

# FANGSTSAMMENSETNING I SNURPENOTSTENG GJORT VED HJELP AV KUNSTIG LYS I HORDALAND OG SOGN OG FJORDANE

[Composition of fish species in purse seine catches obtained by use of artificial light in fjords of western Norway]

Av

PER ØYNES

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

## ABSTRACT

ØYNES, P. 1972. Fangstsammensetning i snurpenotsteng gjort ved hjelp av kunstig lys i Hordaland og Sogn og Fjordane. [Composition of fish species in purse seine catches obtained by use of artificial light in fjords of western Norway]. *Fiskets Gang*, 58: 903—912.

During the period 1964—69 investigations were carried out on the composition of fish species caught with purse seine for herring and sprat in Norwegian fjords. In the districts of Hordaland and Sogn og Fjordane on the west coast of Norway 70 catches were examined.

The greater part of the hauls were made by artificial light during the months of August to November. Besides herring and sprat, 27 other fish species were found in the purse seine catches. Among these the most frequent species was whiting (*Merlangus merlangus*) which was found in most of the seine catches taken by artificial light. The number of whiting usually was from 20 to 50, sometimes even up to 300.

In some deeper fjords on the west coast two other gadoid fishes, i.e. blue whiting (*Micromesistius poutassou*) and Norway pout (*Boreogadus esmarkii*) were common in catches taken by artificial light.

In one single haul in the Osterfjord 2400 blue whiting and 6000 Norway pout were found. In the autumn of 1966 a large number of sand eels (*Ammodytes lancea*) were present in catches from the southern part of the area. This species seemed to be strongly attracted by artificial light, and up to 200 hectolitres could be caught in one night by a single boat.

In the deep fjords the bycatches were generally small. Common food fish as cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) were only found in purse seine catches from closed inlets or in shallow and narrow fjords. Our material so far indicates that on the west coast of Norway the catches of other species than herring and sprat in the purse seine catches obtained by use of artificial light are not of such a quantity that they could be detrimental to other commercial fisheries.

## INNLEDNING

Eksperimenter med elektrisk lys under brislingfiske begynte allerede i 1885 på Vestlandet (DRAGESUND 1958). I begynnelsen ble lamper brukt til å lokke brisling fra not til landlås. Videre hadde brislingfiskerne erfart at brislingen kom høyere opp om natten når sneen lå i liene, og når det var fullmåne. Dette ble satt i forbindelse med lyspåvirkning. I 1912 ble det gjort forsøk med kunstig lys under brislingfisket (ANDERSEN 1913). Det ble brukt lyspærer på 800—1000 watt som ble senket ned i sjøen til 70 m dyp. Forsøkene var negative hva angår brisling, men det ble konstatert at småsei strømmet til lyset. En så

også at seien ikke gikk helt inntil lyskilden, men vandret rundt den i et par meters avstand. Først omkring 1930 ble lys litt etter litt en del av snurpenotfiskernes utstyr.

Her i landet er det få undersøkelser over fiskenes reaksjoner på kunstig lys. DANNEVIG (1913) peker på at lystring etter laks er basert på laksens negative phototaksis. Sildas atferd overfor kunstig lys er beskrevet av DRAGESUND (1958) som fant at silda oppsøker bestemte kvaliteter av lys. SÆTERS DAL (1967) har en oppsummering av hva vi vet om torskefiskenes atferd overfor kunstig lys. DANNEVIG (1932) og SUNDNES (1964) observerte negativ phototaksis hos gytetorsk. BLAXTER og PARRISH (1958) fant at hvitling søker lys med svakere lysmengde enn sildefisk.

Snurpenotfiske etter brisling og småsild (mussa) hvor en nytter kunstig lys for å samle fisken foregår om høsten. Etter mørkets frembrudd ankres en dory på steder hvor det på forhånd er registrert brisling eller sild. Doryen er utstyrt med et kraftig lysaggregat som kan produsere opp til 24 kilowatt elektrisk strøm. Det er imidlertid ikke tillatt å bruke mer enn 15 kilowatt. På doryens rekke er det plassert lyskastere, oftest 15 lamper på 1000 watt hver (Fig. 1). De fleste lampene lyser skrått ned i sjøen; noen få er rettet slik at de lyser ut over vannflaten. Det

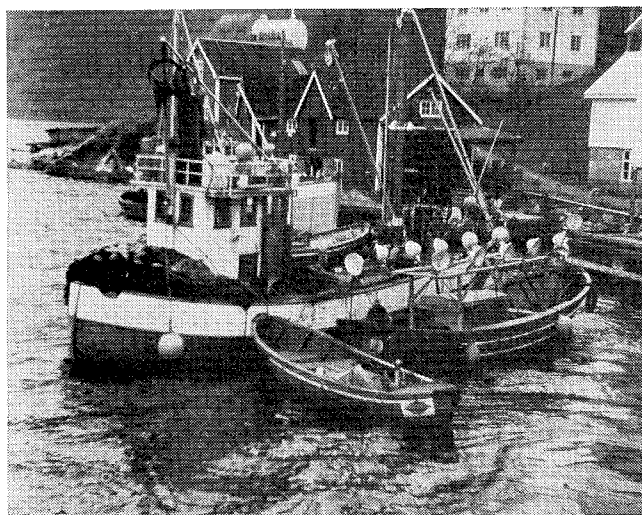


Fig. 1. Snurpenotbruk med lysedory. [Purse seiners with «light boat»]. Foto K. Hansen.

første som skjer når lyset slås på er at all fisk, også brisling, rømmer unna lyset. Etter en tid vil fisken søke mot lyset og da til bestemte lyskvaliteter. Stimdannelse hos fisk er også avhengig av at fiskene ser hverandre. Derfor vil stimene holde sammen, og småstimene vil slutte seg sammen til større stimer under påvirkning av det kunstige lyset (DRAGESUND 1958 og 1964).

Tidlig om morgenen, før det lysner, kjører hovedfartøyet ut til lysedoryen, og en lettboat med ekkolodd undersøker området. Selve kastingen, snurpingen og opptørkingen av noten er oftest avsluttet i dagbrekkingen. Når det blir lyst, føres brisling og sild over i slepemerd. Annen fisk samler seg i bunnen av noten og slippes som regel ut dersom det er usalgbar fisk. Ut på formiddagen føres brislingen eller silda over i landnot (trengd) der den blir gående fra et par til fjorten dager for å gå åten av seg før den leveres til fabrikk.

