



# LYBIN – rask og nøyaktig modellering av sonarytelse

FFI er ansvarlig for kommersielt salg, testing og utvikling av den akustiske strålegangsimuleringen LYBIN.

LYBIN er et vel etablert og mye brukt sonarprediksjonsverktøy eid av Forsvarsmateriell (FMA) og FFI. Det brukes operativt i det norske sjøforsvaret og av en rekke andre nasjoner, og har blitt modifisert og forbedret for denne type bruk i mer enn 30 år. FFI har vært ansvarlig for testing, evaluering og utvikling av LYBIN siden år 2000 og har drevet kommersielt salg og brukerstøtte siden 2009.

LYBIN bruker et bredt spekter av parametere for å gjøre en nøyaktig beregning av sannsynligheten for å oppdage objekter under vann ved hjelp av sonarteologi. Når miljøet endrer seg, kan LYBIN raskt beregne den nye sonardekningen.

LYBIN er et viktig verktøy i både planlegging og evaluering av maritime operasjoner. Programvaren er integrert i kampsystem, beslutningsstøtteverktøy og treningssimulatorene. LYBIN brukes også i forskning og un-

dervisning. Beregningsresultatene fra LYBIN er verifisert mot målinger av transmisjonstap og gjenklang, og har like god prediksjonsnøyaktighet som andre anerkjente akustiske modeller.

## Akustisk modellering

LYBIN er en robust, brukervennlig og rask akustisk strålegangssimulator. Den simulerer hvordan flere tusen lydstråler beveger seg gjennom vannet. Strålene reflekteres og mister energi hver gang de treffer havoverflaten eller -bunnen. Det tas også hensyn til tap i selve vannvolumet. LYBIN beregner sannsynligheten for å oppdage et gitt mål, basert på målets ekkostyrke, beregnet transmisjonstap, gjenklang og støy. Både aktive og passive sonarer kan simuleres.

## Programvare

LYBIN kan brukes både via et grafisk brukergrensesnitt, og som en selvstendig beregningskjerne. Dette gjør det mulig for LYBIN

## AVSTANDSAVHENGIGE MILJØPARAMETRE:

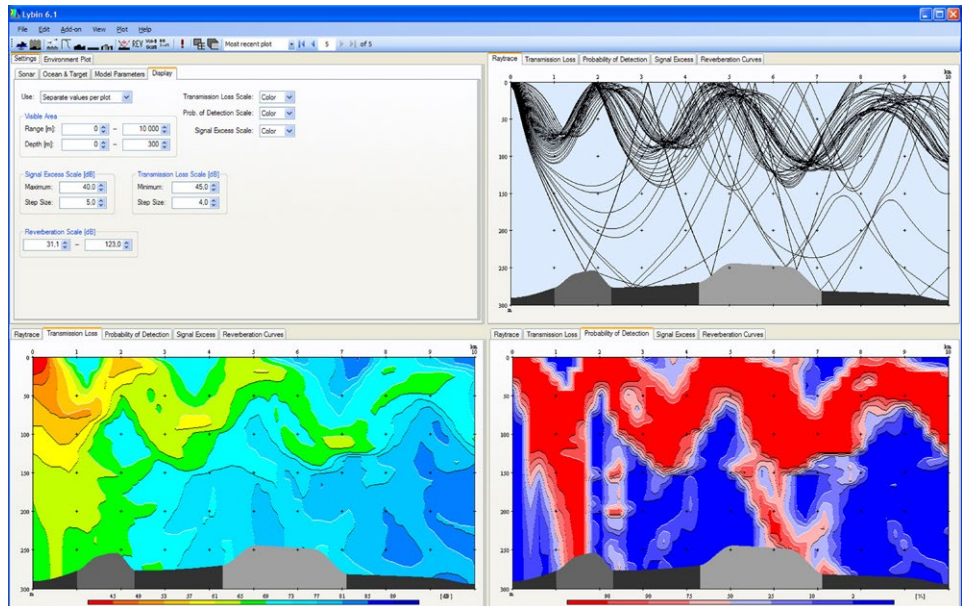
- Bunntype
- Bunnens topografi
- Lydhastighet
- Temperatur
- Saltholdighet
- Vindhastighet
- Bølgehøyde
- Tilbakespredning fra havbunnen
- Tilbakespredning fra vannvolumet
- Tilbakespredning fra overflaten
- Energitalp i overflaten

