om mulige andre gytefelt (Bergstad et al., 1987; Solemdal et al. 1989), men det er usikkert hvor viktige disse er. Tidsperioden for gytingen er noe usikker, men det ser ut til at hovedgytingen skjer i slutten av april. Det er også mulig gytingen skjer til noe ulik tid i sør og nord, men det foreligger lite kunnskap om dette (Solemdal et al. 1989).

## References

- Bergstad, O. A., Jørgensen, T., and Dragesund, O. 1987. Life history and ecology of the gadoid resources of the Barents Sea. *Fisheries Research*, 5: 119–161.
- Solemdal, P., Knutsen, T., and Bjørke, H. 1989. Spawning areas and spawning period of the Northeast Arctic haddock (*Melanogrammus aeglefinus* L.). Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram (HELP) No. 25/1989. 40 pp. <http://hdl.handle.net/11250/115257>
- Solemdal, P., Mukhina, N. V., Knutsen, T., Bjørke, H., and Fossum, P. 1997. Maturation, spawning and egg drift of Arcto-Norwegian haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). Poster presented at the Fisheries Society of the British Isles Annual Symposium, 8–11 July 1997. University College, Galway, Ireland. <http://hdl.handle.net/11250/195225>
- Sundby, S., Fossum, P., Sandvik, A. et al. 2013. KunnskapsInnhenting Barentshavet–Lofoten–Vesterålen (KILO). <http://www.regjeringen.no/upload/FKD/Vedlegg/Diverse/2013/KILO.pdf>

## Contact person(s)

Gjert E. Dingsør

Institute of Marine Research, Norway

[gjerted@imr.no](mailto:gjerted@imr.no)

## Spawning map of haddock in the North Sea, along the Norwegian coast and around the British Isles

### Species name

Norwegian: Hyse

English: Haddock

Scientific: *Melanogrammus aeglefinus*

### Population

North Sea haddock (Subarea IV and Division IIIa West) [NB: in 2014 the stock definition was expanded to include fish in Division VIa, north and west of Scotland]

### Latest version

“20140115” (yyyymmdd) made by IMR (Devine).

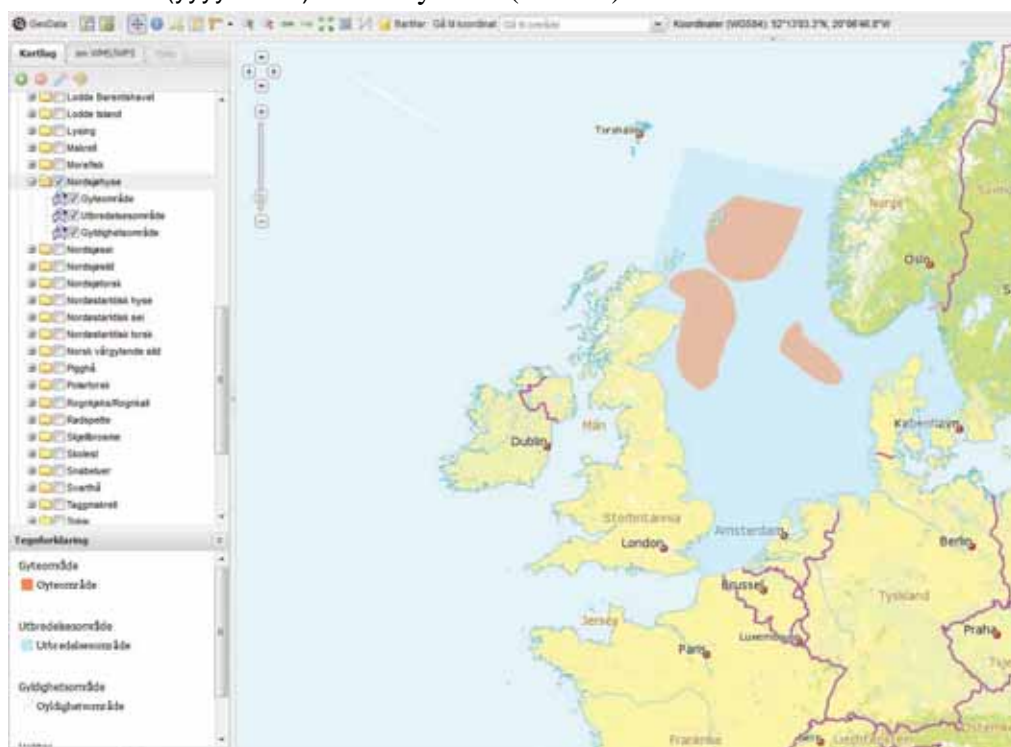


Figure 1. Spawning areas for North Sea haddock, map version 20140115.  
<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

### Number of map layers

1

## **Spawning period**

Start time: 0115 (mmdd)

Stop time: 0701 (mmdd)

## **Quality of map**

The latest IMR map (version 20140115) is regarded as good and is based, in part, on information from Marine Scotland (website: <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/11>) and ICES-WGEGGS (2010). Definition of spawning time is based on Munk and Nielsen (2005) and Russel (1976).

## **NO: Kvalitetsvurdering av kart**

Havforskningsinstituttet sitt gytekart (versjon 20140115) vurderes som bra, og baserer seg blant annet på informasjon fra Marine Scotland (website: <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/11>) og ICES-WGEGGS (2010). Definisjonen på gytetidspunkt er hentet fra Munk and Nielsen (2005) og Russel (1976).

## **References**

- ICES-WGEGGS. 2010. Report of the Working Group on North Sea Cod and Plaice Egg Surveys in the North Sea (WGEGGS). 9-11 November 2010. ICES Headquarters, Copenhagen. 29 pp.
- Munk, P., and Nielsen, J. G. 2005. Eggs and larvae of North Sea fishes, Biofolia, Denmark.
- Russel, F. S. 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes, Academic Press, New York.

## **Contact person(s)**

Jennifer Devine

Institute of Marine Research, Norway

[jennifer.devine@imr.no](mailto:jennifer.devine@imr.no)

Richard Nash

Institute of Marine Research, Norway

[richard.nash@imr.no](mailto:richard.nash@imr.no)

## Spawning map of Northeast Arctic saithe (north of 62° North)

### Species name

Norwegian: Sei  
English: Saithe  
Scientific: *Pollachius virens*

### Population

Northeast Arctic saithe

### Latest version

“20120627” (yyyymmdd)



Figure. Spawning areas for Northeast Arctic saithe, map version 20120627.  
<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

### Necessary changes

Update spawning map according to the newer map from the KILO project (Sundby et al. 2013) (Figure 1). Perhaps also make two layers to split the difference in spawning time between north and south.

