

Kulturmiljøet Mølen – bruk av fjernmåling i endringsanalyser

Anneli Nesbakken og Ole Risbøl

Vitenskapelig bedømt (refereed) artikkel

Anneli Nesbakken and Ole Risbøl: The burial cairns at Mølen – remote sensing used for change detection in a protected site

Kart og Plan, Vol. 74, pp. 134–149, POB 5003, NO-1432 Ås, ISSN 0047–3278

Change Detection Analysis was conducted based on two remote-sensing techniques: aerial photography and airborne laser-scanning. Findings are discussed in relation to written sources from archives. Results from both aerial photography and elevation models were good in terms of detecting and documenting changes, their localisation and scale. In this case the archival sources were the most informative, especially when determining causes of change. Using only historical data and a simple approach, we were able to provide new knowledge about changes in a protected environment like Mølen.

The attention of preservation authorities early on has prevented large-scale changes. However, most of the cairns were changed during the last 200 years, usually by the antiquarian authorities. The reasons were a desire for knowledge or a better experience at the site. Perhaps the story about changes in priorities and the cultural environment of Mølen is now as important as its age and original purpose.

Key words: change detection, cultural heritage, aerial photography, airborne laser scanning.

Anneli Nesbakken and Ole Risbøl, The Norwegian Institute for Cultural Heritage Research, POB 736 Sentrum, NO-0105 Oslo. E-mail: anneli.nesbakken@niku.no and ole.risbol@niku.no.

Innledning

I hvilken grad kan fjernmåling brukes til å dokumentere tidligere og pågående endringer av et kulturmiljø? Dette spørsmålet var startpunktet for vår undersøkelse av endringshistorien til det fredete kulturminneområdet Mølen i Vestfold. Er det mye endret, og kan vi si noe om årsaken til endringene? Hvilke kilder har vi som forteller om endringer, og hvilken informasjon finnes i de ulike kildene? Vi har undersøkt nytten av ulike metoder for endringsanalyse, spesielt de to fjernmålingsteknikkene flyfoto og flybåren laserskanning (også kalt lidar = light detection and ranging). Funnene fra fjernmålingsanalysene diskuteres opp mot tiltak og endringer som er beskrevet i arkivdokumenter og andre skriftlige kilder.

Mølen – et kulturmiljø av høy nasjonal verdi

Røysfeltet ligger på Mølen som er Raets siste synlige utstikker før det forsvinner under havoverflaten i Langesundsfjorden. Raet er en stor endemorene som isen la igjen i en stillestående periode på slutten av siste istid og på Mølen er det synlig som en nesten vegetasjonsfri rullesteinsrygg. I den nasjonale kulturminnedatabasen Askeladden står det at røysfeltet består av minst 230 røyser og steinlegninger av forskjellig form og størrelse. Vegetasjonen på stedet er sparsom på grunn av den værutsatte beliggenheten, men på deler av de høyereliggende områdene er det noe strandskog med blant annet svartor og lave busker og kratt samt bartrær lenger inne (Halvorsen 1999).

Feltet består av store rundrøyser, skipsformede røyser og de lange og sjeldne rekkene av smårøyser. Det finnes lignende rekker av



Figur 1 Kart som viser Mølen beliggenhet i Vestfold fylke. Kilde: Statens kartverk.

smårøyser på Tromøya i Arendal og på Hå på Jæren (Marstrander 1976). Feltet er definert som gravrøyser selv om det ikke har blitt gjort sikre gravfunn her. Mangelen på funn kan henge sammen med både plyndring, tidlige utgravninger som ikke er dokumentert, eller dårlige bevaringsforhold (Nicolaysen 1866; Brøgger et al. 1938; Marstrander 1976; Løken 1977). I en ny artikkel foreslås det at smårøysene på Mølen kan være spor etter anlegg for fangst av fugl i nett, en fangstform som går tilbake til jern- og middelalder (Lie 2012).

Allerede i 1842 laget Christian Lange et kart over Mølen, og i 1845 var røysfeltet motiv for akvareller malt av den danske billedkunstneren Christian O. Zeuthen (1812–90), som også tegnet en planskisse over feltet (Marstrander 1976; Larsen 1986; Skre 2005). I sin *Oplysende fortægnelse over Norges fortidslevninger* fra 1866 nevner antikvar Nicolay Nicolaysen at Kraft i 1838 omtaler «12 større og mindre stenrøser, alle med fordybninger i midten» (Nicolaysen 1866:204). Like

etter 1900 ble røysene «gjenoppdaget» av lokalhistoriker Arnt Augestad. Han undersøkte og gravde ut flere av røysene, og skal blant annet ha funnet «en hellekiste, 1 meter l. med kløvet overligger, den inneholdt brændt kul» (Augestad 1918:10). I et skrift fra 1938 beskriver professor i arkeologi A.W. Brøgger Mølen som prakteksemplet på et bronsealder-røysfelt (Brøgger et al. 1938). Både datering og tolkningen av feltet har vært omstridt og røysfeltet ble først tidfestet til bronsealder (ca. 1800 f.Kr – 500 f.Kr). Professor i arkeologi Sverre Marstrander undersøkte feltet på 1970-tallet. Basert på blant annet C14-analyser og strandlinjeanalyser argumenterer han for tidfesting til jernalder (ca 500 f.Kr – 1030 e.Kr), i hovedsak eldre jernalder, blant annet fordi de lavestliggende røysene ikke kan være reist før ca. 250 f.Kr. Nærmere tidfesting er en utfordring på grunn av forstyrrelser i mange av røysene, utvaskinger av eventuelle daterbare rester og mangelen på gjenstandsfunn (Marstrander 1976). Arkeolog Trond Løken (1977) publiserte året etter en artikkel hvor han stiller spørsmål ved Marstrandens dateringer. På bakgrunn av naglefunn, bruken av stein som byggemateriale, tidfesting av andre skipsformede anlegg samt historiske kilder om ynglingeætten og deres tilholds- og gravsteder argumenterer han for at feltet like gjerne kan være fra yngre jernalder (Løken 1977).

Både Nicolaysen og Kraft omtaler feltet på 1800-tallet i sine undersøkelser av spor etter den stolte fortid, i tidens nasjonalromantiske ånd. Det er likevel uklart når fokuset på bevaring av røysfeltet oppstod. *Lov om fredning og bevaring av fortidslevninger* som trådte i kraft i 1905 ga beskyttelse av selve fortidsminnene, men ikke av områdene inn-til eller mellom røysene. På 1930-tallet kjøpte Oldsaksamlingen eiendommene som feltet ligger på, med økonomisk støtte fra både lokal og statlig hold. Målsettingen var å beskytte kulturminnene og kulturlandskapet de lå i mot planlagt utvidelse av et eksisterende grustak. I 1965 satte Kirke- og undervisningsdepartementet ned et «Utvalg for sikring av høyt prioriterte fornminner» som fikk som mandat å utarbeide lister over de mest storslåtte oldtidsminnene med behov for sikring gjennom utvidet fredning og re-

staurering. Mølen var et av de 233 kulturminnene som ble prioritert (Utvalget for sikring av høyt prioriterte fornminner Norsk kulturråd 1967). Senere var Mølen blant de åtte områdene som ble foreslått innskrevet på UNESCOs liste da Norge sendte inn sin første søknad om verdensarvstatus for norske kulturminner i 1978 (Universitetets Oldsaksamling v/ Anders Hagen 1978). Det er fortsatt kulturminnevernet selv ved Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo som er grunneier, mens forvaltningsansvaret de siste to tiårene først og fremst har ligget hos Vestfold fylkeskommune i samarbeid med Larvik kommune.

Metode

Vårt mål har vært å påvise eventuelle endringer av kulturminner og landskap på Mølen. Dokumentasjon av tilstand og endringer kalles gjerne overvåkning. Innenfor naturvitenskapene brukes ofte indikatorer som ved flere registreringer over tid kan fortelle noe om en utvikling – enten helt lokalt eller om globale endringer. Overvåkning innenfor kulturminnefeltet tar gjerne utgangspunkt i at noe er identifisert og utvalgt som verdifullt eller viktig, og at man ønsker å vite noe om endringene av denne verdien. Overvåkning har i praksis ofte vært knyttet til materialautentisitet – det forutsettes at en ønsker å bevare kulturminner eller -miljøer mest mulig uendret fra slik de ble skapt.

