

Dette er NINA•NIKU

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning (NINA•NIKU) består av de to instituttene Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU). Stiftelsen ble etablert i 1988 og har sitt hovedsete i Trondheim. NINA har ansatte i Trondheim, Oslo, Lillehammer, Tromsø og ved NINAs forskningsstasjon for ferskvannsfisk på Ims utenfor Stavanger. NIKU, som ble etablert som en del av stiftelsen i 1994, har ansatte i Oslo, Tønsberg, Bergen, Trondheim og Tromsø.

NINA utfører forskning og oppdrag innenfor følgende områder:

- Grunnleggende forskning knyttet til økologi og samfunn
- Areal- og naturforvaltning på land og i kystsonen
- Driftsplaner og næringsutvikling i forhold til utmarksressurser, miljø og bosetning
- Høsting og utnyttelse av vilt- og fiskeressurser
- Vern og bruk av biologisk mangfold
- Naturovervåking og tidsserier for naturressurser
- Naturdatabaser - oppbygging, drift og bruk/informasjon
- Effekter av forurensning, spesielt sur nedbør, metaller, radioaktivitet og gjødsling
- Landskapsanalyser og konsekvensutredninger i samband med naturinngrep og arealendringer

Viktigste oppdragsgivere er Direktoratet for naturforvaltning, Norges forskningsråd, Miljøverndepartementet og andre forvaltningsorganer (eks. UD/NORAD, landbruk, fiskeri, fylkesmenn, kommuner) samt industri og næringsliv (olje, vassdragsregulering, samferdsel).

NIKU utfører forskning og oppdrag innenfor følgende områder:

- Landskap og kulturminner
- Arkeologi i middelalderbyene
- Arkeologiske registreringer og overvåkinger
- Registrering av kulturminner
- Landskapsanalyser og konsekvensutredninger for kulturminner i samband med naturinngrep og arealendringer
- Miljøovervåking
- Konservering og restaurering
- Fargeundersøkelser
- Bygningsundersøkelser
- Oppmålinger
- Humanosteologi
- Dendrokronologi
- Fotodokumentasjon

Instituttet har kompetanse bl.a. innen arkeologi (forhistorie og middelalder), arkitektur, etnologi, fotografi, fysisk antropologi, geografiske informasjonssystemer, informatikk, konservering og kunsthistorie.

De største oppdragsgiverne er, i tillegg til Miljøverndepartementet og Norges forskningsråd, Riksantikvaren, Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet og andre offentlige institusjoner og bedrifter (Statsbygg, Forsvaret osv.)

NINAs strategiske instituttprogrammer

Perioden 1995 - 2000:

- Bærekraftig høsting av bestander
- Bevaring av biodiversitet - fra gener til landskap
- Virkninger av fysiske naturinngrep
- Kystøkologi

Perioden 2001 - 2006:

- Arealbruk og landskapsanalyse
- Kystøkologi: Økosystemprosesser og menneskelig aktivitet
- Menneskelig påvirkning: Konsekvenser av bruk og høsting på økosystemdynamikk og biodiversitet

NIKUs strategiske instituttprogrammer

Perioden 1995 - 2000:

- Hus i Norge
- Norske middelalderbyer
- Konservierungsstrategi og -metode
- Landskapet som kulturminne

Perioden 2001 - 2006:

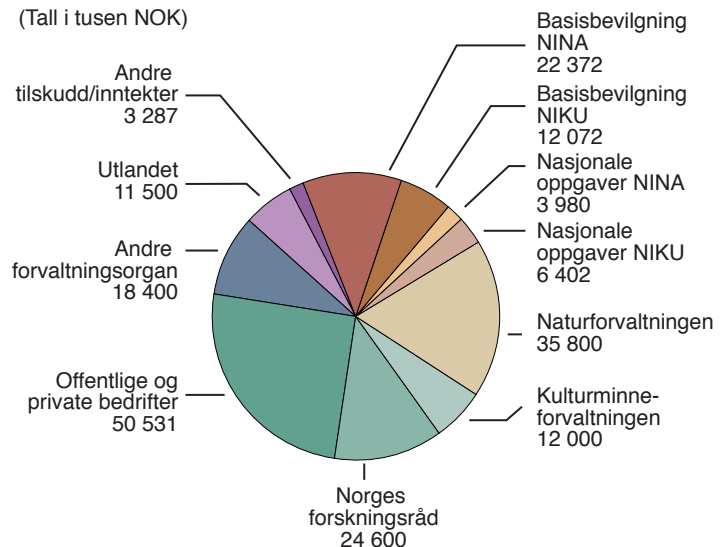
- Landskapet som kulturminne
- Kulturminner, med vekt på middelalder, 15-1600-tallet, og industrialismen etter 1850
- Materialkunnskap som grunnlag for en bevaringsstrategi

De tre programmene vil ha tre tverrgående temaer: verneideologi, miljøovervåking og kulturmiljøer

I samarbeid med andre miljøforskningsinstitutter: Forurensningsøkologi (NINA deltar) som avsluttes i 2001 og Metoder for konsekvensundersøkelser (NINA og NIKU) som starter samme år

Omsetning i NINA•NIKU 2001

(Tall i tusen NOK)



Sum driftsinntekter 200 944

Den gavmilde prinsessen

Av Tone Marie Olstad, konservator

Fem alterskap skjenket hun til norske kirker, den unge, sjøsyke prinsessen fra Nederland. Ett av dem kom til Leka, øya lengst nord på Namdals-kysten.

I juli 1515 seilte et følge på 11 skip fra Nederland. Om bord i et av skipene var den 14-årige prinsesse Elisabeth som skulle til København for å gifte seg med Christian II, konge i Danmark fra 1513-23. Det ble et forrykende uvær. Vel framme i København var prinsessen syk og sliten, og ønsket å gi en gave til kirken for sin sjels frelse. Som prest og sjelesørger på reisen fulgte Erik Valkendorf (1450-1522), erkebiskop i Nidaros. Det er rimelig å tenke seg at det er han som effektiverte gaven prinsessen hadde lovet under den strabasjose ferden; og erkebiskopen sørget for å plassere gavene innenfor sitt bispedømme. Alterskapet fra Leka antas å være en del av gaven fra prinsessen (Aas, R. E. 1971).

En pryd for øye i snart 500 år

Alterskapet fra Leka kirke er datert til omkring 1520 og laget i Nord-Nederland, sannsynligvis i Utrecht (Engelstad, E. 1936). Skapet har to dører med malte bilder på begge sider og står på en sokkel. Den venstre døren har St. Margareta på innsiden og St. Michael på utsiden, den høyre har St. Sunniva på innsiden og St. Olav på utsiden. Skapet er inndelt i tre nisjer med søyler og rundbuer, og de skrånne sideveggene er dekorert med gotiske blindvinduer. I den midterste nisjen står det en skulptur av jomfru Maria med Jesus i armene, og i nisjene ved siden av henne troner St. Olav og St. Michael. På toppen av skapet er det en kroningslist formet som gjennombrutt bladverk med en fial i midten. Skapet har prydet flere alterbord i kirkene på Leka, trolig også vært utsatt for brann. Det har vært overmalt i alle fall to ganger før det i 1958-59 ble konservert og restaurert ved Riksantikvarens restaureringsatelier. Skapets historie kan leses i overflatene som er en blanding av opprinnelige fargelag, avdekkede områder, retusjer og overmalte områder. Likevel oppleves Lekaskapet som et av middelalderens gyldne skap, hvor gull dominerer flatene når skapet



Helhet front, åpne dører. Etter konservering og restaurering i 2001. Foto: Arve Kjerseim



Maria, midtskulpturen i korpus. Marias ansikt er halvveis renset for den overmalingen som ble etterlatt ved avdekking i 1958-59 og de retusjer som ble påført da. Smuss, voks og limrester er også fjernet. Marias blå øyne kan trolig dateres til 1700-tallet. Foto: Arve Kjerseim



Maria, midtskulpturen i korpus. Marias ansikt er renset og retusjert. Overmalingen er fjernet fra øynene og Maria kan skue utover menigheten med et klart, og ikke blått, men med sitt opprinnelige brune blick. Legg merke til detaljeringen i malingen rundt øynene. Foto: Arve Kjerseim

åpnes. Hovedinntrykket er trolig det samme som det var på 1500-tallet, men de opprinnelige detaljene er kun bevart som nesten uleselige fragmenter. Det er fortsatt svært vakker.

