

# Samlad forskning på djupet

Framtidens undervattensrobotar kan bli den nya tidens revolutionärer, säger Ivan Stenius vid KTH. Han leder ett tvärvetenskapligt projekt som samlar forskare från olika håll. Robotarna skall kunna utforska jordens sista vita fläckar, de stora havsdjupen. För att lyckas med det krävs smartare, billigare, uthålligare och självständiga robotar.

### Miljömätningar

Miljö och klimat hänger ihop. Mycket av klimatet styrs från polarområdena. Vad händer under glaciärtungorna? Ingen har varit där. Att sända in en robot under glaciärisen är svårt, men inte omöjligt. Det kräver dock farkoster som klarar navigering över stora avstånd, även utan hjälp av GPS och kommunikationsnoder. En robot som lyckas med detta är även av stort militärt intresse.

The diagram shows a research vessel (Moderfartyg) on the surface, connected via GPS and Iridium satellites to a command center (Stab). It communicates with an autonomous underwater robot (Autonom undervattensrobot) and an autonomous vehicle with high sensor capacity (Autonom farkost med tyngre sensorkapacitet). The robot is equipped with a payload (Nyttolast) including CTD, multi-beam sonar, and a camera. It is operating near a glacier tongue (Glaciärtunga) up to 500 km away. The system includes a communication node to the bottom network (Kommunikationsnod till botten-nätverk), a nodal mast with communication and sensors (Nodmast Kommunikation och sensorer), and a fast bottom node for communication (Extra fast bottennod för kommunikation). The robot is also connected to a bottom network (Botten-nätverk) with communication and sensors (Botten-noder Kommunikation och sensorer). A relief bottom network (Reläat botten-nätverk) is also shown.

Glaciärtunga  
Upp till 500 km

**Autonom undervattensrobot**  
Nyttolast  
- CTD\*  
- Multi-beam\*\*  
- Kamera

**Autonom farkost med tyngre sensorkapacitet**

Undervattensrobotarna skall kunna verka i en av jordens svåraste miljöer. Vädret kan snabbt och oväntat slå om. När glaciären kalvar skakas hela miljön om. Salthalten i vattnet kan variera stort och botten slam försämrar sikten. Drivis kan finnas upp till en halvmil från glaciärkanten.

**Kommunikationsnod till botten-nätverk**

**Nodmast**  
Kommunikation och sensorer

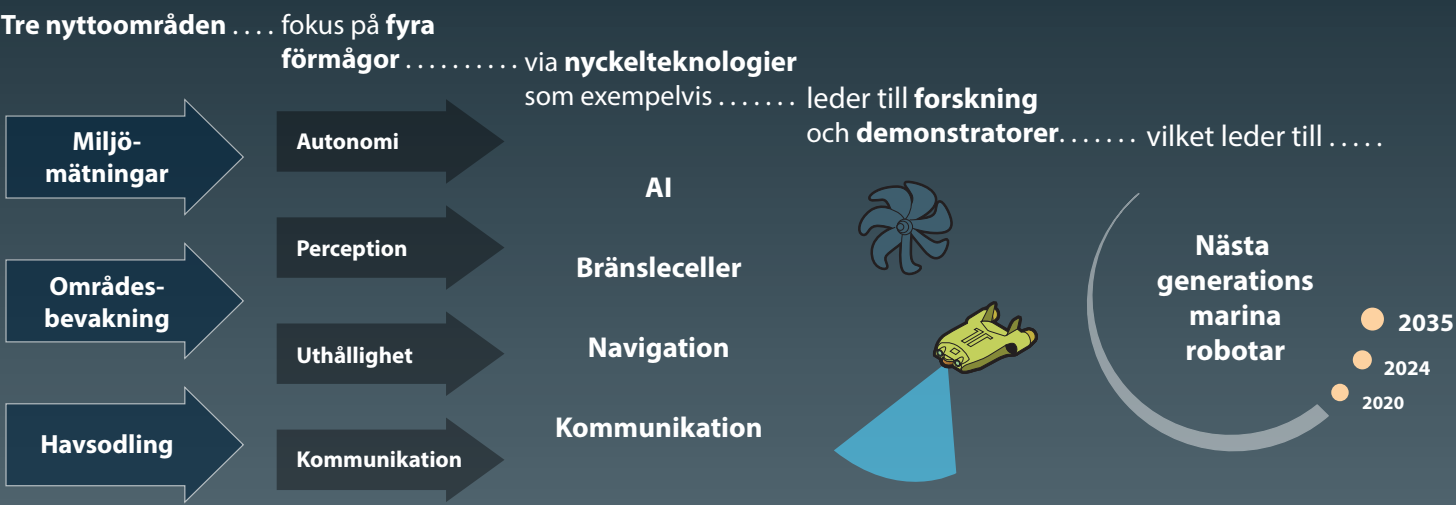
**Extra fast bottennod för kommunikation**

**Botten-nätverk**  
Kommunikation och sensorer

**Reläat botten-nätverk**

\*Conductivity, Temperature & Depth Mätinstrument som mäter egenskaper som konduktivitet, temperatur och djup. Från dessa data beräknas även salinitet.

\*\*Avancerad sonar



### Områdesbevakning

Här finns ett tydligt civilt, men även militärt intresse. Det kan vara egen bevakning, framskjuten spaning eller kartering på stora avstånd över stora områden. För närspaning används svärmar av autonoma farkoster som kan samverka med fasta sensorer i farleder och hamninlopp.

The diagram illustrates a coastal monitoring system. A command center (Stab) is connected via Iridium and GPS satellites to a control center (Kontroll-central). The system includes a near-range monitoring area (Nära) where the area is mapped and access to power and data cables from land is provided. A far-range monitoring area (Fjärr) uses autonomous vehicles and fixed sensors to create a normal image, with deviations checked by more experienced personnel. The system also includes a harbor environment (Hamnmiljö) with a swarm of small autonomous underwater vehicles (Svärm med små rörliga undervattensrobotar) and a far-range area (Farled) with a communication node to the bottom network (Kommunikationsnod till botten-nätverk). The system is connected to a fast bottom network (Fast botten-nätverk) and an underwater garage for charging and data transfer (Undervattens-garage för laddning och dataöverföring). A cable (Snubbeltråd) is also shown.

**Nära:** Området skall vara kartlagt. Tillgång till kraft- och datakablar från land.

**Fjärr:** Robotar och fasta sensorer skapar en normalbild. Avvikelser granskas noggrannare.

**Hamnmiljö**

**Farled**

**Kommunikationsnod till botten-nätverk**

**Svärm med små rörliga undervattensrobotar**

**Snubbeltråd**

**Fast botten-nätverk**

**Undervattens-garage för laddning och dataöverföring**

**Kontroll-central**

Andra undervattensfarkoster med undervattenskommunikation kan tillföra ny kapacitet om behov uppstår