Den praktiske gjennomføringen av overvåkingen avhenger av hva som skal overvåkes, og hva formålet med overvåkingen er. Innledningsvis må det defineres hvilke verdier som skal overvåkes. Tre sentrale element som inngår i de fleste forståelser av overvåking er at den skal dokumentere: 1) Tilstand: enten selve verdiens fysiske tilstand eller mer indirekte indikatorer på tilstand, 2) Endringer over tid av selve verdien eller av forvaltningen av verdien, 3) Årsaker til endring (Mets og Skar 2003). Endringer kan registreres på ulike nivå, i varierende skala, og defineres som direkte eller mer indirekte. Flere har pekt på forskjellen mellom å overvåke selve verdien – eksempelvis det unike biologiske mangfoldet eller den særmerkete byggestilen, og å overvåke forvalt-

ningen av verdien – om situasjonen er uendret, har blitt bedre eller verre over tid (Mets og Skar 2003; Mapstone 2004).

Vi har gått bredt ut, og ønsket å se på mulighetene for å vise både fysisk tilstand, endringer over tid og årsaker til endringer. Vi har derfor tatt i bruk både fjernmåling, skriftlig materiale og noe feltarbeid. Vi har sett på to typer fjernmålingsdata: flyfotoserier fra perioden 1947–2007, og digitale høydemodeller fra 2008 og 2010 laget på bakgrunn av laserskanning av området fra fly. Ved hjelp av fjernmålingsdataene har vi identifisert synlige spor etter bruken av arealet, både av det enkelte kulturminne og av området for øvrig. Vi har søkt i Kulturhistorisk museums topografiske arkiv som inneholder både brev, rapporter og annet skriftlig materiale, kopier av medieoppslag samt enkelte papirfotografier. Vi har også søkt i Vestfold fylkeskommunes arkiv, og Kulturhistorisk museums fotoarkiv. I alle kildeøk og endringsanalyser har endringer av selve kulturminnene vært hovedfokus, samtidig har også andre endringer som kan fortelle om utviklingen av området blitt kartlagt.

Arbeidet som presenteres her bygger på tidligere undersøkelser av bruk av fjernmålingsdata for overvåking av kulturminner (Risbøl og Nesbakken 2009). Tidligere studier har vist at det gjerne er en kombinasjon av metoder som flybilder, satellittopptak og li-dardata som gir de beste resultatene (Barlindhaug et al. 2008). Etter å ha søkt etter tilgjengelige data konkluderte vi med at ortofoto var mest interessant til vårt formål, fordi de er innhentet på en systematisk måte i flere omganger, de gir en relativt detaljert gjengivelse av arealene, dekningsgraden er stor og tilgjengeligheten økende siden hele landet er fotografert i flere omganger minst tilbake til 1950-tallet. Slike opptak gjøres fortsatt, og blir i stadig større grad tilgjengelig også på internett. I Statens kartverks arkiv finnes ortofoto (negativer) fra Mølen tatt med ujevne mellomrom fra 1947 og frem. Etter å ha undersøkt disse negativene så vi at arkivbildene fra 1959, 1968, 1975, 1979, 1992, 1998 og 1999, samt digitalt foto fra 2007 tilgjengelig på «norgebilder.no» hadde en kvalitet vi ønsket å gå videre med. Arkivfotografiene som dekket det automatisk fre-

dete feltet på Mølen ble skannet og ortorektifisert. Gjennom ortorektifiseringen ble alle flyfotografiene tilpasset de samme kartkoordinatene. I programvaren kunne dermed foto fra ulike perioder legges direkte over hverandre og skaleres slik at de kunne studeres i samme målestokk selv om den i utgangspunktet var ulik. Programvaren ArcMap ble brukt til å gjøre de sammenliknende studiene i 2D. Det viste seg at det mest effektive var en tilnærming hvor vi zoomet inn på et valgt område, og deretter sammenlignet fotoene parvis ved å «skru av og på» et av dem. I og med at kulturminnene ligger samme sted på begge bilder, kan man relativt lett se om formen er endret og/eller om det er fjernet eller lagt til elementer. Alle påviste endringer ble merket av digitalt som et kartpunkt i GIS og lagret som en egen fil. I denne fila ble det notert hvilke år som var sammenliknet og type endringer: hvorvidt elementer var lagt til, fjernet eller flyttet på. Senere ble også resten av det fredete området undersøkt, og synlige endringer som for eksempel nye stier ble kartfestet, og type endring beskrevet. Endringer av selve kulturminnene og området rundt ble analysert på alle disse bildene. Denne prosessen med visuell sammenlikning av foto etterfulgt av manuell markering av endringene i GIS sammen med en tolkning av de påviste endringer har vi kalt manuell endringsanalyse.

Videre ønsket vi å undersøke potensialet i høydemodeller basert på flybåren laserskanning (lidardata) fordi de gjerne innhentes i liknende landskapsskala og utsnitt som todimensjonale flybilder, samtidig er det muligheter for ny informasjon i den tredje dimensjonen – høyde. I 2008 fikk vi tilgang til en tredimensjonal modell av Mølen basert på et detaljert flyskann. Flybåren laserskanning har vist seg velegnet til å registrere, dokumentere og overvåke endringer av kulturminner og –miljøer fra lufta (Risbøl 2009; Risbøl et al. 2011). Når utsendte laserpulser møter motstand fra f.eks. toppen av bygninger, fra vegetasjon eller bakken reflekteres de tilbake til flyet hvor dataene lagres sammen med opplysninger om nøyaktig geografisk posisjon og avstand til bakken (x, y og z). På bakgrunn av de innsamlede bakkepunktene lages en Digital Høyde-Modell

(DHM) av landskapet. Man kan velge å vise de innsamlede punktene som en punktsky. Dersom man lager flater mellom alle de innsamlede punktene – også de som stammer fra toppen av bygninger og vegetasjon, kan det bygges en Digital Overflate-Modell (DOM). Alternativt kan algoritmer beregne hvilke punkter som sannsynligvis er fra vegetasjon og hvilke som sannsynligvis er fra selve bakken. Ut fra disse beregningene kan det lages en heldekkende modell som viser kun bakken uten trær og annen vegetasjon. En slik modell kalles en Digital Terreng-Modell (DTM).

Mølenområdet har blitt skannet med flybåren laser to ganger de siste årene, i 2008 og 2010. Da vi fikk tilgang til begge datasettene ble det mulig å undersøke potensialet for deteksjon av forskjeller mellom to ulike høydemodeller. Det ble brukt ulike instrument (Leica ALS 50-II og TopEye S7N 700), ulik flyhøyde (500 og 450 m) og ulik punktetthet (10 og 22 pkt pr m²) ved de to laserskanningene som høydemodellene bygger på. Skanningen ble i 2008 gjort i mai, i 2010 i juni. Siden kulturminnevernet sjelden har økonomi til selv å bestille skanninger gjenspeiler dette en typisk situasjon der man bruker de kildene man får tilgang til. Vi ønsket derfor å se om det var mulig å oppdage endringer ved hjelp av to datasett som var såpass ulike som disse.

I innsyns- og analyseprogramvaren Quick Terrain Modeller (QTM) som er utviklet til å håndtere laserskanningsdata finnes en standard funksjon for sammenlikning og påvisning av endringer mellom to datasett. Etter uttesting av både punktsky, DOM og DTM konkluderte vi med at DOM ga det beste resultatet på Mølen. DOM inkluderer alle overflater, også vegetasjon, og ga mange flere indikasjoner på endring enn det DTM-ene gjorde. Endringskartleggingen som ble generert var også lettere å se på DOM-en enn i punktskyen. I programmet måtte vi sette en terskelverdi dvs. velge hvor store endringene skulle være for å bli vist. Basert på den tilbakeskuede analysen av flybilder visste vi at tidligere endringer i området ofte har vært én steinrekke høy, det vil si innenfor 10–40 cm høyde, og gjerne større i omfang. Vi konkluderte derfor med at visning av alle endringer på mer

enn 10 cm var grov nok til å ta hensyn til laserdatasettet med dårligst oppløsning, samtidig var den fin nok til å fange opp relativt små endringer ved de kulturhistoriske sporene på bakken. Prosessen med automatisk sammenlikning av to høydemodeller etterfulgt av tolkning av endringsdataene har vi kalt en automatisert endringsanalyse.