Rekonservering og re restaurering

For å sikre løs maling ble skapet nødkonservert i 1981, 1985, 1991 og 1993. I 1996 ble det fraktet til Oslo for behandling, primært for at malinglagene skulle konsolideres. Skapet ble returnert til Leka kirke før jul i 2001 etter omfattende dokumentasjon, undersøkelser, konsolidering og restaurering ved NIKUs konserveringsseksjon. Fotodokumentasjon er standard prosedyre. Lekaskapet er dessuten målt opp, først og fremst for å kunne sammenligne det med de andre alterskapene prinsessen forærte (de finnes i kirkene i Hassel og Ørsta, på Røst og Grip). Fargehistorikken er kartlagt. Behandlingshistorikken er kartlagt i den grad det var mulig. Konsolidering er gjort for å sikre malinglag og løse elementer. Restaurering er utført i varierende grad på de forskjellige elementene; forskjellsbehandling var nødvendig for å skape ett enhetlig uttrykk.

Behandling av middelaldergjenstander betyr som regel rekonservering og re restaurering. Behandlingen av Lekaskapet er et typisk eksempel; tidligere behandling vanskeliggjorde undersøkelsene, gjorde konsolideringen mer tidkrevende og var avgjørende for restaureringsvalgene. Gjennom den rensing, delavdekking og retusjering vi har utført, håper vi å ha forbedret forrige generasjon konservatorers tolkning av det gyldne middelalderskapet fra Leka.

Litteratur:

Aas, R. E. 1972. Hvor er altertavlen i Grip Kirke kommet fra ? Årsskrift for Nordmøre Historielag 1971, red. Husby, E. Kristiansund N. s. 16-18.

Engelstad, E. 1936. Senmiddelalderens kunst i Norge, ca 1400 -1535. Oslo.



St. Michael, skulpturen til høyre i korpus etter konservering og restaurering. Alterskapet har en mengde vakre detaljer, og hadde opprinnelig flere som ikke er synlige i dag. Dette er borden som løper langs St. Michaels kappekant og danner en vakker overgang mellom hans gyldne kappe og dens blå, matte, mønstrede fór. Foto: Arve Kjersheim

Oppsiktsvekkende funn i Telemark

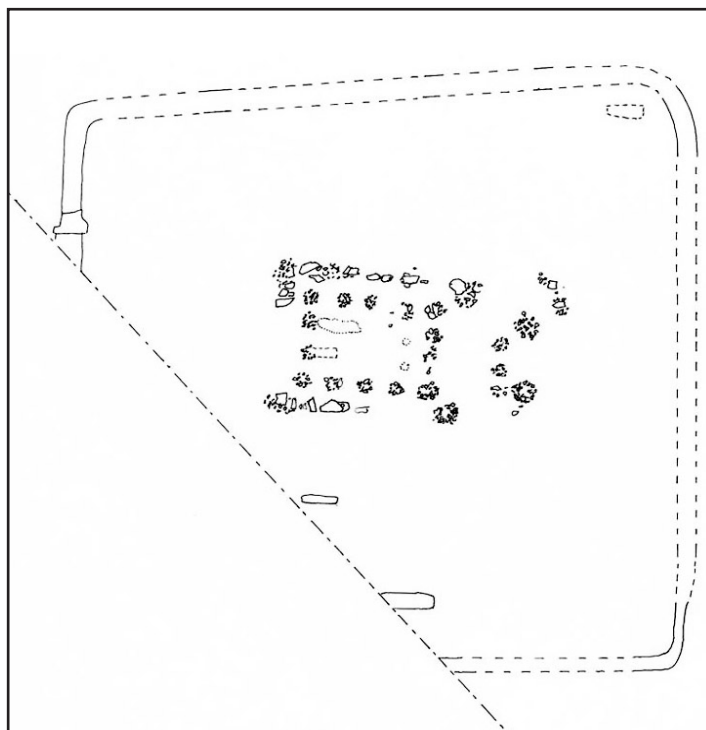
Av Jan Brendalsmo, arkeolog, NIKU

Underst et gravfelt fra vikingtiden. Over en trekirke. Rundt trekirken en kirkegård med en grøft rundt. Trekirken rives og en ny bygges samme sted. På 1400-tallet (?) rives den nye også og området gror til. 100-200 år seinere blir kirkegården brukt som gravsted for mennesker som er halshugget! Hva slags sted har dette vært?

Faret eller Hakasteinsfaret

På Faret utenfor Skien ligger Telemark Sentralsykehus; idyllisk plassert på det som tidligere var store åkervidder. Her lå det gamle fergestedet over Skienselva - derav navnet Faret. En liten holme i elva rett ved den gamle fergeplassen kalles i dag Galgeholmen. Hakastein er derimot navnet på en liten gård eller husmannsplass, som første gang ble omtalt med navnet Faret i 1823. I 1828 ble området ved fergestedet kjøpt av Bratsberg amtskommune fordi det skulle bygges amtssykehus, som i dag er Telemark Sentralsykehus.

Det som i middelalderen var åkerområder til Gimsøy kloster, er i dag dekket av boliger, industri, forretninger, sykehus og veier. Men det er ennå et lite område igjen mellom sykehuset og Skienselva hvor det fortsatt drives jordbruk. Her ønsket fylkeskommunen å reise et nybygg. Dermed ble det nødvendig for arkeologer å fjerne åkerjorda og undersøke om det kunne være bevart spor av tidligere tiders aktiviteter. Og det var det - til de grader!



Figur 1: Kirkegården er nesten kvadratisk og er avgrenset med en grunn grøft. Kun deler av den er framrenset (heltrukket linje). Innenfor de registrerte stolpehullene og svillsteinene midt på kirkegården lar det seg gjøre å tolke en, muligens to, kirker. Midt inne i kirken, i det nordøstre hjørnet samt sør for kirken, viser tre rektangulære markeringer hvor de halshuggede individene fra 1500- eller 1600-tallet var gravlagt. Det fjerde og sørligste rektangelet viser en grav fra den tiden kirken var i bruk. Kokegropene lå rett øst, til høyre for og rett inntil kirkegården. Ill: J. Brendalsmo/H. Christie

Første fase: systematisering

Det var arkeologer fra Universitetets Oldsaksamling i Oslo som fortok flateavdekkingen i det planlagte utbyggingsområdet. På slike lokaliteter finner en ofte et større eller mindre antall mørke flekker i den lysere undergrunnen, det er stolpehull, kokegrop eller rester av ildsteder. Her dukket det fram svillsteiner, stolpehull med steinpakninger - og menneskeskjeletter. Det var også noe uvanlig ved de gravlagte, hodene lå nemlig med baksiden opp mens resten av kroppen lå på ryggen. En avdød lå med hodet plassert mellom beina! Gravene og bygningsrestene lå innenfor et nesten kvadratisk område, avgrenset med en bred, mørkere farget stripe.

På dette tidspunktet, oktober 2001, ble NIKU ble trukket inn. NIKUs arkeologer har flere tiårs erfaring med utgraving og dokumentering av kirker og kirkegårder. Funnet på Faret var en kirkegård med rester av en kirkebygning. Nå gjaldt det å få et mer detaljert bilde av hva som faktisk var renset fram, slik at neste års innsats skulle bli så målrettet som mulig. I tillegg til kirke og gravplass var det renset fram et større antall kokegrop rett inntil og øst for kirkegården, og under og delvis forstyrret av kirkens vestvegg lå et brannflak - trolig også en grav, der avdøde var blitt brent. Alt dette var innenfor et temmelig begrenset areal (fig. 1).

