



Nord Stream dokumentation for samråd om Vurdering af Virkninger på Miljøet i henhold til Espoo-konventionen

Nord Stream Espoo-rapport: Temarapport Fisk og fiskeri

Februar 2009

Bemærk:

Nord Streams dokumentation af vurderingerne af indvirkningerne på miljøet til høring i henhold til Espoo-konventionen vil herefter og i al dokumentation, der forelægges, blive benævnt "Nord Streams Espoo-rapport" eller "Espoo-rapporten".

Den engelske udgave af Nord Streams Espoo-rapport er blevet oversat til de 9 relevante sprog (i det følgende benævnt "Oversættelser") . Den engelske udgave har forrang i tilfælde af uoverensstemmelse mellem nogen af oversættelserne og den engelske udgave.

Indholdsfortegnelse		Side
1	Indledning	7
2	Udfordringen	8
3	Den aktuelle situation	9
3.1	Fisk i Østersøen	9
3.2	Fiskeaktiviteter i Østersøen	12
3.2.1	Forvaltning af og lovgivning om fiskeriet i Østersøen	13
3.2.2	Fiskebestande	14
3.2.3	Fangstredskaber og type	17
3.2.4	Oversigt over fiskeriet i Østersøen langs rørledningsruten	21
3.2.5	Oversigt	26
4	Mulige indvirkninger på fisk og fiskeri under anlæggelse, klargøring og idriftsættelse	28
4.1	Indvirkninger på fisk i løbet af anlægsfasen	29
4.1.1	Ammunitionsrydning	29
4.1.2	Havbundsintervention, rørlægning, ankerhåndtering og sammenkoblinger under vand	29
4.1.3	Støj og vibrationer	33
4.1.4	Visuel/fysisk forstyrrelse	35
4.2	Indvirkninger på fisk i løbet af klargørings- og idriftsættelsesfasen	36
4.2.1	Støj og vibrationer	36
4.2.2	Ændring af vandkvaliteten	36
4.2.3	Oversigt	37
4.3	Indvirkninger på fiskeriaktiviteter i anlægsfasen	37
4.3.1	Stigning i skibstrafik	37
5	Mulige indvirkninger på fisk og fiskeri i driftsfasen	40
5.1	Indvirkning på fisk i driftsfasen	40
5.1.1	Indledning	40
5.1.2	Vedligeholdelses- og reparationsarbejde	40
5.1.3	Rørledningens tilstedeværelse	40
5.2	Indvirkning på fiskeri i driftsfasen	43
5.2.1	Rørledningens tilstedeværelse	43
5.2.2	Afværgeforanstaltninger	45
5.2.3	Kompensation	46
5.2.4	Ikke-planlagte hændelser	46
5.2.5	Skade på fangstredskaber	47
5.2.6	Restriktioner i fiskefartøjers navigation	48
5.3	Oversigt	48

Forkortelse	Dansk	Engelsk
CFP	Den fælles fiskeripolitik	Common Fisheries Policy
DNV	Det Norske Veritas	Det Norske Veritas
DPV	Dynamisk positioneret fartøj	Dynamically Positioned Vessel
EØZ	Eksklusiv økonomisk zone	Exclusive Economic Zone
ESR	Økologiske delregioner (økologisk delområde)	Ecological Subregion
FOGA	Fiskernes Orientering om Olie- og Gasaktiviteter	Fishermen's Information of Oil and Gas Activities
IBSFC	Den internationale Østersøfiskerikommission	International Baltic Sea Fishery Commission
ICES	International Council for the Exploration of the Sea	International Council for the Exploration of the Sea
MAC	Mindst tilladte koncentration	Minimum Allowable Concentration
PAH	Polycykliske aromatiske kulbrinter	Poly Aromatic Hydrocarbons
PNEC	Beregnete nuleffekt koncentration	Predicted No-Effect Concentration
ROV	Fjernbetjent undervandsfartøj	Remotely Operated Vehicle
SINTEF	Stiftelsen for Industriell og Teknisk Forskning under Norges Tekniske Høgskole	Foundation for Scientific and Industrial Research at the Norwegian Institute of Technology
TAC	Samlet tilladte fangstmængde	Total Allowable Catch
ToP	Øverst på rørledning	Top of Pipeline

1 Indledning

Nord Stream er en naturgasledning, som skal forbinde Rusland og EU via Østersøen.

Med henblik på at gennemføre Nord Stream-projektet i henhold til de høje miljømæssige standarder og minimere rørledningens indvirkninger har Nord Stream AG foretaget omfattende undersøgelser af Østersøens miljø.

Det anerkendes, at erhvervsfiskeriet er under stort pres, efterhånden som fiskeriet (fx efter torsk) i stigende grad begrænses. I samarbejde med de ansvarlige myndigheder, fiskeriorganisationer og fiskere i Østersølandene arbejder Nord Stream på at minimere de mulige indvirkninger på fiskeri og trawlaktiviteter i nærheden af rørledningen.

Med henblik på at finde de bedste mulige løsninger har Nord Stream gennemført følgende undersøgelser:

- Kortlægning af gydeområder og identifikation af årstidsbestemt følsomhed med henblik på at undgå indvirkninger i disse områder/årstider
- Studier af faktiske fangster i Østersøen for diverse fiskearter af kommerciel betydning med henblik på at vurdere vigtigheden af fiskeriaktiviteterne
- Studier af type, størrelse og brug af fiskeudstyret i Østersøen og de mulige indvirkninger på fiskeudstyret (f.eks. risiko for, at trawl sætter sig fast)
- Studier af hyppigheden af trawlfiskeri
- Feltstudier af fiskerimetoderne i hvert enkelt land

Nord Stream har også været i dialog med fiskerne. Der blev afholdt møder med fiskerne i oprindelseslandene i 2008 i

- Finland Helsingfors: 10. sept., 12. sept., 3. okt., 7. nov., 9. dec
- Sverige Öregrund: 3. sept., Simrishamn: 14. nov., Gotland: 28. nov
- Danmark Bornholm: 25. nov
- Tyskland Sassnitz: 19. nov
- Rusland Oktober 2008

2 Udfordringen

Nord Stream-projektet kan potentielt have indvirkning på såvel fiskene i projektområdet som erhvervsfiskeriets interesser. Gasrørledningerne løber gennem områder, der er vigtige for erhvervsfiskeriet i flere lande. I henhold til internationale aftaler har medlemsstaterne i EU og Rusland fiskerirettigheder i stort set hele området.

Mange fiskearter har bestande, der geografisk er fordelt ud over grænserne af de eksklusive økonomiske zoner (EØZ). Derfor er Nord Stream-projektets indflydelse på fiskene og fiskeriet i hele projektområdet og de forskellige landes kystområder af fælles interesse for alle landene i Østersøregionen.

De mulige indvirkninger omfatter:

- Anlægsfasen
 - Ammunitionsrydning (støj/tryk, spredning af sedimenter, restriktioner i skibsfarten)
 - Havbundsintervention (støj, spredning af sedimenter, restriktioner i skibsfarten)
 - Installation af rørledninger (støj, spredning af sedimenter og ankerskader, restriktioner i skibsfarten)
 - Klargøring og vandudledning (støj, vandemission)
- Driftsfasen
 - Drift af rørledning (støj, emission)
 - Rørledningernes tilstedeværelse (mulighed for at trawle over rørledningerne)

I dette dokument forklares det, hvilket grundlag disse indvirkninger er blevet vurderet på, og hvad resultaterne af vurderingerne har været. Dokumentet indeholder også oplysninger om de afhjælpende foranstaltninger, der vil blive taget, hvor det er nødvendigt.

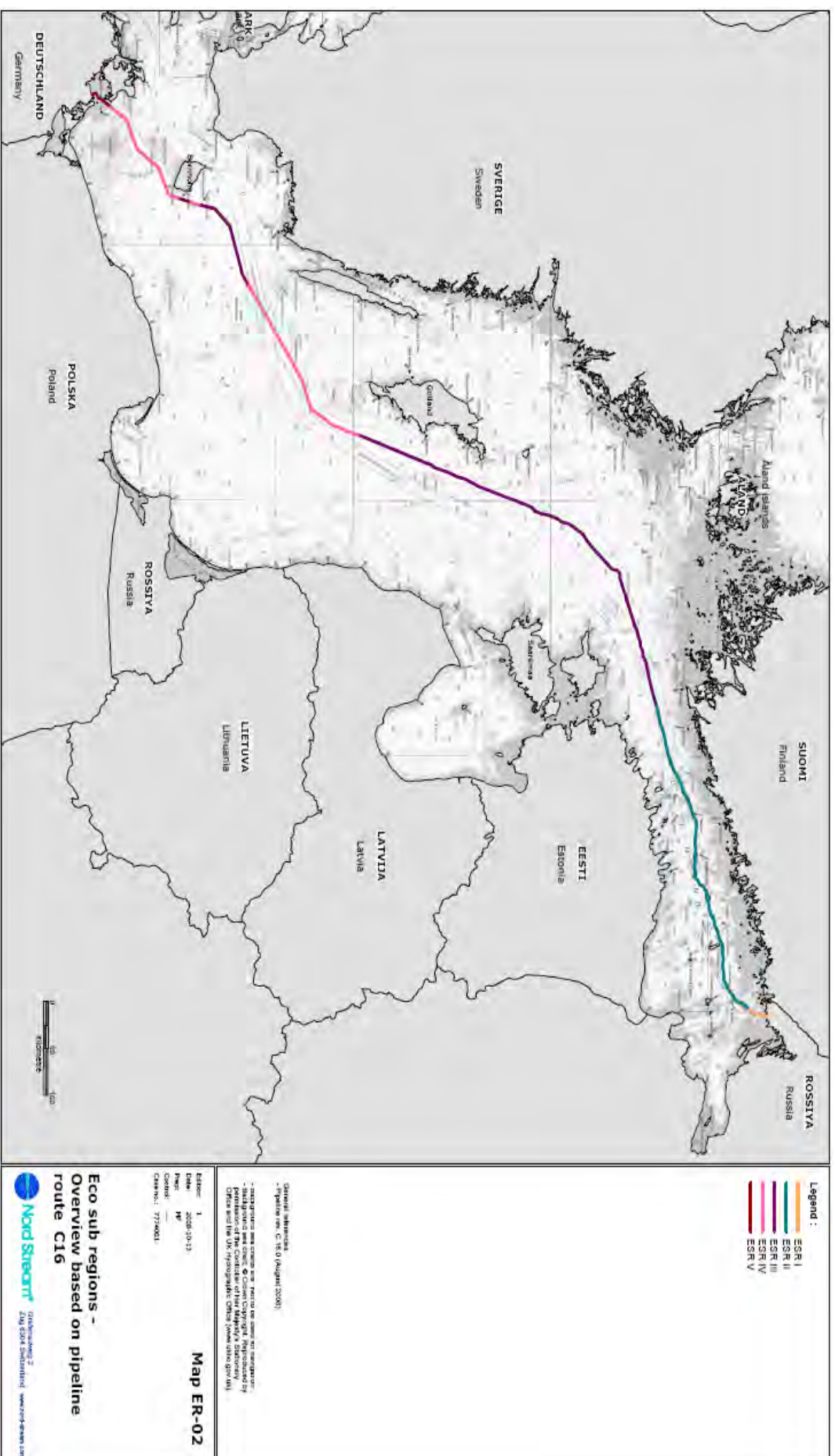
3 Den aktuelle situation

3.1 Fisk i Østersøen

Østersøen er hjemsted for ca. 70 saltvandsfiskearter og andre 30 til 40 brakvands- eller ferskvandsfiskearter, som lever i de centrale områder af Østersøen og kystområderne.

Fiskesamfundet domineres af torsk, sild og brisling, hvad angår såvel biomasse som antal. Disse arter er også de kommercielt vigtigste.

IfAÖ (Institut für Angewandte Ökologie GmbH) har af Nord Stream fået til opgave at udvikle en klassifikation af økologiske delområder (ESR) i Østersøen, som skal afspejle den økologiske diversitet og miljømæssige karakteristika langs Nord Stream-rørledningsruten på et mere specifikt plan. Denne er baseret på tre hovedegenskaber, nemlig saltindhold, opløst ilt og substrattype. Det er disse faktorer, der primært påvirker floraen og faunaen i Østersøen. På grundlag af disse faktorer har Nord Streams miljøvurderingsteam har defineret følgende fem vigtige økologiske delområder langs rørledningsruten:



Figur 3.1 De økologiske delområder I-V (se også kort ER-02 i Espoo-atlasen)

Tabel 3.1 De økologiske delområder, der danner grundlag for denne vurdering

Økologiske delområder		Saltholdighed ved bunden	Opløst ilt	Dybde	Underlag
Økologisk delområde I	Portovayabugten	0-3 psu	Tilstrækkeligt til biologisk aktivitet	Lavt vand	Mindre eksponeret bund
Økologisk delområde II	Finske Bugt	3-9 psu	Variable iltforhold	Lavt til dybt vand	Blandet bund
Økologisk delområde III	Den centrale del af Østersøen	9-16 psu	Overvejende anoxisk	Dybt vand	Mudder
Økologisk delområde IV	De sydlige sandbanker	7-16 psu	Tilstrækkeligt til biologisk aktivitet	Lavt vand	Eksponeret mineralbund
Økologisk delområde V	Greifswalder Bodden	8-18 psu	Tilstrækkeligt til biologisk aktivitet	Lavt vand	Mindre udsat bund

Fiskesamfundet i økologisk delområde I består primært af pelagiske ferskvandsarter. Saltvandsarter, f.eks. torsk og brisling, forekommer sjældent i dette område, da de ikke kan tåle den lave saltholdighed, der også bevirker, at deres æg ikke kan udvikle sig. Vigtige fisk af kommerciel værdi, f.eks. brasen (*Abramis brama*), aborre (*Perca fluviatilis*) og østersøsilde (*Clupea harengus*), bruger de lave områder af økologisk delområde I som føde- og gydeområder. Bevaringsværdige fiskearter i økologisk delområde I omfatter trepigget hundestejle (*Gasterosteus aculeatus*), nipigget hundestejle (*Pungitius pungitius*), atlantisk laks (*Salmo salar*), flodlampret (*Lampetra fluviatilis*) og havørred (*Salmo trutta*).

Der findes både saltvandsarter og ferskvandsarter i Finske Bugt, herunder gedde (*Esox lucius*), skalle (*Rutilus rutilus*), hork (*Gymnocephalus cernuus*), ferskvandskvabbe (*Lota lota*) og flere

(*Abramis bjoerkna*). I kystfarvandet lever også hundestejler (*Gasterosteus aculeatus*, *Pungitius pungitius*), elritse (*Phoxinus phoxinus*), østersøsild (*Clupea harengus membras*), pigvar (*Psetta maxima*) og skrubbe (*Platichthys flesus*). Torsk (*Gadus morhua*) er ikke almindelig i økologisk delområde II. Sild anvender de lave kystfarvande i Finske Bugt som gydeområder. Diadrome fiskearter, der lever her, omfatter atlantehavslaks (*Salmo salar*), smelt (*Osmerus eperlanus*) og flodlampret (*Lampetra fluviatilis*).