I de senere år er det påstått at lysefisket etter brisling og sild skader annet fiske, og det har vært framført en rekke krav om lokale forbud mot bruk av kunstig lys i fangstøyemed. Det er også innført lysforbud og regulerende bestemmelser i flere fjorder. I forbindelse med lysefisket som foregår, har Havforskningsinstituttet foretatt undersøkelser av eventuelle skadevirkninger bruk av kunstig lys kan medføre for andre arter enn sild og brisling. I denne rapporten er det redegjort for de resultater en er kommet til.

#### MATERIALE OG METODER

For å undersøke hva lysefiskerne fikk i snurpenøtene reiste en rundt med et fartøy og undersøkte fangstene (Tabell 1). Fiskerne var ikke på forhånd kjent med når og hvor undersøkelsene skulle fore-

taes. Undersøkelsesfartøyet gikk inn til fiskefeltene etter mørkets frembrudd, og etter at lysene på doryene var tent. Fartøyet ble lagt slik til at en kunne følge med fiskets gang i løpet av natten.

Når fiskerne var i ferd med å tørke opp nota, gikk undersøkelsesfartøyet opp til fiskefartøyene. Det var således mørkt når en kontaktet fiskerne, og en var sikret at ingen fisk var fjernet før undersøkelsene ble foretatt.

Under overføring fra not til slepemerd av brisling og sild måtte en kontrollere at ikke annen fisk svømte over i merden. Når mesteparten av brislingen eller silda var kommet over i merden, var derfor de andre fiskearter igjen i noten. Denne fisken ble tatt om bord i undersøkelsesfartøyet hvor den ble artsbestemt og lengdemålt. En fikk dermed undersøkt all fisk som var i stenget.

De fleste stengene er undersøkt i månedene august—november under den ordinære sesong for lysefisket. Seks prøver er tatt i juni for å få en sammenlikning med ordinære notsteng uten bruk av kunstig lys. I mars 1966 ble det da med dispensasjon fra fredningsbestemmelsene forsøkt lysefiske i en poll med leiet notbruk.

Det er undersøkt 70 notkast som fordeler seg med 1 i mars, 6 i juni, 17 i august, 7 i september, 28 i oktober, 10 i november og 1 i desember. I Sogn og Fjordane er undersøkt 10 notsteng og i Hordaland 60 (Fig. 2—5). Best undersøkt er Bjørnefjorden og Fensfjorden med henholdsvis 11 og 12 prøver (Fig. 2). Undersøkelsene inkluderer også noen gjennomganger av landlås eller merder. Disse prøvene er ikke sammenlignbare med undersøkelser direkte i notstenget da andre fisk enn sildefisk vanligvis er fjernet av fiskerne, og andre fiskearter kan ha trengt inn i låset. Slike undersøkelser ble bare foretatt i

Tabell 1. Fartøyer brukt til undersøkelse av snurpenotfangster etter sild og brisling. [Research vessels used in investigations of herring and sprat purse seine catches].

Fartøy	Fører	Tidsrom	Deltakere
«Peder Rønnestad» . . . . .	J. Hopland	12. okt.—23. okt. 1964	S. Haugland, R. Heggholmen, I. Sangolt, P. Øynes
«Peder Rønnestad» . . . . .	J. Hopland	30. nov.—11. des. 1964	O. Aasen, L. Askeland, R. Heggholmen, S. Sivertsen, P. Øynes
«Fjelldur» . . . . .	A. Solberg	3. mars—6. mars 1965	K. Hansen, P. Øynes
«Arnafjord» . . . . .	K. Toska	21. sept.—25. sept. 1965	P. Øynes
«Peder Rønnestad» . . . . .	J. Hopland	11. okt.—23. okt. 1965	K. Hansen, S. Johnsen, K. F. Wiborg, P. Øynes
«Peder Rønnestad» . . . . .	J. Hopland	8. nov.—18. nov. 1965	K. Hansen, S. Johnsen, I. Sangolt, P. Øynes
«Fjelldur» . . . . .	A. Solberg	16. mars—1. apr. 1966	E. Bakken, B. Bergflødt
«Mytilus» . . . . .	S. Bakke	3. juni—6. juni 1966	P. Øynes
«Ara» . . . . .	P. Øynes	14. juni—18. juni 1966	B. Hove, S. Johnsen
«G. M. Dannevig» . . . . .	G. Terjesen	16. aug.—27. aug. 1966	K. Hansen, S. Johnsen, P. Øynes
«White Lady» . . . . .	E. Benjaminsen	12. okt.—21. okt. 1966	M. Indrevær, S. Johnsen, P. Øynes
«White Lady» . . . . .	E. Benjaminsen	7. nov.—19. nov. 1966	G. Nævdal, P. Øynes

Tabell 2. Sammensetning av fisk fra notsteng i ytre Sogn. Sild og brisling i antall skjepper, de øvrige arter i antall individer. [Species of fish found in purse seine catches from outer Sogn. Herring and sprat in «skjepper» á 20 liters, other species in numbers].

Pr. nr.	Tid	Sted	Dyp m	Brisling	Sild	Torsk	Hvit-ting	Lyr	Ma-krell	Tagg-makr.	Rogn-kjeks	Andre arter. Anm.
24	20. okt.-65	Dombefjord	100	300	50		86	3	6	5		Sluppet etter undersøkelsen p.g.a. små brisling, 9 pigghå, 4 blekksprut
25	21. okt.-65	Gulafjord	192	10	200		128	1	5	29	1	
66	11. nov.-66	Gulafjord	125		500	1	1	1		1	1	Undersøkelse av mær inneh. fangst fra 3 lysekast. 2 havåb.
67	11. nov.-66	Gulafjord	125	50	50	4	1	3		1	1	1 hyse
70	19. nov.-66	Undelandsundet	107	400	24		4			2	2	
Sum ..				760	824	5	220	8	11	38	5	

Tabell 3. Sammensetning av fisk fra notsteng i Sognefjorden. Sild og brisling i antall skjepper, de øvrige arter i antall individer. [Species of fish found in purse seine catches from Sognefjord. Herring and sprat in "skjepper" á 20 liters, other species in numbers].

