

AICC April 27,28, 2010
PACAREA POLAR SEA Ops and
Icebreaker Overview



Redux: POLAR SEA AWS09 Issues

- Swabs showed Rad van contamination, by S-35 or C14, swabs redone, confirmed entirely S-35
- Clean-up arranged on ship, as van was not sent back to OSU between cruises: \$1900 cost
- Multicorer damaged during shipping return
- National Geographic Soc TV Special preview completed: looks nice, additional coastal filming summer 2010, out fall 2010

PSEA-01-10 BEST

- Cruise dates 3/7-4/8 Kodiak mob/demob (pix)
- 27 scientists
- Benthic sampling, ice sampling, seabird & marine mammal observations, CTDs, drifting sediment traps, productivity assessments



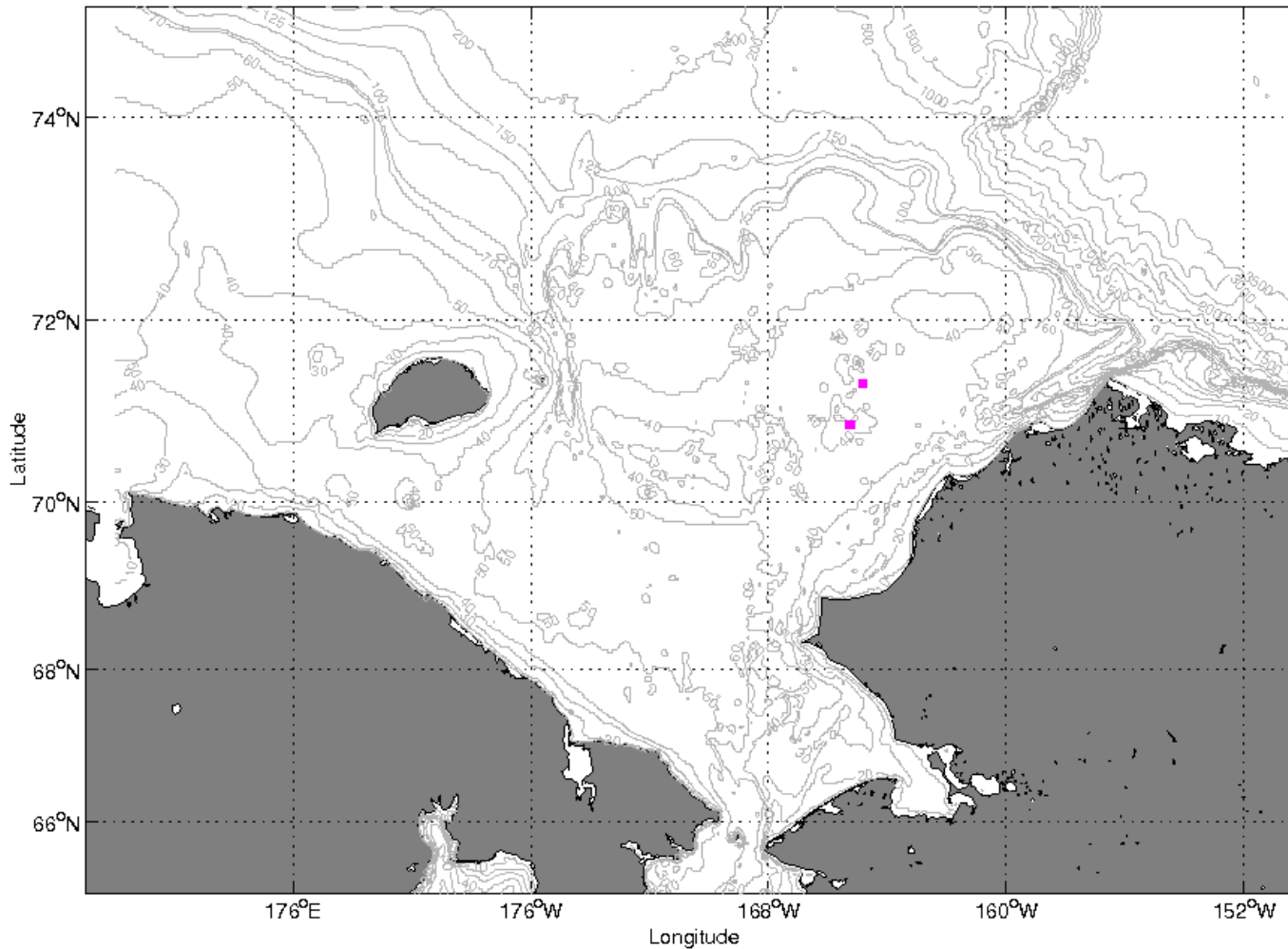
PSEA-01-10 BEST Equipment Issues

- Scripps Sci Support COTR aboard: working well
- OSU Cold and Rad Vans aboard
- Purchase/delivery of 1 lit incubator, repair of 1 from HEALY (Txs to Renee, CH2MHill)
- 2 CTD rosettes modified w ADCP brackets
- New 0.322 CTD wire sheave
- New Milli-Q DW system
- Failed SW intake temp probe fixed underway; ice-up a problem when stopped
- Preliminary MapServer install effort w UCAR server, personnel. ESU purchased server, coordinating setup jointly w UCAR, training TBD
- pCO₂ install delayed pending NOAA funds

USCGC POLAR SEA BEST Final Stats

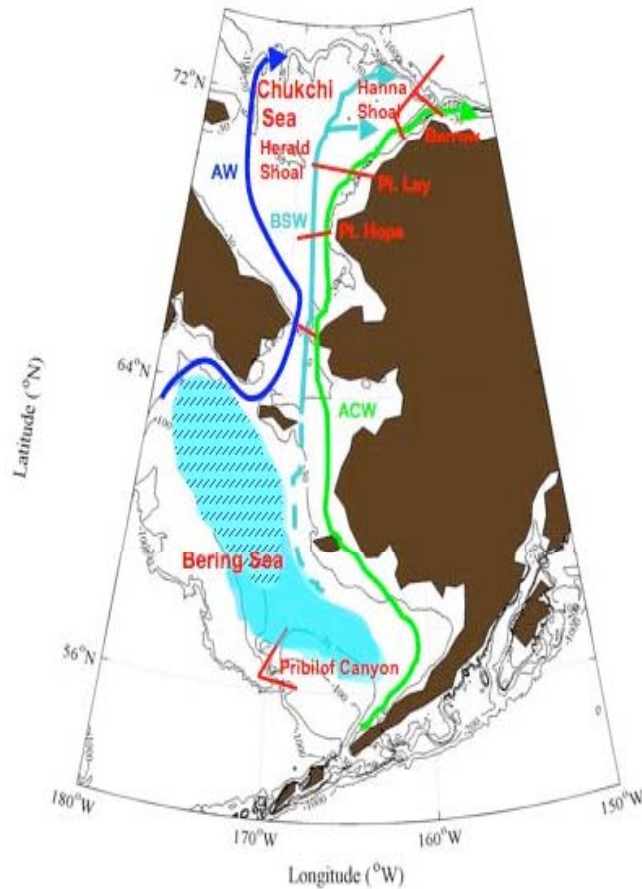
- 87 CTDs
- 58 V-net tows
- 281 Van Veen grabs
- 83 HAPS cores
- 9 XHAPS cores
- 9 Ice Stations
- 91 science stations total
- Educational outreach materials in Google Oceans and blogged on NPRB and PSEA webpages

PSEA Fall FOL Option: Recover Pickart Mooring late Oct./Nov.