### Number of map layers

2

### Map layer 1 (Gyteområde )

Spawning period: Start time: 0201 (mmdd), Stop time: 0401 (mmdd)

### Map layer 2 (Gyteområde usikkert)

Spawning period: Start time: 0201 (mmdd), Stop time: 0401 (mmdd)

## Quality of map

The quality of the spawning maps “20130924 (yyyyymmdd)” (Figure 2) is regarded good and produced by (Sundby et al. 2013), but data suggest that the peak spawning period is earlier in the south than in the north.

## NO: Kvalitetsvurdering av kart

Kvaliteten på gytekartlagene er vurdert som god, og er produsert i KILO prosjektet (Sundby et al. 2013). Det er noe usikkert om gytingen skjer noe tidligere i sør enn i nord.



Figure 2. Saithe spawning areas (map version “20130924”).

## References

- Bjørke, H. 1981. Distribution of fish eggs and larvae from Stad to Lofoten during April 1967-80. In: R. Sætre and M. Mork (Editors), *The Norwegian Coastal Currents*. University of Bergen, Bergen, pp. 583-603.
- Bjørke, H., Dalen, J., Bakkeplass, K., Hansen, K., and Ray, L. 1991. Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram (HELP). Tilgjengelighet av seismiske aktiviteter i forhold til sårbare fiskeressurser, pp 126. <http://hdl.handle.net/11250/115198>
- Mukhina, N. V. 2005. *Distribution of Eggs and Fish Larvae in the Norwegian and Barents Seas*. PINRO Press, Murmansk. 419 pp. (In Russian).
- Sundby, S., Fossum, P., Sandvik, A. et al. 2013. *KunnskapsInnhenting Barentshavet–Lofoten–Vesterålen (KILO)*. <http://www.regjeringen.no/upload/FKD/Vedlegg/Diverse/2013/KILO.pdf>

## Contact person(s):

Sigbjørn Mehl  
Institute of Marine Research, Norway  
sigbjoern.mehl@imr.no

Kjell Nedreaas  
Institute of Marine Research, Norway  
kjell.nedreaas@imr.no

## Spawning map of saithe in the North Sea, along the Norwegian coast and around the British Isles

### Species name

Norwegian: Sei  
English: Saithe, Coalfish  
Scientific: *Pollachius virens*

### Population

North Sea saithe (Subarea IV, VI, and Division IIIa)

### Latest version

“20120629” (yyyymmdd) made by IMR.

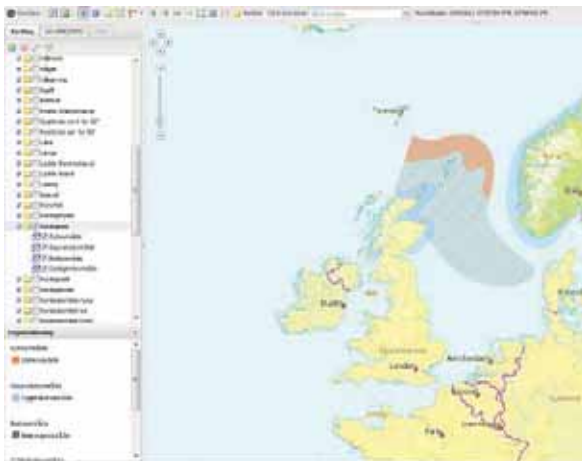


Figure 1. Spawning areas for saithe, map version 20120629.  
<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

### Number of map layers

1

### Spawning period

Start time: 1215 (mmdd)  
Stop time: 0515 (mmdd)

### Necessary changes:

The map must be updated to include expansion of the spawning grounds in the northern North Sea as portrayed by Marine Scotland (website: <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/18>) (Figure 2).

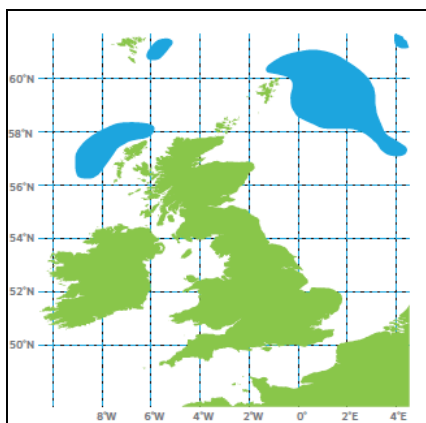


Figure 2. Map of spawning sites of North Sea saithe, taken from Marine Scotland (<http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/18>).

## References

Munk, P., and Nielsen, J. G. 2005. Eggs and larvae of North Sea fishes, Biofolia, Denmark.  
 Russel, F. S. 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes, Academic Press, New York.

## Quality of map

The map (version 20140226) is regarded as poor for the North Sea and is based, in part, on information from Marine Scotland (website: <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/18>). Very little is published or known on spawning sites of North Sea saithe. Definition of spawning time is based on Russel (1976) and Munk and Nielsen (2005).

## NO: Kvalitetsvurdering av kart

Gytekartet av sei (versjon 20140226) er vurdert som dårlig og er basert på informasjon fra Marine Scotland ( <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2014/09/5642/18>). Det finnes ingen artikler som beskriver gyteområdene til sei i Nordsjøen. Gytetidspunktene baserer seg på Russel (1976) and Munk and Nielsen (2005).

## Contact person(s)

Jennifer Devine  
 Institute of Marine Research, Norway  
[jennifer.devine@imr.no](mailto:jennifer.devine@imr.no)

Richard Nash  
 Institute of Marine Research, Norway  
[richard.nash@imr.no](mailto:richard.nash@imr.no)



## Spawning map of sprat in the North Sea, Skagerrak / Kattegat and Norwegian coast

### Species name

Norwegian: Brisling  
English: Sprat  
Scientific: *Sprattus sprattus*

### Population

Sprat in Subarea IV (North Sea), Sprat in Division IIIa (Skagerrak – Kattegat), Norwegian coastal sprat

### Latest version

“20060427” (yyyymmdd) (<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>)



The dates given for the spawning period are 1 March to 30 September

### Necessary changes:

The map is ok, but the spawning period given is wrong, and must be changed to 1 February to 31 August. The references justifying this change is Morawa (1954) and the report from the sprat workshop in 1986 (ICES 1990), giving the period March-August for the North Sea. For the fjords, Bakken (1973), Dahl et al (1983), Ellingsen (1979), Torstensen (1984) together gives a spawning period from February to July. Thus, all in all for sprat in the North Sea and the fjords, the spawning period is February to August.

### Number of spawning map layers:

1

## Spawning period:

Start time: 0201 (mmdd), Stop time: 0831 (mmdd)



## Quality of map

Sprat spawning areas are defined as areas where sprat eggs have been found in significant amounts. Sprat are multiple batch spawners, with females spawning repeatedly throughout the spawning season (up to 10 times in some areas) (George 1987). Spawning occurs in both fjords, coastal and offshore waters. Eggs and larvae are pelagic (Russel 1976; Moksness & Torstensen 1985), and the spawning areas of sprat thus are more poorly defined than for bottom spawning species as herring.