Andre fase: rekkefølgen

Det viste seg at brannflaket representerte den øverste delen av en branngrav fra vikingtiden, der de brente beina og enkelte gravgaver var blitt lagt ned i ei grop. Ved næyere undersøkelse ble det dessuten klart at det nok var ytterligere to branngraver tett ved, den ene midt under kirkene - for det er sannsynligvis to kirker vi har spor etter. Den eldste stavkirken på stedet, som var fundamentert på stolper gravd ned i bakken, var blitt bygd rett inntil den ene branngraven. Begge branngravene var blitt ødelagt da den neste stavkirken ble reist, ved at grøften for kirkens svillsteinsfundament gikk rett gjennom dem. Den yngste kirken har vært litt større enn forgjengeren, og utenfor kirkene vises spor av en rekke samtidige graver. Men det kan ikke ha gått så veldig mange tiårene før også denne kirken forfalt og kirkegården lagt ned, for midt inne i kirken, men helt klart etter at den var revet, var et halshugget menneske blitt gravlagt. At det har vært et opphold i bruken av området stemmer bra med at retterstedet utenfor Skien - trolig Galgeholmen - nok ble opprettet på 1600-tallet. Et snitt gjennom den mørkfargede stripen som avgrenset kirkegården viste at det dreide seg om en grøft, rundt en halv meter dyp og like bred.

Tredje fase: tolkningen

I et brev datert 1354 nevnes en Hakasteins kirkiu som da lå til Gimsøy kloster rett utenfor middelalderbyen Skien. Det er mulig det er denne kirken vi har funnet, men det er også mulig at vi har funnet en kirke til en gård som forsvant i løpet av middelalderen og der gårdens navn er tapt. Ved tidligere undersøkelser i nærområdet er det registrert spor etter langhus. Det ble på 1800-tallet levert inn gravgods fra en vikingtidsgrav som ble funnet rett i nærheten, og det finnes fortsatt flere gravhauger på Galgeholmen. I oktober 2001 ble det funnet flere spor av kobber- og jernsmier utenfor kirkegården samt en gjenstand som trolig kan være et vektlodd, så det er mulig vi er på sporet av en virkelig storgård. Sannsyn-



Draktspenne i Urnesstil ble funnet under opprensingen av området. Spennen er støpt i en kobberlegering og bør kunne dateres til rundt år 1000. Muligens kan den stamme fra en vikingtidsgrav som er blitt pløyd i stykker på 1900-tallet. Foto: Universitetets Oldsaksamling, Oslo

ligheten taler for at denne vikingtidsgården ble lagt inn under Gimsøy kloster temmelig tidlig i middelalderen og drevet fra klosteret, mens gårdshusene forfalt. Likevel er det ingen sagn eller annen tradisjon lokalt om at det tidligere skal ha stått kirke på Faret. På landsbasis er det kjent nærmere 500 sagn om kirker som skal være nedlagt, men hvor det ikke finnes andre kilder til disse. Kan vår nyoppdagede kirke være av en slik type?

Flere trekk ved kirke og kirkegård tyder på et byggetidspunkt på 1000-tallet. Branngraven kan være fra 900- eller tidlig 1000-tallet. Dette er så langt et av de best dokumenterte eksemplene på noe vi kjenner fra en rekke steder i Norge, nemlig at de eldste kirkene ble reist midt i de hedenske gravfeltene. Ikke fordi man ville "kristne" et hedensk kultsted, slik en lang rekke kirkeforskere har ment, men nøkternt nok fordi man ville fortsette å jorde sine døde på ættebakken. Både hedendom og kristendom hadde et nært forhold til slektens døde. Kirkens menn hadde ikke noe imot et slikt valg av kirkested; det gjaldt bare å vigsle plassen før man bygde kirke og gravla de kristne. Interessant er det også at man på 1600-tallet hadde bevart minnet om en eldre, nedlagt gravplass, hvor man så fant å kunne gravlegge de som hadde

begått så grove lovovertridelser at de ikke fikk komme i viet jord på den regulære kirkegården. Dette er ikke dokumentert andre steder i Norge.

Fjerde fase: utgravning

I 2002 er planen at NIKU, i samarbeid med Universitetets Oldsaksamling, skal gjennomføre en begrenset utgravning på Faret. Formålet er å kunne datere anlegget mer presist, finne ut hvor mange som er blitt gravlagt her i middelalderen og å undersøke mulige sammenhenger mellom kirkestedet, det hedenske gravfeltet og kokegropene i øst. Vi får neppe svar på om kirken er den nevnte Hakasteins kirke fra 1354 eller ikke, men vi får et fantastisk materiale å kaste inn i debatten om den tidligste kirkebyggingen i Norge.



Figur 3: Oversiktsfoto fra øst som viser området med restene av kirken midt i feltet. Foto: J. Brendalsmo

Å skyte kulturminner

Utvikling av ny registreringsmetodikk på Gråfjell, Forsvarets nye skytefelt i Hedmark

Av Ole Risbøl, arkeolog

Siden 1999 har NIKU foretatt kulturminneregistreringer i forbindelse med Forsvarets etablering av nytt skytefelt i Østerdalen. Mer enn 2500 kulturminner er hittil registrert. Nesten 2000 av disse er automatisk fredete. Kulturminnene tilhører et vidt tidsspenn hvor 5-7000 år gamle steinalderboplasser utgjør den eldste påviste bruk av området.

Skytefeltet er om lag 228 kvadratkilometer og skal stå ferdig i 2005. Som utbygger har Forsvaret ansvaret for å belyse de miljøkonsekvensene et slikt skytefelt får, og en rekke temaer er under utredning. På miljøsidan foregår det utredning av konsekvenser i forhold til blant annet vilt, vegetasjon, forurensning, fisk, friluftsliv og ikke minst kulturminner.

Stort materiale

Alle spor etter menneskelig aktivitet fra før 1537, er automatisk fredet i følge lov om kulturminner. Tiltakshaver, i dette tilfellet Forsvaret, er pliktig til å avklare hvilken innvirkning et hvert tiltak har på disse kulturminnene. Som en følge av dette fikk NIKU i oppdrag fra Hedmark fylkeskommune å organisere og gjennomføre de nødvendige arkeologiske registreringene på feltet. Første sesong ble gjennomført i 1999 og fjerde og siste gjennomføres sommeren 2002.

De fleste kulturminnene knytter seg til utnyttelse av utmarka i jernalder og middelalder, med klar vekt på jernproduksjon i perioden 950 - 1250 e.Kr. Produksjonen var så stor at eksport til et marked ut over Østerdalsregionen må ha funnet