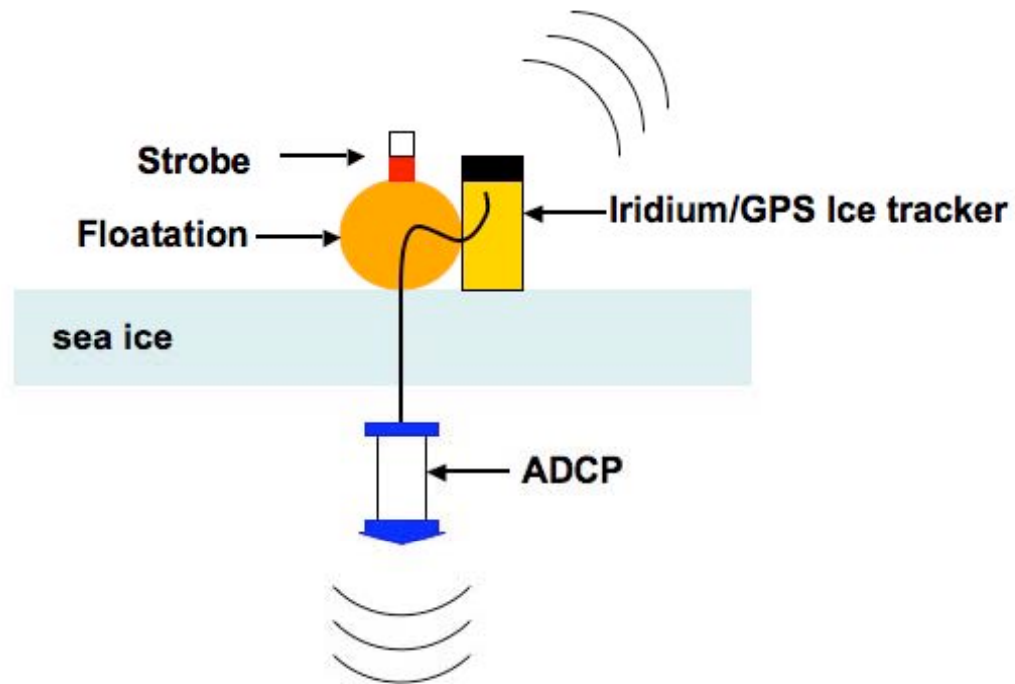
POLAR SEA 2011 (Jan 24-March 8)

Ashjian-Campbell-Okkonen Cruise



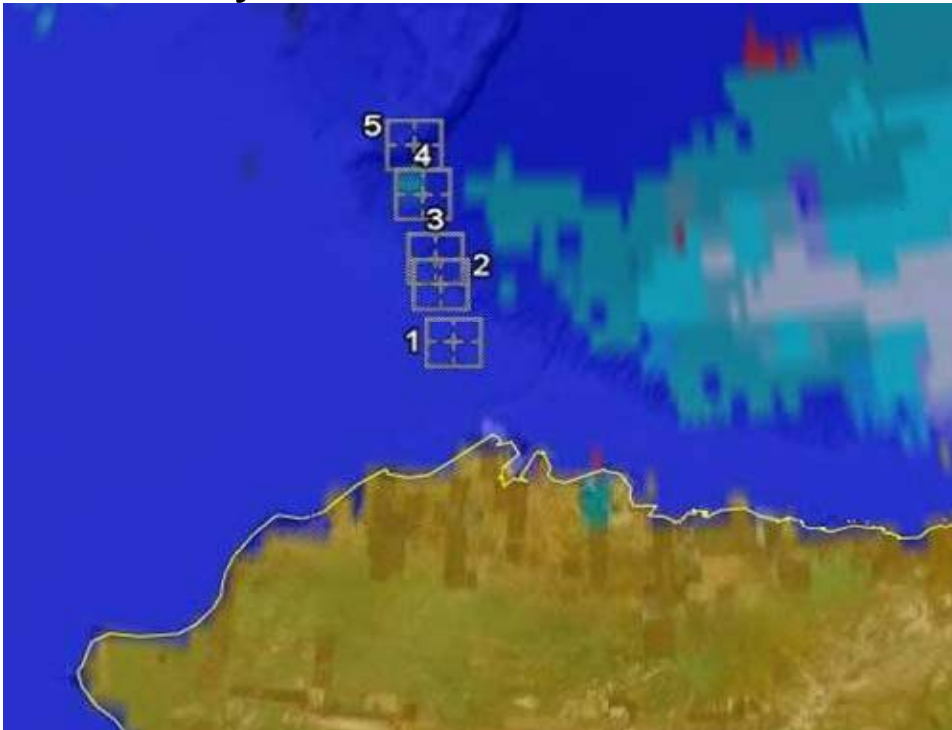
Transect	Length, km	@ # of Stations
Pribilof dogleg	285	20
Bering Strait	35	8
Pt. Hope	135	10
Pt. Lay	210	15
Hannah Shoal Dogleg	240	17
Barrow Canyon	140	15

PSEA-01-11 cruise gear: Ice-tethered ADCP



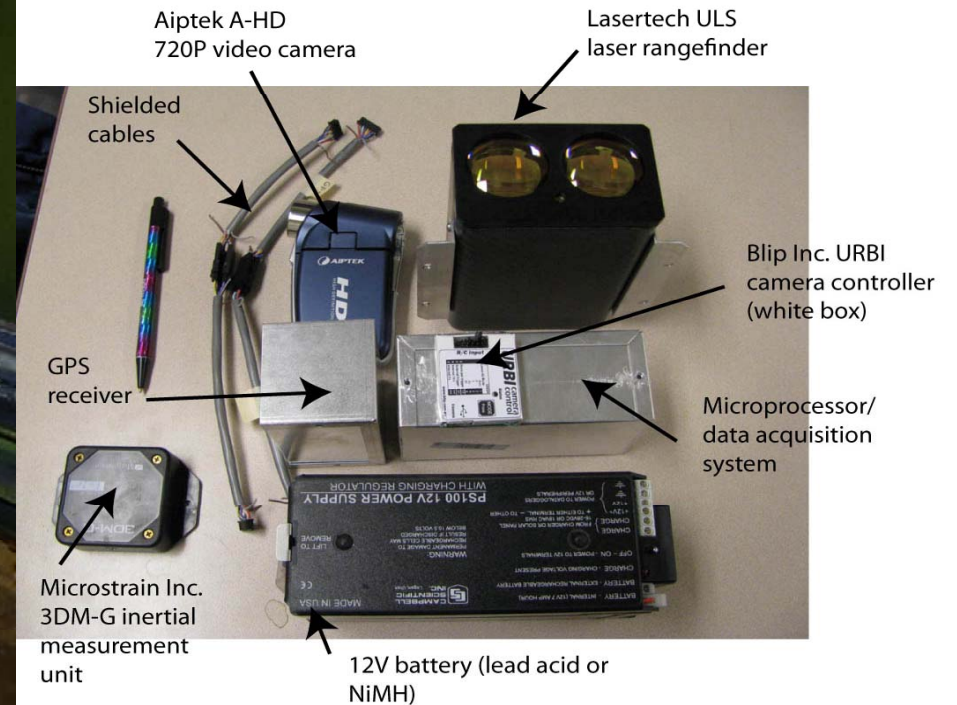
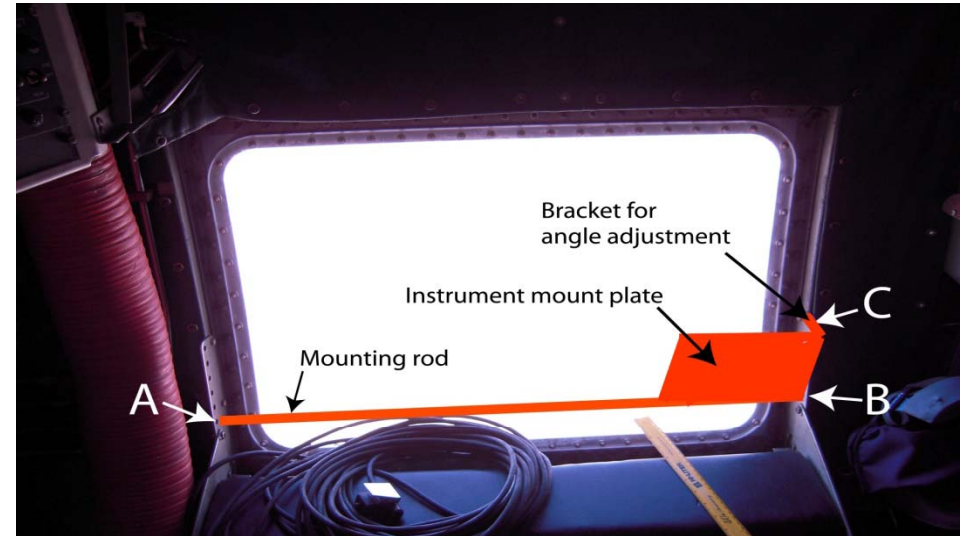
2010 C130 Aircraft Research Plans

- Continue, expand 2009 AXCTD deployments (Jamie Morrison, M.Steele, UW)
- Add deployment of ice buoys in 2010



