



## FYLKESKONSERVATOREN

Fylkeskonservatoren i Vest-Agder gjennomfører arkeologiske undersøkelser. De blir gjennomført som følge av en lovpålagt oppgave etter kulturminnelovens § 9:

*"Ved planlegging av offentlige og større private tiltak plikter den ansvarlige leder eller det ansvarlige forvaltningsorgan å undersøke om tiltaket vil virke inn på automatisk fredete kulturminner på en måte som nevnt i § 3 første ledd, jfr. § 8 første ledd."*

Slike undersøkelser kan omfatte følgende arbeid innenfor det aktuelle planområde; *visuell overflateregistrering, maskinell sjakting, prøvestikking og/eller metallsøk*. Andre metoder kan også komme til anvendelse, men nevnte er de vanligste. Nedenfor følger en beskrivelse av de forskjellige metodene og eventuelle inngrep dette medfører i grunnen.

**Visuell overflateregistrering:** Planområdet undersøkes for automatisk fredede kulturminner ved hjelp av visuell overflateregistrering. Det innebærer at man registrer kulturminner som kan sees i naturen med det blotte øyet, og arkeologen går da fysisk selv gjennom planområdet. Eksempler på kulturminner som blir funnet gjennom denne metoden er; rydningsrøyser, fangstgroper, steingjerder, hustuffer, bautasteiner, gravhauger, kullmiler, tjæremiler, rester etter jernvinner osv. Metoden brukes også ved kontrollregistreringer av eksisterende automatisk fredete kulturminner.

**Maskinell sjakting:** Planområdet blir undersøkt for automatisk fredede kulturminner ved hjelp av maskinell sjakting. Maskinell sjakting innebærer å lagvis fjerne matjordlaget i 3-4 meters brede sjakter med gravemaskin og krafse, for å komme ned til undergrunnen. På denne måten blir eventuell fortidig aktivitet avdekket og avtegner seg mot undergrunnen. Aktivitetssporene vises eksempelvis som kullholdige strukturer, ofte med fet jord og funn av arkeologiske gjenstander. Ved bruk av denne metoden er de vanligste funngruppene boplass-spor fra bronsealder og jernalder, som kokegroper, stolpehull, ildsteder og overpløyde graver.

Ved arkeologiske funn i sjaktene vil de bli stående åpne til alle faglige undersøkelser er gjennomført. Dette for at arkeologen skal dokumentere sjakten, strukturer og funn, gjennomføre innmåling og prøveuttak mm. Sjaktene vil i ettertid bli gjenfylt. I forbindelse med igjenfylling skal ikke gravemaskinen kjøre i sjaktene når man fyller igjen. Det arbeidet må gjøres på en skånsom måte. Dersom det ikke blir avdekket funn, kan sjaktene legges igjen med en gang etter dokumentasjon av grunnen.



Figur 1 Maskinell sjaktning

**Prøvestikking:** Prøvestikking innebærer at det graves mindre prøveruter på ca. 40x40 cm med spade og graveskje. Rutene har varierende dybde der regelen er at man graver seg ned til berg eller steril undergrunnsmasse som for eksempel leire. Massen i prøverutene blir vannsollet/tørresollet. Torven vil vippes opp i slike 40x40 cm ruter, og tilbakeføres pent sammen med den oppgravde massen etter endt undersøkelse.



Figur 2 Prøvestikking

**Arkeologisk geofysikk:** Dette er en felles-betegnelse på ulike fjernmålingsteknologier som arkeologer bruker for å synliggjøre kulturlag og arkeologiske strukturer. Teknologien nyttes uten å utføre fysiske inngrep. Under arkeologisk geofysikk finnes magnetisk prospektering, elektriske motstandsmålinger og georadar. Georadaren fungerer som et ekkolodd. Den sender signalene ned i bakken og reflekteres av kulturminnene. Ved hjelp av signalene lages tredimensjonale bilder av kulturminnene. Magnetometeret er en annen teknikk hvor man måler variasjoner i magnetisme mellom kulturminner og naturlig undergrunn.