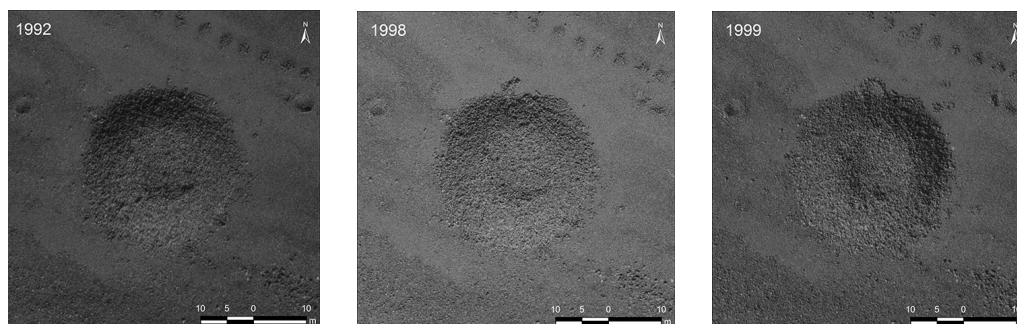
Resultater – detekterte endringer på Mølen

Manuell endringsanalyse av ortofoto – endringer av kulturminner

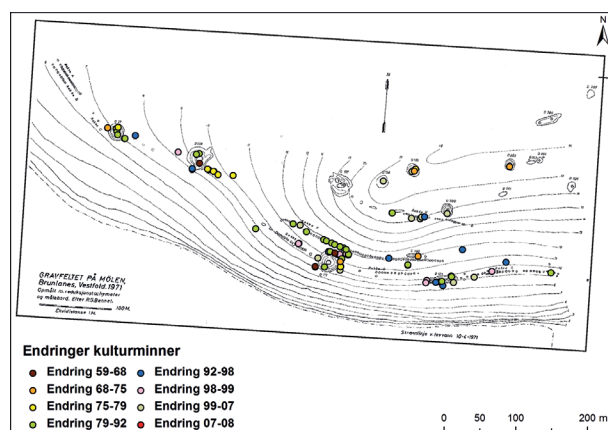
Basert på flyfoto fra sju overflygninger i perioden 1959–2007 ble det gjort en analyse av fysiske endringer på og inntil gravfeltet på Mølen. Intervallene mellom de sju opptakene som ble brukt i analysen varierer fra 1–13

år. Basert på en visuell, sammenliknende studie av flyfoto kunne vi identifisere 91 endringer der strukturer eller deler av strukturer enten var lagt til eller fjernet fra kulturminnet, alternativt at kulturminnets form var endret, se tabell 2.

For de fleste tidsperiodene skjer det i gjennomsnitt fra ½ til drøyt to endringer pr. år, bortsett fra perioden fra 1998 til 1999 hvor det er hele 11 observerte endringer på ett år. I 47 tilfeller ble det lagt til strukturer eller deler av strukturer, mens det ble fjernet slike bare i 21 tilfeller. I hovedsak var det steinringer og groper som ble anlagt, men også mange smårøysere og steinrekker dukket opp. Flere av disse konstruksjonene ble siden fjernet. Det var få formendringer av konstruksjoner i begynnelsen av analyseperioden, hovedparten av disse skjer først på 1980- og innpå 90-tallet.



Figur 2a-2b-2c Flyfoto av storrøysa i 1992–1998–1999. Legg merke til den gradvise byggingen av en steinring på nordsiden av røysa, og de to nye smårøysene som er etablert på nordøstsiden i 1999. Kilde: Statens kartverk.



Figur 3 Alle påviste endringer av kulturminner i perioden 1959–2007 basert på manuell, visuell sammenlikning av flyfoto, samt endringer detektert mellom flyfoto fra 2007 og høydemodell fra 2008. Kilde kart: (Marstrand 1976), kilde endringer: NIKU.

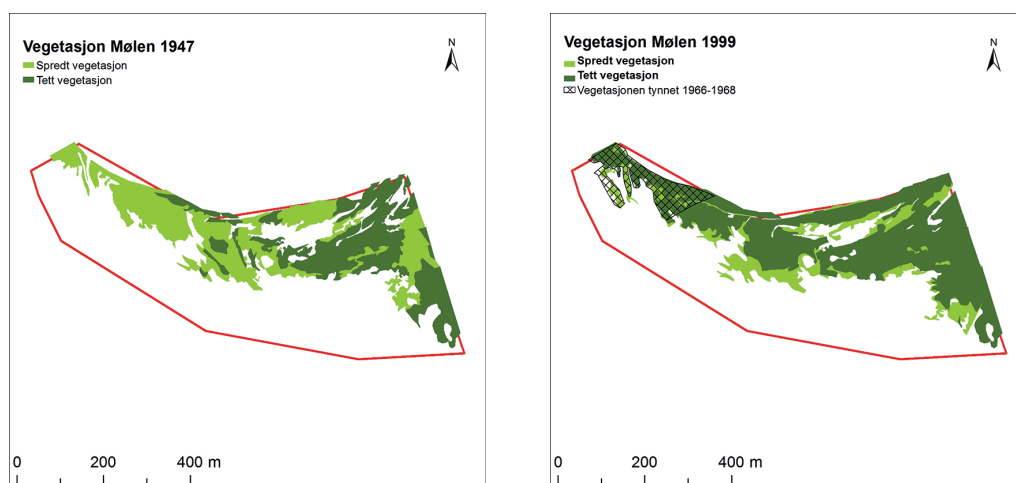
Tabell 1 Endringer observert i flyfoto innenfor fornminneområdet på Mølen i perioden 1959–2008.

Inter- vall år	Antall år	Antall end- ringer	Lagt til	Fjer- net	Form- end- ring	Grop	Røys	Rekke	Ring	Enkelt- stein	Form- end- ring
59–68	9	3	3	0	0	2	0	1	0	0	0
68–75	7	7	2	3	2	2	2	1	0	0	2
75–79	4	8	6	2	0	2	1	0	1	4	0
79–92	13	30	14	4	12	7	2	3	4	2	12
92–98	6	15	6	4	5	0	3	2	5	0	5
98–99	1	11	9	0	2	2	4	1	2	0	2
99–07	8	16	7	7	2	4	2	0	7	1	2
07–08	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
		91	47	21	23	19	14	8	20	7	23

Manuell endringsanalyse av ortofoto – vegetasjonsendringer

I tillegg til endringsanalyse av hvert enkelt kulturminne, har vi sett på endringer i områdene mellom og omkring røysene. Vi har sett på vegetasjonsendringer og andre typer endringer hver for seg. På flyfoto fra perioden 1947–1999 kunne vi identifisere gradvise endringer. Den generelle tendensen var gjengroing og stadig tettere vegetasjon, med unntak av slutten av 60-tallet, da ble det tynnet noe helt vest i området, se figur 4. Den mest slående vegetasjonsendringen er

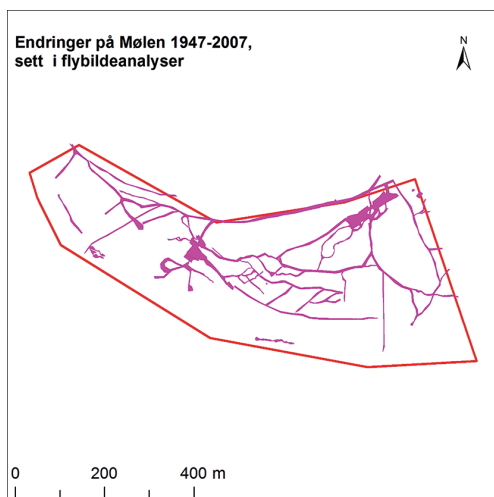
at veksten har blitt tettere. Skillet mellom tett og spredt vegetasjon er vurdert visuelt på skjerm, og klassifisert slik at der >50% av bakken er synlig mellom vekstene, har vi definert vegetasjonen som spredt. Hvis vegetasjonen dominerer i området har vi definert den som tett. Gjennomgangen vår viser at i løpet av 50 år har vegetasjonen i overraskende liten grad vokst seg lengre ut mot strandkanten. Gjengroingen i perioden 1947 – 1999 har først og fremst skjedd i områder som allerede var omkranset av vegetasjon.



Figur 4 Vegetasjonsendring over en 50 årsperiode. Analyse basert på flyfoto. Kilde: NIKU.