## NO: Kvalitetsvurdering av kart

Brislingens gyteområder er definert som områder der en har funnet en viss mengde egg. Brislingen er porsjonsgyter og hunnene kan gyte gjentatte ganger i løpet av en gytesesong (opptil 10 ganger i enkelte områder) (George 1987). Gyting finner sted både i fjorder, langs kysten og offshore i Nordsjøen. Egg og larver er pelagiske (Russel 1976; Moksness & Torstensen 1985), og brislingens gyteområder er derfor dårligere definert enn for bunngytende arter som for eksempel sild.

## References:

- Bakken E 1973. Sprat in Norwegian waters, a short review of biology, fishery and current research. ICES CM1973/H:22. 13 pp.
- Dahl E, Torstensen E, Tveite S 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser I Langesundområdet 1974-1978. Flødevigen rapportserie Nr. 1 – 1983. ISSN 0333-2594. 78 pp.
- Ellingsen E 1979. The abundance of sprat eggs and larvae in the Langesund and the Oslofjord areas, south eastern Norway, 1974-1978. ICES CM1979/H:60. 17 pp.

- George MR 1987. Ovarian maturation cycle of sprat, *Sprattus sprattus*. ICES CM1987/H:47.
- ICES 1990. Report of the sprat biology workshop, Bergen, 4 - 7 November 1986. Cooperative research report No. 169.
- Moksness E, Torstensen E 1985. The buoyancy of sprat (*Sprattus sprattus*) eggs and larvae in the Skagerrak area. ICES CM Documents;1985/L:6.
- Morawa.FWF 1954. Leichen, Laichbedingungen und Laichplatze des Sprottes (*Clupea sprattus* L.), dargestellt auf Grund von Untersuchungen in der Kieler Bucht. Zeitschrift fur Fischerei.3:343-373.
- Torstensen E 1984. Sprat spawning in two fjord areas of western Norway in 1982 and 1983. ICES CM1984/H:41. 16 pp.
- Russell, FS 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic Press. 524 pp.

**Contact persons:**

Cecilie Kvamme  
Institute of Marine Research, Norway  
[cecilie.kvamme@imr.no](mailto:cecilie.kvamme@imr.no)

Richard Nash  
Institute of Marine Research, Norway  
[richard.nash@imr.no](mailto:richard.nash@imr.no)

## Spawning map of Norwegian spring spawning herring

### Species name

Norwegian: Sild  
English: Herring  
Scientific: *Clupea harengus*

### Population

Norwegian spring spawning herring

### Latest version

“20140210” (yyyymmdd)



Figure 1. Spawning areas for Norwegian spring spawning herring. Version 20140210.  
<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

### Spawning period

Spawning period should be 1 February to 31 March

Start time: 0201 (mmdd)

Stop time: 0331 (mmdd)

### Necessary changes:

The map must be changed to the most updated map (version 20130228, Figure 2) and shaded areas in the northern spawning areas off Trena and Lofoten should be changed to filled polygons.

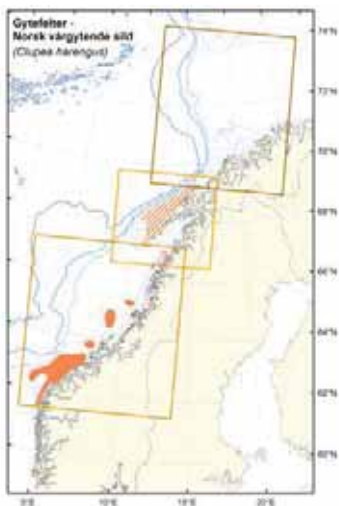
Spawning period should be 1 February to 31 March

### Map quality

The quality of the spawning map “Version 20130228” is regarded good and is based on all available data on egg distribution, on bottom substrate, larval distribution, distribution of fishery and distribution based on acoustic surveys.

### NO: Kvalitetsvurdering av kart

Kvaliteten på gytekart (Versjon 20130228) er vurdert som god, og er basert på innsamlet data av utbredelse av egg og larver, bunntypefordelinger, og hvor gytemoden sild er observert i fiskeriet og under de akustiske overvåkningstoktene.



**Figure 2. Spawning map Version 20130228**

### References

Devold, F. 1963. The life history of the Atlanto-Scandian herring. – *Rapport et Procès-verbaux des Rèunions Conseil international pour l'Exploration de la Mer* 154: 98-108.

Dragesund, O., A. Johannessen & Ø. Ulltang. 1997. Variation in migration and abundance of Norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus* L.). – *Sarsia* 82: 97-105.

Runnstrøm, S. 1934. The pelagic distribution of the herring larvae in the Norwegian waters. *Rapports et Proces-Verbaux*, LXXXVII: 1-6.

Runnstrøm, S. 1941 a. Racial analysis of the herring in Norwegian waters. – *Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersøkelser* 6(7): 5-10.

Runnstrøm, S. 1941 b. Quantitative investigations on herring spawning and its yearly fluctuations at the west coast of Norway. – *Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersøkelser* 6(8): 5-71.

Slotte, A. 2001. Factors Influencing Location and Time of Spawning in Norwegian Spring Spawning Herring: An Evaluation of Different Hypotheses. In: F. Funk, J. Blackburn, D. Hay, A.J. Paul, R. Stephenson, R. Toresen, and D. Witherell (eds.), *Herring: Expectations for a New Millennium*. University of Alaska Sea Grant, AK-SG-01-04, Fairbanks, pp. 255-278.

Sundby, S., Fossum, P., Sandvik, A. et al. 2013. KunnskapsInnhenting Barentshavet–Lofoten–Vesterålen (KILO).  
<http://www.regjeringen.no/upload/FKD/Vedlegg/Diverse/2013/KILO.pdf>

Slotte, A. and Stenevik, E.K. Norwegian spring spawning herring spawning grounds – Value evaluation based on historic data from 1930-2010. Unpublished manuscript.