Pr. nr.	Tid	Sted	Dyp m	Brisling	Sild	Hyse	Hvit-ting	Kol-mule	Øye-pål	Andre arter. Anm.
7	21. okt.—64	Arnafjord ...	160	5	100		25	100		
8	21. okt.—64	Arnafjord ...	160	10	200		30	160	3	1 rognkjeks
9	22. okt.—64	Arnafjord ...	170		500		12		15	Unders. av lås fra 5 notkast
10	1. des.—64	Sogndalsfjord			150	100	30			Undersøkelse av lås fra 1 notkast. Hyse fjernet fra lås før ankomst
69	17. nov.—66	Lusterfjord...	280	200	100		106	22		2 makrell, 2 taggmakrell, 14 trepigget stingsild, 2 pigghå
Sum...				215	1050	100	203	282	18	

områder hvor en var avskåret fra å få undersøkt notkast. I alle tabeller er all fisk tatt med, også den som ville blitt sluppet fri eller kastet av fiskerne. I det følgende er Norsk zoologisk forenings navneliste for hvirveldyr brukt til benevnelse av de enkelte fiskearter.

#### RESULTATER OG DISKUSJON

I ytre Sogn er undersøkt fire notsteng tatt med lys og en merd med fangst fra tre lysekast i Eidfjord (Fig. 2). En av prøvene er fra Dombefjorden midtfjords ved Kraksholmene, en fra Undelandsundet, ca. 0,5 n. mil sør for Sjursholmen, tre fra Gulafjorden hvorav to er fra den innerste del av Eidfjorden ved Grind, og den tredje er tatt foran innseilingen til Eivindvik. Alle undersøkte notsteng i ytre Sogn er tatt på relativt grunt vann. I Tabell 2 er ført opp antallet av all fisk som er funnet i notstengene. Utenom sild og brisling er det hvitving (*Merlangus merlangus*) som dominerer. Regner en torskefisk større enn 30 cm for matfisk, var det blant 1 595 skjepper mussa og brisling i alt 5 torsk, 1 hyse, 33

hvitving og 4 lyr, d.v.s. en gjennomsnittlig fangst av matnyttig fisk på ca. 0,7 torsk, 0,1 hyse, 4,7 hvitving og 0,6 lyr pr. lysefangst.

Taggmakrellen (*Trachurus trachurus*) som er en sydlig art, var alle mindre enn 12,5 cm, de fleste mellom 7 og 8 cm. Ellers ble undersøkt 2 havåbor (*Roccus labrax*) som var tatt i lysekast i Eidfjord. Disse var 51,0 og 52,5 cm lange.

Tabell 3 viser sammensetningen av fangstene som er undersøkt i Sognefjorden. Av de tre lysekastene er to fra Arnafjord (prøve nr. 7 og 8) og ett fra Lusterfjorden på bukten utenfor Solvorn (prøve nr. 69). Dessuten ble et landlås undersøkt i Arnafjord og ett i Sogndalsfjord. Notkastet i Sogndalsfjord var gjort dagen før, og landlåset inneholdt nå bare mussa, men det hadde inneholdt 100 hyse og 30 hvitving av ca. 1 kg i gjennomsnittsvekt. I Tabell 3 er ført opp den fisken som var i nøtene. En ser at hvitving også her dominerer i bifangsten, men sammen med kolmule (*Micromesistius poutassou*). Torsk og sei mangler helt i prøvene. I landlåsene (prøve nr. 9 og 10) mangler kolmule. Dette skyldes at kol-

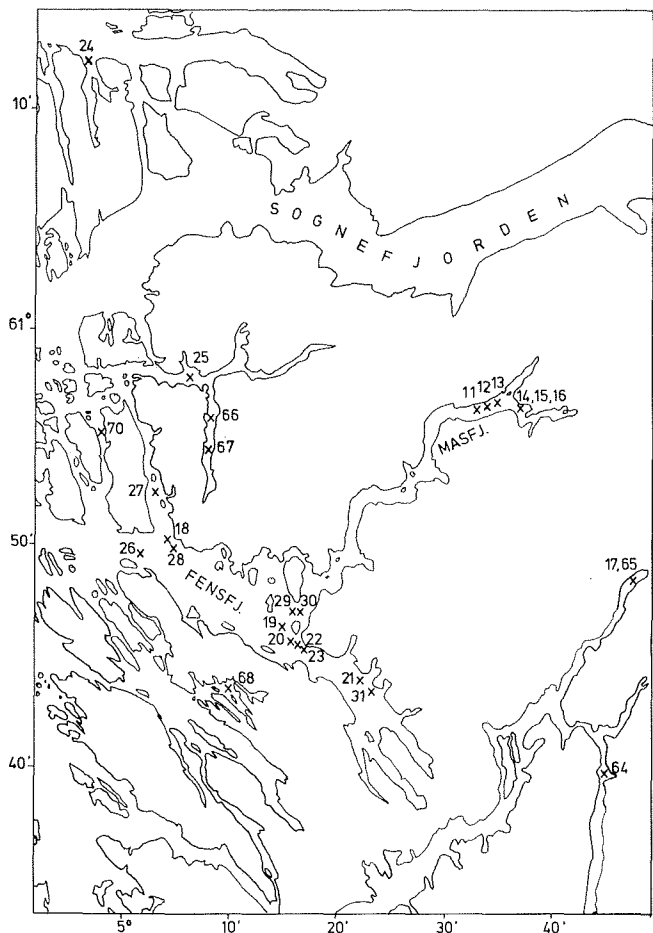


Fig. 2. Lokaltiteter i Ytre Sogn og Nordhordland der notsteng er undersøkt. Tallene refererer til prøve nr. i Tabell 2 og 4. [Localities where purse seine catches are examined. Numbers refer to samples in Table 2 and 4].

mulen lett mister skjellene når den blir trengt sammen i en snurpenot og dør etter noen minutter. Der kolmule finnes i større mengder, vil fjorden kunne være dekket av død kolmule dersom lysebruk arbeider der.

I Nordhordland er det tatt 18 prøver direkte fra lysekast, 3 fra landlås overført fra 4 lysekast og en prøve fra et notkast tatt om dagen (Fig. 2).