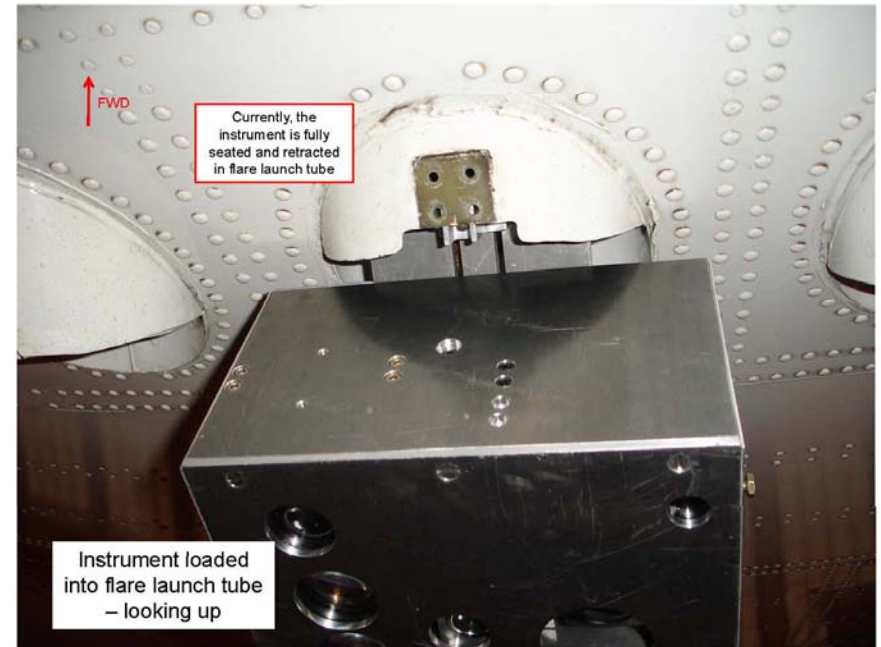
2010 C130 Aircraft Research Plans

- Approval J. Maslanik
U.Colo. ice laser altimeter
- Includes hi-res still & videocamera out window
- Conduct biweekly flights, beginning May 2010



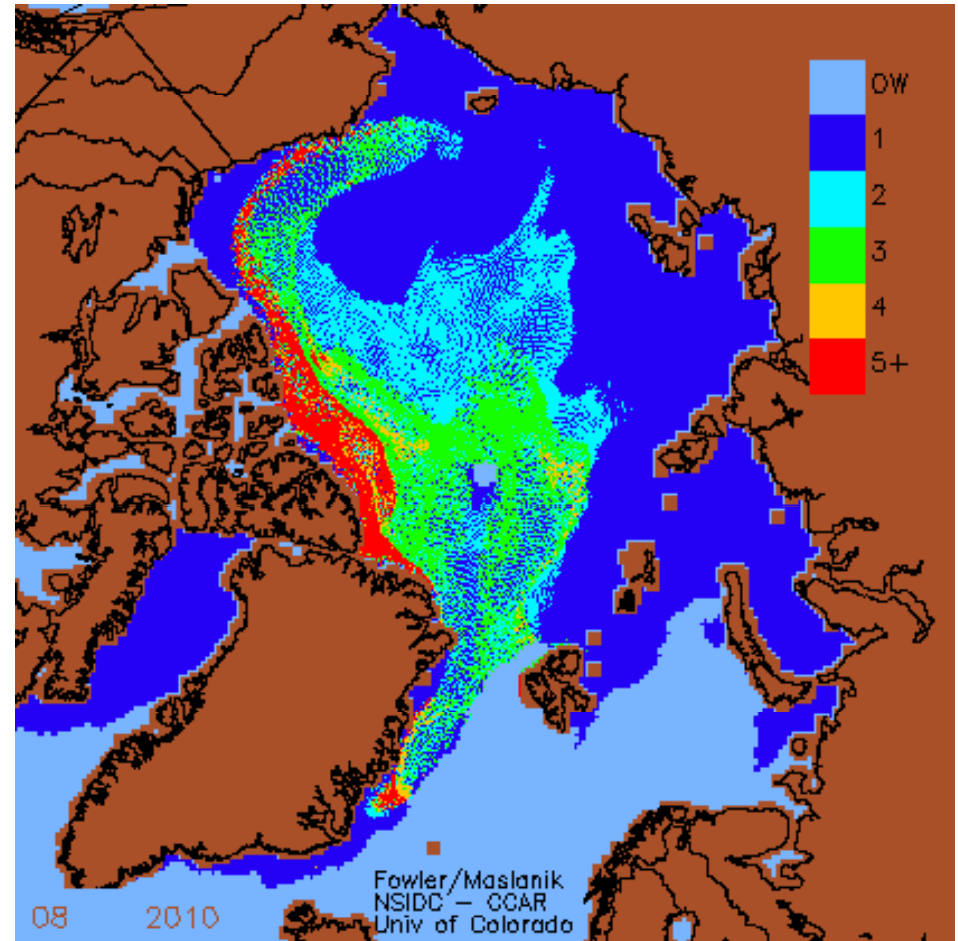
2010 C130 Aircraft Research Plans

Maslanik Lidar inside C130 FLIR tube; view from outside C130 tail of receiver



2010 C130 Aircraft Research Plans

- Maslanik graphic of 2009 multiyear ice
- Goal: use C130 lidar to study multiyear ice tongue
- On May 7, CG will host NPRB of Directors on C130 flite to explore other C130 science options



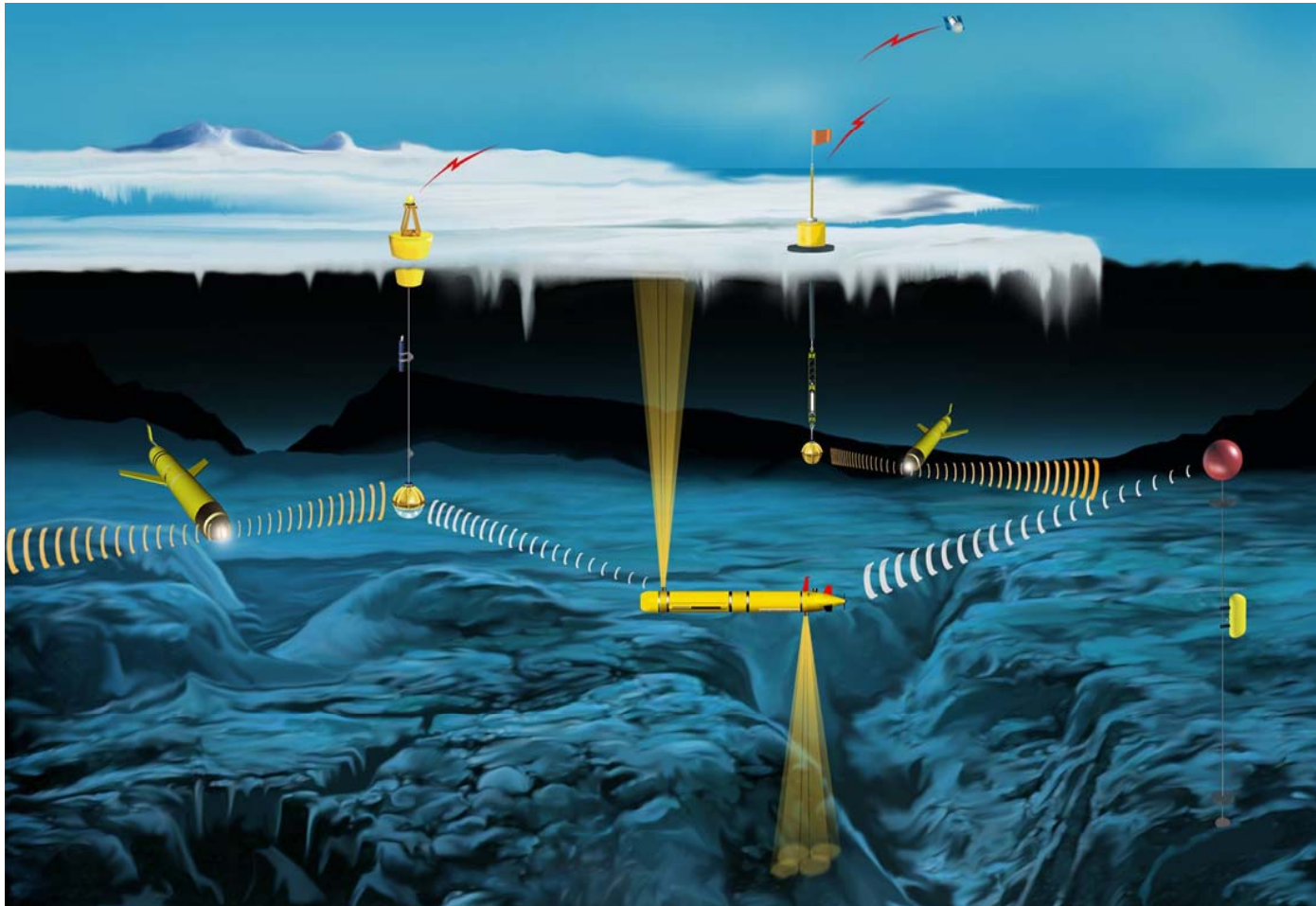
Canadian Helo Ice Thickness EM, laser & video altimeter