Manuell endringsanalyse av ortofoto – andre endringer

Vi valgte å definere tre kategorier endringer: endringer av selve kulturminnene, endringer av vegetasjon, og «andre endringer»; de som ikke er knyttet direkte til røyser eller vegetasjon. Totalt 40 slike «andre endringer» ble identifisert. Gjennom flyfotoanalysene fant vi elementer som er fjernet, justert eller etablert som nye i løpet av perioden. I alt 23 endringer er knyttet til vei: fire ved at elementer er fjernet – kjørespor er borte og bilveg har grodd igjen mellom 1959 og 1970-tallet. Mellom 1979 og 1992 har både en bilvei og en sti blitt tydelig smalere. I 19 tilfeller har kjørespor eller slitasje oppstått, blitt forsterket eller nye stier/veier blitt etablert. Kjøring og slitasje økte fram til 1970-tallet. Trafikken ble mer konsentrert fram mot 1990-tallet, den økte på noen få strekninger mens andre stier og veier samtidig ble mindre. Syv endringer kan knyttes til parkering, to av dem er etableringer av nye parkeringsplasser – sannsynligvis på 1960-tallet, og i perioden 1979–1992. De øvrige er sperrer/steiner satt opp rundt parkeringsplassene for å hindre kjøring lengre inn på området. I alt 30 av de totalt 40 «andre endringene» vi kunne identifisere ved hjelp av flybilder er altså knyttet til trafikk og ferdsel i området.

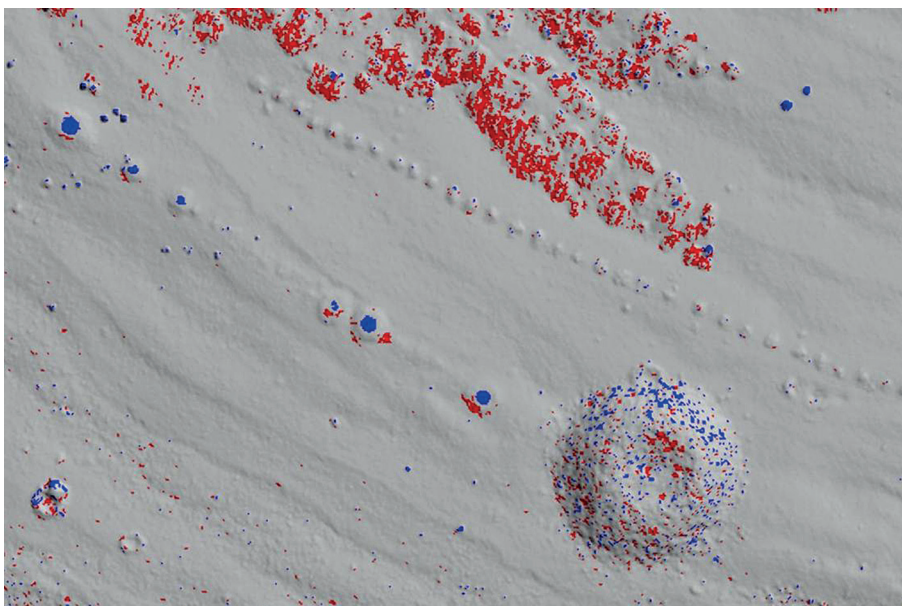


Figur 5 Rosa felt viser arealer utenom selve røysene hvor det har vært synlige endringer i perioden 1947–2007, framkommet ved sammenlikning av flyfoto fra perioden. Kilde: NIKU

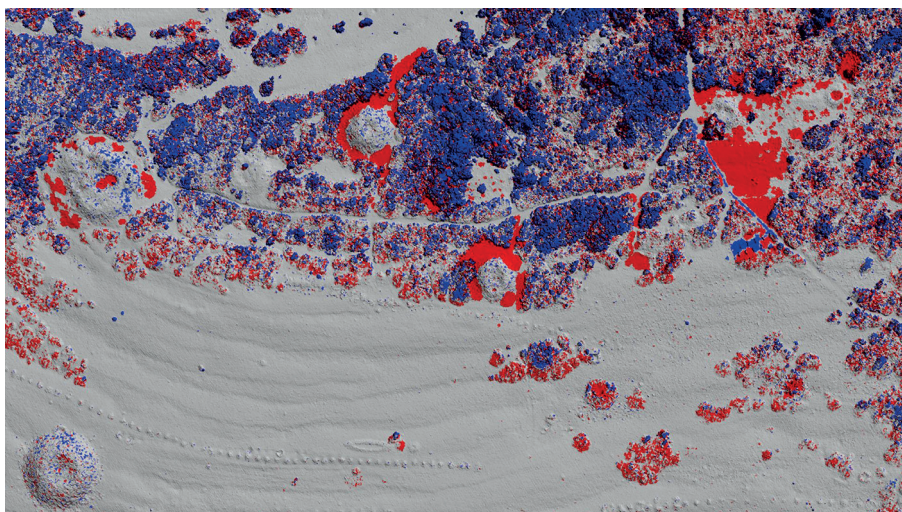
På 1950-tallet ser vi en endring av strandlinjen på en kort strekning, og tre strukturer nær vannkanten oppstod men var forsvunnet igjen på neste flyfoto. På 1960-tallet viser et telt den aktive bruken av området og på 1970-tallet settes det opp et skur eller en campingvogn. Denne er fjernet på 1990-tallet men en hytte er satt opp like ved. De siste synlige endringene vi har sett er to gjerder som forsvant i løpet av 1970-tallet.

Automatisert endringsanalyse av høydemodeller basert på lidardata – endringer av kulturminner

Den automatiske endringsanalysen av DOM fra 2008 og 2010, der alle endringer på mer enn 10 cm blir framhevet på modellen, ga klare indikasjoner på økning av høyden til åtte av kulturminnene. I 3–4 områder var høyden redusert, det betyr at elementer er fjernet. Analysen viste også en rekke mindre endringer innenfor feltet. Mange av de viste endringene dekker små områder, se eksempelvis storøysa nede til høyre og vegetasjonen i øvre del av figur 6. Mange av de «småflekkede» påvisningene skyldes trolig ulik høyde på vegetasjon siden opptakene er tatt forskjellig tid på året. Noen påvisninger skyldes trolig også forskjeller i datainnhenting og detaljgrad fra 2008 til 2010. Vi valgte derfor å konsentrere oss om funnene som indikerte mer robuste endringer. Vi fant at i seks av de registrerte gravminnene var midtpartiet blitt høyere. Årsaken viste seg å være at Kulturhistorisk museum hadde gjennomført en utgravning og deretter rekonstruert seks av de mellomstore røysene, se figur 6, slik at den tidligere konkave gropformen i toppen er blitt endret til en jevn konveks haugform.



Figur 6 Utsnitt av endringsanalyse som viser størrøysa og en rekke av seks mellomstore røyser. Grå farge viser uendret høyde (<10cm), rød farge viser >10 cm redusert høyde i 2010 sammenliknet med 2008, blå farge >10 cm økt høyde fra 2008–2010. Midtpartiet i de mellomstore røyserne som ligger på rekke til venstre for den store røysa har altså endret form i perioden 2008–2010. De to små blå flekker øverst til høyre viser tilkomsten av nye strukturer i et område hvor det i 2008 ikke lå noen røyser. Kilde: NIKU.



Figur 7 Flekker og felt med mettet rød farge rundt røyser i øvre del av bildet er områder hvor modellen fra 2010 viser >10 cm redusert høyde sammenliknet med modellen fra 2008. Dette skyldes at Vestfold fylkeskommune har ryddet vegetasjon rundt røysene i denne perioden. Kilde: NIKU.



Figur 8 Røys bygget mellom 2008 og 2010, detektert ved hjelp automatisk endringsanalyse av to høydemodeller. Kilde: NIKU

Vi forsøkte også å identifisere endringer mellom flybildeopptak i 2007 og lasermodellen fra 2008. Kun én endring ble funnet – fjerning av en ring. I og med at det bare var ett år mellom opptakene ble det kanskje ikke gjort større endringer i dette tidsrommet. Vi holder imidlertid mulighetene åpne for endringer vi ikke har sett fordi det viste seg vanskelig for det menneskelige øye å se reelle landskapsforskjeller ved å sammenlikne flyfoto og høydemodell. Det var en utfordring å relatere de store fargevariasjonene i et todimensjonalt flyfoto til den kunstige lyssetningen og skyggeeffekten i den tredimensjonale modellen.