Figur 3 Magnetometer

**Metalldetektor:** Jordteiger/mark med potensiale for metallfunn, (eksempelvis ved gamle kirkesteder, eller bosettinger fra jern-/bronsealder) kan bli undersøkt med metalldetektor. Det kan bli utført metallsøk i sjaktene, i løsmassene fra sjaktene og på jorder i forkant av sjaktingen. Metall som ligger i matjordslaget/løsmassene vil bli fremgravd. Metallindikatorene som blir registrert i strukturer (graver/stolpehull osv.) vil bli digitalt innmålt og kartfestet.



Figur 4 Metalldetektorsøk

**Innmåling:** Lokalteter, strukturer og gjenstandsfunn som blir klassifiserte som automatisk fredede kulturminner eller verneverdige nyere tids kulturminner vil bli dokumentert med foto, (eventuelt tegninger) og målt inn med CPOS. CPOS er et GPS system som kombinerer radiosignaler fra satellitter og bakkesendere til å triangulere målerens posisjon i sanntid, med en nøyaktighet som har en usikkerhet på under 5 centimeter horisontalt og 8 centimeter vertikalt i 95 % av tiden. Innmålingsdata blir behandlet i programmet ArcGIS 10.5 (med kart projeksjon: ETRS 1989 UTM Zone 32N). GIS-data publiseres i <https://askeladden.ra.no> (Riksantikvarens kulturminnedatabase) og <https://kulturminnesok.no> samt Fylkeskonservatorens egne arkiv.

**Foto:** Foto knipset under arkeologiske registreringer blir lagret i FotoStation, digitalt arkiv. Foto benyttes også i 3D-modeller. Foto fra arkeologisk feltarbeid finnes på vår web-side <http://fylkeskonservatoren.vaf.no/fotoweb/>

**Naturvitenskapelig prøver:** En rekke naturvitenskapelige metoder blir benyttet i arkeologisk sammenheng. Noen av de mest aktuelle er pollenanalyser, C-14 datering, vedartsanalyser, makrofossilanalyser og dendrokronologi.

Pollenanalyser brukes for å kartlegge en lokalitets vegetasjonshistorie. Pollen spres av vinden ut i landskapet. En stor del av pollenet faller ned i myrer og vann hvor de avsettes hvert år som tynne lag. Forskerne tar opp prøver av pollenlagene med et spesielt bor. Punkter på prøven som bringes ut blir deretter datert med C14. Lagvis nedover i prøven tar forskere ut masse og teller pollen. Hver arts unike pollen angis så i prosent av den totale mengden. På bakgrunn av resultatene lages et pollenanalysediagram for den undersøkte lokalitet, med kronologi langs en akse, og plantenes dominans i den andre akse.

Radiokarbondatering eller C-14 metoden angir absolutt datering av organisk materiale. Metoden baseres på at organismer opptar den radioaktive karbonisotopen  $^{14}\text{C}$  mens de lever. Når de dør brytes karbonisotopen  $^{14}\text{C}$  ned. Halveringstiden for  $^{14}\text{C}$  er 5 730 år. Det betyr at en prøve organisk materiale da bare har halvparten av mengden  $^{14}\text{C}$  tilbake. Dersom man isolerer karbonet i en prøve, og måler dens radioaktivitet i forhold til nyere organisk materiale, kan man regne seg frem til når organismen var i live.

Arkeologene bruker metoden blant annet til å datere kull fra kokegroper, ildsteder, stolpehull og slikt. Sjeldnere brukes metoden til å datere lær, bein og tekstiler.

Vedartsanalyser. Forkullet tre fra arkeologiske strukturer kan bestemmes til art ved hjelp av analyser. Vedartsanalysen foregår normalt ved å studere treet's struktur i prøven under mikroskop. Hvert tre har sin unike struktur. Det betyr at når man først har strukturen på prøven, ja da vet man også hvilket treslag det er snakk om.