- EM mounted at front of helo; laser altimeter, video in pod on strut
- Two helo studies in Beaufort Sea to look at:
- multiyear ice thickness, ice drift using position beacons at edges of triangle, and ice thickness as a result of pack ice compression, and,
- Ice ridging at river mouths in April, effects FW under ice



Related Agency Research: NAVY 2010

- Navy Arctic Roadmap: 2013 \$\$ for arctic AUVs
- Have Gliders for fall '10 Newfoundland exercise
- Navy FY10 5-yr budget: \$1B AUVs for arctic, coasts
- Lee Freitag (WHOI) cartoon re goals of 2009 ice camp



Related Agency Research: Navy, 2011

- Navy Ice Camp
March 15-30, 2011
- Coordination via
CRREL, Jackie
Richter-Menge,
Don Perovich



Related Agency Research, 2010, 2011

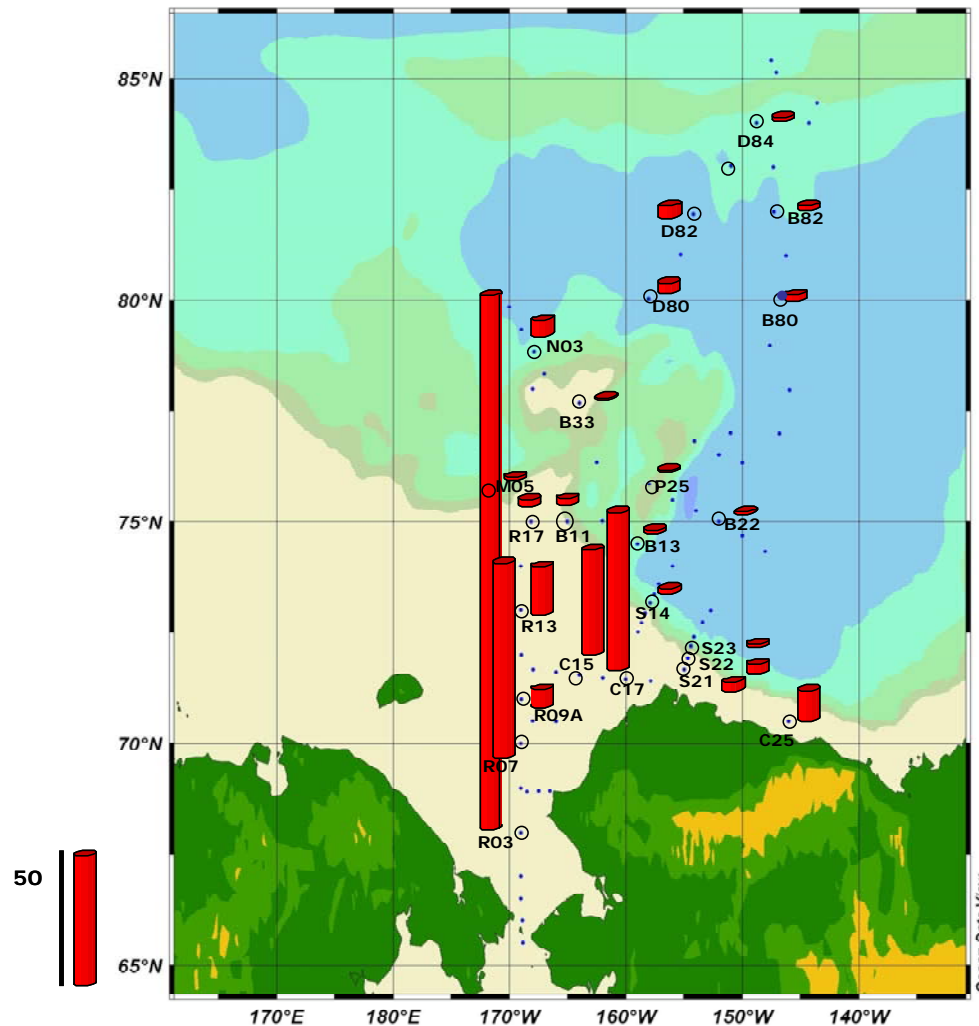
- MMS Chukchi/No.Slope fish surveys, joint with NOAA and Shell Oil, begin 2010, ramp up in 2011, includes net trawls, fish pots, diver observations under ice
- NASA Orbital Carbon Observatory C130 calibration/validation studies (C.Miller, JPL), under NASA “Venture” funding
- Dec 08: China-UAF Coop. Agreement - exchange students, faculty, joint research

Related Agency Research, 2010, 2011

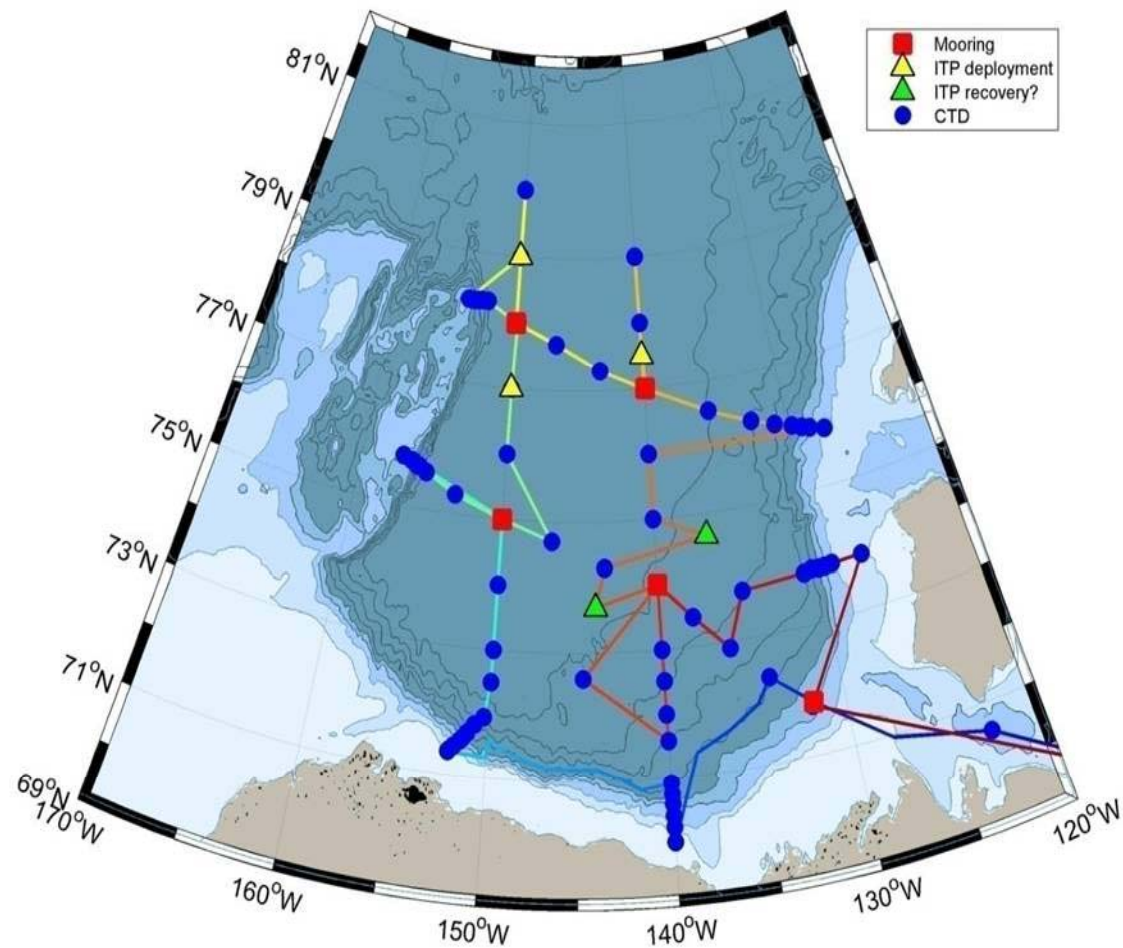
- NASA “ICEBridge” aircraft ice studies flown out of Greenland using ice freeboard lidar sensors similar to IceSat 2, which is not scheduled for launch until 2015