**Contact person(s):**

Erling Kåre Stenevik  
Institute of Marine Research, Norway  
erling.stenevik@imr.no

Aril Slotte  
Institute of Marine Research, Norway  
aril.slotte@imr.no

## Spawning map of North Sea autumn spawning herring in the North Sea and the English Channel

### Species name

Norwegian: Sild  
English: Herring  
Scientific: *Clupea harengus*

### Population

North Sea autumn spawning herring

### Latest version

“20100426” (yyyymmdd)



Figure. Spawning areas for North Sea herring, map version 20100426.  
<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

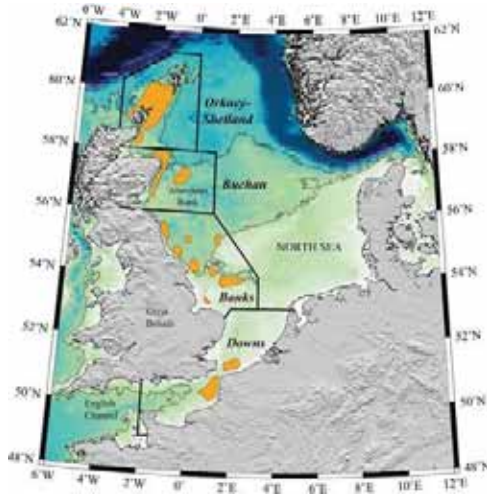
### Spawning period

The dates given for the spawning period are 1 July to 31 October for all areas.

### Necessary changes:

The map must be changed to the most updated map, from Payne (2010) (shown below).

The spawning period given is wrong, and must be specified separately for the northern, central and southern spawning areas as shown in the spawning map layers section.



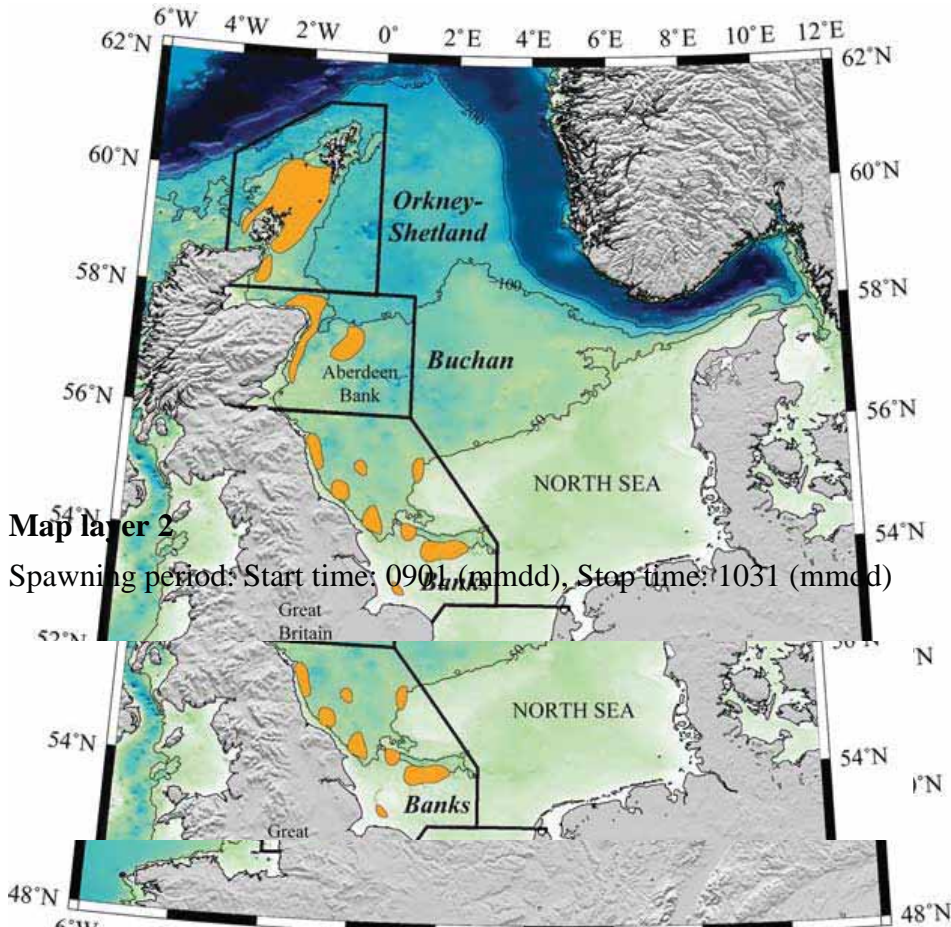
**Payne (2010)**

**Number of spawning map layers**

3

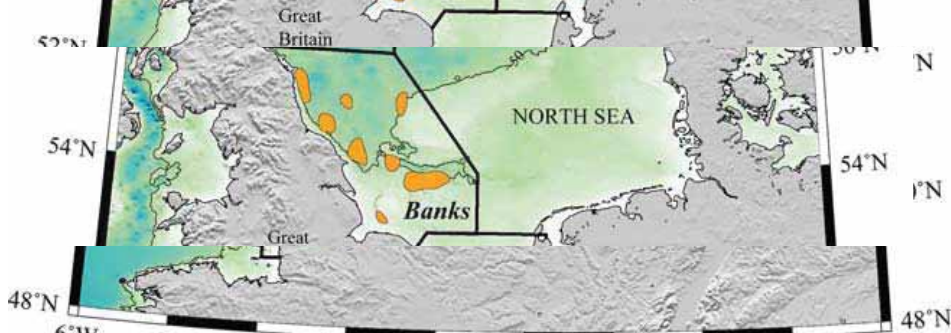
**Map layer 1**

Spawning period: Start time: 0725 (mmdd), Stop time: 0930 (mmdd)



**Map layer 2**

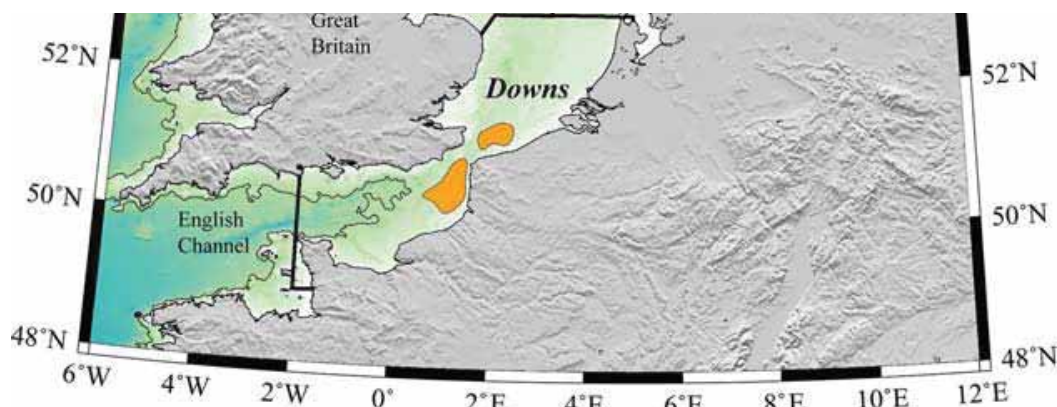
Spawning period: Start time: 0901 (mmdd), Stop time: 1031 (mmdd)



**Map layer 3**

Spawning period: Start time: 1101 (mmdd), Stop time: 0228 (mmdd)





### Map quality

The map of the North Sea autumn spawning herring spawning areas in Payne (2010) is based on Iles and Sinclair (1982), Corten (1986), Heath et al. (1997), and Nash et al. (2009). The definition of the spawning areas and spawning periods is based on data from the ICES herring larval surveys (IHLS) (1967 till now), evaluated and reviewed by Heath 1993. These surveys still run, and results are reported to ICES WGIPS (WGIPS 2014). Data can be downloaded from <http://www.ices.dk/marine-data/data-portals/Pages/Eggs-and-larvae.aspx>.