I Fensfjorden var det godt fiske etter mussa på 11–16 cm og i Masfjorden etter brisling på 8–16 cm høsten 1965. Tabell 4 viser at notfangstene fra Fensfjorden og Masfjorden var helt forskjellige med hensyn til innhold av fisk til tross for at de to fjorder ligger nær hverandre, og livsbetingelsene for fisk skulle være noenlunde like. I Fensfjorden fant en hovedsakelig taggmakrell sammen med noen få småmakrell og stor lyr. Taggmakrellen var alle mellom 7 og 11 cm. Ellers var fangstene fra Fensfjorden svært «rene» med bare få småhvitting. Ett av stengene fra Kvamsøyene hadde 34 kolmule. Hver-

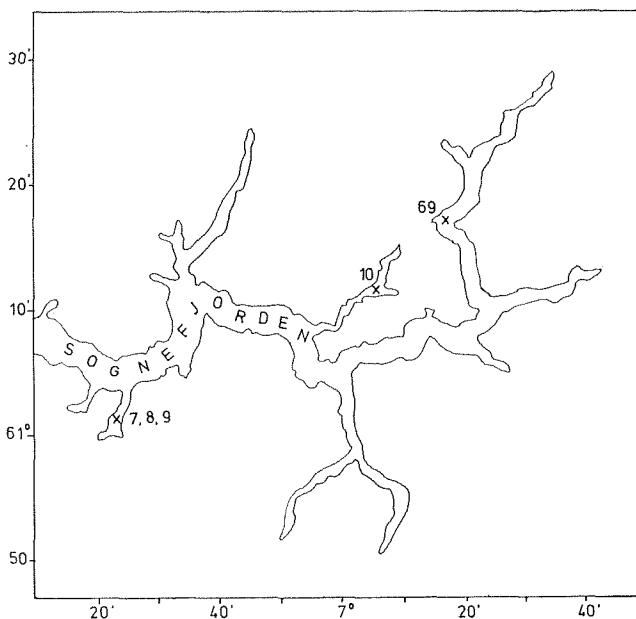


Fig. 3. Lokaltiteter i Sognefjorden der notsteng er undersøkt. Tallene refererer til prøve nr. i Tabell 3. [Localities where purse seine catches are examined. Numbers refer to samples in Table 3].

ken torsk, hyse eller andre matfisk fantes i notkastene i Fensfjorden eller Masfjorden.

I Masfjorden var små hvitting og kolmule dominerende i bifangstene høsten 1965. Taggmakrell manglet helt her. I stedet var det store mengder laksesild (*Maurolicus mülleri*), en liten fiskeart som for øvrig finnes sammen med brisling flere steder.

Det er flere fiskearter i brisling- enn i sildesteng, og desto større mussaen er, desto færre fiskearter er det. I Fensfjorden går andre pelagiske fisker som pir og taggmakrell i stim sammen med mussa. Brislingstimene i Masfjorden er fulgt av rovfisk som hvitving, kolmule og pigghå (*Squalus acanthias*).

I Masfjorden var fiskerne sterkt plaget av at pigghåen bet i stykker merdene og landlåsene. Den ble derfor fjernet fra stengene så fort som mulig. All pigghå som en fant i stengene var store hunner med fostre. I Masfjorden undersøkte en ett notkast tatt midt på dagen (prøve nr. 12). Fangsten inneholdt de samme fiskearter som en fant i lysekastene. I Osterfjorden har en undersøkt en lysefangst og to landlås (prøve nr. 17, 64 og 65). I disse prøvene fantes matnyttige fisk som torsk, hyse og ørret. Det ble foretatt en optelling og måling av de viktigste matfiskene mens resten ble taksert i lysefangsten. Den inneholdt 50 skjeeper stor brisling og 10 skjeeper sild på 20–30 cm. Ellers var det 6 skjeeper øyepål og 4 skjeeper kolmule. Av matfisk var det 350 hyse med gjennomsnittsvekt 1 kg, 20 stk. kilos

Tabell 4. Sammensetning av fisk fra notsteng i Nordhordland. Sild og brisling i antall skjepper, de øvrige arter i antall individer. [Species of fish found in purse seine catches from Nordhordland. Herring and sprat in «skjepper» å 20 liters, other species in numbers].

Pr. nr.	Tid	Sted	Dyp m	Brisling	Sild	Torsk	Hyse	Hvitting	Kolmule	Makrell	Taggmakrell	Lakse-sild	Pigg-hå	Andre arter. Anm.
11	21. sept.-65	Masfjorden . . . .	370	300				300	200			ca. 900	5	3 knurrlarver
12	—	—	370	300				150	100			- 300	3	Notkast tatt om dagen
13	23. sept.-65	—	370	100				26	4	1		28	91	1 sølvtorsk, 1 knurr
14	—	—	380	300				47	3			21	13	9 knurrlarver
15	—	—	388	100				40	8			344	34	32 knurrlarver
16	24. sept.-65	—	380	150				200	30			10		
17	25. sept.-65	Osterfjorden . . . .	97	50	10	20	350	10	2400					1 ørret, ca. 6000 øyepål
18	12. okt.-65	Fensfjorden . . . .	311		300			4		1	2			
19	13. okt.-65	—	274	100	200			9		3	32			1 lyr
20	—	—	270	100	400			68	34	18	137			2 blekksprut, 1 lyr
21	14. okt.-65	Austfjorden . . . .	200		300					11	26			
22	—	Kvamsøyosen . . .	250		50			12		9	49			
23	—	—	300		50			2		1				3 horngjel
26	22. okt.-65	Fensfjorden . . . .	250		200									
27	—	—	133		400			1		1	2			1 sei, 2 lyr
28	23. okt.-65	—	440		400			3		1	3			5 lyr
29	11. nov.-65	—	460		200									1 lyr
30	11. nov.-65	—	450		500					11	24			1 blekksprut
31	18. nov.-65	Austfjorden . . . .	350	100	200						1			1 rognkjeks, 1 lyr
64	9. nov.-66	Osterfjorden . . .	130	90		22		2	1					Undersøkelse av lås fra 1 lysekast. 4 sypike, 1 sandflyndre, 1 skrubbe, 1 kutling, 1 ulke, 1 lyr, 1 blekksprut
65	9. nov.-66	Osterfjorden . . .	98	120		1	7	1	1				3	Undersøkelse av lås fra 2 lysekast, 1 øyepål, 4 lyr
68	15. nov.-66	Lindåspollen . . .	89	98	1003	178								Undersøkelse av lås fra 1 lysekast. Torsk i eget lås. 1 rognkjeks, 1 sei, 1 lyr
Sum . . .				1908	3213	221	357	875	2781	57	276		149	