Automatisert endringsanalyse av høydemodeller basert på lidardata – vegetasjonsendringer og andre endringer

Analysen viste at mellom 2008 og 2010 var høyden redusert med mer enn 10 cm rundt fire av de store gravrøysene i nordre del av feltet, se figur 7. Her har Vestfold fylkeskommune i perioden 2008–2010 ryddet vegetasjonen rundt haugene som en del av planene for skjøtsel og vedlikehold av området (Vestfold fylkeskommune v/ Terje Gansum 2009). I tillegg fant vi to små områder hvor det ikke er registrert kulturminner, men hvor endringsanalysen viser at nye strukturer var

kommet til, se figur 8. Ved feltundersøkelser i 2011 fant vi her to røysar hvor både farge og slitasjevariasjon på steinen, samt røysenes form, indikerte at de er nyetablerte, se figurene 6 og 8.

Endringsanalyse basert på arkiv- og kildesøk

Søk i Kulturhistorisk museums arkiver, diverse litteratur om Mølen og Vestfold fylkeskommunes arkiv ga også rik informasjon om endringer i området. I tabell 3 har vi listet opp de viktigste sakene som enten omtaler faktiske fysiske endringer på kulturminnene eller deres omgivelser, eller saker som illustrerer Mølenes betydning, verdisetting og bruk. Tabellen er basert på disse kildene: (Den arkeologiske interimkommisjon v/ Anders Hagen 6. april 1978; Vestfold fylkeskommune v/ Kirsten Agerup 08.11.2002; Universitetet i Oslo v/ Heid Gjøstein Resi 9.3.1994; Riksantikvaren v/ Stephan Tschudi-Madsen 12.7.78; Breivik 21. februar 1979; United Nations Educational 27. august 1979; Nicolaysen 1866; Augestad 1907; Brøgger et al. 1938; Utvalget for sikring av høyt prioriterte fornminner 1967; Marstrander 1976; Løken 1977; Larsen 1986; Mæland et al. 1999; Larvik kommune 2000; Hansen 2004; Skre 2005; Berge og Rolfsen 2009a; Berge og Rolfsen 2009b)

Tabell 2 Oversikt over hendelser tilknyttet Mølen som framkommer av arkivsøk i Kulturhistorisk museums arkiver og Vestfold fylkeskommunes arkiver. Tabellen gjengir kun tiår hvor det er rapportert om hendelser eller saker.

Tiår	Hendelser
1820–29	1825 Noen av de store røysene tegnet inn på grevskapskart.
1830–39	1838 Kraft omtaler tolv røyser på Mølen med forsenkning i midten i sin «Tophografisk-statistisk Beskrivelse over Kongeriget Norge».
1840–49	1842 Christian Lange tegner en kartskisse over Mølen. 1845 Zeuthen utarbeider planskisse av området og maleri av enkelte røyser.
1860–69	1866 Nicolaysen lister opp røysfeltet i «Opplysende fortægnelse over Norges fortidslevninger».
1900–09	1905 Augestad graver ut og beskriver deler av feltet.
1910–19	1911 Feltet omtalt i «Brunlanes, en bygdebok».
1930–39	1934 Kontrakt om utnyttning av singel, planer om veianlegg og brygge. 1935 Knuseanlegg oppført på Mølen. 1935–37 Oldsaksamlingen, Kirke departementet, Det akademiske kollegium og Landsforeningen for naturfredning engasjerer seg i bevaringen av området. 1937–40 Flere saker fra Mølen omtalt i medier lokalt og nasjonal, i Universitetets oldsaksamlings årbok, publikasjon fra Norsk arkeologisk selskap m fl. 1938–41 Flere eiendommer på Mølen kjøpes av Oldsaksamlingen med formål ivaretagelse av fornminner, fugl og allmennhetens interesser i området. Finansiert av bevilgning fra departementet + innsamlede midler.
1940–49	1940–45 Tysk okkupasjonsmakt tar ut singel, oppfører brakker, piggrådsperringer, bunker-ser. 1945 Oldsaksamlingen rydder området, militære spor fjernes. 1949 Hærverk rapporteres: lass med stein fjernet, søppel deponert. 1949 Militær øving, dype lastebilspor i området etter kjøring. 1949–50 Krigsanlegg på Mølen omtalt i Universitetets oldsaksamlings årbok.
1950–59	1951–53 Nye planer om steinknuseri (stoppet av Oldsaksamlingen).
1960–69	Hytter oppført ved og på Oldsaksamlingens eiendom. Festeavtaler inngås fram til år 2000. Grenseganger, jordskiftesaker, konflikter om eierskap. 1964 Hvitmaling påført deler av røys i forbindelse med økonomisk kartverks arbeid, innskrifter på steiner ved smårøysrad, avfall deponert, steinuttak. 1963–64 og 65–66 Saker om Mølen omtalt i Universitetets oldsaksamlings årbok. 1965–66 Mølen listet opp som ett av 233 nasjonalt mest storslåtte oldtidsminner, av «Utvalg for sikring av høyt prioriterte fornminner» nedsatt av Norsk kulturråd. 1969 Sak om ulovlig skogplanting på Oldsaksamlingens eiendom.
1970–79	1970–73 Kvartærgeologisk undersøkelse, pollenprøver, oppmåling av Mølen, samt arkeologisk utgravninger av rundrøys og skipsformet steinsetting. 1976–77 Publiserte artikler om utgravningene og tidfestingen av Mølen i Norsk arkeologisk selskaps tidsskrift og Universitetets Oldsaksamlings årbok. 1976 Mølen ornitologiske stasjon opprettes. 1978 Som et av åtte norske kulturminner foreslås Mølen til UNESCOs verdensarvsliste. Kun Bryggen i Bergen og Urnes stavkirke innskrives i denne omgang.
1980–89	1981 Innvielse av stasjonsbygningen til Mølen ornitologiske stasjon. 1982 Østlands-Posten rapporterer at 150 av smårøysene er restaurert.

	1982–85 Planer om kloakkledning, slamavskiller og renseanlegg i/nær eiendommen.
	1984–85 Ny grunn erverves og ny parkeringsplass og adkomstvei anlegges.
	1985 Det oppdages spor etter firehjulesdrevet fritidsvogn.
	1986 Publisering av Zeuthens skisser fra Mølen samt flere steder i Vestfold.
	1988 Toalett for handicappede bygges på parkeringsplassen.
	1988 Mølen fuglereservat opprettes.
1990–99	1990 Kyststien anlegges over området, stier gruses.
	199–93 Vestfold fylkeskommune oppgraderer skilting.
	1992 Søknad og tillatelse bruk av Mølen til danseoppvisning i forbindelse med Dansens år.
	1992 Søknad om anleggelse av bilvei for funksjonshemmede avvist, men sørgående sti gjøres mer rullestolvennlig.
	1993 Skader på feltet etter kjøring i området under filmopptak.
	1994 Østlands-Posten rapporterer «Mer vandalisme på Mølen».
	1997 Søknad om og tillatelse til nattverdshandling på Mølen.
2000–09	2000 Reguleringsplan og forvaltningsplan utarbeides.
	2001–02 Vestfold FK rydder vegetasjon rundt fem røyser i tråd med forvaltningsplan og skjøtselsplan.
	2000–06 Medieoppslag og rettsak ang fjerning av hytter på Mølen.
	2006–08 Gea Norvegica Geopark godkjent av UNESCO i 2006, åpnet i 2008. Raet slik det viser seg på Mølen er en av 22 framhevede geolokaliteter.
	2009 Vestfold fylkeskommune reviderer skilt- og skjøtselsplan.
	2009 Kulturhistorisk museum utfører utgravning av seks røyser og gjør en skjøtselsvurdering.
2010–19	2012 Hver enkelt røys blir målt inn med stor presisjon av Vestfold fylkeskommune. Detaljinnmålingene blir lagt inn i databasen Askeladden i 2013.

Diskusjon

Hva skjer på Mølen?

