

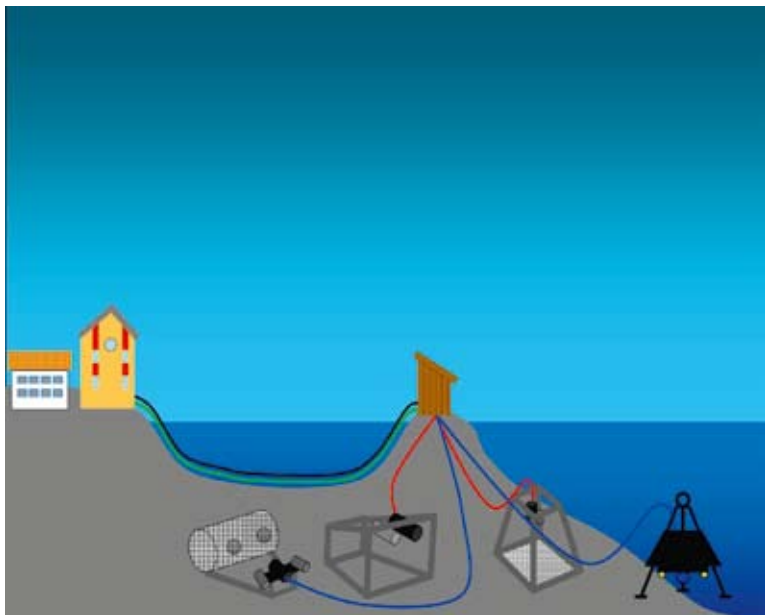
# Livesändning från havet

Utanför forskningsstationen på Kristineberg har forskare byggt upp ett undervattensobservatorium i Gullmarn. Här kan man till exempel följa nedbrytningen av en död tumlare. Syftet är att kunna följa experiment i direktsändning på Internet och att visa upp undervattensmiljön för allmänheten.

**F**orskningsstationen på Kristineberg, som hör till Sven Lovén centrum för marina vetenskaper, ligger strategiskt placerad precis vid Gullmarn på den svenska västkusten. Gullmarn, eller Gullmarsfjorden som den också kallas, är Sveriges största tröskelfjord och hyser ett rikt marint liv. Forskningsstationen lockar många forskare från hela världen som kommer för att utföra experiment och studera det marina livet i fjorden. Kombinationen av en unik marin miljö, närheten till forskningsstationen och behovet hos forskarna att bättre kunna övervaka fältexperiment gör Kristineberg till en förträfflig plats att bygga upp ett undervattensobservatorium på.

## Kan ses via Internet

Från stationen har man lagt ut en 380 volts strömkabel och ett antal fiberkablar till ett närliggande skär. På skäret har en teknikstuga byggts och från denna kan man



Schematisk bild av undervattensobservatoriet. Längst till vänster syns forskningsstationen och kablarna som går ut till teknikboden på skäret. Från boden går sedan kablar ut till kamerorna. Fyra olika kamerauppställningar har testats.

ansluta ett stort antal kameror och lampor som place-rats ute i havet. Från stationen är observatoriets kameror uppkopplade till Internet. Detta gör att materialet från kamerorna kan användas för övervakning av experiment, eller för att visa upp undervattensmiljön för allmänheten oavsett var i världen man än befinner sig.

Kameror och ljuskällor är utvalda för att ge en kontinuerlig videoobservation av havsmiljön. Genom att använda nätverkswebbkameror där man även skickar strömmen till kameran via nätverkssladden, så kallad power over ethernet, blir utplaceringen av kamerorna relativt billig och enkel. Begränsningen med detta system är att sladden mellan stugan på skäret och kameran i vattnet inte får vara längre än 100 meter lång.

## Övervakning i realtid

Idén att bygga upp observatoriet kommer från forskare vid Göteborgs universitet. Även Natural History Museum i London bidrar till projektet. Tillsammans med Sjöfartsmuseet Akvariet har forskarna videofilmade nedbrytningen av döda valar på havets botten och de organsamsamhällen som bildas på valskeletten.

Marina forskare som vill göra fältexperiment ställs ofta inför stora utmaningar om de vill placera experimenten ute i havet. I det så kallade "walkadaver-projektet" har forskarna tidigare använt sig av dykare eller fjärrstyrda undervattensfarkoster för att studera valskeletten, och för att samla in prover från dem. Men även om dessa tekniker är till stor hjälp för forskarna så kan man bara inspektera experimenten vid ett fåtal tillfällen då man har tillgång till dykare eller undervattensfarkoster.