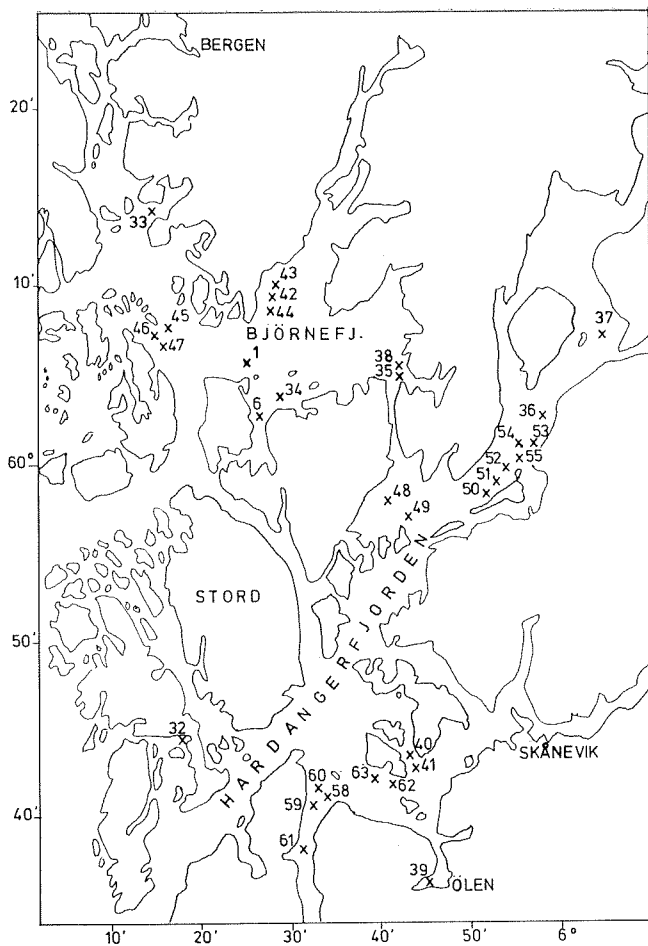


Fig. 4. Lokaliteter i Sunnhordland der notsteng er undersøkt. Tallene refererer til prøve nr. i Tabell 5. [Localities where purse seine catches are examined. Numbers refer to samples in Table 5].

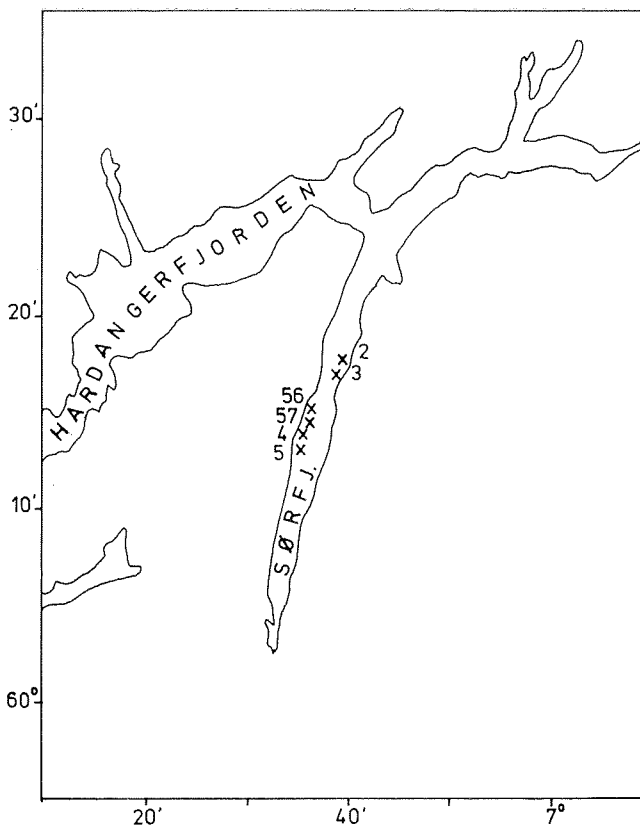


Fig. 5. Lokaliteter i Hardanger der notsteng er undersøkt. Tallene refererer til prøve nr. i Tabell 6. [Localities where purse seine catches are examined. Numbers refer to samples in Table 6].

torsk, 10 stk. stor hvitting, store mengder stingsild (ikke tatt med i Tabell 4) og en ørret på 34 cm. De to landlåsene inneholdt fangst fra 3 lysekast. I Tabell 4 ser en at torsk og hyse var tilstede i låsene, antakelig fisk som har vært med fra lysekastene. Lyren kan ha trengt inn i låsene. Rundt brislinglåsene samler det seg nemlig ofte sei, lyr, pigghå og ørret. Av Tabell 4 sees dessuten at landlåsene inneholdt flyndre, kutling (*Gobius niger*) og ulker, d.v.s. fisk som har oppholdt seg i strandregionen da landlåset ble satt. Kolmule og øyepål som ble observert i store mengder i lysefangsten, mangler nesten helt i låsen. De tre individene en fant, var døde.

En låssatt lysefangst (prøve nr. 68) ble undersøkt i Lindåspollen i 1966, men ingen fisk var fjernet under låssettingen. Torsk var imidlertid låssatt for seg selv. Låset inneholdt 1 003 skjegger stor sild (30–35 cm) og 98 skjegger stor brisling, 178 torsk, de fleste mellom 29 og 52 cm lange, dessuten én lyr (44,5 cm), én sei (34,5 cm) og én stor rognkjeks.

Fra Sunnhordland har en 16 prøver fra lysekast og 4 fra vanlige notkast tatt i den lyse årstid (Fig. 4).

Prøve nr. 32 er fra et eget forsøk med leiet notbruk. I denne prøven var det som bifangst småtorsk (de fleste over 30 cm), hyse, lyr, rognkjeks og sil.

Den dominerende bifangsten i 1966 var småsil (*Ammodytes lancea*). Den var til stede allerede fra mars, men var da så liten at den gikk gjennom brislingnota. I Bjørnefjordområdet var det lite sil. I Tabell 5 er det tre steder oppført «mye» da det var umulig å gi noe annet anslag over antall eller mengde småsil fordi fiskerne fjernet den etter hvert. Det utviklet seg i uken før 18. august et lysefiske etter sil (tobisfiske). Som redskap ble brukt synkenøter (store og små). Silen gikk meget villig mot kunstig lys, og med 60 watts håndlamper ledet man den inn i noten som var utspent på lange stenger ut fra skutensiden. Deretter var det bare å håve fangsten inn. I prøve nr. 39 fra en silfangst ble det bare funnet to brisling. En kunne se annen fisk i lyset, antakelig småsei som jaget silen, men den unngikk å bli fanget. I oktober forsvant silen helt fra brislingkastene.