På grund af de omgivende forhold og det artsfattige bentiske samfund i det meste af økologisk delområde III er størstedelen af det økologiske delområde ikke et vigtigt levested for demersale og bentiske fiskearter. Adskillige økonomisk vigtige pelagiske fiskearter er dog almindelige i økologisk delområde III, og økonomisk vigtige pelagiske og demersale arter, herunder torsk og brisling (*Sprattus sprattus balticus*), bruger bassinerne i økologisk delområde III som gydeområder.

Økologisk delområde IV har et særlig rigt bentisk samfund sammenlignet med andre dele af Østersøen, og området er således et vigtigt habitat for bundfiskearter og bentiske fisk samt for pelagiske fiskearter. Det økologiske delområde IV omfatter de pelagiske fisk, der er almindeligt forekommende i Pommernbugten og omkring Bornholm: atlantisk laks, brisling og havørred. Det pelagiske fiskesamfund nordøst for Bornholm er domineret af sild, brislinger og laks.

Fiskesamfundet i økologisk delområde V består af ferskvands-, saltvands- og euryhaline arter. Samfundet domineres af aborre, skrubbe, ålekvabbe (*Zoarces viviparus*), gedde og sild, hvoraf de fleste arter er af kommerciel vigtighed i Greifswalder Bodden. Adskillige af arterne i økologisk delområde V, står opført i bilag II til habitatdirektivet. Disse omfatter flod- og havlampretten, laks og asp (*Aspius aspius*). Den gennemsnitlige dybde i Greifswalder Bodden er 5,8 m og denne lagune er et vigtigt habitat for fouragering og gydning.

3.2 Fiskeaktiviteter i Østersøen

Fiskeri er en kulturelt vigtig aktivitet for mange af landene omkring Østersøen. Det anses for at være af samfundenes identitet og en vigtig kilde til både føde og indkomst. Erhvervet formes af en række faktorer, herunder hvilke arter der fanges, udsving i bestandsstørrelsen, havbundsmorfologien, demografiske og socioøkonomiske mønstre, teknologisk innovation og administrationsforhold.

Ifølge de retlige rammer for Østersøen kan alle EU-medlemsstater og Rusland fiske i den eksklusive økonomiske zone i henhold til de tildelte fangstkvoter. Inden for 12-sømilegrænsen (21.224 km) er adgangen reguleret af den nationale jurisdiktion. Det er derfor ikke usædvanligt f.eks. at finde finske eller lettiske fiskere, der fisker i den danske EØZ omkring Bornholm. De indvirkninger, der påvirker fiskeriet langs rørledningsruten, kan derfor mærkes bredere og betragtes som "grænseoverskridende".

3.2.1 Forvaltning af og lovgivning om fiskeriet i Østersøen

Fiskeriet i de fleste dele af Østersøen er underlagt et forvaltningsregime, der tilstræber at sikre en bæredygtig udnyttelse af fisk og andre marine arter. Forvaltningen af fiskebestande i Østersøen ligger næsten udelukkende under EU-landenes mandat (Rusland er det eneste land uden for EU, der grænser op til Østersøen). Fiskeriet i Østersøen blev tidligere styret af Den Internationale Østersøfiskerikommission (IBSFC), som havde 6 medlemmer: Rusland, Estland, Letland, Litauen, Polen og EU. I 2007⁽¹⁾ indgik EU og Rusland en aftale om at samarbejde om fiskeri og bevarelse af marine ressourcer. Aftalen, som til at begynde med er gældende i en periode på 6 år, tillader russiske fiskere at fiske en fast andel af de samlede bestande i Østersøen og erstatter tidligere bilaterale aftaler, der var gældende før tiltrædelsen af de nye EU-medlemsstater.

Østersøen forvaltes i overensstemmelse med EU's fælles fiskeripolitik (FFP)⁽²⁾. Hvert år aftaler de lande, der har tilladelse til at fiske i Østersøen, kvoter for den samlede tilladte fangstmængde (TAC) for de forskellige fiskearter. Hvert land tildeles dernæst en foruddefineret procentdel af TAC'en i henhold til de til rådighed værende bestande og nationens historiske rettigheder. Den årlige TAC-kvotef afgøres efter en videnskabelig udtalelse fra Det Internationale Havundersøgelsesråd (ICES) på baggrund af en analyse af bestandenes aktuelle tilstand med hensyn til biomasse og fiskeridødelighed i det pågældende år for de forskellige områder afgrænset i henhold til ICES' opdeling i underafsnit af fiskeriområder i Østersøen. Vanskelige politiske forhandlinger om TAC-kvoter medfører ofte, at de aftalte TAC-kvoter for et givent år overstiger de kvoter, der faktisk er anbefalet af ICES.

(1) Aftalen mellem Det Europæiske Fællesskab og Den Russiske Føderation om samarbejde på fiskeriområdet og om bevarelse af de levende marine ressourcer i Østersøen (KOM(2006)0868–6-0052/2007–2006/0309(CNS)). IBSFC blev opløst 1. januar 2007.

(2) Rådets forordning (EF) nr. 2371/2002 om bæredygtig udnyttelse af fiskeressourcerne i De Europæiske Fællesskab.

Tabel 3.2 Sammenligning af samlet tilladt fangstmængde (TAC) 2007-2008⁽¹⁾

Fiskearter	Sted (ICES-kvadrater)	TAC-kvote 2008 (tons)	TAC-kvote 2007 (tons)	Svensk kvote 2008 (tons)	Svensk kvote 2007 (tons)
Torsk	Øst (25-32)	38 765	40 805	9022	9497
	Vest (22-24)	19 221	26 696	2989	4152
Sild	Område 25-29 + 32	152 630	132 718	51 047	44 389
	Område 22-24	44 550	49 500	7929	8806
	MU – 3	87 440	91 600	15 676	16 501
	Riga Bugt	36 094	37 500		0
Brisling	Alle områder	454 492	454 492	86 670	86 670
Laks	Alle områder	364 392 (stk.)	428 607 (stk.)	102 068 (stk.)	120 080 (stk.)
Rødspætte	Alle områder	3201	3766	173	203

Inden for de rammer, der er fastlagt af FFP, kan de nationale regeringer fastsætte deres egen politik med hensyn til territorialfarvand inden for 12 sømil. For eksempel har mange lande nedlagt forbud mod trawlfiskeri fra kystnære farvande. Regulering af fiskeriet finder også sted ved hjælp af mindstemaskestørrelser, mindstemål for landede fisk, lukkede områder/sæsoner og forholdsregler for bestemt fiskeudstyr, så selektiviteten i fiskeriet styrkes. Der er også indført regler for kontrol af fangstudbytte baseret på fiskedage (præcisering af det tilladte antal havdage)⁽²⁾.

3.2.2 Fiskebestande

Der fanges ca. 30 fiskearter i Østersøen, men erhvervsfiskeriet domineres af kun 3 arter - torsk (*Gadus morhua*), sild (*Clupea harengus membras*) og brisling (*Clupea sprattus* - og disse udgør 90-95 procent af den samlede kommercielle fangst målt i vægt i Østersøen⁽³⁾.

Ændringer i vandtemperaturen, saltholdighed og intensivt fiskeri i løbet af de forgangne 10-15 år medført et skift i fiskebestanden fra torsk til sild og brisling.

(1) Fiskerirapport fra feltbesøg i Sverige. Fiskeri i Østersøen: Fiskernes Orientering om Olie- og Gasaktiviteter (FOGA) 2008.

(2) Delaney, A.E. 2008. Profiling of small-scale fishing communities in the Baltic Sea. Studie udarbejdet for Europa-Kommissionen. Innovative Fisheries Management. Aalborg. s. 130 ff.

(3) ICES. 2007. Rapport fra ICES' Arbejdsgruppe for Vurdering af Fiskeriet i Østersøen (WGBFAS), 17-26. april 2007, ICES' hovedkvarter. ICES CM 2007/ACFM:15. s. 727 ff.

Boks 3.1 Torsk i Østersøen**Torsk**

Østersøtorsken er økonomisk set den vigtigste art i Østersøen. Bestandstætheden og udbredelsen af torsk har varieret betydeligt i tidens løb af såvel biologiske som menneskeskabte årsager. Mængden af egnede habitater for torsk er meget forskellig fra område til område og fra år til år, afhængigt af de herskende miljøforhold, navnlig iltniveauet og saltholdigheden nær bunden. Bestandsstørrelsen afhænger yderligere af fiskeritrykket, bestandstætheden af bestemte byttearter, navnlig copepoden *Pseudocalanus* spp., og omfanget af silds, brislings og torsks prædation på torskeæg og -yngel.

Der findes to bestande af torsk i Østersøen: den østlige og den vestlige østersøtorsk. Den østlige torsk findes i de centrale, østlige og nordlige dele af Østersøen, men ikke i væsentligt antal i det Botniske Hav og Finske Bugt. I områderne vest for Bornholm, herunder de danske stræder, lever den vestlige torskebestand.

Gydning i den østlige del af Østersøen er begrænset til områder med en dybde på mindst 60-90 m, dvs. det dybe vand i Bornholmerdybet, Gdanskdybet og Gotlandsdybet, selvom betydningen af de to sidstnævnte områder er faldet i løbet af det seneste årti.

Gydebestanden er faldet fra det højeste niveau nogensinde i perioden 1982-1983 til det lavest registrerede niveau i de seneste år. En nedgang i landinger af torsk i Østersøen satte ind omkring 1985 – den nuværende fangst er kun halvt så stor som fangsten i 1991⁽¹⁾

(1) ICES. 2007. Rapport fra ICES' Arbejdsgruppe for Vurdering af Fiskeriet i Østersøen (WGBFAS), 17-26. april 2007, ICES' hovedkvarter. ICES CM 2007/ACFM:15. s. 727 ff.

Boks.3.2 Sild i Østersøen**Sild**

Sild kan anses for at være lige så betydningsfuld som torsk for erhvervsfiskeriet. Sild lever i store stimer i hele Østersøen med klart adskilte bestande i forskellige områder. Sild er en pelagisk art, der primært lever af zooplankton i vandsøjlen, men også i mindre omfang af fiskeæg og -yngel. Med hensyn til gydning er sild afhængig af kystområderne, hvor de lægger deres æg, der fæstnes på et passende underlag. Der kan skelnes mellem forårsgydere og efterårsgydere. Hovedparten af det pelagiske fiskeri i Østersøen omfatter en blanding af sild og brisling, og dette bidrager til usikkerhed med hensyn til de faktiske fangstniveauer. Nedgangen i gydebestanden af sild i den centrale del af Østersøen indtil slutningen af 1990'erne skyldtes delvist et fald i middelvægt ved en given alder⁽¹⁾. Dette er sandsynligvis forårsaget af en ændring i sammensætningen af zooplankton (bytte-)arter samt en øget konkurrence mellem sild og brisling om føde. Middelvægten er stabiliseret i de senere år, og der er endda tegn på en stigning. En nedgang i landinger af sild i Østersøen satte ind omkring 1990 – den nuværende fangst er kun halvt så stor som fangsten i 1991⁽²⁾.

-
- (1) Begrebet middelvægt ved given alder bruges til at beskrive gennemsnitlige størrelse af de kommercielle fiskebestande for forskellige årgange. Et fald i middelvægten ved en given alder indebærer, at der produceres færre æg i løbet af en enkelt forplantningscyklus for hver fisk i en kommerciel bestand.
- (2) ICES. 2007. Rapport udarbejdet af ICES' rådgivende komite for fiskeriforvaltning, rådgivende komite for havmiljø og rådgivende komite for økosystemer. ICES Advice, Book 8. The Baltic Sea. 2007.

Boks 3.3 Brisling i Østersøen

Brisling

Brisling lever i stimer i hele Østersøen. Brislingen er en havart, der sjældent ses langs kysterne. Brisling vandrer på åbent vand for at finde varmere vandlag på forskellige årstider. De lever af zooplankton og foretrækker copepoden *Acartia* spp. samt torskeyngel. I modsætning til sild gyder de i vandsøjlen på åbent vand, men ofte tæt på skrænterne af bassiner. Bassinerne er i de dybe områder i Østersøen, som omfatter Bornholmerdybet, Gdanskdybet og de sydlige dele af Gotlandsdybet.

Biomassen af gydebestanden af brisling var lav i første halvdel af 1980'erne. I starten af 1990'erne begyndte bestanden at stige hurtigt, og i 1996-1997 nåede den op på den højst observerede biomasse af gydebestanden, 1,8 mio. ton. Bestandsstørrelsen steg som følge af en kombination af kraftig rekruttering og faldende naturlig dødelighed (resultatet af biomassen af torskebestande). Bestanden har siden 1998 været stadigt svingende på et højt niveau. Bestandens udnyttelse anses for at være bæredygtig ⁽¹⁾

Boks 3.4 Andre fiskebestande i Østersøen

Andre fiskebestande

Andre arter af kommerciel interesse er ål (*Anguilla anguilla*), laks, ørred (*Salmo trutta*), skrubbe (*Platichthys flesus*), rødspætte (*Pleuronectus platessa*), gedde (*Esox lucius*), aborre (*Perca fluviatilis*), sandart (*Stizostedion lucioperca*), smelt (*Osmerus eperlanus*) og helt (*Coregonus lavaretus*). De fleste af disse arter fanges overvejende i kystområder. Skrubbe, som fanges længere fra kysten, tegner sig vægtmæssigt for de største landinger. Laks anses stadig for at være en værdifuld art, selv om den kun udgør 1 % af den samlede fangst ⁽²⁾.

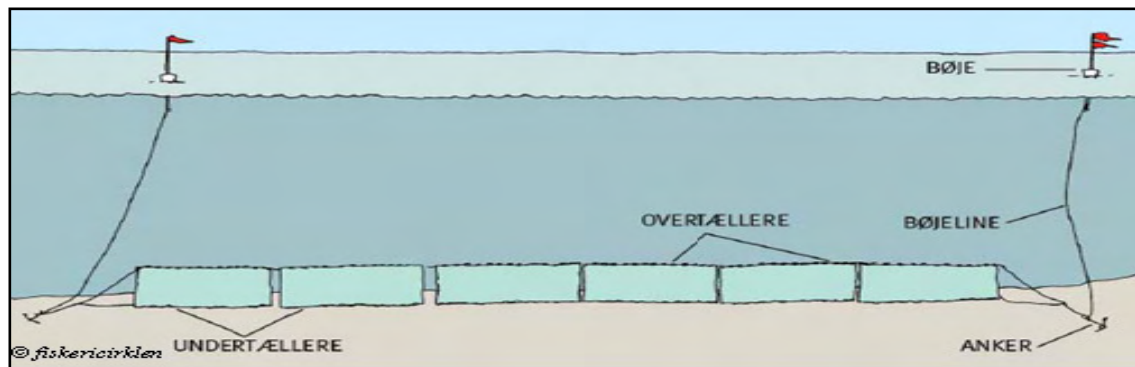
3.2.3 Fangstredskaber og type

Der anvendes forskellige typer fangstredskaber i Østersøen. De vigtigste typer af udstyr, der anvendes, er bundtrawl og flydetrawl, nedgarn, bundgarn og i mindre omfang snurrevod og langlinefiskeri.