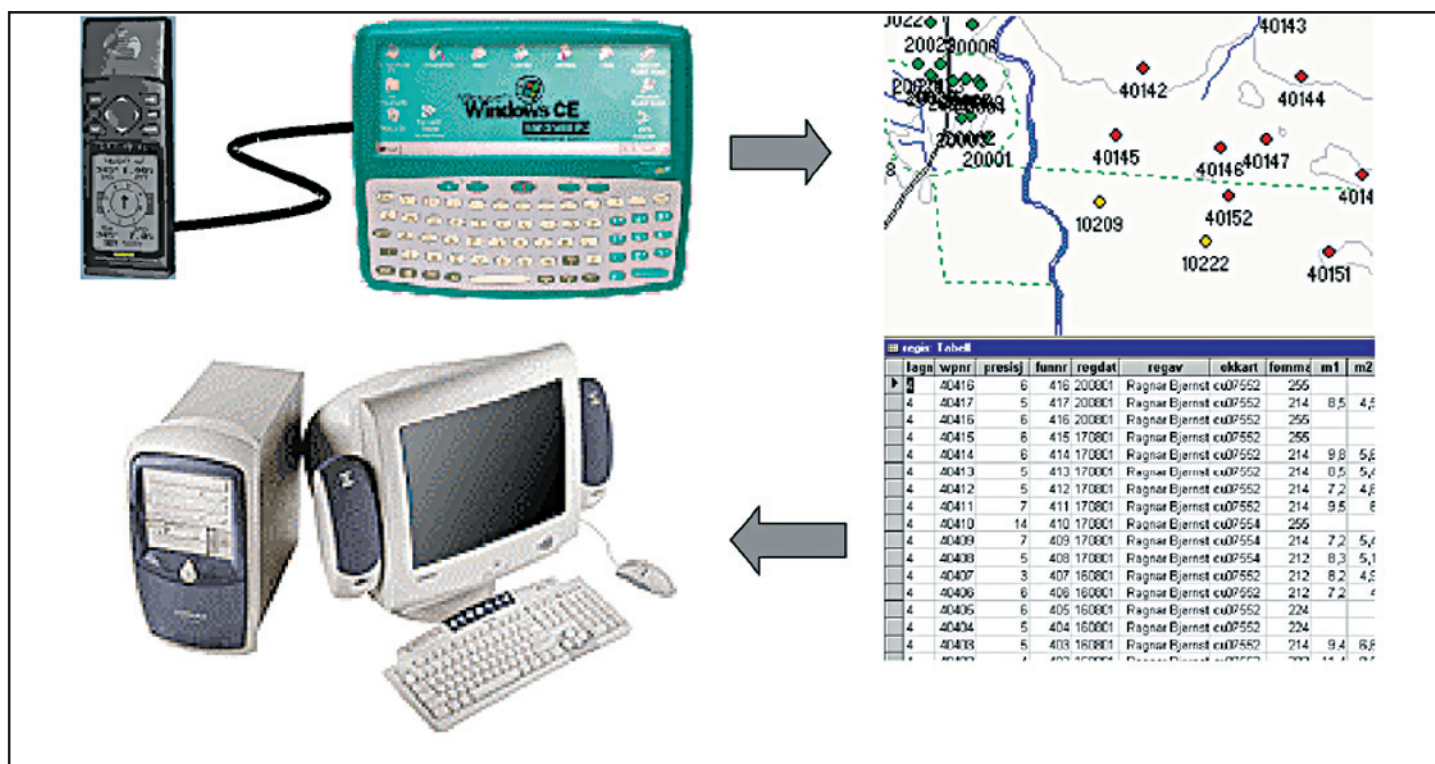
sted. Det er også registrert mange fangstgroper for elg, trolig fra samme periode, i tillegg til gamle veifar, tufter, rydningsrøyser og tjæremiler. Funnet av et par gravrøyser fra jernalderen som ligger på åstopper høyt i terrenget, vitner om en annen gravleggingsskikk enn det som var vanlig på den tiden, hvor folk ble gravlagt i haug nær gårdstunet.

Kulturhistoriske sammenhenger

Forvaltningen av kulturminner har i de senere årene lagt mer vekt på kulturhistoriske sammenhenger fremfor enkeltobjekter, og begreper som kulturlandskap og kulturmiljø har fått stadig større betydning. Dette avspeiler økt forståelse for og kunnskap om den kompleksitet enkeltobjektene representerer og er en del av. Avgrensning og verdsetting av kulturmiljøer innenfor skytefeltet er en sentral del av NIKUs oppdrag. Dette gjøres for å gi kulturminneforvaltningen et grunnlag for å håndtere registreringsmaterialet videre i arealplanprosessen.

Ny metodikk

I forbindelse med prosjektet har NIKU utviklet en effektiv registreringsmetodikk med bruk av GPS (Global Positioning System) og GIS (Geografisk Informasjons System). I felten har registratorene benyttet GPS og små vanntette og støtsikre håndholdte felt-PC'er som er på størrelse med et A5 ark. Felt-PC'ene er utstyrt med GIS programvare med vektoriserte grunnlagskart. Koblet med en GPS kan feltarbeiderne avlese sin posisjon på det digitale kartet på skjermen. Kartfestingen av kulturminnenes posisjon foretas med GPS og opplysninger om det enkelte kulturminnes karakteristika, type, form mål osv, blir skrevet inn i en egen database på



Skjematisk framstilling av dataflyten fra feltregistreringer til stasjonær PC.

Punkter måles inn med GPS og felt-PC og beskrives i feltdatabasen. Filene overføres til stasjonær PC. Koordinatorene fra GIS-filen legges inn i databasen.



Ute i felten; i ferd med å måle inn et kulturminne. Foto:NIKU

felt-PC'ene; det samme gjelder opplysninger knyttet til foto-grafering.

Registreringsdataene lastes fortløpende inn i en stasjonær PC slik at oversiktskart kan produseres underveis i feltarbeidet. I dette prosjektet anvendes ArcView. Dette gir mulighet til fortløpende produksjon av kart som til en hver tid viser oppdatert registreringsstatus og muliggjør aktiv bruk av kartdata til planlegging av det videre registreringsarbeidet. Etterregistrering av spesifikke områder for påvisning av jernvinneanlegg som ikke ble funnet ved førstegangs registreringen, er eksempel på mulighetene en slik aktiv GIS-produksjon gir. Systemet gjør det også mulig å legge inn andre typer grunnlagsdata som er viktige for forståelsen av den forhistoriske bruken av området. Det kan være vegetasjonsdata, bonitet, vilttrekk og lignende. Å kunne forsyne tiltaks-haver fortløpende med oppdaterte resultater viser seg ofte å være viktig i en turbulent planleggingsfase. Utveksling av digitale data gir effektivitetsgevinster for begge parter, både under selve registreringsarbeidet og i forbindelse med etterarbeidet. Også overføringen av registreringsdataene til det nasjonale fornminneregister kan gjøres enkelt og rasjonelt.

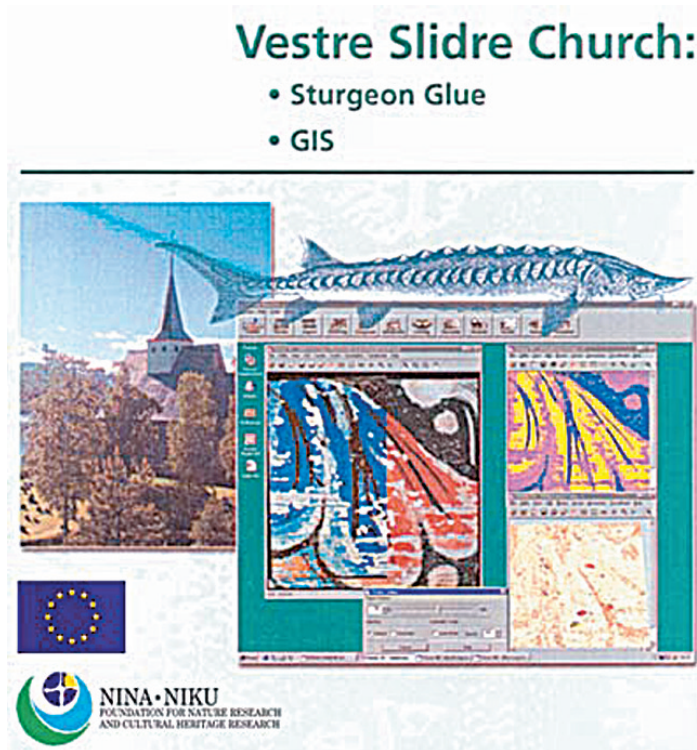
Store fordeler

Fordelene ved å benytte digitale grunnlagskart og kobling GPS/GIS programvare i felt er åpenbare. En får muligheten for umiddelbart å kontrollere at det registrerte kulturminne havner på rett sted på kartet og ens egen posisjon vises direkte på digitalt kartgrunnlag, noe som letter orienteringen betydelig. Feltfolkene vet til en hver tid hvor i terrenget de befinner seg. En annen fordel er at dårlig vær får mindre betydning da man unngår våte papirkart og registrerings-skjemaer som i stedet finnes i digital form i den vanntette felt-PC'en.