Det oppgitte tallet på kulturminner på Mølen har variert gjennom tiden. I kulturminnedatabasen Askeladden står det at feltet inneholder minst 230 gravrøyser og steinlegninger. Våre sammenliknende analyser av flyfoto og høydemodeller viser endringer av totalt 34 røyser på knapt 50 år. Det vil si at det er påvist endringer på/ved knapt 15 % av røysene siden 1959. I tillegg kommer skader/endringer beskrevet i arkivdokumenter og andre skriftlige kilder, som ikke alltid er knyttet til konkrete røyser, og heller ikke har vært synlige for oss i flyfotoanalysen. I arkivene er det omtalt blant annet utgravninger på starten av 1900-tallet, på 1970-tallet og i 2009, knuseanlegg for singel på 1930-tallet samt hyttebygging, hærverk og forsøpling på 1960-tallet. Østlands-Posten rapporterer i

desember 1982 at 150 av smårøysene er restaurert i regi av Sverre Marstrander (se Marstrander 1976 og 1980). Flertallet av de kjente røysene er dermed endret i større eller mindre grad. Flyfotoanalysene vi har gjort fra perioden 1959 og framover viser at elementer legges til dobbelt så ofte som de blir fjernet. I noen tilfeller er det nyanleggelse som senere fjernes, spesielt i perioden 1999–2007 skjer det en opprydding. Det ser ut til at størrøysene endres oftere og i flere omganger enn smårøysene, men denne skjevheten kan delvis skyldes oppløsningen på flybildene – strukturer og endringer må ha en viss størrelse for å være synlig på flybilde. Det er trolig årsaken til at et mindretall av de restaurerte smårøysene ble registrert som endret i vår flyfotoanalyse.

Når det gjelder vegetasjonen i området har vi fokusert på de lange linjene. Tekster

og tegninger får fram en utvikling der beitelandskap, noe skog og vegetasjon på midtre og nordre del av neset dominerer på 1800-tallet og utover på 1900-tallet. Etter hvert som beitingen avtar og bruken endres, har vegetasjonen sakte men sikkert vokst seg tettere, fram til kommunen og fylkeskommunen tar initiativ til økt tilrettelegging med stier og skilt på 1990-tallet, og fjerner vekster i området flere ganger i løpet av 2000-tallet. Grevskapskart fra 1811–13 indikerer ikke vegetasjon av stor økonomisk nytteverdi innenfor gravfeltet. Det framgår av informasjon som kan leses ut av kartbeskrivelser og symboler som på andre deler av samme kartblad er tegnet inn og beskrevet som bl.a. åker, barskog og løvskog, mens det innenfor røysfeltet ikke er tilsvarende symboler eller tekst. Omtale av beiterett på slutten av 1800-tallet viser at området da hadde vegetasjon som kunne beites på. Augestad skriver i 1918 poetisk om hvordan «det glitrer hvitt i rullestenen», noe som bekrefter vår antakelse om at det trolig var lite vegetasjon i området. I 1969 omtales ulovlig skogplanting på feltet og neste dokument som omtaler vegetasjonen er en skjøtselsplan fra 2002 hvor tynning og fjerning av busker er dokumentert og ny rydding planlagt. I reguleringsplan og forvaltningsplan (Larvik kommune 2000) omtales bevaring av blant annet verneskog, og ulike former for skjøtsel er spesifisert. Vår sammenlikning av fotografier fra 1947 og 1999 viser at i denne perioden har åpne lommer i vegetasjonen gradvis vokst igjen, med unntak av en vegetasjonsrydding i vest i perioden 1966–1968. Den generelle tendensen er at vegetasjonen har blitt langt tettere og at bakken ikke lenger er synlig mellom vekstene. Endringsanalysene av høydemodellene fra 2008 til 2010 viste generelt økt høyde på vegetasjonen. Denne veksten kan henge sammen med at opptakene ble gjort henholdsvis i mai og juni, men viser nok også reell vekst. Der forvaltningsmyndighetene har gått inn og fjernet vegetasjon rundt enkelte røys er analysen redusert høyde.

Vi har også sett på endringer som ikke knyttes direkte til kulturminnene eller vegetasjonen. Generelt viser de ulike kildene at Mølen har vært, og fremdeles er, et attrak-

tivt område for mange typer bruk, noen av dem i konflikt med kulturminneinteressene. Skriftlige kilder omtaler uttak av stein til singelproduksjon på 1930- og 40-tallet, planer om videreføring av uttaket ble stoppet på 1950-tallet. Skader fra kjøring og annen ferdsel omtales blant annet i 1949, 1985 og 1993. Ny parkeringsplass og adkomstvei ble etablert i 1984–85. I 1990 og 1992 ble en kyststi gjennom området anlagt og oppgradert. Hytter ble bygget på og inntil Oldsaksamlingens eiendom spesielt på 1960-tallet. Flere av disse endringene er synlige også på flyfoto. Flyfotoanalysene våre tilbake til 1959 viser at veg/stinettet og parkeringsplasser er det som hyppigst har blitt endret. I tillegg forsvant to gjerdestrekninger på 70-tallet, og en campingvogn eller brakke ble satt opp på 1970-tallet men erstattet med en hytte få meter unna på 1990-tallet. I analysen av de tredimensjonale modelldataene fra 2008 og 2010 ser vi at det ble bygd opp to små nye røys er i perioden.

Hva er årsaken til endringene?

Hva kan være årsaken til at det skjer relativt omfattende endringer på et område som det så tidlig ble antikvarisk oppmerksomhet rundt, som har blitt løftet fram og prioritert i en rekke sammenhenger, og som tidlig ble fredet for bevaring?

Det viste seg fort at de ulike kildene hadde ulike forklaringsverdi når det gjelder å finne årsaken til endringene. Både flyfotoundersøkelsene og endringsanalysen av høydemodeller viser at endringer skjer, hva slags endringer det handler om, og hvor. Ved hjelp av analysene har vi identifisert endringer både av de enkelte kulturminnene samt områdene og vegetasjonen rundt og mellom dem. Flere av endringene vi identifiserte var grundig beskrevet i arkivtekster slik som brev, registrerings- og utgravningsrapporter, forvaltningsplan og andre i artikler og tekster i vitenskapelige publikasjoner, lokalhistoriske bøker eller i aviser. Noen fant vi i utgangspunktet ingen tekstinformasjon om, men siden vi visste om endringene lette vi spesielt etter informasjon om akkurat disse endringene, og fant da gjerne omtaler av dem i andre kilder.

Mølen er både unikt og ressursrikt på mange måter, og det har vært mange ulike

interesser rundt ressursene på Mølen, noen av dem har resultert i synlige endringer i området. Næringsinteresser har vist seg gjennom steinuttak til singelproduksjon, mens gjengroingen sannsynligvis kommer av at det ikke lenger er del av en landbruks-eiendom med beitedyr. Militær aktivitet er synlig både som spor etter installasjoner fra 2. verdenskrig og kjørespor fra militærøvelser på slutten av 1940-tallet. Ferie- og friluftinteresser viser seg etter hvert på mange måter, på 1960-tallet gjennom hyttebygging, på 1980-tallet bygges det ny parkeringsplass og adkomstvei samt handicappoalett. På 1990-tallet anlegges kyststien over området og skiltingen blir oppdatert. Arbeidet med tilrettelegging og formidling fortsetter på 2000-tallet. Den mer uorganiserte fritidsbruken av områdene er synliggjort på flyfotografiene som viser oppbygging av solgroper og levegger. Det blir også bygget nye små røyser eller varder, kanskje inspirert av de mange røysene på feltet eller som del av den vardebyggingstrenden vi kjenner fra fjellet og som en kan se mange steder langs veier og på spesielle steder. Interessene knyttet til geologi, planteliv og fugl setter færre fysiske spor, men i arkivdokumenter omtales opprettingen av Mølen fuglereservat i 1988, og åpningen av Gea Norvegica Geopark i 2008. Oppnevningen av Mølen som del av geoparken fører også til etableringen av en skiltet steinsamling øverst på feltet. I forvaltningsplanen som ble laget tidlig på 2000-tallet omtales hensynet til sårbar natur og vegetasjon som bør beskyttes eller holdes i sjakk. Gjennomgangen vår viser en rekke endringer som kan knyttes til ulike gruppers bruk av området. Samtidig framgår det klart av arkivdokumenter og artikler i Oldsaksamlingens årbok at Oldsaksamlingen (nåværende Kulturhistorisk museum) som eier har vært restriktive på å tillate alternativ bruk. I arkivsøket fant vi en rekke søknader om tillatelse til ulike typer bruk av området, de fleste som kan gi endringer og skader i området ble avslått. Museet har gjennom hele perioden de har eid området vært opptatt av å bevare området «slik det alltid har vært». Det ville sannsynligvis vært langt flere endringer hvis ikke Oldsaksamlingen hadde gått inn og kjøpt området på 1930-tallet.