(1) ICES. 2007. Rapport udarbejdet af ICES' rådgivende komite for fiskeriforvaltning, rådgivende komite for havmiljø og rådgivende komite for økosystemer. ICES Advice, Book 8. The Baltic Sea. 2007.

(2) Greenpeace. Fundet den 29. januar 2009 på: <http://www.greenpeace.org/raw/content/denmark/press/rapporter-og-dokumenter/baltic-recovery.pdf>

Nedgarn og bundtrawl er de dominerende fiskemetoder inden for torskefiskeri. Langliner anvendes i stigende grad på bekostning af fiskeri med nedgarn. Flydetrawl anvendes undertiden til at fange torsk, når dårlige iltforhold forhindrer fiskearterne i at leve tæt på bunden. Nedgarn er fastgjorte net, der måler ca. 50 m i længden og 2 m i højden og placeres på havbunden langs en lige linje:



Figur 3.2 Illustration af typiske nedgarn, der anvendes til torskefiskeri⁽¹⁾

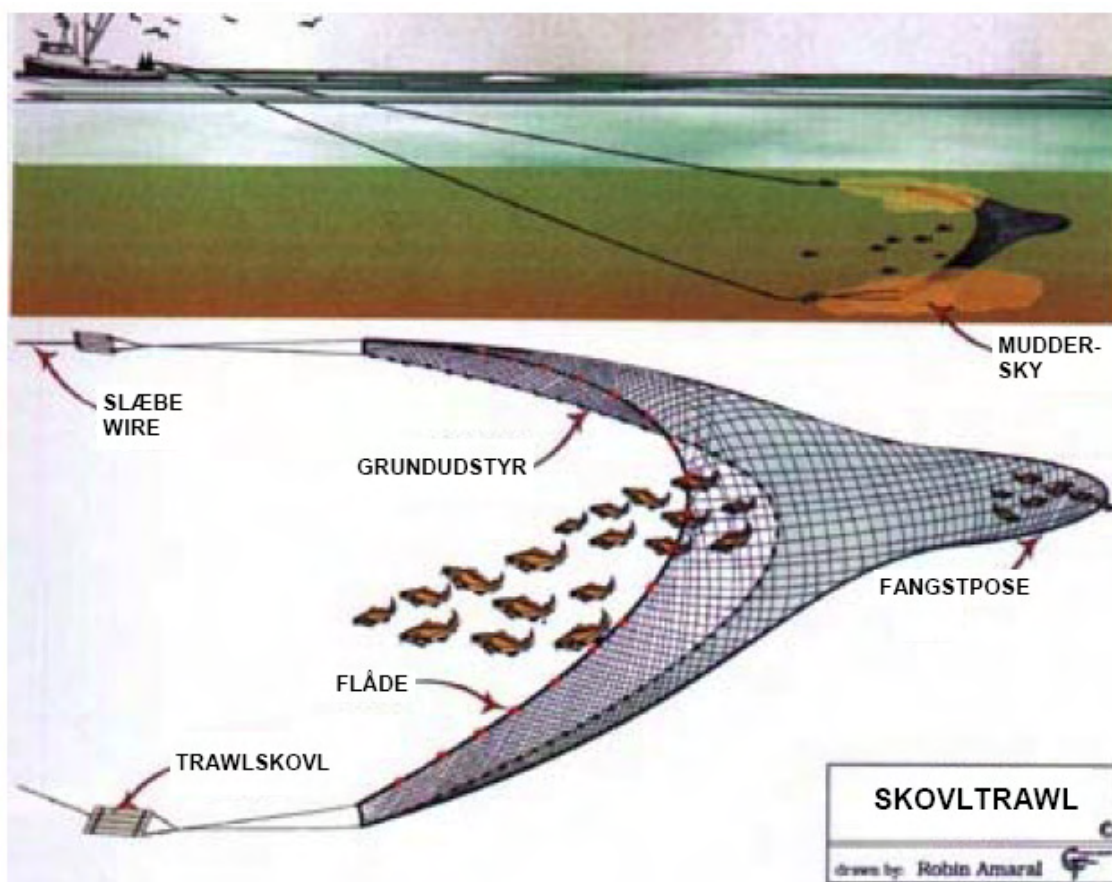
Bundtrawling foregår ved, at et kegleformet net trækkes hen over bunden. De mest almindeligt anvendte trawlnet i Østersøen er de såkaldte skovltrawl, som har navn efter de rektangulære "trawldøre" eller "trawlskovle", der trækker nettets vinger fra hinanden og holder åbningen af nettet åben horisontalt, mens nettet trækkes hen over bunden. Et grundtov ved åbningen af trawlet, ofte udstyret med hjullignende 20-50 cm store spoler og/eller gummiskiver i den centrale del for at lette rulningen, sørger for god kontakt med bunden⁽²⁾. Nogle trawlere anvender et system med dobbelttrawl, hvor to net slæbes efter et skib med en tung klumpvægt i midten⁽³⁾. Nogle fartøjer bruger tungt grundtrawlustyr på den ujævne havbund, men antallet af disse er faldet og udgør kun en lille del af flåden⁽⁴⁾.

(1) Fiskerirapport fra feltbesøg i Sverige. Fiskeri i Østersøen: Fiskernes Orientering om Olie- og Gasaktiviteter (FOGA) 2008.

(2) C.C.E. Hopkins. 2003. The dangers of bottom trawling in the Baltic Sea. Coalition Clean Baltic.

(3) Kilde: Fiskerirapport fra feltbesøg i Danmark. Fiskeri i Østersøen: Fiskernes Orientering om Olie- og Gasaktiviteter (FOGA). 2008.

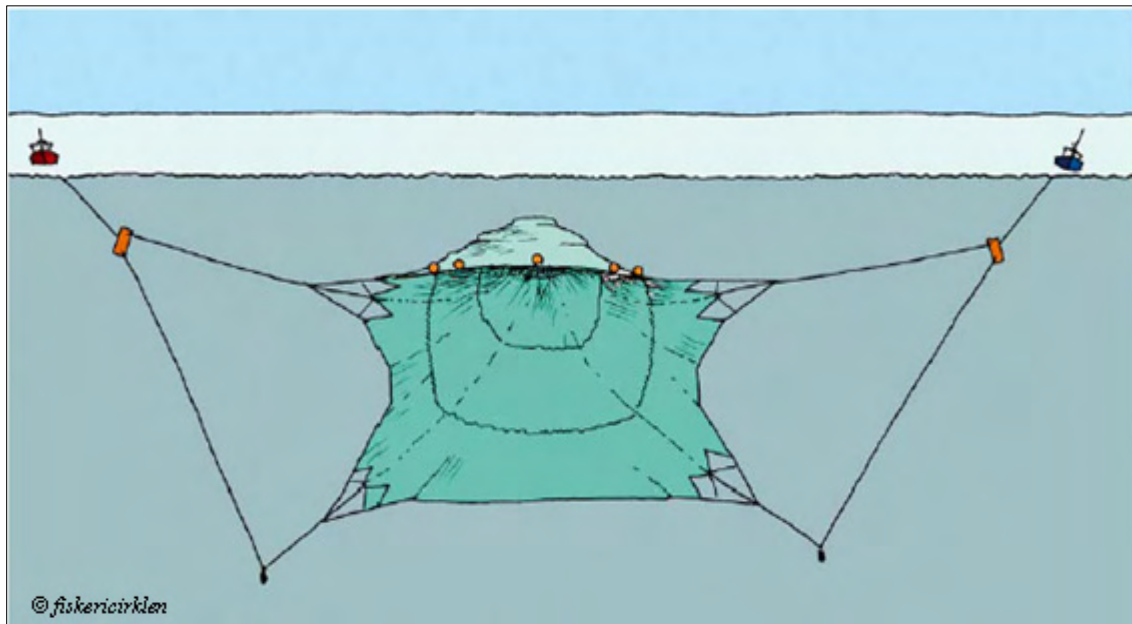
(4) Kilde: Fiskerirapport fra feltbesøg i Finland. Fiskeri i Østersøen: Fiskernes Orientering om Olie- og Gasaktiviteter (FOGA). 2008.



Figur 3.3 Et "skovltrawl" med nogle af de væsentligste komponenter i designet⁽¹⁾

Pelagisk trawl eller flydetrawl i Østersøen er primært rettet mod sild og brisling. Begge arter kan fanges alt efter området og årstiden. Ved trawlfiskeri med flydetrawl slæbes et net af et fartøj eller to fartøjer. Nettet holdes på en bestemt dybde i vandsøjlen ved hjælp af forskellige vægte, "trawlskovle" og ekkolodsmåling.

(1) Kilde: <http://www.fishingnj.org/diaotter.htm> (besøgt d. 7. januar 2009)



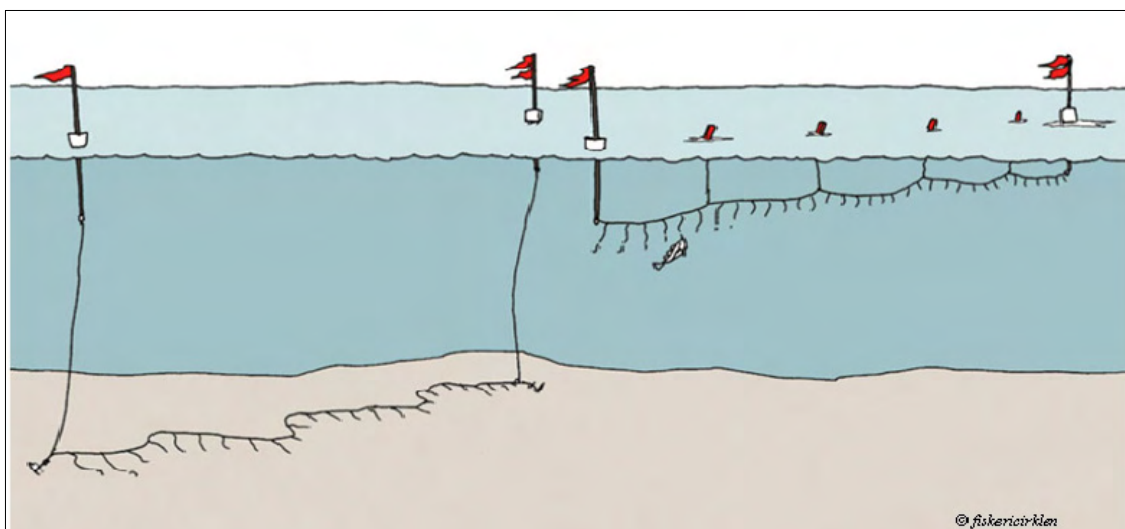
Figur 3.4 Flydetrawl set forfra⁽¹⁾

Der er sammenfald mellem fiskefartøjerne inden for trawlfiskeri med flydetrawl og med bundtrawl. Mange af fartøjerne anvender både flydetrawl og bundtrawl, eller det samme udstyr anvendes ved begge former for fiskeri. Der er ingen restriktioner mht. størrelsen på erhvervsfiskefartøjer i Østersøen; imidlertid er de største pt. på omkring 300 bruttoregister-ton⁽²⁾, med maks. pullert på ca. 25 ton. Størrelsen på trawlskovle for fiskefartøjer i Østersøen er generelt på 300-500 kg; pt. er den maksimale størrelse 3 ton. Den klumpvægt⁽³⁾, der anvendes af dobbelttrawlende fiskefartøjer i Østersøen, vejer op til 3 ton.

Hvad angår sildefiskeri i Østersøen, opfanger flydetrawl den yngre del af sildebestanden i Østersøen, mens fiskeri med bundtrawl fokuserer på bestandens mere voksne population⁽⁴⁾. Flydetrawl anvendes i hele Østersøen, mens bundtrawl primært anvendes i den centrale del af Østersøen og i den sydvestlige del af Østersøen.

I kystområderne udføres fiskeri med såvel bundgarn og nedgarn som med bundtrawl.

-
- (1) Fiskerirapport fra feltbesøg i Finland. Fiskeri i Østersøen: Fiskernes Orientering om Olie- og Gasaktiviteter (FOGA). 2008.
 - (2) Bruttoregister-ton er en måleenhed for den samlede indvendige volumen af et skib. Maks. pullert er en angivelse af den maksimale trækraft, som et skib kan udøve på en genstand (f.eks. et trawl-net eller et andet skib).
 - (3) Klumpvægt er en vægt, der fastgøres til trawl-nettets bundlinje for at holde nettet korrekt placeret i vandsøjlen eller ved bunden.
 - (4) ICES. 2007. Rapport fra ICES' Arbejdsgruppe for Vurdering af Fiskeriet i Østersøen (WGBFAS), 17-26. april 2007, ICES' hovedkvarter. ICES CM 2007/ACFM:15. s. 727 ff.



Figur 3.5 Illustration af langlinefiskeri⁽¹⁾

På åbent hav fanges laks med drivgarn og langliner, og i gydesæsonen fanges de langs kysten, hovedsagelig i bundgarn og forankrede nedgarn. Hvor fiskeri er tilladt i flodudmundinger, anvendes nedgarn og bundgarn.

Kystfiskeriet er rettet mod forskellige arter med en blanding af udstyr, herunder faste redskaber (f.eks. nedgarn, bundgarn og fiskegårde) og snurrevod. De vigtigste udnyttede arter er sild, laks, havørred, skrubbe, pighvar, torsk og ferskvandsarter samt vandrende arter (f.eks. helt, aborre, sandart, gedde, smelt, heltling, ål og pighvar).