Also local spring spawning herring (spawning from 1 March - 30 April) might be found along the eastern coast of UK.

### NO: Kvalitetsvurdering av kart

Kartet fra Payne (2010) som viser gyteområdene for nordsjøsild bygger på Iles og Sinclair (1982), Corten (1986), Heath et al. (1997), og Nash et al. (2009). Gyteområder og –perioder er definert fra data fra ICES sine sildelarvetokt i Nordsjøen (IHLS) (1967 til nå), evaluert og beskrevet Heath (1993). Disse toktene går fremdeles, og resultatene rapporteres til ICES WGIPS (WGIPS 2014). Data kan lastes ned fra <http://www.ices.dk/marine-data/data-portals/Pages/Eggs-and-larvae.aspx>.

Også lokal vårgytende sild (gyteperiode: 1. mars til 30. april) kan påtreffes langs Storbritannias østkyst.

### References

- Corten, A. 1986. On the causes of the recruitment failure of herring in the central and northern North Sea in the years 1972–1978. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 42: 281–294.
- Heath, M. 1993. An evaluation and review of the ICES herring larval surveys in the North-Sea and adjacent waters. *Bulletin of Marine Science*, 53: 795–817.
- Heath, M., Scott, B., and Bryant, A. D. 1997. Modelling the growth of herring from four different stocks in the North Sea. *Journal of Sea Research*, 38: 413–436.

Nash, R. D. M., Dickey-Collas, M., and Kell, L. T. 2009. Stock and recruitment in Sea herring (*Clupea harengus*); compensation and depensation in the population dynamics. *Fisheries Research*, 95: 88–97.

Payne M 2010. Mind the gaps: a state-space model for analysing the dynamics of North Sea herring spawning components. *ICES Journal of Marine Science* 67: 1939–1947.

WGIPS 2014. Report of the Working Group of International Pelagic Surveys (WGIPS) 20-24 January 2014. *ICES CM 2014/SSGESST:01*. 366 p.

**Contact person(s):**

Cecilie Kvamme  
Institute of Marine Research, Norway  
cecilie.kvamme@imr.no

Richard Nash  
Institute of Marine Research, Norway  
richard.nash@imr.no

## Spawning map of Norway pout in the North Sea, along the Norwegian coast and around the British Isles

### Species name

Norwegian: Øyepål  
English: Norway pout  
Scientific: *Trisopterus esmarkii*

### Population

Not relevant for Norway pout

### Latest version

“20131115” (yyyymmdd) made by IMR (Nash, Johnsen, Sundby and Skulstad).



Figure. Spawning areas for Norway pout, map version 20131115.  
<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

### Number of map layers

1

### Spawning period

Start time: 0101 (mmdd)  
Stop time: 0531 (mmdd)

### Quality of map

The quality of the spawning map “Version20131115” is regarded good, and is based on the peer reviewed article (Nash et al, 2012), and on ICES data set and on KILO project (Sundby

et al. 2013). Note that the spawning areas in the northern North Sea differ slightly from the maps presented in Bjørke et al (1991).

### **NO: Kvalitetsvurdering av kart**

Kvaliteten på gytekart “20131115” er vurdert som god, og er basert på Nash et al. (2012), på ICES data, og resultater fra KILO prosjektet (Sundby et al. 2013). Gjør oppmerksom på at gytefeltene i nordlige NOrdsjø avviker noe fra kartene presentert av Bjørke et. al (1991).

### **References**

- Bjørke, H., Dalen, J., Bakkeplass, K., Hansen, K., and Ray, L. 1991. Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram (HELP). Tilgjengelighet av seismiske aktiviteter i forhold til sårbare fiskeressurser, pp 126.<http://hdl.handle.net/11250/115198>
- ICES data sets: Scottish West Coast IBTS, 2012 and 2013, Age 2+ distributions. [https://datras.ices.dk/Data\\_products/Download/Download\\_Data\\_public.aspx](https://datras.ices.dk/Data_products/Download/Download_Data_public.aspx)
- Nash, R.D.M., Wright, P.J., Matejusova, I., Dimitrov, S. P., O’Sullivan, M., Augley, J. & Höffle, H. 2012. Spawning location of Norway pout (*Trisopterus esmarkii*) in the North Sea. ICES Journal of Marine Science 69: 1338–1346.
- Sundby, S., Fossum, P., Sandvik, A. et al. 2013. KunnskapsInnhenting Barentshavet–Lofoten–Vesterålen (KILO). <http://www.regjeringen.no/upload/FKD/Vedlegg/Diverse/2013/KILO.pdf>

### **Contact person(s)**

Espen Johnsen  
Institute of Marine Research, Norway  
[espen.johnsen@imr.no](mailto:espen.johnsen@imr.no)

Richard Nash  
Institute of Marine Research, Norway  
[richard.nash@imr.no](mailto:richard.nash@imr.no)

## Map of sandeel in Norwegian sone in the North Sea

### Species name

Norwegian: Havsil (tobis)  
English: Lesser sandeel  
Scientific: Ammodytes marinus

### Population

Population in the NEEZ of the North Sea

### Latest version

“20110301” (yyyymmdd) made by IMR (Johnsen , Johannesen).

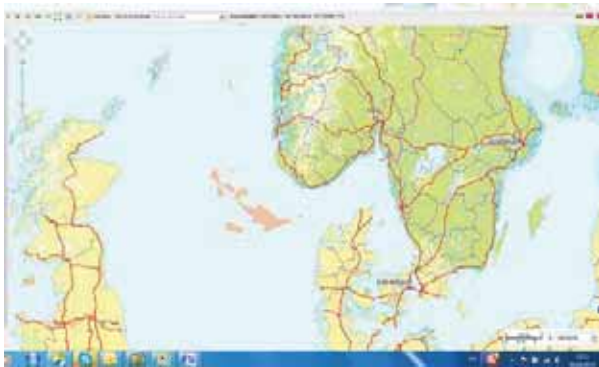


Figure. Spawning areas for sandeel in NEEZ of the North sea, map version 20110301.  
<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

### Number of map layers

1

### Spawning period

Start time: 1201 (mmdd)  
Stop time: 0131 (mmdd)

### Quality of map

The quality of the spawning map “Version20110301” is regarded very good, but is only valid for the Norwegian zone of the North Sea (Johnsen 2014). After bottom settlement sandeel do not migrate, which imply that the spawning area is the same as the feeding area.