I prøver fra snurpenotfangster i den lyse årstiden mangler småhvitting helt mens det er litt mer ma-

Tabell 5. Sammensetning av fisk fra notsteng i Sunnhordland. Sild og brisling i antall skjepper, de øvrige arter i antall individer. [Species of fish found in purse seine catches from Sunnhordland. Herring and sprat in «skjepper» á 20 liters, other species in numbers].

Pr. nr.	Tid	Sted	Dyp m	Brisling	Sild	Torsk	Hyse	Hvit-ting	Ma-krell	Tagg-makrell	Lakse-sild	Små-sil	Andre arter. Anm.
1	13. okt.-64	Bjørnefjorden ...	430	75	75								9000 kolmule, 1 rognkjeks
6	16. okt.-64	Ugdalsfjorden ...	250		100			10	25				1 rognkjeks, 1 knurrlarve, 6 blekksprut
32	16. mars-66	Håvikosen .....	65	90	10	30	14					Mye	Eget lyseforsøk, 1 lyr, 1 rognkjeks
33	4. juni-66	Fanafjorden ....	170	150		1							Notkast tatt om dagen
34	14. juni-66	Bjørnefjorden ...	247	500								1000	Notkast tatt om dagen
35	15. juni-66	Bjørnefjorden ...	386	100					100				Notkast tatt om dagen, 1 sei
38	17. juni-66	Bjørnefjorden ...	380	200					100			1600	Notkast tatt om dagen
39	18. aug.-66	Ølensvåg .....	30									200 hl	Synkenot med lys
40	19. aug.-66	Skåneviksfjord ..	50	100	100		2	102	3		47	Mye	1 sei, 5 pigghå, 1 knurr
41	19. aug.-66	Skåneviksfjord ..	120	400	100		5	16	1	2	14	Mye	2 horngjel
42	20. aug.-66	Ugdalsfjorden ...	257	250	250		1	57	1		1	41	
43	23. aug.-66	Ugdalsfjorden ...	180	350	350		1	63			4	7	
44	23. aug.-66	Bjørnetrynet ....	134		1200			7	1		14	40	2 lyr, 3 pigghå, 1 slettvar, 1 fjesing
45	24. aug.-66	Trælsøyosen ....	307		250							24	
46	24. aug.-66	Trælsøyosen ....	210		400		18	105			13	30	1 breiflabb
47	24. aug.-66	Bjørnefj. v/Ospøy	400		500		3	90			3	5	
58	19. okt.-66	Ålfjorden .....	316		200			270	4	5			
59	19. okt.-66	Ålfjorden .....	284		100			20					
60	20. okt.-66	Ålfjorden .....	456		100			78	14				
61	20. okt.-66	Ålfjorden .....	462		100			204		12			
62	21. okt.-66	Bjoafjorden .....	160	50	100			154	4				
63	21. okt.-66	Bjoafjorden .....	110	50	150			86	9	3			3 rognkjeks, 3 blekksprut
Sum...				2315	4085	31	44	1262	262	23	96		

Tabell 6. Sammensetning av fisk tatt i snurpenotsteng i Hardanger. Sild og brisling i antall skjegger, de øvrige arter i antall individer. [Species of fish found in purse seine catches from Hardanger. Herring and sprat in «skjegger» å 20 liters, other species in numbers].

Pr. nr.	Tid	Sted	Dyp m	Brisling	Sild	Hvit-ting	Hyse	Ma-krell	Små-sil	Lakse-sild	Andre Arter. Anm.
2	14. okt.—64	Sørfjorden	270	200		50		600			Undersøk. av lås fra 2 notsteng. 1 rognkjeks
3	14. okt.—64	Sørfjorden . . . . .	230	200		100					Undersøkelse av lås fra 6 notsteng
4	15. okt.—64	Sørfjorden . . . . .	220	250		10		50			3 rognkjeks
5	15. okt.—64	Sørfjorden . . . . .	230	400		40		100			7 rognkjeks, 4000 trepigget stingsild
36	17. juni—66	Kvinnheradsfj. .	205	100				500			Notkast tatt om dagen. 3 pigghå
37	17. juni—66	Sildafjorden . . .	660	30					1		Notkast tatt om dagen. 2 rognkjeks, 1 kantnål, 50 trepigget stingsild
48	25. aug.—66	Onarheimsfjord.	100		200	18		2	8		1 kolmule
49	25. aug.—66	Onarheimsfjord.	474	200	200	208	6		16	275	
50	26. aug.—66	Kvinnheradsfj. .	550		500	214	5		51	1	1 kolmule, 1 trepigget stingsild
51	26. aug.—66	Kvinnheradsfj. .	550		150	83	2	1	21	200	1 trepigget stingsild
52	26. aug.—66	Kvinnheradsfj. .	460		300	208	3			5	1 taggmakrell.
53	27. aug.—66	Kvinnheradsfj. .	525	25	50				10	11	2 horngjel
54	27. aug.—66	Kvinnheradsfj. .	161	50	50	5			17	80	
55	27. aug.—66	Kvinnheradsfj. .	525		200	67	1		3	5	
56	14. okt.—66	Sørfjorden . . . . .	223	175		111		1	1		1 rognkjeks
57	14. okt.—66	Sørfjorden . . . . .	300	200		202					1 trepigget stingsild
Sum . . .				1830	1650	1316	17	1254	128	577	

krell. Våre prøver fra vanlige snurpenotsteng er ikke representative i den lyse årstiden. Dette fikk en bekreftet ved at et bruk som samme dag fisket nær det sted hvor prøve nr. 38 er tatt, fikk 4 tonn pigghå i et brislingkast.

Lysekastene viser det samme antall småhvitting som i fjordene nordfor. I de vanlige lysekastene mangler torsk. En har prøver fra notsteng hvor nøtene har vært nær bunnen og fått bunnfisk som knurr, breiflabb, slettvar og fjesing. Det må nevnes at fiskerne vanligvis unngår å kaste så grunt at noten tar bunnen da dette medfører ekstra arbeide.

Fra Hardangerfjorden har en 12 prøver fra lysekast, 2 fra dagkast og 2 fra landlås inneholdende brisling fra i alt 8 notsteng tatt ved hjelp av lys (Fig. 5).