3.2.4 Oversigt over fiskeriet i Østersøen langs rørledningsruten

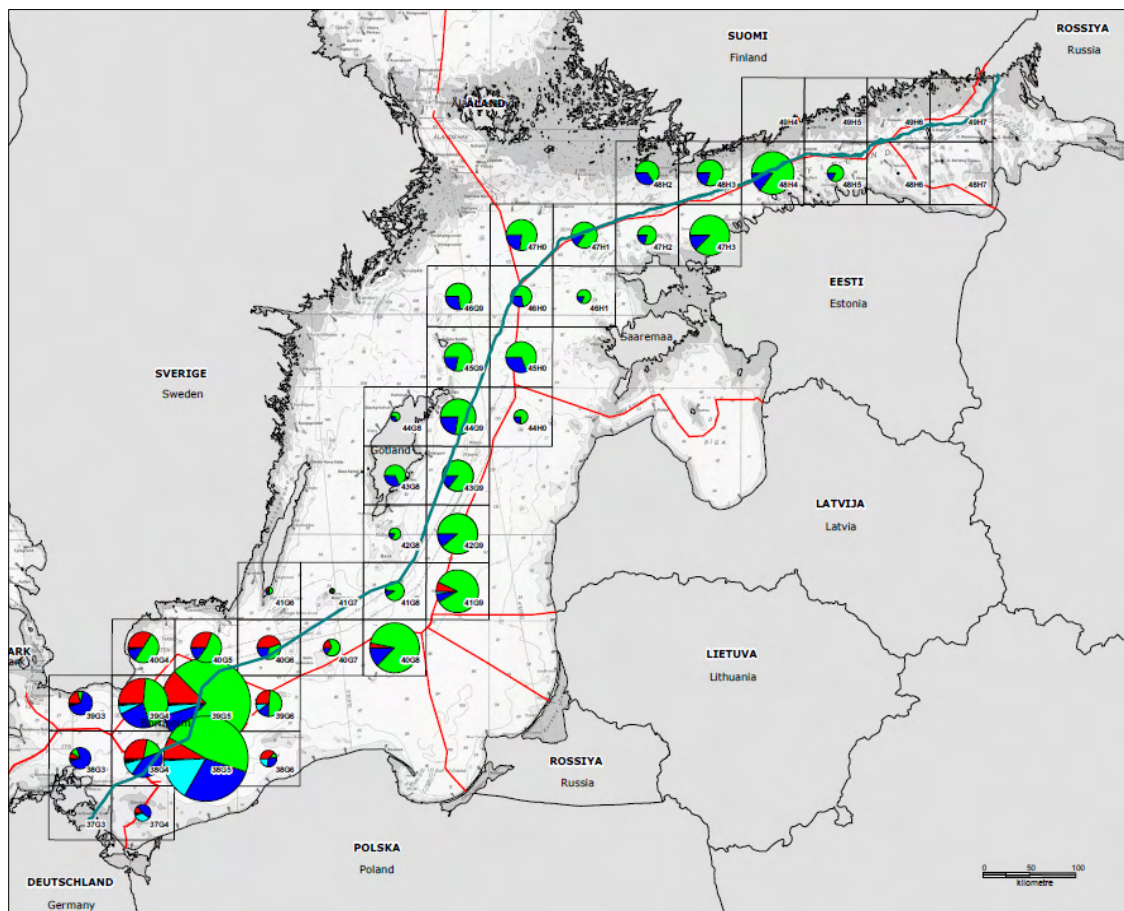
Med henblik på vurderingen af virkningerne på miljøet er det vigtigt at fokusere på det fiskeri, som muligvis kan blive berørt af projektet. Dette svarer primært til det trawl- og nedgarnsfiskeri, som finder sted parallelt med eller på tværs af rørledningens rute, herunder tæt på ilandføringsområderne. Desuden har Rambøll indsamlet fiskeridata på hvert enkelt ICES-underafsnit i nærheden af eller overlejret rørledningsruten⁽²⁾

Den samlede fangst målt i værdi og vægt i fiskeområder langs med rørledningsruten vises efter art herunder. Graferne er udarbejdet på grundlag af indsamlede data fra de nationale

(1) Fiskerirapport fra feltbesøg i Finland. Fiskeri i Østersøen: Fiskernes Orientering om Olie- og Gasaktiviteter (FOGA). 2008.

(2) Et ICES-underafsnits område omfatter 0,5° N-S og ca. samme afstand E-W, hvilket udgør omkring 55 km x 55 km = 3.025 km².

fiskeriforvaltningsorganer i de respektive østersølande⁽¹⁾ Størstedelen af fangsten stammer fra trawlfiskeriet. Desværre har det ikke været muligt at få data fra Tyskland og Rusland. Ikke desto mindre viser billedet de tre vigtigste arters betydning for den samlede fangst i Østersøen i henhold til ICES' opdeling i kvadrater af fiskeriområder langs med rørledningsruten. De største fangster rapporteres omkring Bornholm og i mindre omfang øst for Gotland og ved udmundingen af Finske Bugt.



Figur 3.6 Samlede fangster (i vægt) efter art i ICES-underafsnit i 2005 (se også kort FC-6 i Espoo-atlasset)

Signaturforklaring: Grøn = brisling; rød = torsk; blå = sild; lyseblå = skrubbe og sort = alle andre arter

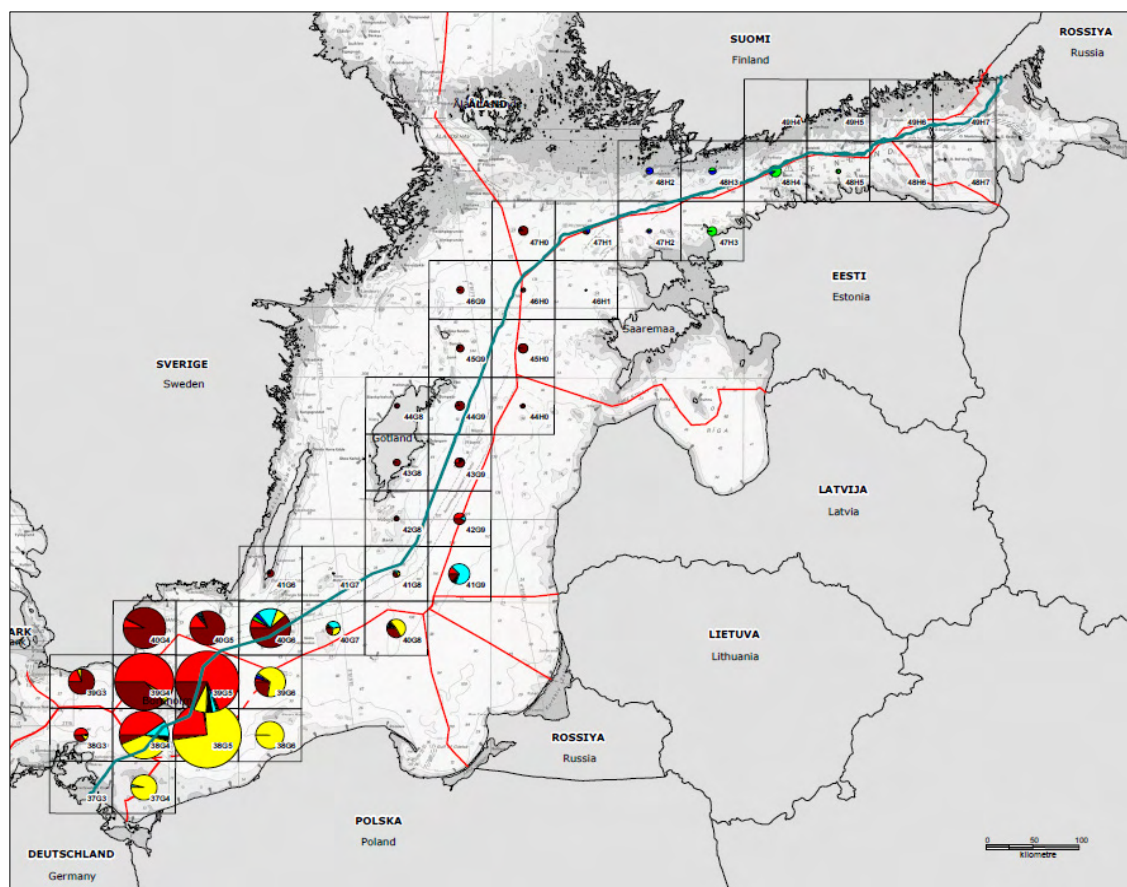
(1) Fangstdata refererer til summen af officielt rapporterede fangster for fartøjer på 10 m eller mere og de respektive fiskerimyndigheders fangstskøn for fartøjer under 10 m.

Denne figur viser, at de vigtigste fiskeriområder i 2005 lå i den vestlige del af Østersøen, især nord og øst for Bornholm; i den sydlige del af selve Østersøen og øst for Gotland og i nogen grad ved indgangen til Finske Bugt. Landerapporterne udarbejdet af FOGA(1) bekræfter disse resultater. Generelt er de vigtigste arter brisling med hensyn til vægt og torsk med hensyn til værdi. Foruden de tre vigtigste arter – brisling, torsk og sild – er skrubbe og laks også vigtige i de sydlige dele af den centrale del af Østersøen og i den vestlige del af Østersøen.

Ud fra de oplysninger, der er indsamlet fra ICES-undersnittene langs med rørledningen, er det muligt at identificere de vigtigste fangstnationer i de enkelte underafsnit. En sammenligning af fiskeriet efter nationalitet, undtagen Tyskland og Rusland, viser, at Sverige, Danmark og Polen udgør de "største fiskerinationer" i Østersøen.

På kort FC-10 til FC-16 i Espoo-atlasset præsenteres de samlede fangster efter vægt for landene Estland, Letland, Litauen, Finland, Sverige, Polen og Danmark. Heraf fremgår, at flertallet af fiskefartøjerne i 2005 fiskede tæt på deres nationale grænser, selvom fartøjer fra alle nationer færdes i området omkring Bornholm. Det understreger østersøfiskeriets grænseoverskridende karakter.

(1) Fiskerirapporter fra feltbesøg i de lande, som fisker i Østersøen: Fiskernes Orientering om Olie- og Gasaktiviteter (FOGA). 2008. Havundersøgelser gennemført af Nord Stream.

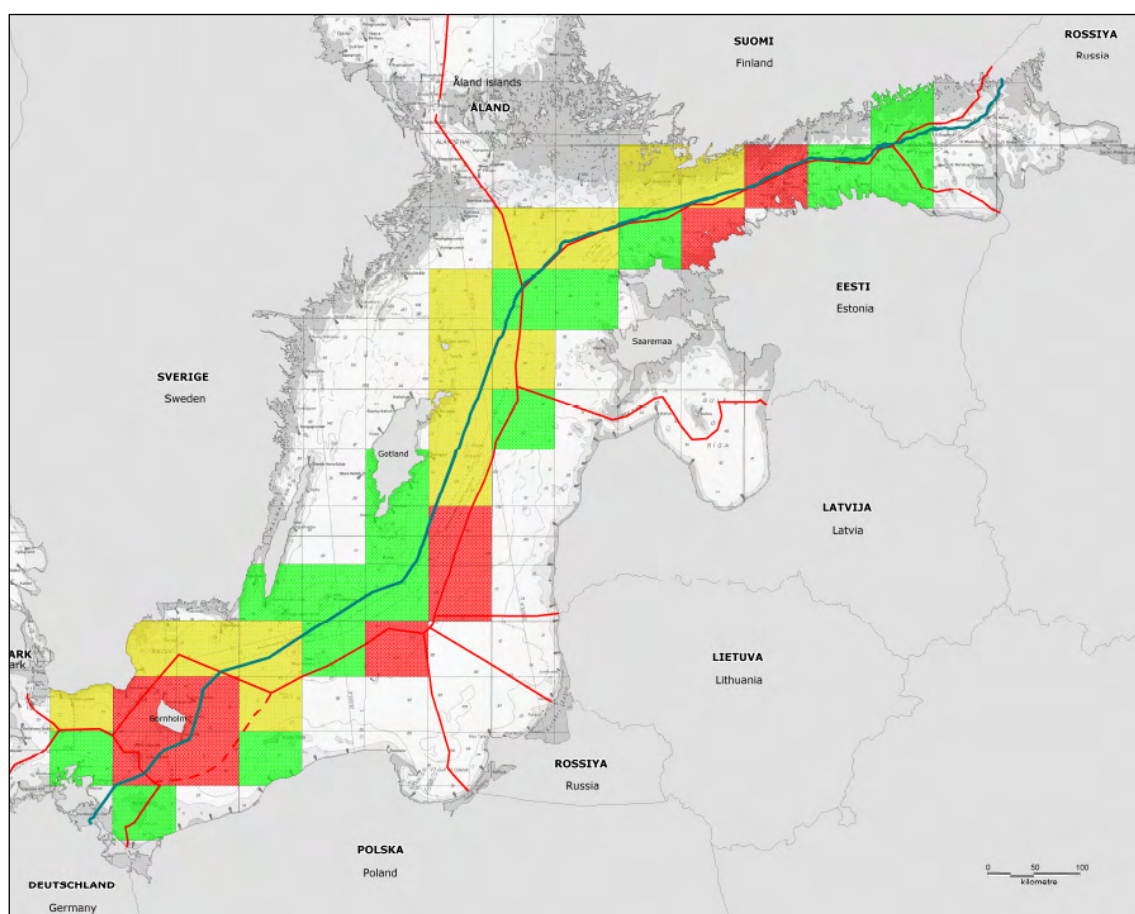


Figur 3.7 Fiskeri efter nationalitet/vægt 2005⁽¹⁾

Signaturforklaring: rød = Danmark; brun = Sverige; mørkeblå = Finland; grøn = Estland;
lyseblå = Letland; sort = Litauen; gul = Polen

Disse data viser hovedfiskepladserne for trawlere langs rørledningsruten.

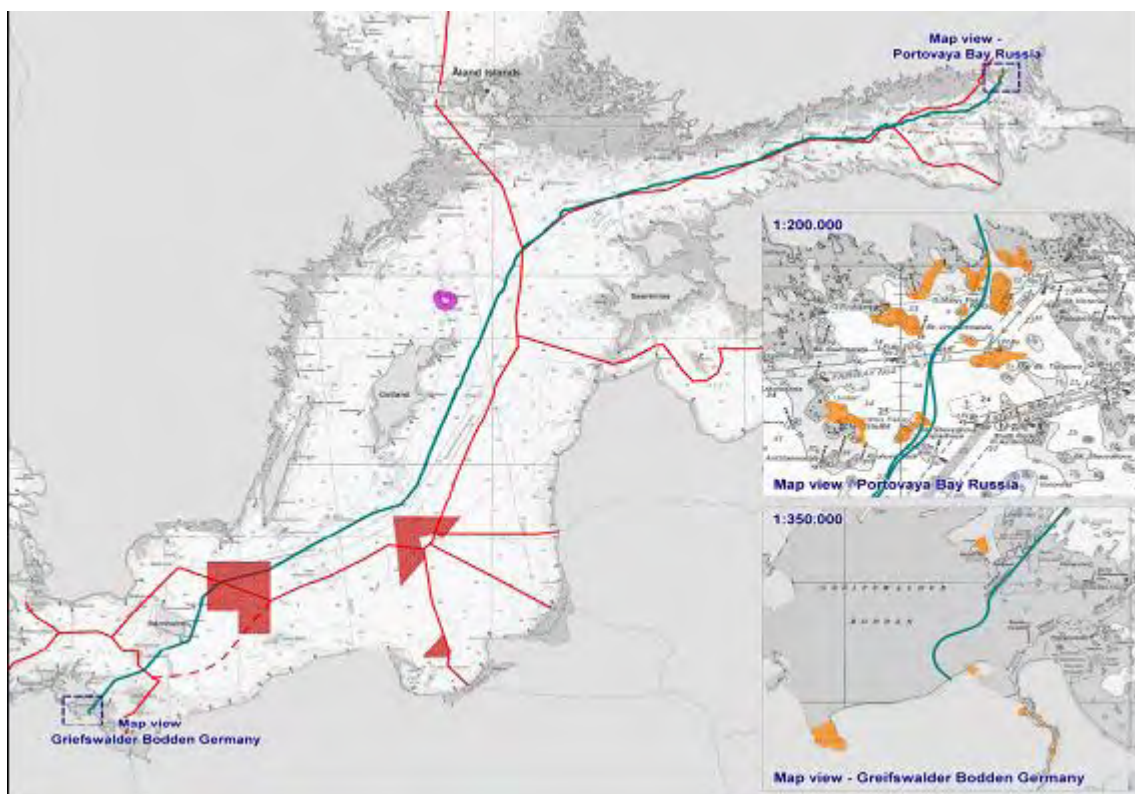
(1) Se kort FC-9 for signaturforklaring.