Metoden øker kvaliteten og presisjonen betydelig i forhold til tradisjonell registreringsmetodikk, samtidig som den effektiviserer kartproduksjon og gir hurtig levering av data til oppdragsgiver. Det har også en relativ lav brukerterskel. Metodikken har videre perspektiver, og er allerede tatt i bruk i andre prosjekter i NIKU. For tiden arbeides det med å lage pakkeløsninger som i første rekke skal tilbys regional kulturminneforvaltning.

Europeisk samarbeid om konservering av middelalderens maleri

Av Jørgen Solstad, konservator



I samarbeidsprosjektet COMPOTEC - Conservation of medieval paintings on timber through European cooperation - inngår konservering og dokumentasjon av middelaldermaleri samt material og metodeutvikling innen konserveringsfaget. Prosjektet har deltagere fra England, Sverige og Norge og er støttet av EU-kommisjonens program for kulturrevern - Raphael-programmet. Det norske delen av prosjektet som avsluttes med en rapport våren 2002, brukte kortaket i Vestre Slidre kirke som studieobjekt.

Vestre Slidre kirke

Prosjektet vårt tok utgangspunkt i det malte tønnehvelvet fra circa 1270 i koret i Vestre Slidre kirke. Dette er et av meget få bevarte monumentale malerier fra middelalderen, også i europeisk sammenheng. NIKUs prosjekt har ikke involvert aktiv konservering av maleriet, men en evaluering av tilstand og tidligere behandling. Inkludert i dette arbeidet ligger material og metodeutvikling innen konserveringsfaget med fokus på:

- Fremskaffe øket kunnskap om det benyttede konserveringsmiddelet størlim.
- Utvikle et verktøy i overvåkingen av tilstand og fysiske endringer i overflaten på kunst og kulturhistoriske gjenstander ved hjelp av digital billedanalyse.

Kortaket i Vestre Slidre er i begge tilfeller benyttet som "laboratorium" og studieobjekt.

Prosjektet har vært et tverrfaglig samarbeid, i hovedsak mellom NIKUs avdeling Objekter og bygninger og NINAs avdeling 15 (Liv Turid?? skaff navn). I tillegg til finansiering fra Raphael-programmet, er prosjektet støttet av Riksantikvaren og NIKUs strategiske instituttprogram.

Størlim

Størlim er mye brukt som konsolideringsmiddel ved konservering av kunst og kulturhistoriske gjenstander. Limet utvinnes fra truede fiskearter, og kommer til å bli vanskelig tilgjengelig i framtida. Målet med dette prosjektet er å finne et erstatningsprodukt for ekte størlim. Dette forutsetter bedre kunnskap om størlimets egenskaper, hvordan det fremstilles og hvordan det brukes.

Prosjektet har gjennom litteraturstudier sett på den historiske bruken av størlim, størrens biologi, artsutbredelse og bevaringsbiologiske status. Det er samlet inn og analysert en rekke prøver med tanke på å kartlegge kjemisk sammensetning. Materialet er undersøkt utfra deres sammensetning av aminosyrer ved hjelp av HPLC (høytrykks-væske-kromatografi). Det samme materialet er også testet på fysiske egenskaper, blant annet bruksegenskaper som styrke, overflatespenning og fleksibilitet. Resultatene viser at det er små forskjeller i kjemisk sammensetning når det gjelder størlim og andre animalske limtyper, men at dette allikevel får relativt store utslag med hensyn til bruksegenskapene. Dette bekrefter til dels empirien og "myten" om at dette limet har helt spesielle egenskaper når det gjelder konservering av kunst og kulturhistoriske gjenstander. Prosjektet har ikke kommet fram til noe entydig svar på eventuelle erstatningsprodukter for størlim, men antyder at det kan ligge en mulighet i den pågående produktutvikling og forskning rundt fiskegelatin og biprodukter fra oppdrettsnæringen.

Digital Billedanalyse

Tilstandsvurderinger av ulike gjenstander er en av forutsetningene for at kulturminneforvaltningen skal kunne foreta nødvendige prioriteringer for bevaringstiltak. Ønsket om en objektiv metode for å tilstandsvurdere og påvise endringer i form av tap av original materiale i Vestre Slidre kirke dannet utgangspunktet for å se på metoder som er utviklet innen helt andre fag for å analysere komplekse sammenhenger.

Takmaleriet i Vestre Slidre kirke hadde gjennomgått en større konservering og behandling i 1986-87 hvor det var benyttet størlim. Målet vårt var og evaluere denne behandlingen, og eventuelt påvise nye skader. Med fotodokumentasjonen fra 1986-87 som utgangspunkt ble det tatt nye fotografier i 1999 av de samme områdene i taket. Disse fotografiene dannet grunnlaget for utviklingen av en metode som kombinerer GIS - geografiske informasjonssystemer og digital billedanalyse. Prinsippet kan kort skisseres slik: Fotografiene digitaliseres og importeres til programpakken Erdas Imagine (utviklet med henblikk på jordobservasjon)

hvor behandlingen av dataene deles opp i tre trinn.

1. Oppretting slik at billedparene kan sammenlignes pixel for pixel.
2. Klassifisering som deler billedmaterialet inn i lignende mønsterklasser for lettere å kunne sammenligne de ulike bildene.
3. Sammenligning og statistisk analyse.

Konklusjonen på analysen fra Vestre Slidre kirke var entydig: minimale endringer eller skader kunne påvises i maleriet i perioden 1986-1999. Dette er i seg selv viktig informasjon med hensyn til overvåking og fremtidig bevaringsstrategi for dette unike kulturminnet. I tillegg gir det verdifull informasjon om valg av konserveringsmetode og materialer (les: størlim). I tillegg, og kanskje vel så viktig, har denne delen av prosjektet vist at digital billedanalyse og bruk av GIS har stor overføringsverdi og potensiale generelt innen konservering. Dette har medført at nye prosjekter er initiert og iverksatt med tanke på å videreutvikle metoden.

Samarbeidspartene:

Peterborough Cathedral, England

Initiativtaker og koordinator for prosjektet er Peterborough Cathedral Trust som er ansvarlig for all konservering og restaurering av katedralen i Peterborough. Denne er en av Europas fineste romanske stenkirker, grunnlagt som kirke

allerede på 600-tallet. I Peterborough konserveres og dokumenteres taket i katedralens midtskip. Dette er datert til ca. 1200-1230 og måler ca 62m x 11,5m. Taket er tilvirket av eikebord som former rombe-formede kassetter som igjen er malt med ulike ornamenter og figurfremstillinger. Prosjektet fikk uønsket mye publisitet i forbindelse med en brann i november 2001 som påførte kirken og det gjennomførte arbeidet mye skade.

Historiska Museet, Sverige

Den andre partneren i prosjektet er Historiska Museet i Stockholm. Her inngår dokumentasjon og konservering av malt dekor fra den middelalderske trekirken i Björsäter. Denne kirken som muligens var en stavkirke, ble revet år 1800. De malte panelene som hadde kledd middelalderkirkens interiør ble imidlertid gjenbrukt som bygningsmateriale i den nye kirken, og gjenoppdaget i 1909. Panelene tilhører i dag Historiska Museets og har gjennom prosjektet blitt konservert og dokumentert. Panelene er i dag utstilt på Historiska Museet i Stockholm.

Raphael programmet

Raphael programmet var et av EUs kulturprogrammer som spesielt var siktet inn på kulturminnevern. Det har til oppgave å gi bidrag til å bevare og spre kunnskap om den europeiske kulturarven. Tildelingen av midler gjennom Raphaelprogrammet ble avsluttet i 1999, men er erstattet med et nytt flerårig rammeprogram (2000-2004) for kulturelt samarbeid; Culture 2000.

Håp for truet art: Kan fjellreven reddes ved avl?