I Tabell 6 er ført de fiskeartene en har funnet. Det er som vanlig småhvitting som er den dominerende bifangsten. Ellers er det lite som tyder på at forholdene er noe annerledes her enn for eks. i Sognefjorden. Høsten 1966 var også sil tilstede i stengene i Hardangerfjorden, men ikke på langt nær de mengder som i ytre Sunnhordland.

Blant de 3 480 skjegger sild og brisling som er

undersøkt, har en funnet 1 312 småhvitting, 1 253 småmakrell, 17 småhyse, 4 053 stiklinger (*Gasterosteus aculeatus*), 577 laksesild, 3 pigghå, 1 taggmakrell, 2 horngjel og 14 rognkjeks. Av «matfisk» har en bare funnet 4 store hvitving og 1 stor makrell. Torsk, sei eller lyr er ikke funnet i notsteng fra Hardangerfjorden.

Det innsamlete materiale er for lite til å være grunnlag for en detaljert diskusjon om lysefiskets skadevirkninger i de forskjellige fjorder. Materialet viser at forholdene kan variere meget fra fjord til fjord og utover høsten fra år til år. Høsten 1966 for eks. var det store mengder sil (tobis) i brislingstengene mens den andre år ikke er tilstede.

I samtlige undersøkte notsteng har brisling eller sild vært hovedfangsten. I 20 av stengene har det vært brisling. Disse fordeler seg slik: 8 fra Nordhordland, 4 fra Sunnhordland og 8 fra Hardangerfjorden. I 26 fangster har det bare vært sild; 2 fra Sognefjorden, 1 fra ytre Sogn, 9 fra Nordhordland, 9 fra Sunnhordland og 5 fra Hardanger. Resten, d.v.s. 24 fangster, var en blanding av sild og brisling. I Sørfjorden i Hardanger besto prøvene av ren brisling i 1964 og 1966 mens det i 1966 i de ytre fjor-



dene, Onarheimsfjorden og Kvinnheradsfjorden, var overveiende sild i de undersøkte stengene (Tabell 6).

Et viktig unntak var fangstene høsten 1965 i Fensfjorden og Masfjorden (Tabell 4). Det var på samme tid et godt fiske i disse to fjordene. I Masfjorden var det rene brislingfangster mens det i Fensfjorden var rene sildekast med unntak av Sæverås som er nær munningen av Masfjorden, og Austfjorden som er forlengelsen av Fensfjorden. På de to sistnevnte steder var det en blanding av sild og brisling. Tabellene 2—6 viser at brislingen er tallrikest i de indre fjordsystemer mens silda overveiende holder seg i de ytre fjordsystemer. En viktig unntakelse er terskelfjorder og poller.

Det foreliggende materiale bringer lite nytt med hensyn til sildas og brislingens atferd overfor kunstig lys. I de tilfellene en har hatt undersøkelsesfartøy med ekkolodd, har en kunnet konstatere at både sild og brisling samler seg 10—20 favner under «lysedoryer» som vanligvis er utstyrt med 15 1000 watts lamper montert på rekka.

Den eneste haiart en har funnet i prøvene, er pigghå. Den er funnet i 8 lysekast (prøve nr. 11, 13, 14, 15, 24, 41, 44 og 69), i 2 dagkast (prøve nr. 12 og 36) og i et landlås (prøve nr. 65). Pigghåen er funnet i dype fjorder og var tallrikest i Masfjorden der den var tilstede i 5 av 6 undersøkte notkast (Tabell 4). Pigghåen opptrer like hyppig i lysekast som i snurpenotkast om dagen. Det var bare stor pigghå i notstengene.

Laksesild, som ifølge MUUS (1965) søker opp i de høyere vannlag om natten, er vanlig i lysekastene. Den ble funnet i størst antall i Masfjorden i 1965, men ble også funnet i Bjørnefjorden og fra Kvinnheradsfjorden (Hardanger) og utover til og med Skåneviksfjorden. Den mangler på de øvrige undersøkte lokaliteter. Den er bare funnet i ett dagkast (prøve nr. 12). Dette notkastet ble gjort kl. 0830 i Masfjorden på same sted hvor prøvene nr. 11 er tatt. En ser av Tabell 4 at mens det var 900 laksesild i nattkastet, er antallet 300 i morgenkastet. Den har sannsynligvis ikke rukket å trekke ned mot dypet da morgenkastet ble gjort. I alt er det funnet 2 276 laksesild.

Laks er ikke funnet i notkastene. Denne art er negativt phototaktisk overfor kunstig lys (DANNEVIG 1913). Det er funnet en ørret (34 cm) i et notkast i Modalen i Osterfjorden (Tabell 4). Vannet var meget grumsete på grunn av et sterkt regnskyll da ørreten ble tatt så det er lite sannsynlig at det kunstige lyset har hatt noen effekt.

Hornngjel (*Belone bellone*) er funnet 3 ganger, i alt 7 eksemplarer. Stor kantnål (*Sygnathus acus*) er det

funnet ett eksemplar av i et notkast tatt om dagen i Sildafjord (Tabell 6).

Den eneste torskefisk som opptrer regelmessig som bifangst i lysekast er hvitting. Den mangler bare i 6 lysekast og opptrer i antall opp til 300.

BLAXTER og PARRISH (1958) har vist at hvitting søker mot kunstig lys med intensitet på 0,1 lux. I løpet av dagen søker den mot dypet til en lysintensitet på 0,17 lux. I våre undersøkelser mangler da også hvitting i alle dagkast med snurpenot. Ett unntak er prøve nr. 12 (Tabell 4). Dette notstenget ble gjort kl. 0830 om morgenen på samme sted hvor prøve nr. 11 ble tatt. Begge disse stengene inneholdt like mye brisling. Antallet hvitting er imidlertid 300 i nattkastet og 150 i morgenkastet. Hvittingen synes altså å ha trukket ned mot dypet. Det samme er tilfellet med de to andre lyssøkende artene kolmule og laksesild.

Torsk er funnet i 4 lysekast, 3 dagkast og 3 landlås for brisling. DANNEVIG (1932) observerte at stor torsk i store kummer trakk vekk fra både sterkt dagslys og også kunstig lys. SUNDNES (1964) lyste på pelagisk gytetorsk i Lofoten og fant at den flokket seg og gikk ned. Det foreliggende materialet er for lite til å kunne si noe nærmere om lysets virkning på torsk. Her skal det bare pekes på at både i Modalen (prøve nr. 17 og 63), Lindåspollen (prøve nr. 68) og Håvikosen (prøve nr. 32) er topografien slik at det er mulig negativ fototaksis er årsaken til at det er torsk i disse notstengene. Årsyngel av torsk er ikke funnet i lysekastene, noe som formodentlig skyldes at denne holder seg i grunnere farvann enn der snurpenøtene opererer.