Figur 3.8 Trawlfiskeriområder langs med rørledningen (se også kort FC-2 i Espoo-atlasset)

Røde områder af meget stor betydning for trawlfiskeriet; gule områder af betydning for trawlfiskeriet og grønne områder af mindre betydning for trawlfiskeriet.

Med henblik på at beskytte Østersøens fiskebestande er der truffet særlige forvaltningsforanstaltninger. I øjeblikket er der tre bestemte områder i Østersøen, som er lukket for alt fiskeri mellem 1. maj og 31. oktober. Områderne er følgende: Bornholmerdybet, Gdanskdybet og Gotlandsdybet (bortset fra laks fanget med krog eller i net med en maskebredde på 157 mm eller derover). Derudover er der totalt forbud mod fiskeri i en afstand af 4 sømil rundt om øen Gotska Sandön. Disse områder ses i figuren herunder (som også viser de områder i hhv. Portovaya-bugten og Greifswalder Bodden, der er lukket for fiskeri i østersøildens gydeperiode) og på kort FC-1 i Espoo-atlasset.



Figur 2.9 Beskyttede områder, hvor fiskeri er begrænset

Områder, der er lukket for fiskeri i perioden fra maj til 31. oktober, er markeret med rødt, og det område, hvor der eksisterer et totalt forbud mod fiskeri er angivet med lilla. De orange områder ved ilandføringsstederne er lukket for fiskeri i østersøsilens gydeperiode (se også kort FC-1).

De forskellige fiskerier omkring Østersøen støtter en bredt varierende fiskerflåde. Der findes en beskrivelse af hvert enkelt lands fiskeritype i **kapitel 8** i Espoo-rapporten (8.12.2). Den er baseret på flådestatistikker, som opdateres af EU's generaldirektorat for fiskeri⁽¹⁾ og ICES⁽²⁾.

3.2.5 Oversigt

Fiskeri er vigtigt for en række kystsamfund i landene omkring Østersøen. Uden for kystområderne er trawl det primære fangstredskab i Østersøen. Flydetrawl (pelagiske trawl) bruges til fangst af sild og brisling, og bundtrawl (demersale trawl) anvendes til torsk og fladfisk.

(1) <http://ec.europa.eu/fisheries/fleetstatistics/index.cfm?lng=en>

(2) ICES. 2007. Rapport fra ICES' Arbejdsgruppe for Vurdering af Fiskeriet i Østersøen (WGBFAS), 17-26. april 2007, ICES' hovedkvarter. ICES CM 2007/ACFM:15. s. 727 ff.

Trawlingintensiteten varierer fra område til område. Området omkring Bornholm er suverænt det vigtigste bundtrawlingsområde, som tiltrækker fiskere fra næsten alle østersølande. Det er særlig vigtigt med hensyn til torsk. Andre vigtige områder omfatter området sydøst for Gotland og i mindre grad området ved Finske Bugts munding, selvom dette område typisk er præget af pelagiske trawlere, der fisker sild og brisling.

Ilandføringsområdet i Tyskland, Greifswalder Bodden, er et vigtigt område for sildefiskeriet og i mindre omfang også for fiskeri af forskellige ferskvandsarter. I dette område udføres fiskeriet i stor udstrækning med passive redskaber. Sild fanges også i den østlige del af Finske Bugt ud for Portovaya-bugten, mens ferskvandsarter fanges tættere på land.

Den anvendte type udstyr, målarterne og fiskeområdet bestemmes i høj grad af, om fiskeriet potentielt kan blive berørt af projektet. Generelt kan det antages, at fiskere, som anvender bundtrawl i nærheden af rørledningsruten eller fisker tæt på ilandføringsområdet, vil være mest kritiske over for projektet med hensyn til den mulige risiko for sammenfiltrering eller beskadigelse af trawlet på grund af rørledningerne og de eventuelle miljømæssige indvirkninger på fiskebestandene. På den anden side er flydetrawl, langlinefiskeri, nedgarn eller andre passive redskaber mere foreneligt med det foreslåede projekt, medmindre det viser sig, at bestandene af bestemte målarter kan blive direkte berørt (f.eks. i gydeperioden), eller det bliver nødvendigt at undgå foretrukne fiskezoner. Set i lyset af den hermed forbundne usikkerhed og den kendsgerning, at fiskeriet både har betydning for folks levebrød og som regional indtægtskilde, anses fiskeriet for at have middel følsomhed.

4 Mulige indvirkninger på fisk og fiskeri under anlæggelse, klargøring og idriftsættelse

Det vurderes, at den mulige indvirkning på fisk og fiskeri under rørlægningsfasen af Nord Stream-projektet forårsages af følgende:

- Bevægelse af rørlægnings- og supportfartøjer under ammunitionsrydning, havbundsintervention, rørlægning, ankerhåndtering og sammenkoblinger under vand, som medfører:
 - Restriktioner i fiskefartøjers navigation
 - Forstyrrelse af nuværende fiskerimønstre
- Resuspension og spredning af sediment fra havbundsintervention, rørlægning, sammenkoblinger under vand og ankerhåndtering, som medfører:
 - Øget turbiditet
 - Frigivelse af forurenende stoffer
- Anlægs- og hjælpefartøjsbevægelser, ammunitionsrydning, og havbundsintervention, som medfører:
 - Støj og vibrationer
 - Visuel/fysisk forstyrrelse
- Opfyldning af rørledningerne, trykprøvning og udledning af trykprøvevand, som medfører:
 - Støj og vibrationer
- Udledning af trykprøvevand, som medfører:
 - Støj og vibrationer
 - Ændring af vandkvaliteten

4.1 Indvirkninger på fisk i løbet af anlægsfasen

4.1.1 Ammunitionsrydning

Som angivet ovenfor vil der blive ryddet 31 forekomster af konventionel ammunition ved detonation i Finland, mens en af disse vil blive ryddet i Sverige. Der findes prognoser for fiskedødelighed som følge af detonerings af ammunition i forbindelse med rydningsaktiviteter. Disse offentliggjorte regressionslinjer for "sandsynlighed for dødelighed"⁽¹⁾ viser f.eks., at sandsynligheden for dødelighed er 25-35 % ved en vandret afstand på 200 m for en sprængladningsvægt på 150 kg. Disse indvirkninger vil være begrænset til et beskedent antal detonationer i Finland og Sverige og til det sted, hvor minen findes, samt de umiddelbare omgivelser.

Dette har medført indvirkninger på fisk, der anslås til at være af lille til moderat betydning, hvad angår ammunitionsrydninger. Fiskene ventes at vende tilbage, når ammunitionsrydningen er gennemført. Ammunitionsrydningens overordnede indvirkning på fiskerimønstre vurderes derfor til at være **lille**.

4.1.2 Havbundsintervention, rørlægning, ankerhåndtering og sammenkoblinger under vand

Havbundsintervention, rørlægning, ankerhåndtering og sammenkoblingsaktiviteter vil medføre undvigereaktioner fra fisk i den umiddelbare nærhed af rørledningernes korridorer i den korte periode med anlægsaktiviteter. Blandt de indvirkninger, dette forårsager, er støj og vibrationer fra anlægs- og hjælpefartøjer samt frigivelse af forurenende stoffer og øget turbiditet som følge af forstyrrelse af sedimentet. Fiskene vil vende tilbage til området, når forstyrrelserne er ophørt, og turbiditeten er normal igen (inden for en til to dage). Det påvirkede område vil være begrænset til rørledningskorridoren, og varigheden af forstyrrelsen på hver enkelt placering vil være kort. Indvirkningerne på fiskenes gydning vil være begrænset, da der laves sikkerhedsforanstaltninger for at undgå de pågældende områder i gydesæsonerne. Fiskere vil derfor kunne undgå områder med anlægsaktivitet uden betydelig forstyrrelse af deres normale fiskerimønstre.

Øget turbiditet

Resuspension af sediment og deraf følgende øget turbiditet vil være et resultat af ankerhåndtering, havbundsintervention og sammenkoblinger under og over vand. Disse vurderes at være de væsentligste indvirkninger for fisk. Den største indvirkning af disse aktiviteter ventes at blive forårsaget af uddybning, som kun udføres i de kystnære områder i Rusland og Tyskland. Uddybning vil resultere i koncentrationer af suspenderet sediment, der

(1) Baxter, I., Hays, E., Hampson, G. og Backus, R., 1982, "Mortality of fish subjected to explosive shock as applied to oil well severance on Georges Bank", Woods Hole Oceanographic Institution, Ch. WHOI-82-54.

overstiger 1 mg/l i mere end 72 timer i en afstand på 1 km fra rørledningerne, delvist som følge af sedimentets mudrede karakter, og i op til 12 timer i en afstand på 7 km fra rørledningerne. Dette kan potentielt forårsage fysiologisk skade på de fiskearter samt deres æg eller larver, der findes i områderne med øget turbiditet.

Visse arters reproduktionsevne vil blive påvirket af den øgede turbiditet som følge af anlægsarbejde på havbunden, som vil påvirke gydningen på følgende måder:

- Sediment, der igen falder til ro, kan kvæle æg og larver samt bytte
- Høje koncentrationer af suspenderet sediment kan fortrænge voksne fra deres naturlige gydeområder

Anlægsarbejdet er planlagt til at undgå gydeområderne i gydesæsonen for at reducere eller eliminere de mulige indvirkninger på flora og fauna, herunder fisk. Sildens gydning påvirkes derfor ikke. Som følge af den øgede turbiditet kan æg, der er gydet sidst på sæsonen, og deres larver imidlertid blive berørt. Den samlede størrelse af populationen langs rørledningsruten vil sandsynligvis ikke blive berørt af, at æg og larver forstyrres, på grund af den høje immigration af yngel fra tilstødende områder, der ikke berøres af arbejdet. Indvirkningerne af ammunitionsrydning, havbundsintervention og rørlægning på disse arter vil derfor være **ubetydelig**.

Ankerhåndtering

I hele anlægsfasen er det nødvendigt at løfte og flytte ankre fra anlægsfartøjer, efterhånden som fartøjerne bevæger sig frem langs rørledningsruten. Flytningen af prammen med ankre vil medføre, at dele af ankerkæder langsomt fejer over havbunden. En yderligere indvirkning er bevægelsen af skibsskrueslipstrøm på lavt vand, som også vil medføre øget turbiditet.

Det planlægges at bruge et fartøj med dynamisk positionering (DPV) til lægning af første rørledning (nordvestlig rørledning) for KP (kilometre point) 7,5 til KP 300. Der vil muligvis også blive brugt DPV til lægning af anden rørledning (sydøstlig rørledning) fra KP 7,5 til KP 300, afhængigt af tilgængeligheden. Brugen af DPV vil minimere den forøgelse af turbiditeten, der er et resultat af anlægsarbejde og ankerhåndtering, i dette område.

Optagning af ankre fra havbunden og repositioneringen på havbunden igen vil forårsage begrænset øget turbiditet. Sammenlignet med turbiditeten som følge af fiske- og trawlnet vurderes det dog derfor, at disse indvirkninger er **ubetydelige**.

Det er planlagt, at der så vidt muligt skal udføres følgende afværgeforanstaltninger, således at det er muligt at afhjælpe eller mindske betydningen af de identificerede mulige indvirkninger i forbindelse med ankerhåndtering de steder, hvor der er fisk, der gyder:

- Hvor det er muligt, vil rørlægningen blive planlagt, sådan at indvirkningerne minimeres inden for de vigtigste gydeområder

Nedgravning og uddybning

Nedgravning og uddybning vil medføre øget turbiditet og kan potentielt medføre fysiologisk skade på eventuelle fisk. Fladfisk er vant til de uklare sigtbarhedsforhold, der er forbundet med at leve på havbunden, og er således ikke følsomme over for en øget turbiditet. Studier viser også, at en øget turbiditet har ringe indvirkning på ungtorskens evne til at finde føde⁽¹⁾. De steder, hvor der ikke findes en halokline kan en række følsomme pelagiske arter, som f.eks. atlantisk laks, europæisk ål og sild, potentielt blive berørt af den øgede turbiditet. Meget af havbunden langs den foreslåede ruteføring for rørledningen, hvor der vil blive udført nedgravning og uddybning, er ikke desto mindre sandet eller udgøres af en hård bund og vil sandsynligvis ikke blive forstyrret eller suspenderet i vandsøjlen i lang tid.

Af den sedimentspredningsmodellering, der er gennemført, fremgår det, at nedgravning vil medføre en minimal resuspension, og at de resuspenderede sedimenter relativt hurtigt vil falde til ro. Den øgede turbiditet og mængden af sedimenter, der igen falder til ro, vil følgelig være minimal på disse vigtige gyde- og opvækstpladser. Det er således usandsynligt, at et væsentligt antal æg og larver vil blive kvalt, eller at der vil ske væsentlig fortrængning af voksne fisk fra gydepladserne.

Følgende forebyggende foranstaltninger er planlagt at blive udført, hvor det er muligt, til at afhjælpe eller mindske betydningen af de identificerede mulige indvirkninger i forbindelse med havbundsintervention på fisk, der gyder:

- For at reducere mængden af resuspenderet sediment er rørledningsruten optimeret for at mindske omfanget af nødvendigt arbejde på havbunden
- Brug af rørledningsplov i stedet for jet-teknikker til nedsækning af rørledningen i særskilte offshoresektioner

Sammenkobling

Begge rørledninger vil blive sammenkoblet ved brug af havbundsfastgørelse (under vand) ved KP 300 i den vestlige del af Finske Bugt og ved KP 675 øst for Gotland. Ingen af de to steder ligger i eller tæt ved en vigtig gydeplads. Zonen med forhøjet turbiditet vil blive lokaliseret og forventes at være minimal og forblive under haloklinen. Da sammenkoblingerne er af meget lokal art, ud over tilstedeværelse af haloklinen, vil størstedelen af arterne ikke blive påvirket af en stigning i turbiditet, og indvirkningen skønnes at være **ubetydelig**.