## **NO: Kvalitetsvurdering av kart**

Kvaliteten på gytekart versjon "20110301" vurderes som meget god, men er kun gyldig for den norske sonen av Nordsjøen. Etter at tobis bunnskår er migrasjonen meget begrenset, noe som innebærer at gyteområdene tilsvarer utbredelsesområdene.

## **References**

Johnsen, E. 2014. Ny tobisforvaltning: Sikrer årlig uttak og hindrer "jojo"-kvoter. Havforskningsrapporten 2014. Fisken og havet, særnummer 1-2014.  
[http://www.imr.no/filarkiv/2014/03/ny\\_tobisforvaltning\\_sikrer\\_arlig\\_uttak\\_og\\_hindrer\\_jojo\\_kvoter.pdf/nb-no](http://www.imr.no/filarkiv/2014/03/ny_tobisforvaltning_sikrer_arlig_uttak_og_hindrer_jojo_kvoter.pdf/nb-no)

## **Contact person(s)**

Espen Johnsen  
Institute of Marine Research, Norway  
[espen.johnsen@imr.no](mailto:espen.johnsen@imr.no)

## Spawning map of capelin in the Barents Sea

### Species name

Norwegian: Lodde  
English: Capelin  
Scientific: *Mallotus villosus*

### Population

Barents Sea population

### Latest version

“20141217” (yyyymmdd) made by IMR.



Figure 1. Spawning areas for Barents Sea capelin, map version XXXXXXXX<sup>1</sup>.  
<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

### Number of map layers

1

### Spawning period

Start time: 0215 (mmdd)  
Stop time: 0415 (mmdd)

### Quality of map

The spawning map “20141217” (Figure 1) must be regarded as a course overview of the spawning areas for Barents Sea capelin. In any given year, the spawning will be in more limited areas and the locations will vary from year to year. Spawning distribution was investigated using grab sampling and is available in digital format from 1971-1983. The positions of these observed spawning locations could be extracted to obtain a more detailed

---

<sup>1</sup> Mangler versjonsnummer

overview of where spawning has been observed historically. In addition, a map of frequency of spawning occurrence in 2 degree longitude sectors has been generated based on all available data sources from the period 1971-2006 (Figure 2).

### **NO: Kvalitetsvurdering av kart**

Gytekartet (versjon 20141217) gir en grov oversikt over gyteområdene til Barentshavslodde. Gyting skjer i et begrenset område hvert år, men siden gyteområdene varierer sterkt mellom år er det potensielle gyteområdet stort. Gytefordelingen har tidligere blitt undersøkt ved hjelp av grabbprøver, og data fra disse undersøkelsene er tilgjengelig i digitalt format for perioden 1971-1993. Basert på denne informasjonen er det mulig å lage mer detaljert gytekart, og sammen med tilleggsdata ha man laget kart over frekvens av årlig gyting for perioden 1971-2006 per 2 breddegrader (Figur 2).

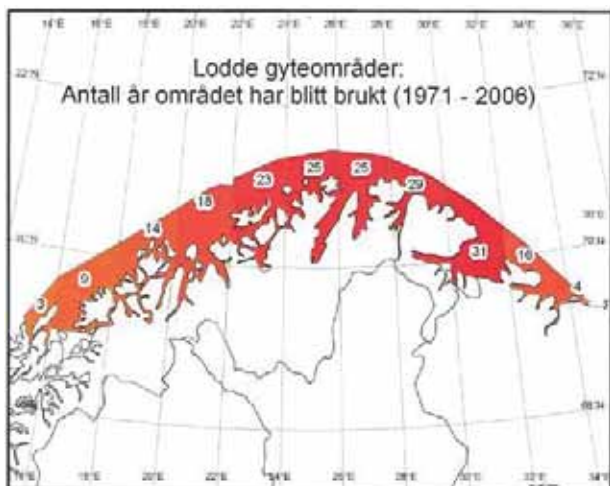


Figure 2. Frequency of occurrence of capelin spawning for different sectors in the period 1971-2006 based on based on all available data sources. The number refers to number of years of observed spawning.

### **References**

- Gjørseter, H. 1998. The population biology and exploitation of capelin (*Mallotus villosus*) in the Barents Sea. Sarsia, 83: 453-496.
- Inside Gjørseter, H. (1998) there are separate references to reports from the annual spawning investigations in 1971-1983. Most of these are available digitally in BRAGE.

### **Contact person(s)**

Georg Skaret  
Institute of Marine Research, Norway  
[georg.skaret@imr.no](mailto:georg.skaret@imr.no)



## **Appendiks 2: Sjekkliste for årlig gjennomgang av gytekart og gytevandringsskart**

### Målsetning:

Gjennomgå gytekart med hver enkelt bestandsansvarlig for å fastslå gyldigheten og om det finnes nyere/bedre data som kan øke kvaliteten av eksisterende gytekart enten i rom eller tid.

### Spesifikke oppgaver/sjekkliste:

- Er eksisterende gytekart på geoserver (<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>) fortsatt gyldig?
- Kvalitet på eksisterende kart? Lav/Medium/Høy
- Er det mulig å definere toppgyting? (tidsrom hvor størsteparten av gytingen foregår) og tidspunkt hvor en kan anslå at 90% av gytingen er unnagjort?
- Er det mulig å dele gyteområde i hovedområde og ”mindre viktige” områder?
- For arter som delt i ulike komponenter (eks noen arter delt i nord og sør for 62°, noe som virker som et unaturlig skille); mulig å slå disse sammen til et felles kart?
- Gytevandring; har denne arten en "konsentrert gytevandring" inn mot gyteområder? I så fall, hvilken informasjon/kunnskap finnes om dette? Variasjon fra år til år i tid og rom eller stort sett samme hvert år?