Av John Linnell, NINA

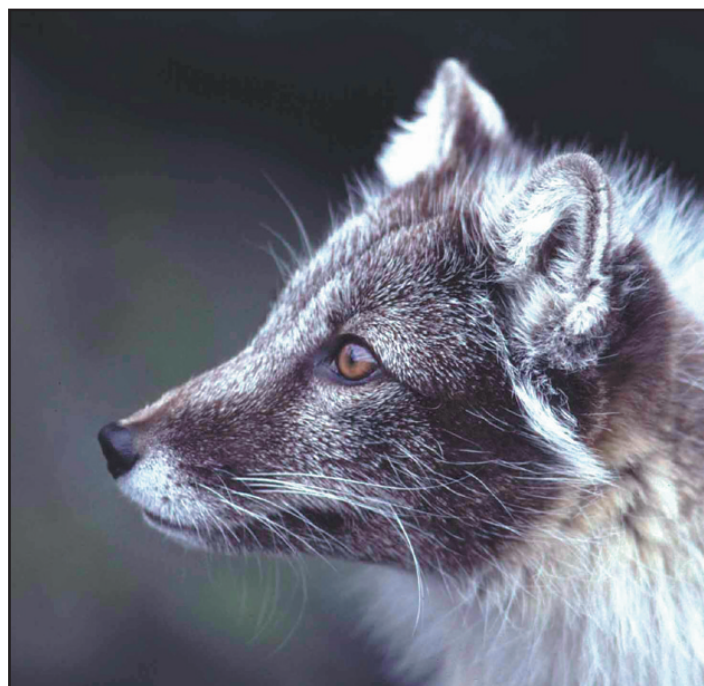


NINA har siden slutten på åttitallet forsket på fjellrev. Undersøkelsene har vært rettet mot fjellrevens bestands-situasjon og økologi. Denne forskningen har resultert i ny kunnskap som nå er sammenfattet i en forvaltnings-plan for arten. Denne planen legger vekt på en nasjonal koordinering av overvåkingen av fjellrevbestandene, og et avl- og utsettingsprosjekt som har som hovedmål å føre fjellreven tilbake til områder der arten har forsvun-net.

På landsbasis registrerte NINA sist sommer 16 ynglinger med til sammen 97 hvalper. Dette er den største produksjonen av fjellrev som er dokumentert siden registreringen startet i 1993. Den relativt gode produksjonen skyldes en oppgang i smånagerbestanden i de fleste fjellområdene i 2001. Dette kan på kort sikt ha bidratt positivt til bestandsoverlevelsen. På lengre sikt er det imidlertid ingen grunn til fornyet optimisme på grunn av dette ene gode smånageråret. Den gode ungeproduksjonen tillot forskerne imidlertid å fange inn i alt seks fjellrevunger fra Hardangervidda, Børgefjell og Saltfjellet. Disse fjellrevungene står nå i en avlslinje som utgjør et hovedelement i prosjektet "Bevaringsbiologi fjellrev".

Hovedmålet for prosjektet "Bevaringsbiologi fjellrev" er å etablere en avlslinje med fjellrev fra ulike delbestander. Ett av delmåla i dette arbeidet er å opparbeide større genetisk variasjon blant avlsdyra, gjennom størst mulig utavl mellom dyr fra de ville populasjonene. Prosjektet er inne i sitt andre driftsår, og kommende sommer kan de første ungene bli født i fangenskap. Dersom forskerne lykkes med dette vil noen få av ungene bli ført tilbake til fjellet allerede høsten 2002. Hvalpene som settes ut i fjellet vil stå i en innhegning og vil

bli foret den første tida. Tilvenningen til fjellmiljøet vil derfor være gradvis og hvalpene vil bli fulgt opp nøye den første tida i fjellet, blant annet ved hjelp av radiomerking.. Viktige problemstillinger i denne fasen av prosjektet blir å kartlegge overlevelse og hvalpenes tilpasningsevne til fjellmiljøet.



Voksen fjellrev speider etter noe å spise
Foto: Olav Strandl

Frykten for ulv

Av John Linnell, NINA

Ulven dreper mennesker. Men det er over 200 år siden noen i Norge ble drept av ulv. Hvorfor er vi redd ulven? Hva mener folk flest om det å ta vare på ulven i Norge? Er frykt for ulv egentlig et symbol på dårlig livskvalitet?



Halvparten av oss er svært redd ulven, viser en undersøkelse. Foto: Arild Landa

Store rovdyr skaper ofte konflikter med mennesker. Husdyr blir drept og tilveksten reduseres i ville hjortedyrbestander. Den viktigste konflikten er imidlertid knyttet til menneskers frykt for å bli skadet eller drept av et stort rovdyr. Mange mennesker som lever innenfor ulvers leveområder uttrykker frykt selv om det er omdiskutert hvor farlig ulven egentlig er for menneskene.

Tre årsaker til ulvedrap

Det er liten tvil om at ulv i enkelte tilfeller har angrepet og drept mennesker. Ulveangrep kan deles inn i tre typer:

- (1) angrep fra rabiessmittede ulver,
- (2) predasjonsangrep, hvor ulver tilsynelatende har ansett mennesker som et byttedyr, og
- (3) forsvarsangrep, hvor ulv har bitt personer som følge av ulike typer provokasjoner. Uprovoserte angrep på mennesker fra ikke-rabide ulver er veldig sjeldne, og majoriteten av ulver ser ikke på mennesket som et naturlig byttedyr. Det har likevel skjedd predasjonsangrep. De fleste tilfellene opptrådte i det 18. og 19. århundre i Frankrike, Estland, Russland og nordlige deler av Italia, hvor historikere systematisk har lettet etter slike tilfeller. Før det 20. århundre finnes det også registrerte tilfeller av predatorangrep i Sverige, Finland og Norge. Predasjonsangrep fra det 20. århundre er mer sjeldne. Det rapporteres om 5 barn drept i Polen i 1937, og 4 barn i Spania i perioden 1957-1974. Det er i tillegg kontroversielle rapporter om 36 barn drept i Kirov regionen i Russland (1944-1953). Det finnes ingen dokumenterte tilfeller fra Nord Amerika av mennesker som er drept som følge av predasjonsangrep fra ulv i det 20. århundre. I India har det vært flere episoder med angrep av ulv, hvorav minst 273 barn er drept siden 1980.

Halvparten av oss er svært redd ulven

Gitt det faktum at ulver har utgjort en trussel for menneskers sikkerhet, er det lett å forstå hvorfor vi har en "kulturell frykt" for ulv. Nyere undersøkelser i Norge antyder at frykt for ulv fortsatt er omfattende til tross for at ulven har vært borte i flere tiår (inntil den siste nylige reetablering), og til tross for at ingen er blitt drept eller skadet i løpet av de siste 200 år. Kun 23 % av nordmenn aksepterer å leve mindre enn 10 km fra ulveområder, og hele 66 % er fullstendig eller delvis enige i at de ville bli bekymret for sin families sikkerhet når de var utendørs, hvis de levde i ulveområder. 48% svarer at de er "svært redd for ulv", og 40 % svarer at de er "litt redd for ulv". Samtidig ønsker en stor majoritet av den norske befolkning ulven skal eksistere i landet.

Ulvefrykt - et symbol?

Det er flere faktorer som påvirker en persons selv-rapporterte fryktnivå for ulv (f.eks. kjønn, alder, utdanning, politisk orientering). Videre er det slik at folk som føler at de i liten grad har kontroll eller innflytelse over sin egen situasjon og på utviklingen i samfunnet mer generelt, godtar gjennomsnittlig i mindre grad enn andre at rovdyr skal kunne finnes i nærheten av bebodde områder. Dette leder til ett av de viktigste aspektene av frykt for ulv. Det er liten tvil om at store deler av "frykten for ulv" er en direkte frykt for egen sikkerhet, og de resultatene som er rapportert, indikerer at frykten til en viss grad kan være berettiget. Det er imidlertid klart at mye av frykten for ulv også er påvirket av en persons sosiale og kulturelle situasjon. Med andre ord; frykt for ulv er et symbol på den negative påvirkning omverdenen har på ens omgivelser. En mektig urban elite beskyldes for disse problemene, som inkluderer en redusert livskvalitet fordi man er redd ulv.