(1) Meager, J.J., Solbakken, T., Utne-Palm, A.C. og Oen, T., (1978): "Effects of turbidity on the reactive distance, search time, and foraging success of juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*)".

Løftning af rørledningerne fra havbunden under sammenkobling over vandet ved KP 1.195,9 og tilbagelægning af dem på havbunden vil medføre en begrænset øget turbiditet. Sammenlignet med turbiditeten som følge af fiske- og trawlnet vurderes det dog, at disse indvirkninger er minimale og derfor **ubetydelige**.

Frigivelse af forurenende stoffer

Resuspension af opløste forurenende stoffer i vandsøjlen som følge af resuspenderede forurenede sedimenter kan teoretisk øge koncentrationen af forurenende stoffer i fødekæden og påvirke fiskenes gydning og fiskene selv. I økologisk delområde III og IV, vil æg og larver fra pelagiske gydefisk endvidere forblive i de øvre lag af vandsøjlen og påvirkes ikke af frigivelsen af forurenende stoffer umiddelbart over havbunden.

Sedimenterne i økologisk delområde I, II og V indeholder forhøjede niveauer af forurenende stoffer. De forurenende stoffer, der giver grund til bekymring, omfatter tungmetaller, herunder polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH'er). Fisk, der er eksponeret for forhøjede koncentrationer af forurenende stoffer, absorberer forurenende stoffer gennem deres gæller og akkumulerer dem i lever, mave og galdeblære, hvilket kan medføre langvarige og subletale indvirkninger. Voksne fisk er mobile og kan generelt registrere tungt forurenede områder⁽¹⁾ eller områder med dårlig vandkvalitet. Pelagiske arter i forurenede vande vil blive påvirket af de høje koncentrationer af opløste forurenende stoffer. PAH-koncentrationen forventes at være højere end PNEC-værdien (Predicted No-Effect Concentration) i 14 timer. Når fisk bevæger sig væk fra forureningskilden, kan de fordøje de forurenende stoffer og rense sig selv i løbet af få uger efter eksponeringen⁽²⁾⁽³⁾. Eksponeringsperioden er derfor kort, og fisk undgår desuden ofte områder med forhøjet turbiditet, hvor de suspenderede forurenende stoffer kan forekomme. Nogle fiskearter, f.eks. aborrer og skaller, bruger turbiditeten som et tilflugtssted, når der ikke er makrofytter til stede⁽⁴⁾, og disse arter kan derfor blive udsat for større mængder forurenende stoffer. Igangværende arbejde vil dog resultere i øget støj og vibration, og fiskene vil derfor flytte væk fra områderne med øget turbiditet som følge af de forhøjede støjniveauer.

I økologisk delområde V kan der muligvis være en betydelig eksponeringstid. Det er planlagt, at der så vidt muligt skal udføres følgende afværgeforanstaltninger, således at det er muligt at afhjælpe eller mindske betydningen af de identificerede mulige indvirkninger i forbindelse med opgravning de steder, hvor der er fisk, der gyder:

-
- (1) IPIECA. 2000. Biological Impacts of Oil Pollution - Fisheries. IPIECA Report Series. Vol.8.
 - (2) GESAMP (IMO/FAO/UNESCO/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution. 1993. Impact of Oil and Related Chemicals and Wastes on the Marine Environment. UNEP.
 - (3) Heath, A.G. 1995. Water Pollution and Fish Physiology. second ed. Lewis Publishers. Boca Raton. FL.
 - (4) Pekcan-Hekim, Z., (2007) Effects of turbidity on feeding and distribution of fish. Doctoral dissertation (article-based). University of Helsinki. Faculty of Biosciences. Department of Biological and Environmental Sciences, Aquatic Sciences.

- En 3-vægget fangedæmning konstrueres med henblik på at mindske omfanget af nødvendig opgravning samt spredningen af sediment
- Rørledningerne installeres over én sæson
- Der graves en enkelt meget smal rende for at begrænse det berørte overfladeområde

4.1.3 Støj og vibrationer

En af de potentielle indvirkninger på fisk vil være øgede niveauer af undervandsstøj og -vibrationer som følge af anlægsarbejdet. Disse indvirkninger kan forekomme som følge af en række aktiviteter i løbet af anlægsfasen, især havbundsintervention, rørlæggnings- og anlægsaktiviteter samt hjælpefartøjers bevægelser og arbejde. Forhøjede niveauer af undervandsstøj kan påvirke fisk ved at forårsage vævsbeskadigelse (herunder beskadigelse af høreorganer) samt ændringer i adfærd (herunder undvigelse og tiltrækning).

Arten og størrelsesordenen af indvirkningerne fra støj på fisk varierer meget fra art til art som følge af arternes forskellige høreevner og resulterende følsomhed over for støj. Det er konstateret, at alle fiskearter kan høre, men frekvenserne, som de forskellige fisk hører ved, varierer betydeligt fra 30 Hz til 4 kHz.

I økologisk delområde I er sild f.eks. en af de mest følsomme arter med hensyn til støjpåvirkninger, og de kan høre i et udvidet frekvensområde på mellem 30 Hz og 4 kHz med en høretærskel på 75 decibel (dB) re 1 μ Pa ved 100 Hz⁽¹⁾. Sild er demersale gydere, som lægger deres æg på grovsand, grus, sten og klipper. Forhøjede støjniveauer i disse områder vil indvirke på gydesuccesen for Østersøsil, hvis anlægsarbejdet finder sted i gydesæsonen mellem maj og juni⁽²⁾. Nord Stream har derfor udformet planen over anlægsarbejdet således, at der ikke vil blive udført noget arbejde i nærheden af i kystområderne, i vanddybder på mellem 3 og 17 m, mellem den 15. april og den 15. juni. Der vil derfor ikke være nogen indvirkninger på sildens gydning som følge af støj.

Fisk kan også udvise adfærdsændringer som reaktion på periodiske eller uafbrudte støjklender på lavere niveauer, men disse er ofte svære at påvise. Adfærdsændringer vil typisk omfatte ophør af normale aktiviteter og påbegyndelse af undvigelse eller "opskræmt" adfærd ved sporingen af lyd fra konstruktion på havet. Fisks fortsatte sporing af støj medfører ofte tilvænning til lyden efterfulgt af genoptagelse af normal adfærd⁽³⁾.

(1) Enger, P.S. 1967. Hearing in Herring. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 22: 527-538.

(2) http://www.rktl.fi/english/fish/fish_atlas/herring/

(3) Knudsen, F.R., Enger, P.S. og Sand, O. 1992. Awareness reactions and avoidance responses to sound in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Journal of Fish Biology*. 40: 523-534.

Fartøjsbevægelser

Fisk kan vænnes til støjkluder, og undersøgelser har påvist denne evne⁽¹⁾. De arter, der lever omkring rørledningsruten, er sandsynligvis allerede vant til skibsstøj fra anden skibstrafik, og et ekstra Rørlægningsfartøj vil formodentlig ikke udgøre en betydelig stigning i undervandsstøjen. I Norge blev der foretaget en undersøgelse af gydende sild for at undersøge indvirkningerne af et forskningsfartøjs gentagne gennemsejling (på en afstand af 8-40 m på 30-40 m vand) med et spidsniveau for støj på omkring 145 dB re 1 μ Pa 1 Hz inden for frekvensområdet 5-500 Hz. Denne undersøgelse viste, at ikke var nogen registrerbar reaktion på fartøjet blandt gydende sild⁽²⁾. Det højeste støjniveau, der forventes fra fartøjerne, er 162 dB. Det er en smule højere end støjen fra en fisketrawler (158 dB) og lavere end fra de store tankskibe (177 dB), som sejler i Østersøen⁽³⁾. Indvirkningen på fisk som følge af øget skibsstøj vurderes at være **ubetydelig**.

Ammunitionsrydning

Der forekommer sandsynligvis kun vævsskader og død, når fiskene befinder sig i umiddelbar nærhed af høje, pludselige lyde og trykbølger som dem, der forårsages af utilsigtet eksplosion af ammunition (se oven for **4.1.1 Ammunitionsrydning**).

Uddybning og nedgravning

Uddybning og nedgravning forventes at udsende undervandsstøj på samme niveau. Hvad angår nedgravning (og dermed uddybning), har undersøgelser vist, at fisk kan være i stand til at spore støj ved spidsniveauer på 178 dB 1 meter fra kilden på 160 Hz med et samlet niveau ved kilden på 185 dB ved 1 m⁽⁴⁾. Disse undersøgelser har vist, at fisk kan registrere støj ved denne frekvens og størrelsesorden på en afstand af mere end 10 km.

Sildens høretærskel ved 160 Hz er ca. 76 dB re 1 μ Pa. De maksimale støjniveauer under uddybning er væsentlig højere end denne tærskel. Der er rapporteret skader på sildefisk (sild og brisling) som følge af eksponering for støj ved 153-180 dB re 1 μ Pa. Ved spunsramning genereres der støj, der kan sammenlignes med den støj, der udsendes fra uddybning, og det er påvist, at denne støj kan forårsage alvorlige skader eller dødelighed blandt fisk i umiddelbar nærhed af nedramningen (10-12 m). På grund af tilstedeværelsen og gennemsejlingen af

(1) Chapman, C.J., og Hawkins, A.D. 1969. The importance of sound in fish behaviour in relation to capture by trawls. FAO Fisheries Reports 62(3): 717-729.

(2) Skaret, G., Axelsen, B. E., Nottestad, L., Ferno, A. og Johanssen, A. 2005, "The behaviour of spawning herring in relation to a survey vessel, ICES Journal of Marine Science. 62: 1061- 1064.

(3) Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R. & Piper, W. 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Biola, Hamburg on behalf of Cowrie.

(4) Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R. & Piper, W. 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Biola, Hamburg on behalf of Cowrie.

fartøjer i de områder, hvor disse aktiviteter finder sted, forventes det dog, at fiskene vil søge væk fra området nær rørledningerne, før støjen når op på skadelige niveauer.

Dumpning af sten

Støj fra dumpning af sten forventes ikke at overstige baggrundsstøjen andre steder end i umiddelbart nærhed af arbejdsstedet, og der forventes derfor **ingen indvirkning** på fisk som følge af denne aktivitet.

Oversigt

Da høje lyde normalt afstedkommer en undvigereaktion, vil fiskene bevæge sig væk, mens anlægsarbejdet udføres, og vende tilbage, når det er afsluttet. Indvirkningerne på fisk fra støj i forbindelse med anlægsarbejdet vil være lokale, **midlertidige** samt af **lav** intensitet og derfor af **lille** betydning.

4.1.4 Visuel/fysisk forstyrrelse

Tilstedeværelsen og gennemsejlingen af skibe kan have nogen indvirkning på pelagiske fisk, som befinder sig i området, f.eks. sild, torsk, brisling, atlantehavslaks, i anlægsfasen. Det er imidlertid usandsynligt, at skibstrafikken vil øges væsentligt i forhold til de nuværende baggrunds-niveauer. Tilstedeværelsen af rørlæggefartøjer på noget sted langs rørledningernes rute vil være af kort varighed, da der nedlægges 2-3 km rørledning pr. dag. Østersøen er en meget benyttet vandvej, og handelsskibe og fiskerbåde vil regelmæssigt sejle gennem projektområdet (se kort SH-1 i Espoo-atlasset). Nogle få ekstra anlægsfartøjer i disse korte perioder vil ikke udgøre en væsentlig stigning, især fordi der etableres en eksklusivzone for andre fartøjer. Derfor forventes indvirkningen på fiskene, af fartøjernes tilstedeværelse og gennemsejling, at være **ubetydelig** i forbindelse med Østersøen.

4.2 Indvirkninger på fisk i løbet af klargørings- og idriftsættelsesfasen

I klargørings- og idriftsættelsesfasen kan der opstå potentielle indvirkninger på fisk som følge af støj under indvinding af havvand og udledning af trykprøvevand i økologisk delområde I. Der kan også opstå fysisk skade på fiskeæg og -larver. Da man ved, at fisk bevæger sig væk fra forstyrrelser, vil indvindingen af havvand til trykprøvning og udtømningen i forbindelsen med klargøringen af rørledningerne dog kun medføre midlertidig fortrængning af fisk, som er i umiddelbar nærhed af indvindingsområdet.

4.2.1 Støj og vibrationer

Indvirkningerne i klargørings- og idriftsættelsesfasen (opfyldning af rørledninger og udledning af trykprøvevand) og i idriftsættelsesfasen, som følge af indledning af naturgas i rørledningerne, kan være et resultat af undervandsstøj og -vibrationer. Disse indvirkninger forventes dog ikke at være så betydelige som dem, der forekommer i forbindelse med anlægsfasen, da klargøringsaktiviteterne udføres i et meget mindre område og i et kortere tidsrum. Indvirkningerne vurderes derfor at være **ubetydelige**.

Støj fra anlægs- og hjælpefartøjers bevægelser under klargøringen og idriftsættelsen kan have nogen indvirkning på pelagiske fiskearter i området, som f.eks. aborre, brasen, karpe, havørred, sild og laks. Som i anlægsfasen vil denne øgede støj som følge af skibstrafik i økologisk delområde I ikke udgøre en væsentlig stigning i forhold til de nuværende baggrunds niveauer, og indvirkningen vurderes derfor at være **ubetydelig**.

4.2.2 Ændring af vandkvaliteten

Havvand til trykprøvning hentes fra en dybde på 10 m i nærheden af det russiske landgangspunkt. Dette havvand filtreres og behandles med additiver, som f.eks. et afltningsmiddel, for at forhindre korrosion. De additiver, der planlægges til brug, findes allerede i havvandet og er uskadelige for havmiljøet i naturlige koncentrationer. Der vil blive brugt et net for at minimere og om muligt forhindre, at æg, larver eller små fisk følger med i havvandet.

I de russiske bestemmelser er den tilladte minimumkoncentration for ilt i vand, der må udledes, fastsat til 6 mgO₂/l havvand⁽¹⁾. For at overholde denne standard sørger Nord Stream for, at det udledte trykprøvevand har en minimumiltkoncentration på 7 mgO₂/l, via fortynding. Der forekommer derfor **ingen indvirkning** på æg- og larveudviklingen som følge af trykprøvningen.

(1) Peter Gaz. 2006. The north European gas pipeline; Offshore section (The Baltic Sea). Environmental Survey. Part 1. Stage 1. Book 5. Final report. Section 1 Russia's EEZ and territorial waters. Folder 1. Moskva.

4.2.3 Oversigt

Fiskeæg og larver findes oftest i de øverste lag i vandsøjlen og er mindre udsatte for indvirkninger fra resuspension af sediment og deraf følgende øgede niveauer af forurenende stoffer i vandsøjlen. Ændringer i tætheden af æg og larver som følge af havbundsintervention vil derfor få en minimal indvirkning og vurderes til at være **ubetydelig**.