## Appendix 3: Oppdatering av gytekart- referat fra årsgjenomgang 2015.

**Tidspunkt:** Mandag 28.september 12:00 - 15:00

Tirsdag 30. september 12:00 - 14:00

**Tilstede:**

Referansegruppe: Lise D. Sivle, Espen Johnsen, Svein Sundby, Richard Nash, Ingjerd Opstad, Per Arne Horneland

Bestandsansvarlige: Jennifer Devine (nordsjøhyse, hvitting, nordsjøsei, rødspette),  
Gjert E. Dingsør (NEA hyse)  
Bjarte Bogstad (NEA torsk + stand in for Georg Skaret på lodde)  
Sigbjørn Mehl (NEA sei)  
Espen Johnsen (øyepål, tobis)  
Cecilie Kvamme (brisling, nordsjøsil)ld)  
Erling K. Stenevik (NVG sil)ld)  
Kristin Helle (blålange)

Fraværende: Sigurd Espeland (kysttorsk)  
Arved Stadby (lysing)

**Referat:**

Gytekart er viktige for Havforskningsinstituttet. De brukes bl.a. aktivt i seismikkrådgivning, hvor det frarådes å skyte seimikk i aktive gytefelt. Det har tidligere vært mange ulike versjoner av gytekart for de ulike bestandene, og ikke noen klar struktur på hvilke som er de offisielle versjonene. Det skal nå være enighet om at det offisielle og gjeldene gytekartet er det som ligger på HI's geoserver som driftes av NMD. Denne finner du her:

<http://www.imr.no/geodata/geodataHI.html>

Den kan også finnes fra imr.no, ved å gå inn på "utbredelseskart" nederst på siden, under "netttjenester".

Under det pågående prosjektet "oppdatere gytekart" har det i løpet av 2014 og 2015 blitt ryddet opp i eksisterende gytekart samt utbedret for de arter hvor det finnes tilgjengelig data. Arbeidet foregår fortsatt, og det er utviklet et tett samarbeid med "KINO"-prosjektet for koordinering og felles presentasjon av gytekart.

Det er enighet om at selv om dette prosjektet avsluttes i 2015, skal det foretas en tilsvarende evaluering av gytekartene hvert år, med en referansegruppe og bestandsansvarlige.

Ulike ting relatert til kartformat etc. som kom opp under møtet:

GeoNorge - Dette er en database som har mye av den samme metadatainformasjonen som ligger i på HI's geoserver. Ikke all informasjon sammenfaller, og det er derfor viktig at denne gjennomgås og at oppdateringer som gjøres på geoserveren også blir oppdatert i GeoNorge.

Versjonsnummer på kartene, skal erstatte nåværende "update" i metadatafeltet. Versjonsnummer skal være i formatet ddmmåå, og angis som en tekststring, ikke datoformat.

Versjonsnummeret skal kun endres dersom det gjøres forandringer i selve kartet, og skal være godkjent av bestandsansvarlig. Mindre endringer i metadataene skal ikke medføre nytt versjonsnummer.

Målsetning for alle kart er å ha to lag, som angir konsentrasjonen/viktigheten/hyppighet av bruk for et gyteområde, slik at det er lettere å skille mellom de aller viktigste gyteområdene, og verne om disse.

Noen gytekart har flere lag; hvorav ett av lagene heter "gyteområde", mens det andre laget har noe varierende navn, eks. "gyteområde mindre betydning" og "gyteområde usikkert". Enighet om at det er mer hensiktsmessig at lag nr to alltid har samme navn, og at dette kan være "gyteområde - sporadisk", som vil være dekkende for om det gjelder et område med lav gytekonsentrasjon, et område som brukes mindre hyppig eller om det er et område hvor man er usikker på om det faktisk foregår gyting eller ikke.

Det er idag mange arter som ikke har kart over gyteområde på geoserveren, eks er ulike flyndrearter. Disse bør komme med.

Gytekart for makrell er svært gammelt, og reflekterer ikke den nordlige forflytningen som har foregått av denne bestanden de senere år. Usikkert hva som finnes av datamateriale for gyting på denne arten. Muligens noe i KINO?

Aksjon	Ansvarlig	Tidsfrist
Sjekke og oppdatere informasjon på GeoNorge slik at sammenfaller med metadata på geoserver.	Per Arne H. /NMD	Innen 2015
Lage gytekart for arter som gapeflyndre	?	
Oppdatere gytekart for makrell	Leif Nøttestad? KINO?	
Endre versjonsnummer	Per Arne H. /NMD	Umiddelbart
Konsistent navnetting på lag nr 2 på gytekart som har to lag.	Per Arne H. /NMD	Innen 2015

### Artsgjennomgang

Hver bestand ble gjennomgått ved å se på eksiterende kart, identifisere evt. mangler og potensielle forbedringer i plenum. Se også egen sjekkliste tabell for aksjonspunkter for hver bestand.

### **Hvitting**



Gyting foregår i stort område, og har en lang gytesesong (jan-aug). Denne arten vil bli gjennomgått i KINO prosjektet, gytekartet vil bestå av 2 lag, et med de viktigste og et med mindre viktige.

### **Nordsjøhyse**



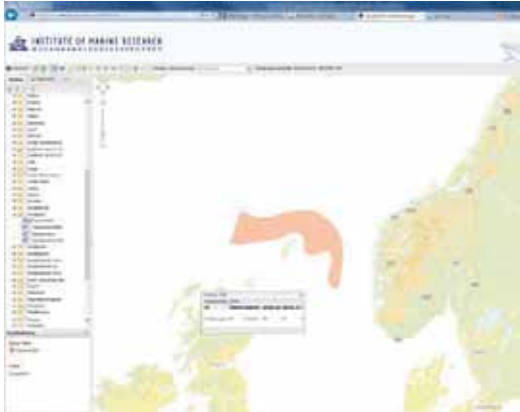
Kartet har en unaurlig avrunding i nord. Dette er feil, den skal følge "shelfbreak". Denne arten vil også bli gjennomgått i KINO, mål å få to lags kart, samt å kunne definere når toppgyting foregår.

### **Nordsjøtorsk**



Dette kartet gjennomgått stor forbedring siden i fjor, med mye mer nyansert kart.

### Nordsjøsei



Kart på geoserver er ikke oppdatert i henhold til de anbefalinger som ble gjort under fjorårets gjennomgang. Jennifer og Per Arne har jobbet med dette, men ble ikke ferdigstillt. Kartet kan sannsynligvis også bli mer nyansert basert på bunnstrukturer, med en 200-300 m dyp cutoff. Her finnes også datamateriale fra referanseflåten som kan brukes til å lage mer nyansert kart.

### Rødspette

Har ikke gytekart på geoserver. Jennifer gikk gjennom materiale og har skrevet en rapport under fjorårets gjennomgang, men kartet har ikke blitt tegnet. I tillegg bør det tas med en rapport skrevet av Husebø og Hassel (årstall?).