International Arctic Icebreaker Activity, XUE LONG, CHINARE July 1-Sept 25 2010, Nome port call (2008 cruise track)

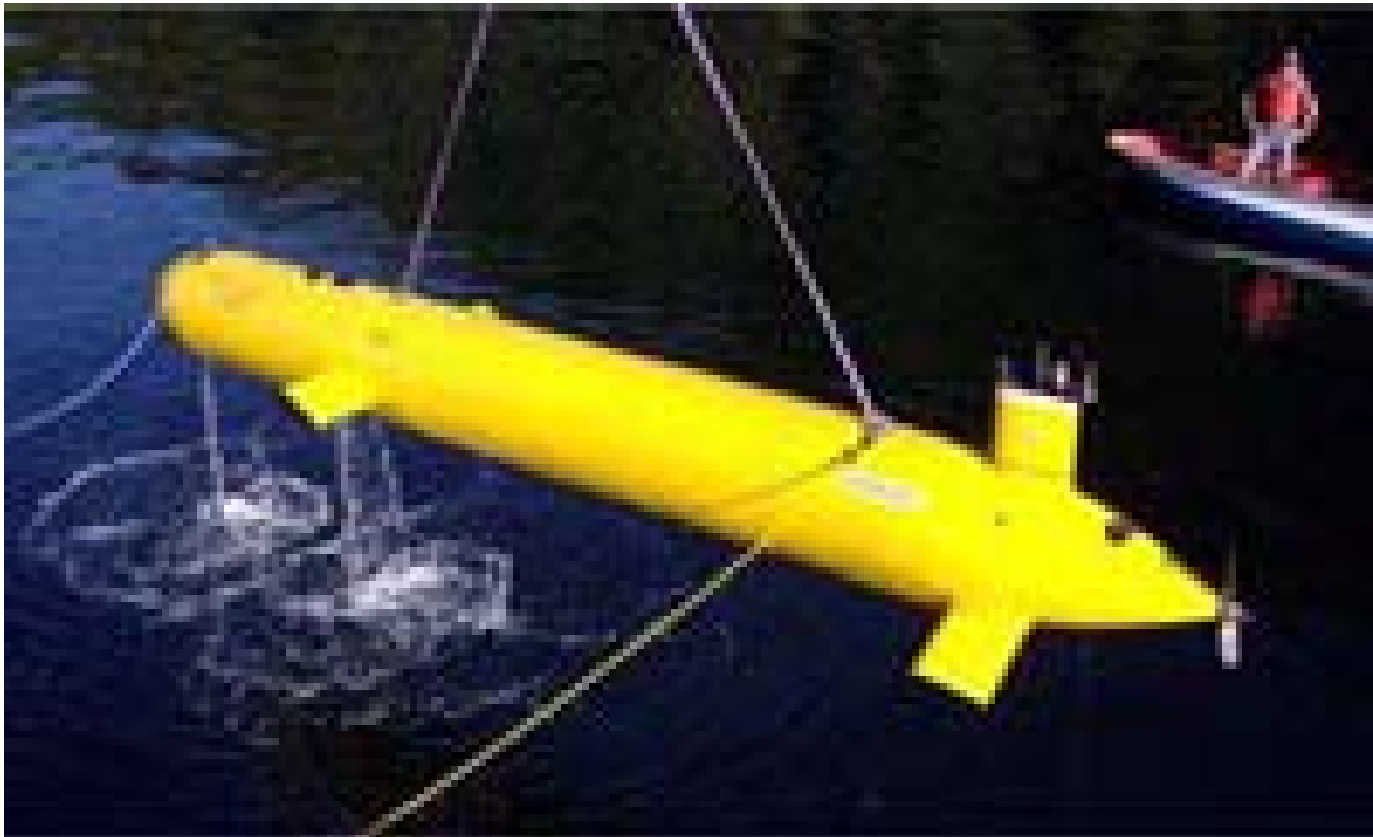


International Icebreaker Activity, Canada 2009, 2010; POC Robert Fudge LSL 7/6–11/20; LAURIER 7/8-10/21



Canada 2010 Multibeam AUV Ops

- Natural Resources Canada two 20' ISE AUVs
- 5000m rated, 450km (@250mi) range, w multibeam
- E. Arctic mapping March-April 2010, goal 2500km track
- Battery recharge from ice floe every third day



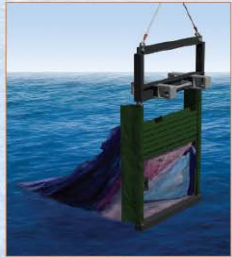
Korean ARAON, Ice Testing 2/10, W.Arctic 7/15-8/15, Nome portcall (Cost \$92M)

대한민국 최초 쇄빙선 '아라온'의 모든 것

2009년 9월 첫 출항 예정인 쇄빙선 아라온은 남극과 북극기지에 보급품을 전달하는 '보급선' 역할뿐만 아니라, 60가지가 넘는 최첨단 연구 장비를 갖추고 세계적 수준의 과학연구를 하는 '떠다니는 실험실' 역할도 한다.

주요 제원	
탑승인원	최대 85명 (승조원 20명, 연구원 65명)
배수량	6950t
크기	길이 111m, 폭 19m, 깊이 9.9m
속도	1m 두께 얼음을 시속 5.5km로 연속 쇄빙
최고속도	시속 30km
사업비	1040억 원
건조기간	2004~2009년 (6년)
항속능력	약 3만 7000km (70일)

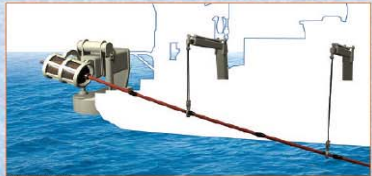
다중 그물막 시스템
그물코의 크기가 다른 여러 개의 그물 입구를 한데 묶은 장치. 채집할 수층 생물의 크기에 맞춰 그물 입구를 수문처럼 자동으로 조절한다.



다중채널탐사파 탐사기
바닷물 속에서 진동수가 낮은 파동을 발생시킨 뒤 반사파를 탐지해 해저 지층 구조를 알아낸다. 지하 수·km 깊에 있는 석유층도 탐사할 수 있다.



퇴적물 코어
선상에서 와이어에 연결된 길이 20~30m의 퇴적물 코어를 바다 속으로 내려 해저퇴적층에 할대처럼 수직으로 꽂은 뒤 그대로 들어 올리는 장치. 시간에 따라 순서대로 살인 해저 퇴적층 시료를 채취할 수 있다. 이 시료에서 시간 정보를 담은 유기탄소나 규소 껍질을 분석하면 해저 퇴적층의 생성연도를 추정할 수 있고, 또한 퇴적층의 변동에 따라 지진과 같은 물리적 충격을 받았는지 알 수 있다.



CTD(전도도·온도·깊이 센서)
바다의 지점별 수온, 염분, 수심을 측정하는 장비. 바다는 위치와 수심에 따라 수온과 염분이 다르다. 그래서 CTD를 갑판 위에서 바다 일정지점 깊이로 내려면 바다 속 물줄기가 흐름을 찾을 수 있다. 남북극해 밑의 차가운 물줄기가 어떻게 지구를 식히고 담는지는 권리를 규명할 예정이다.

대기 라이다(LIDAR)
공기층의 움직임은 지면이나 수면의 마찰에 영향을 받는다. 이 마찰력의 영향이 미치는 영역을 대기경계층이라고 하는데, 보통 1~4km의 고도에 형성된다. 대기 라이다는 대기경계층의 높이를 재 해량과 대기 사이의 에너지 교환 정도를 평가한다.

과학어군 탐지기
바다 속으로 음파를 쏘 보내고 어류에 반사된 반사파를 분석해 어류자원의 양과 분포를 파악한다. 극지에서 어류자원의 분포를 실시간으로 알 수 있다.

프로펠러
직각 360 회전

해류 탐지기
음파를 이용해 물살의 방향과 속도를 파악한다. 해류가 어느 곳으로 흐르는지, 생물의 분포를 어떻게 좌우하는지, 침강열을 어떻게 이동시키는지 조사한다.

다중빈 해저지형 탐사기
배 밑에 붙은 음향장비에서 음파를 보내면 해저 바닥에서 반사된 음파를 센서로 탐지한다. 이를 분석해 바다 밑바닥의 형상을 3차원 영상으로 재현한다. 석유와 광물자원이 묻어 있는 대륙붕과 대륙사면 경계 정보를 얻는다.