Samtidig har kulturminnevernets egne interesser satt sine spor på Mølen. Siden fredningen av røysene ved lov av 1905 og Oldsaksamlingens kjøp av eiendommene har naturlig nok kulturminneinteressene ofte stått sterkest innenfor gravfeltet. Intensjonen både ved fredningen og oppkjøpet var å bevare gravminnene og senere også områdene rundt de enkelte røysene. Likevel viser både arkivmateriale og foto at det gjøres endringer av kulturminnene på feltet, de fleste i regi av eier/kulturminnemyndighet. Endringene som kulturminneinteressene står for er i hovedsak utgravninger for å øke kunnskapen om feltet, og restaureringer og tilrettelegging for å gi de besøkende en bedre opplevelse. Utgravninger har blitt gjort i tre omganger, de første av Augestad tidlig på 1900-tallet, senere har Oldsaksamlingen/Kulturhistorisk museum to utgravningsperioder på 1970-tallet og i 2009. Vi vet lite om hva Augestad gjorde med røysene etter sin utgravning. Funnene nevnes i flere artikler men vi har ikke funnet noen samlet helhetlig rapport (Augestad 1907; Augestad 1911; Augestad 1918). Når det gjelder 1970- og 2000-tallets utgravninger er de dokumentert og rapportert (Marstrander 1976; Berge og Rolfsen 2009a; Berge og Rolfsen 2009b). De har også vært synlige i våre flyfoto og høydemodeller i og med at røysene ble rekonstruert etter utgravningene. Fotografiene fra 1975 viser at den skipsformede steinsettingen har fått en jevnere, spissere form etter utgravningene i 1973. Langrøysa som i 1979 er relativt utflytende, bred og med mange dype groper har i 1992 fått en stram, smal form med tre små groper på toppen, etter Marstrandens utgravninger i 1980 (Marstrander 1980; Nord 1982). Han forteller til Østlands-Posten om skadene denne røysa hadde blant annet etter militær bruk under 2. verdenskrig. Analyse- ne av høydemodellene fra 2008 og 2010 viser at etter utgravningene i 2009 har de seks undersøkte røysene fått en konveks, buet topp i stedet for en grop i midten som tidligere. Tilrettelegging og formidling av feltet har satt andre synlige spor gjennom stenging og opparbeiding av stier og veier, og i den senere tid også rydding av busker og kratt inntil og dels oppå røysene. I tillegg til dette skriver Østlands-Posten i 1982 om en «forsiktig restau-

rering (...) som ville kunne øke opplevelsesverdien», der Marstrander forteller at de har restaurert ca 150 av smårøysene som ligger i rekker i østre del av feltet, «ved ganske enkelt å legge steinene i hver røys tilbake på plass» (Nord 1982).

Endringer i et fredet landskap

Mølen ble tidlig viktig for de antikvariske myndigheter. Det finnes akvareller og kartlegginger av området allerede fra første halvdel av 1800-tallet, de største røysene er tegnet inn på grevskapskart fra 1811–13. Mange av arkeologiens «store navn» har besøkt stedet, både Nicolaysen og Brøgger har beskrevet Mølen. Store deler av området ble kjøpt av Oldsaksamlingen på 1930-tallet, det var et av kulturminnevernets 233 prioriterte nasjonale minner på 1960-tallet, og ble foreslått som et av åtte verdensarvsteder i 1978. Andre viktige interesser knyttet til Mølen har lenge vært bevaring av natur og fugl – i 1988 ble Mølen fuglereservat opprettet. Med åpningen av Geopark Norvegica i 2008 som den første nordiske UNESCO-geoparken har også geologien på Mølen fått mer formell fokus og beskyttelse (Gea Norvegica Geopark 2008; UNESCO 2013). I reguleringsplan og forvaltningsplan (Larvik kommune 2000) omtales bevaring av blant annet verneskog. Reguleringsplanen fra 2000 lovfester hensynet til og forholdet mellom disse ulike interessene i kulturlandskapet.

Likevel viser våre kilder at det stadig skjer endringer. Flyfoto viser hvor de synlige endringene skjer. Høydemodeller basert på laserskanningsdata viser både hvor endringer skjer og omfang/volum på endringene, siden de gir informasjon om høyde i tillegg til utstrekning. Begge tilnæringer gir oss god stedfesting og mulighet til å se det helhetlige landskapet i sammenheng. Arkivdokumenter og litteratur om Mølen beskriver en rekke endringer og knytter dem gjerne til tid og årsak. De ulike kildene viser noen ganger de samme, men like ofte ulike endringer. De færreste av endringene vist i flyfoto er beskrevet i arkivet, og mange av endringene som er beskrevet i tekst kan ikke sees på flyfoto eller lasermodell. Foto og høydemodell gir mest informasjon om hvor endringer skjer og omfanget av dem, skriftlige kilder

forteller mer om hvorfor. I enkelte tilfeller bekrefter kildene hverandre, for eksempel kjørespor fra 1949, nye stier og parkeringsplasser, og rekonstruksjon av røysler. Noen endringer er ønskede og planlagte, noen kommer av uvitenhet og interesser som er i konflikt med kulturminner, og noen er trolig bevisst hærverk.

Det er kulturminnemyndighetene som står bak de aller fleste endringene av selve kulturminnene og det er i hovedsak restaureringer som er bakgrunn for endringene. Tilfellet Mølen illustrerer godt spørsmålene som gjerne blir stilt ved restaurering av kulturminne; hvilket tidspunkt som skal være «fasit» for et kulturminne og for rekonstruksjoner av det – er det dagens situasjon? 1800-tallets nasjonalromantiske ideer og konstruksjoner med sine estetiserende og sosiale slagsider? De eldste skrift- eller fotokildene fra stedet? Da strukturen gikk ut av bruk? En sannsynlig opprinnelig form fra første etablering? Alle alternativ er mulige og de fleste har blitt brukt i rekonstruksjoner tidligere (Omland 2010). På Mølen, som ved andre rekonstruksjoner, bør valgene synliggjøres, diskuteres og begrunnes godt med kildehenvisninger. Fjernmåling og endringsanalyser er blant verktøyene som kan vise faktiske endringer, og brukes i argumentasjonen omkring valgene som tas.

Konklusjoner

I denne artikkelen har vi sett på nytten av ulike kilder til historisk endringsanalyse. Vi fant at både flyfoto og høydemodeller fra laserskanning er velegnet til å dokumentere og påvise endringer, og uovertrufne til å vise omfang og nøyaktig lokalisering av endringene. Flyfotografiens store fordel er at de viser fargevariasjoner på bakken, og at det er gjort opptak flere tiår tilbake i tid. Laserskanningens fortrinn er muligheten til å filtrere bort vegetasjon, og muligheten til å gi mer presis informasjon om både utbredelse og høyde. På et sted som Mølen, som så lenge har vært i kulturminnevernets fokus, var det likevel de skriftlige kildene som ga mest informasjon om endringer. Spesielt årsakene til endring var det først og fremst arkivmateriale som kunne fortelle noe om. Samtidig

ble det en gjensidig vekseleffekt – endringer vist ved hjelp av flyfoto eller i modellene lette vi spesielt etter i arkivene, og dersom en endring var beskrevet i arkivet gikk vi tilbake til den visuelle dokumentasjonen for å se om vi kunne identifisere dem også der. Både når det gjelder flyfotoanalyser og endringsanalyser ved hjelp av høydemodeller kan metoden fortsatt utvikles. Det bør defineres gode parametere for bruk i overvåkning, og selve endringsanalysen bør videreutvikles – både manuelle/visuelle og automatiske tilnærminger. Samtidig har denne undersøkelsen vist at det er mye nyttig kunnskap å hente i en enkel tilnærming og bruk av eksisterende historiske datasett.

Når det gjelder selve kulturminnene og de endringene som er gjort viser våre undersøkelser at et mangfold av interesser har ført til endringer av både kulturminnene og deres omgivelser. Tidlig bevissthet om kultur- og naturverdiene og etter hvert oppkjøp av området har bevart området relativt uendret gjennom de siste 200 år. Samtidig viser undersøkelsene at de fleste endringene av selve kulturminnene er gjort av kulturminnevernet selv, begrunnet med ønsker om å fremskaffe enten mer kunnskap eller skape flere gode opplevelser av de mange sporene etter mennesker i dette unike kulturlandskapet. Kanskje er det i dag like viktig å fortelle om Mølen endringshistorie, som å lete etter «den endelige sannhet» om alder og opprinnelig bruk? Hvordan vurderinger og tolkninger har endret seg gjennom tiden forteller mye om vårt samfunn og forholdet til kulturminnene, og er en viktig del av Mølen historie.