Hyse i alle størrelsesgrupper er funnet i 17 lysekast. Den mangler i dagkastene så en kan regne med at den søker mot kunstig lys. I snurpenotkast som er gjort på større dyp, er det funnet stor hyse to ganger (Tabell 3, prøve nr. 10; Tabell 4, prøve nr. 17).

I et landlås i Osterfjorden ved Stamneshella (Tabell 4, prøve nr. 64) fant en fire fullvoksne (19—22 cm) eksemplarer av sypike (*Trisopterus minutus*).

Den tallrikeste torskefisken i lysekastene var kolmule, tilsammen 12 065 stk. Den var størst i antall i dype fjorder som Osterfjorden og Masfjorden. Et steng ved Reksteren i Bjørnefjorden (Tabell 5, prøve nr. 1) inneholdt også mye små kolmule (11—12 cm), men alle størrelser var imidlertid representert. Den går villig på lys og sammen med øyepål (*Boreogadus esmarkii*) er den grunnlag for industrifiske i enkelte fjorder. Det er i alt funnet 6 019 øyepål i 4 lysekast fra de samme områdene der kolmule er vanlig.

I alt er det funnet 29 lyr fordelt på 15 lysekast.

Dens opptreden i lysekastene virker tilfeldig, og den er alltid fullproppet med sild eller brisling. Sei er det bare funnet 4 enkelte individer av. I et lysekast i Masfjorden (Tabell 4, prøve nr. 13) er funnet en sølvtorsk (*Gadiculus thori*) på 5,5 cm. Blant andre sjeldenheter var havåbor (Tabell 1, prøve nr. 66). Taggmakrellen en fant var alle 2-åringer (Muus 1965). Den var meget vanlig i lysekastene i de fleste fjordene.

Småsil (*Ammodytes lancea*) er bare funnet i de sydligste deler av undersøkelsesområdet og bare i 1966. Den søkte villig mot lys og opptrådte i store mengder. Både stor og små makrell opptrer spredt og regelmessig i lysekastene.

Rognkjeks opptrer av og til sammen med brisling både i lysekast og i dagkast. Lengden på rognkjeks som er funnet, varierer fra 10,5 cm til 47,0 cm. Tilsammen 28 er funnet.

Innerst i Sognefjorden og i Hardangerfjorden var det store mengder trepigget stingsild, men meste-parten slapp ut gjennom notlinet. Det samme var tilfellet med knurrlarver.

Hardangerfjorden er meget dyp. Det er få steder med grunner av noen større utstrekning. Det er derfor naturlig at det er de pelagiske fiskearter som dominerer i fjorden. Det er da også fra dette området en har minst bifangster i de undersøkte prøver.

I de tilfeller nøtene har berørt bunnen, er følgende arter blitt fanget: Slettvar, sandflyndre, skrubbe, fjesing og breiflabb.

Tabellene 2—6 viser at det er flere arter fisk i snurpenotsteng fra de ytre og grunnere fjordsystemene på Vestlandet enn i de dype og lange fjorder, Hardangerfjorden og Sognefjorden. Det er funnet 11 arter fisk i steng fra Sognefjorden, 14 fra Hardangerfjorden og 21 fra Nordhordland. I de ytre og grunnere fjordsystemene er det funnet arter som vanligvis er knyttet til bunnregionen. Det er også mer av større rovfisk som er ute for å spise sild og brisling. En har også funnet eksempler på at fiskearter alternerer fra en fjord til en annen, tydeligst i Fensfjorden og Masfjorden der en har prøver fra omtrent samme tid. I Masfjorden er det

brisling som er hovedfangsten, mens det i Fensfjorden er mussa. Her alternerer videre Masfjordens kolmule, pigghå og laksesild med nabofjorden Fensfjordens lyr, småmakrell og taggmakrell.

Dette materialet viser klart at i de dype fjordene på Vestlandet kan ikke lysefisket etter sild og brisling ha noen skadevirkning for annet fiske. Dersom det er til noen slik skade for annet fiske, må det i så fall være i poller, grunne fjorder og sund. Disse undersøkelsene kan imidlertid ikke påvise skader på andre fiskearter.

En vil gjerne rette en takk til fiskerne som har vært kontaktet. De har vist velvilje og hjelpsomhet til tross for at undersøkelsene sinket deres arbeide betydelig.

Videre takkes F. DEVOLD, dr. O. DRAGESUND og dr. B. RASMUSSEN for verdifull diskusjon under utarbeidelsen av manuskriptet.

#### LITTERATUR

- ANDERSEN, E. 1913. Elektrisk lysning etter brisling. *Norsk Fisk. Tid.*, 1913: 54—56.
- ANON. 1960. *Norske Dyrenavn. A. Hvirveldyr*. 57 p. [Bilag Fauna, 1961 (1)]. Norsk Zoologisk Forening, Oslo.
- BLAXTER, J. H. S. and PARRISH, B. B. 1958. The effect of artificial lights on fish and other marine organisms at sea. *Mar. Res.*, (2): 24 p.
- DANNEVIG, A. 1913. Går fisken etter lyset? *Norsk Fisk. Tid.*, 1913: 107.
- 1932. The influence of light on cod. *J. Cons. int. Explor. Mer.* 7 (1): 53—59.
- DRAGESUND, O. 1958. Reactions of fish to artificial light, with special reference to large herring and spring herring in Norway. *J. Cons. int. Explor. Mer.* 23 (2): 213—227.
- 1964. Studies on the sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) and anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in the Gulf of Naples and their behaviour to artificial light. *Stud. Rev. gen. Fish. Coun. Medit.*, (23): 1—27.
- MUUS, B. J. 1965. *Våre saltvannsfisker og fiskeriene i Nordvesteuropa*. [Norsk utgave av Øynes, P.]. Ernst G. Mortensens Forlag, Oslo.
- SUNDNES, G. 1964. Om skreiens atferd på gytefeltet. *Fiskets Gang*, 50: 179—183.
- SAETERSDAL, G. 1967. Review of information on the behaviour of gadoid fish. *F. A. O. Fish. Rep.*, 62(2): 201—215.