공분산기체교환시스템
대기 중 지구온난화의 원인 이산화탄소의 농도, 바람의 방향, 세기를 측정한다. 이 데이터로 초장 일경면적의 바다에 얼마만큼의 이산화탄소가 배출되고 흡수되는지 계산한다.



어군탐사소나
과학어군탐지기는 여러 진동수의 음파를 보내기 때문에 주요 자원생물종들의 음향 산란 특성이 분명히 다른 종을 구별할 수 있지만 수직 방향으로 소리를 보내기 때문에 배가 향하는 방향의 바로 밑 2차원 정보만 알 수 있다. 반면 어군탐사소나는 음파를 배 밑에서 거의 180° 모든 방향으로 보내기 때문에 어군의 3차원 정보는 물론 어군이 모였다 흩어졌다 하면서 만들어내는 어류의 이합집산 과정도 알 수 있다.



천부지층탐사파 탐사기
음파를 해저에 쏘고 돌아오는 반사파를 탐지해 해저 지각이 단단한지 물렁한지 탐지한다. 예컨대 해저 지각 밑에 액체 원유나 가스하이드레이트가 매장돼 있으면 완전 고체 지각보다는 물렁하다. 이런 해저지각 정보를 담은 반사파를 에너지저장이 어디에 얼마만큼 묻어 있는지 알아낸다.

프로펠러
직각 360 회전

과학어군 탐지기

바다 속으로 음파를 쏘

보내고 어류에

반사된 반사파를 분석해 어류자원의

양과 분포를 파악한다. 극지에서

이 장비를 활용할 경우 크릴과

어류자원의 분포를 실시간으로

알 수 있다.

해류 탐지기

음파를 이용해 물살의

방향과 속도를 파악한다.

해류가 어느 곳으로

흐르는지, 생물의 분포를

어떻게 좌우하는지,

침강열을 어떻게

이동시키는지 조사한다.

천부지층탐사파 탐사기

음파를 해저에 쏘고 돌아오는

반사파를 탐지해 해저 지각이

단단한지 물렁한지 탐지한다. 예컨대

해저 지각 밑에 액체 원유나

가스하이드레이트가 매장돼 있으면

완전 고체 지각보다는 물렁하다.

이런 해저지각 정보를 담은 반사파를

에너지저장이 어디에 얼마만큼

묻어 있는지 알아낸다.

다중빈 해저지형 탐사기

배 밑에 붙은 음향장비에서 음파를 보내면

해저 바닥에서 반사된 음파를 센서로

탐지한다. 이를 분석해 바다 밑바닥의

형상을 3차원 영상으로 재현한다. 석유와

광물자원이 묻어 있는 대륙붕과 대륙사면

경계 정보를 얻는다.

공분산기체교환시스템

대기 중 지구온난화의 원인 이산화탄소의

농도, 바람의 방향, 세기를 측정한다.

이 데이터로 초장 일경면적의 바다에

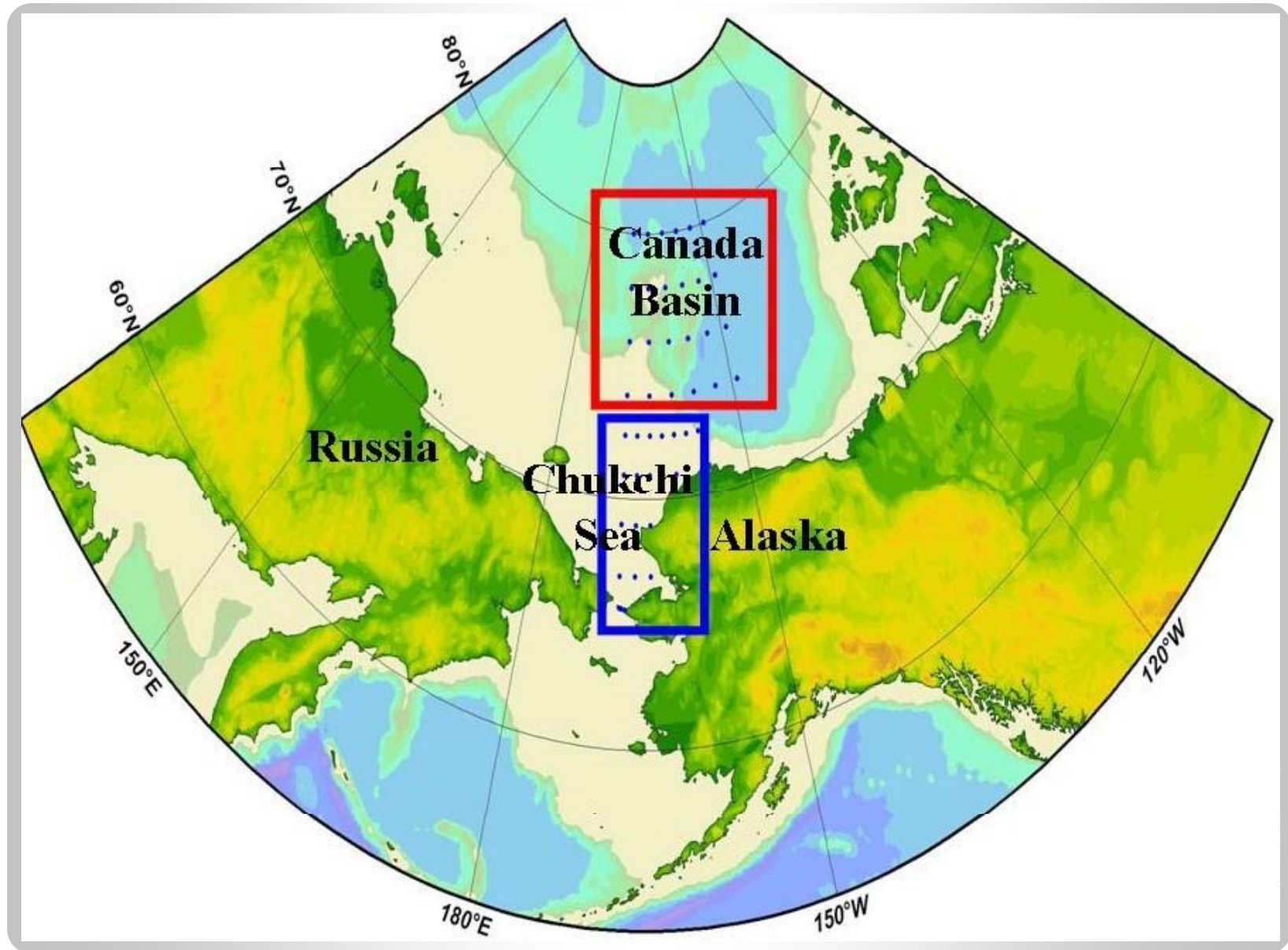
얼마만큼의 이산화탄소가 배출되고

흡수되는지 계산한다.

IBRV

IBRV

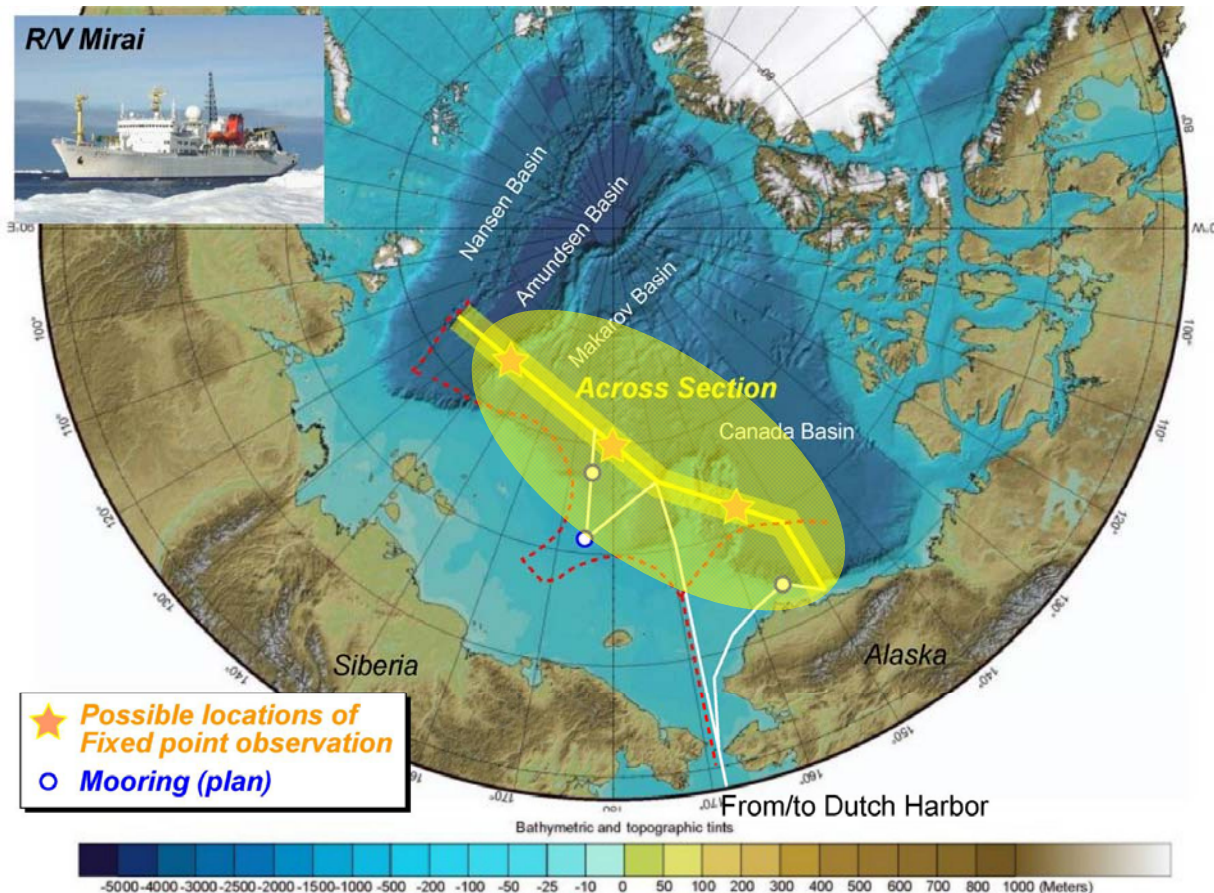
ARAON Main Study Locations in the Arctic Ocean