Kartlegging av biomangfold i kommunene:

I Livingstones fotspor i den norske villmarka

Av Tor Erik Brandrud, NINA

Når truede arter skal kartlegges over hele landet, holder det ikke å basere seg på gamle kart og dokumenter fra skrivebordsskuffen. Det er kun ved å iføre seg tropehjelm og begi seg inn i "jungelen" på Stanley og Livingstone-maner at man får oversikt over de viktigste naturtypene. NINAs beregninger viser at kun 20% av de aktuelle lokalitetene blir registrert ved "latmannsmetoden".

Kommunal kartlegging av biologisk mangfold er et av satsingsområdene til miljøforvaltningen. Målsettingen er at alle kommuner skal ha kartlagt sitt biologiske mangfold innen 2003.

For å hjelpe kommunene har Direktoratet for naturforvaltning utarbeidet egne håndbøker til bruk i dette arbeidet. NINA har bistått i utarbeidelsen håndboken "Kartlegging av naturtyper" (DN håndbok 13-99), og stått for hele produksjonen av Ferskvannshåndboken (DN håndbok 15; www.vanninfo.no/Dn15. Naturens svakeste under lupen

Så langt er NINA involvert i biomangfold-kartlegging i over 20 kommuner, delvis med faglig rådgiving, og delvis med full kartlegging. Det er særlig i kommuner i Nord-Norge og på Sørlandet at NINA foretar kartlegging. Denne kartleggingen er ingen gigantisk "folketelling" av hele biomangfoldet. Det er kun "samfunnets svakeste", dvs. "rødlistenaturen", artene og biosamfunnene som er sjeldne, på tilbakegang, og truet av menneskelige inngrep, som skal under lupen.

Kartleggingen skal være fundamentet for en kunnskapsbasert forvaltning, og skal gi grunnlag for å sikre forekomster av sjeldne og sårbare arter og biosamfunn.

Men heller ikke hver rødlistearter er mulig å kartlegge i detalj. Det er adressene, dvs. rødlistehabitatene, livsmiljøene som må kartlegges. I praksis blir kartleggingen fokusert på et utvalg naturtyper med dokumentert høy ansamling av rødlistearter og -habitater.

Hovedmålsettingen blir da å finne fram til de viktigste og rikeste forekomstene av de utvalgte naturtypene. Videre må disse kartfestes og verdisettes, og bygges inn i kommunens planverktøy.

NINA i Stanley og Livingstones fotspor....

I et land der man har holdt på med verneplanregistreringer for vassdrag og sårbare naturtyper siden tidlig på 1970-tallet skulle man tro at alle våre viktigste naturforekomster var godt kjent - både kartlagt og verdisatt?

Men slik er det ikke!

Vi har detaljerte geologiske kart, vi har detaljerte kart over markslag som angir hver skogteigs produksjonsevne og dybde på myrer, men detaljerte kart over viktige naturforekomster finnes knapt. Videre er det store hull i datagrunnlaget.



Rik edellauvskog, eksempel på en "oase" med høy ansamling av sjeldne og rødlistede arter, - som nå blir plassert på kartet. Foto: Tor Erik Brandrud

Så her må man på med tropehelmen og inn i den ukjente jungelen.

Søndeled, i grensetraktene mellom Aust-Agder og Telemark kan tjene som eksempel på et slikt "biomangfoldsmessig indre Afrika", et hvitt felt på kartet der knapt noen biolog tidligere har satt sin fot. I kartleggingen er det i disse traktene nå oppdaget 7 nasjonalt verdifulle lokaliteter tilhørende naturtypen "rike edellauvskoger". Disse lokalitetene har et særlig rikt mangfold, og i forbindelse med kartleggingen er det ved stikkprøver registrert over 40 rødlistearter her.

NINAs erfaring fra kartleggingen av skog, hei og havstrandsområder på Sørlandet er at selv om tilgjengelige data kan være omfattende, så har de ofte begrenset verdi i kartleggingssammenheng: I over 80% av de lokalitetene som er vurdert som viktig eller svært viktig biomangfoldsmessig har det vært nødvendig med feltarbeid for å kunne arealavgrense og verdisette.

Med andre ord; hvis kommunene kun baserer seg på tilgjengelige data i arkivskuffer og databaser som grunnlag for sitt biomangfoldskart, så vil dette gi tilfredsstillende dokumentasjon for mindre enn 20% av biomangfold-lokalitetene i disse områdene, og vil dermed kunne fungere mer villedende enn veiledende i arealforvaltningen. Altså det motsatte av kunnskapsbasert forvaltning, som er hovedmålsettingen. Det skal bli spennende ved veis ende å se hva kommunene har greid å sammenstille av kunnskap, - og om de kan greie å implementere denne kunnskapen i praktisk arealforvaltning.

NINAs forskningsstasjon på Ims i stort EU-prosjekt

Av Kjetil Hindar, NINA

NINAs fiskeanlegg på Ims i Rogaland sørger for norske data til EU-prosjekt som kartlegger hvordan sykdomspress fra oppdrettsnæringa virker på vill laksefisk.

NINA har nettopp startet opp EU-prosjektet "Impact of aquaculture on the immune response genes of natural salmonid populations: Spatial and genetic signatures and potential fitness consequences", som har fått støtte fra forskningsprogrammet Quality of Life i 3 år fra oktober 2001.

Prosjektets hovedmål er spore den genetiske effekten av sykdomspress på naturlige bestander av laks og ørret i Nordvest-Europa. Dette gjøres ved å sammenlikne den genetiske dynamikken i immunrespons-genene med dynamikken i selektivt nøytrale gener, både i felt og i eksperimenter. Immunrespons-genene er viktige i fiskens forsvar mot ulike bakterier og virus. Det er vanlig å finne høyere genetisk variasjon i disse genene enn i andre gener, siden høy variasjon kan gi beskyttelse mot flere sykdomsfremkallende organismer. Mange tror også at fisk - og andre dyrearter - kan velge partnere ut fra deres immunrespons-gener, men denne hypotesen er foreløpig dårlig underbygd.

Enestående anlegg

Det norske bidraget til prosjektet vil først og fremst bestå av gyte- og oppveksteksperimenter på NINAs forskningsstasjon på Ims. I tillegg består det av molekylærgenetiske analyser av kjente sykdomsepisoder, slik som furunkuloseutbruddene i Nord-Trøndelag tidlig på 1990-tallet. Ims-anlegget er helt enestående i europeisk fiskeforskning, siden det tillater å måle fiskens gytesuksess, og avkommets vekst og overlevelse (såkalt fitness), under naturlige betingelser. Dette gjør at NINA er en attraktiv partner i EU-prosjekter, og en uunnværlig deltager i dette prosjektet.

EU sitt økonomiske bidrag til prosjektet er mer enn 1 million euro over 3 prosjektår. Prosjektkoordinator er Dr Rene Stet, Wageningen Agricultural University, Nederland. De andre deltagende institusjonene er Institute of Zoology i London, samt Marine Institute og University College Cork fra Irland.



Fiskeforskere i arbeid. Foto: Finn Økland

Samspill mellom bruk og vern i en av verdens største nasjonalparker

Av Bjørn P. Kaltenborn og Graciela Rusch, NINA

Hvordan påvirker menneskelige aktiviteter store viltpopulasjoner?

Hvordan utnytter store mengder av fattige mennesker de lokale viltressurser?

Hvilken rolle spiller viltet i de innfødtes hverdag og kultur, og hvordan forholder disse menneskene seg til den daglige kampen for å overleve under marginale betingelser?



Gnu-bestanden i Serengeti utgjør en viktig del av jaktutbyttet. Foto: Christina Skarpe

Dette er noen av spørsmålene som forskere fra Tanzania og Norge i fellesskap prøver å finne svar på gjennom et prosjekt i Serengeti nasjonalpark.

Den 50 år gamle parken er en av de største i sitt slag i verden. Her fins store mengder og verdifulle viltpopulasjoner, men de forvaltningsmessige problemene i parken er store: Ulovlig jakt og bruk av områdene rundt parken er en konstant trussel mot viltet og deres leveområder, forholdet mellom parkens forvaltningsmyndigheter og lokalbefolkningen er anstrengt, fattigdomsproblemet er enormt, lokalbefolkningen har ingen direkte nytte av parken, og alternative utviklingsmuligheter mangler.