## MULIGE BEREKNINGSRESULTATER:

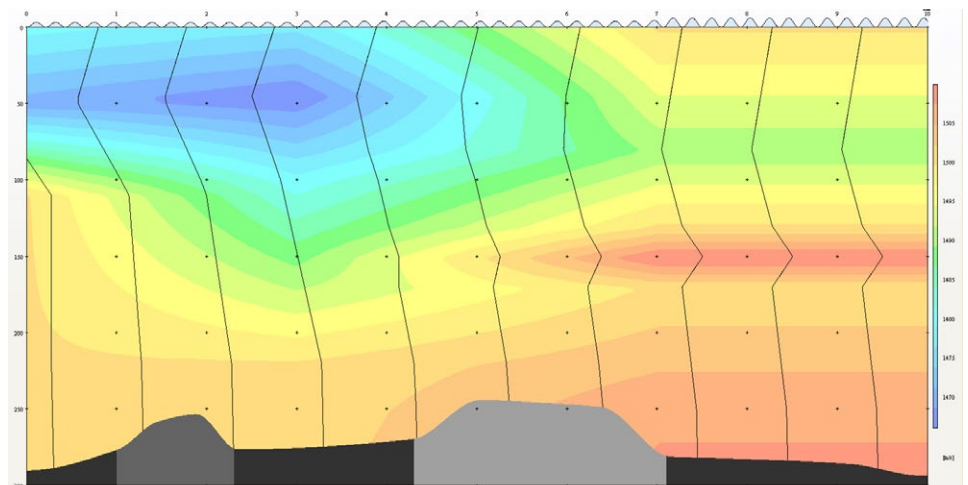
- Strålemønster
- Transmisjonstap
- Gjenklang (fra overflate, volum og bunn)
- Støy
- Maskeringsnivå
- Signaloverskudd
- Sannsynlighet for deteksjon
- Gangtid
- Impulsrespons

å samvirke med andre applikasjoner som matematiske modeller, web-tjenester, geografiske informasjonssystemer og liknende. Det grafiske brukergrensesnittet representerer den klassiske LYBIN-applikasjonen, der LYBIN brukes som en selvstendig programvare. Miljødata og informasjon om sonaren og sonarplattformen sendes til beregningskjernen av en operatør. Beregningsresultatene visualiseres så i det grafiske brukergrensesnittet.

Den selvstendige beregningskjernen øker den potensielle anvendeligheten til LYBIN ved at den gjør tilkobling og kommunikasjon mellom systemer mulig. Beregningskjernen kan integreres med eksterne programmer og både inndata og beregningsresultater kan håndteres automatisk fra en applikasjon på utsiden. Integrasjonen med tredjeparts programvare kan gjøres uten at det er behov for tilgang til LYBINs kildekode. Beregningskjernen kan bygges både for Windows og Linux plattform.



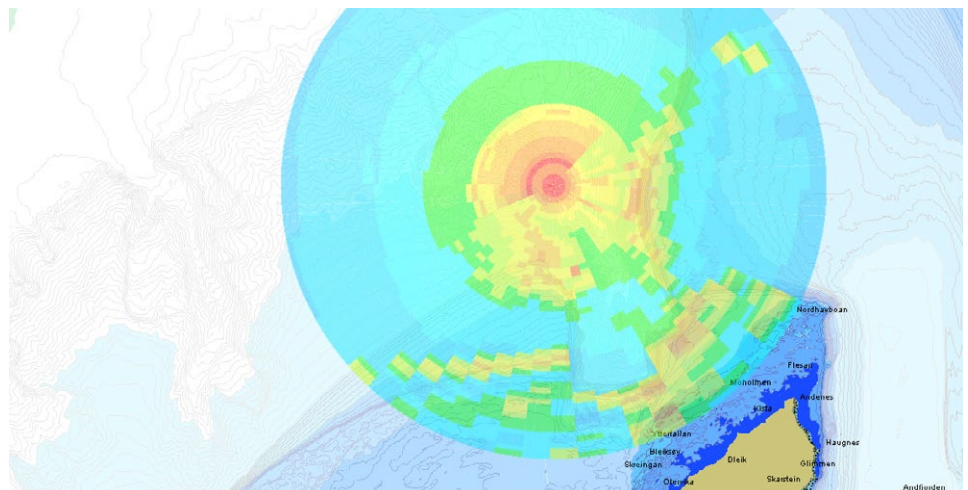
▲ Skjerm bilde fra LYBINs grafiske brukergrensesnitt. Skjermen er delt inn i fire separate deler: et for inndata, og tre for simuleringsresultater. Simuleringsresultatene kan vises i og flyttes til de tre posisjonene etter eget ønske. Dette valgte skjerm bildet viser strålemønstre, transmisjonstap og sannsynlighet for deteksjon.



▲ Skjerm bilde fra miljøplot i LYBIN. Bølgehøyde vises som bølger på toppen av figuren, lyd hastigheten er vist som farger gjennom vannet. Bunnens topografi er vist i bunnen av bildet med forskjellige gråtoner som indikerer bunntype.

- ANVENDELSER:**
- Sonardekning
  - Optimalisering av sonarinnstillinger
  - Evaluering av sonarsystemer
  - Opplæring i undervannsakustikk
  - Taktisk beslutningsstøtte
  - Taktiske trenere
  - Akustisk kommunikasjon
  - Akustiske posisjoneringssystemer

**Kontakt:** [lybin@ffi.no](mailto:lybin@ffi.no)



▲ Sonarens dekningsområde varierer med bunntopografien. LYBINs beregningskjerner er her integrert med en geografisk informasjonstjeneste og simuleringsresultatene er vist oppå et kart. Høy gjenklang er indikert med rødt, og områder med lav gjenklang er blå.