R/V Mirai cruise plan in 2009 and beyond

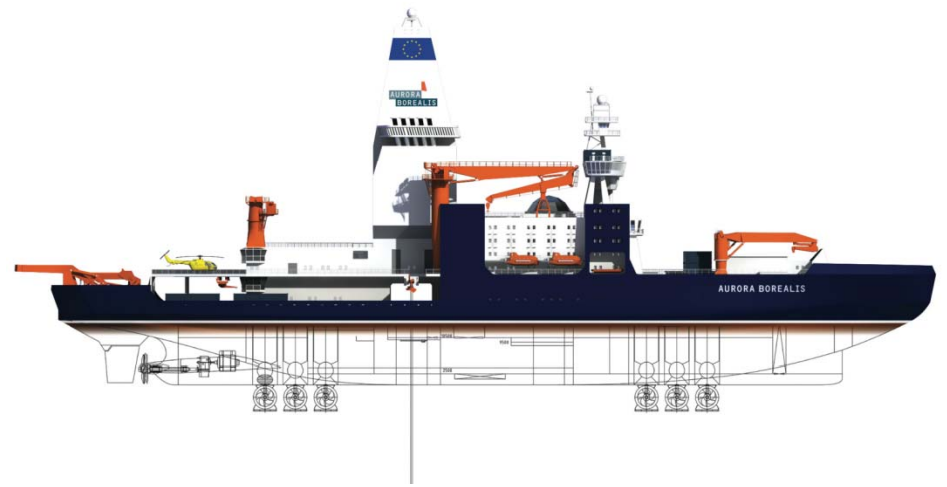


JAMSTEC plan to conduct R/V Mirai Arctic cruise in **2009, 2010, and hopefully 2012**. Main target area is the western Canada Basin and the Makarov Basin, to quantify on-going changes of Arctic meteorological, bio-geochemical, and physical environmental factors in these area. 2010=7/2-10/15, Dutch portcall



New Icebreakers: Shell, EU

- Shell, Edison Chouest 400', \$150(-250)M, supply/exploration largest for shipyard, start 1/10, done 2012
- EU: AURORA BOREALIS, 200m, Class 1 rating, use as combo drillship/science, Two 7m moonpools, 120 crew/science, modular lab vans, and multiple helos. Cost: 650M Eu= \$880M, Annual ops: 36M Eu= \$50M Start build 2012, done 2014
- W3.eri-aurora-borealis.eu



New Russian, Chinese Icebreakers

- **RUSSIAN** Icebreaker: Built in Admiralty Yards, St. Petersburg, completed 2010. Run by AARI, replacement for **AKADEMIK FEODOROV**. Features EM3020 multibeam, and Saab Seaeye Falcon ROV
- **CHINESE** Icebreaker: joint international design, Built in China, completed 2013-14, intended to supplement **XUE LONG** for more arctic work, as state-of-the art science ship, **XUE LONG** to be used more for Antarctic logistics and science

New South African Icebreaker

- Replacement for AGULHAS, retiring April 2012
- 134m (440'); crew=45; scientists=100
- Finland STX shipyard, start 11/09, done spring 2012
- Cost 116 M Euros = 170 Million US\$
- Features: 2 Puma helos



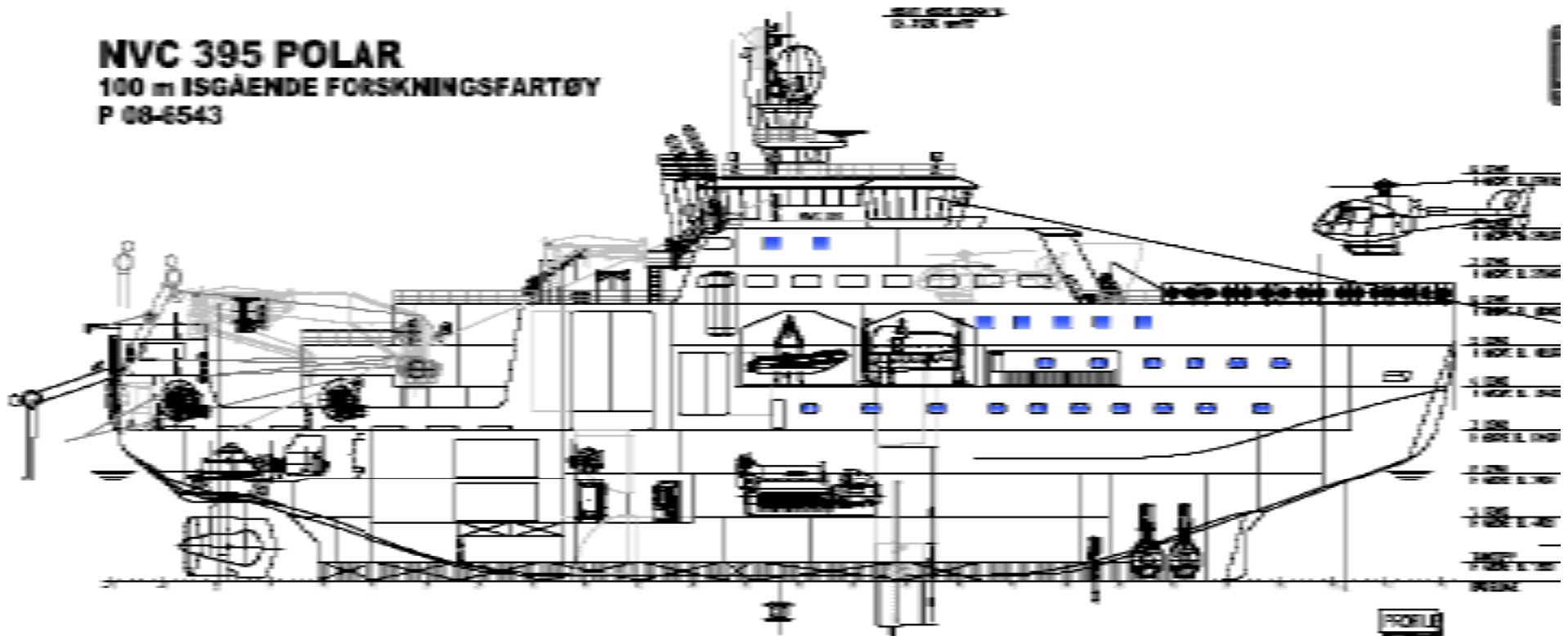
New Norwegian Icebreaker: ERVO

- 100mx20m, 7.6m draft
- http://www.eurocean.org/np4/file/863/New_Norwegian_icegoing_research_vessel_E.pdf



New Norwegian Icebreaker: ERVO

- • Early 2010: Contract
- • Late 2011: Delivery of vessel
- • Spring 2012: Trials/Setting to work
- • Summer 2012: First regular science cruise