4.3 Indvirkninger på fiskeriaktiviteter i anlægsfasen

4.3.1 Stigning i skibstrafik

Projektanlægsaktiviteterne, herunder lægningsforundersøgelser, ammunitionsrydning, havbundsintervention, rørlægning og sammenkoblinger under vand, vil medføre øgede skibsbevægelser langs rørledningskorridoren. Disse kan muligvis hæmme den normale gennemsejling af trawlere og andre fiskefartøjer på deres vej til og fra deres målbestande. Anlægsfartøjer, der frit kan manøvrere, som f.eks. transport- og forsyningsfartøjer, udgør ingen større risiko end andre de fartøjer, der allerede er aktive i området. Alle fartøjer opererer i henhold til Den Internationale Søfartsorganisations internationale regler for forebyggelse af kollisioner til havs, der kræver af fartøjer, at de foretager en undvigende manøvre, når de nærmer sig trawlere.

Den årlige skibstrafik langs hovedsejlruterne gennem Østersøen varierer fra 53.000 nord for Bornholm til 18.000 øst for Gotland. Antallet af anlægsfartøjer er i sammenligning meget lavt. Deres indvirkninger vil være begrænset til et særskilt antal steder og vil være af kort varighed. Fiskerne vil derfor kunne genoptage normale fiskeriaktiviteter i området efter disse aktiviteter, og påvirkningen af fangsterne forventes at være ubetydelig.

Ammunitionsrydning

Alle identificerede former for konventionel ammunition, der ligger inden for 25 meter af den planlagte ruteføring, ryddes ved detonation. Det er planlagt at rydde 31 forekomster af konventionel ammunition, der er identificeret i den finske EØZ, samt en anden forekomst i den svenske EØZ. Det kan være nødvendigt at rydde yderligere ammunition fra opankringskorridoren for at sikre en sikker opankring af rørlæggefartøjet.

Der vil blive brugt sikre og gennemprøvede rydningsmetoder, der minder om dem, der tidligere er brugt til bortskaffelse af ammunition i Østersøen. De baltiske landes samlede flåde har udviklet sikre og effektive teknikker til rydning af miner og af andre former for ammunition under vandet (Se den pågældende temarapport om ammunition).

Der vil være restriktioner i fiskefartøjers navigation under ammunitionsrydningen. Der vil blive etableret en eksklusivzone rundt om ammunitionsrydningsstedet, der forventes at være i en størrelsesorden på 2 sømil fra detonationsstedet. Eksklusivzonen for ammunitionsrydningen forventes at have en **lille** indvirkning på fiskefartøjers navigation, da varigheden forventes at være kortvarig (nogle få timer), og fiskefartøjerne vil kunne undgå eksklusivzonen uden at skulle afvige nævneværdigt fra deres gennemsejlingsrute.

Der vil forekomme forstyrrelse af de nuværende fiskerimønstre som følge af trykbølger, der er relateret til ammunitionsrydningen. Indvirkningen vil dog være begrænset til den specifikke placering af rydningsstedet. Det område, der påvirkes, vil afhænge af ladningsstørrelsen og være inden for en radius på maks. 1,5 km af detonationen (150 kg ladning), og det forventes, at fiskene vender tilbage til området efter detonationen. Indvirkningen på fangsterne forventes at være ubetydelig. Ammunitionsrydningens indvirkning på fiskerimønstre vurderes derfor til at være **ubetydelig**.

Rydning af ammunition kan potentielt også medføre fysisk ændring ved ændring af havbundens struktur. Kraterstørrelsen afhænger af ladningsstørrelsen, der kan variere mellem 0,8 kg til 320 kg TNT, og sedimenttypen. Kraterne er vurderet til at variere fra flere decimeter for de mindste ladninger og op til maksimalt ca. 10-15 m med en gennemsnitsradius på 4,5 meter. Som følge af den yderst lokale forekomst forventes disse ændringer af havbunden at være ubetydelige.

Havbundsintervention

Havbundsinterventionen vil bestå af et antal særskilte aktiviteter, der udføres før og efter rørledningslægningen. De inkluderer aktiviteter, som f.eks. nedgravning, dumpning af sten og installation af særlige understøttende strukturer. Der bruges typisk et eller to fartøjer til disse aktiviteter, afhængigt af omfanget af interventionen på det pågældende tidspunkt. Som følge af den korte varighed og den yderst lokale forekomst af disse aktiviteter forventes der ingen indvirkning af betydningsfuld på fiskeriaktiviteterne.

Rørlægning og ankerhåndtering

Rørlægningen involverer et rørlæggefartøj, der enten er opankret eller dynamisk positioneret, efterhånden som det bevæger sig frem langs rørlægningsruten. Opankrede rørlæggefartøjer understøttes af to til seks ankerlægningsfartøjer, som indsættes mellem en og to kilometer fra rørlægningsfartøjerne. Derudover kræver rørlæggefartøjerne understøttelse af en række undersøgelsesfartøjer og et enkelt forsyningsfartøj. Under rørlægningen vil fartøjet opretholde en fart på ca. to til tre kilometer om dagen. Det vil tage ca. seks måneder at lægge hver rørledning. For at sikre minimal forstyrrelse af anlægsarbejdet fra anden skibstrafik etableres der en eksklusivzone omkring rørlæggefartøjet, typisk 2,5-3 km fra rørlæggefartøjet. Uautoriseret skibstrafik, herunder fiskefartøjer, er ikke tilladt i denne zone. Eksklusivzonen kan derfor potentielt hæmme gennemsejlingen for fiskefartøjer, der er på vej til og fra deres målfiskebestande. Der vil dog ikke være nogen permanente ændring i gennemsejlingen, og de

fleste fiskefartøjer vil kunne undgå eksklusivzonen uden at skulle afvige nævneværdigt fra deres gennemsejlingsrute.

Nord Stream udsender en farvandsefterretning ("Notice to Mariners") om projektets installationsaktiviteter til de nationale kystvagter i hele anlægsperioden (se bilag med FOGA-kommunikationsark). Farvandsmyndighederne holdes løbende informeret om udviklingen i installationsarbejdet. Kystvagten informerer fartøjerne, herunder fiskefartøjerne, om igangværende aktiviteter og trafikbegrænsninger, såsom eksklusivzoner, via forskellige medier f.eks. udsendelser på Navtext. Dette vil give fiskefartøjerne mulighed for at planlægge forud samt undgå anlægsaktiviteterne og således sørge for, at eventuelle forstyrrelser er inden for de normale søfartsmæssige forhold, der typisk opleves langs sejlruiter.

5 Mulige indvirkninger på fisk og fiskeri i driftsfasen

5.1 Indvirkning på fisk i driftsfasen

5.1.1 Indledning

I driftsfasen er der to mulige kilder til indvirkninger på fisk:

- Vedligeholdelses- og reparationsaktiviteter
- Rørledningens tilstedeværelse

Tilstedeværelsen af rørledningen forårsager ikke kun en fysisk ændring af havbunden, men kan også ændre vandtemperaturen, udsende støj eller muligvis frigive forurenende stoffer, der kan have en indvirkning på fisk.

5.1.2 Vedligeholdelses- og reparationsarbejde

Vedligeholdelse og reparationer vil forårsage undvigereaktioner hos fisk. Som beskrevet ovenfor i forbindelse med anlægsfasen vil disse indvirkninger være midlertidige, reversible og lokale i karakter. Derudover er det muligt at eventuelle reparationer vil være af begrænset omfang og sjældne. Dette betyder, at driftsfasen- og vedligeholdelsesaktiviteternes indvirkninger på fiskerimønstrene vil være **ubetydelige**.

5.1.3 Rørledningens tilstedeværelse

Indvirkninger, der opstår i løbet af hele driftsfasen, forudses at være et resultat af øget støj og vibration, fysisk forstyrrelse af havbunden og temperaturændringer som følge af rørledningens tilstedeværelse.

Støj og vibrationer

Det er konstateret, at støjniveauerne fra naturgassens bevægelse gennem en rørledning har frekvenser i området 0,030-0,100 kHz⁽¹⁾, hvilket er de laveste niveauer, der kan spores af mange fiskearter. Det vil være et interval som det, der er beskrevet for klargørings- og idriftsættelsesfasen ovenfor. Det er usandsynligt, at nogen fiskearter vil blive negativt påvirket af lyde, der udsendes fra rørledningerne, særligt fordi fiskene hurtigt vænner sig til støj, hvilket

(1) Martec Limited. 2004. Effects of Pipelines/Gathering Lines on Snow crab and Lobster.

erfaringen med skibsstøj har vist. Indvirkningen vil derfor være **kortvarig, lokal** samt af **lav** intensitet og **lille** betydning.

Rutinemæssige inspektioner og vedligeholdelse af rørledningerne forudsættes at have en **ubetydelig** indvirkning på fisk med hensyn til støj, da inspektioner og vedligeholdelse vil være sjældent forekommende og begrænset til den umiddelbare rørledningsrute.

Fysisk ændring af havbunden

Da rørledningernes fysiske tilstedeværelse på havbundsoverfladen vil udgøre mindre end 0,001 % af det samlede havbundsområde i Østersøen, forventes fouragerings- og gydepladsernes samlede område at blive påvirket i forholdsvis begrænset omfang.

For fisk, der gyder på havbunden, som f.eks. sild og hundestejle, kan den fysiske tilstedeværelse af rørledningerne på havbunden medføre en forhindring for disse fiskearters gydning. Som følge af det lille område af det underliggende lag, der vil blive påvirket af rørledningernes fodaftryk, forventes indvirkningen på fouragerings- og gydepladserne at have en **negative, lokal** indvirkning af **lang** varighed. Indvirkningens betydning forventes at være **lille**, da disse arter har en **lav** værdi/følsomhed.

For fiskearter, der gyder i vandsøjlen, vil den fysiske tilstedeværelse af rørledningen på havbunden ikke indebære en hindring af gydningen. Som følge af rørledningernes tilstedeværelse kan substrat imidlertid akkumuleres omkring rørledningerne i områder, hvor der er fine sedimenter (f.eks. øst for Bornholm). En stor del af havbunden langs den foreslåede rørledningsrute har imidlertid sandbund eller hård bund og vil derfor ikke blive påvirket. Indvirkningen forudses derfor at være **ubetydelig**.

Fisk, f.eks. torsk og skrubbe, gyder i Bornholmerdybet og Gotlandsdybet, og den fysiske tilstedeværelse af rørledningerne på havbunden vil medføre en forhindring for disse fiskearters gydning. Som følge af det lille område af laget, der vil blive påvirket af rørledningernes fodaftryk, forventes indvirkningen på fouragerings- og gydepladserne (ca. 100 km fra rørledningsruten i Bornholmerdybet) at have en **negative, lokal** og **langvarig** indvirkning af **lille** til **moderat** betydning, da følsomhedsværdierne for fisk varierer fra **lav** til **høj**.

Undersøgelser har vist, at tilføjelsen af hårde lag (f.eks. rørledninger og materiale, der benyttes ved dumpning af sten) til havmiljøet også kan være gavnligt for fiskebestandene i visse områder som følge af en stigning i habitaternes heterogenitet og en dermed forbundet stigning i tilgængeligheden af bytte. Indvirkningen på benthos af skabelsen af kunstige naturtyper ventes således at være **direkte, langvarig** og af **middel** intensitet. Den kan være til gavn for fiskebestande i nogle områder. Den kan have et **lokalt** omfang og være af **lille** til **moderat** betydning.

Rutinemæssige inspektioner og vedligeholdelsesarbejder på rørledningerne kan medføre lokal resuspension og spredning af sedimenter langs de nærmeste rørlednings rute. Denne øgede turbiditet kan muligvis have indvirkning på fisk, herunder navnlig bentiske fiskearter og bundfiskearter. Fisk bevæger sig dog generelt væk fra forstyrrelser og vender tilbage, når aktiviteterne er afsluttet.

Følgende afværgeforanstaltninger foreslås med henblik på at løse eller mindske betydningen af de identificerede mulige indvirkninger på fisk i forbindelse med rutinemæssige inspektioner og vedligeholdelse i driftsfasen:

- Arbejde på havbunden, der er nødvendigt under driften, som resultat af påkrævede vedligeholdelse af rørledningerne, holdes på et minimum
- Forstyrrelse af havbundens sediment undgås eller, i tilfælde af rutinemæssig vedligeholdelse, minimeres forstyrrelsen af sedimentet

Disse inspektioner og arbejder vil være sjældne og begrænset til rørledningernes umiddelbare rute og forventes derfor at have en **ubetydelig** indvirkning på fisk. Hvis disse arbejder bliver mere omfattende end forventet, kan det dog resultere i indvirkninger af **lille** betydning.

Temperaturændring

Modellering har vist, at vandets temperatur på overfladen af en ikke-begravet sektion af rørledningen i umiddelbar nærhed af landgangsområderne ved Vyborg kan være op til 0,5° C højere end temperaturen i det omgivende vand. Blanding vil sikre, at vandtemperaturerne opnår balance med temperaturen i det omgivende vand i en afstand på 0,5-1 m fra rørledningerne. Med hensyn til den begravede del af rørledningerne i økologisk delområde I har modellering vist, at overførslen af varme fra rørledningerne til sedimentet og det omgivende havvand er ubetydelig. Længere væk fra landgangsområderne ved Vyborg vil varmeoverførslen fra rørledningerne til det omgivende vand, som følge af temperaturforskellen mellem gassen i rørledningerne og det omgivende vand, være minimal.

Der forventes ingen **indvirkning** på fisk. Der foreslås ingen specifikke afværgeforanstaltninger.

Frigivelse af forurenende stoffer fra rørledningen

Selve rørledningen vil ikke bidrage med forurenende stoffer, da den er beklædt med et lag beton, der er helt inert. Der vil dog være enheder kaldet offeranoder inkorporeret i rørledningen. Dette er metalbånd, der korroderer gradvist "i stedet" for stålet for dermed at forlænge stålets levetid. Der vil både være anoder, der er lavet af aluminium og af zink. Anoderne indeholder sporbare mængder af cadmium. Anoderne opløses langsomt med tiden, og metallerne frigives i vandet. Ikke alt metallet i anoderne nedbrydes. Der bruges f.eks. ca. 6.000 tons aluminium i anoderne, hvoraf ca. 2.000 tons opløses i løbet af en levetid på 50 år for rørledningen. Når det

opløste metal trænger ud i vandet, vil koncentrationerne af cadmium være alt for små til at kunne måles, koncentrationerne af zink vil svare til baggrunds niveauerne – hvert år indgår ca. 3.000 tons zink til Østersøen fra andre kilder – og aluminiumet opløses hurtigt og fjernes med strømmene i koncentrationer, der er uskadelige for miljøet. Det er derfor usandsynligt, at tilstedeværelse af anoderne vil have nogen målbar indvirkning på det marine økosystem.