Takk til

Riksantikvaren for finansiering av flere prosjekter knyttet til uttesting av fjernmåling som overvåkningsverktøy. NIKU for midler til artikkel skriving, og våre kolleger Gro Jerpåsen og Joel Taylor for henholdsvis kritisk lesning og engelsk språkvask. Vestfold fylkeskommune og Kulturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo for tilgang og hjelp til søk i deres arkivmapper fra Mølen.

Litteratur:

- Augestad, A. 1907 *Røiserne paa Mølen*. [Kristiania].
- Augestad, A. 1911 *Brunlanes i oldtiden*. I Berg, L. (red.) *Brunlanes : en bygdebok : historisk skildring av bygdens utvikling fra gammel tid ned til kjendte nutidsforhold med kart over Brunlanes, flere kartskisser og mange billeder*. Cappelen, Kristiania.
- Augestad, A. 1918 *Røiserne paa Mølen*. I Augestad, A. (red.) *Vestfold: arkæologi og historie : studier*. Alb. Cammermeyer, Kristiania.
- Barlindhaug, S., Holm-Olsen, I. M., Risan, T., Risbøl, O. & Sollund, M.-L. B. 2008 Fortiden sett fra lufta – fjernmålingsmetoder til overvåking av kulturminner og kulturlandskap. *Kart og plan* 68: 106–118.
- Berge, S. L. & Rolfsen, P. 2009a Rapport arkeologisk utgravning, gravrøyser på Mølen, Værvågen 4088/34, Larvik kommune, Vestfold. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Oslo
- Berge, S. L. & Rolfsen, P. 2009b Rapport arkeologisk vurdering, skjøtsel av gravfelt på Mølen. Gravfelt, Værvågen 4088/34 m fl, Larvik kommune, Vestfold. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Oslo
- Breivik, D. K. U. V. J. 21. februar 1979 Brev til Mr. E. A. Connally, Secretary General. *World heritage list (cultural property) ICOMOS technical Review notes*. Kulturhistorisk museums arkiv.
- Brøgger, A. W., Rosendahl, H. & Gleditsch, K. 1938 *Mølen i Brunlanes*. Norsk arkeologisk selskap., Den Arkeologiske Interimkommisjon v/ Anders Hagen 6. april 1978 UNESCO-konvensjon om verdens kultur- og miljøarv. I Arthur Fasteland, K. (red.) *Brev til Det kgl. miljøverndepartement*. Kulturhistorisk museums arkiv.
- Gea Norvegica Geopark. 2008 *Geoparken er nå offisielt åpnet* [Online]. Available: <http://www.geanor.no/Om-Geoparken/Aktuelt/Geoparken-er-naa-offisielt-aapnet> [Accessed 06.11.2012 2012].
- Halvorsen, R. 1999 Botanikken. I Nord, E. & Wasberg, G. C. (red.) *Magiske Mølen*. Larvik og omegns turistforening, [Larvik].
- Hansen, S. E. 2004 Må rive hyttene ved Mølen. *Østlands-Posten*, 14.02.2004, s.4.
- Larsen, J. H. 1986 Noen akvareller av fornminner fra Søndre Vestfold. *Viking. Tidsskrift for norrøn arkeologi*. 1985/86. *Norsk arkeologisk selskap 50 år*. XLIX: 81–95.
- Larvik kommune 2000 Reguleringsplan og forvaltningsplan for Mølen.

- Lie, R. O. 2012 Fuglefangst på kysten. Ressursutnyttning i jern- og middelalder. *Årbok 2011 Norsk maritimt museum*: 45–74.
- Løken, T. 1977 Mølen – et arkeologisk dateringproblem og en historisk identifikasjonsmulighet. *Universitetets Oldsaksamling, Årbok 1975/1976*: 67–85.
- Mapstone, B. 2004 The importance of clear objectives for monitoring world heritage area sites. *Monitoring world heritage*. World Heritage Center, Paris.
- Marstrander, S. 1976 Gravrøysene på Mølen. Med et tillegg av Bjørg Elisabeth Alfsen. *Viking* 39: 11–59.
- Marstrander, S. 1980 Innberetning, undersøkelse av gravrøys nr 112, Mølen. Universitetets oldsaksamling, Oslo.
- Mets, T. & Skar, B. 2003 Cultural heritage monitoring in Europe: a survey on management systems and user needs carried out by DEMOTEC. The Norwegian Institute for Cultural Heritage Research, Oslo.
- Mæland, A. F., Ree, V. & Holmsen, B. 1999 Ornitologien. I Nord, E. & Wasberg, G. C. (red.) *Magiske Mølen*. Larvik og omegns turistforening, [Larvik].
- Nicolaysen, N. 1866 *Norske fornlevninger: en oplysende fortegnelse over Norges fortidslevninger, eldre en reformationen og henførte til hver sit sted*. Foreningen til Norske fortidsminnesmerkes bevaring, Kristiania.
- Nord, E. 1982 150 av smårøysene på Mølen er restaurert. *Østlands-Posten*, 04.12.1982.
- Omland, A. 2010 Stewards and Stakeholders of the Archaeological Record: Archaeologists, Folklore and Burial Mounds in Agder, Southern Norway. *British Archaeological Reports International Series*, vol. 2153, Oxford.
- Riksantikvaren v/ Stephan Tschudi-Madsen 12.7.78 Brev til Miljøverndepartementet. I Svendsen, O. Ø. (red.) *Unesco – konvensjon om verdens kulturarv «world heritage list»*. Kulturhistorisk museums arkiv.
- Risbøl, O. 2009 Fugleperspektiv på kulturminner: bruk av flybåren laserskanning i arkeologien. *Viking*. Norsk arkeologisk selskap, Oslo: 211–226.
- Risbøl, O., Amundsen, H. R., Bollandsås, O. M. & Nesbakken, A. 2011 *Flybåren laserskanning til bruk i forskning og til forvaltning av kulturminner og kulturmiljøer : dokumentasjon og overvåking av kulturminner*. NIKU Rapport 45, NIKU, Oslo.
- Risbøl, O. & Nesbakken, A. 2009 Flybåren laserskanning og historiske flybilder til bruk ved endringsanalyser. Retrospektiv miljøovervåking av strandgravfeltet på Mølen, Larvikkommune, Vestfold fylke. NIKU Oppdragsrapport 32/2009. NIKU, Oslo.
- Skre, D. 2005 Dype er arkivenes gjemmer. : om noen gamle tegninger av fortidsminner i søndre Vestfold nylig gjenfunnet i Nationalmuseet, København. *Viking Norsk arkeologisk årbok 2005*: 156–194.
- Unesco. 2013 *Geoparker* [Online]. Available: <http://unesco.no/vitenskap/geoparker/> [Accessed 14.02.2013].
- United Nations Educational, S. a. C. O. W. H. C., Third Session Luxor, 23–27 October 1979, 27. August 1979 Item 7 of the Provisional Agenda: Consideration of nominations to the World Heritage List. *Convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage*. Kulturhistorisk museums arkiv.
- Universitetet i Oslo v/ Heid Gjøstein Resi 9.3.1994 Saker vedrørende fornminneområdet på Mølen, Larvik kommune, Vestfold (if. Oldsaksamlingens topografiske arkiv). *Bilag til brev til første-konsulent Ivar Andreas Hesseberg, Universitetet i Oslo*. Kulturhistorisk museums arkiv.
- Universitetets Oldsaksamling v/ Anders Hagen 1978 Convention concerning til protection of the world cultural and natural heritage, World heritage list, Nomination form. Vestfold fylkeskommunes arkiv.
- Utvalget for Sikring Av Høyt Prioriterte Fornminner, v/ Norsk Kulturråd 1967 *Innstilling fra utvalget for sikring av høyt prioriterte fornminner*. Norsk kulturråd, Oslo.
- Utvalget for Sikring Av Høyt Prioriterte Fornminner v/ Norsk Kulturråd 1967 *Innstilling fra utvalget for sikring av høyt prioriterte fornminner*. Norsk kulturråd, Oslo.
- Vestfold Fylkeskommune v/ Kirsten Agerup 08.11.2002 Brev til UKM, Oldsaksamlingen. I Lindh, J. E. (red.) *Mølen, Larvik kommune. Skjøtselstiltak. Status/ dokumentasjon*. Kulturhistorisk museums arkiv.
- Vestfold Fylkeskommune v/ Terje Gansum 2009 Brev. I Lindh, J. E. (red.) *Larvik kommune, Mølen kulturminne, skjøtselstiltak i 2009*. Vestfold fylkeskommunes arkiver.