New Norwegian Icebreaker: ERVO

Propulsion: 2 stern DE Z-drives; 2 14MW diesels amidships; 2 thrusters forward

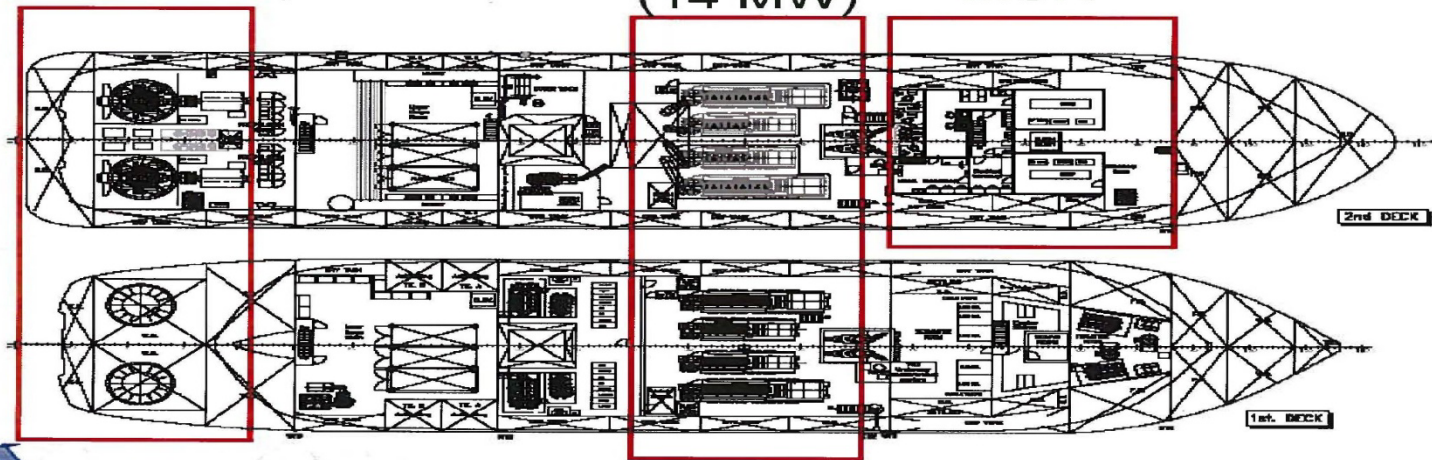
LNG generator for electric power

Propulsion system

Z-drives
(Aquamaster
US Arc 0.8)

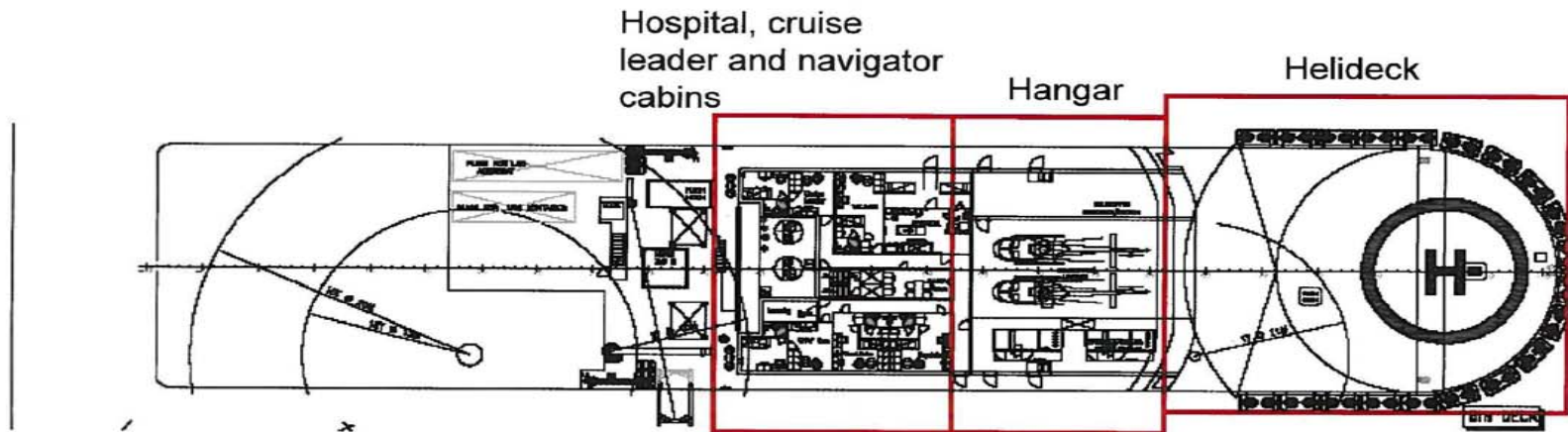
Diesels
(14 MW)

MCR



New Norwegian Icebreaker: ERVO

Helicopter deck



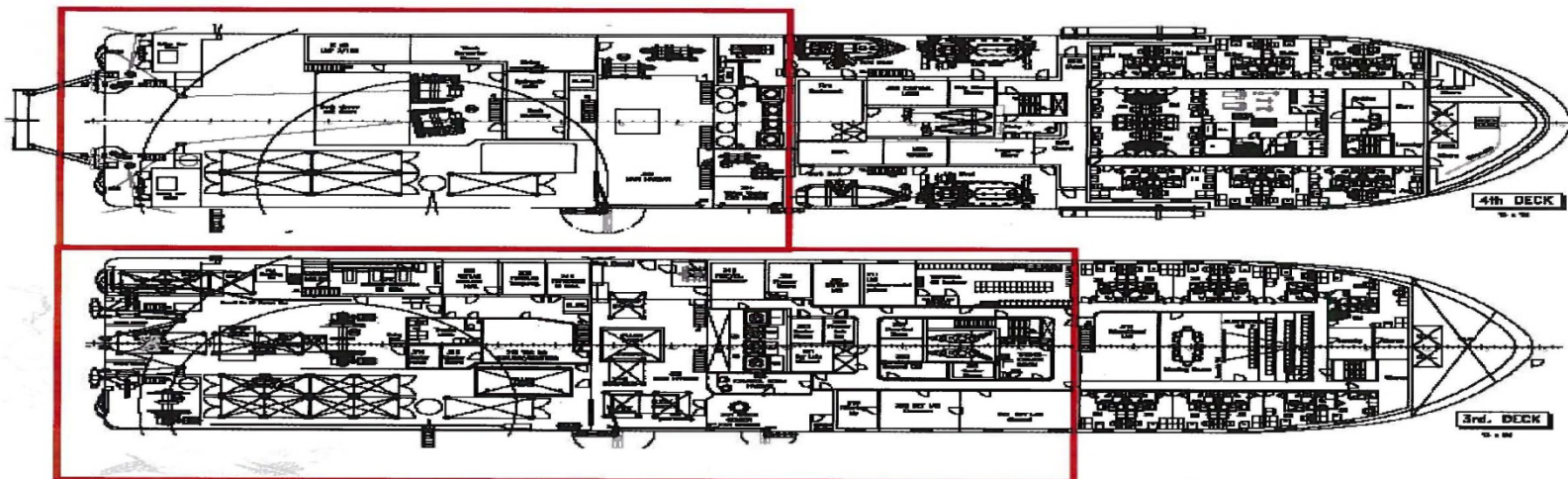
- Can land and refuel SAR helicopters
- Can hangar two small organic helicopters
- No "interference" with scientific work on main deck during helo operations



New Norwegian Icebreaker: ERVO

- 2 dropkeels for ADCP, multifreq EK 60; 0.6m 'box keel' for multibeam, sub-bottom profiler; 'tunnel' for backup hull mounted single transducer bottom sonars
- Flying bridge marine mammal observer platform
- Moonpool for CTD, ROV; Hugin AUV stern deployment
- Giant piston coring capable

Scientific area



Other Icebreaker Related News

- ABS set up new Arctic Technical Advisory Committee within IMO, managed Helsinki
- Arctic Technical Advisory Committee will work with new (Oct09) Harsh Environment Technology Center, Memorial Univ., Canada
- New noise measurement standards for vessels, including arctic vessels, established as three classes, Acoustical Society of America, ANSI/ASA S12.64-2009/Part 1, released 1/4/10

Other news: Baltic Freeze-up: “The Prisoners of Bothnia” 3/3-5, 2010

- >50 vessels, including passenger ferries and several oil tankers stuck, some collided, some pushed ashore in strong winds
- 3 days before icebreakers arrive: URHO, FREJ, FENNICA, ATLE
- Daily Headlines: “Where are the Icebreakers?”