5.2 Indvirkning på fiskeri i driftsfasen

5.2.1 Rørledningens tilstedeværelse

Tilstedeværelsen af rørledningen på selve havbunden kan udgøre en form for indvirkning på fiskeriaktiviteter de steder, hvor rørledningerne går gennem områder, hvor der fiskes med bundtrawl. Indvirkningerne vil hovedsageligt være begrænset til bundtrawlingsaktiviteter, da brugen af udstyr, som f.eks. nedgarn, bundgarn, danske vodredskaber og langliner giver fiskere mulighed for at vælge specifikke områder, selv tæt på rørledningerne, uden risiko for problemer eller hindringer. Flydetrawlere vil kunne undgå rørledningen ved at sørge for tilstrækkelig afstand mellem rørledningerne og det fartøjstrukne udstyr.

Erfaring fra talrige offshore rørledninger i Nordsøen har vist, at fiskeri og offshore rørledninger sagtens kan eksistere samtidigt uden problemer. Situationen i Østersøen er dog potentielt anderledes, hvad angår typer af trawlu dstyr, størrelsen på fartøjer/motorer og havbundsforhold. Nord Stream har ligeledes en større diameter end nogen af rørledningerne i Nordsøen. Fiskere i Østersøen har givet udtryk for, at de er bekymrede for, at det ikke er muligt at fiske med trawl over Nord Stream-rørledningen uden risiko for at miste eller beskadige trawlu dstyret ved at trawlet sætter sig fast i rørledningen. Der er derfor en omhyggelig undersøgelse af trawlu dstyrets interaktion med rørledningen under driftsfasen i gang.

For at kunne give fiskerne de oplysninger, de har bedt om, vil Nord Stream sørge for detaljerede baggrundsoplysninger baseret på erfaringerne fra Nordsøen. For at lave en model af de specielle forhold i Østersøen foreslog Nord Stream en skalamodeltest, der blev udført fra den 16. til 19. december 2008 i Nordsøstrømningstanken hos SINTEF i Hirtshals i Danmark. DNV vil ligeledes fortage en risikovurdering. Resultaterne af skalamodeltesten vil blive brugt til risikovurderingen.

Der findes i øjeblikket foreløbige resultater fra de tilgængelige skalamodeltest. Følgende afsnit beskriver de mulige betydninger af testene. En opdatering vil blive stillet til rådighed for og diskuteret med fiskeriets organisationer, fiskere og de ansvarlige myndigheder, så snart testresultaterne er vurderet og implementeret i risikovurderingen.

Rørledning i områder med frie spænd og begrænsede trawlingsaktiviteter

I områder, hvor der forekommer frie spænd på grund af en meget ujævn havbundsmorfologi (f.eks. mange dele af den finske EØZ) med hårde, stejle klippeblotninger, er bundtrawlingsaktiviteterne begrænset til meget få steder, da sandsynligheden for beskadigelse af udstyr og net på grund af klippeblotninger er høj. I disse områder er flydetrawl (dvs. midtvandstrawl) den primære metode. Indvirkningen på fiskeriaktiviteterne forventes derfor at være ubetydelige de steder, hvor der forekommer frie spænd som følge af en meget ujævn havbundsmorfologi.

Rørledning i områder med frie spænd og bundtrawlingsaktiviteter

I de områder med frie spænd, hvor der bruges bundtrawl, er der en mulighed for, at trawlstyret kan sætte sig fast under rørledningen. Dette kan medføre beskadigelse af trawlstyret, eller at der udøves et kraftigt pres på trawlwiren, hvilket kan resultere i, at wiren knækker, og udstyret dermed går tabt.

I ekstreme tilfælde med forkert håndtering kan udstyr, der sætter sig fast, endda føre til, at fiskefartøjet kæntrer. Dette skete i britiske farvand i 1997, hvor et fiskefartøj og dets besætning gik tabt. Den endelige kæntring fandt dog sted under bjærgningen af det udstyr, der har sat sig fast, og ikke som et direkte resultat af, at det havde sat sig fast. Dette understreger vigtigheden af at sørge for information og uddannelse til fiskerne med hensyn til, hvad de kan gøre og ikke gøre, hvis trawlstyret sætter sig fast.

Det kan være nødvendigt med begrænsningszoner i nogle specifikke områder, hvor der er frie spænd og bundtrawlingsaktiviteter. Der vil derfor være en indvirkning de steder i rørledningskorridorerne, hvor de trawlere, der sejler på tværs af rørledningerne, skal undgå interaktion med rørledningen. Trawlerne, der gennemkrydser rørledningskorridorerne, bliver muligvis nødt til at løfte deres udstyr.

Rørledning på havbunden i områder med bundtrawlingsaktiviteter

Skalamodeltest har vist, at der kan være en risiko for, at udstyret sætter sig fast i områder, hvor rørledningen ligger fladt på havbunden, særligt hvor indgangsvinklen til rørledningen er lille (mindre end ca. 15 grader).

Hvad angår gennemtrængning, er de aktuelle havbundsforhold en vigtig faktor. Hvor havbunden er blød, synker rørledningen ned, og eksponeringshøjden reduceres. Dette har en umiddelbar positiv effekt på overtræksmekanismen. Der skal bruges mindre kraft til at trække trawlstyret over rørledningen, og muligheden for, at det sætter sig fast, reduceres dermed. Når sedimentet er hårdt, skærer døren ikke ned i havbunden, når den trækkes langs rørledningen, før den trækkes over. Når havbundsforholdene er en mellemtung mellem hårde og bløde, er rørledningen muligvis ikke sunket dybt nok ned til at trække udstyret nemt over, men havbunden

kan være blød nok til, at døren kan trænge ned ved siden af rørledningen. Testresultaterne viste, at overtrækskraften – selvom den levede op til de generelt accepterede DNV-retningslinjer for beregninger af at fiske henover rørledningen med trawl – i nogle tilfælde var højere end brudstyrken på de trawlwirere, der bruges i Østersøen.

5.2.2 Afværgeforanstaltninger

For at fastlægge de relevante afværgeforanstaltninger kommer Nord Stream med en redegørelse for præcist, hvilke områder det drejer sig om, og hvilken længde af rørledningen der påvirkes, samt hvordan den tabte tid påvirker fangsterne.

De mulige afværgeforanstaltninger inkluderer tilpasning af trawludstyret, begrænsningszoner og kompensation for tab og skader på fiskeudstyr. Derudover foreslår Nord Stream, at der sammen med fiskerne – og deltagelse af både nationale organisationer og FOGA – udvikles et uddannelsesprogram til alle fiskere i Østersøen. Dette program vil besvare alle spørgsmål og komme med anbefalinger, hvad angår fiskeri og undersøiske rørledninger, for at opnå sikre fiskeriaktiviteter.

Tilpasning af trawludstyr

Tilpasningen af fiskemetoder bør føre til en pålidelig og sikker reduktion af overtrækskraften og dermed en ubetydelig muligheden for, at udstyret sætter sig fast. Dette vil igen afhænge af højden på det frie spænd.

Der er for nyligt udviklet en ny type trawludstyr til brug i Canadisk farvande, hvor det er kampsten, som udgør en forhindring for de traditionelle bundtrawldøre. Systemet garanterer, at trawldørene bliver over havbunden under bundtrawling. Denne type trawldør er også testet under SINTEF-testene i december og har stort potentiale: både trawldøren og bundnettet passerede over rørledningen uden problem. Nord Stream overvejer at udføre test af dette udstyr i samarbejde med fiskerne og leverandøren. Nord Stream er overbevist om, at dette kan være en gangbar løsning, da disse trawldøre også har en direkte fordel for fiskerne, da de kan flyttes med mindre modstand på havbunden og dermed reducere brændstofforbruget.

Tilpasning af rørledningens design

Tilpasningen af rørledningens design er relateret til hel eller delvis nedgravning af rørledningerne og ruteføring.

Behovet for og omfanget af nedgravningen af rørledningen er del af en igangværende undersøgelse. Dette kombineres med en følsomhedsanalyse af den påkrævede overtrækskraft i forhold til rørledningens eksponering. Undersøgelser af rørledningen i drift vil fastslå det faktiske

omfang af nedgravningen af rørledningen for en endelig vurdering af, hvordan rørledningen påvirker trawlingsaktiviteterne.

For at reducere begrænsningszonerne har Nord Stream allerede taget højde for fiskeaktiviteter ved fastlæggelse af installationskorridoren til rørledningerne. Ruten er optimeret både, hvad angår reduktionen af områder med frie spænd, og for at nedlægge rørledningerne med mindre indbyrdes afstand.

Uddannelse

For at opnå sikkerhed for, at fiskerne ved, hvordan de skal fiske i områderne nær rørledningerne, sørger Nord Stream for, at alle Østersøfiskere får en fagmæssig uddannelse, og at der vil være oplysninger tilgængelige for alle områderne omkring rørledningen. Rørledningen og dennes placeringer, inklusive oplysninger om frie spænd, vil blive indføjet i kort, der vil være tilgængelige for fiskerne via relevante distributionskanaler og under uddannelsessessionerne.

Nord Stream vil fortsat være i dialog med fiskerne og de ansvarlige myndighederne for bedre at kunne fastlægge omfanget af indvirkningerne og identificere de interventioner, der kan foretages for at minimere indvirkningerne for det kommercielle fiskeri, f.eks. reduceringen af begrænsningszonerne, og at nå frem til en gangbar løsning.

Begrænsningszoner

Praktisk erfaring viser at på grund af f.eks. stor højde på det frie spænd, vil der muligvis ikke kunne opnås sikre fiskeriaktiviteter, og at der derfor skal etableres begrænsningszoner for bundtrawling. Dette diskuteres på nationalt plan.

5.2.3 Kompensation

Hvis de igangværende undersøgelser identificerer væsentlige langsigtede indvirkninger på fiskeriaktiviteter, opretter Nord Stream et kompensationsskema for tab af fangst.

5.2.4 Ikke-planlagte hændelser

Nord Stream har foretaget en risikovurdering af ikke-planlagte hændelser (motor- eller spildefekt, fejl i navigationssystemet osv.), der nu vil blive opdateret på baggrund af resultaterne af skalamodeltesten og den yderligere indsigt, der opnås gennem fiskerne.

Spøgelsesnet

I tilfælde af en ikke-planlagt hændelse, hvor fiskeudstyret hænger fast og ikke kan bjærges, skal de tilbageværende "spøgelsesnet" bjærges for at holde havbunden ren og sørge for at den

glatte overflade på rørledningen bibeholdes. Dette er en integreret del af administrationssystemet til rørledningsinspektionen, -vedligeholdelse og -reparation. Hvis en sådan hændelse ikke rapporteres til Nord Stream, vil den regelmæssige overvågning af rørledningerne identificere og løse denne slags problem.

5.2.5 Skade på fangstredskaber

Erfaringer fra det omfattende netværk af undersøiske rørledninger i Nordsøen, hvor der i mange år har foregået intensivt fiskeri i nærheden af undersøiske rørledninger, tyder på, at forekomsten af betydelige hændelser med interaktioner med fiskeudstyr og ankre, der sætter sig fast i rørledningerne, er sjældne.

Som beskrevet ovenfor er indvirkningerne hovedsagligt begrænset til bundtrawlingsaktiviteter. Brugen af faststående redskab, som f.eks. nedgarn, bundgarn, danske vodredskaber og langliner, giver fiskere mulighed for at vælge specifikke områder, selv tæt på rørledningerne, uden risiko for problemer eller hindringer. Flydetrawlere vil kunne undgå frie spænd ved at sørge for tilstrækkelig afstand mellem sektioner med frie spænd for rørledningerne og det fartøjstrukne redskab.

Der er blevet stillet spørgsmål til, om rørledningens overflade er glat nok til at fiske med trawl langs den uden risiko for at beskadige trawlstyret. Der har specielt været bekymring omkring de stålplader, der udgør formene til polyurethanfyldet i hver samling. Disse er dog lavet af forholdsvis tyndt blik, og der forventes ikke at opstå nogen skarpe kanter, heller ikke når de korroderer. For at sikre at der ikke opstår nogen uforudsete problemer, kontrollerer Nord Stream dem under de regelmæssige inspektioner.

Rørledningernes rute angives på søkort. Nord Stream kommer også med oplysninger om rørledningens højde (den øverste del af rørledningen) over havbunden (der vil først være præcise og pålidelige oplysninger tilgængelig, når rørledningen er taget i drift, da det er svært at fastslå præcist, hvor dybt den vil synke ned i havbunden under klargøring og idriftsættelse). Fartøjerne vil derfor have mulighed for at minimere sandsynligheden for, at deres fiskeudstyr (eller ankre) hænger fast i rørledningerne ved enten at undgå at trawle i nærheden af de frie spænd eller ved at sørge for, at net og ankre løftes i nærheden af frie spænd. Uanset dette kan rørledningerne også tiltrække fiskere, der vil fiske i nærheden af rørledningerne ud fra en idé om en stor bestandstæthed af kommercielle fiske i nærheden af rørledningerne eller stenfyldningerne, da det har vist sig, at fisk stimler sammen sig i nærheden af kunstige strukturer på havbunden.

5.2.6 Restriktioner i fiskefartøjers navigation

Det er muligt, at undersøgelsesfartøjsbevægelserne samt vedligeholdelse og reparationer på rørledningsfundamenter under driftsfasen vil begrænse gennemsejlingen for fiskefartøjer. I løbet af de første få års drift vil der blive foretaget en udvendig inspektion af rørledningerne en gang hvert eller hvert andet år. Denne inspektion udføres af et undersøgelsesfartøj. Fartøjet vil være udstyret med forskellige typer af sensorer, som f.eks. kameraer og scannere, til at inspicere rørledningens generelle tilstand. Disse inspektioner vil muligvis medføre interventionsarbejde for at sikre, at rørledningerne forbliver sikkert forankret på havbunden. Disse aktiviteter kan afbryde gennemsejlingen for fiskefartøjer kortvarigt. På grund af det begrænsede omfang og den sjældne forekomst af sådanne operationer vil deres indvirkning på navigationen og gennemsejlingen for fiskefartøjer være **ubetydelig**.

5.3 Oversigt

Nord Stream bestræber sig på at minimere brugen af begrænsningszoner og minimere risikoen ved interaktion mellem fiskeudstyr og rørledning. Der vil derfor blive iværksat følgende foranstaltninger:

- Fastlæggelse af uundgåelige begrænsningszoner baseret på det nuværende design og de nuværende risikovurderinger, inklusive resultaterne af skalamodeltesten
- Vurdering af den komplette eller delvise nedgravning af rørledningen for at reducere brugen af begrænsningszoner
- Undersøgelse af potentielle fiskemetoder og tilpasning af udstyr for at reducere brugen af begrænsningszoner
- Fastlæggelse af det mindst mulige antal uundgåelige begrænsningszoner baseret på resultaterne af ovenstående trin

Denne proces er igangværende og foregår i tæt samarbejde med fiskerne og de ansvarlige myndigheder.