### NEA torsk



Mange flekkvise gyteområder. Aller viktigste er Lofoten/Vesterålen. Her kan kartet bli mer nyansert for å angi viktighet/konsentrasjon/hyppighet av bruk i forhold til hverandre. Kunne hatt 3 lag, men det er kanskje mer hensiktsmessig å kun ha to for konsistens med andre arter. Dette er en av artene som har en konsentrert vandring inn mot gyteområdet, og de er også observert å ofte ankomme gyteområdet en stund før selve gytingen starter. En vil da regne fisken som sårbar i denne perioden før selve gytingen starter. Gytevandring er ikke beskrevet i

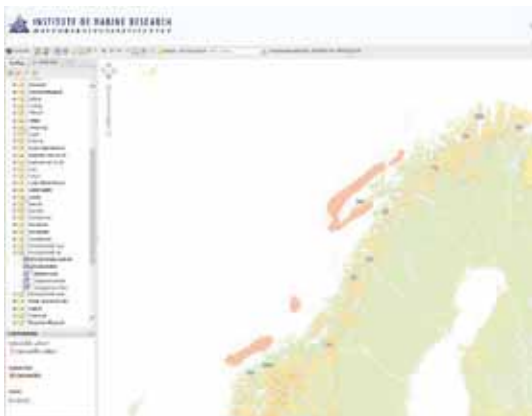
kartformat. Dette vil være svært nyttig. Man har en del informasjon, og det kan være mulig å evt bruke data fra merkeforsøk gjennomført av Katrine Michalsen.

### NEA Hyse



Dette kartet gjennomgikk stor oppdatering under fjorårets gjennomgang, og er nå av god kvalitet.

### NEA Sei



Kartet er oppdatert, men er basert på gamle data. Informasjon fra fiskere og noe fra referanseflåten typer imidlertid på at dette fortsatt stemmer. Kan være alternativt å slå sammen med nordsjøsei, da det er mulig at disse bestandene ikke er så adskilt som tidligere antatt, noen av gyteområdene kan være overlappende, og heller ikke sikkert at larvedriften er helt adskilt.

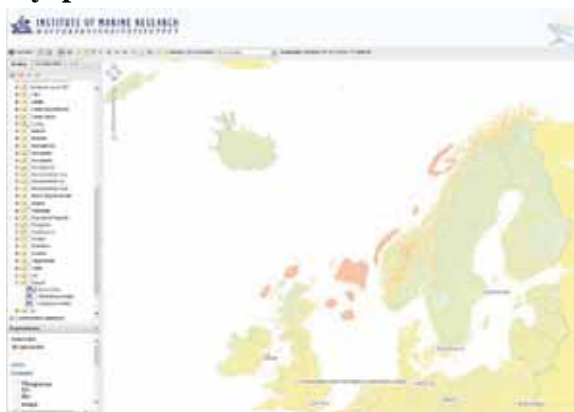
### Lodde



Kartet ble oppdatert under fjorårets gjennomgang. Bjarte mener det finnes et enda nyere kart, laget under KILO prosjektet. Gyteperiode på geoserver satt til 1.jan-31.des, skal være 15.feb - 15.april. Er identifisert en østlig komponent som muligens gyter i juni, dette må evt bekreftes av Georg Skaret.

Bestanden deles ofte i en østlig og en vestlig komponent, som kan gyte til litt ulik tid, og dette varierer mellom år, så vanskelig å kartfeste.

### Øyepål



Kartet er tilfredstillende, men kan deles i to lag, gytefeltet midt i nordsjøen er det viktigste. Gyteperiode er fra 1.jan-31.mai, men hovedandelen av gytingen er ferdig ved begynnelsen av mai.

### Tobis



Kartet er tilfredstillende, men planlegges å slå sammen med kart fra danske forskere, slik at da også gjelder dansk sone, og at en får et overlappende kart som dekker hele gytefeltet for tobis i Nordsjøen.

## Brisling



Ulik tidperiode angitt for de ulike komponentene, i fjordene feb-aug, mens i nordsjøen mars-sept. Det vil ikke være synlig med mindre en klikker på begge lagene og sammenlikner. Dette bør deles i to ulike lag, slik at i stedet for "gyteområde", har en f.eks. "gyteområde Nordsjøen" og "gyteområde fjorder".

## Nordsjøsild





Samme som for brisling, ulike komponenter har ulik gyteperiode. Bør her på samme måte dele i 2 eller 3 lag. Gytetid i Havforskningsrapporten sier september- januar, denne bør reflektere samme endringer som blir gjort på geoserver.

### NVG Sild



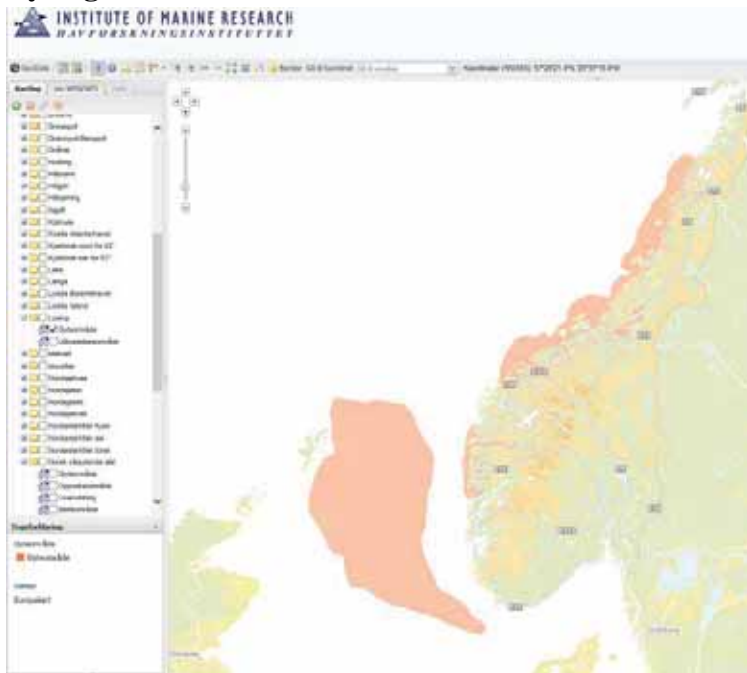
Mangler gyteområde på Siragrunnen. Kan være mulig å skille mellom høye og lave konsentrasjoner, men dette er varierende mellom år, og derfor bedre å ikke skille mellom i disse kartene.

### Blålange



Kartet er ikke basert på gode data, mangler vesentlig informasjon om både gyteperiode og område. Det en vet er at det er gytefelt utenfor Møre og at gytingen sannsynligvis foregår i april, evt ut i may og juni. Grunnen til at denne arten er tatt med i seismikkrådgvningen til tross for det dårlige datagrunnlaget, er at den er på rødlisten, og derfor ansett som en art en bør være ekstra varsom med. Søkt om prosjekt for å samle mer data som identifiserer gyting hos denne arten.

## Lysing



Stort gyteområde og lang tidsperiode (1.mai-31.okt). Omr kan snevres inn under KINO, mest sannsynlig viktigste gyteområder rundt Vikingbanken sammenfallende med andre gadoider. Sannsynligvis ikke gyttestart før i aug-september.