Konfliktløsning

En framtidig bærekraftig utvikling av økosystemet i Serengeti er avhengig av kunnskap om hvordan mennesker og vilt omgås. Det må utvikles bedre måter å behandle konflikter på, slik at folket i nærheten av parken kan oppnå å få sine grunnleggende behov dekket.

Prosjektets mål er å utvikle ny kunnskap om de økologiske og menneskelige sidene ved bruk av vilt og naturressurser. En ønsker også å undersøke konfliktene som oppstår ved bruken av naturparken. For å forbedre den lokale forvaltningen av viltressursene i Serengeti-regionen trengs data om økologiske, sosiokulturelle og sosioøkonomiske forhold i området. Serengeti-Mara- økosystemet ligger øst for Viktoriasjøen i nordlige Tanzania, og i sørlige Kenya. Dette økosystemet består av levninger av de store migratoriske systemer i Afrika, hvor vi finner verdens største populasjoner av ville hjortedyr og rovdyr.

Sterkt jakttrykk

Serengeti's gnu-bestander vandrer årlig fra de åpne gressslettene i regntiden (november- mai) til den skogkledde savannen i tørkeperioden (juni- oktober). Denne årlige vand-

ringen er en viktig drivende kraft i økosystemet i området. Sterk påtrykk av menneskelig aktivitet kan derfor påvirke parkens biodiversitet og integritet. I dag høstes det sannsynligvis en rekke arter fra dette systemet, en høsting som er uten bærekraft, mens befolkningsveksten rundt parken er kraftig. Det bor i dag rundt 2 millioner mennesker nær parken, og områdene som brukes under gnutrekket er ikke tilstrekkelig beskyttet. I de vestre delene av Serengeti er den tradisjonelle høstingen av vilt tett knyttet opp mot den årlige gnuvandringen. Jakttrykket er derfor meget intenst under vandringene i tørketiden når de nomadiske gnuflokkene vandrer gjennom området.

Tverrfaglig samarbeid

For å undersøke noen av de utfordringene som er beskrevet overfor har et bilateralt samarbeid mellom Tanzania Wildlife Research Institute (TAWIRI) og NINA blitt utviklet. Andre samarbeidspartnere er Universitetet i Dar es Salaam og Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet (NTNU) i Trondheim. Ministeriet for Naturressurser og Turisme (MNRT) støtter den tanzaniske deltagelsen med penger fra NORAD, mens Norges forskningsråd (NFR) støtter NINAs deltagelse.

Tverrfaglig forskning er nødvendig for å undersøke de økologiske og menneskelige systemene. Målet er at lokalbefolkningen skal delta i forvaltningen av parken, for slik bedre å forstå hvordan mennesket påvirker økosystemet. Gjennom forskningsprosjekter og feltarbeid ønsker man å måle:

- I) Nøkkelfaktorene som kontrollerer de viktigste migratoriske arter i Serengeti
- II) Bærekraften til den nåværende høstings- og forvaltnings praksisen
- III) Inntektsstrømmen av vilt og ikke-viltprodukter på familienivå i vestre Serengeti. Denne inntektsstrømmen former den nåværende høstingspraksis og kan bli brukt i framtidige modeller for å stimulere lokal deltagelse
- IV) Sosiale og kulturelle faktorer som er forbundet med utnyttelse av vilt, levevilkår og interaksjoner mellom lokalsamfunn og forvaltningsinstitusjoner.



Samarbeid med lokale krefter er viktig for gode forskningsresultat. Foto: Christina Skarpe

Naturtypekartlegging og analyse av verdi og sårbarhet -samme metoder til lands som til vanns.

Av Trine Bekkby, NINA

Naturinngrep kan ødelegge både dyre- og plantelivet som berøres. Ved hjelp av naturtypekartlegging og terrengmodellering kan NINAs forskere beregne hvordan slike inngrep påvirker miljøet. Disse metodene er godt etablerte på land. Økt behov for kunnskap i kystsonen og det marine miljøet har ført til at NINAs forskere nå benytter seg av de samme teknikkene for å kartlegge verdi og sårbarhet i vann.

Ulike naturtyper og fordelingen av disse er svært viktig for arters økologi og biologisk mangfold. NINAs avdeling for landskapsøkologi har derfor lenge arbeidet med å utvikle metoder for systematisk landskapsanalyse, der terrengmodellering og sammenstilling av ulike miljøvariabler står sentralt.

Denne typen analyser er i utgangspunktet etablert for det terrestre miljøet, men det arbeides med å overføre kunnskap og metodikk til bruk i kystsonen og det marine miljøet. Arbeidet er nå kommet så langt at metodene er tatt i bruk i forbindelse med konsekvensutredninger. Ved den planlagte utvidelsen av Breviksterminalen i Telemark, har NINA analysert naturverdier i Eidangerfjorden ved hjelp av slike metoder. Dette arbeidet er en del av en helhetlig og integrert analyse som omfatter både land- og sjøarealer, og inneholder naturtypekartlegging, verdi- og sårbarhetsanalyser og klassifikasjon av kystterreng. For det marine miljøet ble det benyttet informasjon om terreng som indikator på områder med høy biologisk verdi (figur 1).

Terrengmodelleringen ble også benyttet til å identifisere områder med fare for oppvirvling av bunnslam på grunn av propellstrøm fra skipstrafikk (figur 1). I et marint fjordmiljø har dette relevans både ved en generell påvirkning av økosystemet, gjenslamming av fiskeredskaper o.a., samt forurensing med særlig fokus på dioksiner som ligger lagret i sedimentene.

Digitale bilder fra lufta

Naturtypeanalysen er avhengig av data knyttet til arealbruk og vegetasjon. Ofte brukes markslagskart eller vegetasjonskart til dette formålet, men mange steder er slike data ikke tilgjengelig eller svært gamle og uten samsvar med dagens situasjon. Vi har derfor i økende grad tatt i bruk digital analyse av flyfoto og satellittdata som informasjonskilde. Figur 2 viser et naturtypekart fra områdene mellom Folgefonna og Sørfjorden ved Odda i Hordaland. Arbeidet er gjennomført i forbindelse med planene om kraftutbygging i Tokheims- og Eitreimsvassdraget.



Tareskog er et viktig og produktivt økosystem langs kysten vår. Foto: Trine Bekkby

Naturtypekartlegging med verdi- og sårbarhetsanalyse er et svært godt utgangspunkt for egnethetsanalyser for ulike tiltak både på land og i vann. En god oversikt over terreng og naturtyper, kunnskap om naturtypenes sårbarhet for inngrep, samt krav til naturforhold for optimal funksjon lar seg systematisere. Vi har testet ut dette i ulike sammenhenger:

- * Golfbaner er ofte kontroversielle og en grundig egnethetsanalyse på et tidlig stadium i planprosessen vil kunne oppfylle ønsket om miljøvennlige prosjekter som fungerer godt golfteknisk og driftsmessig i lokalsamfunnet.
- * Tunneler er ofte en god løsning for å unngå for store negative miljøkonsekvenser på natur når f.eks. vei eller jernbane skal bygges. Samtidig ser vi at det kan oppstå tildels store negative virkninger som det kan være svært dyrt å avbøte. Egnethetsanalyser av ulike trasé-alternativer vil ikke bare kunne føre til et mer miljøvennlig prosjekt, men vil også kunne spare prosjektet for store kostnader.
- * Tareskog er et veldig viktig og produktivt økosystem langs kysten vår, og danner et viktig ressursgrunnlag for fiskerier og taretrålingsindustrien. Siden 1970-tallet har ca 50% av tareskogene i nord-Norge blitt nedbeitet av kråkebolle. En egnethetsanalyse får fram hvilke områder som oppfyller naturbetingelsene for tareskog, og som derfor egner seg for restaureringstiltak.