Dendrokronologi er kort summert en metode for absolutt datering av fellingsåret for tømmer. Dendrokronologi bygger på variasjonene i trærnes årringer, år for år, gjennom historien. Årringene varierer i forhold til de enkelte års vekstforhold. Tykkelsen på årringene måles i forhold til hverandre. Forskere har konstruert tabeller, eller grunnkurver, gjennom å jobbe seg



bakover i gammelt tømmer. En grunnkurve gjelder for et begrenset geografisk område, der man regner med rimelig ensartede vekstforhold. For agderfylkene er det laget en furukurve som går tilbake til vikingtiden. En eikekurve for agderfylkene går tilbake til ca. år 1200.

Dendrokronologiprøver kan brukes til kalibrering av karbondateringer for å gjøre dem mer nøyaktige. Prøvene kan også gi svar på hvilket geografisk område treet kommer fra. Dendrokronologiske prøver kan tas ved å bruke et hulbor.

Makrofossilanalyser omfatter uttak og studier av organiske rester, som frø, blader, røtter, knopper, rakler, mose og frukter, fremkommet i arkeologisk sammenheng. Makrofossilprøver kan, sammen med arkeologiske observasjoner, anvendes for å belyse ulike problemstillinger. For eksempel kan man ved hjelp av makrofossilprøver forstå mer om planteresurser benyttet i hushold, åkerbruk, handel og redskap/byggematerialer. Makrofossiler anvendes desuten til C14-datering.

### **Helikopter/Drone**

Helikopterregistrering/befaring foregår ved at arkeologene flyr over områdene de skal registrere for kulturminner. Ved å observere fra helikoptervinduene kan arkeologene få et overblikk over, og inntrykk av, landskapet. I tillegg bruker arkeologene fotoapparat. Helikopteret tillater arkeologene å ta foto fra ulike høyder og vinkler, og på denne måten kan interessante områder fotograferes fra luften i meget god detalj. Helikopteret har den fordelen at det kan settes på bakken ved behov. Det betyr at man med tillatelse kan lande på plasser man ønsker å evaluere i detalj på bakkenivå. Helikopter må anses som et rimelig og effektivt verktøy ved befaring av store planområder.



Figur 5 Helikopter benyttet av fylkeskonservatoren i Vest-Agder

Droner utstyrt med kamera kan brukes til flere av de samme oppgaver som fly og helikopter. Droner har vist seg særlig gode i ny-fotografering av landskap som trenger å oppdateres i forhold til tidligere flyfoto, eller steder som mangler gode flyfoto. Droner er videre nyttige i oversiktsfotografering av kulturlandskap, dessuten sjakter og sjaktfelt. Foto av kulturminner i sjaktene ovenfra forbedrer arbeidet med å sette sammen funnbildet, i tillegg til at det gjør det hele mer oversiktlig og serverbart i forhold til formidling. Droner har den fordelen at de kan fly

over ufremkommelig terreng, befare høye bygninger (som kirker), samt befare strekninger som ellers ville ta lang tid med vandring.

### **LiDAR-skanning:**

Denne metoden innebærer at terrenget skannes med laser fra fly eller helikopter. Det hele foregår ved at laser-pulser sendes mot bakken og reflekteres tilbake når de treffer slikt som bakken, hus, skog og kulturminner. Dataene over bakkenivå blir deretter fjernet, og man sitter igjen med selve markoverflaten. På den skannede markoverflaten kan arkeologene finne kulturminner som gravhauger, gamle veifar, gruver, kullmiler og annet.



Figur 6 LiDAR

**For ytterlig informasjon eller ved spørsmål, ta kontakt med saksbehandleren.  
Ghattas Sayej, tlf. 47055907, epost: [gjs@vaf.no](mailto:gjs@vaf.no)**