Med hjälp av undervattensobservatoriet kan forskarna nu placera ut experiment i havet framför någon av kamerorna och sedan följa det från skrivbordet, via Internet.

## Nedbrytning av döda tumlare

Under uppförandet av observatoriet har forskarna använt sig av döda tumlare som de placerat framför kamerorna på olika djup. Även om dessa experiment i första hand har använts för att prova ut tekniken så har de också gett forskarna inblick i nedbrytningsprocesserna av de döda tumlarna. På det filmade materialet från kamerorna kan man se att kadavren besöks av ett stort antal djur.

Lamporna som är utplacerade vid kameran lockar på nätterna till sig stora mängder fisk som taggmakrill och småtorskar även om de inte verkar äta av tumlaren. Det



Forskarna har använt sig av döda tumlare som de placerat framför kameran. Det har gett en inblick i hur nedbrytningsprocessen går till. På det filmade materialet kan man se att kadavren besöks av ett stort antal djur. Lamporna som är utplacerade vid kameran lockar på nätterna till sig stora mängder fisk som dock inte verkar äta av tumlaren. Det gör däremot krabbor och sjöstjärnor som är vanliga besökare på kadavret.



Genom att sätta samman bilder som sparats ner varje timme från en tumlare, under en tidsperiod av två och en halv månad, har forskarna kunnat skapa en så kallad time-lapsefilm. På en sådan kan man under en dryg minut se hur nedbrytningen fortskrider. Här ovan syns några utvalda videosekvenser. På filmen ser man att fiskarna kommer fram till lamporna varje natt, och man ser också att tumlarens skinn förblir intakt under lång tid.

gör däremot krabbtaskor, strandkrabbor och den taggiga sjöstjärnan. Även maskeringskrabbor är vanliga besökare på kadavret.

### Time-lapse film

Genom att sätta samman bilder som sparats ner varje timme från en tumlare, under en tidsperiod av två och en halv månad, har forskarna kunnat skapa en så kallad time-lapsefilm. På en sådan kan man under en dryg minut se hur nedbrytningen fortskrider. På filmen ser man att fiskarna kommer fram till lamporna varje natt, och man ser också att tumlarens skinn förblir intakt under lång tid.

### Problematiske påväxt

Ett stort problem när man placerar ut kameror i havet är att det börjar växa saker framför kamerans lins och på lamporna. I havet är det hård konkurrens om lediga ytor på hårt underlag, och många olika djur och alger hittar snabbt till en tom yta. Forskarna måste därför dyka ner till kamerorna en gång i månaden för att putsa och göra rent.

På YouTube kan man se filmer som en dykare har filmat under ett dyk ner till en av kamerorna. På filmen kan man se att det sitter fullt av havstulpaner på ställningen och på kamerahuset. Havstulpanerna är ett av de djur som orsakar mest problem med påväxt, inte bara på observatoriets kameror utan också på båtbottnar där de ökar vattenmotståndet så att båtarna går långsammare och drar mer bränsle.

### Webakvarier på museet

Ett annat användningsområde för observatoriets kameror är att använda dem för att erbjuda allmänheten att följa vad som händer i havet på riktigt. Nästa steg är därför att sätta ut fler kameror i havet vid Kristineberg så att de filmar från typiska marina naturtyper som till exempel en ålgräsäng, i brunalgsbältet eller på en djupare mjukbotten.

Dessa kameror kommer att kopplas till skärmar på Sjöfartsmuseet Akvariets utställning i Göteborg, för att skapa så kallade webakvarier. De ska användas för att komplettera och förtydliga innehållet i museets vanliga akvarier som redan visar upp levande modeller av havets olika ekosystem.

#### TITTA PÅ DIREKTSÄNDNINGEN

På Internet kan man titta på en av observatoriets kameror. Adressen är: <http://uw-observatory.loven.gu.se>  
Det tar några sekunder innan bilden från kameran syns. Här kan man, förutom alger, se några valben från en död vikval. Kameran står på 6 meters djup.  
En time-lapsefilm och annat material finns också på YouTube: [www.youtube.com/theuwobservatory](http://www.youtube.com/theuwobservatory)

**TEXT** Björn Källström, Sjöfartsmuseet Akvariet i Göteborg och Rutger Rosenberg, Institutionen för marin ekologi, Göteborgs universitet

**TEL** 031-3683574 och 0523-185 29

**E-POST** [bjorn.kallstrom@kultur.goteborg.se](mailto:bjorn.kallstrom@kultur.goteborg.se) och [rutger.rosenberg@marecol.gu.se](mailto:rutger.rosenberg@marecol.gu.se)